

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПОСТУПЛЕНИЮ

Книга содержит огромное количество разнообразных тестов по теоретическим основам химии.

- Тысячи тематических тестовых заданий с правильными ответами
- Тщательно продуманная система тестов с учетом типичных ошибок абитуриентов
- Задания на основе действующей программы вступительных испытаний по химии
- Уровень сложности тестовых вопросов, соответствующий школьному курсу химии
- Изложение учебного материала на высоком научном уровне, но в то же время простым и доступным для учащихся языком

Пособие окажет существенную помощь при подготовке к вступительным испытаниям по химии, в какой бы форме они ни проводились.



12+

А. И. Врублевский

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

КНИГА ТЕСТОВ

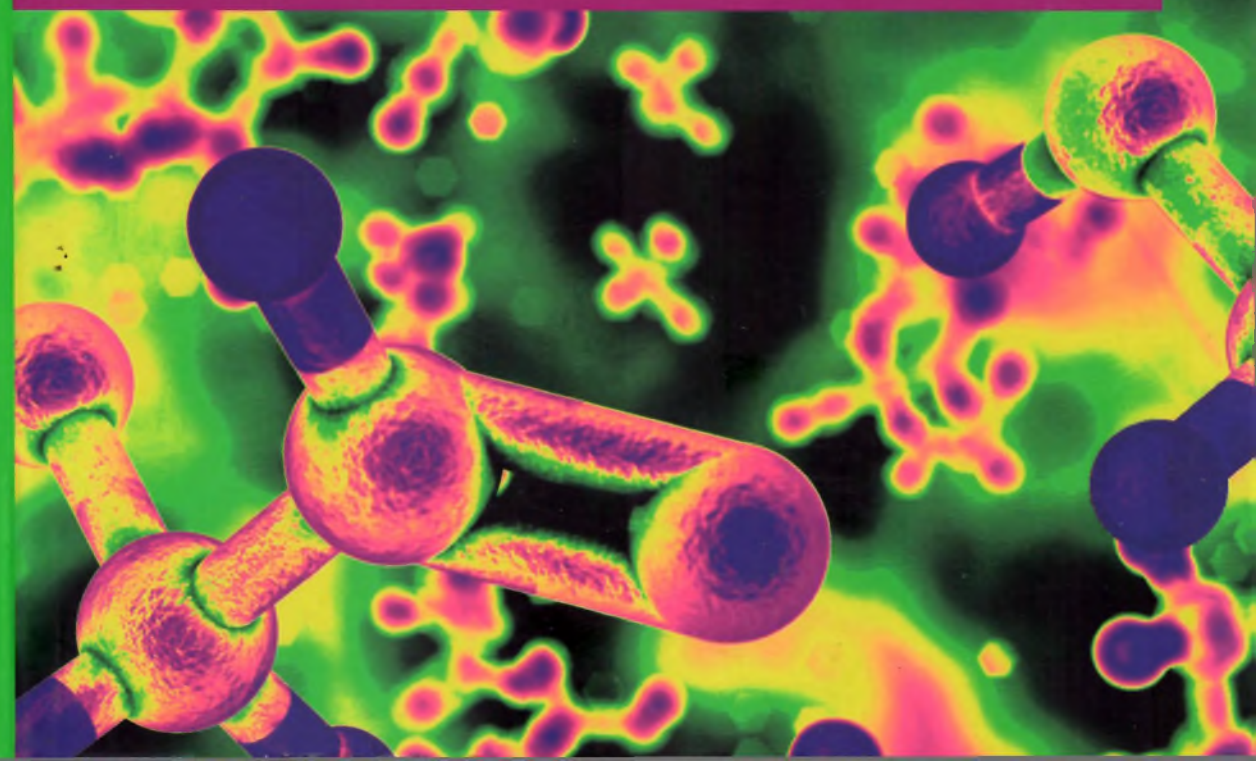


А. И. Врублевский

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

ХИМИИ

Книга тестов



А. И. Врублевский

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

ХИМИИ

Книга тестов

2-е издание, пересмотренное и исправленное



УДК 54(075.3)

ББК 24я721

В83

Охраняется законом об авторском праве.

**Нарушение ограничений, налагаемых им на воспроизведение
всей этой книги или любой ее части, включая оформление,
преследуется в судебном порядке.**

Врублевский, А. И.

**В83 Теоретические основы химии. Книга тестов / А. И. Врублевский. —
2-е изд., пересмотр., испр. — Минск : Попурри, 2021. — 320 с.
ISBN 978-985-15-4780-3.**

Данное пособие включает более 2200 тематических тестовых заданий с ответами по теоретическим основам химии. Задания составлены с учетом действующей программы вступительных испытаний по химии, а также наиболее типичных ошибок, допускаемых абитуриентами. Уровень сложности тестовых вопросов соответствует содержанию базового школьного курса химии.

Адресуется старшеклассникам, абитуриентам, педагогам средних школ, колледжей и лицеев, репетиторам. Может быть использовано для подготовки к ЕГЭ и ЦТ по химии.

УДК 54(075.3)

ББК 24я721

ISBN 978-985-15-4780-3

© Врублевский А. И., 2018

© Врублевский А. И., 2021, с изменениями

© Издание, оформление. ООО «Попурри», 2021

От автора

Данное учебное пособие представляет собой существенно переработанное и дополненное переиздание книги «Химия. 6000 новых тестов для старшеклассников и абитуриентов».

По сравнению с предыдущим изданием в книгу введено множество новых тестов, отражающих последние тенденции в содержании вопросов ЦТ и ЕГЭ по химии, изменены формулировки ряда заданий, устранены выявленные ошибки и погрешности технического характера.

Учебное пособие полностью охватывает весь круг вопросов, предлагаемых в тестовых заданиях ЦТ и ЕГЭ по химии. Поскольку оно используется в учебных учреждениях с углубленным изучением химии, автор все же сохранил часть вопросов усложненного характера (отмечены *). В книге используется современная шкала электроотрицательности атомов Оллреда — Рохова, а также более строгое понятие *ковалентность* (вместо понятия *валентность*).

Ввиду увеличившегося объема книгу решено было выпустить в трех частях. Первая часть, которую вы держите в руках, содержит тестовые вопросы по теоретической химии, вторая часть посвящена химии элементов, третья — органической химии и прикладным вопросам.

Структура пособия и методика работы с тестами остались прежними: каждое тестовое задание включает десять вопросов, на которые предлагаются по четыре варианта ответов. Из них правильными могут быть один, два или три (но не четыре!). Такой подход представляется автору наиболее объективным для оценки знаний абитуриентов, поскольку сводит к минимуму простое отгадывание. В тестах на установление соответствия ответом является сочетание букв и цифр, причем последние могут повторяться (например, а6б3в2г6) или не использоваться вообще. В пределах каждой темы вопросы даны в порядке их постепенного усложнения. В конце книги приведены ответы на все тестовые задания.

Рекомендуем выполнять тестовые задания по порядку, предварительно проработав соответствующий материал по школьным учебникам или пособиям по химии для поступающих в вузы (список рекомендуемых

пособий приведен в конце книги). Выполнив один тест, проверьте себя, проанализируйте характер допущенных ошибок и повторите соответствующий материал. На выполнение одного тестового задания отводится не более 20 минут. Результат засчитывается при указании всех (!) правильных ответов и считается удовлетворительным, если набрано не менее 70 % от их общего числа.

В заданиях расчетного типа используйте округленные до целого числа значения относительных атомных масс элементов (но для хлора $A_r = 35,5$). Постоянная атомной массы $u = 1,66 \cdot 10^{-24}$ г, постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹, молярный объем газов при н. у. $V_m = 22,4$ дм³/моль. При работе можно пользоваться периодической системой элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости в воде кислот, оснований и солей, электрохимическим рядом напряжений металлов (но не таблицей электроотрицательности элементов).

Искренне желаем всем абитуриентам успехов на ЦТ и ЕГЭ по химии и уверены, что работа с данным пособием поможет достигнуть поставленной цели.

Вещество и его свойства. Смеси

ТЕСТ 1

1. Укажите название химического вещества:

- 1) снежинка; 2) лед; 3) вода; 4) снег.

2. Химическим веществом можно назвать:

- 1) катион водорода; 3) молекулу водорода;
2) атом водорода; 4) порцию водорода массой 5 г.

3. Названия соответственно физического тела и химического вещества приведены под номером:

- 1) пробирка и спиртовка; 3) колба и железо;
2) медь и алюминий; 4) вода и туман.

4. Два простых и одно сложное вещества перечислены в ряду:

- 1) озон, белый фосфор, фуллерен;
2) ромбическая сера, алмаз, пирит;
3) графит, карборунд, силан;
4) моноклинная сера, магнетит, киноварь.

5. Чистым веществом, а не смесью можно считать:

- 1) соляную кислоту; 3) молоко;
2) дистиллированную воду; 4) одеколон.

6. О химических свойствах воды говорится в утверждениях:

- 1) вода — бесцветная жидкость (20 °С, нормальное давление);
2) при смешивании воды с натрием выделяется газ;
3) при нормальном давлении вода закипает при температуре 100 °С;
4) под действием постоянного электрического тока вода разлагается на кислород и водород.

7. Укажите химические явления:

- 1) растворение кислорода в воде; 3) сгорание дров в камине;
2) возгонка сухого льда; 4) ржавление железа.

8. Соответственно однородной и неоднородной смесью являются:
- 1) бензин и водопроводная вода;
 - 2) столовый уксус и шоколад;
 - 3) молоко и минеральная вода;
 - 4) сладкий чай и томатный сок.
9. Однородную смесь можно получить при смешивании:
- 1) подсолнечного масла и воды;
 - 2) уксусной эссенции и воды;
 - 3) речного песка и сахара;
 - 4) сахара и воды.
10. Укажите природные химические явления:
- 1) высыхание луж после дождя;
 - 2) лесной пожар;
 - 3) фотосинтез в растениях;
 - 4) синтез полиэтилена.

ТЕСТ 2

1. Химические явления наблюдаются:
- 1) при грозовых разрядах;
 - 2) смешивании речного песка и воды;
 - 3) нагревании смеси железных опилок и серы;
 - 4) фильтровании томатного сока.
2. Из одного химического вещества состоит физическое тело:
- 1) автомобиль;
 - 2) телевизор;
 - 3) мельхиоровая ложка;
 - 4) медная проволока.
3. Растворением в воде можно очистить:
- 1) железные опилки от примеси древесных опилок;
 - 2) медные опилки от примеси железных опилок;
 - 3) натрий от примеси калия;
 - 4) хлорид натрия от примеси нитрата калия.
4. Магнит можно использовать для разделения на отдельные компоненты смеси, состоящей из:
- 1) серы и красного фосфора;
 - 2) железных и древесных опилок;
 - 3) речного песка и пищевой соды;
 - 4) поваренной соли и сахара.

5. В воде размешали глину. Разделить полученную неоднородную смесь на отдельные компоненты (воду и глину) можно:
- 1) фильтрованием на бумажном фильтре;
 - 2) дистилляцией;
 - 3) отстаиванием;
 - 4) с помощью магнита.
6. Фильтрование на бумажном фильтре можно использовать для разделения на отдельные компоненты смеси, состоящей из:
- 1) воды и уксуса;
 - 2) мела и воды;
 - 3) бензина и воды;
 - 4) воды и растворенного в ней сахара.
7. С помощью воды и фильтрования можно разделить на отдельные компоненты смесь:
- 1) поваренной соли и сахара;
 - 2) сахара и древесных опилок;
 - 3) поваренной соли и муки;
 - 4) натрия и калия.
8. О протекании химического явления обязательно свидетельствует:
- 1) выделение энергии;
 - 2) появление запаха;
 - 3) образование новых веществ;
 - 4) изменение агрегатного состояния вещества.
9. Появлением запаха сопровождаются химические явления, протекающие вследствие:
- 1) растворения сульфида калия в соляной кислоте;
 - 2) пропускания углекислого газа через известковую воду;
 - 3) грозových разрядов;
 - 4) растворения пищевой соды в серной кислоте.
10. Образованием осадка сопровождаются химические явления, протекающие в результате:
- 1) смешивания водных растворов KOH и HCl ;
 - 2) пропускания CO_2 через водный раствор Ba(OH)_2 ;
 - 3) растворения SO_2 в H_2O ;
 - 4) смешивания водных растворов Na_2SO_4 и BaCl_2 .

ТЕСТ 3

1. Изменением окраски сопровождаются химические явления, протекающие при:
 - 1) коррозии меди на воздухе;
 - 2) смешивании водных растворов Na_3PO_4 и AgNO_3 ;
 - 3) растворении кусочка натрия в воде;
 - 4) нейтрализации серной кислоты водным раствором гидроксида натрия в присутствии лакмуса.
2. С помощью нагревания и последующего охлаждения можно полностью разделить на отдельные компоненты:
 - 1) жидкую смесь азота и кислорода;
 - 2) твердую смесь лития и цезия;
 - 3) раствор сахара в воде;
 - 4) твердую смесь карбоната кальция и поваренной соли.
3. Укажите названия химических веществ:
 - 1) дым;
 - 2) озон;
 - 3) туман;
 - 4) нитрат калия.
4. О химическом явлении говорится в следующих случаях:
 - 1) при кипячении воды наблюдается выделение газа;
 - 2) при нагревании нитрата калия образуется кислород;
 - 3) при открывании флакона с духами в помещении распространяется запах;
 - 4) с наступлением осени листья на деревьях желтеют.
5. Химические явления наблюдаются при:
 - 1) дистилляции смеси воды и спирта;
 - 2) фильтровании смеси воды и мела;
 - 3) нагревании смеси карбоната кальция и пищевой соды;
 - 4) взрыве смеси водорода и кислорода.
6. Другое сложное вещество, но с тем же качественным и количественным составом образуется в результате:
 - 1) нагревания карбоната кальция;
 - 2) изомеризации бутана в изобутан;
 - 3) нагревания нитрата меди(II);
 - 4) превращения кислорода в озон.

7. Укажите химические свойства кислорода:

- 1) бесцветный газ (25 °С, нормальное давление);
- 2) плохо растворим в воде;
- 3) соединяясь с металлами, образует оксиды;
- 4) в кислороде сгорают метан и другие углеводороды.

8. Справедливы утверждения:

- 1) из одного сложного вещества можно получить несколько простых веществ;
- 2) из нескольких простых веществ нельзя получить одно сложное вещество;
- 3) из одного сложного вещества можно получить одно новое сложное вещество;
- 4) из одного сложного вещества можно получить новые простое и сложное вещества.

9. К химическим явлениям относятся:

- 1) образование инея на траве во время утренних заморозков;
- 2) образование пузырьков газа на стенках сосуда при стоянии газированной воды в теплом помещении;
- 3) образование накипи на стенках чайника при длительном кипячении воды;
- 4) поседение волос.

10. Укажите схемы процессов, отражающие химические реакции:

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{CO}_2 (\text{тв.}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г.});$ | 3) $\text{H}_2\text{O} (\text{г.}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (\text{ж.});$ |
| 2) $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe};$ | 4) пентен-1 $\rightarrow$ пентен-2. |

ТЕСТ 4

1. Укажите четвертое «лишнее» в перечне:

- 1) лед; 2) снежинка; 3) айсберг; 4) дым.

2. Отметьте химические вещества:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) углекислый газ; | 3) крахмал; |
| 2) стакан; | 4) ледяная сосулька. |

3. Физические тела — это:

- | | |
|------------|--------------|
| 1) гвоздь; | 3) алюминий; |
| 2) железо; | 4) ложка. |

4. Содержание примесей максимально в воде:
- 1) морской;
 - 2) речной;
 - 3) дождевой;
 - 4) дистиллированной.
5. Укажите формулы химических соединений:
- 1) H_2 ;
 - 2) H_2O ;
 - 3) KCl ;
 - 4) Cl_2 .
6. Для разделения жидкой смеси кислород – азот может быть использовано различие компонентов смеси в:
- 1) электрической проводимости;
 - 2) магнитных свойствах;
 - 3) температуре кипения;
 - 4) окраске.
7. Метан содержит примесь водяного пара, смеси от которого освобождаются охлаждением. Этот способ основан на различии метана и водяного пара в:
- 1) теплопроводности;
 - 2) температуре кипения;
 - 3) плотности;
 - 4) размерах молекул.
8. Разделение смесей путем их фильтрования можно проводить:
- 1) как на космической станции, так и на Земле;
 - 2) на космической станции, но не на Земле;
 - 3) ни на космической станции, ни на Земле;
 - 4) на Земле, но не на космической станции.
9. Физическим или химическим явлениям соответствуют:
- 1) испарение бензина и горение бензина;
 - 2) растворение сахара и морской прилив;
 - 3) образование глюкозы в растениях и дыхание растений;
 - 4) свечение электролампочки и скисание молока.
10. При некотором воздействии на вещество выделился газ. Это явление:
- 1) обязательно физическое;
 - 2) обязательно химическое;
 - 3) может быть как химическим, так и физическим;
 - 4) не является ни физическим, ни химическим.

ТЕСТ 5

1. При некотором воздействии на вещество выделилась теплота. Это явление:
- 1) обязательно химическое;
 - 2) обязательно физическое;
 - 3) не является ни химическим, ни физическим;
 - 4) может быть как химическим, так и физическим.
2. Пероксид водорода H_2O_2 — сложное вещество, так как его молекула состоит из:
- 1) двух атомов водорода и молекулы кислорода;
 - 2) атомов разных химических элементов;
 - 3) молекул разных веществ — водорода и кислорода;
 - 4) четырех атомов.
3. Правильными являются утверждения:
- 1) хлор — простое вещество;
 - 2) молекула хлора желто-зеленого цвета;
 - 3) молекула хлора состоит из двух атомов;
 - 4) при н. у. молекула хлора находится в газообразном агрегатном состоянии.
4. Укажите схемы химических реакций:
- 1) ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$;
 - 2) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$;
 - 3) $\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$;
 - 4) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.
5. В химических реакциях разрушаются:
- 1) атомы, но не молекулы;
 - 2) молекулы, но не атомы;
 - 3) и атомы, и молекулы;
 - 4) ядра атомов.
6. Из перечисленных свойств оксида серы(IV) выберите химические:
- 1) тяжелее воздуха (н. у.);
 - 2) растворяется в воде с образованием сернистой кислоты;
 - 3) при температуре -10°C сжижается в прозрачную жидкость;
 - 4) может быть как окислителем, так и восстановителем.
7. При полном испарении некоторой порции воды НЕ изменяются:
- 1) ее масса;
 - 2) качественный состав;
 - 3) химическое количество;
 - 4) объем.

8. В результате протекания любой химической реакции НЕ изменяются:

- 1) общее число молекул;
- 2) общее химическое количество веществ;
- 3) масса (в пределах точности измерения);
- 4) общее химическое количество атомов.

9. Смесями (а не индивидуальными веществами) всегда являются:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) соляная кислота; | 3) фосфорная кислота; |
| 2) воздух; | 4) морская вода. |

10. Сложными веществами являются все:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1) органические вещества; | 3) кристаллогидраты; |
| 2) аллотропные модификации; | 4) фуллерены. |

**Атом. Химический элемент. Аллотропия.
Химические формулы**

ТЕСТ 1

1. Для понятия «атом» справедливы утверждения:
 - 1) в химических реакциях может изменяться состав ядра;
 - 2) в химических реакциях состав ядра не изменяется;
 - 3) в большинстве случаев состоит из протонов, нейтронов и электронов;
 - 4) в химических реакциях может отдавать или принимать электроны.
2. Укажите единицы масс атомов и молекул:
 - 1) а. е. м;
 - 2) г;
 - 3) кг;
 - 4) моль.
3. Выберите правильные записи:
 - 1) $A_r(\text{H}) = 1 \text{ г/моль}$;
 - 2) $A_r(\text{O}) = 16$;
 - 3) $m_a(\text{Na}) = 23 \text{ г}$;
 - 4) $m_a(\text{F}) = 3,15 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$.
4. Под химическим элементом следует понимать:
 - 1) вид атомов с одинаковой массой;
 - 2) вид атомных частиц с одинаковым положительным зарядом ядра;
 - 3) мельчайшую химически неделимую частицу вещества;
 - 4) электронейтральную частицу, состоящую из протонов, нейтронов и электронов.
5. Укажите справедливые утверждения для молекулы:
 - 1) носитель химических свойств вещества;
 - 2) имеет тот же качественный состав, что и вещество, состоящее из данных молекул;
 - 3) в химических реакциях может сохраняться;
 - 4) в химических реакциях всегда разрушается.
6. Для относительной атомной массы элемента справедливы утверждения:
 - 1) безразмерная величина;
 - 2) приведена в периодической системе;

- 3) учитывает наличие изотопов элемента;
4) показывает, во сколько раз масса (средняя масса) атома элемента больше массы нуклида ^{12}C .
7. Для молекул H_2O и H_2O_2 одинаковы (-а):
1) количественный состав; 3) цвет;
2) качественный состав; 4) масса.
8. Укажите правильные утверждения. В состав молекулы воды входят:
1) два атома Н и один атом О;
2) молекула H_2 и один атом О;
3) атомы Н и О в массовом отношении соответственно 1:8;
4) атомы разных химических элементов.
9. Как молекула, так и вещество характеризуются:
1) качественным составом; 3) агрегатным состоянием;
2) теплопроводностью; 4) химическими свойствами.
10. Вещество обладает, а молекула не обладает такими свойствами (характеристиками), как:
1) масса; 3) окраска;
2) электрическая проводимость; 4) растворимость.

ТЕСТ 2

1. Укажите правильные записи:
1) $M_r(\text{H}_2) = 2$; 3) $M_r(\text{F}_2) = 38$ г/моль;
2) $m_a(\text{F}) = 19$ у; 4) $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$ г.
2. Укажите число различных элементов, входящих в состав перечисленных веществ, — силан, фуллерен, карборунд, графит:
1) четыре; 2) три; 3) два; 4) один.
3. Как химический элемент (а не простое вещество) водород упоминается в утверждениях:
1) самый распространенный во Вселенной;
2) не имеет запаха;
3) входит в состав всех кислот¹;
4) в воде массовая доля равна 11,1 %.

¹ Кислоты понимаются по определению С. Аррениуса.

4. Отметьте утверждения, в которых говорится о простом веществе (а не о химическом элементе) кислород:
- 1) входит в состав всех оксидов;
 - 2) участвует в процессе дыхания растений и животных;
 - 3) плохо растворим в воде;
 - 4) имеет несколько изотопов.
5. Как простое вещество, так и химический элемент отражает запись:
- 1) O_2 ;
 - 2) O^{-2} ;
 - 3) Cu ;
 - 4) $2H_2$.
6. Химический элемент характеризуется:
- 1) распространенностью в природе;
 - 2) массовой долей атомов в веществе;
 - 3) принадлежностью к определенному типу семейств (s , p , d , f);
 - 4) температурой плавления.
7. Простое вещество характеризуется:
- 1) валентностью;
 - 2) способностью к намагничиванию;
 - 3) зарядом ядра;
 - 4) растворимостью.
8. Как атом, так и некоторая порция простого вещества характеризуются:
- 1) размерами;
 - 2) массой;
 - 3) электроотрицательностью;
 - 4) валентными возможностями.
9. Зная химическую формулу вещества, можно:
- 1) рассчитать массовые доли атомов элементов;
 - 2) найти относительную молекулярную (формульную) массу;
 - 3) определить среднюю массу молекулы вещества;
 - 4) предсказать растворимость любого вещества в воде.
10. Две молекулы кислорода показывает запись:
- 1) $2O$;
 - 2) O_2 ;
 - 3) $2O_2$;
 - 4) $\frac{2}{3}O_3$.

ТЕСТ 3

1. Укажите правильную запись для химического вещества:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) $A_r(K) = 39$ г/моль; | 3) $m_a(He) = 4$ u; |
| 2) $A_r(He) = 4$; | 4) $M(H_2) = 2$ г/моль. |

2. Между собой молекулы кислорода и водорода различаются:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) массой; | 3) качественным составом; |
| 2) температурой плавления; | 4) числом атомов. |

3. Для молекул азота и водорода одинаковы (-а):

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| 1) электрическая проводимость; | 3) окраска; |
| 2) количественный состав; | 4) размеры. |

*4. Укажите справедливые утверждения:

- 1) если элемент представлен одним нуклидом, то его относительная атомная масса численно равна массе атома (а. е. м.);
- 2) если элемент представлен несколькими нуклидами, то его относительная атомная масса численно равна массе (а. е. м.) самого тяжелого нуклида;
- 3) если элемент представлен несколькими нуклидами, то его относительная атомная масса рассчитывается с учетом мольного содержания нуклидов;
- 4) для любого химического элемента относительная атомная масса всегда численно равна массе атома (а. е. м.).

5. Укажите формулы аллотропных модификаций кислорода:

- | | | | |
|------------|-----------------|------------|---------------|
| 1) O_2 ; | 2) $^{16}_8O$; | 3) O_3 ; | 4) O^{2-} . |
|------------|-----------------|------------|---------------|

6. Атом водорода и молекула водорода различаются:

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1) массой; | 3) температурой плавления; |
| 2) числом протонов; | 4) размерами. |

7. Два атома водорода, входящие в состав молекулы, отражают записи:

- | | | | |
|-----------|-------------|------------|---------------|
| 1) $2H$; | 2) H_2O ; | 3) H_2 ; | 4) H_2O_2 . |
|-----------|-------------|------------|---------------|

8. НЕЛЬЗЯ составить определенную химическую формулу для:

- 1) веществ немолекулярного строения;
- 2) воздуха;
- 3) изомеров;
- 4) чугуна.

9. Два свободных (химически не связанных) атома водорода отражает запись:

- 1) 2H_2 ; 2) 2H ; 3) H_2 ; 4) H_2O .

10. Простым веществам, а не химическим элементам отвечают формулы:

- 1) Cu ; 2) O_2 ; 3) H_2O ; 4) P_4 .

ТЕСТ 4

1. Молекулярное строение (н. у.) имеют:

- 1) вода; 3) алмаз;
2) хлорид натрия; 4) аммиак.

2. О формульных единицах, а не о молекулах (н. у.) следует говорить в случае:

- 1) оксида кремния(IV); 3) кислорода;
2) метана; 4) сульфата натрия.

3. Укажите справедливые утверждения. Аллотропные модификации элемента:

- 1) всегда имеют одинаковый качественный состав;
2) могут различаться числом атомов в молекуле;
3) имеют одинаковые физические свойства;
4) могут различаться химическими свойствами.

4. Укажите справедливые утверждения. Простых веществ:

- 1) меньше, чем химических элементов;
2) жидких меньше, чем газообразных (н. у.);
3) среди неметаллов больше, чем среди металлов;
4) твердых больше, чем газообразных (н. у.).

5. Массу, равную $1,494 \cdot 10^{-26}$ кг, имеет атом элемента (все элементы представлены одним нуклидом):

- 1) Na ; 2) F ; 3) Cs ; 4) Be .

6. Для молекулы справедливы утверждения:

- 1) может состоять как из двух, так и из очень большого числа атомов;
2) имеет все те же физические свойства, что и соответствующее вещество;

- 3) молекула сложного вещества состоит из молекул различных простых веществ;
- 4) молекула простого вещества состоит из атомов одного вида.

7. Укажите правильные выражения:

- 1) атом калия;
- 2) молекула хлорида натрия (н. у.);
- 3) формульная единица воды;
- 4) молекула углекислого газа.

8. НЕВЕРНЫ выражения:

- 1) формульная единица гидроксида калия (н. у.);
- 2) молекула карбоната кальция;
- 3) хлорид-ион;
- 4) молекула воздуха.

9. Из перечисленных свойств (характеристик) — электрическая проводимость, окраска, распространенность в природе, массовая доля в веществе, ковалентность, температура плавления — простое вещество описывают:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) шесть свойств; | 3) четыре свойства; |
| 2) пять свойств; | 4) три свойства. |

10. Укажите верные выражения:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) атом воды; | 3) ион аммония; |
| 2) атом брома; | 4) атом алмаза. |

ТЕСТ 5

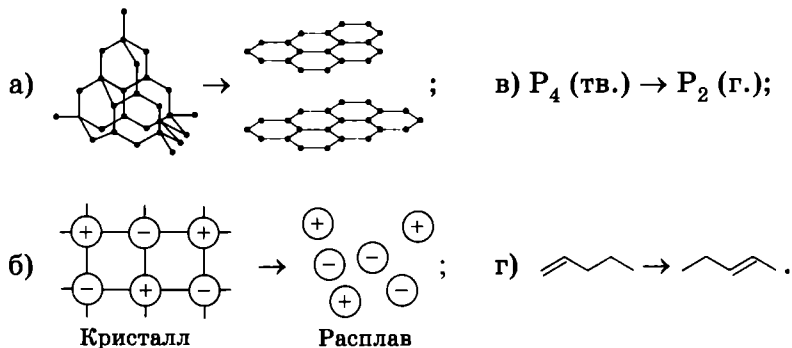
1. Молекулярное строение (н. у.) имеют все вещества ряда:

- 1) иод, вода, оксид натрия;
- 2) метан, аммиак, гидроксид калия;
- 3) кислород, хлороводород, сульфат натрия;
- 4) водород, белый фосфор, озон.

2. Немолекулярным строением (н. у.) характеризуются все вещества ряда:

- 1) алмаз, графит, фуллерен;
- 2) гидроксид натрия, медь, оксид калия;
- 3) черный фосфор, ромбическая сера, нитрат натрия;
- 4) глюкоза, гелий, кремний.

3. Укажите все схемы химических явлений:



- 1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, г.

4. Эталоном единицы атомной массы является величина, равная:

- 1) $m_a(^1\text{H})$; 3) $(1/12)m_a(^{12}\text{C})$;
 2) $m_a(^{12}\text{C})$; 4) $1/N_A$.

5. Масса атома цезия больше массы атома натрия примерно в ... раз:

- 1) 5,78; 2) 5; 3) 12,09; 4) 2,39.

6. Относительной атомной массе элемента неона равна относительная молекулярная масса:

- 1) воды; 3) аммиака;
 2) фтороводорода; 4) метана.

7. Средняя масса иона PO_4^{3-} приблизительно равна:

- 1) 95 у; 3) $1,577 \cdot 10^{-22}$ г;
 2) 98 у; 4) $1,627 \cdot 10^{-22}$ г.

8. Химическое уравнение можно составить для следующих процессов:

- 1) получение кислорода из жидкого воздуха;
 2) горение серы в кислороде;
 3) перегонка нефти;
 4) растворение карбоната кальция в соляной кислоте.

9. При сгорании вещества в кислороде образуются углекислый газ, вода и натрий. В состав вещества НЕ обязательно входит элемент, символ которого:

- 1) С; 2) Na; 3) Н; 4) О.

10. К характеристикам (свойствам) химического элемента НЕ относятся:

- 1) относительная атомная масса;
- 2) относительная молекулярная масса;
- 3) химический знак;
- 4) запах.

ТЕСТ 6

1. Укажите сумму всех стехиометрических коэффициентов в уравнении реакции, схема которой $P + O_2 \rightarrow P_2O_5$:

- 1) 2; 2) 4; 3) 5; 4) 11.

2. Отметьте характеристики (-у) химического элемента:

- 1) металл или неметалл;
- 2) имеет химическую формулу;
- 3) обладает определенной молярной массой;
- 4) может находиться в твердом, жидком или газообразном агрегатном состоянии.

3. При записи химического уравнения обязательными являются условия:

- 1) сохранение общего числа молекул (формульных единиц);
- 2) равенство общего числа атомов;
- 3) неизменность природы атомов;
- 4) равенство суммарного химического количества вещества.

4. Способ получения НЕ влияет на количественный состав и свойства:

- 1) аммиака; 3) воды;
- 2) сульфида железа(II); 4) оксида титана(II).

5. Нестехиометрическими веществами являются:

- 1) карбид железа; 3) нитрид ванадия;
- 2) углекислый газ; 4) оксид фосфора(V).

6. Уравнение химической реакции $N_2 (г.) + 3H_2 (г.) \rightleftharpoons 2NH_3 (г.)$ позволяет судить о (об):

- 1) мольном отношении реагентов и продуктов;
- 2) объемном отношении реагентов и продуктов;
- 3) выходе продукта;
- 4) степени превращения азота.

7. Отметьте название сложного вещества молекулярного строения, которое при температуре 20°C и нормальном давлении находится в твердом агрегатном состоянии:
- 1) иод; 3) хлорид натрия;
2) вода; 4) сахароза.
8. Укажите название сложного вещества молекулярного строения, которое при температуре 20°C и нормальном давлении находится в газообразном агрегатном состоянии:
- 1) оксид кремния(IV); 3) аммиак;
2) вода; 4) кислород.
9. Выберите название простого вещества немолекулярного строения, которое при температуре 20°C и нормальном давлении находится в жидком агрегатном состоянии:
- 1) бром; 2) ртуть; 3) аммиак; 4) водород.
10. Для веществ молекулярного строения характерны физические свойства:
- 1) высокая твердость;
2) сравнительно низкие температуры плавления;
3) высокая электрическая проводимость;
4) летучесть.

ТЕСТ 7

1. НЕ существует атом:
- а) железа; б) аргона; в) озона; г) фуллерена.
1) в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, г.
2. НЕ существует молекула (н. у.):
- а) неона; в) белого фосфора;
б) графита; г) карбида кремния.
1) б, в, г; 2) а, б, г; 3) а, в; 4) б, г.
3. Для соединения, молярная масса которого 222 г/моль , находили массовую долю (%) атомов серы. Укажите номер правильного результата анализа:
- 1) 25,83; 2) 26,83; 3) 27,83; 4) 28,83.
4. Эмпирическая (простейшая) формула совпадает с молекулярной для:
- 1) ацетилен; 3) оксида углерода(IV);
2) этана; 4) пероксида водорода.

5. Эмпирическая (простейшая) формула НЕ совпадает с молекулярной для:
- 1) бензола;
 - 2) аммиака;
 - 3) воды;
 - 4) этилена.
6. Масса порции газа объемом $2,0 \text{ дм}^3$ (н. у.) такая же, как и порции водорода объемом 44 дм^3 (н. у.). Укажите формулу газа:
- 1) CH_4 ;
 - 2) C_2H_6 ;
 - 3) C_3H_8 ;
 - 4) C_4H_{10} .
7. Одинаковое число атомов кислорода содержат одинаковые массы веществ:
- 1) H_2SO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 2) H_3PO_4 и H_2SO_4 ;
 - 3) H_3PO_3 и P_2O_3 ;
 - 4) H_2SO_4 и Na_2SO_4 .
8. Равные массы H_2SO_4 и H_3PO_4 имеют одинаковое:
- 1) общее число атомов;
 - 2) число молекул;
 - 3) химическое количество;
 - 4) число атомов кислорода.
9. В атомах, входящих в состав формульной единицы карбида кальция CaC_2 , содержится столько же электронов, как и в атоме:
- 1) серы;
 - 2) германия;
 - 3) олова;
 - 4) кремния.
10. В природе химические элементы могут находиться:
- 1) только в составе простых веществ;
 - 2) только в составе сложных веществ;
 - 3) только в виде свободных атомов;
 - 4) как в виде свободных атомов, так и в составе простых и сложных веществ.

ТЕСТ 8

1. Выберите правильные выражения для расчета массы молекулы $m_{\text{мол.}}$:
- 1) $m_{\text{мол.}} = m/n$;
 - 2) $m_{\text{мол.}} = M_{\text{г}} \cdot u$;
 - 3) $m_{\text{мол.}} = M/N_{\text{А}}$;
 - 4) $m_{\text{мол.}} = M_{\text{г}} \cdot N_{\text{А}}$.
2. В веществе, формула которого $\text{Fe}_4(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, отношение соответственно чисел атомов О и Н:
- 1) 1 : 1;
 - 2) 27 : 24;
 - 3) 9 : 1;
 - 4) 12 : 24.

3. Молярную массу вещества всегда можно определить, если известна (-ы) только его:
- 1) плотность (для газов);
 - 2) масса молекулы;
 - 3) простейшая (эмпирическая) формула;
 - 4) формульная единица.
4. В сплаве углерода и железа на три атома железа приходится один атом углерода. Укажите массовую долю (%) железа в сплаве:
- 1) 6,67;
 - 2) 93,33;
 - 3) 75,00;
 - 4) 25,00.
5. Вследствие полного превращения озона в кислород в озонированном кислороде давление в закрытом сосуде:
- 1) увеличится;
 - 2) уменьшится;
 - 3) не изменится;
 - 4) может как увеличиться, так и уменьшиться.
6. Укажите правильные выражения:
- 1) молекула дыма;
 - 2) молекула оксида углерода(II);
 - 3) атом углерода;
 - 4) формульная единица аммиака.
7. Отметьте правильные выражения или соотношения:
- 1) относительная молекулярная масса сульфата натрия равна 142;
 - 2) относительная формульная масса гидроксида натрия равна 40;
 - 3) $M_r(\text{HF}) = A_r(\text{Ne})$;
 - 4) $M(\text{HF}) = \frac{1}{2} A_r(\text{Ca})$.
8. Укажите число атомов в порции белого фосфора P_4 массой 6,2 г:
- 1) $3,01 \cdot 10^{22}$;
 - 2) $6,02 \cdot 10^{22}$;
 - 3) $4,816 \cdot 10^{23}$;
 - 4) $1,204 \cdot 10^{23}$.
9. Для одинаковых по объему порций кислорода и озона, находящихся при одинаковых условиях, равны:
- 1) масса;
 - 2) общее число электронов в атомах;
 - 3) число атомов;
 - 4) число молекул.

10. Порция жидкой воды объемом 18 см^3 содержит:

- 1) $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул;
- 2) $4,837 \cdot 10^{20}$ молекул;
- 3) $1,806 \cdot 10^{24}$ атомов О и Н в сумме;
- 4) атомы кислорода массой 8 г.

ТЕСТ 9

1. Масса атома натрия больше массы $\frac{1}{4}$ и в ... раз:

- 1) 23;
- 2) 92;
- 3) 5,75;
- 4) 46.

2. В 1 г содержится а. е. м.:

- 1) $6,02 \cdot 10^{23}$;
- 2) $6,02 \cdot 10^{24}$;
- 3) 1;
- 4) 1000.

3. Формульными единицами выражается состав:

- 1) воды;
- 2) аммиака;
- 3) азота;
- 4) гидроксида бария.

4. Нагрели смесь, состоящую из равных масс алюминия и серы. Полученный порошок после завершения реакции представляет собой:

- 1) только Al_2S_3 ;
- 2) Al_2S_3 с примесью серы;
- 3) Al_2S_3 с примесью алюминия;
- 4) Al_2S_3 с примесью серы и алюминия.

5. Одинаковый качественный состав имеют вещества:

- 1) оксид углерода(IV) и оксид кремния(IV);
- 2) вода и пероксид водорода;
- 3) белый фосфор и черный фосфор;
- 4) силикагель и силан.

6. По химической формуле вещества можно установить:

- 1) качественный состав вещества;
- 2) температуру плавления вещества;
- 3) массовые доли атомов элементов в веществе;
- 4) изотопный состав элементов.

7. В некотором веществе, молекула которого содержит два атома серы, массовая доля атомов серы равна 2 %. Укажите молярную массу (г/моль) вещества:
1) 320; 2) 160; 3) 1600; 4) 3200.
8. Молярная масса вещества, в состав которого входят атомы фосфора, равна 448 г/моль. Укажите число атомов фосфора в молекуле вещества, если массовая доля атомов фосфора в веществе равна 13,84 % :
1) четыре; 2) три; 3) два; 4) один.
9. В соединении $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_x$ массовая доля атомов О равна 62,92 %. Укажите значение x :
1) два; 2) три; 3) шесть; 4) семь.
10. Для двух порций озона и кислорода $N(\text{O}_3) = N(\text{O}_2)$ справедливыми будут соотношения:
1) $N(\text{O})$ в $\text{O}_3 = N(\text{O})$ в O_2 ; 3) $V(\text{O}_3) = V(\text{O}_2)$;
2) $m(\text{O}_3) = m(\text{O}_2)$; 4) $n(\text{O}_3) = n(\text{O}_2)$.

Моль. Закон Авогадро. Повторение тем 1, 2**ТЕСТ 1**

1. Укажите соответственно единицы молярной массы и молярного объема:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1) г, дм^3 ; | 3) $\text{дм}^3/\text{моль}$, г; |
| 2) г/моль, $\text{дм}^3/\text{моль}$; | 4) г/моль, а. е. м. |

2. Единица химического количества:

- | | | | |
|------------|--------------------------------|----------|-------------|
| 1) г/моль; | 2) $\text{дм}^3/\text{моль}$; | 3) моль; | 4) а. е. м. |
|------------|--------------------------------|----------|-------------|

3. Можно сказать, что моль — это:

- 1) масса одной молекулы;
- 2) масса $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул;
- 3) отношение массы вещества к его химическому количеству;
- 4) химическое количество вещества, содержащее $6,02 \cdot 10^{23}$ его элементарных структурных единиц.

4. Молярная масса вещества (г/моль) численно равна массе (г):

- 1) одной молекулы вещества;
- 2) $6,02 \cdot 10^{23}$ структурных единиц вещества;
- 3) газа объемом $22,4 \text{ дм}^3$ (н. у.);
- 4) одного моля вещества.

5. Для постоянной Авогадро справедливы утверждения:

- 1) безразмерная величина;
- 2) единица измерения моль^{-1} ;
- 3) численно равна числу молекул в порции F_2 массой 38 г;
- 4) численно равна числу молекул в одном моле вещества.

6. Укажите справедливые математические выражения:

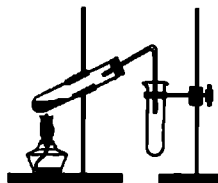
- 1) $M(\text{B}) = m(\text{B})/n(\text{B})$;
- 2) $N(\text{B}) = n(\text{B}) \cdot V_{\text{м}}$;
- 3) $n(\text{B}) = N(\text{B})/N_{\text{А}}$;
- 4) $V(\text{B}) = [m(\text{B})/n(\text{B})] \cdot V_{\text{м}}$.

7. Независимо от относительного содержания отдельных газов всегда легче воздуха смесь:
- 1) водорода и аргона;
 - 2) аммиака и кислорода;
 - 3) неона и углекислого газа;
 - 4) аммиака и неона.
8. Масса вещества (г) химическим количеством 1 моль численно равна:
- 1) массе одной молекулы вещества (а. е. м.);
 - 2) относительной молекулярной массе;
 - 3) постоянной Авогадро;
 - 4) молярной массе вещества (г/моль).
9. Укажите правильные математические выражения:
- 1) $M(\text{H}_2) = 1 \text{ г/моль}$;
 - 2) $M(\text{F}) = 19 \text{ г/моль}$;
 - 3) $M(\text{B}) = m_{\text{мол.}}(\text{B}) \cdot N_{\text{A}}$;
 - 4) $M(\text{Cl}_2) = 2A_{\text{r}}(\text{Cl})$.
10. При температуре 25 °С и нормальном давлении одинаковый объем имеют (химические количества веществ равны):
- 1) кислород;
 - 2) иод;
 - 3) аммиак;
 - 4) вода.

ТЕСТ 2

1. Наибольший объем при температуре 20 °С и нормальном давлении занимает (химические количества веществ равны):
- 1) водород;
 - 2) иод;
 - 3) ртуть;
 - 4) вода.
2. При одинаковых массах и внешних условиях наибольший объем занимает газ:
- 1) озон;
 - 2) азот;
 - 3) кислород;
 - 4) углекислый газ.
3. При одинаковых массах и внешних условиях ($t = 25 \text{ °С}$, $p = 101 \text{ кПа}$) наименьший объем занимает 1 моль:
- 1) аммиака;
 - 2) брома;
 - 3) метана;
 - 4) хлора.
4. Наибольшее число атомов содержит 1 моль:
- 1) метана;
 - 2) углекислого газа;
 - 3) аммиака;
 - 4) озона.
5. При одинаковых массах наибольшее число атомов содержит порция:
- 1) озона;
 - 2) кислорода;
 - 3) метана;
 - 4) аммиака.

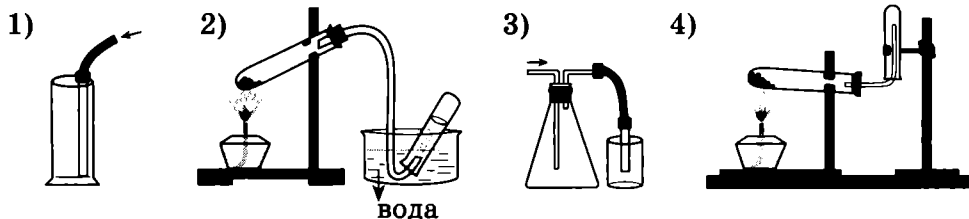
6. При одинаковых массах одинаковое число атомов содержат порции:
- 1) азота и водорода;
 - 2) кислорода и озона;
 - 3) метана и аммиака;
 - 4) углекислого газа и пропана.
7. При одинаковых объемах и нормальных условиях наибольшее число молекул содержит порция:
- 1) озона;
 - 2) кислорода;
 - 3) воды;
 - 4) аммиака.
8. При одинаковых объемах и нормальных условиях наибольшую массу имеет порция:
- 1) водорода;
 - 2) воды;
 - 3) метана;
 - 4) аммиака.
9. С помощью прибора, изображенного на рисунке, способом вытеснения воздуха с минимальными потерями можно собрать газ (н. у.):
- 1) аммиак;
 - 2) метан;
 - 3) азот;
 - 4) пропан.
10. Методом вытеснения воды НЕЛЬЗЯ собирать газы:
- 1) аммиак;
 - 2) кислород;
 - 3) хлороводород;
 - 4) водород.



ТЕСТ 3

1. Укажите молярную концентрацию (моль/дм³) Н₂ массой 3 г, помещенного в сосуд объемом 5 дм³:
- 1) 0,1;
 - 2) 0,2;
 - 3) 0,3;
 - 4) 0,4.
2. Один моль воды (н. у.) содержится в ее порции объемом:
- 1) 22,4 дм³;
 - 2) 0,18 дм³;
 - 3) 36 дм³;
 - 4) 18 см³.
3. Наибольшее число молекул (н. у.) содержится в порции:
- 1) азота химическим количеством 3 моль;
 - 2) углекислого газа массой 440 г;
 - 3) воды объемом 36 см³;
 - 4) озона объемом 400 дм³.

4. Кислород в лаборатории НЕцелесообразно собирать с помощью прибора:



5. Плотность (н. у.) равна $1,964 \text{ г/дм}^3$ для:

- | | |
|---------------|----------------------|
| 1) метана; | 3) озона; |
| 2) кислорода; | 4) углекислого газа. |

6. Относительная плотность по гелию равна 12 для газа:

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1) оксида углерода(II); | 3) озона; |
| 2) оксида углерода(IV); | 4) кислорода. |

7. Относительная плотность газа по гелию равна 4. Относительная плотность газа по водороду равна:

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 1) 2; | 2) 8; | 3) 16; | 4) 32. |
|-------|-------|--------|--------|

8. Один моль содержат порции веществ:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1) $22,4 \text{ дм}^3$ жидкой воды; | 3) 48 г озона; |
| 2) $22,4 \text{ дм}^3$ кислорода (н. у.); | 4) 233 г сульфата бария. |

9. Выберите правильные утверждения. При одинаковых условиях в порциях кислорода и озона равного объема содержится:

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1) одинаковое число атомов; | 3) одинаковая масса; |
| 2) одинаковое число молекул; | 4) разная масса. |

10. Выберите правильные утверждения. При одинаковых условиях порции озона и кислорода равной массы:

- | |
|---|
| 1) содержат одинаковое число атомов; |
| 2) содержат одинаковое число молекул; |
| 3) занимают равный объем; |
| 4) содержат одинаковое суммарное число протонов в атомах. |

ТЕСТ 4**1. Укажите справедливые утверждения:**

- 1) в порции любого газа объемом $22,4 \text{ дм}^3$ при н. у. заключен 1 моль вещества;
- 2) $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул любого газа при н. у. занимают объем, равный $22,4 \text{ дм}^3$;
- 3) равные химические количества различных газов при н. у. всегда имеют объем, равный $22,4 \text{ дм}^3$;
- 4) в равных объемах различных газов при н. у. всегда содержится одинаковое число атомов.

2. В воздухе поднимаются вверх следующие газы:

- | | |
|------------|--------------------|
| 1) неон; | 3) углекислый газ; |
| 2) аммиак; | 4) метан. |

3. Плотность простейшего летучего водородного соединения некоторого элемента такая же, как и у кислорода. Назовите элемент:

- | | | | |
|-------------|-------------|----------|----------|
| 1) углерод; | 2) кремний; | 3) хлор; | 4) азот. |
|-------------|-------------|----------|----------|

4. Одинаковое число молекул содержат порции веществ:

- 1) 2 г N_2 и 2 г O_2 ;
- 2) 1 моль O_2 и 1 моль O_3 ;
- 3) $1 \text{ дм}^3 \text{ H}_2$ и $1 \text{ дм}^3 \text{ H}_2\text{O}$ ($t = 25^\circ \text{C}$, $p = 101 \text{ кПа}$);
- 4) 2 моль O_2 и 56 г N_2 .

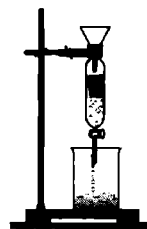
5. Плотность некоторого газа такая же, как и у молекулярного азота.

Укажите формулу газа:

- | | | | |
|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1) CO_2 ; | 2) CO ; | 3) O_2 ; | 4) O_3 . |
|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|

6. Прибор (см. рис.) целесообразно применять для разделения смеси:

- 1) эталон + вода;
- 2) бензин + вода;
- 3) древесные + железные опилки;
- 4) сахар + вода.

**7. Понятие «моль» применимо, а понятие «молекула» не применимо для веществ (н. у.):**

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1) черный фосфор; | 3) карборунд; |
| 2) оксид углерода(IV); | 4) хлорид кальция. |

8. Оба понятия — «моль» и «молекула» (н. у.) — применимы к:
- 1) алмазу;
 - 2) аммиаку;
 - 3) оксиду кремния(IV);
 - 4) метану.
9. При н. у. $22,4 \text{ дм}^3$ — это:
- 1) объем одного моля воды;
 - 2) объем $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул любого газа;
 - 3) объем порции любого газа массой 1 г;
 - 4) объем порции азота массой 28 г.
10. Наименьшее число атомов содержит порция массой 1 г:
- 1) белого фосфора (P_4);
 - 2) озона;
 - 3) ромбической серы (S_8);
 - 4) азота.

ТЕСТ 5

1. Укажите формулу газа, если его относительная плотность по неону равна 2,3:
- 1) N_2 ;
 - 2) NO;
 - 3) N_2O ;
 - 4) NO_2 .
2. Некоторую порцию озона полностью превратили в кислород. Укажите справедливые утверждения для этого процесса:
- 1) масса смеси возросла в 1,5 раза;
 - 2) объем смеси возрос в 1,5 раза;
 - 3) число молекул возросло в 1,5 раза;
 - 4) число атомов не изменилось.
3. Правильными являются утверждения:
- 1) химическое количество газа в объеме 5 см^3 при молярной концентрации $0,01 \text{ моль/дм}^3$ равно $5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$;
 - 2) число атомов в порции аммиака массой 1,7 г такое же, как и в порции ацетилена объемом (н. у.) $2,24 \text{ дм}^3$;
 - 3) при переходе порции жидкой воды массой 20 г в газообразное состояние ее объем возрастает примерно в 1244 раза;
 - 4) масса 200 молекул воды такая же, как и 75 молекул озона.
4. Пробирку держат горлышком вверх при собрании методом вытеснения воздуха газов:
- 1) водорода;
 - 2) кислорода;
 - 3) хлороводорода;
 - 4) углекислого газа.

5. Одинаковое число молекул SO_3 образуется, когда между собой реагируют:
- 1) 200 молекул SO_2 и 200 молекул O_2 ;
 - 2) 200 молекул SO_2 и 100 молекул O_2 ;
 - 3) 300 молекул SO_2 и 300 молекул O_2 ;
 - 4) 500 молекул SO_2 и 100 молекул O_2 .
6. Порция метана химическим количеством 0,1 моль содержит:
- 1) $6,02 \cdot 10^{22}$ атомов С;
 - 2) атомы водорода массой 0,4 г;
 - 3) $6,02 \cdot 10^{24}$ молекул;
 - 4) атомы углерода массой 1,2 г.
7. Наибольшую массу имеет порция вещества, содержащая:
- 1) 100 молекул H_2O ;
 - 2) 50 атомов Fe;
 - 3) 100 молекул O_3 ;
 - 4) 50 формульных единиц $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
8. Для реакции $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$ углерод будет в недостатке, если между собой реагируют:
- 1) 100 атомов С и 100 молекул O_2 ;
 - 2) 5 моль С и 2 моль O_2 ;
 - 3) 1,75 моль С и 1 моль O_2 ;
 - 4) 6 г С и $11,2 \text{ дм}^3$ (н. у.) O_2 .
9. Относительная плотность газа А по газу В равна X. Относительная плотность газа В по газу А составляет:
- 1) X^2 ;
 - 2) $2X$;
 - 3) $\frac{1}{X}$;
 - 4) $\frac{1}{2}X$.
10. При возгонке некоторой порции иода НЕ изменяется:
- 1) качественный состав вещества;
 - 2) природа связей в молекуле;
 - 3) химическое количество вещества;
 - 4) объем вещества.

ТЕСТ 6

1. Относительная плотность некоторого газа по озону равна X. Укажите относительную плотность этого газа по кислороду:
- 1) $\frac{3}{2}X$;
 - 2) $\frac{2}{3}X$;
 - 3) $\frac{1}{X}$;
 - 4) $\frac{1}{3}X$.

2. Порции, содержащие равные химические количества газообразных фтороводорода и неона (условия одинаковые), отличаются:
- 1) массой;
 - 2) числом атомов;
 - 3) числом молекул;
 - 4) плотностью.
3. Объем порции NH_3 (дм^3 , н. у.), в которой содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов H и N в сумме, равен:
- 1) 2,8;
 - 2) 5,6;
 - 3) 8,4;
 - 4) 11,2.
4. Наименьшую плотность (н. у.) имеет:
- 1) озон;
 - 2) водород;
 - 3) кислород;
 - 4) аммиак.
5. Одинаковую плотность (н. у.) имеют:
- 1) кислород и озон;
 - 2) углекислый газ и оксид азота(I);
 - 3) аммиак и метан;
 - 4) азот и этилен.
6. Порция кислорода массой 60 г и порция озона массой 90 г отличаются:
- 1) числом молекул;
 - 2) числом атомов;
 - 3) числом электронов в атомах;
 - 4) объемом.
7. Масса порции газа объемом 2 дм^3 (н. у.) равна 2,5 г. Укажите справедливые утверждения:
- 1) этим газом может быть азот;
 - 2) молярная масса газа 2,5 г/моль;
 - 3) молярная масса газа 28 г/моль;
 - 4) $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул газа имеют массу 14 г.
8. Наибольшее число атомов (н. у.) содержится в:
- 1) 8 $\text{дм}^3 \text{SO}_2$;
 - 2) 15 $\text{дм}^3 \text{Ar}$;
 - 3) 10 $\text{дм}^3 \text{O}_2$;
 - 4) 8 $\text{дм}^3 \text{NH}_3$.
9. Одинаковое число атомов содержат:
- 1) 1,1 г CO_2 и 2,4 г O_3 ;
 - 2) 3,20 г CH_4 и 4,25 г NH_3 ;
 - 3) 1 $\text{дм}^3 \text{H}_2\text{O}$ (ж.) и 1 дм^3 (н. у.) N_2 ;
 - 4) 1,8 $\text{см}^3 \text{H}_2\text{O}$ (ж.) и 1,7 г NH_3 .
10. Химический знак является также формулой простого вещества в случае:
- а) меди;
 - б) кислорода;
 - в) аргона;
 - г) хлора.
- 1) а, б;
 - 2) в, г;
 - 3) а, в;
 - 4) б, в.

ТЕСТ 7

1. Только простому веществу, а не химическому элементу отвечают записи:
- | | | | |
|----------|----------|---------------------|----------------------|
| а) Fe; | б) He; | в) S ₈ ; | г) Cl ₂ . |
| 1) в, г; | 2) б, в; | 3) а, г; | 4) а, б. |
2. Объем 1 моль газа:
- 1) зависит от температуры;
 - 2) у газов с двухатомной молекулой в два раза больший, чем у благородных газов;
 - 3) при температуре 0 °С равен нулю;
 - 4) зависит от давления.
3. Молярная масса вещества состава X₃(PO₄)₂ равна 601 г/моль. Укажите символ элемента X:
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) Mg; | 2) Sr; | 3) Ba; | 4) Ca. |
|--------|--------|--------|--------|
4. Образец сложного вещества химическим количеством 0,15 моль имеет массу 3,0 г. Формула вещества:
- | | | | |
|--------|--------|----------------------|----------------------|
| 1) Ne; | 2) HF; | 3) CH ₄ ; | 4) H ₂ O. |
|--------|--------|----------------------|----------------------|
5. Укажите число атомов углерода в порции фуллерена C₈₀ массой 2 г:
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) 1,00 · 10 ²³ ; | 3) 2,00 · 10 ²³ ; |
| 2) 1,25 · 10 ²¹ ; | 4) 2,25 · 10 ²³ . |
6. Используя в качестве справочного материала только таблицу элементов Менделеева, НЕЛЬЗЯ определить молярную массу:
- | | |
|--------------------------------|----------------|
| 1) фуллерена C ₇₀ ; | 3) карборунда; |
| 2) крахмала; | 4) глицерина. |
7. Наибольшее число молекул содержится в порции объемом 1 см³ (20 °С):
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 1) азота; | 2) озона; | 3) брома; | 4) водорода. |
|-----------|-----------|-----------|--------------|
8. Дана смесь газов CO, CO₂, H₂ и CH₄ с одинаковыми массовыми долями каждого из них. Наибольшую объемную долю в смеси имеет газ:
- | | | | |
|--------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 1) CO; | 2) CO ₂ ; | 3) H ₂ ; | 4) CH ₄ . |
|--------|----------------------|---------------------|----------------------|

9. Объемные доли CO , NH_3 , He и O_2 в их смеси одинаковы. Наибольшую массовую долю в этой смеси имеет газ:
- 1) CO ; 2) NH_3 ; 3) He ; 4) O_2 .
10. Укажите молярную массу (г/моль) газовой смеси, состоящей из равных объемов H_2 и O_2 :
- 1) 15; 2) 16; 3) 17; 4) 18.

ТЕСТ 8

1. Используя в качестве справочного материала только таблицу элементов Менделеева, НЕЛЬЗЯ рассчитать плотность (н. у.):
- а) кислорода; б) бензола; в) озона; г) брома.
- 1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) б, г.
2. Правая часть уравнения реакции вещества X с $\text{Ba}(\text{OH})_2$ имеет вид:
... = $\text{BaSO}_4 + \text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$. Укажите $M(X)$, г/моль:
- 1) 115; 2) 120; 3) 135; 4) 140.
3. О протекании химической реакции в растворе свидетельствует
- а) выделение теплоты при растворении SO_3 в H_2O ;
- б) выпадение кристаллов NaCl при охлаждении его насыщенного раствора;
- в) увеличение растворимости O_2 в H_2O при повышении давления;
- г) выделение газа при добавлении хлороводорода в раствор питьевой соды.
- 1) а, б; 2) б, в; 3) а, в, г; 4) а, г.
4. Об аллотропии кислорода говорят потому, что:
- 1) известно несколько его нуклидов;
- 2) известно несколько его простых веществ;
- 3) при н. у. он является газом, а при температуре ниже 183°C — жидкостью;
- 4) он окисляет и металлы, и неметаллы.
5. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение. Простых веществ:
- 1) газообразных (н. у.) меньше, чем жидких (н. у.);
- 2) меньше, чем сложных веществ;
- 3) среди металлов больше, чем среди неметаллов;
- 4) больше, чем химических элементов.

6. Плотность (н. у.) смеси метана с газом X равна $0,893 \text{ г/дм}^3$. Газ X — это:
- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) водород; | 3) углекислый газ; |
| 2) кислород; | 4) азот. |
7. Укажите число молекул в порции любого газа объемом 1 дм^3 (н. у.):
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) $2,69 \cdot 10^{22}$; | 3) $2,69 \cdot 10^{24}$; |
| 2) $2,69 \cdot 10^{23}$; | 4) $2,69 \cdot 10^{25}$. |
8. Зная только A_r элемента, можно определить:
- | | | | |
|---|-------|-------------|-------------|
| а) плотность простого вещества; | | | |
| б) массу определенной порции простого вещества; | | | |
| в) число аллотропных модификаций элемента; | | | |
| г) распространенность элемента в природе. | | | |
| 1) а, б, в; | 2) б; | 3) б, в, г; | 4) а, в, г. |
9. Аллотропные модификации элементов всегда:
- | |
|---|
| 1) имеют молекулярное строение; |
| 2) имеют немолекулярное строение; |
| 3) имеют такое же название, как и элементы; |
| 4) относятся к простым веществам. |
10. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение. Для определения молярной массы вещества достаточно знать его:
- | |
|--|
| 1) молекулярную формулу; |
| 2) относительную молекулярную массу; |
| 3) эмпирическую формулу; |
| 4) относительную плотность по воздуху. |

Типовые расчетные задачи

1. Смешали серу массой 6,40 г с цинковыми опилками химическим количеством 0,15 моль и смесь нагрели. Найдите массу (г) полученного продукта.
2. Смешали кислород массой 10 г и водород массой 0,2 г и полученную смесь газов подожгли. Найдите число образовавшихся молекул воды.
3. Найдите массу аммиака (г), который образуется при взаимодействии $9,03 \cdot 10^{23}$ молекул H_2 и азота объемом (н. у.) 13,44 дм³.
4. Масса молекулы фосфора при некоторых условиях равна $1,03 \cdot 10^{-22}$ г. Укажите число атомов фосфора в его молекуле.
5. Масса молекулы вещества равна $5,32 \cdot 10^{-23}$ г. Рассчитайте молярную массу (г/моль) вещества.
6. Масса паров вещества объемом (н. у.) 2,00 дм³ равна 2,5 г. Найдите молярную массу (г/моль) вещества.
7. Образец вещества массой 6,6 г содержит $9,03 \cdot 10^{22}$ молекул. Рассчитайте молярную массу (г/моль) вещества.
8. Смешали равные объемы O_2 и C_2H_2 . Найдите относительную плотность полученной газовой смеси (н. у.) по водороду.
9. Рассчитайте массовую долю (%) атомов фосфора в составе оксида фосфора(V).
10. Найдите массу (г) атомов кислорода в пропорции фосфорной кислоты массой 19,6 г.
11. Рассчитайте массу (г) атомов водорода в порции метана, содержащей $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул.
12. Найдите число атомов углерода в порции пропана C_3H_8 химическим количеством 0,01 моль.
13. Какое химическое количество (моль) озона содержит $5,04 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода?
14. В какой массе медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ содержатся атомы кислорода массой 1,6 г?
15. В какой массе пропана C_3H_8 масса атомов углерода такая же, как и в порции этена C_2H_4 массой 2,8 г?

16. Рассчитайте массу (г) атомов хлора в порции хлорида алюминия массой 13,35 г.
17. Найдите массу (г) магнетита Fe_3O_4 , из которого можно получить железо массой 5,6 г при его выходе 80 %.
18. В каком объеме (н. у.) бутана C_4H_{10} содержатся атомы водорода химическим количеством 0,5 моль?
19. Найдите общее число атомов в порции этана объемом (н. у.) $5,6 \text{ дм}^3$.
20. Масса молекулы газообразного вещества равна $5,32 \cdot 10^{-23} \text{ г}$. Рассчитайте относительную плотность газа по воздуху.
21. Массовая доля атомов кислорода в кристаллогидрате $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ равна 68,82 %. Найдите число молекул воды x в формульной единице кристаллогидрата.
22. Плотность смеси NH_3 и H_2 равна $0,458 \text{ г/дм}^3$ (н. у.). Рассчитайте объемную долю (%) NH_3 в смеси.
23. Объемная доля NH_3 в смеси с O_2 равна 40 %. Чему равна массовая доля (%) O_2 в смеси?
24. Массовая доля кислорода в его смеси с гелием равна 80 %. Рассчитайте объемную долю гелия в смеси.
25. Чему равна относительная плотность CO_2 по газовой смеси, в которой на одну молекулу N_2 приходится две молекулы O_2 ?
26. Какую массу фосфора можно получить из фосфата кальция массой 100 г с массовой долей примесей 10 % при выходе продукта 95 %?
27. Масса молекулы серы при некоторых условиях равна $4,25 \cdot 10^{-22} \text{ г}$. Найдите число атомов серы в составе молекулы.
28. Рассчитайте объем (см^3) порции воды, содержащей $3,612 \cdot 10^{24}$ молекул при температуре $+4^\circ\text{C}$ и нормальном давлении.
29. В какой массе H_2 содержится столько же молекул, сколько их находится в порции кислорода объемом (н. у.) $5,6 \text{ дм}^3$?
30. Рассчитайте химическое количество атомов кислорода в составе соли KClO_3 массой 12,25 г.
31. В какой массе сульфата натрия содержатся атомы кислорода массой 3,2 г?
32. Массовая доля атомов хлора в его оксиде равна 47,02 %. Укажите формулу оксида.
33. Рассчитайте массу серной кислоты, которую можно теоретически получить из дисульфида железа FeS_2 массой 3 г.
34. В смеси кислорода и углекислого газа одна треть объема приходится на кислород. Укажите молярную массу газа, добавление которого к смеси O_2 и CO_2 не отразится на значении молярной массы.

35. Установите формулу вещества, в котором массовые доли (%) атомов К, Cl и O соответственно равны 36,62, 33,33 и 30,05.
36. Рассчитайте число атомов в порции озона массой 4,8 г.
37. Относительная плотность паров фосфора по воздуху равна 4,276. Установите формулу молекулы фосфора.
38. Плотность газа (н. у.) равна 1,964 г/дм³. Чему равна его относительная плотность по гелию?
39. Относительная плотность некоторого газа по аргону равна 1,1. Рассчитайте массу (г) молекулы газа.
40. Массовая доля атомов элемента в оксиде $\text{Э}_3\text{O}_4$ равна 72,4 %. Определите этот элемент.
41. Между собой реагируют азот объемом (н. у.) 10 дм³ и водород объемом (н. у.) 18 дм³. Найдите объем (н. у.) оставшегося после реакции исходного газа (какого?).
42. Какая масса CO останется в избытке после реакции между CO объемом 30 дм³ (н. у.) и O₂ объемом 8,0 дм³ (н. у.)?
43. Рассчитайте число молекул в любом газе объемом (н. у.) 1 см³.
44. Какова масса порции газа объемом 2,8 дм³ (н. у.), если его относительная плотность по воздуху равна 1,931?
45. Масса порции газа объемом 5 дм³ (н. у.) равна 3,571 г. Найдите молярную массу газа.
46. Какова масса образца уксусной кислоты CH_3COOH , в котором содержится такое же число атомов, как и в порции серной кислоты массой 4,9 г?
47. Даны образцы O₂ и CH₄ с одинаковой массой. Во сколько раз больше атомов в одном из образцов?
48. Даны образцы хлора и аммиака, каждый объемом (н. у.) 2,24 дм³. Во сколько раз число атомов в одном из образцов больше?
49. Найдите массу нитрата калия, при нагревании которого можно получить кислород химическим количеством 1,5 моль.
50. Какую массу H₂SO₄ можно теоретически получить, имея пирит массой 10 г?
51. Смешали азот и кислород в объемном отношении 1 : 3 соответственно. Найдите массу порции этой смеси объемом 2,24 дм³ (н. у.).
52. В порции газа массой 0,028 г содержится $0,602 \cdot 10^{21}$ молекул. Найдите относительную плотность газа по водороду.
53. В газовой смеси массой 10 г содержится $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул. Укажите массу порции данной смеси химическим количеством 0,05 моль.

54. Смесь газов содержит одинаковое число молекул H_2 , CO и CO_2 . Укажите относительную плотность смеси по гелию.
55. Смесь газов содержит одинаковое число молекул NH_3 , O_2 и CH_4 . Найдите плотность ($г/дм^3$) этой смеси.
56. Газы кислород и азот смешали в массовом отношении 1 : 3 соответственно. Найдите массу такой смеси объемом (н. у.) $100 дм^3$.
57. Газы CH_4 и NH_3 смешали в массовом отношении 1 : 2 соответственно. Найдите объем (н. у.) такой смеси массой 20 г.
58. Массовая доля атомов серы в техническом пирите равна 40 %. Найдите массовую долю FeS_2 в пирите.
59. При анализе некоторой серебрясодержащей руды был получен хлорид серебра(I) массой, в точности равной массе руды. Рассчитайте массовую долю примесей в руде.
60. Какая масса технического известняка с массовой долей примесей 8 % была обработана избытком соляной кислоты, если при этом выделился газ объемом (н. у.) $1,12 дм^3$ с выходом 80 %?
61. Какова масса порции CO_2 , занимающей такой же объем (н. у.), как и $1,25 \cdot 10^{22}$ молекул N_2 ?
62. Рассчитайте массу фосфата кальция, из которого с выходом 85 % был получен фосфор массой 5,2 г.
63. В смеси NH_3 и CH_4 на каждый атом N приходится 11 атомов H. Рассчитайте плотность этой смеси ($г/дм^3$).
64. Смешали равные массы газов CH_4 и N_2 . Найдите относительную плотность этой газовой смеси по хлору.
65. Найдите относительную плотность по аргону смеси газов O_2 , CH_4 и N_2 , в которой объемные доли газов одинаковы.
66. Найдите относительную плотность по водороду смеси газов C_2H_2 , C_2H_6 и N_2 с равными массовыми долями каждого газа.
67. Молярная масса смеси трех газов, состоящей из O_2 , N_2 и неизвестного газа, равна 32,8 г/моль. Объемные доли азота и кислорода в ней равны по 40 %. Найдите молярную массу неизвестного газа.
68. В каком объеме CO_2 (н. у.) содержится столько же электронов в атомах, как и в порции N_2 массой 1,4 г?
69. В смеси CO_2 и O_2 объемом (н. у.) $31,36 дм^3$ количество электронов равно 27,2 моль. Укажите объемную долю CO_2 в смеси.
70. В образце технического доломита массой 2,5 г содержатся атомы кислорода массой 1,2 г. Укажите массовую долю примесей в доломите.

71. Чему равна масса смеси H_2 и NH_3 объемом 100 дм^3 (н. у.), если в ней на каждую молекулу H_2 приходится 3 молекулы NH_3 ?
72. Какой объем (н. у.) имеет газовая смесь массой 50 г, в которой на каждые 20 молекул O_2 приходится 1 молекула O_3 ?
73. Плотность смеси CH_4 и O_2 равна $1,250 \text{ г/дм}^3$ (н. у.). Найдите массовую долю CH_4 в смеси.
74. Какой должна быть массовая доля CH_4 в его смеси с H_2 , чтобы такая смесь была в 10 раз легче воздуха?
75. Рассчитайте массу порции газовой смеси объемом 2 дм^3 (н. у.), в которой на каждую молекулу N_2 приходится 2 молекулы CO_2 .
76. Чему равна относительная плотность по Ar газовой смеси, содержащей $3,01 \cdot 10^{25}$ молекул CO и метан массой 96 г?
77. Массовая доля Al_2O_3 в некотором минерале равна 21,5 %. Рассчитайте массовую долю атомов алюминия в этом же минерале.
78. В соединении $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$ массовая доля атомов азота равна 31,1 %, а массовая доля атомов углерода в 3,43 раза больше массовой доли атомов водорода. Установите эмпирическую формулу вещества.
79. Объемы порций O_2 и N_2 равны. Найдите отношение массы кислорода к массе азота.
80. Массы порций O_2 и CO равны. Найдите отношение объема CO к объему O_2 .

Строение ядер атомов. Изотопы. Нуклиды. Явление радиоактивности

ТЕСТ 1

1. Сложность строения атома доказывают:

- 1) химические превращения веществ;
- 2) изменение агрегатного состояния вещества при нагревании;
- 3) явление радиоактивности;
- 4) электролиз водных растворов и расплавов веществ.

2. Нуклоны — это общее название:

- 1) протонов и электронов;
- 2) протонов и нейтронов;
- 3) нейтронов и электронов;
- 4) стабильных нуклидов.

3. Укажите суммарный относительный заряд смеси, состоящей из 5 протонов, 6 нейтронов и 2 электронов:

- 1) +1;
- 2) +2;
- 3) +3;
- 4) +4.

4. Укажите примерную массу смеси, состоящей из 10 протонов, 5 нейтронов и 12 электронов:

- 1) 27 а. е. м;
- 2) 15 а. е. м;
- 3) $4,48 \cdot 10^{-26}$ кг;
- 4) $2,49 \cdot 10^{-26}$ кг.

5. Смесь, состоящая из 6 протонов и 3 нейтронов, имеет приблизительно такую же массу, как и средняя масса атома элемента:

- 1) цезия;
- 2) бериллия;
- 3) натрия;
- 4) фтора.

6. Масса атома определяется массой:

- 1) ядра;
- 2) протонов и электронов;
- 3) протонов и нейтронов;
- 4) нейтронов и электронов.

7. Заряд ядра определяется числом:

- 1) нейтронов;
- 2) электронов;
- 3) протонов и электронов;
- 4) протонов.

8. В электронейтральном атоме число протонов всегда равно:
- 1) числу нейтронов;
 - 2) числу электронов;
 - 3) числу нейтронов и электронов;
 - 4) разнице между нуклонным числом и числом нейтронов.
9. Массовое число нуклида позволяет определить:
- 1) приблизительную массу нуклида (г);
 - 2) число элементарных частиц в нуклиде;
 - 3) число нейтронов в нуклиде;
 - 4) число изотопов элемента.
10. Атомы данного химического элемента могут различаться:
- 1) массой;
 - 2) числом протонов;
 - 3) нуклонным числом;
 - 4) составом ядра.

ТЕСТ 2

1. Атомы данного химического элемента превращаются в атомы другого химического элемента, если они:
- 1) теряют нейтроны;
 - 2) приобретают нейтроны;
 - 3) приобретают электроны;
 - 4) теряют протоны.
2. Приобретая два электрона, электронейтральный атом серы превращается в:
- 1) один из других нуклидов серы;
 - 2) атом кремния;
 - 3) атом аргона;
 - 4) ион серы с электронной оболочкой аргона.
3. Химический элемент — это совокупность:
- а) только химически не связанных атомов с одинаковым зарядом ядра;
 - б) изотопов с одинаковым зарядом ядра;
 - в) нуклидов с одинаковым нуклонным числом;
 - г) нуклидов с одинаковым протонным числом;
 - д) атомных частиц с одинаковым числом электронов;
- 1) а, б, г; 2) б, г, д; 3) б, г; 4) б, г, в.

- 4. Изотопами называются:**
- 1) радиоактивные нуклиды;
 - 2) нуклиды, имеющие одинаковые массовые числа, но разные протонные числа;
 - 3) стабильные нуклиды;
 - 4) нуклиды, имеющие различные нуклонные числа, но одинаковые протонные числа.
- 5. Нуклиды, имеющие одинаковый атомный номер, но разные массовые числа, называются:**
- 1) нуклонами;
 - 2) изомерами;
 - 3) аллотропными модификациями;
 - 4) изотопами.
- 6. Укажите число правильных утверждений из приведенных:**
- а) химический элемент водород в природе представлен тремя нуклидами;
 - б) число различных нуклидов равно числу химических элементов;
 - в) большинство химических элементов в природе состоит из нескольких нуклидов;
 - г) относительная атомная масса любого элемента в точности равна нуклонному числу нуклида (элемент представлен одним нуклидом);
 - д) разные нуклиды могут иметь одинаковое нуклонное число;
 - е) атомы одного элемента могут иметь разные массовые числа:
- 1) два;
 - 2) три;
 - 3) четыре;
 - 4) пять.
- 7. Нуклиды ^{79}Br и ^{81}Br различаются между собой:**
- 1) массой;
 - 2) числом нейтронов;
 - 3) протонным числом;
 - 4) числом электронов.
- 8. Для нуклидов ^{40}K и ^{39}K одинаково:**
- 1) массовое число;
 - 2) число протонов;
 - 3) число электронов;
 - 4) масса.
- 9. Укажите число нейтронов в нуклиде ^{79}Br :**
- 1) 79;
 - 2) 35;
 - 3) 114;
 - 4) 44.
- 10. Укажите число всех элементарных частиц в нуклиде ^{40}Ar :**
- 1) 40;
 - 2) 18;
 - 3) 58;
 - 4) 98.

ТЕСТ 3

1. Электронейтральный атом азота содержит $7p$ и $7e$. Ион N^{-3} содержит:
1) $7p$ и $7e$; 3) $7p$ и $10e$;
2) $10p$ и $7e$; 4) $4p$ и $10e$.
2. Электронейтральный атом кальция содержит $20p$ и $20e$. Ион Ca^{2+} содержит:
1) $20p$ и $20e$; 3) $20p$ и $18e$;
2) $18p$ и $20e$; 4) $20p$ и $22e$.
3. Больше электронов, чем протонов, содержит частица, символ которой:
1) C; 2) O^{2-} ; 3) Al^{3+} ; 4) ${}^{18}_8O$.
4. Больше протонов, чем электронов, содержит частица, символ (формула) которой:
1) NH_4^+ ; 2) Mn; 3) S^{2-} ; 4) O_2 .
5. Укажите массу нуклида ${}^{27}Al$:
а) 13 у ; в) $2,158 \cdot 10^{-23} \text{ г}$;
б) 27 у ; г) $4,482 \cdot 10^{-23} \text{ г}$.
1) а, в; 2) б, г; 3) а, г; 4) г.
6. Массовое число в точности равно относительной атомной массе для нуклида:
1) ${}^{65}Cu$; 2) ${}^{12}C$; 3) ${}^{35}Cl$; 4) ${}^{23}Na$.
7. Электронейтральный атом следующего элемента содержит столько же электронов, сколько их содержится в двух ионах NH_4^+ :
1) N; 2) F; 3) Ne; 4) Ca.
8. Укажите символ самой тяжелой частицы:
1) α ; 2) p ; 3) D; 4) T.
9. Различных по изотопному составу молекул водорода из нуклидов 1H , D и T можно получить:
1) четыре; 2) шесть; 3) восемь; 4) десять.
10. Укажите массу (г) $0,2$ моль нуклида Ξ^{2+} , содержащего в одном ионе $40e$ и $38p$:
1) $15,6$; 2) $15,2$; 3) 16 ; 4) $15,8$.

2. Когда электронейтральный атом превращается в катион, то:
 - 1) заряд ядра уменьшается;
 - 2) возрастает число электронов в атоме;
 - 3) заряд ядра не изменяется;
 - 4) уменьшается число электронов в атоме.
3. Когда электронейтральный нуклид превращается в анион, то:
 - 1) заряд ядра возрастает;
 - 2) увеличивается число электронов в атоме;
 - 3) возрастает массовое число;
 - 4) нуклонное число не изменяется.
4. Укажите справедливые утверждения:
 - 1) масса нуклида ^{16}O равна 8 у;
 - 2) масса нуклида ^{32}S равна $5,312 \cdot 10^{-23}$ г;
 - 3) масса $12,04 \cdot 10^{20}$ нуклидов С-12 равна 24 мг;
 - 4) масса молекулы D_2 равна $\frac{1}{6} m_a(^{12}\text{C})$.
5. Число протонов в электронейтральном нуклиде:
 - 1) всегда равно числу нейтронов;
 - 2) всегда равно числу электронов;
 - 3) равно атомному номеру элемента в периодической системе;
 - 4) равно разности между нуклонным числом и числом нейтронов.
6. По 18 электронов содержат частицы:
 - 1) HS^- ;
 - 2) H_2S ;
 - 3) H_2O ;
 - 4) PH_4^+
7. В молекуле Э_2 содержатся 32 электрона. Символ элемента Э:
 - 1) O;
 - 2) P;
 - 3) Se;
 - 4) S.
8. Укажите массу молекулы $^{31}\text{PT}_3$:
 - 1) 31 у;
 - 2) 34 у;
 - 3) 37 у;
 - 4) 40 у.
9. Для атома Ne, катиона Na^+ и аниона F^- равны:
 - 1) масса;
 - 2) число нейтронов;
 - 3) число электронов;
 - 4) число протонов.
10. В молекуле S_x содержатся 64 электрона. Укажите значение x:
 - 1) один;
 - 2) два;
 - 3) три;
 - 4) четыре.

ТЕСТ 6

1. Массовая доля атомов водорода наибольшая в составе молекулы, формула которой:
1) $T_2^{18}O$; 2) ${}_1^1H{}_2^{17}O$; 3) $D_2^{18}O$; 4) ${}_1^2H{}_1^3H^{18}O$.
2. Массовая доля атомов кислорода наибольшая в составе молекулы, формула которой:
1) $D_2^{16}O$; 2) $T_2^{18}O$; 3) $DT^{17}O$; 4) ${}_1^1HD^{16}O$.
3. Укажите массу иона $T_2^{18}O^+$:
1) 24 у; 3) $3,984 \cdot 10^{-23}$ г;
2) 23 у; 4) $3,818 \cdot 10^{-23}$ г.
4. Укажите символы элементарных частиц:
1) ${}_1^1H$; 2) p ; 3) α ; 4) e^- .
5. Укажите массу (г) электронейтрального нуклида, в состав которого входят 55 электронов и 78 нейтронов:
1) $129,48 \cdot 10^{-24}$; 3) $312,08 \cdot 10^{-24}$;
2) $182,6 \cdot 10^{-24}$; 4) $220,78 \cdot 10^{-24}$.
6. Нуклиды ${}^{32}S$ и ${}^{32}S^{2-}$ различаются:
1) числом электронов;
2) числом протонов;
3) числом нейтронов;
4) общим числом элементарных частиц.
7. Для нуклидов ${}^{27}Al$ и ${}^{27}Al^{3+}$ одинаково:
1) протонное число;
2) нуклонное число;
3) общее число элементарных частиц;
4) число электронов.
8. Укажите формулу самой тяжелой частицы:
1) ${}^{14}N^3H_3$; 3) ${}^{14}N^1HD_2$;
2) ${}^{15}N^1H_3$; 4) ${}^{15}N^1HT_2$.
9. Общее число электронов и нейтронов в нуклиде ${}^{45}Sc$ равно:
1) 21; 2) 24; 3) 45; 4) 66.

10. Масса электронейтрального нуклида равна $210,82 \cdot 10^{-24}$ г, а в электронной оболочке содержатся 53 электрона. Укажите число нейтронов в нуклиде:
- 1) 53; 2) 74; 3) 127; 4) 180.

ТЕСТ 7

1. Укажите сумму всех элементарных частиц в нуклиде ^{119}Sn :
- 1) 50; 2) 119; 3) 169; 4) 219.
2. Сумма всех элементарных частиц в нуклиде $^{78}\text{Se}^{2-}$ равна:
- 1) 80; 2) 110; 3) 112; 4) 114.
3. Укажите сумму всех элементарных частиц в нуклиде $^{152}\text{Sm}^{3+}$:
- 1) 59; 2) 149; 3) 211; 4) 214.
4. Разница между числом нейтронов и числом электронов в нуклиде $^{125}\text{Te}^{2-}$ равна:
- 1) 18; 2) 19; 3) 20; 4) 21.
5. Разница между числом нейтронов и числом электронов в нуклиде $^{173}\text{Yb}^{3+}$ равна:
- 1) 103; 2) 33; 3) 36; 4) 106.
6. Образец галлия имеет относительную атомную массу элемента 69,7 и состоит из нуклидов ^{69}Ga и ^{71}Ga . Найдите мольную долю (%) нуклида ^{71}Ga в этом образце:
- 1) 35; 2) 45; 3) 55; 4) 65.
7. Укажите число протонов и электронов в ионе NH_4^+ :
- 1) 18p, 18e; 2) 18p, 17e; 3) 11p, 11e; 4) 11p, 10e.
8. Образец рубидия содержит нуклиды ^{85}Rb и ^{87}Rb . Мольная доля нуклида ^{87}Rb равна 25 %. Рассчитайте относительную атомную массу элемента рубидия в этом образце:
- 1) 84,5; 2) 85,5; 3) 86,5; 4) 87,5.
9. Число электронов и число протонов в ионе HSO_3^- равно:
- 1) 82e, 81p; 2) 83e, 81p; 3) 42e, 42p; 4) 42e, 41p.
10. При распаде Ra, содержащегося в 1 г $\text{Ra}(\text{NO}_3)_2$, за 1 с образуется α -частиц, если 1 г Ra^{226} испускает в 1 с $3,7 \cdot 10^{10}$ α -частиц:
- 1) $1,4 \cdot 10^{10}$; 2) $2,4 \cdot 10^{10}$; 3) $3,4 \cdot 10^{10}$; 4) $4,4 \cdot 10^{10}$.

10. Образец водорода содержит нуклид ^1H массой 2 г и нуклид ^2H массой 4 г. Укажите приблизительную относительную атомную массу элемента водорода в этом образце:
1) 1,0; 2) 1,5; 3) 2,0; 4) 2,5.

TEST 9

- Из изотопов ^{14}N , ^{15}N , ^2_1H и ^3H можно получить различных по изотопному составу молекул аммиака:
1) 6; 2) 8; 3) 14; 4) 16.
- Укажите символ частицы, содержащей равное число протонов и нейтронов:
1) $^{14}\text{NT}_3$; 2) $^{14}\text{ND}_4^+$; 3) ^{120}Te ; 4) $^{82}\text{Se}^{2-}$.
- Для природной воды различного изотопного состава возможны относительные молекулярные массы:
1) 17; 2) 19; 3) 24; 4) 27.
- Рассчитайте число нейтронов в ионе $^{34}\text{S}^{17}\text{O}_3^{2-}$:
1) 45; 2) 43; 3) 47; 4) 51.
- В природе наиболее распространены молекулы водорода состава:
1) $^2\text{H}_2$; 2) $^1\text{H}_2$; 3) T_2 ; 4) DT.
- В природе НЕ существуют молекулы воды массой:
1) $2,822 \cdot 10^{-23}$ г; 3) 25 u;
2) $3,154 \cdot 10^{-23}$ г; 4) $3,569 \cdot 10^{-23}$ г.
- Больше всего из числа указанных в природе содержится молекул воды состава:
1) T_2^{17}O ; 2) $^2\text{H}_2^{16}\text{O}$; 3) $^2\text{H}_2^{17}\text{O}$; 4) T_2^{18}O .
- Укажите число различных химических элементов в составе молекулы $^{13}\text{CDT}^{35}\text{Cl}_2$.
1) четыре; 2) два; 3) пять; 4) три.
- Укажите массовую долю (%) протонов в нуклиде ^{97}Mo :
1) 31,1; 2) 71,9; 3) 43,3; 4) 85,4.
- Рассчитайте массовую долю (%) нейтронов в нуклиде $^{80}\text{Se}^{2-}$:
1) 57,5; 2) 58,1; 3) 59,0; 4) 60,4.

ТЕСТ 10

1. Атомы, входящие в состав формульной единицы $\text{Э}_3\text{N}_2$, содержат 182 протона. Укажите химический знак элемента Э:
1) Mg; 2) Ba; 3) Ca; 4) Sr.
2. Относительная молекулярная масса серной кислоты состава $\text{D}_2\text{S}^{18}\text{O}_4$ равна 110. Укажите массовое число нуклида серы:
1) 32; 2) 33; 3) 34; 4) 36.
3. Суммарное число всех элементарных частиц в атомах для порции $^{31}\text{PD}_3$ массой 7,4 г равно:
1) $5,117 \cdot 10^{24}$; 3) $6,6220 \cdot 10^{24}$;
2) $6,9832 \cdot 10^{24}$; 4) $1,2040 \cdot 10^{23}$.
4. Нуклид имеет массу $1,494 \cdot 10^{-23}$ г и содержит 4 нейтрона. Укажите символ нуклида:
1) Be; 2) B; 3) C; 4) N.
5. Образец сероводорода состава D_2S химическим количеством 0,1 моль содержит в атомах нейтроны количеством 2,0 моль. Укажите массовое число нуклида серы:
1) 32; 2) 33; 3) 34; 4) 36.
6. Период полураспада нуклида ^{131}I равен 8 суток. За 16 суток распадается следующая часть (%) ядер иода:
1) 25; 2) 45; 3) 55; 4) 75.
7. Период полураспада некоторого нуклида равен 28 лет. 87,5 % ядер нуклида распадается за ... лет:
1) 28; 2) 56; 3) 70; 4) 84.
8. Отношение числа нейтронов к числу протонов равно 1,353 для нуклида:
1) ^{65}Cu ; 2) ^{80}Se ; 3) ^{97}Mo ; 4) ^{173}Yb .
9. При распаде порции нуклида ^{230}Ra массой 2,3 г по уравнению
$$^{230}\text{Ra} \rightarrow ^{226}\text{Rn} + X,$$
если период полураспада ^{230}Ra равен 1600 лет, через 6400 лет образуется следующий объем (см^3 , н. у.) нуклида X:
1) 210; 2) 0,210; 3) 140; 4) 0,140.

10. В состав ядра электронейтрального атома входят 44 нейтрона, а отношение числа электронов к числу нейтронов равно 0,773. Укажите символ элемента:

- 1) S; 2) Se; 3) Te; 4) As.

ТЕСТ 11

1. Столько протонов в атомах, сколько нейтронов содержится в атомах порции $D_2^{17}O$ массой 4,2 г, содержится $^{18}O_2$ в объеме (дм³, н. у.):

- 1) 1,08; 2) 2,08; 3) 3,08; 4) 4,08.

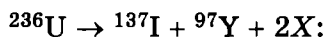
2. Имеется смесь нуклидов серы с массовыми числами 32, 33, 34, 36 и мольными долями соответственно (%) 95; 0,75; 4,2; 0,05. При взаимодействии нуклидов между собой больше всего из перечисленных образуется молекул состава:

- 1) $^{32}S^{36}S$; 2) $^{33}S^{33}S$; 3) $^{33}S^{34}S$; 4) $^{34}S^{34}S$.

3. Масса α -частицы больше массы нуклида D в ... раз:

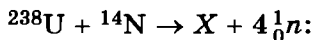
- 1) 1,5; 2) 2; 3) 2,5; 4) 3.

4. Укажите природу частицы X для радиоактивного превращения



- 1) 1_1p ; 2) e^- ; 3) 1_0n ; 4) 4_2He .

5. Укажите символ частицы X для ядерной реакции



- 1) ^{248}Es ; 2) ^{246}Es ; 3) ^{248}Cf ; 4) ^{248}Fm .

6. Моноклинная сера химическим количеством 0,1 моль, образованная только одним нуклидом, содержит в атомах элементарные частицы количеством 39,2 моль. Укажите символ нуклида:

- 1) ^{32}S ; 2) ^{33}S ; 3) ^{34}S ; 4) ^{36}S .

7. В порции ионов $Э_2^{2+}$ химическим количеством 0,3 моль содержится $50,568 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите символ элемента Э:

- 1) N; 2) O; 3) P; 4) S.

8. Укажите все верные утверждения:

- а) относительная атомная масса химического элемента и одного из его изотопов могут не совпадать;
- б) связь между нуклонами — это самая прочная химическая связь;
- в) для водорода приведенное в периодической таблице число 1,00794 — это относительная атомная масса химического элемента, а не нуклида;
- г) в природной смеси изотопов ^{39}K , ^{40}K и ^{41}K преобладает нуклид с массовым числом 40.

1) а, г; 2) б, в; 3) а, б; 4) а, в.

9. Некоторые анионы состава ЭO_3^- химическим количеством 0,1 моль содержат $2,5284 \cdot 10^{24}$ электронов в атомах. Укажите символ элемента Э:

1) N; 2) Cl; 3) Br; 4) I.

10. НЕВОЗМОЖЕН радиоактивный распад, уравнение которого:

- 1) $^{98}\text{Mo} + \text{дейтерий} \rightarrow ^{99}\text{Tc} + {}^1_0n$;
- 2) $^{12}\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ^{13}\text{N} + \gamma$;
- 3) $^{11}\text{C} \rightarrow ^{10}\text{B} + {}^1_1n$;
- 4) $^{68}\text{Zn} + \text{нейтрон} \rightarrow ^{69}\text{Ga} + \bar{e}$.

Строение электронных оболочек атомов

ТЕСТ 1

1. Укажите электронную схему атома хлора:
 1) 2, 8, 5; 2) 2, 8, 6; 3) 2, 8, 7; 4) 2, 8, 8.
2. Электронная схема аниона S^{2-} :
 1) 2, 8, 5; 2) 2, 8, 6; 3) 2, 8, 7; 4) 2, 8, 8.
3. Катиону Al^{3+} отвечает электронная схема:
 1) 2, 8, 3; 2) 2, 8, 4; 3) 2, 8, 2; 4) 2, 8.
4. Электронная схема 2, 8, 5 отвечает распределению электронов по слоям в атоме:
 1) Al; 2) Si; 3) P; 4) S.
5. Электронную схему 2, 8, 8 имеют:
 1) атом Ar и катион Na^+ ; 3) атом Ar и катион K^+ ;
 2) атом Ar и анион Cl^- ; 4) анион Cl^- и катион K^+ .
6. Укажите число электронов на внешнем электронном слое атома P:
 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.
7. На внешнем электронном слое по 6 электронов имеют атомы элементов с порядковыми номерами:
 1) 7; 2) 8; 3) 15; 4) 16.
8. Три электронных слоя и шесть электронов на внешнем электронном слое имеет атом элемента:
 1) O; 2) S; 3) Se; 4) Te.
9. Два электронных слоя и один электрон на внешнем электронном слое имеет атом элемента:
 1) Li; 2) Na; 3) K; 4) Rb.
10. Число электронов на внешнем электронном слое атомов возрастает в ряду элементов:
 1) Be, Mg, Ca; 2) O, S, Se; 3) Al, Si, P; 4) F, O, N.

ТЕСТ 2

1. Укажите электронную конфигурацию атома элемента с протонным числом 15:
- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.
2. Сокращенная электронная конфигурация атома элемента с порядковым номером 20:
- 1) [Ar]4s¹; 2) [Ne]3s¹; 3) [Ar]4s²; 4) [Ne]3s².
3. Укажите электронную конфигурацию нуклида ${}^3_1\text{H}$:
- 1) $1s^1$; 2) $1s^2$; 3) $1s^2 2s^1$; 4) $1s^2 2s^2$.
4. Нуклид ${}^{15}_7\text{N}$ в основном состоянии содержит неспаренных электронов:
- 1) один; 2) два; 3) три; 4) четыре.
5. Укажите все электронные конфигурации атома алюминия в основном или возбужденном состоянии:
- 1) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 3p^3$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1 3d^2$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$.
6. Укажите число неспаренных электронов в атоме фосфора в основном состоянии:
- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.
7. Наибольшее число вакантных (незаполненных) орбиталей на внешнем электронном слое в основном состоянии имеет атом:
- 1) Na; 2) Al; 3) P; 4) Cl.
8. Укажите правильные характеристики атома хлора (в основном состоянии):
- 1) общее число s-электронов равно 6;
2) на внешнем энергетическом уровне находятся 4 неподеленные электронные пары;
3) общее число p-электронов в атоме равно 11;
4) на внешнем энергетическом уровне находятся 5 электронов.
9. Одинаковую электронную конфигурацию в основном состоянии имеют атом аргона и ионы:
- 1) K⁺; 2) Zn²⁺; 3) Na⁺; 4) Cl⁻.

10. В основном состоянии электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^6 имеет(-ют):

- а) атом He; б) катион Ca^{2+} ; в) анион F^- ; г) анион O^{2-} .
 1) а, б; 2) б; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

ТЕСТ 3

1. Укажите электронно-графическую схему внешнего электронного слоя нуклида ^{18}O в основном состоянии:

- 1) $\begin{array}{cc} 3s & 3p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow} \end{array};$ 3) $\begin{array}{cc} 3s & 3p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow} \end{array};$
 2) $\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow} \end{array};$ 4) $\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow} \end{array}.$

2. Одинаковые электронные конфигурации в основном состоянии имеют:

- 1) анион Br^- и атом Kr ; 3) анион S^{2-} и катион Ca^{2+} ;
 2) анион F^- и атом Na ; 4) атом C и атом Si .

3. Укажите символы НЕВОЗМОЖНЫХ энергетических подуровней:

- 1) $2p$; 2) $5s$; 3) $1p$; 4) $2d$.

4. В основном состоянии наибольшее число наполовину заполненных орбиталей имеет атом элемента:

- 1) B ; 2) C ; 3) N ; 4) O .

5. Укажите сокращенную электронную конфигурацию иона Sc^{3+} в основном состоянии:

- 1) $\dots 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$; 3) $\dots 3s^2 3p^6$;
 2) $\dots 3s^2 3p^6 3d^1$; 4) $\dots 3s^2 3p^6 4s^2$.

6. Отметьте электронные конфигурации возбужденных состояний атомов:

- 1) $1s^2 2s^1 2p^1$; 3) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$;
 2) $1s^2 2s^2 2p^3$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

7. Среди приведенных электронных конфигураций укажите НЕВОЗМОЖНЫЕ:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^7$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^1$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{11}$.

9. Октет электронов на внешнем электронном слое содержат частицы, символы которых:

- 1) Ca; 2) O^{2-} ; 3) Te^{2-} ; 4) Na^{+} .

10. Укажите электронные конфигурации атома фосфора в основном или возбужденном состоянии:

- $$\begin{array}{ll} 1) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3; & 3) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2 3d^2; \\ 2) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1; & 4) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5. \end{array}$$

TECT 5

1. Один неспаренный электрон на внешнем электронном слое в основном состоянии содержат атомы:

- 1) Cl; 2) K; 3) Al; 4) C.

2. Катион некоторого элемента Э^{3+} имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6$. Укажите электронную конфигурацию электронейтрального атома Э:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^3$;
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 2s^2 3p^2$.

3. Анион Э^{2-} некоторого элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Укажите химический знак элемента:

- 1) S; 2) Ar; 3) Cl; 4) P.

4. Два электрона на внешнем электронном слое в основном состоянии содержат атомы:

- 1) T; 2) D; 3) He; 4) Ca.

5. Одинаковую электронную конфигурацию имеют частицы:

- 1) ион O^{2-} ; 2) атом Ne; 3) ион N^{+5} ; 4) ион Cl^{+7} .

6. Десять электронов на третьем энергетическом уровне в основном состоянии содержит атом элемента:

- 1) Ca; 2) Ti; 3) Ar; 4) Cl.

7. Укажите число незаполненных (полностью свободных) орбиталей на внешнем электронном слое в атоме кремния:

- 1) одна; 2) три; 3) пять; 4) шесть.

6. Укажите число соответственно протонов и электронов в ионе Al^{3+} :
1) 13 и 13; 2) 13 и 10; 3) 10 и 13; 4) 10 и 10.
7. Число пар спаренных электронов равно числу неспаренных электронов в основном состоянии атомов элементов:
1) Si; 2) Li; 3) C; 4) S.
8. Укажите протонное число атома с сокращенной электронной конфигурацией $...3d^34s^2$:
1) 21; 2) 22; 3) 23; 4) 24.
9. Укажите электронно-графическую схему основного состояния атома:
1) $\boxed{\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$; 3) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$;
2) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$; 4) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\quad}$.
10. Укажите электронно-графические схемы НЕВОЗМОЖНЫХ состояний атома:
1) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$; 3) $\boxed{\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$;
2) $\boxed{\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}$; 4) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\quad}$.

ТЕСТ 7

1. Внешний электронный слой завершен в атомах:
1) O; 2) He; 3) Ar; 4) Ca.
2. Максимальное число электронов на внешнем электронном слое, как правило, равно:
1) 4; 2) 6; 3) 8; 4) 18.
3. Укажите число полностью заполненных энергетических уровней в атоме аргона:
1) четыре; 2) три; 3) два; 4) один.
4. Укажите число полностью заполненных энергетических подуровней в атоме хлора:
1) семь; 2) шесть; 3) пять; 4) четыре.
5. В основном состоянии атома один неспаренный электрон содержит элементы третьего периода в количестве:
1) четырех; 2) трех; 3) двух; 4) одного.

6. НЕВОЗМОЖНЫ электронные схемы атомов в основном состоянии:
1) 2, 8, 3; 2) 2, 6, 4; 3) 2, 8, 11; 4) 2, 10, 1.
7. Исходя из электронных схем, укажите возбужденное состояние атома:
1) 1, 1; 2) 2, 8, 1; 3) 2, 8, 3; 4) 2, 8, 8.
8. Одна (и не больше) полностью не заполненная p -орбиталь имеется на внешнем электронном слое в основном состоянии атома:
1) Be; 2) Al; 3) C; 4) S.
9. Пять неспаренных электронов появляются при возбуждении электронов внешнего электронного слоя вследствие образования химической связи в атоме:
1) Li; 2) B; 3) N; 4) P.
10. Укажите все электронные конфигурации атома серы в основном и возбужденном состояниях:
1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^4 4s^1$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^3$.

ТЕСТ 8

1. Предпоследний электронный слой заполняется в атомах элементов:
1) Mg; 2) Cl; 3) Cr; 4) Sc.
2. Одинаковое число p -электронов на внешнем электронном слое в основном состоянии содержат атомы элементов:
1) C и Si; 2) Pb и Bi; 3) O и S; 4) Ne и Ar.
3. Укажите максимальное число неспаренных d -электронов на данном энергетическом уровне:
1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.
4. Укажите максимальное число неспаренных электронов на данном энергетическом p -подуровне:
1) один; 2) три; 3) пять; 4) семь.
5. В атоме элемента с электронной схемой в основном состоянии 2, 8, 5 число неспаренных электронов:
1) четыре; 2) три; 3) два; 4) один.
6. Ион Sc^{3+} имеет столько же электронов, как и атомные частицы:
1) K; 2) Ar; 3) Cl^{+5} ; 4) Cl^{-1} .

7. В основном состоянии все электроны спарены в атомных частицах:
1) Al; 2) Ne; 3) Cl⁻; 4) Ca²⁺.
8. Ион S²⁻ содержит:
1) 16 протонов и 16 электронов;
2) 14 протонов и 16 электронов;
3) 14 протонов и 18 электронов;
4) 16 протонов и 18 электронов.
9. Укажите порядок заполнения энергетических подуровней в атоме скандия:
1) 4s4p; 2) 3d4s; 3) 4s3p; 4) 4s3d.
10. Когда 3p-подуровень заполнен, следующий электрон заполняет подуровень:
1) 3d; 2) 4p; 3) 4s; 4) 4f.

ТЕСТ 9

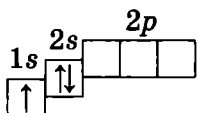
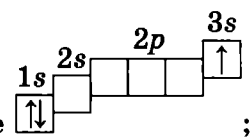
1. HE содержит нейтронов атом:
1) He; 2) ¹H; 3) D; 4) T.
2. Электронейтральные атомы серы отличаются от электронейтральных атомов других элементов периодической системы:
1) номером периода;
2) числом электронов;
3) числом электронов на внешнем электронном слое;
4) числом протонов.
3. Одинаковую электронную конфигурацию имеют атомные частицы:
1) Ca⁺² и Cl⁺⁷; 2) Sc⁺³ и Cl⁻; 3) Na и Ne; 4) He и S⁺⁶.
4. Один электрон содержат частицы:
1) H₂; 2) H₂⁺; 3) H⁺; 4) ¹H.
5. Укажите число полностью заполненных орбиталей в атоме фосфора (основное состояние):
1) восемь; 2) шесть; 3) пять; 4) две.
6. Электронную конфигурацию благородного газа имеют ионы:
1) Mg²⁺; 2) H⁻; 3) O²⁻; 4) N⁻².

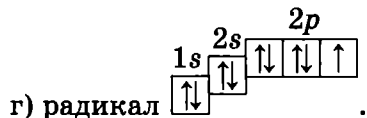
4. Одинаковое число электронов содержат молекулы (формульные единицы):
1) NaCl; 2) F₂; 3) NaF; 4) KF.
5. Три энергетических уровня полностью заполнены электронами в атомных частицах, символы которых:
1) Ar; 2) Br; 3) S²⁻; 4) Rb.
6. Внешний электронный слой полностью завершен в атомных частицах, символы которых:
1) Ar; 2) S²⁻; 3) Mn; 4) Se.
7. В электронейтральном атоме элемента 1–4-го периодов в основном состоянии число неспаренных электронов не может превышать:
1) число электронных слоев;
2) атомный номер элемента;
3) номер группы (нумерация римскими цифрами);
4) число пар спаренных электронов.
8. Электроны, находящиеся на 2s-подуровне, различаются:
1) энергией; 3) размером орбитали;
2) формой орбитали; 4) ориентацией спина.
9. На 1s- и 3p-подуровне находится по одному электрону. Они различаются или могут различаться:
а) энергией;
б) ориентацией спина;
в) формой орбитали;
г) размером орбитали.
1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в, г; 4) а, б, в.
10. На третьем энергетическом уровне 8 электронов содержат в основном состоянии атомные частицы, символы которых:
1) Ar; 2) Ca; 3) Sc; 4) S⁺².

ТЕСТ 11

1. На 2p-подуровне в основном состоянии атома находятся два электрона. Для них одинаковы:
1) энергия; 3) форма орбитали;
2) ориентация спина; 4) ориентация орбитали.

2. С ядром наиболее прочно связан электрон, расположенный на орбитали:
- 1) $1s$; 2) $2s$; 3) $2p$; 4) $3s$.
3. Наибольшую энергию имеет электрон, расположенный на орбитали:
- 1) $1s$; 2) $2s$; 3) $3s$; 4) $3p$.
4. На внешнем электронном слое число пар спаренных электронов равно числу неспаренных электронов в основном состоянии атома:
- 1) C; 2) Se; 3) Cl; 4) Si.
5. Строение атомов элементов третьего периода в основном состоянии характеризуется:
- 1) отсутствием s -орбиталей;
- 2) отсутствием p -орбиталей;
- 3) наличием d -орбиталей;
- 4) отсутствием f -орбиталей.
6. Молекула ${}^1_1\text{HD}$ отличается от молекулы DT :
- 1) массой; 3) числом электронов;
- 2) числом протонов; 4) числом нейтронов.
7. На волновые свойства электрона указывают такие его характеристики (свойства), как:
- 1) масса;
- 2) атомная орбиталь;
- 3) заряд;
- 4) вероятностный характер движения.
8. Разный заряд ядра, но одинаковое число электронов имеют частицы:
- 1) атом O и ион F^- ; 3) ион S^{2-} и атом Ar;
- 2) атом S и катион Ca^{2+} ; 4) катион K^+ и атом Ar.
9. Укажите электронно-графические схемы, которые правильно отражают названное состояние атома:

- а) невозможное состояние  ;
- б) возбужденное состояние  ;



1) а, г;

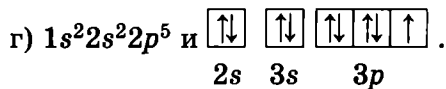
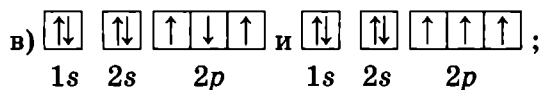
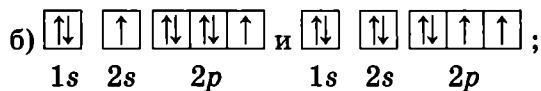
2) б, г;

3) а, в;

4) в, г.

10. Укажите все пары, в которых первому состоянию соответствует бóльшая энергия, чем второму:

а) $[\text{Ne}]3s^23p^1$ и $[\text{Ne}]3s^13p^2$;



1) а, б, в, г;

2) б, в;

3) б, в, г;

4) а, г.

Периодическая система химических элементов**ТЕСТ 1**

1. По химическим свойствам наиболее близки элементы:

- 1) C и N; 2) B и C; 3) C и Si; 4) Cl и Ar.

2. Укажите физический смысл номера периода в периодической системе:

- 1) равен числу протонов в атоме;
2) равен общему числу электронов в атоме;
3) показывает число энергетических уровней, на которых находятся электроны в основном состоянии атома;
4) равен числу валентных электронов в атоме.

3. Выберите символы элементов *p*-семейства:

- 1) Al; 2) He; 3) Ar; 4) Cl.

4. К семейству *d*-элементов относятся элементы, символы которых:

- 1) K; 2) Fe; 3) Cr; 4) Xe.

5. Элемент с атомным номером 88 относится к семейству:

- 1) *s*; 2) *p*; 3) *d*; 4) *f*.

6. В периодической зависимости при увеличении заряда ядра на единицу изменяются (-ется):

- 1) относительная атомная масса элемента;
2) электроотрицательность атома;
3) восстановительные и окислительные свойства атомов элементов;
4) радиус атомов.

7. В ряду элементов Na, Mg, Al восстановительные свойства атомов:

- 1) возрастают;
2) уменьшаются;
3) сначала уменьшаются, затем возрастают;
4) сначала возрастают, затем уменьшаются.

8. В ряду элементов N, O, F окислительные свойства атомов:
- 1) уменьшаются;
 - 2) нарастают;
 - 3) сначала нарастают, затем уменьшаются;
 - 4) не изменяются.
9. В группах A расположены элементы:
- 1) только *s*- и *p*-семейств;
 - 2) только металлы;
 - 3) как металлы, так и неметаллы;
 - 4) только *p*- и *d*-семейств.
10. В группах B расположены элементы:
- 1) только *d*-семейств;
 - 2) только металлы;
 - 3) как металлы, так и неметаллы;
 - 4) как *d*-, так и *f*-семейств.

ТЕСТ 2

1. В малых периодах расположены элементы:
- 1) только металлы;
 - 2) только *s*- и *p*-семейств;
 - 3) только групп A;
 - 4) как главных, так и побочных групп.
2. Укажите физический смысл номера группы в периодической системе:
- 1) равен числу электронных слоев в атоме;
 - 2) как правило, равен числу валентных электронов в атоме;
 - 3) для элементов A-групп равен числу электронов на внешнем электронном слое;
 - 4) равен общему числу электронов в атоме.
3. Восстановительные свойства атомов элементов постепенно уменьшаются в ряду:
- 1) B, C, Si; 2) Si, C, B; 3) Si, C, N; 4) C, Si, N.
4. В одном периоде находятся элементы с:
- 1) подобными химическими свойствами атомов;
 - 2) одинаковым числом валентных электронов в атоме;
 - 3) одинаковым числом электронных слоев в атоме;
 - 4) одинаковой электроотрицательностью атома.

5. Общую формулу летучих водородных соединений ЭН_3 имеют элементы группы:
- 1) IА; 2) IIIА; 3) IVА; 4) VА.
6. Общая формула летучих водородных соединений элементов VIA-группы:
- 1) HЭ ; 2) $\text{H}_2\text{Э}$; 3) ЭН_3 ; 4) ЭН_4 .
7. Укажите общую формулу высших оксидов элементов IVА-группы:
- 1) ЭО ; 2) $\text{Э}_2\text{O}_3$; 3) ЭO_2 ; 4) $\text{Э}_2\text{O}_5$.
8. Общую формулу высших оксидов $\text{Э}_2\text{O}_7$ имеют элементы группы:
- 1) IIIА; 2) IVА; 3) VА; 4) VIIА.
9. Укажите символы элементов, формула высших оксидов которых $\text{Э}_2\text{O}_3$:
- 1) Са; 2) В; 3) Sc; 4) S.
10. В больших периодах расположены элементы:
- 1) только *d*- и *f*-семейств;
- 2) *s*-, *p*-, *d*- и *f*-семейств;
- 3) только А-групп;
- 4) как А-, так и В-групп.

ТЕСТ 3

1. Химический элемент, электронная схема атомов которого 2, 8, 18, 2, в периодической системе расположен в (во):
- 1) третьем периоде, IIB-группе;
- 2) втором периоде, IVА-группе;
- 3) четвертом периоде, IА-группе;
- 4) четвертом периоде, IIB-группе.
2. Химический элемент, электронная схема атомов которого 2, 8, 11, 2, расположен в:
- 1) третьем периоде, IА-группе;
- 2) четвертом периоде, IIB-группе;
- 3) четвертом периоде, IА-группе;
- 4) четвертом периоде, VB-группе.

3. В третьем периоде с увеличением атомного номера химического элемента в целом происходит:
- 1) уменьшение радиуса атомов;
 - 2) увеличение числа валентных электронов;
 - 3) уменьшение электроотрицательности атомов;
 - 4) увеличение высшей ковалентности атомов.
4. Радиус атомов возрастает в рядах элементов:
- 1) H, Li, Na;
 - 2) Li, Be, B;
 - 3) F, O, N;
 - 4) Se, S, O.
5. В А-группах с увеличением атомного номера элементов наблюдаются:
- 1) усиление восстановительных свойств атомов;
 - 2) увеличение числа валентных электронов;
 - 3) увеличение атомного радиуса;
 - 4) рост числа электронных слоев в атоме.
6. В третьем периоде с увеличением числа электронов на внешнем электронном слое атомов химических элементов наблюдается:
- 1) периодическое изменение свойств атомов;
 - 2) рост числа электронных слоев;
 - 3) увеличение заряда ядра атома;
 - 4) последовательное изменение формулы водородного соединения, начиная с ЭН до ЭН_7 , с нарастанием числа атомов водорода в молекуле на единицу.
7. Укажите общее число электронов в атоме элемента с наиболее выраженными окислительными свойствами:
- 1) один;
 - 2) семь;
 - 3) восемь;
 - 4) девять.
8. Укажите символ химического элемента, атом которого имеет четыре электронных слоя и образует летучее водородное соединение состава ЭН_4 :
- 1) C;
 - 2) Ge;
 - 3) Si;
 - 4) As.
9. Укажите символ химического элемента, атом которого имеет пять электронных слоев и образует высший оксид состава ЭО_3 :
- 1) S;
 - 2) Se;
 - 3) Te;
 - 4) Sb.

10. Химические элементы с атомными номерами 16 и 34 сходны между собой:
- 1) формулой высшего оксида;
 - 2) формулой летучего водородного соединения;
 - 3) числом валентных электронов в атоме;
 - 4) числом электронных слоев в атоме.

ТЕСТ 4

1. Укажите атомный номер элемента, образующего высший оксид и летучее водородное соединение состава $\text{Э}_2\text{O}_5$, ЭH_3 :
1) 1; 2) 14; 3) 15; 4) 23.
2. Электроотрицательность последовательно возрастает в ряду атомов, символы которых:
1) C, N, Si; 2) C, Si, N; 3) N, C, Si; 4) Si, C, N.
3. Температура плавления простых веществ сначала повышается, а затем уменьшается в ряду:
1) Si, Na, Cl_2 ; 2) Na, Si, Cl_2 ; 3) Cl_2 , Na, Si; 4) Na, Cl_2 , Si.
4. С последовательным возрастанием окислительных свойств атомов химических элементов электроотрицательность:
1) уменьшается; 3) увеличивается;
2) не изменяется; 4) изменяется периодически.
5. Укажите электронную конфигурацию атома элемента с наиболее выраженными восстановительными свойствами ($n > 1$):
1) ns^2 ; 2) ns^2np^2 ; 3) ns^2np^4 ; 4) ns^2np^5 .
6. Укажите электронную конфигурацию атома элемента с наиболее выраженными окислительными свойствами ($n > 1$):
1) ns^2np^5 ; 2) ns^2np^4 ; 3) ns^2np^2 ; 4) ns^2 .
- *7. Сродство к электрону наибольшее у атомов химического элемента:
1) Be; 2) C; 3) N; 4) F.
- *8. Сродство к электрону последовательно возрастает в ряду атомов элементов, химические символы которых:
1) P, S, Cl; 3) Cl, S, P;
2) P, Cl, S; 4) S, P, Cl.

9. Укажите электронную конфигурацию атома элемента с наиболее выраженными восстановительными свойствами:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6$;
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$;
- 3) $1s^2 2s^2 2p^5$;
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

10. Укажите электронную конфигурацию атома элемента с наиболее выраженными окислительными свойствами:

- $$\begin{array}{ll} 1) [\text{Ne}]3s^23p^5; & 3) [\text{Ne}]3s^23p^4; \\ 2) [\text{Ne}]3s^23p^2; & 4) [\text{Ne}]3s^23p^3. \end{array}$$

TECT 5

1. По химическим свойствам наиболее резко отличаются элементы с атомными номерами:

- 1) 7 и 15; 2) 11 и 17; 3) 18 и 36; 4) 16 и 17.

2. Укажите электронно-графическую схему атома элемента с наиболее выраженными восстановительными свойствами:

- 1) $2s$ $2p$
 $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}\boxed{}\boxed{}$;
- 2) $2s$ $2p$
 $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{}\boxed{}\boxed{}$;
- 3) $3s$ $3p$
 $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{}$;
- 4) $3s$ $3p$
 $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}$.

3. Укажите электронно-графическую схему атома элемента с наиболее выраженными окислительными свойствами:

- 1) $3s$ $3p$;
- 2) $3s$ $3p$;
- 3) $2s$ $2p$;
- 4) $2s$ $2p$.

4. Радиус атомов возрастает в ряду химических элементов, знаки которых:

- 1) Si, K, Na; 3) Si, Na, K;
2) Na, K, S; 4) K, Na, Si.

5. Укажите сокращенную электронную конфигурацию атомов элементов VA-группы:

- $$\begin{array}{ll} 1) ns^2np^3; & 3) ns^2np^4; \\ 2) ns^2np^5; & 4) (n-1)d^3ns^2. \end{array}$$

6. Энергия связи As—H в молекуле AsH_3 281 кДж/моль. Укажите значение энергии связи Э—H (кДж/моль) в молекулах SbH_3 и NH_3 соответственно:
- 1) 345 и 403;
 - 2) 387 и 252;
 - 3) 250 и 380;
 - 4) 272 и 247.
7. Укажите верные характеристики элемента, электронная конфигурация атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$:
- 1) металл;
 - 2) находится в третьем периоде;
 - 3) имеет пять валентных электронов;
 - 4) расположен в VB-группе.
8. Укажите правильные характеристики элемента, электронная конфигурация атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$:
- 1) имеет семь валентных электронов;
 - 2) расположен в третьем периоде, VIIB-группе;
 - 3) расположен в четвертом периоде, VIIA-группе;
 - 4) неметалл.
9. Электронные конфигурации атомов элементов VA-группы — это:
- 1) $[\text{Ne}]3s^2 3p^2$;
 - 2) $[\text{Ar}]4s^2 4p^3$;
 - 3) $[\text{Ne}]3s^2 3p^3$;
 - 4) $[\text{Ar}]3d^3 4s^2$.
10. Сходными химическими свойствами обладают элементы, атомы которых имеют электронные схемы:
- 1) 2, 8, 3;
 - 2) 2, 3;
 - 3) 2, 8, 5;
 - 4) 2, 8, 6.

ТЕСТ 6

1. Зная положение элемента первого—третьего периодов в периодической системе, можно предсказать:
- 1) максимальную ковалентность атома;
 - 2) число изотопов элемента;
 - 3) формулу высшего оксида;
 - 4) формулу водородного соединения.
2. Кислотные свойства наиболее выражены у оксида, формула которого:
- 1) Al_2O_3 ;
 - 2) SiO_2 ;
 - 3) P_2O_5 ;
 - 4) SO_3 .

3. Основные свойства наиболее выражены у оксида, формула которого:
1) BeO; 2) MgO; 3) Na₂O; 4) Al₂O₃.
4. Электронная конфигурация атома элемента $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Укажите формулу его водородного соединения:
1) ЭН; 2) ЭН₂; 3) ЭН₃; 4) ЭН₄.
5. Электронная конфигурация атома элемента $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Укажите формулу его высшего оксида:
1) Э₂O; 2) ЭO; 3) Э₂O₃; 4) ЭO₂.
6. Высший оксид состава Э₂O₇ образуют элементы, электронные конфигурации атомов которых:
1) [He]2s²2p⁵; 2) [Ne]3s²3p⁵; 3) [Ar]3d⁵4s²; 4) [Ar]3d³4s².
7. Водородные соединения состава ЭН₂ образуют элементы, электронная конфигурация атомов которых:
1) [He]2s¹; 2) [Ne]3s²; 3) [Ar]4s¹; 4) [Ar]4s².
8. Элемент, высший оксид которого имеет состав Э₂O₇, может находиться в группах периодической системы:
1) IIIA; 2) VIIA; 3) VB; 4) VIIB.
9. Формулы высшего оксида и отвечающего ему гидроксида элемента с атомным номером 52:
1) Э₂O₇; 2) ЭO₃; 3) H₂ЭO₃; 4) H₆ЭO₆.
10. Укажите число элементов третьего периода, образующих кислотные оксиды:
1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.

ТЕСТ 7

1. Укажите электронную формулу возбужденного состояния атома d-элемента:
1) ... 3s²3p⁵4s¹; 3) ... 3s²3p⁶3d²4s²;
2) ... 3s¹3p⁴3d²; 4) ... 3s²3p⁶3d³4s¹.
2. Справедливы для последовательности элементов C, N, O утверждения:
1) слева направо уменьшается радиус атомов;
2) слева направо уменьшается электроотрицательность атомов;
3) справа налево возрастает число электронных слоев;
4) слева направо увеличивается число валентных электронов.

3. Атом элемента третьего периода в основном состоянии содержит три неспаренных электрона. Формулы летучего водородного соединения и высшего оксида элемента:
- 1) ЭН_2 и $\text{Э}_2\text{O}_3$;
 - 2) ЭН_3 и $\text{Э}_2\text{O}_5$;
 - 3) ЭН_3 и $\text{Э}_2\text{O}_3$;
 - 4) ЭН_2 и $\text{Э}_2\text{O}_5$.
4. Расположенные в одном и том же периоде химические элементы Са и Se различаются:
- 1) числом валентных электронов в атоме;
 - 2) радиусом атома;
 - 3) формулой высшего оксида;
 - 4) числом электронных слоев в атоме.
5. Формула высшего оксида элемента $\text{Э}_2\text{O}_5$. Укажите формулу его летучего водородного соединения:
- 1) ЭН ;
 - 2) ЭН_2 ;
 - 3) ЭН_3 ;
 - 4) ЭН_4 .
6. Катион некоторого элемента Э^{3+} имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Элемент Э относится к семейству:
- 1) s;
 - 2) p;
 - 3) d;
 - 4) f.
7. Элемент, катион которого Э^{2+} имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, относится к семейству:
- 1) s;
 - 2) p;
 - 3) d;
 - 4) f.
8. Зная только номер группы А, в которой расположен элемент, можно предсказать для него:
- 1) формулу водородного соединения;
 - 2) число электронных слоев в атоме;
 - 3) формулу высшего оксида;
 - 4) число валентных электронов в атоме.
9. Формула высшего оксида элемента $\text{Э}_2\text{O}_7$. Укажите электронную конфигурацию валентных электронов атома элемента:
- 1) $ns^2 np^2$;
 - 2) $ns^2 np^3$;
 - 3) $ns^2 np^4$;
 - 4) $ns^2 np^5$.
10. Плотность простейшего водородного соединения некоторого элемента такая же, как и у кислорода. Укажите сокращенную электронную конфигурацию атома элемента:
- 1) $\dots 2s^2 2p^2$;
 - 2) $\dots 3s^2 3p^4$;
 - 3) $\dots 3s^2 3p^2$;
 - 4) $\dots 2s^2 2p^5$.

TECT 8

- [illegible]

9. Укажите число справедливых утверждений:
- а) элементы Fl и Lv получены искусственно;
 - б) элементы всех четырех семейств представлены в пятом периоде;
 - в) номер группы всегда равен числу электронов на внешнем энергетическом уровне атома;
 - г) радиус аниона Cl^- больше, чем радиус атома Cl .
- 1) четыре; 2) три; 3) два; 4) одно.
10. Одинаковое число валентных электронов содержат атомы:
- 1) Cr и Mn ; 2) Cl и Mn ; 3) P и S ; 4) H и Ba .

ТЕСТ 9

1. Укажите символ иона с наименьшим радиусом:
- 1) Se^{2-} ; 2) Br^- ; 3) Rb^+ ; 4) Sr^{2+} .
2. Радиус атома растёт в ряду химических знаков:
- 1) K , Ca , Zn , Rb ; 3) Zn , Ca , K , Rb ;
2) Ca , Zn , K , Rb ; 4) K , Zn , Ca , Rb .
3. Номер группы для элементов Mn и Cl одинаков, так как:
- 1) оба элемента — металлы;
2) оба элемента — неметаллы;
3) в атомах одинаковое число валентных электронов;
4) радиус атомов обоих элементов одинаков.
4. Катион Li^+ и анион H^- содержат одинаковое число электронов. Относительно радиусов R этих частиц можно сказать:
- 1) $R(\text{Li}^+) > R(\text{H}^-)$;
2) $R(\text{H}^-) > R(\text{Li}^+)$;
3) $R(\text{Li}^+) = R(\text{H}^-)$;
4) для ответа недостаточно данных.
5. Радиус частиц возрастает в ряду:
- 1) K , K^+ , Ar ; 2) K^+ , Ar , K ; 3) K , Ar , K^+ ; 4) Ar , K^+ , K .
6. В порядке увеличения радиусов символы частиц записаны в рядах:
- 1) Na , Na^+ , Cl ; 3) Li^+ , F , Na ;
2) Cl^- , Cl^+ , Cl ; 4) Cl^+ , Cl , Cl^- .

7. Назовите количество элементов третьего периода, образующих гидроксиды, которые в химических реакциях могут проявлять основные свойства:
- 1) четыре; 2) три; 3) два; 4) один.
8. НЕ образует летучих водородных соединений (н. у.) элемент:
- 1) С; 2) Cl; 3) N; 4) Na.
9. К естественному семейству элементов можно отнести:
- 1) легкоплавкие металлы; 3) благородные газы;
2) цветные металлы; 4) галогены.
10. Укажите справедливые утверждения:
- 1) элементов металлов больше, чем элементов неметаллов;
2) каждый период содержит *d*-элементы;
3) элементы *s*-, *p*-, *d*- и *f*-семейств представлены в ПИВ-группе;
4) VIIA-группа состоит только из *p*-элементов.

ТЕСТ 11

1. Свойства гидроксидов в последовательности амфотерный — кислотный — основной изменяются в ряду:
- 1) H_2SiO_3 , $\text{Be}(\text{OH})_2$, KOH; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
2) H_2SiO_3 , KOH, $\text{Be}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 .
2. Свойства оксидов в последовательности основной — амфотерный — кислотный изменяются в ряду:
- 1) Na_2O , SO_3 , Al_2O_3 ; 3) SiO_2 , CaO, ZnO;
2) Na_2O , Al_2O_3 , SO_3 ; 4) BaO, P_2O_5 , Cl_2O_5 .
- *3. Энергия связи в молекуле дейтерия составляет 440 кДж/моль, а энергия ионизации атомов дейтерия — 1330 кДж/моль. В процессе D_2 (г.) $\rightarrow 2\text{D}^+$ (г.) для молекул дейтерия массой 1,0 г затрачивается энергия, равная (кДж):
- 1) 442,5; 2) 665,0; 3) 775,0; 4) 1770.
4. Укажите справедливые утверждения:
- 1) для элементов третьего периода число гидроксидов с кислотными свойствами больше, чем число гидроксидов с основными свойствами;
2) в третьем периоде свойства гидроксидов изменяются в последовательности: щелочь $\rightarrow$ нерастворимое основание $\rightarrow$ амфотер $\rightarrow$ кислота;

- 3) число известных элементов s -семейства больше, чем число известных элементов p -семейства;
- 4) все элементы d -семейства относятся к металлам.
5. Справедливы утверждения:
- 1) все элементы p -семейства относятся к неметаллам;
 - 2) среди известных элементов p -семейства больше неметаллов, чем металлов;
 - 3) не все элементы s -семейства являются металлами;
 - 4) элементы s -семейства находятся только в IА- и IIА-группе.
6. Укажите число элементов третьего периода, в атомах которых в основном состоянии содержатся два неспаренных электрона:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) два;
 - 4) один.
7. Укажите число элементов третьего периода, в атомах которых в основном состоянии НЕТ неспаренных электронов:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) два;
 - 4) один.
8. Укажите количество различных характеристик для атома Cl и иона Cl⁻ (основное состояние) — радиус, заряд ядра, число полностью заполненных АО, число p -электронов, число s -электронов:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) две.
9. Ряд ионных радиусов (пм) 126, 119, 116, 86, 67 отвечает ряду ионов:
- 1) Al³⁺, Mg²⁺, Na⁺, F⁻, O²⁻;
 - 2) O²⁻, F⁻, Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺;
 - 3) F⁻, O²⁻, Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺;
 - 4) O²⁻, F⁻, Al³⁺, Mg²⁺, Na⁺.
- *10. Энергия связи в молекуле брома равна 190 кДж/моль, а сродство к электрону атомов брома составляет 325 кДж/моль. В процессе Br₂ (г.) → 2Br (г.) для брома массой 1,6 г:
- 1) выделяется 6,5 кДж энергии;
 - 2) поглощается 6,5 кДж энергии;
 - 3) выделяется 4,6 кДж энергии;
 - 4) поглощается 4,6 кДж энергии.

ТЕСТ 12

1. Атом металла имеет электронную конфигурацию [Ne]3s²3p¹. Укажите формулу сульфата металла:
- 1) Me₂SO₄;
 - 2) MeSO₄;
 - 3) Me₂(SO₄)₃;
 - 4) Me(SO₄)₂.

2. Укажите формулу сульфида металла, электронная конфигурация атомов которого $[\text{Ar}]4s^1$:
- 1) Me_2S ; 2) MeS ; 3) Me_2S_3 ; 4) MeS_2 .
3. Укажите формулу фосфата металла с электронной конфигурацией атома $[\text{Ar}]3d^14s^2$:
- 1) Me_3PO_4 ; 2) $\text{Me}_3(\text{PO}_4)_2$; 3) MePO_4 ; 4) $\text{Me}_3(\text{PO}_4)_4$.
4. Укажите число одинаковых характеристик для атомов элементов Na, Al, P — число электронных слоев, электроотрицательность, радиус, число s -электронов, число валентных электронов, число $2p$ -электронов:
- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) две.
5. Укажите число одинаковых характеристик из перечисленных — радиус атома, число электронных слоев, число валентных электронов, формула летучего водородного соединения, электроотрицательность — для элементов Cl, Br, I:
- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) две.
6. В ряду ионов S^{2-} , Cl^- , K^+ их радиусы:
- 1) растут; 3) уменьшаются;
2) не изменяются; 4) сначала растут, затем уменьшаются.
7. Укажите формулу оксида дейтерия:
- 1) DO ; 2) D_2O ; 3) D_2O_3 ; 4) DO_2 .
8. Укажите символ элемента, образующего ион ЭO_4^{3-} и соединение $\text{Ba}_3\text{Э}_2$:
- 1) N; 2) P; 3) S; 4) Si.
9. Длины связей в молекулах NH_3 и SbH_3 равны соответственно 1,01 и 1,70 Å. Укажите длины связей (Å) в молекулах PH_3 и AsH_3 соответственно:
- 1) 1,42 и 1,51; 2) 0,74 и 1,51; 3) 1,18 и 1,82; 4) 1,64 и 1,33.
10. Укажите справедливые утверждения:
- 1) радиус иона Na^+ больше радиуса иона Li^+ ;
2) радиус иона Mg^{2+} меньше радиуса иона Na^+ ;
3) радиус иона S^{2-} больше радиуса иона S^{+6} ;
4) радиус иона As^{+3} меньше радиуса иона As^{+5} .

Природа и типы химических связей. Ковалентная связь

ТЕСТ 1

1. Укажите формулы соединений с ковалентной связью:

- 1) H_2O ; 2) $NaCl$; 3) NH_3 ; 4) K_2O .

2. Ковалентная связь образуется, когда между собой взаимодействуют атомы:

- 1) H и C ; 2) N и N ; 3) N и O ; 4) Li и F .

3. Формулы трех веществ с ионной связью приведены в ряду:

- 1) $NaCl$, KOH , Cs_2O ; 3) NH_4NO_3 , $CaSO_4$, N_2 ;
2) K_2SO_4 , $RbCl$, HF ; 4) K_2O , Cs_3PO_4 , H_2O_2 .

4. Общие электронные пары формируются при взаимодействии между собой атомов элементов:

- 1) H и O ; 2) K и F ; 3) N и H ; 4) Cs и O .

5. Ковалентная неполярная связь образуется между:

- 1) атомами металлов;
2) атомами разных неметаллов;
3) атомами типичного металла и типичного неметалла;
4) атомами одного неметалла.

6. Укажите формулы веществ с ковалентной неполярной связью:

- 1) N_2 ; 2) NH_3 ; 3) NO ; 4) O_2 .

7. Ионная связь образуется между:

- 1) атомами металлов;
2) атомами различных неметаллов;
3) атомами типичного металла и типичного неметалла;
4) атомами одного неметалла.

8. Укажите тип химической связи в KF:
- 1) металлическая;
 - 2) ионная;
 - 3) ковалентная неполярная;
 - 4) ковалентная полярная.
9. Ковалентная полярная связь образуется между атомами:
- 1) металлов;
 - 2) одного неметалла;
 - 3) разных неметаллов;
 - 4) активных металлов и активных неметаллов.
10. При взаимодействии между собой атомов элементов с электронными конфигурациями $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ и $1s^2 2s^2 3p^5$ образуется химическая связь:
- 1) металлическая;
 - 2) ковалентная полярная;
 - 3) ионная;
 - 4) ковалентная неполярная.

ТЕСТ 2

1. Укажите тип химической связи в соединении кислорода с элементом, атом которого имеет электронную схему 2, 8, 4:
- 1) металлическая;
 - 2) ковалентная полярная;
 - 3) ионная;
 - 4) ковалентная неполярная.
2. Посредством ковалентной неполярной связи образовано вещество:
- 1) хлороводород;
 - 2) оксид серы(IV);
 - 3) бром;
 - 4) вода.
3. Только ковалентная полярная связь образуется в веществах, формулы которых:
- 1) NH_3 , CO_2 ;
 - 2) NO , N_2 ;
 - 3) F_2 , KF ;
 - 4) K_2SO_4 , H_2SO_4 .
4. Только ионная связь образуется в веществах, формулы которых:
- 1) HF , KF ;
 - 2) KOH , KCl ;
 - 3) CaO , CaF_2 ;
 - 4) NaOH , H_2O .
5. Укажите ряд, в котором последовательно представлены формулы веществ с ковалентной полярной, ковалентной неполярной и ионной связями:
- 1) HCl , F_2 , KCl ;
 - 2) Br_2 , HBr , KBr ;
 - 3) NH_3 , NaF , N_2 ;
 - 4) N_2 , N_2O_3 , CaO .

6. Химическому элементу Э, образующему соединение с ионной связью состава $\text{Э}_2\text{O}$, отвечает электронная конфигурация:

1) $1s^2 2s^1$;	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.
7. Химическому элементу Э, образующему с кислородом бинарное соединение с ковалентной полярной связью, отвечает электронная конфигурация:

1) $1s^2 2s^1$;	3) $1s^2 2s^2 2p^5$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
8. Укажите число общих электронных пар в молекуле NH_3 :

1) четыре;	2) три;	3) две;	4) одна.
------------	---------	---------	----------
9. Три общие электронные пары образуются в каждой из молекул, формулы которых:

1) CH_4 и H_2O ;	2) CO и N_2 ;	3) H_2S и PH_3 ;	4) O_2 и CO_2 .
---	---------------------------------	---	-----------------------------------
10. Химическому элементу Э, образующему с фтором соединение с ионной связью состава ЭF_2 , отвечает электронная конфигурация:

1) $1s^2 2s^2 2p^4$;	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

TECT 3

- Одна общая электронная пара образуется в молекулах:
1) NH_3 и HCl ; 2) H_2 и Br_2 ; 3) HCl и N_2 ; 4) N_2 и CH_4 .
- Укажите формулу соединения с ковалентной полярной связью, в молекуле которого образуются три общие электронные пары:
1) N_2 ; 2) NH_3 ; 3) CH_4 ; 4) H_2O .
- В молекуле углекислого газа число общих электронных пар:
1) четыре; 2) три; 3) две; 4) одна.
- Укажите электронную формулу молекулы азота:
1) $\text{N} :: \text{N}$; 2) $\cdot \text{N} :: \text{N} \cdot$; 3) $:\text{N} :: \text{N}:$; 4) $:\text{N} :: \text{N}::$.
- Электронную формулу $\text{m} : \ddot{\text{n}} : \text{m}$ имеет молекула:
1) углекислого газа; 3) фторида кислорода(II);
2) воды; 4) оксида хлора(I).

6. Укажите электронную формулу молекулы аммиака:

- 1) $m : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} : m$; 2) $m :: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} :: m$; 3) $m : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} : m$; 4) $m : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} : m$.

7. Электронной формуле $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} :: n :: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}}$ отвечает молекула:

- 1) аммиака; 3) углекислого газа;
2) воды; 4) оксида брома(I).

8. Укажите электронную формулу молекулы хлороводорода:

- 1) $m : \overset{\cdot\cdot}{n} :$; 2) $m :: \overset{\cdot\cdot}{n} ::$; 3) $m : \overset{\cdot\cdot}{n} :$; 4) $m : \overset{\cdot\cdot}{n} ::$.

9. Электронной формуле $:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}}:$ отвечает молекула:

- 1) водорода; 3) азота;
2) кислорода; 4) хлора.

10. Укажите электронную формулу молекулы метана:

- 1) $m : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} : m$; 2) $m \cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} \cdot m$; 3) $m :: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} :: m$; 4) $m : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} : m :$.

ТЕСТ 4

1. Электронной формуле $[n]^{-1} [: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} :]^{+1}$ отвечает формула вещества:

- 1) H_2O ; 2) HF ; 3) KF ; 4) NH_3 .

2. Укажите электронную формулу молекулы водорода:

- 1) $m :: m$; 2) $: m : m ::$; 3) $m : m$; 4) $\dot{m} : \dot{m}$.

3. Электронной формуле $[: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} :]^{-1} [n]^{+2} [: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{n}} :]^{-1}$ отвечает формула вещества:

- 1) SiO_2 ; 2) CO_2 ; 3) $CaCl_2$; 4) CaO .

4. За счет перекрывания между собой только s-орбиталей ковалентная связь образуется в молекуле:

- 1) HF ; 2) H_2 ; 3) NH_3 ; 4) H_2O .

5. Только p-орбитали перекрываются между собой, когда образуется ковалентная связь в молекуле:

- 1) H_2 ; 2) CH_4 ; 3) Cl_2 ; 4) HCl .

6. За счет перекрывания *s*- и *p*-орбиталей образуется химическая связь в молекулах:
- 1) Cl_2 ; 2) HF ; 3) H_2O ; 4) H_2 .
7. Одна неподеленная пара электронов содержится в молекуле:
- 1) H_2 ; 2) NH_3 ; 3) CH_4 ; 4) H_2O .
8. НЕ имеют неподеленных электронных пар молекулы:
- 1) аммиака; 2) воды; 3) водорода; 4) метана.
9. Две неподеленные электронные пары содержатся в молекуле:
- 1) аммиака; 2) воды; 3) метана; 4) хлора.
10. Укажите число неподеленных электронных пар в молекуле хлора:
- 1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.

ТЕСТ 5

1. Укажите число неподеленных электронных пар в молекуле углекислого газа:
- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) две.
2. Наибольшее число неподеленных электронных пар содержит молекула:
- 1) воды; 2) хлора; 3) метана; 4) аммиака.
3. Энергия связи в молекуле HBr равна 364 кДж/моль. Укажите значение энергии связи Э—H (кДж/моль) в молекулах HI и HF соответственно:
- 1) 488 и 561; 2) 559 и 303; 3) 297 и 565; 4) 342 и 305.
4. Одинаковое число неподеленных электронных пар содержат молекулы:
- 1) HCl и Cl_2 ; 2) NH_3 и H_2O ; 3) CO_2 и H_2O ; 4) CO и H_2O .
5. Укажите формулу вещества, в котором есть ковалентная неполярная связь:
- 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; 2) FeCl_2 ; 3) H_2O ; 4) BaO_2 .
6. Укажите электронную формулу молекулы CO :
- 1) $:\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}:$; 2) $\text{C}:::\ddot{\text{O}}:$; 3) $:\text{C}:::\text{O}:$; 4) $\text{C}:::\ddot{\text{O}}:$.

7. При образовании молекулы азота между собой перекрываются орбитали типа:
1) s ; 2) p ; 3) d ; 4) s и p .
8. Укажите химические знаки элементов, с которыми атом хлора образует ковалентные полярные связи:
1) Ca; 2) C; 3) H; 4) O.
9. Расположите вещества в порядке увеличения длины связи Э—F:
а) SF_4 ; б) WF_6 ; в) SiF_4 ; г) IF_5 ; д) NF_3 .
1) г, б, в, а, д; 3) б, г, в, а, д;
2) г, б, а, в, д; 4) б, г, а, д, в;
10. При перекрывании между собой s -орбиталей может (могут) образоваться химическая (-ие) связь (-и):
1) только σ -типа; 3) σ - и π -типа;
2) только π -типа; 4) δ -типа.

ТЕСТ 6

1. При перекрывании между собой p -орбиталей может (могут) образоваться химическая (-ие) связь (-и):
1) только σ -типа; 3) σ - и π -типа;
2) только π -типа; 4) δ -типа.
2. Общие электронные пары смещены к атому кислорода в молекулах:
1) H_2O ; 2) NO; 3) OF_2 ; 4) Cl_2O .
3. В образовании химической связи в молекуле аммиака в сумме участвует электронов:
1) восемь; 2) шесть; 3) четыре; 4) два.
4. Только связи σ -типа содержатся в молекулах:
1) H_2O ; 2) N_2 ; 3) NH_3 ; 4) CO_2 .
5. Две σ -связи содержатся в молекулах:
1) H_2 ; 2) CO_2 ; 3) H_2O ; 4) N_2 .
6. Связь π -типа содержится в молекулах:
1) CH_4 ; 2) N_2 ; 3) NH_3 ; 4) CO_2 .

7. Связь π -типа образуется во всех молекулах ряда:
1) N_2 , CO_2 , CH_4 ; 3) H_2 , HCl , H_2O ;
2) SO_2 , SO_3 , CO_2 ; 4) CCl_4 , CH_4 , Cl_2 .
8. Связи обоих типов (σ и π) присутствуют в молекулах:
1) H_2 ; 2) CH_4 ; 3) N_2 ; 4) CO_2 .
9. Все связи ковалентные полярные в молекулах:
1) CH_4 ; 2) H_2O ; 3) NH_3 ; 4) H_2O_2 .
10. Охарактеризуйте связь в молекуле азота:
1) тройная; 3) 1σ и 2π ;
2) 2σ и 1π ; 4) ковалентная неполярная.

ТЕСТ 7

1. Охарактеризуйте связь в молекуле воды:
1) водородная; 3) 2σ ;
2) ковалентная полярная; 4) 1σ и 1π ;
2. Число ковалентных связей наибольшее в молекуле:
1) NH_3 ; 2) CH_4 ; 3) H_2O ; 4) N_2 .
3. Число ковалентных связей одинаковое в молекулах:
1) CH_4 и NH_3 ; 2) CH_4 и CO_2 ; 3) N_2 и NH_3 ; 4) CH_4 и H_2O_2 .
4. Охарактеризуйте химические связи в молекуле CO_2 :
1) 1σ и 1π ; 2) 2σ и 2π ; 3) 1σ и 3π ; 4) 4σ .
5. Укажите формулу молекулы, содержащую 3σ - и 3π -связи:
1) CO_2 ; 2) SO_2 ; 3) SO_3 ; 4) NH_3 .
6. Две σ - и две π -связи содержат молекулы:
1) N_2 ; 2) CO_2 ; 3) H_2O_2 ; 4) HCN .
7. Одновременно ионные и ковалентные связи содержатся в:
1) хлориде бария; 3) хлориде аммония;
2) гидроксиде калия; 4) сульфате натрия.
8. Укажите формулы веществ, содержащих как ионные, так и ковалентные связи:
1) KF ; 2) NH_4NO_3 ; 3) $NaOH$; 4) BaO .

9. НЕ существует молекул, в которых:
- 1) число σ -связей равно числу π -связей;
 - 2) число σ -связей больше числа π -связей;
 - 3) число π -связей больше числа σ -связей;
 - 4) есть π -связи, но нет σ -связей.
10. Только ионные связи присутствуют в:
- 1) оксиде калия;
 - 3) гидроксиде натрия;
 - 2) фосфате натрия;
 - 4) фториде цезия.

ТЕСТ 8

1. Только по обменному механизму ковалентные связи образованы в:
- 1) молекуле воды;
 - 3) молекуле аммиака;
 - 2) ионе аммония;
 - 4) молекуле оксида углерода(II).
2. По донорно-акцепторному механизму химическая связь образуется в молекулах (ионах):
- 1) $\text{H}_3\text{N} \cdot \text{BF}_3$;
 - 2) H_3O^+ ;
 - 3) NH_3 ;
 - 4) CO_2 .
3. Атом с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^3$ может образовать ковалентных связей по обменному механизму:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) две;
 - 4) одну.
4. Атом с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^4$ может образовать ковалентных связей по обменному механизму:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) две;
 - 4) одну.
5. Только одну ковалентную связь по обменному механизму (в основном состоянии) могут образовать атомы элементов:
- 1) N;
 - 2) H;
 - 3) Cl;
 - 4) O.
6. Три связи по обменному механизму и одну по донорно-акцепторному может образовать атом:
- 1) C;
 - 2) O;
 - 3) N;
 - 4) F.
7. Две связи по обменному механизму и две по донорно-акцепторному может образовать атом:
- 1) H;
 - 2) F;
 - 3) O;
 - 4) Li.
8. При образовании химической связи в роли акцептора электронной пары могут выступать:
- 1) атом H;
 - 2) ион H^+ ;
 - 3) анион H^- ;
 - 4) молекула BF_3 .

9. При образовании химической связи в качестве донора электронной пары могут выступать:
- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) атом H; | 3) молекула NH_3 ; |
| 2) анион H^- ; | 4) молекула CH_4 . |
10. Связи, образованные по донорно-акцепторному механизму, присутствуют в молекулах:
- | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------|------------------|
| 1) N_2O_5 ; | 2) BF ; | 3) NH_3 ; | 4) CO . |
|-----------------------------|------------------|--------------------|------------------|

ТЕСТ 9

1. Ионная и ковалентная неполярная связи присутствуют в составе:
- | | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| 1) CaC_2 ; | 2) FeS_2 ; | 3) CuS ; | 4) BaCl_2 . |
|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
2. Ковалентная неполярная связь присутствует в составе:
- | | |
|--|---|
| 1) BaO_2 и SO_2 ; | 3) H_2SO_4 и C_2H_6 ; |
| 2) H_2O_2 и K_2O_2 ; | 4) H_2S_2 и CS_2 . |
3. Укажите число ковалентных неполярных связей в молекуле гидразина (N_2H_4):
- | | | | |
|------------|---------|---------|----------|
| 1) четыре; | 2) три; | 3) две; | 4) одна. |
|------------|---------|---------|----------|
4. В ионе аммония:
- содержится 10 электронов;
 - все связи образованы по обменному механизму;
 - все связи σ -типа;
 - одна связь образована по донорно-акцепторному механизму, а три — по обменному.
5. Ион гидроксония содержит:
- 11 электронов;
 - 2σ - и 1π -связь;
 - 3σ -связи;
 - связи, образованные только по донорно-акцепторному механизму.
6. Укажите формулу частиц, в которых две связи образованы по обменному механизму, а одна — по донорно-акцепторному:
- | | | | |
|-----------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| 1) H_3O^+ ; | 2) CO ; | 3) BF ; | 4) NH_4^+ . |
|-----------------------------|------------------|------------------|----------------------|
7. Одинаковое число неподеленных пар электронов содержат молекулы:
- | | |
|---|---|
| 1) N_2H_4 и NH_3 ; | 3) SO_2 и NH_2OH ; |
| 2) NH_2OH и CO_2 ; | 4) N_2H_4 и CO . |

8. Укажите формулы неполярных молекул с полярными связями:
1) CO_2 ; 2) H_2O_2 ; 3) CH_4 ; 4) CHCl_3 .
9. Укажите формулы полярных молекул (диполей):
1) HCl ; 2) H_2 ; 3) N_2 ; 4) K .
10. Неполярными являются молекулы:
1) C_6H_6 (бензол); 2) NH_3 ; 3) H_2O ; 4) CBr_4 .

ТЕСТ 10

1. Укажите суммарное число общих электронных пар в молекуле оксида серы(VI):
1) три; 2) четыре; 3) пять; 4) шесть.
2. В образовании химических связей в молекуле серной кислоты участвуют электроны в сумме:
1) 12; 2) 14; 3) 16; 4) 18.
3. Одна π -связь содержится в молекулах:
1) O_2 ; 2) HCN ; 3) H_3PO_4 ; 4) NO .
4. Укажите число ковалентных полярных связей в молекуле гидроксил-амин NH_2OH :
1) четыре; 2) три; 3) две; 4) одна.
5. Формулу правильного тетраэдра имеют частицы:
1) CH_3Cl ; 2) NH_4^+ ; 3) CH_2Cl_2 ; 4) CBr_4 .
6. Формулу искаженного тетраэдра имеет частица:
1) CH_4 ; 2) NH_3 ; 3) NH_4^+ ; 4) CHBr_3 .
7. Ядра всех атомов лежат на одной прямой в молекуле:
1) H_2O ; 2) NH_3 ; 3) CO_2 ; 4) CH_4 .
8. Пирамидальное строение имеют частицы:
1) NH_3 ; 2) NH_4^+ ; 3) H_2O ; 4) H_3O^+ .
9. Укажите число электронов, которые участвуют в образовании π -связей в молекуле CO :
1) два; 2) четыре; 3) шесть; 4) восемь.
10. Линейное строение имеют молекулы:
1) H_2O ; 2) H_2O_2 ; 3) CO_2 ; 4) HCN .

ТЕСТ 11

1. Значение валентного угла последовательно возрастает в рядах частиц (веществ):
1) P_4 , CH_4 , графит; 3) H_2O , NH_3 , CO_2 ;
2) NH_3 , H_2O , алмаз; 4) карбин, алмаз, графит.
2. Атом кислорода является акцептором электронной пары в составе:
1) CO ; 2) HNO_3 ; 3) H_3O^+ ; 4) H_2O_2 .
3. Атом кислорода является донором электронной пары в составе частиц, формулы которых:
1) CO ; 2) H_2O_2 ; 3) H_3O^+ ; 4) CO_2 .
4. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму образуется при взаимодействии между собой:
1) атомов H и Cl ; 3) молекул BF_3 и NH_3 ;
2) молекулы BH_3 и аниона H^- ; 4) атомов K и F .
5. Длина связи углерод–кислород возрастает в ряду молекул:
1) CO , CO_2 , CH_3OH ; 3) CH_3OH , CO_2 , CO ;
2) CO , CH_3OH , CO_2 ; 4) CO_2 , CO , CH_3OH .
6. Валентный угол 109° характерен для:
1) графита и NH_3 ; 3) H_2O_4 и CO_2 ;
2) алмаза и CH_4 ; 4) NH_4^+ и HCN .
7. Неспаренный электрон содержат частицы, формулы которых:
1) ClO_2 ; 2) NH_4^+ ; 3) NO ; 4) NO_2 .
8. Связь $E-H$ наиболее прочная в молекуле:
1) NH_3 ; 2) PH_3 ; 3) AsH_3 ; 4) BiH_3 .
9. Наибольшее число σ -связей содержится в молекуле:
1) H_2SO_4 ; 2) H_3PO_4 ; 3) IF_7 ; 4) S_8 .
10. Укажите формулу наименее термически устойчивого водородного соединения:
1) H_2O ; 2) H_2S ; 3) H_2Se ; 4) H_2Te .

ТЕСТ 12

1. Охарактеризуйте ковалентную связь:

- 1) направленная;
- 2) ненасыщенная;
- 3) может быть σ - и π -типа;
- 4) не образуется в оксидах металлов.

2. Число общих электронных пар равно числу неподеленных электронных пар в молекуле:

- 1) NH_3 ;
- 2) CO_2 ;
- 3) SO_2 ;
- 4) CO .

3. Укажите электронную формулу молекулы SO_2 :

- 1) $\ddot{\text{O}} : \text{S} : \ddot{\text{O}};$
- 2) $\ddot{\text{O}} :: \text{S} :: \ddot{\text{O}};$
- 3) $\ddot{\text{O}} :: \ddot{\text{S}} :: \ddot{\text{O}};$
- 4) $\ddot{\text{O}} :: \dot{\text{S}} :: \ddot{\text{O}}.$

4. Кратные связи имеются в составе молекул:

- 1) HCN ;
- 2) PH_3 ;
- 3) HCl ;
- 4) CS_2 .

5. Длина связи уменьшается при переходе от:

- 1) CH_4 к SiH_4 ;
- 2) PF_5 к PCl_5 ;
- 3) BrF_3 к ClF_3 ;
- 4) SiCl_4 к SnCl_4 .

6. Степень полярности связи последовательно возрастает в рядах молекул:

- 1) HCl , HBr , HF ;
- 2) H_2Se , H_2S , H_2O ;
- 3) H_2O , H_2S , H_2Se ;
- 4) HI , HBr , HF .

7. Эффективный заряд на атоме водорода последовательно возрастает в рядах молекул:

- 1) PH_3 , H_2O , NH_3 ;
- 2) H_2Se , H_2S , H_2O ;
- 3) CH_4 , NH_3 , HF ;
- 4) CH_4 , SiH_4 , NH_3 .

8. Одинаковое число π -связей содержат молекулы:

- 1) P_4 ;
- 2) N_2 ;
- 3) CO ;
- 4) CO_2 .

9. В ряду молекул SiH_4 , SnH_4 , CH_4 их термическая устойчивость:

- 1) растет;
- 2) уменьшается;
- 3) сначала растет, затем уменьшается;
- 4) сначала уменьшается, затем растет.

10. Степень полярности и энергия связи в ряду молекул H_2Se , H_2S , H_2O :
- 1) уменьшаются;
 - 2) возрастают;
 - 3) полярность связи растёт, а энергия уменьшается;
 - 4) полярность связи уменьшается, а энергия растёт.

ТЕСТ 13

1. Все связи ковалентные полярные в составе соединений, формулы которых:
- 1) H_2O ;
 - 2) H_2O_2 ;
 - 3) N_2H_4 ;
 - 4) NH_2OH .
2. Укажите формулу молекулы с наибольшим числом ковалентных связей:
- 1) NH_3 ;
 - 2) CH_4 ;
 - 3) P_4 ;
 - 4) N_2 .
3. Одинаковое число ковалентных связей содержится в молекулах (ионах):
- 1) N_2 и BF ;
 - 2) H_3PO_4 и H_2SO_4 ;
 - 3) H_2O_2 и H_3O^+ ;
 - 4) CH_4 и $\text{H}_3\text{N} \cdot \text{BF}_3$.
4. Только σ -связи содержатся в молекулах (ионах):
- 1) H_3O^+ ;
 - 2) SO_3 ;
 - 3) $\text{BF}_3 \cdot \text{NH}_3$;
 - 4) NH_4^+ .
5. Наибольшее число связей, образованных по донорно-акцепторному механизму, содержится в составе:
- 1) CO ;
 - 2) N_2O_5 ;
 - 3) HNO_3 ;
 - 4) NH_4^+ .
6. Укажите верные характеристики ковалентной связи:
- 1) коллективная;
 - 2) направленная;
 - 3) образуется за счет притяжения катиона и аниона;
 - 4) насыщаемая.
7. Прочность химической связи в ряду молекул F_2 , O_2 , N_2 последовательно:
- 1) уменьшается;
 - 2) возрастает;
 - 3) сначала уменьшается, затем возрастает;
 - 4) сначала возрастает, затем уменьшается.
8. Только ковалентные полярные связи содержатся в составе:
- 1) гидроксида бария;
 - 2) углекислого газа;
 - 3) нитрата аммония;
 - 4) оксида фосфора(V).

9. В молекуле гидроксилamina NH_2OH наиболее полярная связь:
- 1) $\text{H}-\text{N}$;
 - 2) $\text{O}-\text{N}$;
 - 3) $\text{H}-\text{O}$;
 - 4) полярность связей одинакова.
10. Энергия связи возрастает в ряду молекул (обнаружены в газовой фазе):
- 1) $\text{HgCl}-\text{HgBr}-\text{HgF}$;
 - 2) $\text{HgBr}-\text{HgCl}-\text{HgF}$;
 - 3) $\text{HgF}-\text{HgCl}-\text{HgBr}$;
 - 4) $\text{HgCl}-\text{HgF}-\text{HgBr}$.

ТЕСТ 14

1. Связь $\text{H}-\text{Э}$ наиболее полярна в составе молекулы:
- 1) CH_4 ;
 - 2) HCl ;
 - 3) H_2S ;
 - 4) H_2O .
2. Одинаковое число π -связей содержат молекулы:
- 1) CO ;
 - 2) CO_2 ;
 - 3) HNO_3 ;
 - 4) NO .
3. Энергия химической связи зависит от:
- 1) длины;
 - 2) кратности;
 - 3) способа перекрывания орбиталей;
 - 4) массы взаимодействующих атомов: чем она больше, тем связь прочнее.
4. Укажите число верных утверждений из приведенных:
- а) образование молекул из атомов является эндотермическим процессом;
 - б) одним из типов ковалентной связи является донорно-акцепторная связь;
 - в) в ряду молекул ClF , NF_3 , OF_2 полярность связи уменьшается;
 - г) молекулы благородных газов одноатомны;
 - д) внутренняя энергия молекулы O_2 меньше внутренней энергии двух атомов кислорода;
 - е) модели  соответствует молекула с ковалентной полярной связью;
 - ж) в одном веществе могут быть ковалентные неполярные и ионные связи.
- 1) семь;
 - 2) шесть;
 - 3) пять;
 - 4) четыре.

- *5.** Энергия связи в молекуле трития равна 443 кДж/моль. Согласно уравнению Эйнштейна для процесса $2T(g) \rightarrow T_2(g)$ с участием атомов трития массой 120 г масса молекул трития меньше массы атомов трития на:
- 1) $1,968 \cdot 10^{-7}$;
 - 2) $9,84 \cdot 10^{-8}$;
 - 3) $9,84 \cdot 10^{-7}$;
 - 4) $1,968 \cdot 10^{-8}$.
- 6.** В ряду молекул $SiCl_4-PCl_3-SCl_2$ степень полярности химической связи:
- 1) растёт;
 - 2) уменьшается;
 - 3) сначала растёт, затем уменьшается;
 - 4) сначала уменьшается, затем растёт.
- 7.** В составе $KMnO_4$ присутствуют связи:
- 1) металлические;
 - 2) ионные;
 - 3) ковалентные полярные;
 - 4) водородные.
- 8.** Прочность связи $H-E$ сначала растёт, а затем ослабевает в рядах молекул:
- 1) HF, HCl, HBr ;
 - 2) NH_3, PH_3, SbH_3 ;
 - 3) H_2Te, H_2O, H_2S ;
 - 4) SiH_4, CH_4, GeH_4 .
- 9.** Длина связи возрастает в рядах молекул:
- 1) $F_2, BrCl, Br_2$;
 - 2) I_2, Br_2, F_2 ;
 - 3) $Cl_2, BrCl, ICl$;
 - 4) CO, BO, SiO .
- 10.** Ионные и ковалентные полярные связи имеются в составе:
- 1) H_3O^+ и Na_3PO_4 ;
 - 2) NH_4NO_3 и K_2SO_4 ;
 - 3) SO_4^{2-} и $NaOH$;
 - 4) P_2S_3 и SCl_2 .

ТЕСТ 15

- 1.** Акцепторами электронной пары при образовании химической связи могут выступать атомы элементов:
- 1) F;
 - 2) C;
 - 3) O;
 - 4) B.
- 2.** Донорами электронной пары при образовании химической связи могут выступать частицы:
- 1) атом H;
 - 2) F^- ;
 - 3) N;
 - 4) OH^- .

3. Связи π -типа с участием атома серы образуются в молекулах:
1) H_2S ; 2) H_2SO_4 ; 3) SO_3 ; 4) S_8 .
4. Связи π -типа с участием атома азота образуются в молекулах:
1) N_2H_4 ; 2) HNO_3 ; 3) NH_2OH ; 4) NO .
5. Атом углерода участвует в образовании π -связей в молекулах:
1) CH_4 ; 2) CO ; 3) CO_2 ; 4) C_3H_8 .
6. Энергия связи последовательно уменьшается в ряду молекул:
1) F_2 , O_2 , CO ; 2) CO , F_2 , O_2 ; 3) O_2 , CO , F_2 ; 4) CO , O_2 , F_2 .
7. Только ковалентные полярные связи присутствуют в частицах:
1) PCl_3 ; 2) H_2O_2 ; 3) O_2 ; 4) N_2O_5 .
- *8. Неполярными являются молекулы:
1) NH_3 ; 2) BeF_2 ; 3) BCl_3 ; 4) SO_3 .
9. Кратные связи присутствуют в молекулах:
1) H_2S ; 2) CO ; 3) C_2H_4 ; 4) CH_2Cl_2 .
10. Как донором, так и акцептором электронов при образовании химической связи в молекулах могут выступать атомы элемента:
1) O ; 2) H ; 3) F ; 4) He .

ТЕСТ 16

1. Диполями являются обе молекулы в паре:
1) H_2O_2 и CO_2 ; 3) SO_2 и CH_4 ;
2) NH_3 и O_2 ; 4) H_2O и NH_3 .
2. Одновалентный атом кислорода имеется в составе:
1) H_2O_2 ; 2) HNO_3 ; 3) H_3O^+ ; 4) CO .
3. Кратность связи последовательно возрастает в ряду молекул:
1) N_2 , O_2 , F_2 ; 3) CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4 ;
2) H_2 , O_2 , CO ; 4) P_4 , S_8 , CO_2 .
4. Полярность связи последовательно уменьшается в ряду молекул:
1) NO , Cl_2O , SO_2 ; 3) SO_2 , Cl_2O , NO ;
2) Cl_2O , SO_2 , NO ; 4) SO_2 , NO , Cl_2O .

5. Одинаковыми для молекулы NH_3 и иона NH_4^+ является (-ются):
- 1) число неподеленных пар электронов;
 - 2) ковалентность атома азота;
 - 3) степень окисления атома азота;
 - 4) общее число протонов в атомах.
6. Для молекул N_2 и NH_3 одинаковы:
- 1) степень окисления атома азота;
 - 2) механизм образования связей;
 - 3) ковалентность атома азота;
 - 4) число неподеленных пар электронов.
7. Для реакции $\text{NH}_3 + \text{HBr} = \text{NH}_4\text{Br}$ укажите верные утверждения:
- 1) аммиак — донор электронов;
 - 2) аммиак — окислитель;
 - 3) степень окисления атома азота не изменяется;
 - 4) ковалентность атома азота возрастает на единицу.
8. Донорами электронной пары при образовании химической связи могут быть молекулы или ионы:
- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) H_2O и CH_4 ; | 3) H^+ и H^- ; |
| 2) NH_3 и H_2O ; | 4) H^- и CO . |
9. Длина связи возрастает при переходе от:
- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1) H_2 к Cl_2 ; | 3) графита к алмазу; |
| 2) SO_2 к CO_2 ; | 4) CO к CO_2 . |
10. Охарактеризуйте строение и свойства иона аммония:
- 1) не может быть донором электронов;
 - 2) валентный угол равен 90° ;
 - 3) все связи образованы по обменному механизму;
 - 4) содержит столько же электронов, как и атом неона.

ТЕСТ 17

1. Укажите число π -связей в молекуле высшего гидроксида элемента с электронной конфигурацией атома $[\text{Ne}]3s^23p^5$:
- | | | | |
|------------|---------|---------|----------|
| 1) четыре; | 2) три; | 3) две; | 4) одна. |
|------------|---------|---------|----------|

2. Максимальное число орбиталей, которые атом кислорода может использовать для образования химических связей:
- 1) четыре; 2) три; 3) две; 4) одна.
3. Кратные связи в молекуле могут образоваться, когда между собой с образованием бинарных соединений взаимодействуют атомы:
- 1) Н и N; 2) С и О; 3) N и N; 4) С и Н.
4. Кратные связи в молекуле НЕ могут сформироваться, когда между собой с образованием бинарных соединений взаимодействуют атомы:
- 1) S и O; 2) H и S; 3) O и O; 4) C и F.
5. Между собой по прочности меньше всего различаются связи в молекулах:
- 1) F_2 и O_2 ; 2) CO и F_2 ; 3) N_2 и F_2 ; 4) CO и N_2 .
6. Укажите число частиц из перечисленных, которые содержат трехвалентные атомы — P_4 , H_3O^+ , H_2O_2 , CO, CO_2 , $H_3N \cdot BF_3$, NH_4^+ , NH_3 , HNO_3 :
- 1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.
7. Укажите справедливые утверждения. В кристаллическом кремнии:
- 1) длины всех связей Si—Si одинаковы;
2) длина связи Si—Si больше, чем C—C в алмазе;
3) энергия связи Si—Si меньше, чем C—C в алмазе;
4) энергия связи Si—Si больше, чем C—C в алмазе.
8. В молекуле соединения водорода с неметаллом 4 из 18 имеющихся в молекуле электронов принимают участие в образовании химических связей. Соединение называется:
- 1) силан; 2) фосфин; 3) этен; 4) сероводород.
9. Энергия связи H—H равна $7,18 \cdot 10^{-19}$ Дж. Для осуществления процесса H_2 (г.) $\rightarrow 2H$ (г.), если объем H_2 (н. у.) равен $3,36$ дм³, нужно затратить энергию (кДж):
- 1) 32,4; 2) 432; 3) 64,8; 4) 864.
10. При образовании одной молекулы дейтерия выделяется $7,31 \cdot 10^{-19}$ Дж энергии. Чтобы выделилось 5 кДж энергии, должна образоваться масса (г) молекул дейтерия:
- 1) $4,54 \cdot 10^{-1}$; 3) $2,27 \cdot 10^{-1}$;
2) $4,54 \cdot 10^{-2}$; 4) $2,27 \cdot 10^{-2}$.

ТЕСТ 18

1. Длина связи C—Cl равна 0,165 нм. Меньшими будут длины связей:
1) C—C; 2) C—Br; 3) C—I; 4) C—H.
2. Неспаренный электрон содержится в частицах, формулы которых:
1) OH⁻; 2) OH; 3) Na; 4) BF₄⁻.
3. Укажите число σ-связей в молекуле N₂O₅:
1) девять; 2) восемь; 3) семь; 4) шесть.
4. Прочность связи увеличивается в ряду молекул (обнаружены в парах):
1) K₂, Li₂, Na₂; 3) K₂, Na₂, Li₂;
2) Na₂, K₂, Li₂; 4) Li₂, Na₂, K₂.
5. Наибольшее число неподеленных пар электронов содержит молекула:
1) ClF; 2) HBr; 3) H₂O; 4) NH₃.
6. Одинаковое число неподеленных пар электронов содержат молекулы (ионы):
1) CO и CO₂; 3) N₂H₄ и H₂O₂;
2) ClF и Cl₂; 4) H₂O₂ и SO₂.
7. Донорами электронов могут быть молекулы (ионы):
1) CO, H₂O, NH₄⁺; 3) N₂H₄, NH₂OH, CO;
2) NH₂OH, H₂, H₃O⁺; 4) F⁻, H⁻, H⁺.
- *8. Кратная связь полярна (поляризована) в молекулах:
1) этена и этина;
2) пропена и бутена-2;
3) серной кислоты и азота;
4) синильной кислоты (HCN) и 3,3,3-трифторпропина.
9. Укажите справедливые утверждения:
1) при образовании химической связи энергия всегда выделяется;
2) π-связь не может образоваться при перекрывании s-орбиталей;
3) σ-связь образуется при перекрывании только s-орбиталей (но не p или d);
4) за счет перекрывания p-орбиталей данный атом может максимумом образовать три π-связи.

10. Верными являются утверждения:

- 1) связь тем прочнее, чем больше общих электронных пар участвует в ее образовании;
- 2) в ионе аммония связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, короче связей, образованных по обменному механизму;
- 3) одинарная связь всегда σ -типа;
- 4) если связи в молекуле полярные, то и молекула всегда полярная.

ТЕМА 9

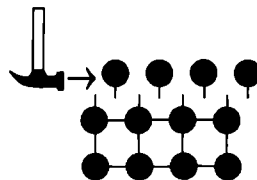
Ионная и металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы кристаллических решеток

ТЕСТ 1

- Только ионная связь присутствует в веществах, формулы которых:
1) KCl ; 2) KOH ; 3) KNO_3 ; 4) K_2O .
- Укажите формулы веществ с ионной связью:
1) NH_3 ; 2) NH_4NO_3 ; 3) K_2SO_4 ; 4) H_2SO_4 .
- Ионная связь может образоваться между нитрат-ионом и ионами:
1) NH_4^+ ; 2) H^+ ; 3) PO_4^{3-} ; 4) Na^+ .
- Как ионные, так и ковалентные полярные связи присутствуют в составе:
1) K_2CO_3 ; 2) KF ; 3) SiO_2 ; 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- Ионная связь образуется, когда между собой взаимодействуют атомы:
1) H и O ; 2) Na и Cl ; 3) K и O ; 4) N и O .
- Металлическая связь присутствует в:
1) меди; 3) хлориде меди(II);
2) сплаве калия и натрия; 4) дисульфиде железа (FeS_2).
- Ионная и ковалентная полярная связи присутствуют в составе:
1) BaO_2 ; 2) NH_4NO_3 ; 3) KOH ; 4) CaH_2 .
- Металлическая связь образуется, когда между собой взаимодействуют атомы с сокращенной электронной конфигурацией:
1) $\dots 2s^2 2p^2$ и $\dots 2s^2 2p^4$; 3) $\dots 3s^1$ и $\dots 3s^2 3p^5$;
2) $\dots 3d^5 4s^2$ и $\dots 3d^6 4s^2$; 4) $\dots 3s^2 3p^4$ и $\dots 2s^2 2p^5$.
- Укажите правильные утверждения для водородной связи:
1) слабее ионной;
2) сильнее ковалентной;
3) сильнее других видов межмолекулярного взаимодействия;
4) насыщаемая и направленная.

10. На рисунке схематически показан результат внешнего механического воздействия на кристалл:

- | | |
|------------|--------------------|
| 1) железа; | 3) меди; |
| 2) алмаза; | 4) хлорида натрия. |



ТЕСТ 2

1. В жидком состоянии водородная связь образуется между молекулами:

- | | |
|---|----------------------|
| 1) воды; | 3) углекислого газа; |
| 2) метиламина (CH_3NH_2); | 4) фтороводорода. |

2. Укажите наиболее прочную водородную связь:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{H}-\text{O}\cdots\text{H}$; | 3) $\text{H}-\text{N}\cdots\text{H}$; |
| 2) $\text{H}-\text{F}\cdots\text{H}$; | 4) $\text{H}-\text{Cl}\cdots\text{H}$. |

3. Между молекулами воды образуется связь:

- | | |
|----------------|----------------------------|
| 1) ионная; | 3) ковалентная неполярная; |
| 2) водородная; | 4) металлическая. |

4. Молекулярное строение при обычных условиях (20°C , давление нормальное) имеют:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) вода; | 3) аммиак; |
| 2) хлорид калия; | 4) оксид кремния(IV). |

5. Простыми веществами немoleкулярного строения являются:

- | | | | |
|-----------|-------------|------------|----------|
| 1) алмаз; | 2) водород; | 3) натрий; | 4) азот. |
|-----------|-------------|------------|----------|

6. Укажите сложные вещества молекулярного строения:

- | | |
|--------------|------------------------|
| 1) метан; | 3) оксид кремния(IV); |
| 2) кислород; | 4) оксид углерода(IV). |

7. Сложными веществами немoleкулярного строения являются:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) графит; | 3) хлорид бария; |
| 2) гидроксид калия; | 4) черный фосфор. |

8. Укажите простые вещества молекулярного строения:

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) золото; | 3) фуллерен; |
| 2) белый фосфор; | 4) ромбическая сера. |

9. О формульных единицах, а не молекулах следует говорить в случае (н. у.):

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1) оксида кремния(IV); | 3) сульфата бария; |
| 2) карборунда; | 4) серной кислоты. |

10. Катионы и анионы находятся в узлах кристаллической решетки:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) нитрата аммония; | 3) оксида фосфора(V); |
| 2) карбида кальция; | 4) оксида бария. |

ТЕСТ 3

1. Укажите электронную конфигурацию атома калия в составе сульфата калия:

- | | |
|---|---|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$; | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$. |

2. К сложным веществам атомного строения относятся:

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1) метан; | 3) алмаз; |
| 2) оксид кремния(IV); | 4) карборунд. |

3. Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеют:

- 1) азот и латунь;
- 2) ромбическая сера и кристаллический кремний;
- 3) сахароза и флюорит;
- 4) фуллерен и аргон.

4. Металлическая связь присутствует в составе:

- | | | | |
|----------------------|------------|----------------------|----------------------|
| 1) FeCl_3 ; | 2) силана; | 3) AuCu_3 ; | 4) CuSO_4 . |
|----------------------|------------|----------------------|----------------------|

5. Основываясь на температурах плавления, укажите металл с самой прочной металлической связью:

- | | | | |
|-----------|----------|----------|--------------|
| 1) ртуть; | 2) медь; | 3) хром; | 4) алюминий. |
|-----------|----------|----------|--------------|

6. Металлическая связь наименее прочная в случае:

- | | | | |
|------------|------------|--------------|-----------|
| 1) золота; | 2) железа; | 3) кобальта; | 4) калия. |
|------------|------------|--------------|-----------|

7. Укажите электронные конфигурации атомов элементов, простые вещества которых имеют (могут иметь) атомное строение (н. у.):

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^3$; | 3) $1s^2 2s^2 2p^5$; |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; | 4) $1s^2 2s^2 2p^2$. |

8. Укажите электронные конфигурации атомов элементов, простые вещества которых имеют (могут иметь) молекулярное строение (н. у.):

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^4$; | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. |

9. Рассчитайте суммарное число ионов в образце сульфата железа(III) массой 4 г:
1) $3,01 \cdot 10^{22}$; 2) $3,01 \cdot 10^{23}$; 3) $6,02 \cdot 10^{22}$; 4) $6,02 \cdot 10^{23}$.
10. Ионная связь образуется, когда между собой взаимодействуют:
а) NH_3 и O_2 ; б) NH_3 и HCl ; в) NH_3 и H_2O ; г) F_2 и H_2O .
1) б, г; 2) б; 3) б, в; 4) а, в, г.

ТЕСТ 4

1. Водородную связь принимают во внимание для объяснения таких свойств воды, как:
1) способность реагировать с некоторыми металлами;
2) температура кипения;
3) способность реагировать с оксидами;
4) теплоемкость.
2. Эффективность межмолекулярного взаимодействия возрастает с:
1) понижением температуры;
2) понижением давления;
3) увеличением молярной массы вещества;
4) повышением давления.
3. Образование мгновенных диполей полностью объясняет межмолекулярное взаимодействие в случаях:
1) фтороводорода; 2) брома; 3) воды; 4) ксенона.
4. Притяжение полярных молекул следует учитывать для объяснения межмолекулярного взаимодействия в случаях:
1) хлора;
2) оксида азота(II);
3) жидкой смеси хлороформа и воды;
4) метана.
5. Межмолекулярное взаимодействие наиболее сильное в простом веществе:
1) водород; 2) азот; 3) кислород; 4) хлор.
6. Укажите простое вещество с наиболее слабым межмолекулярным взаимодействием:
1) азот; 2) гелий; 3) хлор; 4) бром.

7. Межмолекулярное взаимодействие наиболее сильное в случае:
1) брома; 2) хлора; 3) аммиака; 4) аргона.
8. Укажите ряды, в которых вещества перечислены в порядке возрастания межмолекулярного взаимодействия:
1) водород, кислород, азот; 3) хлор, бром, иод;
2) водород, азот, кислород; 4) иод, бром, фтор.
9. Образование индуцированных диполей следует учитывать для объяснения межмолекулярного взаимодействия между молекулами:
1) кислорода и азота; 3) ксенона и аргона;
2) азота и водорода; 4) хлороводорода и бензола.
10. В скобках для веществ указаны температуры плавления: N_2O_3 (-102°C); SiCl_4 (-70°C); SiC (2830°C); CS_2 (-112°C); SiF_4 (-86°C). Укажите число веществ, которые имеют молекулярное строение:
1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.

ТЕСТ 5

1. В твердом агрегатном состоянии молекулярную кристаллическую решетку имеют:
1) аргон; 3) белый фосфор;
2) бор; 4) оксид фосфора(V).
2. Наибольшей температурой плавления характеризуется:
1) сахар; 3) вода;
2) поваренная соль; 4) иод.
3. Укажите формулу соединения с наиболее прочной ионной связью:
1) LiF ; 2) CaI_2 ; 3) CaF_2 ; 4) KBr .
4. Наличие запаха следует ожидать в случае:
1) золота; 3) фторида калия;
2) оксида кремния(IV); 4) белого фосфора.
5. Температура кипения веществ последовательно возрастает в ряду:
1) сероводород, вода, селеноводород;
2) вода, сероводород, селеноводород;
3) сероводород, селеноводород, вода;
4) вода, селеноводород, сероводород.

6. Молекулярную кристаллическую решетку могут образовать вещества со связями:
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) металлической; | 3) ковалентной неполярной; |
| 2) ковалентной полярной; | 4) ионной. |
7. Атомная кристаллическая решетка характерна для:
- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) кремния; | 3) поваренной соли; |
| 2) сахарозы; | 4) черного фосфора. |
8. Укажите тип кристаллической решетки вещества, образованного атомами элементов с сокращенными электронными конфигурациями $\dots 2s^1$ и $\dots 2s^2 2p^5$:
- | | |
|-------------|-------------------|
| 1) атомная; | 3) молекулярная; |
| 2) ионная; | 4) металлическая. |
9. Укажите число веществ из перечисленных, которые имеют ионную кристаллическую решетку — карборунд, нитрат калия, графит, фуллерен, гидроксид натрия, медь, оксид цезия:
- | | | | |
|-----------|----------|------------|---------|
| 1) шесть; | 2) пять; | 3) четыре; | 4) три. |
|-----------|----------|------------|---------|
10. Вещества с молекулярной кристаллической решеткой в твердом состоянии образуются при взаимодействии атомов элементов с сокращенными электронными конфигурациями:
- | |
|--|
| 1) $1s^1$ и $\dots 2s^2 2p^4$; |
| 2) $\dots 2s^2 2p^4$ и $\dots 2s^2 2p^2$; |
| 3) $\dots 2s^2 2p^4$ и $\dots 3s^2 3p^2$ (в высшей степени окисления); |
| 4) $\dots 3d^{10} 4s^2$ и $\dots 3d^6 4s^2$. |

ТЕСТ 6

1. Вещества с атомной кристаллической решеткой могут образовать вещества с типами связей:
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) металлической; | 3) ковалентной неполярной; |
| 2) ковалентной полярной; | 4) ионной. |
2. Укажите вещества с атомной кристаллической решеткой и ковалентными полярными связями:
- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) черный фосфор; | 3) оксид кремния(IV); |
| 2) карборунд; | 4) сульфат натрия. |

- 3. Укажите вещества молекулярного строения с ковалентными неполярными связями:**
- 1) моноклинная сера;
 - 2) фтороводород (в твердом агрегатном состоянии);
 - 3) белый фосфор;
 - 4) алмаз.
- 4. Для атомных кристаллов характерны свойства:**
- 1) большая твердость;
 - 2) низкие температуры плавления;
 - 3) плохая растворимость в воде;
 - 4) летучесть.
- 5. Некоторое вещество обладает следующими физическими свойствами: небольшая твердость, летучесть, низкая температура плавления. Укажите тип кристаллической решетки вещества:**
- 1) атомная;
 - 2) ионная;
 - 3) металлическая;
 - 4) молекулярная.
- 6. Температура плавления последовательно возрастает в ряду веществ, формулы которых:**
- 1) HF, F₂, NaF;
 - 2) F₂, HF, NaF;
 - 3) F₂, NaF, HF;
 - 4) NaF, HF, F₂.
- 7. Вещества соответственно с молекулярной, атомной и ионной кристаллическими решетками перечислены в ряду:**
- 1) алмаз, фторид калия, медь;
 - 2) белый фосфор, карборунд, сульфат аммония;
 - 3) фтор (тв.), вода (тв.), оксид кремния(IV);
 - 4) черный фосфор, азот (тв.), оксид рублидия.
- 8. Укажите тип кристаллической решетки вещества, которое очень хорошо проводит электрический ток и пластично:**
- 1) атомная;
 - 2) металлическая;
 - 3) ионная;
 - 4) молекулярная.
- 9. Укажите верные утверждения для ионных кристаллов:**
- 1) температуры плавления высоки;
 - 2) даже в твердом состоянии хорошо проводят электрический ток;
 - 3) в них между отдельными ионами возникают ковалентные связи;
 - 4) состоят из ионов, упорядоченно расположенных в пространстве.

10. Межмолекулярная водородная связь образуется между молекулами:

- 1) HF и H_2O ; 2) CH_4 и H_2O ; 3) NH_3 и H_2O ; 4) F_2 и H_2 .

ТЕСТ 7

1. Водородная связь образуется между атомом водорода и:

- 1) атомом с низким значением электроотрицательности;
- 2) катионом;
- 3) анионом;
- 4) атомом, электроотрицательность которого гораздо выше, чем атома водорода.

2. Для водородной связи справедливы утверждения:

- 1) приводит к повышению температур кипения веществ;
- 2) обусловлена только межмолекулярным притяжением разноименно заряженных участков молекул (молекулы);
- 3) присутствует в белках;
- 4) имеет вклад ковалентной связи, образованной по донорно-акцепторному механизму.

3. Как коллективные и ненаправленные можно охарактеризовать следующие химические связи:

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1) водородную; | 3) металлическую; |
| 2) ионную; | 4) ковалентную. |

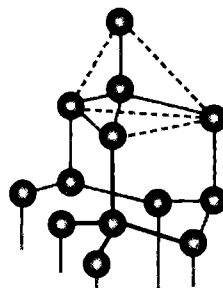
4. Укажите справедливые утверждения:

- 1) межмолекулярное взаимодействие возможно только между полярными молекулами (диполями);
- 2) повышение энергии межмолекулярного взаимодействия приводит к понижению летучести вещества;
- 3) как правило, энергия межмолекулярного взаимодействия усиливается с возрастанием массы молекулы вещества;
- 4) увеличение степени полярности молекулы приводит к усилению энергии межмолекулярного взаимодействия.

5. Укажите НЕСПРАВЕДЛИВЫЕ утверждения:

- 1) чем слабее связь между молекулами, тем вещество химически более активно;
- 2) чем прочнее связь в молекуле, тем выше температура кипения вещества;

- 3) с усилением энергии межмолекулярного взаимодействия, как правило, наблюдается закономерный переход агрегатного состояния вещества от газообразного к жидкому, а затем твердому;
- 4) при наличии водородной связи вещество с меньшей массой молекул может иметь более высокую температуру кипения по сравнению с веществом, у которого масса молекул больше.
6. Наиболее слабое межмолекулярное взаимодействие в веществе, формула которого:
- 1) PH_3 ; 2) H_2S ; 3) N_2 ; 4) O_2 .
7. Одна из указанных температур ($^{\circ}\text{C}$) равна температуре плавления карборунда. Укажите ее:
- 1) -185 ; 2) 0 ; 3) $+2830$; 4) $+80$.
8. Температуры плавления хлора и иода соответственно равны ($^{\circ}\text{C}$) -101 и $+114$. Следовательно, температура плавления брома будет:
- 1) выше чем 114°C ;
2) ниже чем -101°C ;
3) находиться между $+114^{\circ}\text{C}$ и -101°C ;
4) примерно такой же, как и у фтора.
9. Выберите утверждение, верно характеризующее кремний (см. рис.):
- 1) каждый атом связан с другими атомами 4 ковалентными полярными связями;
2) в образовании связей участвуют только s -орбитали;
2) все связи имеют одинаковую длину;
4) образует молекулярную кристаллическую решетку.
10. Последовательности температур плавления ($^{\circ}\text{C}$) -94 , -117 , -133 соответствует ряд веществ:
- 1) PH_3 , AsH_3 , SbH_3 ; 3) AsH_3 , PH_3 , SbH_3 ;
2) SbH_3 , PH_3 , AsH_3 ; 4) SbH_3 , AsH_3 , PH_3 .



ТЕСТ 8

1. В порядке понижения температуры плавления вещества перечислены в ряду:
- 1) вода, сахар, кислород, алмаз;
2) алмаз, сахар, вода, кислород;
3) кислород, сахар, вода, алмаз;
4) алмаз, вода, сахар, кислород.

8. Укажите соединения с ионной связью:

- | | |
|---|---|
| 1) CrO_3 и Mn_2O_7 ; | 3) MnO_3 и Mn_2O_7 ; |
| 2) CrO и MnO ; | 4) MnO и CrO_3 . |

9. Укажите формулу фторида элемента 3-го периода с наименьшей температурой плавления:

- | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1) NaF ; | 2) SiF_4 ; | 3) MgF_2 ; | 4) AlF_3 . |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

10. Немолекулярное строение (н. у.) имеют:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) CH_3Cl и SiC ; | 3) SiC и SiO_2 ; |
| 2) S_8 и P_4 ; | 4) Br_2 и Cu . |

ТЕСТ 9

1. Температура плавления веществ монотонно возрастает в ряду:

- 1) алмаз, ромбическая сера, озон;
- 2) ромбическая сера, алмаз, озон;
- 3) озон, ромбическая сера, алмаз;
- 4) озон, алмаз, ромбическая сера.

2. Наименьшую температуру плавления имеет:

- | | |
|----------|----------------------|
| 1) бром; | 3) гидроксид натрия; |
| 2) иод; | 4) натрий. |

3. Металлическая связь наиболее прочная в простом веществе, образованном атомами металла с электронной конфигурацией:

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 1) $[\text{Ne}]3s^1$; | 3) $[\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6s^2$; |
| 2) $[\text{Ar}]4s^1$; | 4) $[\text{Ar}]3d^54s^1$. |

4. Температуры кипения CH_4 и GeH_4 соответственно равны -161 и -88 °C. Из приведенных ниже температур укажите температуру кипения SiH_4 :

- | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|
| 1) -190 °C; | 2) -40 °C; | 3) -20 °C; | 4) -112 °C. |
|---------------|--------------|--------------|---------------|

5. Межмолекулярные связи разрываются в процессах:

- а) дистилляции (перегонки);
- б) плавления;
- в) возгонки;
- г) фильтрования.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) б, в, г; | 2) а, б, в; | 3) а, б, г; | 4) а, в, г. |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

6. Склонность к ассоциации проявляет каждая из молекул, формулы которых:
- | | |
|----------------------------------|--|
| 1) CO_2 и CO ; | 3) H_2O и CH_3COOH ; |
| 2) CH_4 и NO ; | 4) HF и N_2 . |
7. Наибольшую температуру кипения имеет простое вещество, атомы которого имеют электронную конфигурацию:
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^4$; | 3) $1s^2 2s^2 2p^6$; |
| 2) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$; | 4) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$. |
8. Простые вещества как молекулярного, так и атомного строения (н. у.) известны для элементов:
- | | |
|---------------|--------------|
| 1) кислорода; | 3) углерода; |
| 2) кремния; | 4) фосфора. |
9. На температуру кипения веществ влияют:
- 1) масса молекул;
 - 2) степень полярности связей (для двухатомных молекул);
 - 3) прочность связей в молекулах;
 - 4) наличие водородных связей.
10. Температуры кипения ($^{\circ}\text{C}$) бутана, гексана, гептана и октана соответственно равны (округлены до целого числа) -1 , $+69$, $+98$ и $+126$. Укажите температуру кипения пентана ($^{\circ}\text{C}$):
- | | | | |
|-----------|------------|------------|-------------|
| 1) -5 ; | 2) $+20$; | 3) $+36$; | 4) $+140$. |
|-----------|------------|------------|-------------|

Валентность. Степень окисления

ТЕСТ 1

1. Постоянную степень окисления, равную +1, в сложных соединениях проявляют атомы:
 1) водорода; 2) калия; 3) фтора; 4) хлора.
2. Единственную степень окисления в сложных соединениях, равную -1, проявляет атом:
 1) фтора; 2) кислорода; 3) азота; 4) алюминия.
3. Постоянную степень окисления, равную +2, в сложных соединениях проявляют атомы:
 1) меди; 2) железа; 3) кальция; 4) цинка.
4. Степени окисления, равные только 0, +1 и -1, проявляет атом:
 1) C; 2) O; 3) H; 4) Cl.
5. Единственная степень окисления в составе сложных веществ характерна для металлов семейства (семейств):
 1) s; 2) p; 3) d; 4) s и p.
6. Переменная степень окисления в соединениях характерна для атомов элементов:
 1) фтора; 2) железа; 3) натрия; 4) серы.
7. Высшая положительная степень окисления атома элемента, как правило, равна:
 1) номеру группы в периодической системе;
 2) числу валентных электронов;
 3) номеру группы минус 8;
 4) номеру периода в периодической системе.
8. Высшая степень окисления атомов элементов правильно указана в случаях:
 1) N^{+5} ; 2) S^{+4} ; 3) Mn^{+7} ; 4) Cr^{+6} .

9. Низшая степень окисления атомов элементов IVA–VIIA-группы второго и третьего периодов равна:
- 1) числу валентных электронов;
 - 2) 8 минус номер группы;
 - 3) номеру группы минус 8;
 - 4) числу электронных слоев в атоме.
10. Низшая степень окисления правильно указана в случаях:
- 1) S^{-1} ;
 - 2) Cl^{-1} ;
 - 3) O^{-2} ;
 - 4) Fe^0 .

ТЕСТ 2

1. Только положительные степени окисления в устойчивых сложных соединениях проявляют атомы:
- 1) Al и Cl;
 - 2) Ca и Na;
 - 3) O и F;
 - 4) Fe и H.
2. Как положительные, так и отрицательные степени окисления в соединениях проявляют атомы:
- 1) Al и Cl;
 - 2) N и O;
 - 3) Ba и K;
 - 4) Cl и S.
3. Соответственно низшая и высшая степени окисления правильно указаны для атомов:
- 1) N: $-3, +5$;
 - 2) Cl: $-1, +7$;
 - 3) O: $-2, +6$;
 - 4) P: $-3, +7$.
4. Свою низшую степень окисления атом серы проявляет в составе:
- 1) FeS_2 ;
 - 2) H_2S ;
 - 3) KHS ;
 - 4) SCl_2 .
5. Укажите формулу вещества, в составе которого атом марганца проявляет свою высшую степень окисления:
- 1) MnO ;
 - 2) Mn_2O_7 ;
 - 3) MnO_2 ;
 - 4) K_2MnO_4 .
6. Свои соответственно низшую и высшую степени окисления атомы хлора проявляют в составе веществ, формулы которых:
- 1) HCl и $POCl_3$;
 - 2) SCl_2 и $KClO_4$;
 - 3) Cl_2O_7 и $FeCl_3$;
 - 4) $HClO$ и $HClO_4$.
7. Степень окисления атома азота одинаковая в составе веществ, формулы которых:
- 1) NH_3 ;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) N_2O_5 ;
 - 4) NO_2 .
8. Высшая и низшая степени окисления численно равны для атомов:
- 1) Cl;
 - 2) O;
 - 3) C;
 - 4) N.

8. Высшую степень окисления атом углерода проявляет в бинарных соединениях с:
- 1) Ca; 2) Cl; 3) Al; 4) O.
9. Низшую степень окисления атом серы проявляет в бинарных соединениях с:
- 1) O; 2) H; 3) Al; 4) F.
10. Степень окисления атомов металлов последовательно возрастает в оксидах, формулы которых:
- 1) K_2O , CaO , Fe_2O_3 , MgO ; 3) Fe_2O_3 , K_2O , MgO , SnO_2 ;
2) Li_2O , MgO , Al_2O_3 , PbO_2 ; 4) FeO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Na_2O .

ТЕСТ 4

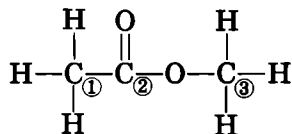
1. Укажите степень окисления атома марганца в составе иона MnO_4^- :
- 1) +2; 2) +4; 3) +6; 4) +7.
2. Степень окисления атома фосфора равна +1 в составе иона:
- 1) $H_2PO_2^-$; 2) HPO_2^{2-} ; 3) $P_2O_7^{4-}$; 4) $H_2PO_4^-$.
3. Укажите ряд, в котором формулы соединений и ионов записаны в порядке последовательного увеличения степени окисления атомов хрома:
- 1) CrO_4^{2-} , $Cr_2O_7^{2-}$, $[Cr(OH)_6]^{3-}$;
2) $[Cr(OH)_6]^{3-}$, Cr_2O_3 , $K_2Cr_2O_7$;
3) CrO , CrO_2^- , CrO_4^{2-} ;
4) $K_3[Cr(OH)_6]$, Na_2CrO_4 , $Cr_2(SO_4)_3$.
4. Степень окисления атома водорода равна -1 в составе соединений, формулы которых:
- 1) $NaBH_4$ и SiH_4 ; 3) KH и N_2H_4 ;
2) $LiAlH_4$ и NH_4Cl ; 4) CH_4 и CaH_2 .
5. Степень окисления атома азота в составе гидразина N_2H_4 и гидроксил-амин NH_2OH соответственно равна:
- 1) -2 и -3; 2) -1 и 0; 3) -2 и -1; 4) +2 и +1.
6. Такую же степень окисления, как и в ионе аммония, атом азота имеет в составе:
- 1) NF_3 ; 2) CH_3NH_2 ; 3) HNO_3 ; 4) NCl_3 .

7. Степень окисления атома металла последовательно возрастает в ряду формульных единиц и ионов:
- 1) FeS_2 , CrO_4^{2-} , MnO_4^- ;
 - 2) K_2S_2 , KFeO_2 , $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$;
 - 3) $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$, K_2FeO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$;
 - 4) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, Na_2MnO_4 , MnO_2 .
8. Степень окисления атома углерода в составе CH_4 такая же, как и атома кремния в соединении, формула которого:
- 1) SiH_4 ;
 - 2) Ca_2Si ;
 - 3) SiF_4 ;
 - 4) SiO_2 .
9. Соответственно максимальную и минимальную степени окисления атом хлора проявляет в составе частиц:
- 1) ClF и ClO_3 ;
 - 2) ClO_4^- и BrCl ;
 - 3) Cl_2O_7 и Cl_2O ;
 - 4) HClO_4 и $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.
10. Даны формулы соединений кремния: $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$, SiH_4 , Mg_2Si , SiF_4 . Укажите число соединений, в которых степень окисления атома кремния одинаковая:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) два;
 - 4) одно.

ТЕСТ 5

1. Степень окисления атома азота одинаковая в составе:
- 1) NH_4^+ ;
 - 2) Ca_3N_2 ;
 - 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$;
 - 4) N_2H_4 .
2. Укажите формулы ионов, содержащих атомы со степенью окисления +4:
- 1) HSO_3^- ;
 - 2) $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$;
 - 3) $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$;
 - 4) TiO_3^{2-} .
3. Такую же степень окисления, как и атом кислорода в составе пероксида водорода, атом серы проявляет в веществах, формулы которых:
- 1) CuS ;
 - 2) Cu_2S ;
 - 3) FeS_2 ;
 - 4) K_2S_2 .
4. В составе иона гидроксония степень окисления атома кислорода такая же, как и у атома азота в соединении, формула которого:
- 1) NH_2OH ;
 - 2) N_2H_4 ;
 - 3) NO ;
 - 4) N_2O_3 .

5. Для соединения, строение молекулы которого приведено ниже, укажите степени окисления атомов углерода, отмеченных соответственно цифрами 1, 2, 3:

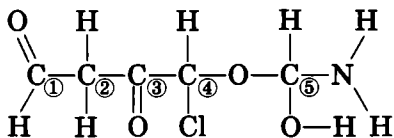


- 1) +3, +3, -3; 2) -3, +3, -3; 3) -3, +3, -2; 4) +3, +3, -2.

6. Степень окисления:

- 1) принимает лишь положительные целые значения от нуля до +8;
- 2) всегда совпадает с ковалентностью атома;
- 3) в процессе окисления снижается;
- 4) одноядерных ионов совпадает с зарядом иона.

7. В соединении, строение молекулы которого показано ниже, укажите номера атомов углерода с одинаковой степенью окисления:



- 1) 1 и 2; 2) 2 и 3; 3) 4 и 5; 4) 1 и 4.

8. Степень окисления атома хлора одинаковая в ряду:

- 1) ClO_2 , ClO_3^- , NaClO ;
- 2) KCl , ClO^- , PCl_5 ;
- 3) ClO_2 , ClO_2^- , POCl_3 ;
- 4) ClO_4^- , Cl_2O_7 , $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$.

9. Степень окисления атома азота последовательно возрастает слева направо в ряду:

- 1) NF_3 , NH_4^+ , HNO_2 , N_2O_5 ;
- 2) NCl_3 , N_2H_4 , NH_2OH , NO_2 ;
- 3) NO_3^- , NO_2^- , NH_2OH , N_2H_4 ;
- 4) NH_3 , NH_2OH , HNO_3 , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

10. Степень окисления атома углерода последовательно уменьшается слева направо в рядах:

- 1) CO_2 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, CaC_2 , CH_4 ;
- 2) CO_3^{2-} , HCOOH , CO , CF_4 ;
- 3) H_2CO_3 , H_2CO , CaC_2 , CH_4 ;
- 4) HCO_3^- , Be_2C , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SiC .

ТЕСТ 8

1. Укажите соответственно ковалентность и степень окисления атома кислорода в пероксиде водорода H_2O_2 :
1) II и -1 ; 2) II и $+2$; 3) II и -2 ; 4) II и 0.
2. В молекуле P_4 ковалентность и степень окисления атома фосфора соответственно равны:
1) IV и 0; 2) III и -3 ; 3) III и 0; 4) IV и -3 .
3. Укажите соответственно ковалентность и степень окисления атома кислорода в молекуле CO:
1) II и $+2$; 2) II и -2 ; 3) III и -2 ; 4) III и $+2$.
4. Высшая ковалентность превышает номер группы для атома элемента:
1) N; 2) C; 3) O; 4) B.
5. Ковалентность атома углерода равна IV, а степень окисления — 0 в составе молекулы:
1) CH_2O ; 2) CH_4 ; 3) CO_2 ; 4) CO.
6. Укажите справедливые утверждения для иона гидроксония и молекулы аммиака:
1) ковалентность атома кислорода равна валентности атома азота;
2) число связей в обеих частицах одинаковое;
3) степень окисления атома кислорода равна степени окисления атома азота;
4) в обеих частицах все связи образованы по обменному механизму.
7. Валентные электроны атома хлора могут находиться на орбиталях:
1) $2s$; 2) $3s$; 3) $3p$; 4) $3d$.
8. Укажите суммарное число электронов атомов серы и кислорода, которые участвуют в образовании химических связей в молекуле SO_2 :
1) два; 2) четыре; 3) шесть; 4) восемь.
9. Одинаковое общее число электронов участвует в образовании химической связи в частицах:
1) CO и CO_2 ; 3) CO и N_2 ;
2) NH_3 и NH_4^+ ; 4) H_3O^+ и BF.

10. Ковалентность атома азота равна IV в составе частиц, формулы которых:

- 1) N_2 ; 2) $NH_3 \cdot BF_3$; 3) N_2H_4 ; 4) HNO_3 .

ТЕСТ 9

1. Из перечисленных наибольшую ковалентность в соединениях может проявлять атом:

- 1) кислорода; 2) фтора; 3) азота; 4) хлора.

2. Одинаковую высшую ковалентность в соединениях проявляют атомы:

- 1) азота и бора; 3) фтора и хлора;
2) азота и фосфора; 4) хлора и брома.

3. Максимальная ковалентность нуклида трития в соединениях:

- 1) IV; 2) III; 3) II; 4) I.

4. Валентное состояние атома хлора в соединении состава Cl_2O_7 описывает электронно-графическая схема:

- 1) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow} \quad \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} ;$
2) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} ;$
3) $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} ;$
4) $\boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} .$
3s 3p 3d

5. Электронно-графическая схема $\boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{} \boxed{} \boxed{}$ описывает валентное состояние атома серы в составе:

- 1) H_2S ; 2) H_2SO_4 ; 3) SO ; 4) SO_2 .

6. Валентные электроны атома бериллия могут находиться на атомных орбиталях:

- 1) 1s; 2) 2s; 3) 2p; 4) 3s.

7. Одинаковую ковалентность в своем высшем оксиде и водородном соединении проявляют атомы:

- 1) N; 2) C; 3) S; 4) Cl.

8. На валентные возможности атомов элементов в общем случае влияет число:
- 1) неспаренных электронов в основном состоянии;
 - 2) изотопов;
 - 3) неподеленных пар электронов;
 - 4) вакантных орбиталей.
9. Укажите справедливые утверждения:
- 1) во втором периоде с ростом атомного номера элемента от 3 до 9 максимальная ковалентность атомов остается постоянной и равной IV;
 - 2) с ростом атомного номера элементов в VIA-группе число валентных электронов не изменяется;
 - 3) ковалентность атома водорода в молекуле D_2 равна II;
 - 4) высшая ковалентность атома трития больше, чем атома протия.
10. Укажите сокращенные электронные конфигурации атомов элементов, высшая степень окисления которых равна +7:
- 1) $\dots 3s^2 3p^4$;
 - 2) $\dots 4s^2 3d^5$;
 - 3) $\dots 2s^2 2p^5$;
 - 4) $\dots 3s^2 3p^5$.

ТЕСТ 10

1. Укажите формулы частиц, в составе которых имеются атомы с ковалентностью, равной валентности атома азота в молекуле NH_2OH :
- 1) CO_2 ;
 - 2) CO ;
 - 3) H_3O^+ ;
 - 4) NH_4^+ .
2. Укажите формулы частиц, в составе которых имеются атомы с ковалентностью, равной ковалентности атома бора в соединении $NH_3 \cdot BF_3$:
- 1) HNO_3 ;
 - 2) NH_4^+ ;
 - 3) CO_2 ;
 - 4) P_4 .
3. Ковалентность и степень окисления атома фосфора численно равны в соединениях:
- 1) P_4 ;
 - 2) PF_3 ;
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) PCl_5 .
4. Степеням окисления атомов элементов НЕ соответствуют формулы:
- 1) $K_2[Zn(OH)_6]$;
 - 2) ZnO_2^{2-} ;
 - 3) NH_2^- ;
 - 4) SO_4^- .
5. Степень окисления атома серы одинаковая в частицах:
- 1) SF_5^+ ;
 - 2) HS^- ;
 - 3) HSO_3^- ;
 - 4) SCl_3^+ .

6. Алгебраическая сумма степеней окисления атома азота в составе нитрита аммония равна:
1) 0; 2) +1; 3) +2; 4) -1.
7. Укажите степень окисления атома бора в составе соединения $\text{NH}_3 \cdot \text{BF}_3$:
1) 0; 2) +3; 3) -3; 4) +5.
8. Четырехвалентные атомы имеются в составе частиц, формулы которых:
1) $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$; 2) BH_4^- ; 3) CO; 4) N_2O_5 .
9. Верными являются утверждения:
1) высшая степень окисления атома элемента может быть меньше, чем номер группы в периодической системе;
2) степень окисления и ковалентность атома элемента в одном и том же соединении численно могут не совпадать;
3) как ковалентность, так и степень окисления могут быть дробными;
4) степень окисления может быть отрицательной, а ковалентность — нет.
10. Степень окисления атома элемента в высшем оксиде равна +6. Укажите степень окисления атома элемента в его летучем водородном соединении:
1) -1; 2) -2; 3) -3; 4) -4.

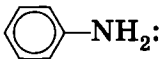
ТЕСТ 11

1. Электроны только внешнего электронного слоя являются валентными в атомах:
1) Fe; 2) P; 3) Cl; 4) Cr.
2. Укажите формулы частиц, в которых атомы кислорода имеют ковалентность, равную двум:
а) H_3O^+ ; б) CO; в) HNO_2 ; г) H_2O_2 .
1) а, б, г; 2) а, б, в; 3) б, г; 4) в, г.
3. Интервал изменения степеней окисления правильно указан в случаях:
1) N: -4...+5; 3) Se: -3...+6;
2) Sb: -3...+5; 4) Cl: -1...+7.
4. В молекуле гидразина алгебраическая сумма степени окисления и ковалентности атома азота равна:
1) -1; 2) +1; 3) -2; 4) +2.

5. Ковалентность и степень окисления атома азота численно равны в составе молекул:
1) NH_2OH ; 2) N_2H_4 ; 3) NH_3 ; 4) CH_3NH_2 .
6. Высшая степень окисления для атомов элементов второго периода равна:
1) +6; 2) +5; 3) +4; 4) +3.
7. Высшая степень окисления атома серы меньше, чем атома хлора, так как:
1) радиус атома Cl меньше радиуса атома S;
2) средняя масса атомов Cl больше средней массы атома S;
3) электроотрицательность атома Cl больше электроотрицательности атомов P;
4) на внешнем электронном слое в атоме Cl больше электронов, чем в атоме S.
8. Электроны как внешнего, так и предвнешнего электронного слоя могут быть валентными в случае атомов элементов:
1) Cl; 2) Fe; 3) As; 4) Mn.
9. Степень окисления атома серы НЕ является низшей в составе:
1) H_2S_2 ; 2) H_2S ; 3) SCl_2 ; 4) KHS .
10. Степень окисления атома хлора НЕ является высшей в составе:
1) ClF ; 2) Cl_2O_7 ; 3) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$; 4) PCl_3 .

ТЕСТ 12

1. Степень окисления атомов углерода последовательно возрастает в ряду:
1) CO_2 , CCl_4 , NaHCO_3 ; 3) CaC_2 , CO , HCO_3^- ;
2) CO , CCl_4 , CaC_2 ; 4) CF_4 , CO_3^{2-} , Al_4C_3 .
2. Свои соответственно максимальную и минимальную степени окисления атом брома проявляет в составе:
1) HBrO_2 и KBr ; 3) BrF_7 и GaBr_3 ;
2) BrO_4^- и BrF ; 4) BrCl и BrO_3^- .

3. Для реакции, уравнение которой $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{PO}_4^- = \text{NH}_4^+ + \text{HPO}_4^{2-}$, укажите верные утверждения:
- 1) атом азота — донор электронов;
 - 2) атом азота — акцептор протонов;
 - 3) ковалентность атома азота не изменяется;
 - 4) степень окисления атома азота не изменяется.
4. В результате протекания реакции, схема которой $\text{Mg}_2\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$, изменяются:
- 1) степень окисления атомов Si;
 - 3) химическое количество веществ;
 - 2) степень окисления атомов H;
 - 4) степень окисления атомов Mg.
5. Укажите соответственно ковалентность и степень окисления атома азота в молекуле анилина :
- 1) IV и -3;
 - 2) IV и -2;
 - 3) III и -3;
 - 4) III и -2.
6. Степень окисления атомов серы последовательно возрастает в ряду:
- 1) PbS , SCl_2 , SF_4 , SO_3 ;
 - 3) HSO_3^- , HSO_4^- , SCl_2 , Ca_2S ;
 - 2) Na_2SO_4 , SO_3^{2-} , H_2S_2 , HS^- ;
 - 4) FeS_2 , H_2S_2 , H_2S , HS_2^- .
7. Молекулы H_2O и H_2O_2 между собой различаются:
- 1) ковалентностью атомов O;
 - 3) массой;
 - 2) степенью окисления атомов O;
 - 4) массовой долей атомов O.
8. Степень окисления атома кислорода положительная в составе:
- 1) Cl_2O_5 ;
 - 2) OF_2 ;
 - 3) O_2F_2 ;
 - 4) H_2O_2 .
9. Максимальная степень окисления равна номеру группы для атомов:
- 1) Cu и Cl;
 - 2) N и S;
 - 3) Si и O;
 - 4) O и F.
10. Укажите формулы всех соединений, в которых ковалентность атома азота такая же, как и в катионе аммония:
- а) NH_3BF_3 ;
 - б) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$;
 - в) N_2O_5 ;
 - г) NOCl .
- 1) а, б;
 - 2) а, в;
 - 3) а, б, в;
 - 4) в, г.

ТЕСТ 13

1. Степень окисления атома элемента восстановителя в реакции, схема которой $\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, изменяется в интервале:
- 1) -4 и +4;
 - 2) -1 и +1;
 - 3) 0 и +2;
 - 4) +1 и -1.
2. Укажите все справедливые утверждения. В составе соединения:
- а) акцептором всегда является атом с большой электроотрицательностью;

- б) ковалентность атома донора всегда равна ковалентности атома акцептора;
в) ковалентность атома акцептора может быть как больше, так и меньше численного (по модулю) значения его степени окисления;
г) степень окисления атома акцептора может быть как положительной, так и отрицательной;
д) ковалентность атома донора может быть как больше, так и меньше численного (по модулю) значения его степени окисления.
- 1) а, б, в; 2) б, в, д; 3) а, в, г, д; 4) в, г, д.

3. Алгебраическая сумма степеней окисления атомов азота в составе аммиачной селитры равна:

- 1) -1; 2) -2; 3) 0; 4) +2.

4. Степень окисления атома хлора последовательно уменьшается в ряду:

- 1) NOCl, BrCl, HClO; 3) NCl₃, Cl₂O₅, ClBr;
2) ClF, SO₂Cl₂, PCl₅; 4) Cl₂O₇, NCl₃, BrCl.

5. Степень окисления атомов серы последовательно возрастает в составе ионов:

- 1) HS⁻, HS₂⁻, SCl₃⁺; 3) HSO₃⁻, HSO₄⁻, SCl₅⁻;
2) S₂O₃²⁻, SF₅⁻, SF₅⁺; 4) HS₂⁻, HS⁻, S₂O₃²⁻.

6. Укажите формулы всех веществ и ионов, в которых ковалентность и степень окисления атомов или одного из атомов (по модулю) НЕ совпадают:

- а) H₃O⁺; б) H₂O₂; в) DNO₂; г) CO.
1) а, б, г; 2) а, в; 3) б, г; 4) а, б, в, г.

7. Трехковалентные атомы имеются в составе всех частиц рядов:

- 1) CO, N₂H₄, NH₄⁺; 3) CO, H₃O⁺, NH₃;
2) H₃O⁺, HNO₃, CO₂; 4) HNO₂, N₂, P₄.

8. Укажите степень окисления атома азота в составе молекулы BF₃ · NH₃:

- 1) -4; 2) -3; 3) -2; 4) -1.

9. Степень окисления атома углерода равна -4 в составе:

- 1) SiC; 2) Al₄C₃; 3) CH₄; 4) CH₂Cl₂.

10. Степень окисления и ковалентность для одного из атомов численно не совпадают в составе частиц:

- 1) H₂O₂; 2) NH₄⁺; 3) CO₂; 4) N₂H₄.

ТЕСТ 14

1. Степень окисления атомов серы последовательно возрастает в рядах:
- 1) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SF_4 , $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$;
 - 2) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$, SF_4 ;
 - 3) SF_4 , $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$;
 - 4) HS^- , HS_2^- , SF_4 .
2. Алгебраическая сумма высшей ковалентности и низшей степени окисления равна 1 для атома элемента:
- 1) N;
 - 2) C;
 - 3) O;
 - 4) Cl.
3. Степень окисления в высшем оксиде монотонно возрастает в ряду атомов элементов:
- 1) S, P, Cl;
 - 2) P, S, Cl;
 - 3) Si, S, Cl;
 - 4) C, Si, N.
4. Степень окисления атома элемента, связанного с кислородом, численно равна его высшей ковалентности в анионах:
- 1) CO_3^{2-} ;
 - 2) SeO_3^{2-} ;
 - 3) HSO_3^- ;
 - 4) ClO_4^- .
5. Степень окисления атома азота последовательно возрастает в рядах:
- 1) NH_4^+ , NH_2^- , HCONH_2 ;
 - 2) NH_2^- , NCl_3 , N_2O_3 ;
 - 3) HCONH_2 , NO, N_2O_5 ;
 - 4) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, NF_3 , HNO_3 .
6. В соединении азота с кремнием кремний проявляет свою высшую степень окисления. Укажите формулу нитрида кремния:
- 1) Si_3N ;
 - 2) SiN_4 ;
 - 3) Si_3N_4 ;
 - 4) Si_4N_3 .
7. В одной из частиц степень окисления атома хлора иная, чем во всех других указанных. Укажите формулу частицы:
- 1) ClF ;
 - 2) KClO ;
 - 3) $\text{Ba}(\text{ClO})_2$;
 - 4) ICl .
8. Высшая степень окисления одного из атомов проявляется во всех соединениях набора:
- 1) H_2SeO_3 , AsF_3 , PCl_5 ;
 - 2) $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$, BF_3 , Cl_2O_5 ;
 - 3) IBr , CH_4 , N_2O_5 ;
 - 4) IF_7 , KClO_4 , OF_2 .
9. Для атома азота НЕВОЗМОЖНЫ степени окисления:
- 1) -1 и +3;
 - 2) -2 и +5;
 - 3) -4 и +6;
 - 4) -3 и +4.
10. Высшую степень окисления, равную 0, проявляет элемент:
- 1) N;
 - 2) F;
 - 3) Na;
 - 4) Xe.

Оксиды

ТЕСТ 1

1. Укажите формулы оксидов:

- 1) CaO ; 2) CO_2 ; 3) PO_4^{3-} ; 4) Na_2O_2 .

2. Формулы только кислотных оксидов приведены в ряду:

- 1) CO_2 , P_2O_5 , Na_2O ; 3) N_2O_5 , P_2O_5 , CrO_3 ;
2) SO_2 , SiO_2 , CO_3^{2-} ; 4) N_2O_3 , N_2O , Mn_2O_7 .

3. Укажите ряд, в котором приведены формулы соответственно основного, кислотного и несолеобразующего оксидов:

- 1) BaO , Al_2O_3 , CO ; 3) Na_2O , ZnO , P_2O_5 ;
2) K_2O , SO_3 , NO ; 4) MgO , SO_2 , Mn_2O_7 .

4. Формулы только основных оксидов приведены в ряду:

- 1) BaO , K_2O , CuO ; 3) Al_2O_3 , MgO , K_2O ;
2) K_2O , CaO , CrO_3 ; 4) BeO , CaO , SrO .

5. Укажите ряд, в котором каждый оксид является солеобразующим:

- 1) Al_2O_3 , CuO , SiO_2 ; 3) P_2O_5 , SO_3 , NO ;
2) MgO , SO_2 , N_2O ; 4) Mn_2O_7 , CrO_3 , SiO .

6. Амфотерными являются оксиды:

- 1) Al_2O_3 и SO_2 ; 3) BeO и P_2O_5 ;
2) ZnO и Al_2O_3 ; 4) Al_2O_3 и SiO_2 .

7. С водой (20 °C) взаимодействует каждый из оксидов, формулы которых приведены в ряду:

- 1) CaO , K_2O , SiO_2 ; 3) CO_2 , Al_2O_3 , SO_2 ;
2) K_2O , CuO , SO_2 ; 4) Na_2O , P_2O_5 , N_2O_5 .

8. С водой (20 °C) НЕ взаимодействует каждый из оксидов ряда:

- 1) SiO_2 , CuO , N_2O ; 3) BeO , FeO , SO_3 ;
2) Al_2O_3 , ZnO , CO_2 ; 4) Fe_2O_3 , NO , Mn_2O_7 .

9. Газообразными при обычных условиях являются все оксиды ряда:
- | | |
|---|--|
| 1) CO_2 , SO_2 , P_2O_5 ; | 3) NO_2 , NO , CuO ; |
| 2) CO_2 , SO_2 , CO ; | 4) H_2O , SO_3 , SiO_2 . |
10. Твердыми при обычных условиях являются все оксиды ряда:
- | | |
|---|---|
| 1) SiO_2 , CuO , P_2O_5 ; | 3) Al_2O_3 , ZnO , CO_2 ; |
| 2) K_2O , CaO , NO_2 ; | 4) MgO , BaO , CO . |

ТЕСТ 2

1. Оксид серы(IV) реагирует с:
- | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1) KOH ; | 2) HBr ; | 3) BaCl_2 ; | 4) P_2O_5 . |
|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
2. Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из веществ, формулы которых приведены в ряду:
- | | |
|---|--|
| 1) H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_2O ; | 3) BaO , KOH , P_2O_5 ; |
| 2) NaOH , H_2O , CO_2 ; | 4) Na_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HCl . |
3. Если элемент образует оксиды трех типов (основной, амфотерный и кислотный), то кислотный оксид обычно имеет наименьшую:
- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1) растворимость в воде; | 3) температуру плавления; |
| 2) массовую долю атомов кислорода; | 4) молярную массу. |
4. Оксид калия взаимодействует с каждым из веществ, формулы которых приведены в ряду:
- | | |
|---|--|
| 1) SO_3 , HNO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$; | 3) P_2O_5 , HCl , KOH ; |
| 2) H_2O , SO_2 , H_2SO_4 ; | 4) SiO_2 , N_2O_5 , Na_2O . |
5. Оксид алюминия реагирует по отдельности с:
- | | |
|--|---|
| 1) H_2O и HCl ; | 3) H_2SO_4 и KCl ; |
| 2) HNO_3 и NaOH ; | 4) KOH и H_2O . |
6. С оксидом натрия взаимодействует каждое из веществ, формулы которых приведены в паре:
- | | |
|--|--|
| 1) SO_2 и NaOH ; | 3) H_2O и $\text{Ca}(\text{OH})_2$; |
| 2) P_2O_5 и HCl ; | 4) H_2SO_4 и BaO . |
7. С хлороводородом в водном растворе взаимодействуют:
- | | |
|---|--|
| 1) CaO и Al_2O_3 ; | 3) Al_2O_3 и SO_2 ; |
| 2) BaO и SiO_2 ; | 4) CuO и P_2O_5 . |

8. С оксидом фосфора(V) взаимодействуют:

- 1) KOH и BaO; 2) Na₂O и CO₂; 3) CaO и N₂O₅; 4) K₂O и SiO₂.

9. С Ba(OH)₂ в водном растворе по отдельности реагируют:

- 1) CO₂ и K₂O; 3) Al₂O₃ и Na₂O;
2) SO₂ и CaO; 4) CO₂ и SiO₂.

10. Как с NaOH, так и с H₂SO₄ (водные растворы) взаимодействуют:

- 1) K₂O и CO₂; 3) Al₂O₃ и ZnO;
2) CO₂ и BaO; 4) P₂O₅ и SiO₂.

ТЕСТ 3

1. Химическая реакция возможна между:

- 1) Al₂O₃ и Na₂O; 3) ZnO и H₂O;
2) CaO и H₂SO₄; 4) SO₂ и O₂.

2. Амфотерные свойства проявляют:

- 1) Al₂O₃; 2) BaO; 3) BeO; 4) Cr₂O₃.

3. Три типа оксидов (кислотный, основной, амфотерный) образуют:

- 1) Cl; 2) Mn; 3) Cr; 4) S.

4. Основной и кислотный оксиды образуются при нагревании:

- 1) CaCO₃; 2) Cu(NO₃)₂; 3) KNO₃; 4) NaOH.

5. Между собой НЕ реагируют:

- 1) Al₂O₃ и Na₂CO₃ (t°); 3) CaCO₃ и SiO₂ (t°);
2) BeO и KOH; 4) KOH и BaO.

6. Укажите формулу четвертого «лишнего» оксида:

- 1) Na₂O; 2) K₂O; 3) BaO; 4) P₂O₅.

7. Гидроксиды состава H₂ЭO₃ образуются при растворении в воде:

- 1) SiO₂; 2) CO₂; 3) Cl₂O₇; 4) SO₂.

8. Укажите число веществ из перечисленных (HNO₃, H₂O, Al₂O₃, KOH, SO₃), которые могут реагировать с BaO:

- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.

9. Основными свойствами обладают оксиды:

- 1) MnO; 2) ZnO; 3) BeO; 4) CrO₃.

10. Кислотные свойства проявляют оксиды:

- 1) Cr₂O₃; 2) Al₂O₃; 3) BaO; 4) K₂O.

ТЕСТ 4

1. Охарактеризуйте оксид кремния(IV):

- 1) твердое вещество (н. у.);
- 2) кислотный оксид;
- 3) амфотерный оксид;
- 4) не реагирует с водой (20 °C).

2. Высший оксид осмия в обменных реакциях может образовать соль, формула которой:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) Na_2OsO_4 ; | 3) $\text{K}_2[\text{OsO}_4(\text{OH})_4]$; |
| 2) $\text{Os}(\text{SO}_4)_4$; | 4) $\text{Ba}[\text{OsO}_3(\text{OH})_4]$. |

3. Основной оксид образуется при нагревании:

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) H_2SiO_3 ; | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; | 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$; | 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$. |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

4. Укажите символы элементов, каждый из которых образует как кислотные, так и основные оксиды:

- | | | | |
|-------------|------------|-------------|------------|
| 1) Cl и Cu; | 2) P и Ca; | 3) Cr и Mn; | 4) S и Al. |
|-------------|------------|-------------|------------|

5. Наиболее выраженными кислотными свойствами обладает:

- | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) SiO_2 ; | 2) P_2O_5 ; | 3) SO_3 ; | 4) Cl_2O_7 . |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|

6. Кислотные свойства оксидов постепенно ослабевают слева направо в ряду:

- | | |
|--|--|
| 1) N_2O_5 , As_2O_5 , P_2O_5 ; | 3) P_2O_5 , As_2O_5 , N_2O_5 ; |
| 2) N_2O_5 , P_2O_5 , As_2O_5 ; | 4) As_2O_5 , P_2O_5 , N_2O_5 . |

7. Кислотные свойства оксидов постепенно усиливаются слева направо в ряду:

- | | |
|--|--|
| 1) CO_2 , SO_3 , Cl_2O_7 ; | 3) CO_2 , Cl_2O_7 , SO_3 ; |
| 2) Cl_2O_7 , SO_3 , CO_2 ; | 4) SO_3 , Cl_2O_7 , CO_2 . |

8. НЕПРАВИЛЬНО назван оксид:

- | | |
|--|--|
| 1) CuO — оксид меди(II); | 3) K_2O — оксид калия; |
| 2) P_2O_5 — оксид фосфора; | 4) SO_2 — оксид серы(IV). |

9. Основные свойства оксидов последовательно возрастают слева направо в ряду:

- | | |
|--|--|
| 1) Al_2O_3 , MgO, BeO; | 3) MgO, Al_2O_3 , BaO; |
| 2) Al_2O_3 , MgO, BaO; | 4) BaO, MgO, Al_2O_3 . |

10. Реагирует CaO , но НЕ реагирует P_2O_5 с:

- 1) водой;
- 2) хлороводородом (водн. р-р);
- 3) гидроксидом натрия;
- 4) углекислым газом.

ТЕСТ 5

1. В ряду оксидов K_2O , MgO , BeO их основные свойства слева направо:

- 1) усиливаются;
- 2) ослабевают;
- 3) не изменяются;
- 4) сначала уменьшаются, затем возрастают.

2. Укажите ряд, в котором формулы оксидов записаны в порядке последовательного усиления их кислотных свойств слева направо:

- | | |
|--|--|
| 1) CO_2 , SiO_2 , P_2O_5 ; | 3) SiO_2 , CO_2 , P_2O_5 ; |
| 2) SiO_2 , P_2O_5 , CO_2 ; | 4) P_2O_5 , CO_2 , SiO_2 . |

3. В ряду оксидов SO_2 , SO_3 , Cl_2O_7 их кислотные свойства слева направо:

- 1) ослабевают;
- 2) не изменяются;
- 3) усиливаются;
- 4) сначала усиливаются, затем ослабевают.

4. Основные свойства оксидов сначала усиливаются, а затем ослабевают в ряду:

- | | |
|--|--|
| 1) MgO , Al_2O_3 , BeO ; | 3) Al_2O_3 , BeO , MgO ; |
| 2) BeO , Al_2O_3 , MgO ; | 4) Al_2O_3 , MgO , BeO . |

5. Кислотные свойства оксидов сначала усиливаются, а затем ослабевают в ряду:

- | | |
|---|---|
| 1) SiO_2 , Al_2O_3 , CO_2 ; | 3) SiO_2 , CO_2 , Al_2O_3 ; |
| 2) Al_2O_3 , SiO_2 , CO_2 ; | 4) CO_2 , SiO_2 , Al_2O_3 . |

6. В порядке последовательного усиления кислотных свойств слева направо формулы оксидов приведены в ряду:

- | | |
|--|--|
| 1) Al_2O_3 , SO_3 , SO_2 , Cl_2O_7 ; | 3) Al_2O_3 , Cl_2O_7 , SO_2 , SO_3 ; |
| 2) Al_2O_3 , SO_2 , SO_3 , Cl_2O_7 ; | 4) SO_2 , Al_2O_3 , SO_3 , Cl_2O_7 . |

7. Оксид серы(VI) взаимодействует, а оксид калия — НЕТ с:
1) CaO ; 2) H_2O ; 3) HBr ; 4) NaOH .
8. Только основной (а не кислотный или амфотерный) оксид образует:
1) марганец; 3) магний;
2) алюминий; 4) азот.
9. НЕ образует основных оксидов:
1) Cu ; 2) S ; 3) Mn ; 4) Ba .
10. Из солеобразующих оксидов только кислотный (-ые) оксид (-ы) характерен (-ы) для:
1) алюминия; 3) хлора;
2) марганца; 4) хрома.

ТЕСТ 6

1. Соединений из указанных (H_2O , H_2SO_4 , P_2O_5 , Na_2O , KOH , SiO_2), с которыми взаимодействует оксид азота(V):
1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.
2. Соль образуется, когда с соляной кислотой реагируют:
1) CO_2 ; 2) CaO ; 3) SO_2 ; 4) Al_2O_3 .
3. Укажите формулы веществ, при взаимодействии которых с Mn_2O_7 образуется соль:
1) K_2O ; 2) HNO_3 ; 3) NaOH ; 4) H_2O .
4. Соль образуется, когда оксид хрома(VI) реагирует с:
1) H_2O ; 2) NaOH ; 3) H_2SO_4 ; 4) CaO .
5. Укажите формулу оксида с ковалентной полярной связью:
1) CrO ; 2) H_2O_2 ; 3) CrO_3 ; 4) KO_2 .
6. С водой при 20°C обратимо взаимодействуют:
1) P_2O_5 ; 2) CO_2 ; 3) SO_2 ; 4) SO_3 .
7. Соль образуется, когда оксид кальция реагирует с:
1) водой; 3) оксидом калия;
2) оксидом серы(VI); 4) фосфорной кислотой.

8. Кислота образуется, когда с водой по отдельности реагируют все оксиды ряда (20 °C):
- | | |
|--|---|
| 1) SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3 ; | 3) CO_2 , P_2O_5 , N_2O_5 , SiO_2 ; |
| 2) N_2O_5 , SO_2 , SO_3 , ZnO ; | 4) SO_3 , CrO_3 , K_2O , Al_2O_3 . |
9. Основной характер оксида меди(II) показывают схемы реакций:
- | | |
|---|---|
| 1) $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2$; | 3) $\text{CuO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CuSO}_4$; |
| 2) $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; | 4) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$. |
10. Кислотный характер оксида кремния(IV) отражают схемы реакций:
- 1) $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Si} + \text{CO}$;
 - 2) $\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$;
 - 3) $\text{SiO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{Si} + \text{MgO}$.

ТЕСТ 7

1. Укажите формулу оксида, которому отвечает кислота состава HClO_3 :
- | | | | |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1) Cl_2O ; | 2) Cl_2O_3 ; | 3) Cl_2O_5 ; | 4) Cl_2O_7 . |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
2. Оксиду Cl_2O_7 соответствует кислота, формула которой:
- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1) HClO_4 ; | 2) HClO_3 ; | 3) HClO_2 ; | 4) HClO . |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
3. Укажите сокращенные электронные конфигурации атомов элементов, высшие оксиды которых имеют формулу $\text{Э}_2\text{O}_7$:
- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) $\dots 2s^2 2p^5$; | 3) $\dots 3d^5 4s^2$; |
| 2) $\dots 3s^2 3p^5$; | 4) $\dots 3d^3 4s^2$. |
4. Кислотные свойства проявляют оксиды:
- | | |
|---|---|
| 1) Al_2O_3 и K_2O ; | 3) SO_3 и P_2O_5 ; |
| 2) Al_2O_3 и SO_3 ; | 4) Cl_2O_7 и ZnO . |
5. Высшие оксиды состава ЭO_3 образуют элементы, сокращенные электронные конфигурации атомов которых:
- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1) $\dots 2s^2 2p^2$; | 2) $\dots 3s^2 3p^4$; | 3) $\dots 2s^2 2p^3$; | 4) $\dots 3d^5 4s^1$. |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
6. Основные свойства наиболее выражены у оксида элемента, атом которого имеет сокращенную электронную конфигурацию:
- | | | | |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1) $\dots 3s^2 3p^1$; | 2) $\dots 3s^2$; | 3) $\dots 5s^1$; | 4) $\dots 2s^2$. |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

7. Укажите справедливые утверждения:
- 1) оксиды металлов НЕ могут обладать кислотными свойствами;
 - 2) оксиды неметаллов не могут быть основными;
 - 3) наиболее выраженными основными свойствами обладают оксиды металлов IA-группы периодической системы;
 - 4) слева направо по второму и третьему периодам происходит постепенное ослабление основных свойств оксидов.
8. Укажите формулы возможных продуктов реакции между CrO_3 и водным раствором KOH:
- 1) KCrO_2 ;
 - 2) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$;
 - 3) K_2CrO_4 ;
 - 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
9. Свойства оксидов от основных до кислотных через амфотерные изменяются в ряду:
- 1) MgO , Al_2O_3 , SO_3 ;
 - 2) SO_3 , Al_2O_3 , MgO ;
 - 3) MgO , SO_3 , Al_2O_3 ;
 - 4) Al_2O_3 , SO_3 , MgO .
10. Соль образуется, когда основные оксиды реагируют с:
- 1) водой;
 - 2) щелочами;
 - 3) кислотными оксидами;
 - 4) амфотерными оксидами.

ТЕСТ 8

1. Взаимодействуя как с кислотами, так и со щелочами, соль образуют:
- 1) CaO ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) BeO ;
 - 4) ZnO .
2. Только основные свойства проявляют:
- 1) K_2O ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) CaO ;
 - 4) BeO .
3. Укажите формулу оксида с атомной кристаллической решеткой:
- 1) Na_2O ;
 - 2) SiO_2 ;
 - 3) P_2O_5 ;
 - 4) Rb_2O .
4. Немолекулярное строение (н. у.) имеют:
- 1) CO_2 ;
 - 2) SiO_2 ;
 - 3) BaO ;
 - 4) P_4O_{10} .
5. Укажите число элементов третьего периода периодической системы, которые образуют оксиды, но не могут реагировать со щелочами:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) два.

6. В оксиде элемента, образующего с водородом соединение состава ЭН_4 , массовая доля атомов кислорода 53,3 %. Свойства этого оксида:
- 1) кислотный;
 - 2) амфотерный;
 - 3) реагирует со щелочами;
 - 4) не реагирует с водой (20 °C).
7. Оксид серы(IV) в реакциях с другими веществами проявляет свойства:
- 1) кислотные;
 - 2) окислительные, а не восстановительные;
 - 3) восстановительные, а не окислительные;
 - 4) и окислительные, и восстановительные.
8. Одинаковую валентность в своем высшем оксиде и летучем водородном соединении проявляет:
- 1) сера;
 - 2) кремний;
 - 3) хлор;
 - 4) азот.
9. Между собой реагируют:
- 1) SiO_2 и BaO ;
 - 2) Na_2O и Al_2O_3 ;
 - 3) SiO_2 и H_2O (20 °C);
 - 4) SO_3 и P_2O_5 .
10. Укажите формулы оксидов, которые можно использовать на практике в качестве осушителей:
- 1) CuO ;
 - 2) P_2O_5 ;
 - 3) CaO ;
 - 4) FeO .

ТЕСТ 9

1. Укажите число возможных реакций между попарно взятыми веществами, формулы которых H_2O , SiO_2 , NaOH , K_2O , SO_3 (кислую соль не учитывать):
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.
2. Укажите число возможных реакций между попарно взятыми веществами состава H_2O , H_2SO_4 , ZnO , NaOH , N_2O_5 (кислую соль не учитывать):
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.
3. Растворы с $\text{pH} > 7$ образуются, когда с водой реагируют:
- 1) K_2O ;
 - 2) N_2O_5 ;
 - 3) SO_3 ;
 - 4) BaO .

4. Растворы с $\text{pH} < 7$ образуются при растворении в воде:
1) Cl_2O_7 ; 2) Na_2O ; 3) N_2O ; 4) P_2O_5 .
5. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды образует:
1) K; 2) N; 3) Zn; 4) Ba.
6. Укажите формулу оксида с наиболее выраженными основными свойствами:
1) Mn_2O_7 ; 2) MnO_2 ; 3) MnO ; 4) MnO_3 .
7. Тугоплавок, атомная кристаллическая решетка, растворим в щелочах. Речь идет об оксиде:
1) кальция; 3) кремния(IV);
2) алюминия; 4) бария.
8. Основные свойства наименее выражены у:
1) K_2O ; 2) CaO ; 3) MgO ; 4) Al_2O_3 .
9. Элементы, формулы высших оксидов которых ЭO_3 могут находиться в группе периодической системы:
1) VIA; 2) VIIA; 3) VIB; 4) VIIB.
10. Укажите формулы высшего оксида и отвечающего ему гидроксида элемента с атомным номером 25:
1) ЭO_3 и HЭO_4 ; 3) $\text{Э}_2\text{O}_7$ и HЭO_4 ;
2) $\text{Э}_2\text{O}_7$ и $\text{H}_2\text{ЭO}_3$; 4) ЭO_2 и $\text{H}_2\text{ЭO}_3$.

ТЕСТ 10

1. Оксид алюминия реагирует, а оксид натрия — НЕТ с:
1) H_2O ; 2) BaO; 3) H_2SO_4 ; 4) KOH.
2. Формулы высшего оксида и отвечающего ему гидроксида элемента с атомным номером 52:
1) $\text{Э}_2\text{O}_7$; 2) $\text{H}_2\text{ЭO}_3$; 3) ЭO_3 ; 4) $\text{H}_6\text{ЭO}_6$.
3. Укажите формулы веществ, которые можно получить в одну стадию из оксида меди(II):
1) Cu; 2) Cu(OH)_2 ; 3) CuCl_2 ; 4) CuSO_4 .
4. При взаимодействии оксида состава ЭO_3 с NaOH (р-р) может образоваться соль, формула которой:
1) $\text{Na}_3\text{ЭO}_4$; 2) $\text{Na}_2\text{ЭO}_4$; 3) $\text{Na}_2\text{ЭO}_3$; 4) NaЭO_3 .

5. При взаимодействии оксида с KOH (р-р) образуется соль состава KЭO_4 .
Укажите формулу оксида:
1) ЭO_2 ; 2) ЭO_3 ; 3) $\text{Э}_2\text{O}_5$; 4) $\text{Э}_2\text{O}_7$.
6. Гидроксиды состава $\text{H}_2\text{ЭO}_4$ образуются при растворении в воде:
1) SO_3 ; 2) SeO_3 ; 3) Cl_2O_7 ; 4) CrO_3 .
7. Оксид калия реагирует, а оксид меди(II) НЕ реагирует с:
1) HCl ; 2) H_2O ; 3) H_2SO_4 ; 4) Ba(OH)_2 .
8. Оксид алюминия НЕ реагирует, а оксид серы(VI) реагирует с:
1) NaOH ; 2) H_2O ; 3) HNO_3 ; 4) K_2O .
9. Как оксид цинка, так и оксид фосфора(V) реагируют с:
1) H_2O ; 2) NaOH ; 3) H_2SO_4 ; 4) Na_2O .
10. Как оксид алюминия, так и оксид бария реагируют с:
1) KOH ; 2) H_2O ; 3) HNO_3 ; 4) SO_3 .

ТЕСТ 11

1. Оксид алюминия проявляет кислотные свойства, когда реагирует с:
1) H_2O ; 2) HNO_3 ; 3) KOH ; 4) Na_2O .
2. Оксид меди(II) и оксид цинка проявляют основные свойства, когда реагирует с:
1) H_2 ; 2) HCl ; 3) H_2O ; 4) CO .
3. Укажите формулы оксидов, которые могут взаимодействовать с кислородом:
1) CO_2 ; 2) CO ; 3) P_2O_5 ; 4) SO_2 .
4. В пробирки, содержащие оксиды Al_2O_3 , SO_3 , P_2O_5 , K_2O и SiO_2 , добавили воду. Лакмус приобретает красную окраску в пробирках с:
1) Al_2O_3 , SO_3 ; 3) K_2O , P_2O_5 ;
2) SO_3 , P_2O_5 ; 4) SO_3 , P_2O_5 , SiO_2 .
5. Между собой могут взаимодействовать оксиды, образованные элементами с атомными номерами:
1) 1 и 13; 2) 4 и 11; 3) 1 и 30; 4) 12 и 16.

6. В пробирки, содержащие оксиды BaO , CuO , N_2O_5 , Na_2O и ZnO , добавили воду. Пробирок, в которых лакмус приобретает синюю окраску:
- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) две.
7. С кислородом НЕ могут взаимодействовать:
- 1) Al_2O_3 ; 2) CO ; 3) SO_3 ; 4) H_2O .
8. Соль состава $\text{K}_3[\text{Э}(\text{OH})_6]$ образуется при взаимодействии с KOH (р-р):
- 1) MnO_3 ; 2) N_2O_3 ; 3) Al_2O_3 ; 4) CrO_3 .
9. В результате одностадийного химического превращения НЕЛЬЗЯ получить одновременно:
- а) основной и кислотный оксиды;
б) сильную кислоту и основной оксид;
в) щелочь и кислоту;
г) щелочь и кислотный оксид;
д) кислоту и кислотный оксид.
- 1) а, г, д; 2) б, в, г; 3) а, в; 4) б, г, д.
10. В порядке последовательного увеличения числа неподеленных пар электронов в молекуле формулы оксидов записаны в ряду:
- 1) H_2O , SO_2 , SO_3 , CO_2 ; 3) H_2O , SO_3 , SO_2 , CO_2 ;
2) H_2O , SO_2 , CO_2 , SO_3 ; 4) H_2O , CO_2 , SO_2 , SO_3 .

ТЕСТ 12

1. Основной и кислотный оксиды образуются при нагревании:
- 1) KNO_3 ; 2) H_2SiO_3 ; 3) CaCO_3 ; 4) H_2O_2 .
2. Наиболее выраженными основными свойствами обладает:
- 1) MnO ; 2) MnO_2 ; 3) Mn_2O_7 ; 4) Al_2O_3 .
3. При взаимодействии оксида хлора(V) с водным раствором $\text{Ba}(\text{OH})_2$ образуется соль состава:
- 1) BaClO_3 ; 2) $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$; 3) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$; 4) $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$.
4. Через склянку с водным раствором KOH пропустили смесь газов, состоящую из равных химических количеств (0,01 моль) CO_2 , N_2 , CO , N_2O . Масса склянки увеличилась на:
- 1) 0,28 г; 2) 0,3 г; 3) 0,58 г; 4) 0,44 г.

5. Через склянку с водным раствором щелочи пропустили смесь NO , NO_2 и SO_2 . На выходе из склянки будет:
- 1) только NO ;
 - 2) смесь NO и NO_2 ;
 - 3) смесь NO_2 и SO_2 ;
 - 4) смесь NO и SO_2 .
6. Укажите число справедливых утверждений из приведенных. Если оксид растворим в воде, то:
- а) это обязательно кислотный оксид;
 - б) это обязательно основной оксид;
 - в) ему отвечает растворимый в воде гидроксид;
 - г) его всегда можно получить взаимодействием простых веществ.
- 1) четыре; 2) три; 3) два; 4) одно.
7. Оксиды состава $\text{Э}_2\text{O}_7$ и кислоты состава HЭO_4 образуют элементы (в высшей степени окисления атома):
- 1) Cr; 2) Mn; 3) Cl; 4) S.
8. Кислотный оксид образуется при взаимодействии:
- 1) Na_2O и H_2SO_4 ;
 - 2) Na_2CO_3 и $\text{SiO}_2 (t^\circ)$;
 - 3) Al и $\text{O}_2 (t^\circ)$;
 - 4) CO_2 и C (t°).
9. Соль состава KЭO_2 образуется, когда с KOH (водн. р-р) реагирует:
- 1) Cl_2O_5 ; 2) N_2O_3 ; 3) CO_2 ; 4) Al_2O_3 .
10. Соль состава $\text{Na}_2[\text{Э}(\text{OH})_4]$ образуется, когда с NaOH (водн. р-р) реагируют:
- 1) ZnO; 2) SO_2 ; 3) Al_2O_3 ; 4) BeO.

ТЕСТ 13

1. Окислительно-восстановительными являются реакции между:
- 1) H_2O и P_2O_5 ;
 - 2) H_2O и NO_2 ;
 - 3) CaO и CO_2 ;
 - 4) FeO и CO (t°).
2. Кислотный оксид образуется при взаимодействии:
- 1) O_2 и избытка C;
 - 2) C и избытка O_2 ;
 - 3) Si и HNO_3 (конц.);
 - 4) Ag и H_2SO_4 (разб.).
3. Несолеобразующий оксид можно получить при взаимодействии:
- 1) N_2 и O_2 ;
 - 2) O_2 и избытка C;
 - 3) Si и избытка O_2 ;
 - 4) S и избытка O_2 .

4. В оксиде состава ЭO_2 массовая доля атомов элемента Э равна 50 %. Для этого оксида и элемента справедливы утверждения:
- 1) основной;
 - 2) кислотный;
 - 3) не реагирует с водой;
 - 4) атом элемента Э имеет 6 валентных электронов.
5. Укажите формулу оксида, кислотно-основные свойства которого похожи на таковые для оксида серы(VI):
- 1) ZnO ;
 - 2) CrO_3 ;
 - 3) SiO ;
 - 4) BaO .
6. Оксиды, обладающие основными свойствами, образуются при нагревании:
- 1) AgNO_3 ;
 - 2) KNO_3 ;
 - 3) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$;
 - 4) Cu(OH)_2 .
7. Отметьте справедливые утверждения:
- 1) во всех оксидах металлов связь ионная;
 - 2) кислотные оксиды образуют как элементы металлы, так и элементы неметаллы;
 - 3) оксиды всех элементов можно получить взаимодействием простых веществ;
 - 4) чем выше степень окисления атома в оксиде, тем сильнее для оксида выражены кислотные свойства.
8. Кислотные оксиды образуются при нагревании:
- 1) нитрата меди(II);
 - 2) известняка;
 - 3) малахита;
 - 4) нитрата натрия.
9. Основные свойства последовательно возрастают слева направо в ряду оксидов:
- 1) Al_2O_3 , K_2O , MgO ;
 - 2) Al_2O_3 , MgO , K_2O ;
 - 3) K_2O , MgO , Al_2O_3 ;
 - 4) MgO , Al_2O_3 , K_2O .
10. Между собой взаимодействуют высшие оксиды элементов с электронными конфигурациями атомов:
- 1) $[\text{Ar}]3d^54s^2$ и $[\text{Ne}]3s^1$;
 - 2) $[\text{Ne}]3s^23p^3$ и $1s^1$;
 - 3) $[\text{Ne}]3s^23p^2$ и $1s^1$;
 - 4) $[\text{Ne}]3s^23p^1$ и $[\text{Ar}]4s^1$.

Основания. Амфотерные гидроксиды**ТЕСТ 1**

1. Укажите формулу двухкислотного гидроксида:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) KOH ; 4) $\text{Mn}(\text{OH})_4$.

2. Формула щелочи:

- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 2) KOH ; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

3. Хорошо растворимы в воде все гидроксиды группы:

- 1) NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) LiOH , KOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$;
2) KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH ; 4) NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

4. Гидроксид калия в водном растворе реагирует по отдельности со всеми веществами группы:

- 1) CO_2 , Na_2SO_4 , Al_2O_3 ; 3) SiO_2 , Al , KNO_3 ;
2) Al_2O_3 , SO_2 , CuCl_2 ; 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Cr_2O_3 , CaO .

5. Формула соли, с которой реагирует NaOH (p-p):

- 1) CuSO_4 ; 2) CaCO_3 ; 3) FeS ; 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

6. Укажите формулу гидроксида, реагирующего как с сильными кислотами, так и со щелочами:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 2) HNO_3 ; 3) NaOH ; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$.

7. В ряду гидроксидов NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ их сила слева направо:

- 1) уменьшается; 3) практически постоянна;
2) увеличивается; 4) изменяется немонотонно.

8. Наиболее выраженными основными свойствами обладает:

- 1) KOH ; 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$.

9. Укажите, в какой паре первый гидроксид обладает более сильными основными свойствами, чем второй:

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{Mn}(\text{OH})_2$ и $\text{Mn}(\text{OH})_4$.

10. Основание образуется при взаимодействии:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1) Zn и H_2O ; | 3) K_2SO_4 и $NaOH$ (р-р); |
| 2) Na_2SO_4 и $Ba(OH)_2$ (р-р); | 4) CuO и H_2O . |

ТЕСТ 2**1. Укажите формулы оснований:**

- | | | | |
|------------|---------------|-------------------|------------------------|
| 1) KOH ; | 2) $CuOHCl$; | 3) $(HO)_2SO_2$; | 4) $NH_3 \cdot H_2O$. |
|------------|---------------|-------------------|------------------------|

2. Отметьте формулы щелочей:

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 1) $Ba(OH)_2$; | 2) $Fe(OH)_3$; | 3) $NaOH$; | 4) $Mg(OH)_2$. |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|

3. НЕПРАВИЛЬНО названы основания:

- 1) $Cu(OH)_2$ — гидроксид меди;
- 2) $Fe(OH)_2$ — гидроксид железа;
- 3) KOH — гидроксид калия;
- 4) $Ba(OH)_2$ — гидроксид бария.

4. В воде нерастворимы все гидроксиды ряда:

- 1) $Fe(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, KOH ;
- 2) $Fe(OH)_3$, $Pb(OH)_2$, $Ba(OH)_2$;
- 3) $Mn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $NaOH$;
- 4) $Mg(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $Al(OH)_3$.

5. Непосредственным растворением в воде соответствующих оксидов можно получить основания:

- | | | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| 1) $NH_3 \cdot H_2O$; | 2) $Ba(OH)_2$; | 3) $Cu(OH)_2$; | 4) KOH . |
|------------------------|-----------------|-----------------|------------|

6. Сравнительно легко при нагревании разлагаются:

- | | | | |
|-----------------|-------------|------------|------------------------|
| 1) $Fe(OH)_3$; | 2) $NaOH$; | 3) KOH ; | 4) $NH_3 \cdot H_2O$. |
|-----------------|-------------|------------|------------------------|

7. В растворах щелочей окраска фенолфталеина:

- | | |
|------------|---------------|
| 1) желтая; | 3) красная; |
| 2) синяя; | 4) малиновая. |

8. Лакмус фиолетовый приобретает синюю окраску в водных растворах:

- | | | | |
|------------|------------|----------------|-------------|
| 1) HCl ; | 2) KOH ; | 3) H_2SO_4 ; | 4) NH_3 . |
|------------|------------|----------------|-------------|

9. Укажите формулы веществ, которые реагируют как с кислотами, так и со щелочами (разб. р-р):

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1) $Cu(OH)_2$; | 2) $Al(OH)_3$; | 3) $Zn(OH)_2$; | 4) NH_3 . |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|

10. В ряду гидроксидов $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NaOH их основные свойства слева направо:
- 1) уменьшаются;
 - 2) усиливаются;
 - 3) не изменяются;
 - 4) сначала уменьшаются, затем растут.

ТЕСТ 3

1. Гидрат аммиака проявляет основные свойства, когда реагирует с:
1) KOH ; 2) HNO_3 ; 3) KNO_3 ; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
2. Основания образуются при взаимодействии с водой:
1) Al_2O_3 ; 2) BaO ; 3) SO_3 ; 4) KH .
3. Укажите пары, в которых основные свойства первого гидроксида выражены сильнее, чем у второго:
1) NaOH и $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 4) KOH и $\text{Mn}(\text{OH})_2$.
4. С образованием оснований с водой реагируют металлы:
1) Fe ; 2) K ; 3) Ba ; 4) Cu .
5. По типу реакции обмена между собой с образованием основания могут реагировать:
1) Na и H_2O ;
2) CuSO_4 (р-р) и NaOH (р-р);
3) BaO и H_2O ;
4) K_2CO_3 (р-р) и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р).
6. По типу реакции замещения между собой с образованием основания взаимодействуют:
1) Cu и H_2O ; 3) MgSO_4 (р-р) и KOH (р-р);
2) Ba и H_2O ; 4) Na_2CO_3 (р-р) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р).
7. Для твердых щелочей характерен тип кристаллической решетки:
1) молекулярная; 3) атомная;
2) ионная; 4) металлическая.
8. Гидроксид цинка проявляет кислотные свойства, когда реагирует с:
1) H_2SO_4 ; 2) KOH ; 3) HNO_3 ; 4) BaO .

9. Амфотерными свойствами обладают оба соединения в парах:

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH ; | 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и Al_2O_3 ; |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и ZnO ; | 4) $\text{Be}(\text{OH})_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$. |

10. Основные свойства НЕ характерны для:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; | 3) $\text{SO}_2(\text{OH})_2$; |
| 2) $\text{PO}(\text{OH})_3$; | 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$. |

ТЕСТ 4

1. По типу реакции соединения между собой с образованием основания взаимодействуют:

- | | |
|--|--|
| 1) BaO и H_2O ; | 3) K_2O и H_2O ; |
| 2) CuCl_2 (р-р) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р); | 4) Na и H_2O . |

2. Щелочь может образоваться при взаимодействии:

- 1) Na_2CO_3 (р-р) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р);
- 2) CuCl_2 (р-р) и KOH (р-р);
- 3) AlCl_3 (р-р) и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
- 4) K_2O и H_2O .

3. Гидроксид образуется, когда между собой взаимодействуют:

- 1) 1 моль AlCl_3 и 3 моль KOH (водн. р-ры);
- 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (р-р) и NaOH (р-р, изб.);
- 3) ZnO и H_2O ;
- 4) CaCO_3 и KOH (р-р).

4. Гидрат аммиака можно получить при взаимодействии:

- | | |
|---|---|
| 1) NH_3 и O_2 ; | 3) NH_4Cl и KOH (р-р); |
| 2) NH_3 и H_2O ; | 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р). |

5. Щелочи могут взаимодействовать с (со):

- 1) солями аммония;
- 2) всеми кислотами;
- 3) амфотерными гидроксидами;
- 4) основными оксидами.

6. Гидроксид меди(II) может образоваться при взаимодействии:

- | | |
|--|---|
| 1) CuO и H_2O ; | 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и KOH (р-р); |
| 2) Cu и H_2O ; | 4) Cu и NaOH (р-р). |

7. Нитрат натрия можно получить при взаимодействии NaOH (р-р) с:
1) HNO_3 ; 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 3) N_2O_5 ; 4) N_2O_3 .
8. Укажите группы, в которых приведены формулы веществ, каждое из которых взаимодействует со щелочами:
1) SO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, KCl ; 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Cl , CO_2 ;
2) P_2O_5 , H_3PO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$; 4) FeCl_3 , H_2SO_3 , CuS .
9. Как с кислотными оксидами, так и с растворимыми солями меди(II) могут реагировать:
1) HCl (р-р); 2) NaOH ; 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
10. В отличие от гидроксида натрия, гидроксид алюминия реагирует с:
1) HCl (р-р); 3) H_2SO_4 (р-р);
2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р); 4) SO_3 .

ТЕСТ 5

1. Гидроксид алюминия образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
1) Al_2O_3 и H_2O ;
2) Al_2O_3 и KOH ;
3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (4,26 г) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (5,13 г);
4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (3,42 г) и KOH (6,72 г).
2. Между собой взаимодействуют (сильные основания взяты в виде водных растворов):
1) HCl и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) KOH и NaCl ;
2) NaOH и $\text{Be}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и SO_3 .
3. С разбавленным раствором NaOH реагирует каждое из веществ в группах:
1) Al , KCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 3) Mn_2O_7 , ZnO , H_3PO_4 ;
2) P_2O_5 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, CuCl_2 ; 4) SO_2 , FeCl_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$.
4. Щелочи реагируют со всеми:
1) растворимыми солями;
2) кислотами;
3) оксидами;
4) амфотерными гидроксидами.

5. Гидроксид можно получить при взаимодействии:
- 1) Fe_2O_3 и H_2O ;
 - 2) MgSO_4 (р-р) и NaOH (р-р, изб.);
 - 3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и KOH (р-р, изб.);
 - 4) K и H_2O .
6. Нитрат меди(II) образуется, когда между собой реагируют (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) CuO и HNO_3 ;
 - 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ;
 - 3) CuCl_2 и NaNO_3 ;
 - 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и KNO_3 .
7. Оба реагента — H_2SO_4 (разб.) и KOH (разб.) — взаимодействуют с:
- 1) CuCl_2 ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3$;
 - 4) CaO .
8. Гидроксид натрия образуется при взаимодействии:
- 1) NaCl и KOH (р-р);
 - 2) Na и H_2O ;
 - 3) Na_2O и H_2O ;
 - 4) Na_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р).
9. При комнатной температуре гидроксид меди(II) реагирует с:
- 1) NaCl (р-р);
 - 2) FeO ;
 - 3) H_2SO_4 ;
 - 4) HNO_3 .
10. Гидроксид цинка и оксид алюминия по отдельности взаимодействуют (25°C) с:
- 1) соляной кислотой и магнием;
 - 2) серной кислотой и гидроксидом натрия;
 - 3) азотной кислотой и хлоридом калия;
 - 4) гидроксидом бария и нитратом натрия.

ТЕСТ 6

1. Укажите число веществ из указанных (CuO , BeO , P_2O_5 , CuSO_4 , Na_2SiO_3), что реагируют с KOH (р-р):
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) два.
2. Щелочь образуется при взаимодействии:
- 1) Li и H_2O ;
 - 2) NaNO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р);
 - 3) KH и H_2O ;
 - 4) FeSO_4 и KOH (р-р).
3. В отличие от гидроксида натрия, гидроксид цинка в водном растворе реагирует с:
- 1) CuSO_4 ;
 - 2) CaCl_2 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) H_2SO_4 .

4. Гидроксид железа(II) можно получить при взаимодействии:
- 1) Fe и H_2O ;
 - 2) FeO и H_2O ;
 - 3) $FeCl_2$ и KOH (р-р);
 - 4) Fe и KOH (р-р).
5. С гидроксидом калия в водном растворе реагирует каждое из веществ в рядах:
- 1) Al, $Al(OH)_3$, $CuCl_2$;
 - 2) Al_2O_3 , SO_3 , $FeSO_4$;
 - 3) ZnO, Na_2SO_4 , CO_2 ;
 - 4) P_2O_5 , H_2SO_4 , Cr_2O_3 .
6. Гидроксид алюминия может образоваться при взаимодействии:
- 1) Al_2O_3 и H_2O ;
 - 2) $Al_2(SO_4)_3$ и $NH_3 \cdot H_2O$ (изб.);
 - 3) $AlCl_3$ и NaOH (изб.);
 - 4) Al_2O_3 и KOH (р-р).
7. Кислотные свойства $Be(OH)_2$ проявляет, когда реагирует с:
- 1) HCl;
 - 2) H_2SO_4 ;
 - 3) NaOH;
 - 4) $Ba(OH)_2$.
8. Основные свойства $Cr(OH)_3$ проявляет, реагируя с водными растворами:
- 1) HNO_3 ;
 - 2) KOH;
 - 3) HCl;
 - 4) NaOH.
9. Укажите формулы веществ, с которыми в водном растворе реагирует $Cu(OH)_2$:
- 1) KNO_3 ;
 - 2) HCl;
 - 3) NaOH (разб.);
 - 4) H_2SO_4 .
10. Химическое взаимодействие возможно между:
- 1) KOH и SiO_2 ;
 - 2) Al_2O_3 и NaOH;
 - 3) $Fe(OH)_2$ и K_2SO_4 (р-р);
 - 4) $Ca(OH)_2$ (р-р) и P_2O_5 .

ТЕСТ 7

1. С помощью одностадийных реакций, используя только H_2O , K_2O , CuO, Ba, NaOH, $MgSO_4$, можно получить оснований:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) два;
 - 4) одно.
2. Смесь $FeCl_2$ и $AlCl_3$ обработали водным раствором KOH (изб.). Осадок отделили и прокалили на воздухе. Твердый остаток — это:
- 1) смесь FeO и Al_2O_3 ;
 - 2) смесь Al_2O_3 и Fe_2O_3 ;
 - 3) FeO;
 - 4) Fe_2O_3 .

3. Смешали раствор NaOH объемом 10 см³ с молярной концентрацией щелочи 5 моль/дм³ и раствор H₂SO₄ объемом 15 см³ с молярной концентрацией кислоты 3,5 моль/дм³. Укажите окраску лакмуса фиолетового в растворе после реакции:
- 1) синяя;
 - 2) фиолетовая;
 - 3) красная;
 - 4) зеленая.
4. Лакмус фиолетовый не изменит окраску в растворе, полученном при взаимодействии растворов, содержащих:
- 1) 4 г NaOH и 4,9 г H₂SO₄;
 - 2) 0,1 моль KOH и 0,2 моль H₂SO₄;
 - 3) 1,71 г Ba(OH)₂ и 1,26 г HNO₃;
 - 4) 1,42 г NaOH и 1,095 г HCl.
5. Щелочной будет среда в растворах, полученных при смешивании растворов, содержащих:
- 1) 0,1 моль H₂SO₄ и 0,2 моль NaOH;
 - 2) 4,9 г H₂SO₄ и 10,26 г Ba(OH)₂;
 - 3) 2,84 г NaOH и 0,071 моль HNO₃;
 - 4) 5,13 г Ba(OH)₂ и 1,095 г HCl.
6. При взаимодействии Ba(OH)₂ и высшего оксида марганца образуется соль, в формульной единице которой число атомов равно:
- 1) 6;
 - 2) 8;
 - 3) 9;
 - 4) 11.
7. Гидроксид калия в водном растворе НЕ реагирует с:
- 1) OsO₄;
 - 2) Na₃[Al(OH)₆];
 - 3) SeO₃;
 - 4) Zn.
8. Со щелочами взаимодействует каждое из веществ в группах:
- 1) Al₂O₃, Zn, K₃[Al(OH)₆];
 - 2) BeO, Cr₂O₃, Cl₂;
 - 3) Zn(OH)₂, Al, K₂[Zn(OH)₄];
 - 4) Cr(OH)₃, Be(OH)₂, Be.

9. Охарактеризуйте свойства гидроксида элемента в степени окисления атома +3 с электронной конфигурацией электронейтрального атома $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$:

- 1) реагирует с HNO_3 , но не реагирует с NaOH ;
- 2) реагирует с NaOH , но не реагирует с HNO_3 ;
- 3) реагирует как с HNO_3 , так и с NaOH ;
- 4) при нагревании разлагается.

10. Гидроксид натрия НЕЛЬЗЯ получить при смешивании:

- | | |
|--|--|
| 1) NaH и H_2O ; | 3) Na и H_2O ; |
| 2) Na_2SO_4 и KOH ; | 4) Na_2CO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$. |

ТЕСТ 1

1. Укажите формулы кислот:

- 1) HCl ; 2) NaH ; 3) HNO_3 ; 4) KHCO_3 .

2. Формулы только сильных кислот приведены в рядах:

- 1) H_2SO_4 (разб.), HNO_3 , HCl ;
2) HBr , HI , HF ;
3) CH_3COOH , HBr , H_2SO_3 ;
4) HCl , HBr , HI .

3. Слабой является каждая из кислот в рядах:

- 1) HF , HNO_2 , H_2CO_3 ;
2) H_2SO_3 , H_3PO_4 , HBr ;
3) HNO_3 , H_2SO_4 (разб.), H_2SiO_3 ;
4) H_3PO_4 , HNO_2 , H_2S .

4. Непосредственным растворением соответствующих оксидов в воде можно получить кислоты:

- 1) серную; 3) азотную;
2) кремниевую; 4) иодоводородную.

5. Укажите формулы кислот, которым отвечает оксид серы(VI):

- 1) H_2SO_3 ; 2) H_2SO_4 ; 3) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$; 4) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$.

6. Азотистой кислоте HNO_2 отвечает оксид, формула которого:

- 1) NO ; 2) N_2O_3 ; 3) N_2O ; 4) N_2O_5 .

7. Двухосновными являются кислоты:

- 1) соляная; 3) фосфорная;
2) серная; 4) сероводородная.

8. Укажите формулы кислот, которым отвечает оксид фосфора(V):

- 1) H_3PO_3 ; 2) HPO_3 ; 3) H_3PO_4 ; 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

9. В раствор, содержащий 0,2 моль KOH, пропустили хлороводород объемом (н. у.) 4,0 дм³. Укажите окраску лакмуса в полученном растворе:
- | | |
|-------------|---------------|
| 1) синяя; | 3) желтая; |
| 2) красная; | 4) малиновая. |
10. С разбавленной соляной кислотой взаимодействует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:
- | | |
|--|--|
| 1) Zn, Fe(OH) ₃ , NaNO ₃ ; | 3) K ₂ O, Ag, Cu(OH) ₂ ; |
| 2) CuO, KOH, Na ₂ CO ₃ ; | 4) AgNO ₃ , KF, NH ₃ . |

ТЕСТ 2

1. Формулы кислот в порядке последовательного увеличения их силы слева направо записаны в рядах:
- | | |
|--|--|
| 1) HF, HCl, HI; | 3) HClO ₄ , HClO, H ₂ SO ₄ ; |
| 2) H ₂ SiO ₃ , H ₂ CO ₃ , HNO ₃ ; | 4) H ₃ AsO ₄ , H ₃ PO ₄ , HNO ₃ . |
2. Первый гидроксид обладает более выраженными кислотными свойствами, чем второй, в парах:
- | | |
|---|---|
| 1) HClO ₃ и HClO; | 3) H ₃ PO ₄ и H ₃ AsO ₄ ; |
| 2) H ₂ SiO ₃ и H ₂ CO ₃ ; | 4) HNO ₃ и HNO ₂ . |
3. Соляная кислота взаимодействует с:
- | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1) Na ₃ PO ₄ ; | 2) KNO ₃ ; | 3) K ₂ CO ₃ ; | 4) CuSO ₄ . |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------|
4. Одноосновная кислота образуется при взаимодействии:
- | | |
|--|---|
| 1) BaCl ₂ (р-р) и H ₂ SO ₄ (разб.); | 3) N ₂ O ₃ и H ₂ O; |
| 2) SO ₂ и H ₂ O; | 4) P ₂ O ₅ и H ₂ O (t°). |
5. Разбавленная серная кислота взаимодействует с:
- | | | | |
|----------|--------|--------|--|
| 1) NaCl; | 2) Cu; | 3) Fe; | 4) Ba(NO ₃) ₂ . |
|----------|--------|--------|--|
6. Как хлороводород (в водном растворе), так и оксид серы(VI) взаимодействуют с:
- | | | | |
|---------|---------|------------------------------------|--------|
| 1) KOH; | 2) CaO; | 3) P ₂ O ₅ ; | 4) KF. |
|---------|---------|------------------------------------|--------|
7. Влажная лакмусовая бумажка краснеет в сосудах, содержащих:
- | | | | |
|----------------------|---------|----------------------|--------|
| 1) NH ₃ ; | 2) HCl; | 3) SO ₂ ; | 4) NO. |
|----------------------|---------|----------------------|--------|
8. Оксиду хлора(I) соответствует кислота, формула которой:
- | | | | |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1) HClO; | 2) HClO ₂ ; | 3) HClO ₃ ; | 4) HClO ₄ . |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|

9. Укажите формулы кислот, анион которых в окислительно-восстановительных реакциях с другими веществами проявляет только окислительные свойства:
- 1) HMnO_4 ; 2) H_2SO_3 ; 3) HNO_3 ; 4) H_2SO_4 .
10. Только восстановительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляет анион кислот:
- 1) соляной; 3) серной;
2) сероводородной; 4) азотистой.

ТЕСТ 3

1. Водный раствор высшего оксида элемента с атомным номером 25 взаимодействует с:
- 1) азотной кислотой; 3) оксидом кальция;
2) гидроксидом калия; 4) оксидом кремния(IV).
2. Разбавленная серная кислота по отдельности реагирует с:
- 1) Zn и CuO ; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и NaF ;
2) Mg и KNO_3 ; 4) BaCl_2 и Cu .
3. Между собой реагируют (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) HCl и AgNO_3 ; 3) Mg и HBr ;
2) H_2SO_4 и K_2CO_3 ; 4) HNO_3 и SO_3 .
4. Азотную кислоту можно получить взаимодействием:
- 1) N_2O_3 и H_2O ;
2) KNO_3 (р-р) и HCl ;
3) N_2O_5 и H_2O ;
4) NaNO_3 (р-р) и H_2SO_4 (разб.).
5. Разбавленный водный раствор высшего оксида элемента с атомным номером 16 взаимодействует с:
- 1) NaOH ; 2) BaO ; 3) K_2CO_3 ; 4) HNO_3 .
6. Нитрат образуется, когда азотная кислота реагирует с:
- 1) K_2SO_4 ; 2) CuO ; 3) NH_3 ; 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
7. Более сильными, чем фосфорная, являются кислоты:
- 1) H_3AsO_4 ; 2) H_2SO_4 ; 3) H_2SiO_3 ; 4) HClO_4 .

8. Укажите формулу самой сильной кислоты из приведенных:
1) HClO_3 ; 2) HNO_2 ; 3) H_2SO_4 ; 4) HClO_4 .
9. Заряд следующих кислотных остатков равен 2–:
1) гидрофосфат-ион; 3) сульфид-ион;
2) дигидрофосфат-ион; 4) гидросульфит-ион.
10. Заряд, равный 1–, имеют кислотные остатки:
1) сульфат-ион; 3) гидрокарбонат-ион;
2) нитрат-ион; 4) силикат-ион.

ТЕСТ 4

1. Укажите формулу одноосновной кислоты:
1) H_2S ; 2) H_2SO_4 ; 3) HNO_3 ; 4) H_3PO_4 .
2. Водород выделяется при взаимодействии:
1) Cu и H_2SO_4 (конц.); 3) Fe и HNO_3 (конц.);
2) Zn и H_2SO_4 (разб.); 4) Ag и HNO_3 (разб.).
3. С серной кислотой в разбавленном растворе реагирует:
1) Cu ; 2) NaCl ; 3) CH_3COONa ; 4) CO_2 .
4. Формула соли, с которой реагирует соляная кислота:
1) KNO_3 ; 2) BaSO_4 ; 3) Na_2CO_3 ; 4) K_2SO_4 .
5. Отметьте ряд, все вещества которого по отдельности реагируют с H_2SO_4 (разб.):
1) Al , CaO , Cu ; 3) KNO_3 (разб.), BaCl_2 , Na_2CO_3 ;
2) Al_2O_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Zn ; 4) CH_3COOK , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Ag .
6. Кислота образуется при взаимодействии:
1) KCl и HNO_3 (разб.); 3) P_2O_5 и H_2O ;
2) NaNO_3 (разб.) и HCl ; 4) BaO и H_2O .
7. Укажите формулу самой слабой кислоты из числа приведенных:
1) H_3PO_4 ; 2) H_2SiO_3 ; 3) H_2SO_4 ; 4) HClO_4 .
8. Формула соли, с которой реагирует угольная кислота:
1) K_2SiO_3 ; 3) Na_2SO_3 ;
2) CH_3COONa ; 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

9. В ряду кислот H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 их сила слева направо:
- 1) уменьшается;
 - 2) растет;
 - 3) практически не изменяется;
 - 4) изменяется немонотонно.
10. Укажите, в какой паре первая кислота более сильная, чем вторая:
- 1) HF и HCl ;
 - 2) H_2SO_3 и H_2SO_4 ;
 - 3) HNO_3 и HNO_2 ;
 - 4) HClO_2 и HClO_4 .

ТЕСТ 5

1. При взаимодействии NaOH и H_3PO_4 НЕЛЬЗЯ получить соль состава:
- 1) NaH_2PO_4 ;
 - 2) Na_3PO_4 ;
 - 3) Na_2HPO_3 ;
 - 4) Na_2HPO_4 .
2. Формулы только слабых кислот приведены в ряду:
- 1) H_2SO_4 , HClO_4 , HNO_3 ;
 - 2) CH_3COOH , H_2CO_3 , H_2S ;
 - 3) HCl , HBr , HF ;
 - 4) HI , HF , H_2S .
3. Формулы только сильных кислот приведены в ряду:
- 1) HF , HCl , HNO_3 ;
 - 2) HCl , HNO_3 , H_2SO_4 ;
 - 3) H_3PO_4 , HClO_4 , HCl ;
 - 4) H_2SO_3 , H_2SO_4 , CH_3COOH .
4. Укажите формулы кислот, которые могут образовывать кислые соли:
- 1) H_2S ;
 - 2) CH_3COOH ;
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) H_2SO_3 .
5. Нитрат образуется, когда разбавленная азотная кислота реагирует с:
- 1) CO_2 ;
 - 2) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 - 3) NaCl ;
 - 4) Al_2O_3 .
6. Назовите кислотные остатки, заряд которых равен 1–:
- 1) гидросульфид-ион;
 - 2) гидросульфат-ион;
 - 3) гидрофосфат-ион;
 - 4) гидросульфит-ион.
7. При растворении оксида азота(III) в холодной воде в отсутствие кислорода образуется:
- 1) HNO_3 ;
 - 2) HNO_2 ;
 - 3) смесь HNO_3 и HNO_2 ;
 - 4) смесь HNO_2 и NO .

8. Непосредственным взаимодействием воды и кислотного оксида можно получить кислоты:

- | | |
|---------------|--------------|
| 1) серную; | 3) уксусную; |
| 2) фосфорную; | 4) соляную. |

9. Кислота образуется при смешивании:

- 1) SiO_2 и H_2O ;
- 2) AgNO_3 (разб.) и H_3PO_4 (разб.);
- 3) BaCl_2 и HNO_3 (разб.);
- 4) NO и H_2O .

10. Газ выделяется, когда между собой реагируют:

- | | |
|--|---|
| 1) KCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.); | 3) CaSO_3 и HCl (конц.); |
| 2) K_2CO_3 и CH_3COOH ; | 4) KCl (тв.) и HNO_3 (разб.). |

ТЕСТ 6

1. Водород и соль образуются при взаимодействии:

- | | |
|--|---|
| 1) H_2SO_4 и Cu ; | 3) HNO_3 и K_2CO_3 ; |
| 2) HCl (р-р) и Zn ; | 4) Al и H_2SO_4 (разб.). |

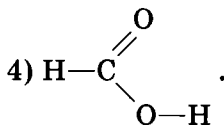
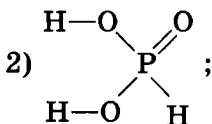
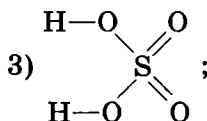
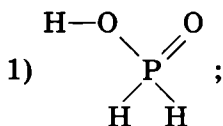
2. Серная кислота (разбавленная) взаимодействует с:

- | | | | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| 1) Na_3PO_4 ; | 2) KNO_3 ; | 3) BaCl_2 ; | 4) Pb . |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|

3. С ростом степени окисления кислотообразующего элемента сила кислот:

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| 1) возрастает; | 3) не изменяется; |
| 2) уменьшается; | 4) изменяется немонотонно. |

4. Укажите графические формулы двухосновных кислот:



5. Как H_2SO_4 , так и KOH могут реагировать с:
- 1) BaO ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) CO_2 ;
 - 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
6. Гидроксид состава H_3EO_4 образуется при растворении в воде:
- 1) оксида хлора(VII);
 - 2) оксида фосфора(III);
 - 3) оксида серы(VI);
 - 4) оксида фосфора(V).
7. Высший гидроксид элемента с сокращенной электронной конфигурацией атома $\dots 2s^2 2p^3$ реагирует с:
- 1) гидроксидом калия;
 - 2) оксидом цинка;
 - 3) силикатом натрия;
 - 4) оксидом углерода(IV).
8. С помощью воды и соляной кислоты можно осуществить одностадийные превращения по схеме:
- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$;
 - 2) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2$;
 - 3) $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl}$;
 - 4) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$.
9. Как H_2SO_4 (разб.), так и HNO_3 (разб.) взаимодействуют с:
- 1) Cu ;
 - 2) KCl ;
 - 3) KF ;
 - 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- *10. Для кислоты справедливы утверждения:
- 1) в реакциях со щелочами акцептор протонов;
 - 2) в реакциях со щелочами донор протонов;
 - 3) электролит, образующий при диссоциации в качестве катионов только ионы водорода;
 - 4) сложное вещество, состоящее из ионов водорода и кислотных остатков.

ТЕСТ 7

1. Одноосновным кислотам отвечают все кислотные остатки ряда (заряд не указан):
- 1) CH_3COO , SO_4 , S;
 - 2) NO_3 , NO_2 , CH_3COO ;
 - 3) NO_2 , SO_3 , NO_3 ;
 - 4) CH_3COO , PO_4 , Cl.
2. Укажите формулу четвертой «лишней» кислоты:
- 1) HCl ;
 - 2) HBr ;
 - 3) HI ;
 - 4) HF .

3. Сероводород образуется, когда между собой реагируют:
- 1) HCl (р-р) и сульфат натрия;
 - 2) BaO и H_2SO_3 ;
 - 3) HCl (р-р) и сульфид натрия;
 - 4) H_2SO_4 (разб.) и сера.
4. Различить пробирки с разбавленными соляной и серной кислотами можно с помощью:
- 1) питьевой соды;
 - 2) гидроксида калия;
 - 3) гидроксида бария;
 - 4) меди.
5. Щелочь, а затем кислоту используют для осуществления одностадийных превращений согласно схеме:
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$;
 - 2) $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;
 - 3) $\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$;
 - 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$.
6. Формула кислоты, отвечающей высшей степени окисления атома элемента, — $\text{H}_4\text{Э}_2\text{O}_7$. Такой степени окисления элемента еще соответствуют кислоты:
- 1) $\text{H}_2\text{Э}_2\text{O}_7$;
 - 2) HЭO_3 ;
 - 3) $\text{H}_5\text{ЭO}_6$;
 - 4) $\text{H}_3\text{ЭO}_4$.
7. Как H_2SO_4 (разб.), так и HCl (разб.) реагируют с:
- 1) CuO ;
 - 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
 - 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$;
 - 4) Ag .
8. Пробирки с разбавленными H_2SO_4 и H_3PO_4 можно различить с помощью:
- 1) KOH ;
 - 2) MgO ;
 - 3) Cu ;
 - 4) лакмуса.
9. Кислоты образуются при растворении в воде оксидов элементов семейств:
- 1) s - и p -;
 - 2) p - и d -;
 - 3) s - и d -;
 - 4) s -, p - и d -.
10. Кислотные свойства соединений постепенно нарастают в группах:
- 1) HF , H_2SO_4 , HClO_4 ;
 - 2) H_2SO_4 , HF , HClO_4 ;
 - 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2CO_3 , HNO_3 ;
 - 4) H_2CO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, HNO_3 .

Соли

ТЕСТ 1

1. Укажите формулы солей:

- 1) KNO_3 ; 2) HNO_3 ; 3) CuSO_4 ; 4) H_2SO_4 .

2. Формулы только средних солей представлены в ряду:

- 1) CuCl_2 , Na_2CO_3 , KHCO_3 ;
2) K_2CO_3 , NaCl , $(\text{CuOH})\text{Cl}$;
3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$;
4) K_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 .

3. Отметьте формулы кислых солей:

- 1) $(\text{MgOH})\text{NO}_3$; 2) NaHSO_4 ; 3) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$; 4) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

4. Укажите формулу основной соли:

- 1) $(\text{CuOH})\text{Cl}$; 3) $\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) $\text{SO}_2(\text{OH})_2$.

5. НЕПРАВИЛЬНО записаны формулы солей:

- 1) BaH_2PO_4 ; 2) KNaSO_4 ; 3) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$; 4) CaHCO_3 .

6. Укажите формулу гидросульфида бария:

- 1) $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$; 2) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$; 3) $\text{Ba}(\text{HS})_2$; 4) BaHS .

7. Правильно составлены названия солей:

- 1) сульфат железа; 3) нитрат алюминия;
2) сульфат бария; 4) хлорид меди.

8. Укажите правильно составленные формулы солей:

- 1) $\text{Ba}[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$; 3) $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$;
2) $\text{Ba}[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; 4) K_2ZnO_2 .

9. Отметьте формулы солей:

- 1) $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$; 3) Na_2ZnO_2 ;
2) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$.

10. Укажите формулы соответственно дигидроортофосфата кальция и гидроортофосфата железа(II):

- 1) CaHPO_4 и $\text{Fe}(\text{HPO}_4)_2$; 3) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
2) $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ и $\text{Fe}_2(\text{HPO}_4)_3$; 4) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и FeHPO_4 .

ТЕСТ 2

1. Выберите формулу дигидрофосфата железа(II):

- 1) $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; 2) FeHPO_4 ; 3) $\text{Fe}(\text{HPO}_4)_2$; 4) FeH_2PO_4 .

2. Вытесняет железо из водного раствора FeSO_4 :

- 1) Pb; 2) Zn; 3) Cu; 4) Ag.

3. С водным раствором NaHCO_3 реагирует:

- 1) KCl; 2) CaCl_2 ; 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; 4) H_2SO_4 .

4. С водным раствором KCl взаимодействует:

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; 2) Na_2SO_4 ; 3) AgNO_3 ; 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

5. Углекислый газ (в водном растворе) взаимодействует с:

- 1) CaCl_2 ; 2) CaCO_3 ; 3) NaHCO_3 ; 4) KNO_3 .

6. Укажите формулу соли, с которой взаимодействует NaOH (p-p):

- 1) KNO_3 ; 2) NaCl; 3) CuCl_2 ; 4) K_2SO_4 .

7. С соляной кислотой реагирует:

- 1) KNO_3 ; 2) CuSO_4 ; 3) NaHCO_3 ; 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.

8. Соль аммония образуется при взаимодействии:

- 1) NH_3 и H_2O ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и H_3PO_4 ;
2) NH_4Cl и KOH; 4) NH_4NO_3 и NaCl.

9. Дигидрофосфат натрия образуется в результате реакции (коэффициенты расставлены), левая часть уравнения которой:

- 1) $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH}$ (p-p) = ; 3) $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH}$ (p-p) = ;
2) $\text{P}_2\text{O}_5 + 4\text{NaOH}$ (p-p) = ; 4) 2KOH (p-p) + H_3PO_4 (p-p) = .

10. Кислую соль НЕЛЬЗЯ получить при взаимодействии:

- 1) NaOH и HNO_3 ; 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и P_2O_5 ;
2) NaOH и CO_2 ; 4) K_2SO_3 и H_2SO_3 .

10. Укажите формулу соли, при обработке которой как разбавленной сильной кислотой, так и щелочью выделяется газ:

- 1) NaHCO_3 ; 2) Na_2S ; 3) NH_4Cl ; 4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

ТЕСТ 4

1. Две разные соли образуются (могут образоваться) при взаимодействии:

- а) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и HBr (изб.); в) Na_3PO_4 и H_3PO_4 ;
б) ZnCl_2 и Na_2S ; г) KHCO_3 и KOH .
1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, б, г.

2. В реакциях со щелочами НЕ могут образовывать кислые соли кислоты:

- 1) хлорноватая; 3) сернистая;
2) угольная; 4) азотистая.

3. Два типа кислых солей в реакциях со щелочами образует кислота:

- 1) угольная; 3) фосфорная;
2) сероводородная; 4) хлористая.

4. Укажите формулы дигидроортофосфатов:

- 1) Na_3PO_4 ; 3) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;
2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; 4) $\text{BaH}_2\text{P}_2\text{O}_7$.

5. Кислая соль (соли) может образоваться, когда со щелочами реагируют:

- 1) CO_2 ; 2) Cl_2O_7 ; 3) N_2O_5 ; 4) P_2O_5 .

6. Три различных типа солей в реакциях с KOH образует оксид, формула которого:

- 1) N_2O_3 ; 2) P_2O_5 ; 3) SO_2 ; 4) Cl_2O_7 .

7. Только средние соли образуются, когда с NaOH реагируют:

- 1) H_2S ; 2) N_2O_5 ; 3) Cl_2O_7 ; 4) SO_2 .

8. Как кислые, так и средние соли могут образоваться, когда со щелочами реагируют:

- 1) HCl ; 2) N_2O_3 ; 3) SO_3 ; 4) P_2O_5 .

9. Соли состава K_3PO_4 , $(\text{CuOH})\text{Cl}$ и Na_2HPO_4 являются соответственно:

- 1) средней, кислой и основной; 3) кислой, средней и основной;
2) средней, основной и кислой; 4) основной, кислой и средней.

10. Укажите формулы солей, которые можно назвать кристаллогидратами:

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; | 3) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$; |
| 2) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; | 4) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. |

ТЕСТ 5

1. Соль образуется, когда с H_2SO_4 (разб.) реагируют:

- | | | | |
|------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1) KCl (р-р); | 2) Na_2CO_3 ; | 3) Cu ; | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. |
|------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|

2. Укажите ряд, в котором каждое из веществ в реакции с соляной кислотой образует соль:

- | | |
|--|---|
| 1) Zn , Al_2O_3 , K_2SO_3 ; | 3) NaNO_2 , KF , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$, ZnO , BaSO_4 ; | 4) CuO , NaOH , SO_3 . |

3. Даны формулы веществ: MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgCO_3 , MgO . Укажите число веществ, которые в реакции с азотной кислотой образуют соль (соли):

- | | | | |
|------------|---------|---------|----------|
| 1) четыре; | 2) три; | 3) два; | 4) одно. |
|------------|---------|---------|----------|

4. С образованием соли с водным раствором сульфата меди(II) реагируют металлы:

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1) Zn ; | 2) Hg ; | 3) Ag ; | 4) Fe . |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

5. В водном растворе химическое взаимодействие возможно между:

- | | |
|---|--|
| 1) Na_2S и CuCl_2 ; | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KCl ; |
| 2) CaCl_2 и Na_2CO_3 ; | 4) AgNO_3 и NaF . |

6. Соль образуется, когда к раствору BaCl_2 добавляют:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) азотную кислоту; | 3) сульфат калия; |
| 2) серную кислоту; | 4) нитрат натрия. |

7. В водном растворе осуществимы реакции между:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) NaCl и BaCO_3 ; | 3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и Cu ; |
| 2) ZnSO_4 и KOH ; | 4) FeS и HCl . |

8. Соль можно получить при взаимодействии:

- | | |
|---|---|
| 1) ZnSO_4 (р-р) и Mg ; | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и KCl (р-р); |
| 2) Al_2O_3 и HNO_3 ; | 4) BaCO_3 и NaNO_3 (р-р). |

9. Сульфат кальция образуется, когда водный раствор хлорида кальция реагирует с:

- | | | | |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1) NaHSO_3 ; | 2) BaSO_4 ; | 3) Na_2SO_4 ; | 4) K_2SO_3 . |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|

10. Соль аммония можно получить при взаимодействии:

- 1) аммиака и воды;
- 2) аммиака и разбавленной серной кислоты;
- 3) сульфата аммония и хлорида бария;
- 4) хлорида аммония и нитрата серебра(I).

ТЕСТ 6

1. Формулы веществ, каждое из которых реагирует с водным раствором CuCl_2 , указаны в группах:

- | | |
|---|--|
| 1) AgNO_3 , Na_2CO_3 , Au; | 3) Na_2S , HNO_3 , Zn; |
| 2) NaOH , K_3PO_4 , Fe; | 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , AgNO_3 . |

2. Соль можно получить взаимодействием:

- 1) оксидов металлов с кислотами;
- 2) металлов с кислотами;
- 3) различных солей;
- 4) оксидов металлов с водородом.

3. Соль НЕЛЬЗЯ получить взаимодействием:

- 1) металлов с неметаллами;
- 2) металлов с солями;
- 3) кислотных оксидов со щелочами;
- 4) оксидов с водой.

4. С каждым из веществ, формулы которых Fe, AgNO_3 , K_2S , взаимодействует (электролиты взяты в виде водных растворов):

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) нитрат калия; | 3) сульфат меди(II); |
| 2) хлорид цинка; | 4) хлорид бария. |

5. Сульфат можно получить при взаимодействии:

- 1) меди с серой при нагревании;
- 2) железа с разбавленной серной кислотой;
- 3) железа с водным раствором сульфата меди(II);
- 4) водных растворов сульфита натрия и хлорида бария.

6. Реакция между солью и основанием возможна при смешивании:

- 1) CuSO_4 (p-p) и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (p-p);
- 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и NaOH (p-p);
- 3) FeCl_2 и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
- 4) KNO_3 (p-p) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (p-p).

7. Соль, которая называется сульфидом, можно получить при взаимодействии:
- 1) цинка и серы при нагревании;
 - 2) водных растворов сульфата меди(II) и сероводорода;
 - 3) водных растворов нитрата бария и сульфида натрия;
 - 4) сульфида цинка и соляной кислоты.
8. Соль угольной кислоты можно получить при взаимодействии:
- 1) KOH (р-р) и CO₂;
 - 2) BaCl₂ и Na₂CO₃ (р-р);
 - 3) Na₂CO₃ (р-р) и KNO₃ (р-р);
 - 4) CO₂ и CaO.
9. Реакция между двумя солями возможна при смешивании:
- 1) NaCl (р-р) и CuSO₄ (р-р);
 - 2) K₂CO₃ (р-р) и Ca(NO₃)₂ (р-р);
 - 3) CuS и ZnCl₂ (р-р);
 - 4) Zn(NO₃)₂ (р-р) и K₂S (р-р).
10. Кислота и соль между собой реагируют при смешивании:
- 1) CuCl₂ (р-р) и H₂SO₄ (разб.);
 - 2) BaCl₂ (р-р) и H₂SO₄ (разб.);
 - 3) AgNO₃ (р-р) и HCl (р-р);
 - 4) Na₂SO₄ (р-р) и HNO₃ (конц.).

ТЕСТ 7

1. Укажите формулы веществ, которые с образованием соли (солей) реагируют как с соляной кислотой, так и с водным раствором гидроксида бария:
- 1) Cu(NO₃)₂;
 - 2) Na₂CO₃;
 - 3) Al₂O₃;
 - 4) Zn(OH)₂.
2. Соль азотной кислоты образуется в реакциях между:
- 1) N₂O₃ и KOH;
 - 2) N₂O₅ и K₂O;
 - 3) CuCl₂ и HNO₃;
 - 4) N₂O₅ и Ba(OH)₂.
3. Даны вещества, формулы которых KCl, Na₂CO₃, HNO₃, Ba(OH)₂, AgNO₃. Различных по составу средних солей можно получить, используя только эти вещества:
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.

4. Обе соли — карбонат натрия и сульфат натрия — в водном растворе взаимодействуют с:
1) HNO_3 ; 2) BaCl_2 ; 3) HCl ; 4) Ca(OH)_2 .
5. Сульфат меди(II) реагирует, а хлорид цинка — НЕТ с:
1) Fe ; 2) Na_2S ; 3) $\text{Ba(NO}_3)_2$; 4) KOH .
6. Соль состава KЭO_4 образуется, когда в водный раствор щелочи добавляют:
1) N_2O_5 ; 2) P_2O_5 ; 3) SO_3 ; 4) Cl_2O_7 .
7. Соль состава KЭO_3 образуется, когда с KOH (р-р) реагируют:
1) HClO_4 ; 2) Cl_2O_5 ; 3) HClO_3 ; 4) N_2O_5 .
8. Сульфат магния образуется при взаимодействии:
1) Mg(OH)_2 и Na_2SO_4 (р-р); 3) MgO и SO_3 ;
2) Mg(OH)_2 и H_2SO_4 ; 4) MgO и H_2SO_4 .
9. Хлорид меди(II) НЕЛЬЗЯ получить при взаимодействии:
1) Cu и Cl_2 ; 3) $\text{Cu(NO}_3)_2$ и HCl (р-р);
2) CuO и HCl (р-р); 4) Cu и HCl (разб.).
10. Соль можно получить при взаимодействии:
1) KNO_3 и HCl (р-р); 3) H_2SO_4 и NH_3 ;
2) CuO и CO (t°); 4) Al_2O_3 и Ba(OH)_2 (р-р).

ТЕСТ 8

1. Укажите формулы кислых солей:
1) $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$;
2) KH_2PO_4 ; 4) $\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$.
2. Кислые соли образуются, когда со щелочами взаимодействуют кислоты:
1) серная, ортофосфорная, сероводородная;
2) сернистая, азотистая, уксусная;
3) ортофосфорная, метафосфорная, хлорная;
4) угольная, хлорноватистая, щавелевая.

3. Гидрокарбонат калия образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 1 моль KOH и 1 моль CO_2 ;
 - 2) 2 моль KOH и 1 моль CO_2 ;
 - 3) 1 моль KOH и 2 моль CO_2 ;
 - 4) NaHCO_3 и KOH (изб.).
4. Укажите формулы веществ, с которыми может взаимодействовать гидрокарбонат калия в водном растворе:
- 1) HCl ;
 - 2) CaCl_2 ;
 - 3) CO_2 ;
 - 4) KOH .
5. Кислая соль будет конечным продуктом реакции при взаимодействии в водном растворе:
- 1) KOH (изб.) и H_2SO_4 ;
 - 2) H_2SO_4 (изб.) и KOH ;
 - 3) K_2CO_3 и CO_2 ;
 - 4) NaHCO_3 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
6. Гидрокарбонат натрия в водном растворе можно превратить в карбонат натрия с помощью:
- 1) нагревания;
 - 2) CO_2 ;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) CaCO_3 .
7. Карбонат натрия в водном растворе можно превратить в гидрокарбонат натрия с помощью:
- 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 2) CO_2 ;
 - 3) KHCO_3 ;
 - 4) нагревания.
8. K_3PO_4 реагирует, а KH_2PO_4 — НЕ реагирует с:
- 1) H_2SO_4 ;
 - 2) CaCl_2 ;
 - 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 4) H_3PO_4 .
9. KH_2PO_4 реагирует, а K_3PO_4 — НЕ реагирует с:
- 1) HNO_3 ;
 - 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) NaOH ;
 - 4) H_3PO_4 .
10. Как K_3PO_4 , так и K_2HPO_4 реагируют с:
- 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
 - 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) NaNO_3 .

ТЕСТ 9

1. Как Na_2HPO_4 , так и NaH_2PO_4 реагируют с:

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
- 3) H_3PO_4 ;
- 4) CaCl_2 .

2. Дигидроортофосфат калия образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 1 моль КОН и 1 моль H_3PO_4 ;
 - 2) 1 моль КОН и 2 моль P_2O_5 ;
 - 3) 2 моль КОН и 1 моль P_2O_5 ;
 - 4) 4 моль КОН и 1 моль P_2O_5 .
3. Кислые соли образуются при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 1 моль CO_2 ;
 - 2) 1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 2 моль CO_2 ;
 - 3) 3 моль CaO и 2 моль H_3PO_4 ;
 - 4) 1 моль CaO и 2 моль H_3PO_4 .
4. Гидрофосфат кальция в дигидрофосфат кальция можно превратить с помощью:
- 1) КОН;
 - 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
5. Дигидрофосфат кальция в гидрофосфат кальция могут превратить:
- 1) H_3PO_4 ;
 - 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 3) КОН;
 - 4) HNO_3 .
6. Ортофосфат бария можно превратить в дигидроортофосфат бария с помощью:
- 1) H_2O ;
 - 2) H_3PO_4 ;
 - 3) KH_2PO_4 ;
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
7. Карбонат кальция в качестве конечного продукта может образоваться при взаимодействии известковой воды с:
- 1) оксидом углерода(II);
 - 2) гидрокарбонатом натрия;
 - 3) карбонатом калия;
 - 4) избытком углекислого газа.
8. Гидроксид натрия в водном растворе реагирует с:
- 1) K_2SiO_3 ;
 - 2) NaHCO_3 ;
 - 3) CuCl_2 ;
 - 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
9. Между собой НЕ взаимодействуют (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и HCl ;
 - 2) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и NaOH ;
 - 3) BaCO_3 и CO_2 (водн. р-р);
 - 4) NaHCO_3 и CO_2 (водн. р-р).
10. Возможно взаимодействие (электролиты взяты в виде водных растворов) между:
- 1) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и H_3PO_4 ;
 - 2) K_2HPO_4 и H_3PO_4 ;
 - 3) NaH_2PO_4 и NaOH ;
 - 4) Na_2SO_4 и H_3PO_4 .

ТЕСТ 10

1. Реакция между солью и кислотой осуществима, когда в водном растворе взаимодействуют:
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1) KHCO_3 и HCl ; | 3) KCl (р-р) и H_2SO_4 (разб.); |
| 2) AgNO_3 и HF ; | 4) K_2HPO_4 и H_3PO_4 . |
2. Реакция между солью и основанием осуществима при сливании растворов:
- | | |
|---|---|
| 1) CuSO_4 и Ca(OH)_2 ; | 3) $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ и KOH ; |
| 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и NaOH ; | 4) NaNO_3 и KOH . |
3. Осадок будет конечным продуктом реакции, когда между собой взаимодействуют:
- | | |
|--|--|
| 1) NH_3 и H_2SO_4 ; | 3) CO_2 и Ca(OH)_2 (изб., р-р); |
| 2) CuSO_4 и H_2S (р-р); | 4) $\text{Ba(NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 (р-р). |
4. Между собой в водном растворе взаимодействуют:
- | | |
|--|---|
| 1) K_3PO_4 и H_3PO_4 ; | 3) K_3PO_4 и K_2HPO_4 ; |
| 2) Na_2HPO_4 и NaH_2PO_4 ; | 4) K_2HPO_4 и H_3PO_4 . |
5. В водном растворе между собой НЕ взаимодействуют:
- 1) KHS и H_2S ; 2) KHS и HCl ; 3) K_2S и H_2S ; 4) KHS и KOH .
6. Дигидрофосфат аммония в водном растворе может реагировать с:
- 1) NH_3 ; 2) Ba(OH)_2 ; 3) H_3PO_4 ; 4) KNO_3 .
7. Укажите формулу конечного продукта реакции между известковой водой и избытком углекислого газа:
- 1) CaCO_3 ; 2) $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$; 3) $\text{Ca(HCO}_3)_2$; 4) CaC_2 .
8. Гидрокарбонат аммония в водном растворе может реагировать с:
- 1) CO_2 ; 2) HCl ; 3) $\text{Ca(NO}_3)_2$; 4) KOH .
9. Укажите формулу соли, которая реагирует как со щелочами, так и с сильными кислотами:
- 1) NaCl ; 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 3) NaHCO_3 ; 4) ZnS .
10. Соль образуется при взаимодействии:
- | | |
|--|--|
| 1) Al(OH)_3 и KOH (р-р); | 3) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и Ca(OH)_2 (р-р); |
| 2) ZnO и NaOH (тв.), t° ; | 4) $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ и H_3PO_4 (р-ры). |

ТЕСТ 11

1. Гидросульфит натрия можно превратить в сульфат натрия с помощью:
- 1) щелочи;
 - 2) соляной кислоты;
 - 3) серной кислоты;
 - 4) сернистой кислоты.
2. При взаимодействии водного раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и избытка SO_2 конечным продуктом будет:
- 1) $(\text{BaOH})_2\text{SO}_3$;
 - 2) $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$;
 - 3) BaSO_3 ;
 - 4) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$.
3. При взаимодействии P_2O_5 и избытка известковой воды конечным продуктом будет:
- 1) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 - 2) CaHPO_4 ;
 - 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 4) Ca_3P_2 .
4. При пропускании избытка CO_2 через водный раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ последовательно образуются:
- 1) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ и BaCO_3 ;
 - 2) BaCO_3 и $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 3) BaCO_3 и BaO ;
 - 4) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ и BaO .
5. В водный раствор H_3PO_4 по каплям добавляют избыток раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$. При этом последовательно образуются:
- 1) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, BaHPO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 - 2) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, BaHPO_4 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 3) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, BaHPO_4 ;
 - 4) BaHPO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$.
6. Только средняя (а не кислая или их смесь) соль образуется при взаимодействии (электролит взят в виде водного раствора):
- 1) 1 моль KOH и 0,7 моль CO_2 ;
 - 2) 1 моль KOH и 1 моль CO_2 ;
 - 3) 1 моль KOH и 2 моль CO_2 ;
 - 4) 2 моль KOH и 1 моль CO_2 .
7. Только кислая (а не средняя или их смесь) соль образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 1 моль NaOH и 2 моль SO_2 ;
 - 2) 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и 1,5 моль CO_2 ;
 - 3) 1 моль P_2O_5 и 6 моль KOH ;
 - 4) 1 моль K_2SO_3 и 0,5 моль HCl .

8. Смесь двух кислых солей образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 1 моль Na_2SO_3 и 0,5 моль HCl ;
 - 2) 1 моль Na_2CO_3 и 3 моль HCl ;
 - 3) 1 моль P_2O_5 и 3 моль KOH ;
 - 4) 1 моль H_3PO_4 и 1,5 моль NaOH .
- *9. Основные соли можно рассматривать как продукты неполного замещения групп OH в многокислотных основаниях кислотными остатками. Основная соль может образоваться, когда между собой реагируют:
- 1) 1 моль $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и 1 моль HCl ;
 - 2) 1 моль AlCl_3 и 2 моль NaOH ;
 - 3) 1 моль $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и 1 моль H_2SO_4 ;
 - 4) 1 моль FeCl_3 и 3 моль KOH .
- *10. Укажите формулу реагента, с помощью которого $(\text{CuOH})\text{Cl}$ можно превратить в CuCl_2 :
- 1) NaOH ; 2) HCl ; 3) NaCl ; 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

ТЕСТ 12

1. В водный раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ по каплям добавляют водный раствор H_3PO_4 . При этом последовательно образуются соли:
- 1) BaHPO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 2) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, BaHPO_4 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 3) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, BaHPO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 - 4) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, BaHPO_4 .
2. Водный раствор аммиака насытили углекислым газом. Укажите формулу конечного продукта реакции:
- 1) NH_4HCO_3 ; 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; 3) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$; 4) CH_3NH_2 .
3. Три соли образуются в конечном водном растворе, когда между собой реагируют:
- 1) 1 моль P_2O_5 и 2,5 моль NaOH ;
 - 2) 1 моль Na_2CO_3 и 0,5 моль HBr ;
 - 3) 1 моль H_3PO_4 и 2,7 моль KOH ;
 - 4) 0,2 моль NaOH и 0,3 моль P_2O_5 .

4. В водном растворе карбонат калия реагирует, а гидрокарбонат калия НЕ реагирует с:
1) CO_2 ; 2) CaCl_2 ; 3) HNO_3 ; 4) NaNO_3 .
5. Взаимодействуют растворы, содержащие 0,02 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,04 моль H_3PO_4 . Укажите массу (г) полученной соли:
1) 12,02; 2) 6,62; 3) 4,66; 4) 9,32.
6. При полном термическом разложении нитрата алюминия потеря массы составит (%):
1) 46,1; 2) 56,1; 3) 66,1; 4) 76,1.
- *7. С NaOH в водном растворе из перечисленных веществ ($\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, Al_2O_3 , $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, $(\text{CuOH})\text{Cl}$, Cl_2 , FeCl_3) реагируют:
1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.
8. Порядок смешивания реагентов влияет на состав продуктов в случаях:
1) растворов AgNO_3 и HCl ; 3) растворов BaCl_2 и Na_2SO_4 ;
2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 (р-р); 4) растворов SO_2 и NaOH .
9. НЕ могут существовать соли состава:
1) $(\text{AlOH})_2\text{SO}_4$; 3) $\text{Ba}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$;
2) Ba_2ZnO_2 ; 4) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$.
10. Комплексное соединение образуется, когда между собой реагируют:
1) ZnCl_2 и KOH (р-р, изб.);
2) 1 моль ZnCl_2 и 2 моль NaOH (р-р);
3) 1 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и 12 моль KOH ;
4) BeO и KOH (р-р, изб.).

ТЕСТ 13

1. Пробирки с сухими солями MgSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2SO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ можно различить с помощью водного раствора:
1) HCl ; 2) KNO_3 ; 3) BaCl_2 ; 4) NaOH .
2. Водные растворы AgNO_3 и AgF можно различить с помощью:
1) NaNO_3 ; 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$;
2) HCl ; 4) H_2SO_4 (разб.).

3. Кислая соль НЕ может образоваться, когда с NaOH реагируют:
- 1) CO_2 ;
 - 2) N_2O_5 ;
 - 3) NO_2 ;
 - 4) N_2O_3 .
4. Только средняя соль образуется, когда с растворами, содержащими различное химическое количество NaOH, по отдельности реагируют:
- 1) Mn_2O_7 и P_2O_5 ;
 - 2) Cl_2O_7 и Mn_2O_7 ;
 - 3) SO_2 и Cl_2O_5 ;
 - 4) CO_2 и SO_3 .
5. В свободном состоянии (25°C) НЕ выделены:
- 1) NH_4OH ;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) H_2SO_3 ;
 - 4) H_2CO_3 .
6. Одним из конечных продуктов будет осадок, когда между собой реагируют:
- 1) 1 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и 6 моль KOH (р-р);
 - 2) Al_4C_3 и H_2O ;
 - 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (р-р) и NaOH (изб.);
 - 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и P_2O_5 (изб.).
7. НЕ образуется твердый остаток при нагревании:
- 1) KHCO_3 ;
 - 2) NH_4HCO_3 ;
 - 3) BaCO_3 ;
 - 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
8. Дигидрофосфат бария образуется при взаимодействии водных растворов, содержащих:
- 1) 0,2 моль H_3PO_4 и 0,1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 2) 0,3 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,1 моль P_2O_5 ;
 - 3) 0,1 моль $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и 0,6 моль H_3PO_4 ;
 - 4) 0,1 моль $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и 0,1 моль H_3PO_4 .
9. Смесь кислой и средней солей образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) KOH и избытка SO_2 ;
 - 2) SO_2 и избытка $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) 0,1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,15 моль SO_2 ;
 - 4) 0,1 моль P_2O_5 и 0,25 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
10. Смесь K_2CO_3 , BaCO_3 и KOH образуется, когда между собой реагируют растворы, содержащие 1,71 г $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и KHCO_3 массой (г):
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 1,5;
 - 4) 2,5.

ТЕСТ 14

1. Укажите название основной соли:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) киноварь; | 3) мирабилит; |
| 2) доломит; | 4) малахит. |

2. Комплексные соединения (соли) образуются при взаимодействии:

- | | |
|---|---|
| 1) Cr_2O_3 и NaOH (p-p); | 3) ZnO и NaOH (тв., t°) |
| 2) Mn_2O_7 и KOH (p-p); | 4) CrCl_3 и KOH (p-p, изб.). |

3. При длительном нагревании малахита на воздухе образуются:

- | | |
|---|---|
| 1) Cu , CO_2 , H_2O ; | 3) CuO , CO_2 , H_2O ; |
| 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, H_2CO_3 ; | 4) Cu_2O , CO_2 , H_2O . |

4. Основную соль можно получить при взаимодействии:

- 1 моль $\text{Al}(\text{OH})_3$ и 1 моль H_2SO_4 (p-p);
- 1 моль $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и 1 моль HCl (p-p);
- 1 моль $(\text{MgOH})\text{Cl}$ и 1 моль HCl ;
- 1 моль $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и избытка HNO_3 .

5. В растворе, содержащем H_3PO_4 массой 4,9 г, растворили Na_2O массой 1,55 г. Укажите формулу и химическое количество продукта реакции:

- | | |
|---|---|
| 1) 0,250 моль NaH_2PO_4 ; | 3) 0,100 моль Na_3PO_4 ; |
| 2) 0,050 моль Na_2HPO_4 ; | 4) 0,050 моль NaH_2PO_4 . |

6. Между собой взаимодействуют:

- 1) $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$ и KOH (p-p);
- 2) $(\text{CuOH})\text{Cl}$ и KOH (p-p);
- 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и CO_2 (p-p);
- 4) K_2SO_4 и HNO_3 .

7. Раствор сернистого газа в воде насытили аммиаком. Укажите формулу конечного продукта реакции:

- | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1) NH_4HSO_3 ; | 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$; | 3) NH_4HS ; | 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$. |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|

8. В раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ добавляли P_2O_5 до прекращения реакции. Укажите формулу конечного продукта:

- | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---|
| 1) Ba_3P_2 ; | 2) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$; | 3) BaHPO_4 ; | 4) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---|

9. Комплексными соединениями являются:

- 1) медный купорос;
- 2) доломит;
- 3) тетрагидроксоцинкат калия;
- 4) гексагидроксоалюминат бария.

10. Оксид фосфора(V) можно использовать для осушения газов:

- | | | | |
|---------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 1) HCl; | 2) NH ₃ ; | 3) O ₂ ; | 4) SO ₂ . |
|---------|----------------------|---------------------|----------------------|

Связь между классами неорганических веществ**ТЕСТ 1**

- 1. Взаимодействие между веществами в обеих парах (электролиты взяты в виде водных растворов) осуществимо в случаях:**
- 1) NaOH и CuCl_2 ; K_2CO_3 и HCl ;
 - 2) Zn(OH)_2 и HNO_3 ; KNO_3 и BaSO_4 ;
 - 3) Al(OH)_3 и KOH ; BeO и KOH ;
 - 4) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и Ba(OH)_2 ; Na_2SiO_3 и CO_2 .
- 2. С гидроксидом калия в водном растворе реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:**
- 1) NH_4Cl , MgCl_2 , $\text{Ca(HCO}_3)_2$;
 - 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Al(OH)_3 , ZnO ;
 - 2) NH_4NO_3 , CO_2 , KNO_3 ;
 - 4) NaHCO_3 , H_3PO_4 , $(\text{CuOH})\text{Cl}$.
- 3. С помощью H_2SO_4 можно осуществить все одностадийные превращения по схеме:**
- 1) $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4$;
 - 2) $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$;
 - 3) $\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2$;
 - 4) $\text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6] \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
- 4. С соляной кислотой реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:**
- 1) Al , NaHCO_3 , KNO_3 ;
 - 3) BaO , Na_2S , KHS ;
 - 2) Al_2O_3 , Zn(OH)_2 , $\text{Ca(HCO}_3)_2$;
 - 4) Ba(OH)_2 , $(\text{MgOH})\text{Cl}$, AgNO_3 .
- 5. Основной оксид можно получить при нагревании:**
- 1) карбоната кальция;
 - 3) нитрата алюминия;
 - 2) нитрата серебра(I);
 - 4) нитрата меди(II).
- 6. Между собой в присутствии воды прореагируют:**
- 1) CaCO_3 и SO_3 ;
 - 3) $(\text{CuOH})\text{Cl}$ и HCl ;
 - 2) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и HCl ;
 - 4) $(\text{MgOH})\text{NO}_3$ и NaNO_3 .

7. Нитрат можно получить при взаимодействии:
- 1) NaOH и HNO_3 ;
 - 2) N_2O_5 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (p-p);
 - 3) $(\text{CuOH})\text{NO}_3$ и KOH (p-p);
 - 4) CuSO_4 и HNO_3 .
8. Для очистки воздуха от примесей оксида серы(IV) можно использовать:
- 1) NaOH ;
 - 2) P_2O_5 ;
 - 3) CaO ;
 - 4) CaCl_2 .
9. Осушить от влаги углекислый газ можно с помощью:
- 1) NaOH ;
 - 2) P_2O_5 ;
 - 3) CaO ;
 - 4) CaCl_2 .
10. С гидроксидом натрия в водном растворе взаимодействует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:
- 1) CO_2 , K_2CO_3 , H_2SO_4 ;
 - 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, KHCO_3 , K_2SiO_3 ;
 - 3) SO_3 , H_3PO_4 , NH_4Cl ;
 - 4) Al_2O_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$.

ТЕСТ 2

1. Взаимодействие между веществами в обеих парах (электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов) осуществимо в случаях:
- 1) CaCO_3 и CO_2 (p-p); KHS и H_2SO_4 ;
 - 2) NaCl и H_2SO_4 ; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) CaCl_2 и CO_2 (p-p); K_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;
 - 4) AgNO_3 и HCl ; AgNO_3 и H_3PO_4 .
2. Укажите формулы оксидов, для которых подходят характеристики: твердые вещества (н. у.), не реагируют с водой, хорошо растворимы в щелочах и соляной кислоте:
- 1) SiO_2 ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) CuO ;
 - 4) ZnO .
3. Формулы веществ, каждое из которых реагирует с хлоридом меди(II) в водном растворе, указаны в группах:
- 1) Fe , KOH , HNO_3 ;
 - 2) Zn , NaOH , K_2S ;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , K_2SO_3 ;
 - 4) AgNO_3 , K_3PO_4 , Ag .
4. Прямым синтезом (в одну стадию) из оксида алюминия можно получить:
- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
 - 3) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 - 4) KAlO_2 .

5. Укажите НЕПРАВИЛЬНЫЕ схемы реакций:

- 1) $\text{NaCl (тв.)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}\uparrow$;
- 2) $\text{Na}_2\text{Te (p-p)} + \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{Na}_2\text{Se} + \text{H}_2\text{Te}$;
- 3) $\text{Al(OH)}_3 + \text{H}_2\text{S (p-p)} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ (p-p)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$.

6. С серной кислотой в разбавленном растворе реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:

- 1) KOH, Zn, Cu;
- 2) Fe, Fe(OH)₃, BaO;
- 3) NaHCO₃, BaCl₂, Al(OH)₃;
- 4) K₂CO₃, CO₂, Na₂SO₃.

7. В пробирки с водой добавили по 0,1 г веществ, формулы которых приведены ниже. Фенолфталеин окрасится в малиновый цвет в пробирках с:

- 1) K₂O;
- 2) SiO₂;
- 3) NaOH;
- 4) Al₂O₃.

8. С хлороводородом в разбавленном растворе реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:

- 1) NaHCO₃, AgNO₃, NH₃ · H₂O;
- 2) Cu(OH)₂, CuSO₄, CuO;
- 3) Zn, Al(OH)₃, BeO;
- 4) BaO, (MgOH)Cl, AgF.

9. Непосредственным растворением в воде соответствующих оксидов могут быть получены:

- 1) H₂SO₄;
- 2) Cu(OH)₂;
- 3) H₃PO₄;
- 4) Zn(OH)₂.

10. В водных растворах как хлороводород, так и гидроксид калия реагируют с:

- 1) CuO;
- 2) Zn;
- 3) Cr(OH)₃;
- 4) Al₂O₃.

ТЕСТ 3

1. Укажите ряды, в которых приведены формулы веществ, попарно реагирующих друг с другом:

- 1) MgO, CO₂, P₂O₅;
- 2) ZnO, SO₃, N₂O₅;
- 3) Al₂O₃, CaO, H₂SO₄;
- 4) Al₂O₃, SO₃, NaOH.

2. Между собой попарно реагируют все вещества, формулы которых приведены в группах:

- 1) NaHCO₃, KOH, HCl;
- 2) KCl, AgNO₃, HF;
- 3) SO₂, H₂O, BaO;
- 4) Al(OH)₃, H₂SO₄, NaOH.

3. Из перечисленных элементов (Ba, C, Cr, Mn, Cl) образуют кислотные оксиды:
1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.
4. Гидроксид цинка реагирует, а гидроксид магния НЕ реагирует с:
1) HNO_3 ; 2) KNO_3 ; 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 4) NaCl .
5. С гидроксидом калия в водном растворе реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в группах:
1) Al_2O_3 , CrO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 3) NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CuSO_4 ;
2) P_2O_5 , Mn_2O_7 , NaNO_3 ; 4) ZnO , $\text{Be}(\text{OH})_2$, Cl_2O_7 .
6. Свежеосажденные осадки $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$ можно различить с помощью:
1) соляной кислоты;
2) водного раствора нитрата калия;
3) водного раствора щелочи;
4) серной кислоты.
7. Оксид с наименее выраженными кислотными свойствами образуется в реакции, схема которой:
1) $\text{CuS} + \text{O}_2 \text{ (изб.)} \xrightarrow{t^\circ}$; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ}$;
2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$; 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$.
8. Как с разбавленной серной кислотой, так и с растворами щелочей реагируют:
1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 2) Al_2O_3 ; 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 4) CuCl_2 .
9. Взаимодействие между веществами в обеих парах (соли, кислоты и основания взяты в виде водных растворов) осуществимо в случаях:
1) KHS и $\text{Ca}(\text{OH})_2$; K_2O и Al_2O_3 ;
2) KOH и $\text{Al}(\text{OH})_3$; $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KCl ;
3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_3PO_4 ; K_2HPO_4 и H_2SO_4 ;
4) NaH_2PO_4 и H_3PO_4 ; NH_4HCO_3 и NH_3 .
10. НЕ могут совместно находиться в водном растворе:
1) KHS и H_2S ; 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
2) K_2S и H_2S ; 4) NaH_2PO_4 и H_3PO_4 .

ТЕСТ 4

1. Установите соответствие между описанием свойств соединения и его формулой:

Свойства соединения	Формула
а) Реагирует с KHCO_3 и NaHSO_4	1) HCl (р-р)
б) Взаимодействует с кислотами и щелочами	2) Ba(OH)_2
в) Взаимодействует с HNO_3 , но не взаимодействует с NH_4Cl	3) Na_2SO_4
г) Вступает в реакцию обмена с BaCl_2 и KOH	4) Al_2O_3
	5) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
	6) $\text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6]$

2. С каждым из веществ, формулы которых O_2 , KOH , H_2O , взаимодействует:
- 1) аммиак;
 - 2) оксид серы(VI);
 - 3) оксид серы(IV);
 - 4) оксид магния.
3. С KOH (р-р) реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в рядах:
- 1) CO_2 , P_2O_5 , NaHCO_3 , Al(OH)_3 ;
 - 2) ZnO , Fe(OH)_2 , BaCl_2 , H_2SO_4 ;
 - 3) Al_2O_3 , $\text{Ca(HSO}_3)_2$, Zn(OH)_2 , N_2O_5 ;
 - 4) CuCl_2 , SO_3 , BeO , SiO_2 .
4. Дигидроортофосфат аммония в водном растворе реагирует с:
- 1) NH_3 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) H_2SO_4 .
5. Для осуществления перехода $\text{Ca(HSO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$ необходимо взять:
- 1) H_2SO_3 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) H_2SO_4 ;
 - 4) Ca(OH)_2 .
6. Переход $\text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ можно осуществить с помощью:
- 1) H_2SO_3 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) H_2SO_4 ;
 - 4) K_2SO_4 .
7. Карбонат кальция реагирует, а сульфат калия НЕ реагирует с водными растворами:
- 1) NaCl ;
 - 2) CO_2 ;
 - 3) HNO_3 ;
 - 4) NH_4NO_3 .
8. Нагревая соль, можно получить:
- 1) кислотный и основной оксиды;
 - 2) другую соль и простое вещество;

- 3) кислоты и щелочь;
4) два газообразных (н. у.) вещества.
9. В водном растворе возможно взаимодействие между:
- 1) NaHSO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) Cu и $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$;
2) Zn и CuSO_4 ; 4) H_2S и CuCl_2 .
10. Со щелочами с образованием солей реагируют следующие продукты нагревания:
- 1) KNO_3 ; 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) CaCO_3 ; 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

ТЕСТ 5

1. Существует генетическая связь между классами соединений в рядах:
- 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$;
2) $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3$;
3) $\text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2\text{BeO}_2 \rightarrow \text{BeSO}_4$;
4) $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaCrO}_2 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4$.
2. Соль НЕЛЬЗЯ получить при взаимодействии:
- 1) Fe_2O_3 и CO ; 3) NH_3 и $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;
2) KCl (р-р) и H_2SO_4 (разб.); 4) KHS и H_2S .
3. Конечным продуктом будет осадок, когда между собой реагируют (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) AgNO_3 и HF ; 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и SO_2 (изб.);
2) NaHCO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (изб.); 4) AlCl_3 и NaOH (изб.).
4. Для всех кислот характерно взаимодействие с:
- 1) металлами; 3) щелочами;
2) солями; 4) оксидами неметаллов.
5. Кислую соль в качестве конечного продукта можно получить при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CO_2 (изб.); 3) NaOH и N_2O_5 (изб.);
2) P_2O_5 и KOH (изб.); 4) BaCO_3 и SO_2 (р-р, изб.).
6. Хлорид меди(II) НЕЛЬЗЯ получить взаимодействием (электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов):
- 1) CuO и HCl ; 3) Cu и HCl ;
2) CuS и HCl ; 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и HCl .

7. С каждым из веществ, формулы которых NaOH , Al_2O_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, взаимодействует:
- 1) гидроксид калия;
 - 2) хлорид натрия;
 - 3) серная кислота;
 - 4) соляная кислота.
8. Даны вещества, формулы которых Al_2O_3 , CO_2 , NaHCO_3 , CuCl_2 , CuO , P_2O_5 . С гидроксидом натрия в водном растворе из них взаимодействуют:
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.
9. С каждым из веществ, формулы которых $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Fe , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, будет реагировать (электролиты взяты в виде разбавленных растворов):
- 1) хлорид магния;
 - 2) гидроксид натрия;
 - 3) серная кислота;
 - 4) сульфат цинка.
10. Даны вещества, формулы которых H_2S , HCl , CuSO_4 . С каждым из них взаимодействуют (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) нитрат цинка;
 - 2) гидросульфид натрия;
 - 3) сульфид калия;
 - 4) гидроксид бария.

ТЕСТ 6

1. Через склянку с избытком водного раствора щелочи пропустили смесь газов SO_2 , CO_2 , NO и N_2O . На выходе из склянки обнаружатся:
- 1) SO_2 и NO ;
 - 2) NO и N_2O ;
 - 3) CO_2 и N_2O ;
 - 4) SO_2 и CO_2 .
2. Укажите число оксидов, формулы которых Al_2O_3 , CrO_3 , NO , Mn_2O_7 и BeO и которые проявляют кислотные свойства в реакциях со щелочами:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) два.
3. Укажите справедливые утверждения:
- а) основность кислоты всегда равна числу атомов Н в ее молекуле;
 - б) сила кислот оценивается по их окислительной способности;
 - в) амфотерные оксиды НЕ реагируют с водой (25°C);
 - г) вещества, проявляющие свойства основания, НЕ обязательно содержат металл;
 - д) в состав всех солей входят атомы металла.
- 1) в, г;
 - 2) а, б, г;
 - 3) а, в;
 - 4) б, в, д.

4. Через склянку с избытком водного раствора щелочи пропустили смесь газов HCl , SO_2 и CO , каждый из которых взят химическим количеством 0,01 моль. В результате масса склянки:
- 1) возрастет на 0,92 г;
 - 2) не изменится;
 - 3) возрастет примерно на 1,01 г;
 - 4) возрастет на 0,645 г.
5. Гидрокарбонат натрия в водном растворе реагирует с каждым из веществ, формулы которых приведены в ряду:
- 1) NaOH , CO_2 , HCl ;
 - 2) Ba(OH)_2 , HNO_3 , KNO_3 ;
 - 3) Ca(OH)_2 , H_2SO_4 , NH_3 ;
 - 4) KOH , KHCO_3 , KCl .
6. Обе соли — KHCO_3 и K_2CO_3 — реагируют с водными растворами:
- 1) CaCl_2 ;
 - 2) HCl ;
 - 3) CO_2 ;
 - 4) Ba(OH)_2 .
7. Сульфат меди в водном растворе реагирует с каждым из веществ, формулы которых приведены в ряду:
- 1) Fe , BaCl_2 , $\text{Mg(NO}_3)_2$;
 - 2) Mg , KOH , HNO_3 ;
 - 3) NaOH , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, FeCl_2 ;
 - 4) Zn , K_2S , Ba(OH)_2 .
8. Переход $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ можно осуществить с помощью:
- 1) нагревания;
 - 2) аммиака;
 - 3) щелочи;
 - 4) водного раствора углекислого газа.
9. Как NaOH , так и HCl взаимодействуют с веществами, формулы которых (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) NaHCO_3 ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
 - 4) $\text{Cu(NO}_3)_2$.
10. Укажите число реакций между попарно взятыми веществами, формулы которых H_2O , N_2O_5 , ZnO , K_2O и NaOH (p-p):
- 1) восемь;
 - 2) семь;
 - 3) шесть;
 - 4) пять.

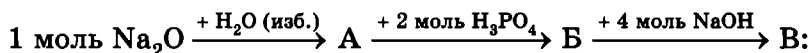
ТЕСТ 7

1. Укажите формулы соответственно веществ X , Y и Z для цепочки превращений, протекающих по схеме



- 1) O_2 , H_2O , SO_2 ;
- 2) O_2 , H_2O , SO_3 ;
- 3) H_2O , KOH , H_2SO_4 ;
- 4) O_2 , H_2O , MgSO_4 .

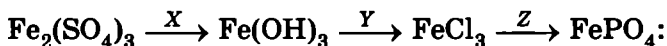
9. Смесь двух кислых солей образуется, когда между собой реагируют водные растворы, содержащие:
- 1) 0,1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,2 моль H_3PO_4 ;
 - 2) 0,05 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,05 моль H_3PO_4 ;
 - 3) 0,024 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,016 моль H_3PO_4 ;
 - 4) 0,08 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,12 моль H_3PO_4 .
10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащих веществ Б и В для цепочки превращений, протекающих по схеме



- 1) 164; 2) 262; 3) 284; 4) 306.

ТЕСТ 8

1. Укажите формулы соответственно веществ X, Y, Z для цепочки одностадийных превращений

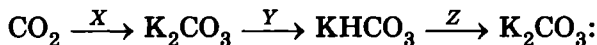


- 1) NaOH , HCl , P_2O_5 ; 3) NaOH , HCl , K_3PO_4 ;
2) H_2O , HCl , Na_3PO_4 ; 4) NaOH , KCl , Na_3PO_4 .

2. В уравнении реакции $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 = \text{X} + \text{Y} + 3\text{H}_2\text{O}$ следует вместо X и Y записать соответственно:

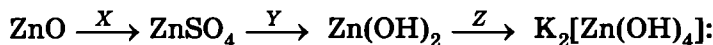
- 1) $2\text{K}_2\text{HPO}_4$ и 3CO_2 ; 3) KH_2PO_4 и 2CO_2 ;
2) $2\text{K}_3\text{PO}_4$ и 3CO_2 ; 4) K_3PO_4 и 4CO_2 .

3. Укажите формулы веществ соответственно X, Y и Z для цепочки одностадийных превращений



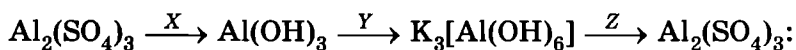
- 1) KOH , H_2CO_3 , CaCl_2 ; 3) KOH , H_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
2) K_2O , H_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 4) KHCO_3 , H_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

4. Укажите формулы соответственно веществ X, Y и Z для цепочки одностадийных превращений



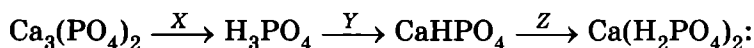
- 1) H_2SO_4 , KOH , K_2O ; 3) SO_2 , NaOH , KOH ;
2) K_2SO_4 , NaOH , KOH ; 4) SO_3 , NaOH , KOH .

5. Укажите формулы соответственно веществ X, Y и Z для цепочки одностадийных превращений



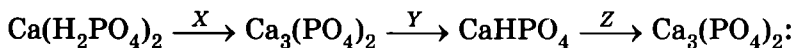
- 1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 ;
- 2) NaOH (р-р, по каплям), KOH (тв.), H_2SO_4 ;
- 3) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, KOH (р-р, изб.), H_2SO_4 (изб.);
- 4) NaOH (р-р, по каплям), KOH (р-р, изб.), SO_2 .

6. Укажите формулы соответственно веществ X, Y и Z для цепочки одностадийных превращений



- | | |
|--|--|
| 1) H_2S , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 ; | 3) H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$; |
| 2) H_2SO_4 , CaO , H_3PO_4 ; | 4) H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 . |

7. Укажите формулы соответственно веществ X, Y и Z для цепочки одностадийных превращений

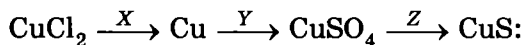


- | | |
|--|--|
| 1) H_3PO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$; | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 ; |
| 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$; | 4) K_3PO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$. |

8. Для осуществления превращений по схеме $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ необходимо последовательно использовать вещества или растворы веществ:

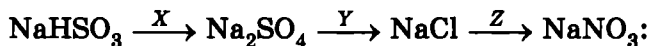
- 1) Na , NaCl , KOH ;
- 2) NaCl , HCl , KOH (изб.);
- 3) NaOH (р-р), Cl_2 , KOH (изб.);
- 4) NaOH (сплавление), HCl (изб.), KOH (по каплям).

9. Укажите формулы соответственно веществ X, Y и Z для цепочки одностадийных превращений



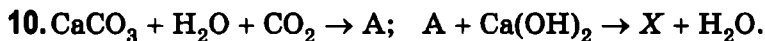
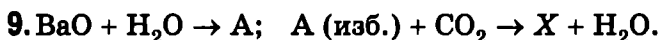
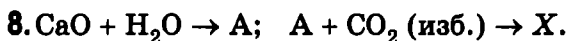
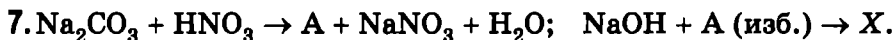
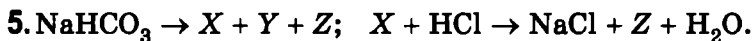
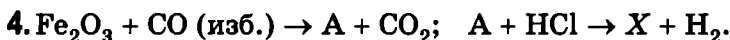
- | | |
|---|--|
| 1) Ag , H_2SO_4 (конц.), K_2S ; | 3) Fe , H_2SO_4 (конц.), H_2S ; |
| 2) Zn , H_2SO_4 (разб.), Na_2S ; | 4) H_2 , H_2SO_4 (конц.), $(\text{NH}_4)_2\text{S}$. |

10. Укажите формулы соответственно веществ X , Y и Z для цепочки одностадийных превращений



ТЕСТ 9

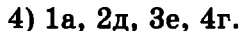
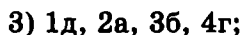
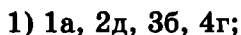
В каждом задании укажите формулу вещества X .



ТЕСТ 10

1. Установите соответствие между солью и парой веществ, из которых ее можно получить (электролиты взяты в виде водных растворов):

1) ZnSO_4	а) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4
2) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$	б) Cu и HBr
3) CuBr_2	в) MgCl_2 и HNO_3
4) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	г) MgO и HNO_3
	д) Zn и KOH
	е) Cu и Br_2



2. С образованием кислой соли концентрированная серная кислота может реагировать с:
- 1) P_2O_5 ; 2) $Ca_3(PO_4)_2$; 3) K_2SO_4 ; 4) $NaCl$ (тв.).
3. Как щелочи, так и нерастворимые в воде основания:
- 1) взаимодействуют с водными растворами солей;
2) сравнительно легко разлагаются при нагревании;
3) изменяют окраску индикатора;
4) реагируют с сильными кислотами.
4. При осторожном добавлении разбавленной соляной кислоты к водному раствору K_2CO_3 могут образоваться:
- а) KCl ; б) K_2CO_3 ; в) $KHCO_3$.
1) а, б; 2) б, в; 3) а, б, в; 4) а, в.
5. Соль и амфотерный оксид образуются при нагревании:
- 1) доломита; 3) норвежской селитры;
2) перманганата калия; 4) поташа.
6. Формулы кислот одного класса приведены в ряду:
- 1) HF , HBr , H_2S ; 3) HCl , HNO_3 , H_3PO_4 ;
2) HBr , H_2S , HNO_3 ; 4) H_2S , H_3PO_4 , H_2SO_4 .
7. Осадок, нерастворимый в разбавленных сильных кислотах, образуется в качестве конечного продукта при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) железного купороса и сероводорода;
2) медного купороса и сероводорода;
3) нитрата серебра и фосфорной кислоты;
4) хлорида алюминия и избытка щелочи.
8. Схеме «соль + слабая кислота → соль + сильная кислота» отвечает реакция (электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов) между:
- 1) $BaCl_2$ и H_2SO_4 ; 3) FeS и HNO_3 (конц.);
2) $HgSO_4$ и H_2S ; 4) CH_3COONa и HCl .
9. Из водного раствора $Ba(HCO_3)_2$ осадок выпадает, когда к раствору добавляют:
- 1) Na_2O ; 2) $Ca(OH)_2$; 3) CO_2 ; 4) SO_3 .

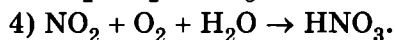
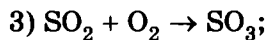
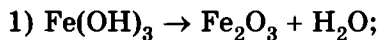
10. Укажите справедливые утверждения:

- 1) в состав всех кислот входит атом водорода (по определению С. Арениуса);
- 2) соединения, обладающие основными свойствами, обязательно содержат атом металла;
- 3) оксиды металлов не могут иметь молекулярное строение;
- 4) не все оксиды неметаллов имеют молекулярное строение.

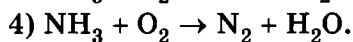
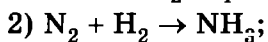
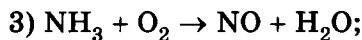
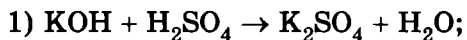
Классификация химических реакций

ТЕСТ 1

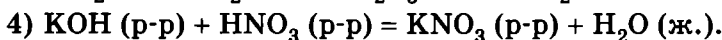
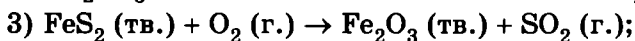
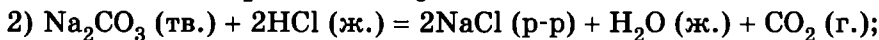
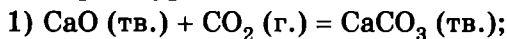
1. Укажите схемы реакций соединения:



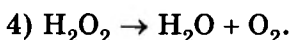
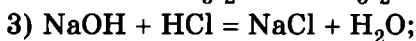
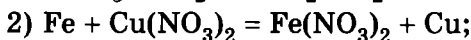
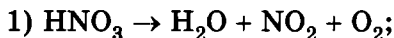
2. Укажите схемы реакций, для проведения которых обязательно используется катализатор:



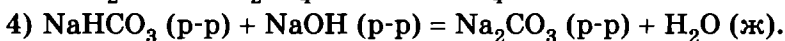
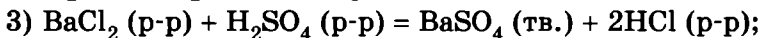
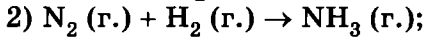
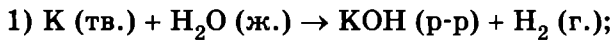
3. Выберите уравнения или схемы гетерогенных реакций:



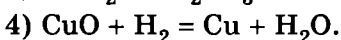
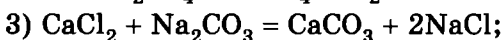
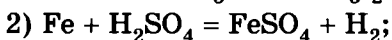
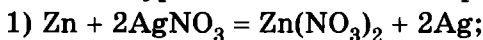
4. Отметьте уравнения или схемы реакций разложения:



5. Выберите уравнения или схемы гомогенных реакций:



6. Укажите уравнения или схемы реакций замещения:



7. Отметьте уравнения или схемы экзотермических реакций:

- | | |
|--|--|
| 1) $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3 + Q$; | 3) $C + O_2 = CO_2 + 369 \text{ кДж}$; |
| 2) $SO_2 + O_2 - Q \rightarrow SO_3$; | 4) $CaCO_3 = CaO + CO_2 - 157 \text{ кДж}$. |

8. Укажите уравнения или схемы реакций обмена:

- 1) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$;
- 2) $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + KNO_3$;
- 3) $N_2O_5 + H_2O \rightarrow HNO_3$;
- 4) $CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$.

9. Отметьте уравнения или схемы окислительно-восстановительных реакций:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1) $Al + Cl_2 \rightarrow AlCl_3$; | 3) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$; |
| 2) $BaCO_3 = BaO + CO_2$; | 4) $Cu + AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Ag$. |

10. Обратимо между собой взаимодействуют:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) N_2 и H_2 ; | 3) $Cu(NO_3)_2$ (р-р) и N_2S (р-р); |
| 2) $Ba(OH)_2$ (р-р) и H_2SO_4 (р-р); | 4) SO_2 и O_2 . |

ТЕСТ 2

1. Число продуктов всегда больше числа исходных веществ в случае реакций:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) разложения; | 3) соединения; |
| 2) обмена; | 4) замещения. |

2. Число продуктов всегда меньше числа исходных веществ в случае реакций:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) обмена; | 3) разложения; |
| 2) соединения; | 4) замещения. |

3. Окислительно-восстановительной в неорганической химии всегда является реакция:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) разложения; | 3) замещения; |
| 2) обмена; | 4) соединения. |

4. В неорганической химии реакция замещения протекает между:

- 1) двумя простыми веществами;
- 2) двумя сложными веществами;
- 3) простым и сложным веществами;
- 4) как двумя простыми, так и двумя сложными веществами.

5. Окислительно-восстановительными могут быть реакции:
- 1) замещения;
 - 2) обмена;
 - 3) разложения;
 - 4) соединения.
6. Без изменения степени окисления атомов элементов всегда протекают реакции:
- 1) обмена;
 - 2) соединения;
 - 3) разложения;
 - 4) замещения.
7. В реакцию обмена между собой могут вступать вещества:
- 1) простое и сложное;
 - 2) два простых;
 - 3) два сложных;
 - 4) как два простых, так и два сложных.
8. В результате реакции разложения могут образоваться:
- 1) только простые вещества;
 - 2) только сложные вещества;
 - 3) кислота и щелочь;
 - 4) смесь простых и сложных веществ.
9. В реакцию соединения между собой могут вступать вещества:
- 1) только простые;
 - 2) только сложные;
 - 3) как простые, так и сложные;
 - 4) простое со сложным.
10. Укажите справедливые утверждения:
- 1) в результате реакции разложения образуется не более двух новых веществ;
 - 2) в реакции обмена число различных по составу продуктов всегда равно числу различных по составу исходных веществ;
 - 3) в реакции соединения число различных по составу исходных веществ всегда больше, чем продуктов;
 - 4) в неорганических реакциях замещения число различных по составу исходных веществ равно числу различных по составу продуктов.

ТЕСТ 3

1. Укажите схему или уравнение окислительно-восстановительной реакции разложения:
- 1) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$;
 - 2) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$;
 - 3) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$;
 - 4) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

2. Отметьте уравнения или схемы окислительно-восстановительных реакций соединения:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$; | 3) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$; |
| 2) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$; | 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$. |

3. Укажите схемы или уравнения окислительно-восстановительных реакций замещения:

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$; | 3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$; |
| 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; | 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$. |

4. Реакция НЕ может быть одновременно:

- 1) обмена и окислительно-восстановительной;
- 2) окислительно-восстановительной и разложения;
- 3) замещения и окислительно-восстановительной;
- 4) соединения и окислительно-восстановительной.

5. Гомогенными могут быть:

- 1) только реакции обмена;
- 2) только реакции соединения;
- 3) только реакции разложения;
- 4) все вышеназванные реакции, а также реакции замещения.

6. Одна и та же реакция может быть одновременно:

- а) обратимой и экзотермической; б) замещения и обмена; в) обмена и разложения; г) соединения и разложения.
- | | | | |
|-------------|----------|-------------|----------|
| 1) а, в, г; | 2) а, в; | 3) б, в, г; | 4) б, г. |
|-------------|----------|-------------|----------|

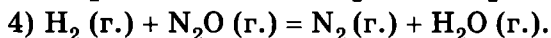
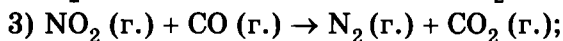
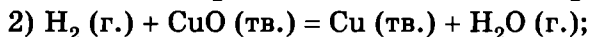
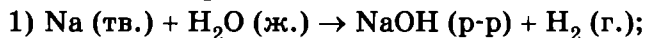
7. Отметьте уравнения или схемы гомогенных реакций соединения:

- 1) $\text{CaO (тв.)} + \text{CO}_2 \text{ (г.)} = \text{CaCO}_3 \text{ (тв.)}$;
- 2) $\text{CO (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (г.)}$;
- 3) $\text{NO}_2 \text{ (г.)} + \text{H}_2\text{O (ж.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)} \rightarrow \text{HNO}_3 \text{ (ж.)}$;
- 4) $\text{SO}_3 \text{ (ж.)} + \text{H}_2\text{O (ж.)} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ж.)}$.

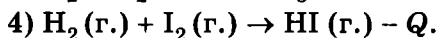
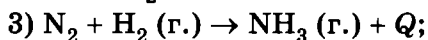
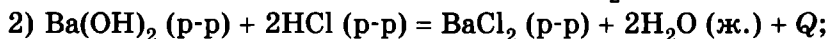
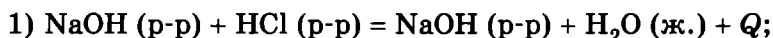
8. Укажите уравнения или схемы гомогенных окислительно-восстановительных реакций разложения:

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ (тв.)} \rightarrow \text{CuO (тв.)} + \text{NO}_2 \text{ (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)}$;
- 2) $\text{SO}_3 \text{ (г.)} \rightarrow \text{SO}_2 \text{ (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)}$;
- 3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ (тв.)} \rightarrow \text{N}_2\text{O (г.)} + \text{H}_2\text{O (ж.)}$;
- 4) $2\text{NH}_3 \text{ (г.)} = \text{N}_2 \text{ (г.)} + 3\text{H}_2 \text{ (г.)}$.

9. Отметьте уравнения или схемы гетерогенных окислительно-восстановительных реакций:

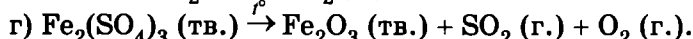
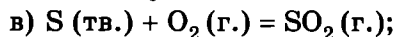
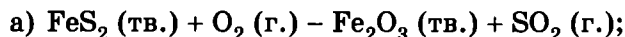


10. Укажите схемы или уравнения гомогенных экзотермических реакций обмена:



ТЕСТ 4

1. Даны схемы (уравнения) реакций получения SO_2 . Из них гетерогенными окислительно-восстановительными являются реакции:



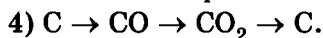
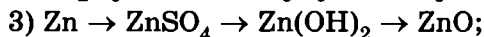
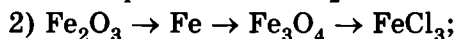
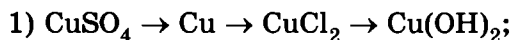
1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

2. Окислительно-восстановительными реакциями из перечисленных являются реакции:

а) обжиг пирита; б) обжиг известняка; в) фотосинтез; г) взаимодействие водных растворов сульфата натрия и хлорида бария.

1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в.

3. Схеме реакций $\text{A} \xrightarrow{\text{реакция замещения}} \text{Б} \xrightarrow{\text{реакция соединения}} \text{В} \xrightarrow{\text{реакция замещения}} \text{Д}$ отвечает цепочка одностадийных превращений:

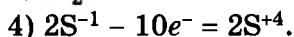
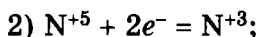
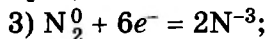
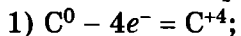


4. Для описания реакции обжига пирита подходят определения:
- 1) гомогенная;
 - 2) гетерогенная;
 - 3) разложения;
 - 4) окислительно-восстановительная.
5. Для описания реакции нейтрализации подходят признаки:
- 1) всегда гомогенная;
 - 2) обмена;
 - 3) продукты, как правило, соль и вода;
 - 4) может быть гомогенной и гетерогенной.
6. Даны вещества, формулы которых Zn , ZnO , Zn(OH)_2 , ZnCO_3 , SO_2 . Укажите число веществ, которые могут реагировать с H_2SO_4 (разб.) по типу реакции обмена:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) два.
7. Даны вещества, формулы которых Al_2O_3 , Al , Al(OH)_3 , $\text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6]$, $\text{Al(NO}_3)_3$, SO_2 , P_2O_5 . Укажите число веществ, с которыми KOH (р-р) может реагировать по типу реакции соединения:
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.
8. Укажите формулу вещества, с которым CuSO_4 (р-р) реагирует по типу реакции обмена:
- 1) Zn ;
 - 2) KNO_3 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) HCl .
9. Даны вещества, имеющие формулы Fe_2O_3 , NaHS , Fe(OH)_3 , $\text{Ba(NO}_3)_2$, NaHSO_4 , $\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$. Укажите число веществ, с которыми H_2SO_4 (разб.) реагирует по типу реакции обмена:
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.
10. К реакциям соединения следует отнести реакции между:
- 1) K_2S (р-р) и H_2S ;
 - 2) Al(OH)_3 и NaOH (р-р);
 - 3) $\text{K}_3[\text{Al(OH)}_6]$ и HCl (р-р);
 - 4) Al_2O_3 и KOH (тв.).

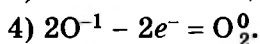
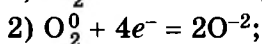
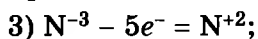
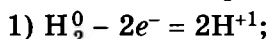
Окислительно-восстановительные реакции

ТЕСТ 1

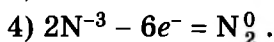
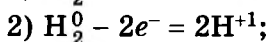
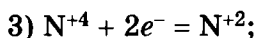
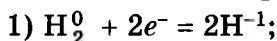
1. Укажите электронные уравнения процессов восстановления:



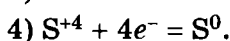
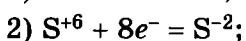
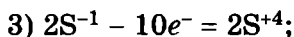
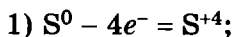
2. Отметьте электронные уравнения процессов окисления:



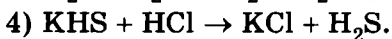
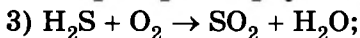
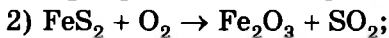
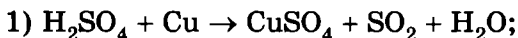
3. Укажите электронные уравнения, в которых атомы водорода или азота выполняют роль восстановителя:



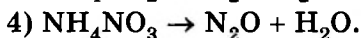
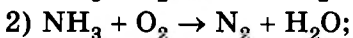
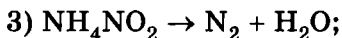
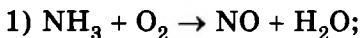
4. Отметьте электронные уравнения, в которых атомы серы являются окислителями:



5. Укажите схему реакции, в которой степень окисления атома серы изменяется от -1 до +4:



6. Отметьте схемы реакций, в которых степень окисления атома азота изменяется от -3 до 0:



7. Укажите схемы реакций, в которых степень окисления атома углерода повышается:
- 1) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$;
2) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$; 4) $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$.
8. Отметьте схемы реакций, в которых степень окисления атома хлора понижается:
- 1) $\text{Cl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3$; 3) $\text{Cl}_2 + \text{KI} \rightarrow \text{KCl} + \text{I}_2$;
2) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$; 4) $\text{KCl} + \text{F}_2 \rightarrow \text{KF} + \text{Cl}_2$.
9. Молекула кислорода в окислительно-восстановительных реакциях может максимально присоединить ... электронов (-а):
- 1) два; 2) четыре; 3) шесть; 4) восемь.
10. Все реакции являются окислительно-восстановительными в цепочке одностадийных превращений:
- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{FeOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4$;
2) $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$;
3) $\text{Si} \rightarrow \text{Ca}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4$;
4) $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$.

ТЕСТ 2

1. Атом серы может быть как окислителем, так и восстановителем в составе:
- 1) SO_2 ; 2) H_2S ; 3) S_8 ; 4) SF_6 .
2. Укажите формулы молекул, которые в окислительно-восстановительных реакциях могут максимально присоединить 2 электрона:
- 1) Cl_2 ; 2) N_2 ; 3) H_2 ; 4) O_2 .
3. Отметьте схемы процессов окисления:
- 1) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{ClO}^-$; 3) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}_2\text{O}_4^{2-}$;
2) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$; 4) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$.
4. Укажите схемы процессов восстановления:
- 1) $\text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$; 3) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$;
2) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$; 4) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$.
5. Сера — окислитель, когда реагирует с:
- 1) медью; 2) хлором; 3) фосфором; 4) водородом.

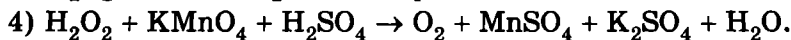
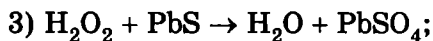
6. Фосфор — восстановитель, когда реагирует с:
- 1) кальцием;
 - 2) серой;
 - 3) кислородом;
 - 4) хлором.
7. Окислительные свойства атомов галогенов увеличиваются слева направо в ряду:
- 1) I_2 , F_2 , Cl_2 ;
 - 2) I_2 , Cl_2 , F_2 ;
 - 3) Br_2 , F_2 , Cl_2 ;
 - 4) F_2 , Cl_2 , I_2 .
8. Только восстановительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляют:
- 1) N_2 и H_2 ;
 - 2) Na и Fe^{3+} ;
 - 3) Zn^{2+} и H^- ;
 - 4) K и N^{-3} .
9. Самым сильным окислителем из простых веществ является:
- 1) кислород;
 - 2) фтор;
 - 3) азот;
 - 4) золото.
10. Окислительные свойства простых веществ слева направо возрастают в ряду:
- 1) углерод, сера, кислород;
 - 2) кислород, сера, углерод;
 - 3) кремний, фтор, иод;
 - 4) фосфор, кислород, сера.

ТЕСТ 3

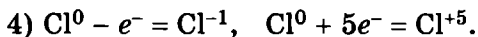
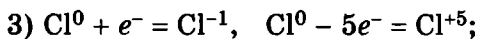
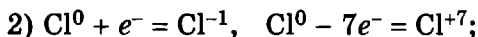
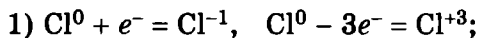
1. Коэффициент 2 перед формулой SO_2 следует поставить в окислительно-восстановительной реакции, схема которой:
- 1) $Ag + H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + H_2O$;
 - 2) $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$;
 - 3) $SO_2 + H_2S \rightarrow S + H_2O$;
 - 4) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$.
2. Коэффициент 4 перед формулой HNO_3 следует поставить в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, схемы которых:
- а) $Ag + HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO + H_2O$;
 - б) $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$;
 - в) $NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$;
 - г) $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$.
- 1) б, в, г;
 - 2) а, б, в;
 - 3) а, б, г;
 - 4) а, в, г.
3. В уравнении химической реакции $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$ серная кислота:
- 1) только окислитель;
 - 2) только восстановитель;

- 3) окислитель и солеобразователь¹;
4) восстановитель и солеобразователь.
4. В уравнении химической реакции $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ атомы брома:
- 1) понижают степень окисления;
 - 2) повышают степень окисления;
 - 3) выступают в роли окислителя;
 - 4) выступают в роли восстановителя.
5. В процессе превращения $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$ атомы серы:
- 1) отдают электроны, окисляются;
 - 2) принимают электроны, окисляются;
 - 3) отдают электроны, восстанавливаются;
 - 4) принимают электроны, восстанавливаются.
6. В процессе превращения $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$ атомы азота:
- 1) отдают электроны, окисляются;
 - 2) отдают электроны, восстанавливаются;
 - 3) принимают электроны, окисляются;
 - 4) принимают электроны, восстанавливаются.
7. Электронной схеме $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$ соответствует уравнение химической реакции:
- 1) $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$;
 - 3) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$;
 - 4) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
8. Сущность превращения $\text{PbS} \rightarrow \text{PbSO}_4$ отражается электронным уравнением:
- | | |
|---|--|
| 1) $\text{S}^{+4} - 2e^- = \text{S}^{+6}$; | 3) $\text{S}^0 + 2e^- = \text{S}^{-2}$; |
| 2) $\text{S}^{-2} - 8e^- = \text{S}^{+6}$; | 4) $\text{S}^0 + 4e^- = \text{S}^{-4}$. |
9. Укажите превращение, сущность которого отражается электронным уравнением $2\text{O}^{-1} - 2e^- = \text{O}_2^0$:
- 1) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$;
 - 2) $\text{CuS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2$;

¹ Этот термин означает, что вещество участвует в реакции образования соли.



10. Сущность химического превращения $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ отражают электронные уравнения реакций:



ТЕСТ 4

1. При окислении степень окисления атома элемента:

1) понижается;

2) возрастает;

3) остается без изменения;

4) может как повышаться, так и понижаться.

2. Процесс восстановления имеет место:

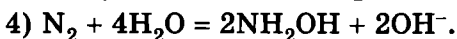
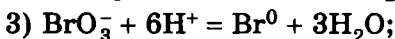
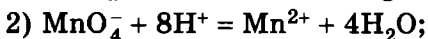
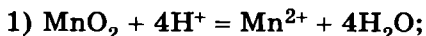
1) когда нейтральные атомы превращаются в катионы;

2) нейтральные атомы превращаются в анионы;

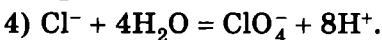
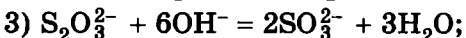
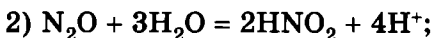
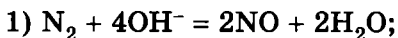
3) положительный заряд простого иона возрастает;

4) положительный заряд простого иона уменьшается.

3. Укажите уравнения процессов, в которых атом окислителя принимает 5 электронов:



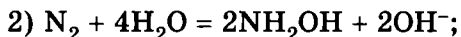
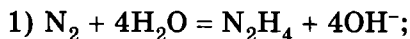
4. Отметьте уравнения процессов, в которых восстановитель отдает 4 электрона:



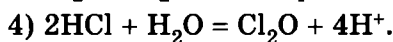
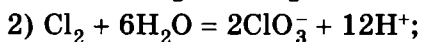
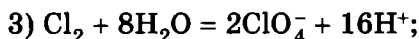
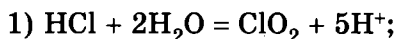
5. Укажите уравнения процессов, в которых окислитель принимает 8 электронов (в расчете на один атом элемента окислителя):
- 1) $2\text{ClO}_4^- + 16\text{H}^+ = \text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{ClO}_4^- + 8\text{H}^+ = \text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $2\text{SO}_4^{2-} + 10\text{H}^+ = \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{SO}_4^{2-} + 10\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$.
6. Превращение $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$ сопровождается:
- 1) окислением атома азота;
 - 2) восстановлением атома азота;
 - 3) увеличением валентности атома азота с III до IV;
 - 4) образованием катиона аммония.
7. В результате превращения $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{H}_3\text{O}^+$:
- 1) степень окисления атома кислорода увеличивается;
 - 2) степень окисления атома кислорода уменьшается;
 - 3) степень окисления атома кислорода не изменяется;
 - 4) валентность атома кислорода возрастает с II до III.
8. При восстановлении степень окисления атома элемента:
- 1) повышается;
 - 2) понижается;
 - 3) остается без изменения;
 - 4) может как повышаться, так и понижаться.
9. Процесс окисления имеет место:
- 1) когда нейтральные атомы превращаются в катионы;
 - 2) нейтральные атомы превращаются в анионы;
 - 3) положительный заряд простого иона уменьшается;
 - 4) положительный заряд простого иона возрастает.
10. Укажите схемы реакций, в которых вода является окислителем:
- 1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}_3$;
 - 2) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$;
 - 3) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$;
 - 4) $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$.

ТЕСТ 5

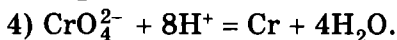
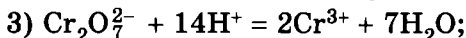
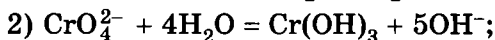
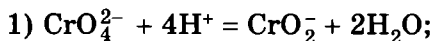
11. Укажите уравнение реакции, в результате которой степень окисления атомов азота понижается с 0 до -2 :



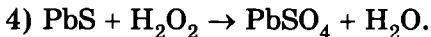
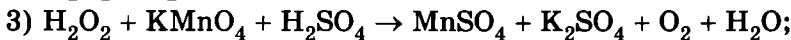
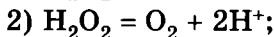
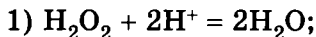
12. Отметьте уравнение реакции, в результате которой степень окисления атомов хлора повышается с 0 до $+7$:



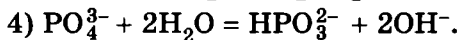
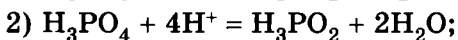
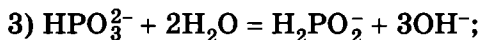
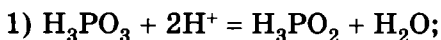
13. Укажите схемы реакций, в результате которых степень окисления атомов хрома понижается с $+6$ до $+3$:



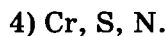
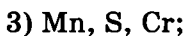
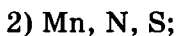
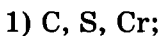
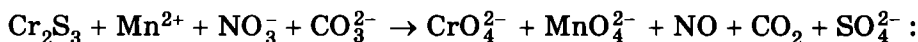
14. Отметьте схемы или уравнения реакций, в которых пероксид водорода является восстановителем:



15. Укажите уравнения реакций, в которых степень окисления атомов фосфора понижается с $+3$ до $+1$:

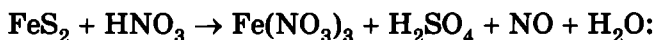


16. Укажите ряд, все элементы которого окисляются в окислительно-восстановительной реакции, представленной схемой



¹ Здесь и далее в подобных заданиях числа отданных или принятых электронов не указываются.

7. Укажите символы элементов, которые окисляются, схема реакции которой



- 1) Fe; 2) N; 3) S; 4) O.

8. В реакции, уравнение которой $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- = 3\text{Cl}_2 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, окислителями являются атомы элемента:

- 1) Cl; 2) Cr; 3) H; 4) O.

9. Укажите уравнения процессов окисления:

- 1) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^- = \text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{ClO}_2^- + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Zn}^0 + 4\text{OH}^-$;
4) $\text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_2$.

10. При нагревании нитрата серебра(I) восстанавливаются атомы элемента (-ов):

- 1) только серебра; 3) серебра и азота;
2) только азота; 4) серебра и кислорода.

ТЕСТ 6

1. Только восстановительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляют ионы:

- 1) S^{2-} ; 2) SO_4^{2-} ; 3) SO_3^{2-} ; 4) I^- .

- 2¹. Только окислительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях с другими веществами характерны для:

- 1) MnO_4^- ; 2) SO_3^{2-} ; 3) NO_3^- ; 4) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.

3. Свойства как окислителя, так и восстановителя в окислительно-восстановительных реакциях с другими веществами проявляют:

- 1) HCl; 2) SO_2 ; 3) H_2O_2 ; 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

4. Применение восстановителя необходимо для осуществления превращений:

- 1) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$; 3) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}$;
2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$; 4) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$.

¹ В подобных заданиях реакции окисления O^{2-} не рассматривайте.

- [illegible]

TEST 7

1. Укажите, сколько электронов теряет молекула восстановителя в реакции, схема которой
$$\text{CH}_3\text{OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCOOH} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}:$$
 - 1) два;
 - 2) четыре;
 - 3) шесть;
 - 4) восемь.
2. В реакции, протекающей с участием веществ SO_2 , KMnO_4 и H_2SO_4 (р-р), восстановителем является:
 - 1) SO_2 ;
 - 2) KMnO_4 ;
 - 3) H_2SO_4 ;
 - 4) H_2O .
3. Переход $\text{NO} \rightarrow \text{N}_2$ можно осуществить с помощью:
 - 1) KMnO_4 ;
 - 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
 - 3) O_2 ;
 - 4) С.
4. Переход $\text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2$ можно осуществить с помощью:
 - 1) H_2 ;
 - 2) H_2SO_4 (конц.);
 - 3) HCl ;
 - 4) Cl_2 .

5. Найдите химическое количество (моль) азотной кислоты, расходуемой на солеобразование в реакции с участием 4 моль Ag, схема которой $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$:
- 1) 5; 2) 4; 3) 3; 4) 2.
6. Какая масса (г) азотной кислоты расходуется на солеобразование в реакции с участием 0,111 моль Fe, схема которой
- $$\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- 1) 15,73; 2) 63,00; 3) 126,00; 4) 31,50.
7. При восстановлении серной кислоты химическим количеством 0,04 моль атомы серы присоединили $1,9264 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите формулу продукта восстановления кислоты:
- 1) SO_2 ; 2) S; 3) H_2S ; 4) SO_3 .
8. При восстановлении азотной кислоты химическим количеством 0,025 моль атомы азота присоединили $1,204 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите формулу продукта восстановления кислоты:
- 1) NH_3 ; 2) NO; 3) NO_2 ; 4) N_2O .
9. Применение окислителя потребуется для осуществления превращения по схеме:
- 1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-}$; 3) $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^-$;
2) $\text{P}_2\text{O}_7^{4-} \rightarrow 2\text{PO}_4^{3-}$; 4) $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
10. При окислении сероводорода химическим количеством 0,025 моль атомы серы отдали $9,03 \cdot 10^{22}$ электронов. Укажите формулу продукта окисления сероводорода:
- 1) S; 2) SO_2 ; 3) SO_3 ; 4) SO.

ТЕСТ 8

1. Укажите схемы реакций, в которых атомы окислителя и восстановителя находятся в составе одного и того же вещества:
- 1) $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$;
3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$.

2. Отметьте схемы реакций, в которых роль окислителя и восстановителя выполняют атомы одного и того же элемента:

- 1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{O}_2$;
- 2) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

3. Для окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{Sn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, укажите степени окисления атома элемента окислителя соответственно до и после реакции (в восстановленной форме):

- 1) 0 и +2; 2) +5 и +3; 3) +5 и -3; 4) +4 и -3.

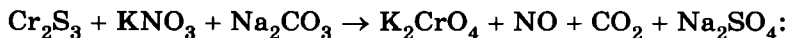
4. Окислительно-восстановительными являются процессы:

- 1) обжиг пирита;
- 2) разложение гидроксида алюминия при нагревании;
- 3) гашение извести;
- 4) ржавление железа.

5. Для окислительно-восстановительной реакции $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ укажите схемы перехода электронов:

- | | | | |
|---|--|----------|----------|
| а) $\text{Mn}^{+6} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+7}$; | в) $\text{S}^{+2} + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0$; | | |
| б) $\text{Mn}^{+6} + 4\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$; | г) $\text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0$. | | |
| 1) б, в; | 2) б, г; | 3) а, в; | 4) а, г. |

6. Выберите ряд, в котором указаны символы элементов, атомы которых окисляются в реакции, протекающей по схеме



- 1) N, S; 2) S, Cr; 3) C, N; 4) Cr, N.

7. Отметьте схемы окислительно-восстановительных реакций с участием гипохлорита кальция:

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$;
- 2) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{HClO}$;
- 3) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{HClO}$.

4. Укажите наименьшее общее кратное чисел отданных и принятых электронов для окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $P + KClO_3 \rightarrow P_2O_5 + KCl$:
1) 15; 2) 20; 3) 25; 4) 30.
5. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$. Укажите массу (г) меди, которая была окислена, если на солеобразование израсходовалась кислота массой 21 г:
1) 10,7; 2) 9,7; 3) 11,7; 4) 8,7.
6. Укажите объем (дм³, н. у.) кислорода, выделившийся в реакции термического разложения $AgNO_3$, если от атомов элемента восстановителя к атомам элементов окислителей перешло 0,4 моль электронов:
1) 0,448; 2) 1,12; 3) 2,24; 4) 3,36.
7. В реакции, схема которой $KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$, выделился хлор объемом 224 см³. Укажите количество (моль) электронов, которые в этом процессе приняли атомы элемента окислителя:
1) 0,02; 2) 0,03; 3) 0,04; 4) 0,06.
8. В реакции магния с серной кислотой израсходована кислота массой 9,8 г и выделился сероводород. В этой реакции кислота присоединила электронов:
1) $1,204 \cdot 10^{22}$; 2) $2,408 \cdot 10^{22}$; 3) $4,816 \cdot 10^{22}$; 4) $9,632 \cdot 10^{22}$.
9. В реакции цинка с азотной кислотой израсходована кислота массой 15,75 г и выделился азот. Кислота присоединила электронов (моль):
1) 0,104; 2) 0,208; 3) 0,312; 4) 0,416.
10. В реакции магния с серной кислотой непосредственно в окислительно-восстановительном процессе израсходована кислота массой 4,9 г, которая приняла $1,806 \cdot 10^{23}$ электронов. В реакцию вступила магния (г):
1) 3,6; 2) 2,4; 3) 1,2; 4) 0,6.

ТЕСТ 10

1. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $Ca(ClO)_2 + HCl \rightarrow CaCl_2 + Cl_2 + H_2O$. Укажите коэффициент перед формулой окислителя:
1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 1.

2. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$. Укажите сумму коэффициентов перед формулами исходных веществ:

1) 11; 2) 12; 3) 13; 4) 15.

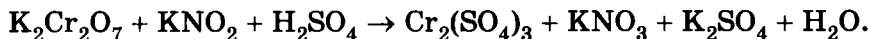
3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите коэффициент перед формулой восстановителя:

1) 3; 2) 5; 3) 7; 4) 9.

4. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите коэффициент перед формулой воды:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

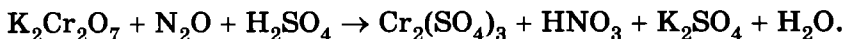
5. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KIO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите сумму коэффициентов перед веществами молекулярного строения:

1) 9; 2) 10; 3) 13; 4) 16.

6. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов реакции:

1) 7; 2) 5; 3) 13; 4) 9.

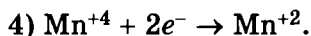
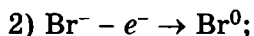
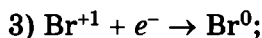
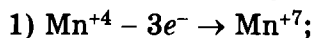
7. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед формулами исходных веществ:

1) 5; 2) 14; 3) 23; 4) 50.

8. Для окислительно-восстановительной реакции $\text{MnO}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \dots$ укажите схемы перехода электронов:



9. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов окисления:

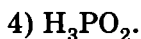
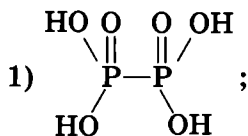
1) 3;

2) 10;

3) 12;

4) 22.

10. Укажите формулы молекул или ионов, в которых атомы фосфора могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства:



Тепловой эффект химической реакции**ТЕСТ 1**

1. Реакция будет экзотермической, если:

- 1) она протекает с поглощением теплоты;
- 2) суммарная энергия химических связей в продуктах больше, чем в исходных веществах;
- 3) она протекает с выделением энергии;
- 4) суммарная энергия химических связей в исходных веществах больше, чем в продуктах.

2. Укажите термохимические уравнения:

- 1) $2\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) = 2\text{H}_2\text{O} (\text{г.});$
- 2) $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) = 2\text{NO} (\text{г.}) - 180,8 \text{ кДж};$
- 3) $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{Cl}_2 (\text{г.}) - Q = 2\text{HCl} (\text{г.});$
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaOH}.$

3. Тепловой эффект реакции зависит:

а) от агрегатного состояния веществ; б) химического количества веществ; в) температуры; г) природы веществ.

- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, в, г; 4) а, в, г.

4. При растворении H_2SO_4 в воде выделяется 92,0 кДж/моль теплоты.

Укажите тепловой эффект (кДж) процесса смешивания, если готовится раствор массой 200 г с массовой долей кислоты 30 %:

- 1) 56,3; 2) 46,3; 3) 66,3; 4) 36,3.

5. Укажите оксид, теплота образования химического количества 1 моль которого наименьшая:

- 1) $2\text{Mg} (\text{тв.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) = 2\text{MgO} (\text{тв.}) + 1200 \text{ кДж};$
- 2) $2\text{Cu} (\text{тв.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) - 309,6 \text{ кДж} = 2\text{CuO} (\text{тв.});$
- 3) $\text{Zn} (\text{тв.}) + 0,5 \text{ O}_2 (\text{г.}) = \text{ZnO} (\text{тв.}) + 350 \text{ кДж};$
- 4) $2\text{Al} (\text{тв.}) + 1,5 \text{ O}_2 (\text{г.}) = \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{тв.}) + 1600 \text{ кДж}.$

6. При сгорании глюкозы $C_6H_{12}O_6$ массой 1 г выделяется 15,6 кДж теплоты. На основании этих данных укажите правильно записанное термохимическое уравнение:
- 1) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 15,6 \text{ кДж};$
 - 2) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 1404 \text{ кДж};$
 - 3) $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2 - 2808 \text{ кДж};$
 - 4) $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 2808 \text{ кДж}.$
7. На основании термохимического уравнения $CaCO_3 (\text{тв.}) = CaO (\text{тв.}) + CO_2 (\text{г.}) - 157 \text{ кДж}$ укажите тепловой эффект (кДж) реакции разложения известняка массой 1 кг:
- 1) +1570;
 - 2) -1570;
 - 3) +785;
 - 4) -785.
8. Тепловой эффект реакции $3H_2 (\text{г.}) + N_2 (\text{г.}) = 2NH_3 (\text{г.})$ равен 90 кДж, а энергии связей $H-H$ и $N-H$ — соответственно 435 и 390 кДж/моль. Укажите энергию связи (кДж/моль) в молекуле азота:
- 1) 472,5;
 - 2) 945,0;
 - 3) 236,3;
 - 4) 1890.
9. При взаимодействии 2 дм³ (н. у.) хлора с избытком водорода выделяется 16,4 кДж теплоты. Теплота образования (кДж) 1 моль HCl из простых веществ равна:
- 1) 89,2;
 - 2) 90,2;
 - 3) 91,8;
 - 4) 92,8.
10. При разложении аммиака химическим количеством 2 моль на простые вещества поглощается 92 кДж теплоты. Укажите тепловой эффект (кДж) реакции образования аммиака химическим количеством 1 моль:
- 1) -46;
 - 2) +46;
 - 3) -92;
 - 4) +92.

ТЕСТ 2

1. На основании термохимического уравнения $2A + 3B = A_2B_3 + 2100 \text{ кДж}$ укажите массу (г) прореагировавшего вещества В (молярная масса 120 г/моль), если выделилось 10 кДж теплоты:
- 1) 16,2;
 - 2) 17,2;
 - 3) 18,2;
 - 4) 19,2.
2. Укажите схемы эндотермических процессов:
- 1) $O + O = O_2;$
 - 2) $H_2O (\text{ж.}) \rightarrow H_2O (\text{г.});$
 - 3) $2KNO_3 (\text{тв.}) = 2KNO_2 (\text{тв.}) + O_2 (\text{г.});$
 - 4) $Al (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1) \rightarrow Al (1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2).$

Скорость химической реакции и химическое равновесие

ТЕСТ 1

1. Укажите единицы скорости химической реакции:

1) $\frac{\text{моль}}{\text{дм}^3 \cdot \text{с}}$;

3) $\frac{\text{дм}^3}{\text{моль} \cdot \text{с}}$;

2) $\frac{\text{с}}{\text{моль} \cdot \text{дм}^3}$;

4) $\frac{\text{моль}}{\text{мин} \cdot \text{дм}^3}$.

2. За время, равное 5 с, молярная концентрация вещества А изменилась с 3,15 до 3,00 моль/дм³. Укажите среднюю скорость (моль/(дм³ · с)) реакции по веществу А:

1) 0,01;

2) 0,02;

3) 0,03;

4) 0,04.

3. На скорость химической реакции влияют (-ет):

а) природа реагирующих веществ; б) концентрация реагирующих веществ; в) температура; г) давление (для газов).

1) а, б, в, г;

3) только б, в, г;

2) только а, б, в;

4) только а, в, г.

4. Скорость некоторой реакции равна 0,0012 моль/(дм³ · с). В единицах моль/(дм³ · мин) скорость этой реакции составляет:

1) $2 \cdot 10^{-5}$;

2) $4 \cdot 10^{-5}$;

3) 0,072;

4) 0,036.

5. Имеются два сосуда одинакового объема. В первом сосуде химическое количество вещества А за 10 с изменилось от 5 до 2 моль, а во втором за 20 с — от 10 до 5 моль. Укажите справедливое (-ые) утверждение (-я):

1) средняя скорость реакции выше во втором сосуде;

2) средняя скорость реакции выше в первом сосуде в 1,2 раза;

3) средняя скорость реакций в обоих сосудах одинакова;

4) средняя скорость реакции в первом сосуде выше в 1,5 раза.

6. Среднюю скорость гомогенной реакции по изменению молярной концентрации (C) или химического количества (n) исходных веществ можно рассчитать по формулам (t — время, V — объем реакционной системы):

$$1) v = + \frac{\Delta c}{\Delta t};$$

$$3) v = + \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t};$$

$$2) v = - \frac{\Delta c}{\Delta t};$$

$$4) v = - \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t}.$$

7. Для гомогенной реакции, протекающей в объеме, равном 2 дм³, химическое количество исходного вещества за 10 с изменилось от 4 до 2 моль. Укажите среднюю скорость (моль/(дм³ · с)) реакции по этому веществу:

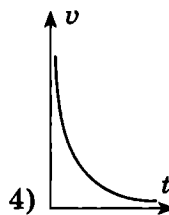
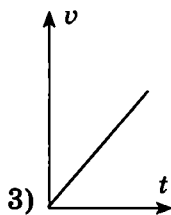
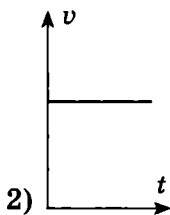
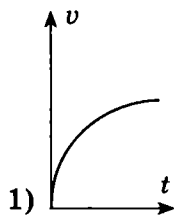
1) 0,1;

2) 0,2;

3) 0,3;

4) 0,4.

8. Укажите наиболее типичную зависимость скорости прямой реакции от времени:



9. Равновесие процесса $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \xrightleftharpoons{V_2\text{O}_5, t^\circ, p} 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$ сместится в сторону продукта реакции:

- 1) если в качестве катализатора использовать платину;
- 2) понизить температуру;
- 3) повысить давление;
- 4) увеличить концентрацию оксида серы(IV).

10. Равновесие процесса $\text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{г.}) + Q$ сместится в сторону исходных веществ:

- 1) если повысить температуру;
- 2) понизить давление;
- 3) понизить концентрацию аммиака;
- 4) повысить концентрацию водорода.

ТЕСТ 2

1. При одинаковых молярных концентрациях кислот наиболее медленно цинк будет растворяться в кислоте:
- 1) соляной;
 - 2) уксусной;
 - 3) серной;
 - 4) азотной.
2. При комнатной температуре и атмосферном давлении практически мгновенно протекают реакции между:
- 1) Cu и S;
 - 2) Fe и H_2O ;
 - 3) NaOH (р-р) и HCl (р-р);
 - 4) K_2SO_4 (р-р) и $Ba(NO_3)_2$ (р-р).
3. С наибольшей скоростью с водой при температуре 20 °C взаимодействует металл:
- 1) железо;
 - 2) цинк;
 - 3) магний;
 - 4) калий.
4. Скорость выделения H_2 будет максимальной, когда между собой взаимодействуют:
- 1) магний и соляная кислота;
 - 2) олово и соляная кислота;
 - 3) магний и уксусная кислота;
 - 4) олово и уксусная кислота.
5. Скорость разложения H_2O_2 можно повысить:
- 1) если увеличить температуру;
 - 2) добавить катализатор (MnO_2);
 - 3) разбавить его водой;
 - 4) понизить температуру.
6. Скорость химической реакции между газами с повышением давления, как правило:
- 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется;
 - 4) возможны все три варианта.
7. Увеличить скорость прямой реакции процесса $N_2 (г.) + 3H_2 (г.) \rightleftharpoons 2NH_3 (г.) + Q$ можно, если повысить:
- а) температуру;
 - б) давление;
 - в) концентрацию водорода;
 - г) концентрацию аммиака.
- 1) а, б, в, г;
 - 2) а, б, в;
 - 3) б, в, г;
 - 4) а, в, г.
8. Для смещения химического равновесия процесса $N_2 (г.) + O_2 (г.) \rightleftharpoons 2NO (г.) - Q$ в сторону образования монооксида азота необходимо:
- 1) повысить давление;
 - 2) повысить температуру;
 - 3) понизить температуру;
 - 4) уменьшить концентрацию азота.

9. На смещение химического равновесия процесса $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{тв.}) + 4\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 3\text{Fe} (\text{тв.}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{г.}) + Q$ НЕ влияют:
- 1) введение в систему катализатора;
 - 2) изменение давления;
 - 3) изменение концентрации водорода;
 - 4) увеличение температуры.
10. Скорость реакции магния с уксусной кислотой увеличится, если:
- 1) измельчить магний;
 - 2) повысить температуру раствора;
 - 3) понизить температуру раствора;
 - 4) добавить в раствор иодоводород.

ТЕСТ 3

1. Для процесса $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$ повышение температуры приведет к:
- 1) смещению равновесия в сторону исходных веществ;
 - 2) повышению скорости прямой реакции;
 - 3) понижению скорости обратной реакции;
 - 4) повышению скорости обратной реакции.
2. Для процесса $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г.}) - Q$ понижение температуры приведет к:
- 1) к смещению равновесия в сторону исходных веществ;
 - 2) повышению скорости обратной реакции;
 - 3) понижению скорости прямой реакции;
 - 4) понижению скорости обратной реакции.
3. Сместить в сторону образования CO_2 равновесие процесса $2\text{CO} (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 (\text{г.}) + Q$ можно, если:
- 1) понизить температуру;
 - 2) повысить давление;
 - 3) повысить температуру;
 - 4) увеличить концентрацию кислорода.
4. Давление НЕ влияет на смещение равновесия процессов:
- 1) $\text{FeO} (\text{тв.}) + \text{CO} (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{Fe} (\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г.})$;
 - 2) $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{Cl}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{HCl} (\text{г.})$;
 - 3) $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{I}_2 (\text{тв.}) \rightleftharpoons 2\text{HI} (\text{г.})$;
 - 4) $\text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{г.})$.

5. Уменьшение давления смещает равновесие в сторону продуктов реакции для процессов:
- 1) $\text{FeO (тв.)} + \text{H}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{Fe (тв.)} + \text{H}_2\text{O (г.)}$;
 - 2) $\text{CaCO}_3 \text{ (тв.)} \rightleftharpoons \text{CaO (тв.)} + \text{CO}_2 \text{ (г.)}$;
 - 3) $\text{CO (г.)} + \text{C (тв.)} \rightleftharpoons 2\text{CO (г.)}$;
 - 4) $\text{N}_2 \text{ (г.)} + 3\text{H}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \text{ (г.)}$.
6. Увеличение концентрации водорода сместит равновесие в сторону исходных веществ для процессов:
- 1) $\text{N}_2 \text{ (г.)} + 3\text{H}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \text{ (г.)}$;
 - 2) $\text{Fe (тв.)} + \text{H}_2\text{O (г.)} \rightleftharpoons \text{FeO (тв.)} + \text{H}_2 \text{ (г.)}$;
 - 3) $2\text{H}_2\text{O (г.)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 \text{ (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)}$;
 - 4) $\text{H}_2 \text{ (г.)} + \text{I}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons 2\text{HI (г.)}$.
7. В сторону исходных веществ увеличение температуры смещает равновесие для процессов:
- 1) $\text{N}_2 \text{ (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons 2\text{NO (г.)} - Q$;
 - 2) $2\text{NH}_3 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{N}_2 \text{ (г.)} + 3\text{H}_2 \text{ (г.)} - Q$;
 - 3) $2\text{H}_2 \text{ (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O (г.)} + Q$;
 - 4) $\text{CaO (тв.)} + \text{CO}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \text{ (тв.)} + Q$.
8. Сместить в сторону исходных веществ равновесие процесса $\text{H}_2\text{O (ж.)} + \text{CO}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \text{ (р-р)} + Q$ можно, если:
- 1) понизить давление;
 - 2) повысить температуру;
 - 3) увеличить концентрацию углекислого газа;
 - 4) повысить давление.
9. В сторону продуктов реакции равновесие процесса $\text{C (тв.)} + 2\text{N}_2\text{O (г.)} \rightleftharpoons 2\text{N}_2 \text{ (г.)} + \text{CO}_2 \text{ (г.)} + Q$ смещают каждый из факторов по отдельности:
- 1) повышение давления, понижение температуры;
 - 2) понижение давления, увеличение концентрации N_2O ;
 - 3) повышение давления, понижение концентрации CO_2 ;
 - 4) понижение температуры, понижение концентрации N_2 .
10. С наибольшей скоростью протекает реакция окисления:
- 1) меди на воздухе при обычных условиях;
 - 2) меди в чистом кислороде при нагревании;
 - 3) магния на воздухе при обычной температуре;
 - 4) магния в кислороде при нагревании.

ТЕСТ 4

1. Увеличить выход продуктов обратимой реакции $\text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{г.}) + Q$ можно:
- 1) повышая давление;
 - 2) используя катализатор;
 - 3) увеличивая концентрацию водорода;
 - 4) повышая температуру.
2. В наибольшей степени сместить в сторону образования продукта равновесие в системе $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$ можно, если одновременно:
- 1) повысить и давление, и температуру;
 - 2) понизить и давление, и температуру;
 - 3) понизить давление, повысить температуру;
 - 4) повысить давление, понизить температуру.
3. Равновесие $\text{SO}_3^{2-} (\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- (\text{р-р}) + \text{OH}^- (\text{р-р}) - Q$ можно сместить вправо, если:
- 1) если добавить кислоту;
 - 2) добавить воду;
 - 3) добавить щелочь;
 - 4) повысить температуру.
4. Уменьшение объема сместит в сторону исходных веществ равновесие процессов:
- 1) $\text{CaCO}_3 (\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г.})$;
 - 2) $\text{CO}_2 (\text{г.}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{р-р})$;
 - 3) $\text{H}_2\text{SO}_3 (\text{р-р}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) + \text{SO}_2 (\text{г.})$;
 - 4) $2\text{NH}_3 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.})$.
5. Увеличение объема сместит равновесие в сторону продукта (-ов) реакции в случае процессов:
- 1) $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г.})$;
 - 2) $2\text{C} (\text{тв.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{CO} (\text{г.})$;
 - 3) $2\text{SO}_3 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.})$;
 - 4) $\text{BaO} (\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 (\text{тв.})$.
6. В сторону образования сероводорода равновесие процесса $\text{H}_2\text{S} (\text{р-р}) \rightleftharpoons \text{H}^+ (\text{р-р}) + \text{HS}^- (\text{р-р}) - Q$ сместится при:
- 1) добавлении в раствор NaHS ;
 - 2) подкислении раствора;
 - 3) понижении температуры;
 - 4) подщелачивании раствора.

7. При повышении температуры:

- 1) возрастает скорость как экзотермических, так и эндотермических реакций;
- 2) скорость экзотермических реакций возрастает, а эндотермических — уменьшается;
- 3) скорость экзотермических реакций уменьшается, а эндотермических — возрастает;
- 4) уменьшается скорость как экзо-, так и эндотермических реакций.

8. Равновесие процесса $\text{CO}_2 (\text{г.}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{р-р}) + Q$ в сторону образования угольной кислоты смещают:

- 1) повышение давления;
- 2) повышение температуры;
- 3) увеличение концентрации углекислого газа;
- 4) понижение давления.

9. Изменение химического количества вещества А НЕ повлияет на скорость реакции:

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{A} (\text{г.}) + \text{B} (\text{г.}) = \text{AB} (\text{г.});$ | 3) $2\text{A} (\text{тв.}) + 2\text{B} (\text{г.}) = 2\text{AB} (\text{тв.});$ |
| 2) $2\text{A} (\text{г.}) + \text{B} (\text{г.}) = \text{A}_2\text{B} (\text{г.});$ | 4) $\text{A} (\text{г.}) + 2\text{B} (\text{г.}) = \text{AB}_2 (\text{г.}).$ |

10. Скорость гомогенной экзотермической реакции синтеза аммиака можно увеличить, если:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) повысить температуру; | 3) увеличить давление; |
| 2) использовать катализатор; | 4) понизить температуру. |

ТЕСТ 5**1. Уменьшение объема сместит равновесие в сторону продукта (-ов) реакции для процессов:**

- 1) распада аммиака на простые вещества;
- 2) образования фосгена $\text{COCl}_2 (\text{г.})$ при взаимодействии $\text{CO} (\text{г.})$ и $\text{Cl}_2 (\text{г.});$
- 3) окисления $\text{SO}_2 (\text{г.})$ кислородом с образованием $\text{SO}_3 (\text{г.});$
- 4) получения $\text{Cu} (\text{тв.})$ взаимодействием $\text{CuO} (\text{тв.})$ и $\text{H}_2 (\text{г.})$ с образованием $\text{H}_2\text{O} (\text{г.}).$

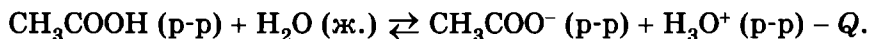
2. Укажите справедливые утверждения для состояния химического равновесия:

- 1) масса продуктов реакции всегда равна массе исходных веществ;
- 2) концентрации исходных веществ и продуктов реакции со временем не изменяются;

- 3) скорости прямой и обратной реакций всегда равны;
 - 4) концентрация продуктов реакции всегда равна концентрации исходных веществ.
3. В закрытом сосуде с подвижным поршнем установилось равновесие: $3\text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3 (\text{г.})$. Затем объем сосуда за счет поднятия поршня увеличили. При этом:
- 1) скорость обратной реакции возросла, а прямой — уменьшилась;
 - 2) равновесие сместилось влево;
 - 3) скорость обеих реакций уменьшилась;
 - 4) плотность газовой смеси возросла.
4. Укажите основную причину увеличения скорости реакции при повышении температуры:
- 1) рост числа столкновений молекул;
 - 2) увеличение энергии активации;
 - 3) уменьшение энергии активации;
 - 4) рост числа активных молекул.
5. Катализатор увеличивает скорость реакции, так как:
- 1) увеличивает энергию активации;
 - 2) уменьшает энергию активации;
 - 3) уменьшает число активных молекул;
 - 4) увеличивает тепловой эффект реакции.
6. Введение катализатора увеличивает скорость реакции (-ий):
- 1) только прямой;
 - 2) только обратной;
 - 3) как прямой, так и обратной;
 - 4) как гетерогенных, так и гомогенных.
7. При движении системы к состоянию химического равновесия:
- 1) увеличивается скорость прямой и обратной реакций;
 - 2) увеличивается скорость прямой реакции и уменьшается скорость обратной;
 - 3) уменьшается скорость прямой реакции и увеличивается скорость обратной;
 - 4) тепловой эффект реакции постепенно снижается до нуля.
8. Сместить равновесие процесса $\text{Cu}^{2+} (\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+ - Q$ вправо можно, если:
- 1) подкислить раствор;

- 2) добавить в раствор немного щелочи;
- 3) повысить температуру;
- 4) понизить температуру.

9. Диссоциация уксусной кислоты описывается уравнением



Увеличить степень диссоциации кислоты можно, если:

- 1) разбавить раствор водой;
- 2) повысить температуру;
- 3) повысить концентрацию кислоты;
- 4) добавить в раствор немного щелочи.

10. При повышении температуры равновесие процесса $\text{N}_2 \text{ (г.)} + 3\text{H}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \text{ (г.)} + Q$ смещается в сторону исходных веществ, так как:

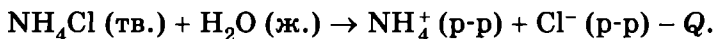
- 1) скорость обратной реакции увеличивается, а прямой — уменьшается;
- 2) скорость обратной реакции уменьшается, а прямой — увеличивается;
- 3) увеличиваются скорости обеих реакций, но в большей степени — обратной;
- 4) уменьшаются скорости обеих реакций, но в большей степени — прямой.

ТЕСТ 6

1. Растворение сероводорода в воде можно описать схемой $\text{H}_2\text{S (г.)} + \text{H}_2\text{O (ж.)} \rightarrow \text{H}_2\text{S (р-р)} + Q$. Повышению растворимости H_2S в воде способствуют:

- 1) повышение давления;
- 2) понижение температуры;
- 3) понижение давления;
- 4) повышение температуры.

2. Растворение хлорида аммония в воде можно описать схемой



Увеличить растворимость соли в воде можно, если:

- 1) повысить температуру;
- 2) понизить температуру;
- 3) измельчить соль;
- 4) интенсивно перемешивать раствор.

3. Укажите процессы, для которых повышение давления смещает равновесие влево, а повышение температуры — вправо:

- 1) $2\text{NH}_3 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) - Q$;
- 2) $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$;
- 3) $\text{CO}_2 (\text{г.}) + \text{C} (\text{тв.}) \rightleftharpoons 2\text{CO} (\text{г.}) - Q$;
- 4) $\text{CaCO}_3 (\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г.}) - Q$.

4. Сместить равновесие процесса $\text{HNO}_2 + \text{НОН} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_2^- - Q$ в сторону продуктов реакции (т. е. усилить диссоциацию азотистой кислоты) можно, если:

- 1) понизить температуру;
- 2) повысить температуру;
- 3) подкислить раствор;
- 4) разбавить раствор водой.

5. В сторону исходных веществ равновесие процесса синтеза метанола $\text{CO} (\text{г.}) + 2\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} (\text{ж.}) - Q$ смещается при:

- 1) понижении давления;
- 2) повышении давления;
- 3) понижении температуры;
- 4) увеличении концентрации CO .

6. Повышение давления и понижение температуры по отдельности смещают равновесие в одном направлении для реакций:

- 1) $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г.}) - Q$;
- 2) $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$;
- 3) $2\text{CO} (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 (\text{г.}) + Q$;
- 4) $\text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{г.}) + Q$.

7. Понижение давления и повышение температуры по отдельности смещают равновесие в одном направлении для реакций:

- 1) $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{Cl}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{HCl} (\text{г.}) + Q$;
- 2) $2\text{CO} (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 (\text{г.}) + Q$;
- 3) $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г.}) - Q$;
- 4) $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$.

8. Промышленный синтез оксида серы(VI) $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$ проводят при повышенной температуре, чтобы:

- 1) сместить равновесие вправо;
- 2) сместить равновесие влево;
- 3) увеличить скорость реакции;
- 4) снизить выход продукта.

9. В сторону продуктов реакции равновесие процесса $2\text{HgO (тв.)} \rightleftharpoons 2\text{Hg (тв.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)} - Q$ можно сместить, если:
- 1) повысить температуру;
 - 2) повысить давление;
 - 3) увеличить концентрацию кислорода;
 - 4) понизить давление.
10. В сторону продуктов реакции равновесие процесса $\text{FeO (тв.)} + \text{H}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{Fe (тв.)} + \text{H}_2\text{O (г.)} + Q$ можно сместить, если:
- 1) повысить давление;
 - 2) понизить температуру;
 - 3) уменьшить концентрацию водорода;
 - 4) уменьшить концентрацию водяных паров.

ТЕСТ 7

1. С наименьшей скоростью протекает процесс, схема которого:
- 1) $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ (на воздухе, 20°C);
 - 2) $\text{Fe (тв.)} + 2\text{HCl (ж.)} = \text{FeCl}_2 \text{ (р-р)} + \text{H}_2 \text{ (г.)}$;
 - 3) $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ (при нагревании на воздухе);
 - 4) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$ (при нагревании).
2. Увеличить скорость распада оксида серы(VI) в обратимом процессе $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$ можно:
- а) повышением концентрации SO_2 ; в) повышением давления;
- б) повышением температуры; г) уменьшением концентрации O_2 .
- 1) а, б, в;
 - 2) а, б, г;
 - 3) б, в;
 - 4) в, г.
3. Скорость выделения H_2 наименьшая (площадь поверхности металлов и молярная концентрация кислот одинаковы) в реакции, схема которой:
- 1) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$;
 - 2) $\text{Zn} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$;
 - 3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (разб.)} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$;
 - 4) $\text{Sn} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$.
4. Средняя скорость протекающей при постоянном давлении гомогенной реакции $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$ равна $0,03 \text{ моль/}(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$, начальная концентрация вещества А — 2 моль/дм^3 . Укажите время (с), через которое концентрация вещества А станет равной $0,8 \text{ моль/дм}^3$:
- 1) 10;
 - 2) 20;
 - 3) 30;
 - 4) 40.

5. Средняя скорость протекающей при постоянном объеме гомогенной реакции $A + B = AB$ равна $0,04 \text{ моль}/(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$, а начальная концентрация вещества A — $1,6 \text{ моль}/\text{дм}^3$. Укажите время (с), через которое вещество A полностью израсходуется:
- 1) 40; 2) 30; 3) 20; 4) 10.
6. Средняя скорость протекающей при постоянном объеме гомогенной реакции $A + B = AB$ равна $0,04 \text{ моль}/(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$, а начальная концентрация вещества AB — $1,8 \text{ моль}/\text{дм}^3$. Укажите время (с), через которое концентрация вещества AB станет равной $2,2 \text{ моль}/\text{дм}^3$:
- 1) 40; 2) 30; 3) 20; 4) 10.
7. Средняя скорость протекающей при постоянном объеме гомогенной реакции $A + B = AB$ равна $0,02 \text{ моль}/(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$, а начальная концентрация вещества A — $1,2 \text{ моль}/(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$. Рассчитайте концентрацию ($\text{моль}/\text{дм}^3$) вещества A через 10 с после начала реакции:
- 1) 0,4; 2) 0,6; 3) 0,8; 4) 1,0.
8. Скорость реакции $2A = A_2$ ниже в том случае, когда концентрация вещества A , равная вначале $1 \text{ моль}/\text{дм}^3$, через минуту составит ($\text{моль}/\text{дм}^3$):
- 1) 0,02; 2) 0,03; 3) 0,04; 4) 0,05.
9. При взаимодействии H_2 по отдельности с Cl_2 , Br_2 и I_2 в сосудах одинакового объема, но в разных условиях через 5 с образуется по 20 г продукта. Скорость реакции:
- 1) выше для Cl_2 ; 3) выше для I_2 ;
2) выше для Br_2 ; 4) одинакова во всех сосудах.
10. При взаимодействии H_2 по отдельности с Cl_2 , Br_2 и I_2 в сосудах одинакового объема, но в разных условиях через одинаковый промежуток времени образуются 7,1 г HCl , 10,5 г HBr и 14,8 г HI . Скорость реакции:
- 1) выше для Cl_2 ; 3) выше для I_2 ;
2) выше для Br_2 ; 4) одинакова во всех сосудах.

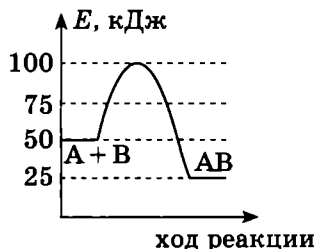
ТЕСТ 8

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) чем выше энергия активации реакции, тем больше ее скорость;
2) чем меньше энергия активации, тем больше скорость реакции;

- 3) скорость реакции от энергии активации не зависит;
4) тепловой эффект реакции не зависит от числа промежуточных стадий.

*2. Укажите тепловой эффект Q (кДж) реакции $A + B = AB$, используя энергетическую диаграмму:



- 1) +25; 2) -25; 3) +50; 4) -50.

3. В растворе установилось равновесие $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$. При добавлении к нему соляной кислоты:

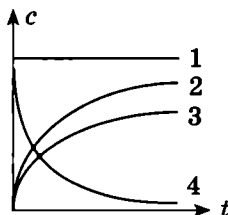
- 1) равновесие сместится влево;
2) равновесие сместится вправо;
3) концентрация фторид-ионов возрастет;
4) концентрация фторид-ионов уменьшится.

4. В закрытом сосуде при постоянной температуре смешали 1 моль N_2 и 3 моль H_2 . Затем смесь нагрели в присутствии катализатора до установления равновесия. Для состояния равновесия справедливы утверждения:

- а) химическое количество веществ меньше, чем для исходной смеси;
б) плотность смеси не изменилась;
в) давление меньше, чем для исходной смеси;
г) скорость прямой реакции выше, чем обратной.

- 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

5. Для реакции $2NO_2 = 2NO (г.) + O_2 (г.)$ изменению концентраций соответственно NO и O_2 со временем отвечают линии:



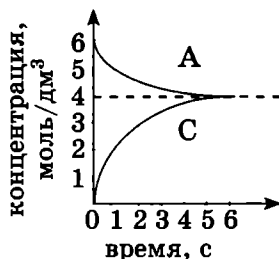
6. В системе установилось равновесие: $2A + 3B \rightleftharpoons C$. В состоянии равновесия концентрация вещества С равна $1,5 \text{ моль/дм}^3$. К моменту установления равновесия прореагировало 50 % вещества В. Исходная концентрация (моль/дм³) вещества В равна:

1) 1,5; 2) 4,5; 3) 6,5; 4) 9,0.

7. Реакция образования вещества AB_2 (молярная масса 64 г/моль) $A + 2B = AB_2$ в закрытом реакторе объемом $2,5 \text{ м}^3$ протекает со скоростью $3 \cdot 10^{-3} \text{ моль/(дм}^3 \cdot \text{мин)}$. Рассчитайте массу (г) вещества AB_2 , образовавшегося за 20 с:

1) $9,6 \cdot 10^3$; 2) 160; 3) 64; 4) 32.

8. В растворе протекает гомогенная реакция $A \rightleftharpoons B + 2C$. На рисунке изображены графики зависимости концентраций веществ А и С от времени. На основании приведенных в задании данных укажите практический выход (%) вещества С от теоретически возможного:



1) 33; 2) 50; 3) 67; 4) 80.

9. В системе установилось равновесие $2A (\text{г.}) + B (\text{г.}) \rightleftharpoons C (\text{г.}) + D (\text{г.})$. Затем в равновесную систему добавили немного вещества D. Укажите все изменения, которые будут происходить в системе после этого:
- а) скорость обратной реакции станет больше скорости прямой реакции;
 - б) с течением времени скорость обратной реакции будет уменьшаться, а прямой — увеличиваться;
 - в) через некоторое время в системе снова установится равновесие;
 - г) через некоторое время массы исходных веществ и продуктов реакции сравняются.

1) а, б, г; 2) а, б, в; 3) а, в; 4) б, г.

10. Для реакции, протекающей по уравнению $A + 3B = 2C$, начальные концентрации (моль/дм³) веществ В и С соответственно равны 3,4 и 0,2. Скорость расходования вещества А составляет $0,01 \text{ моль/(дм}^3 \cdot \text{с)}$. Концентрации веществ В и С сравняются через (с):

1) 24; 2) 35; 3) 56; 4) 68.

ТЕСТ 9

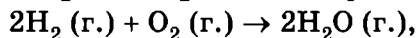
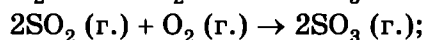
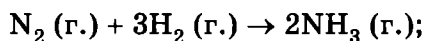
1. Равновесие реакции $N_2 (г.) + 3H_2 (г.) \rightleftharpoons 2NH_3 (г.) + Q$ смещается в сторону образования продукта реакции при добавлении в систему:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) аммиака; | 3) азота; |
| 2) хлороводорода; | 4) водорода. |

2. В системе установилось равновесие $A (г.) + B (г.) \rightleftharpoons C (г.)$. Затем концентрацию вещества А повысили. При этом:

- 1) скорость прямой реакции возросла;
- 2) скорость обратной реакции уменьшилась;
- 3) со временем скорость обратной реакции будет увеличиваться;
- 4) через некоторое время в системе установится новое равновесие.

3. Три реакции, уравнения которых



протекают в сосудах одинакового объема. Через некоторый одинаковый промежуток времени образуются 1,5 моль NH_3 , 104 г SO_3 и 35,84 дм³ (н. у.) H_2O . Укажите верное (-ые) утверждение (-я):

- 1) с наибольшей скоростью протекает реакция образования аммиака;
- 2) с наибольшей скоростью протекает реакция образования оксида серы(VI);
- 3) с наименьшей скоростью протекает реакция образования оксида серы(VI);
- 4) скорости всех трех реакций одинаковы.

*4. Для одностадийной реакции $A_2 (г.) + B_2 (г.) = 2AB (г.)$ зависимость скорости реакции от концентраций реагентов описывается уравнением:

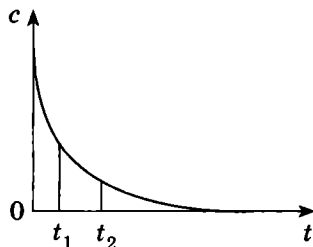
- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1) $v = kc^2(A_2)$; | 3) $v = kc^2(A_2) \cdot c^2(B_2)$; |
| 2) $v = k \cdot c(A_2) \cdot c(B_2)$; | 4) $v = kc^2(A_2) \cdot c(B_2)$. |

5. В закрытом сосуде при постоянном давлении и температуре в равновесии находится смесь сернистого газа, кислорода и оксида серы(VI). Температуру смеси повысили и поддерживают постоянной. Учитывая, что реакция сернистого газа с кислородом с образованием оксида серы(VI) является экзотермической, укажите, что будет наблюдаться в системе (все вещества находятся в газообразном состоянии):

- 1) количество (моль) оксида серы(VI) начнет увеличиваться;
 - 2) общее число молекул начнет увеличиваться;
 - 3) количество (моль) сернистого газа начнет увеличиваться;
 - 4) количество (моль) кислорода начнет уменьшаться.
6. Для катализа и катализатора справедливы утверждения:
- 1) бывает гомогенным и гетерогенным;
 - 2) вызывает образование в процессе реакции других промежуточных продуктов;
 - 3) в одинаковой степени ускоряет обратимую реакцию в обоих направлениях;
 - 4) в процессе химической реакции расходуется.
- *7. Отметьте правильное выражение для скорости одностадийной реакции $2A (\text{тв.}) + 2B_2 (\text{г.}) = 2AB_2 (\text{тв.})$:
- 1) $v = k \cdot c^2(A) \cdot c^2(B_2)$;
 - 2) $v = k \cdot c(B_2)^2$;
 - 3) $v = kc^2(A)$;
 - 4) $v = k \cdot c(B_2)$.
- *8. Для химической реакции $A (\text{г.}) = B (\text{г.})$ энергия активации прямой реакции равна 60 кДж/моль, а обратной — 100 кДж/моль. Укажите правильные утверждения:
- 1) при невысокой температуре прямая реакция протекает быстрее, чем обратная;
 - 2) с увеличением температуры скорость прямой реакции увеличивается в большее число раз, чем скорость обратной реакции;
 - 3) величина температурного коэффициента обратной реакции больше величины температурного коэффициента прямой реакции;
 - 4) прямая реакция протекает с выделением теплоты.
9. Скорость прямой реакции $A_2 (\text{г.}) + 3B_2 (\text{г.}) = 2AB_3 (\text{г.})$, рассчитанная по изменению концентрации вещества А, равна 0,01 моль/(дм³ · с). Укажите скорость реакции (моль/(дм³ · с)), рассчитанную по изменению концентрации соответственно веществ B_2 и AB_3 :
- 1) 0,02 и 0,01;
 - 2) 0,03 и -0,02;
 - 3) 0,03 и 0,02;
 - 4) 0,02 и 0,04.
10. Скорость реакции $A (\text{г.}) + B (\text{г.}) = AB (\text{г.})$ 0,04 моль/(дм³ · с), а начальная концентрация вещества АВ — 1,2 моль/дм³. Укажите концентрацию (моль/дм³) вещества АВ через 10 с после начала реакции:
- 1) 0,8;
 - 2) 1,4;
 - 3) 1,6;
 - 4) 1,8.

ТЕСТ 10

1. В закрытом сосуде постоянного объема установилось равновесие $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{I}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{HI} (\text{г.}) + Q$. Затем температуру повысили. При этом:
- а) давление в сосуде не изменилось;
 - б) давление в сосуде возросло;
 - в) масса иода возросла;
 - г) количество (моль) HI уменьшилось, а количество (моль) H_2 на такую же величину возросло.
- 1) б, в; 2) а, в; 3) а, в, г; 4) б, в, г.
- *2. При уменьшении концентрации вещества A_2 в 3 раза скорость одностадийной реакции $2\text{A}_2 (\text{г.}) + \text{B}_2 (\text{г.}) = 2\text{A}_2\text{B} (\text{г.})$:
- 1) увеличивается в 3 раза;
 - 2) уменьшается в 3 раза;
 - 3) увеличивается в 9 раз;
 - 4) уменьшается в 9 раз.
- *3. Укажите, во сколько раз нужно увеличить внешнее давление, чтобы скорость одностадийной реакции $\text{A} (\text{г.}) + 2\text{B} (\text{г.}) = 2\text{AB}_2 (\text{г.})$ возросла в 125 раз:
- 1) 5;
 - 2) 25;
 - 3) 100;
 - 4) 125.
4. В растворе протекает гомогенная реакция $2\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$. На рисунке изображен график зависимости концентрации (c) вещества А от времени (t). Из уравнения реакции и графика ОДНОЗНАЧНО следует, что:
- а) скорость образования вещества С в 2 раза меньше, чем скорость расходования вещества А;
 - б) концентрация вещества А с течением времени увеличивается;
 - в) скорость расходования вещества А в момент t_2 меньше, чем в момент t_1 ;
 - г) реакция является экзотермической;
 - д) реакция является необратимой.
- 1) а, б, г; 2) б, г, д; 3) в, д; 4) а, в, д.



5. Укажите справедливые утверждения для катализатора:
- 1) после завершения реакции его химический состав изменяется;
 - 2) увеличивает скорость химической реакции;
 - 3) уменьшает энергию активации каталитической реакции;
 - 4) направляет реакцию по другому механизму.
6. Укажите справедливые утверждения для химической реакции:
- 1) скорость не зависит от энергии активации;
 - 2) протекает через стадию образования промежуточного соединения;
 - 3) для газов зависит от давления;
 - 4) скорость зависит от концентрации активных молекул.
7. Укажите, чему равен температурный коэффициент реакции γ , если при повышении температуры на 30°C скорость химической реакции возрастает в 64 раза:
- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.
8. Ожоги, полученные от водяного пара температурой 100°C при нормальном давлении, в сравнении с ожогами, полученными от такого же количества жидкой воды, имеющей ту же температуру:
- 1) одинаковы; 3) значительно большие;
- 2) значительно меньшие; 4) нельзя оценить.
9. В состоянии равновесия реакции $2\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г.})$ молярные концентрации SO_2 , O_2 и SO_3 (моль/дм³) соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,4. Укажите исходные молярные концентрации (моль/дм³) веществ SO_2 и O_2 :
- 1) 1 и 0,5; 2) 0,4 и 0,2; 3) 0,6 и 0,3; 4) 1,2 и 0,6.
10. В закрытом сосуде установилось равновесие $\text{H}_2(\text{г.}) + \text{Cl}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г.}) + Q$ (объем сосуда и температура в ходе реакции постоянные). Укажите все справедливые утверждения:
- а) плотность равновесной смеси больше, чем плотность исходной смеси H_2 и Cl_2 ;
- б) средняя молярная масса смеси в ходе реакции не изменялась;
- в) при понижении температуры скорость прямой реакции возрастет, а обратной — уменьшится;
- г) скорость реакции образования HCl возрастет, если повысить давление.
- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) б, г; 4) а, б, г.

Растворы

ТЕСТ 1

1. Неоднородные смеси образуются, когда с водой смешиваются:

- 1) глина; 2) сахар; 3) мел; 4) серная кислота.

2. Укажите однородные смеси:

- 1) пыль; 2) туман; 3) воздух; 4) керосин.

3. Суспензию можно получить при смешивании с водой:

- 1) масла (подсолнечное); 3) мела;
2) глины; 4) углекислого газа.

4. Для процесса растворения веществ в воде справедливы утверждения:

- 1) ионные соединения диссоциируют;
2) вокруг ионов образуются гидратные оболочки;
3) в случае газов процесс всегда эндотермический;
4) на ионы распадаются все вещества.

5. Туман и пыль можно назвать:

- 1) взвесью; 2) эмульсией; 3) аэрозолью; 4) пеной.

6. Пена — это взвесь:

- 1) твердого вещества в жидком; 3) газа в жидкости;
2) жидкого вещества в газе; 4) жидкого вещества в жидкости.

7. Взвесь твердого вещества в жидкости называется:

- 1) эмульсией; 2) пеной; 3) суспензией; 4) аэрозолью.

8. В случае пыли между собой смешаны:

- 1) газ и жидкость; 3) твердое вещество и газ;
2) две жидкости; 4) два газа.

9. Туман можно рассматривать как взвесь:

- 1) газа в жидкости; 3) твердого вещества в жидкости;
2) жидкости в газе; 4) двух жидкостей.

10. Пену можно получить при растворении в воде:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1) сахара; | 3) мыла; |
| 2) поваренной соли; | 4) стирального порошка. |

ТЕСТ 2

1. Растворителями могут быть вещества:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) только жидкие; | 3) только твердые; |
| 2) только газообразные; | 4) все перечисленные. |

2. Растворы, подобно чистым веществам:

- 1) однородны;
- 2) устойчивы;
- 3) имеют постоянный состав;
- 4) могут быть бесцветными или окрашенными.

3. Раствор, в котором при данных условиях можно растворить дополнительную порцию вещества, может быть:

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) концентрированным; | 3) насыщенным; |
| 2) разбавленным; | 4) ненасыщенным. |

4. При внесении в раствор дополнительной порции вещества оно (вещество) не растворилось. С уверенностью можно утверждать, что исходный раствор является:

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) разбавленным; | 3) насыщенным; |
| 2) концентрированным; | 4) ненасыщенным. |

5. На растворимость твердых веществ в жидкостях влияют:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) температура; | 3) природа жидкости; |
| 2) природа вещества; | 4) перемешивание. |

6. При перемешивании растворимость твердых веществ в жидкости:

- 1) возрастает;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется;
- 4) возможны все перечисленные варианты.

7. Растворимость газа в жидкости зависит от:

- 1) природы газа;
- 2) температуры;
- 3) давления;
- 4) скорости, с которой газ пропускают в жидкость.

- 8.** Раствор, в котором при данных условиях можно растворить дополнительную порцию вещества, обязательно является:
- а) ненасыщенным; б) разбавленным; в) концентрированным; г) насыщенным.
- 1) а; 2) а, б; 3) б; 4) а, в.
- 9.** Скорость растворения определенной порции твердого вещества в жидкости заметно зависит от:
- а) температуры; б) перемешивания; в) природы жидкости; г) природы вещества.
- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, в, г.
- 10.** Повышение температуры способствует увеличению растворимости обоих веществ в паре:
- 1) N_2 и H_2SO_4 ; 3) $AgNO_3$ и KI ;
2) CH_3OH и HNO_3 ; 4) O_2 и KOH .

TECT 3

1. Плохая растворимость углеводородов (УВ) в воде обусловлена:
 - 1) сильным межмолекулярным взаимодействием УВ—УВ;
 - 2) неполярностью (слабой полярностью) молекул УВ;
 - 3) слабым межмолекулярным взаимодействием H_2O —УВ;
 - 4) большой энергией связей C—H и C—C .
2. В отличие от взвесей, растворы:
 - 1) устойчивы;
 - 2) всегда бесцветны;
 - 3) однородны;
 - 4) всегда состоят только из двух (и не более) компонентов.
3. Как взвеси, так и растворы:
 - 1) неоднородны;
 - 2) устойчивы;
 - 3) могут состоять из двух и более компонентов;
 - 4) непостоянны по составу.
4. Укажите вещества, которые хорошо растворяются в воде:
 - 1) азот;
 - 2) сульфат калия;
 - 3) фтороводород;
 - 4) метан.
5. Плохо растворимы в воде вещества, формулы которых:
 - 1) C_6H_6 ;
 - 2) HF ;
 - 3) S_8 ;
 - 4) SO_3 .

- 6. Всегда являются растворами:**
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) нашатырный спирт; | 3) соляная кислота; |
| 2) нашатырь; | 4) азотная кислота. |
- 7. Раствор, в котором при данной температуре вещество больше не растворяется, называется:**
- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) насыщенным; | 3) разбавленным; |
| 2) концентрированным; | 4) ненасыщенным. |
- 8. Растворимость вещества определяют по его содержанию в растворе:**
- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) концентрированном; | 3) ненасыщенном; |
| 2) разбавленном; | 4) насыщенном. |
- 9. Изменить растворимость твердого вещества в воде можно:**
- 1) дроблением вещества;
 - 2) повышением температуры;
 - 3) небольшим повышением давления;
 - 4) небольшим понижением давления.
- 10. Растворимость данного газа в воде можно повысить:**
- 1) понизив температуру воды;
 - 2) увеличив внешнее давление;
 - 3) пропуская газ в воду с большей скоростью;
 - 4) повысив температуру воды.

ТЕСТ 4

- 1. Растворимость веществ:**
- 1) зависит от природы растворенного вещества, растворителя и температуры;
 - 2) в воде хорошая для всех жидких веществ;
 - 3) не зависит от температуры;
 - 4) у газов зависит от внешнего давления.
- 2. Насыщенный раствор можно сделать ненасыщенным, если:**
- 1) изменить (повысить или понизить) температуру;
 - 2) внести в раствор дополнительную порцию вещества;
 - 3) увеличить массу растворителя;
 - 4) частично упарить раствор.

- 3.** Смесь растительного масла и воды называется:
- 1) эмульсией;
 - 2) аэрозолью;
 - 3) суспензией;
 - 4) пеной.
- 4.** Ненасыщенный раствор можно сделать насыщенным, если:
- 1) частично его упарить;
 - 2) увеличить массу растворителя;
 - 3) добавить необходимую порцию растворенного вещества;
 - 4) изменить (повысить или понизить) температуру.
- 5.** Все перечисленные свойства (неустойчивость во времени, неоднородность, непостоянство состава) характеризуют:
- 1) растворы;
 - 2) эмульсию;
 - 3) взвесь;
 - 4) туман.
- 6.** Укажите, сколько свойств из перечисленных (однородны, всегда окрашены, устойчивы во времени, имеют постоянный количественный состав, могут находиться в различном агрегатном состоянии) характеризуют раствор:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) два.
- 7.** Бензол — неполярный растворитель, поэтому лучше, чем вода, будет растворять:
- 1) хлорид натрия;
 - 2) иод;
 - 3) кислород;
 - 4) серу.
- 8.** Вода — полярный растворитель, поэтому лучше, чем неполярный четыреххлористый углерод, будет растворять:
- 1) бензол;
 - 2) сульфат калия;
 - 3) азот;
 - 4) гидроксид натрия.
- 9.** Укажите факторы, которые заметно влияют на растворимость твердых веществ в жидкости:
- а) давление; б) природа жидкости; в) температура; г) природа вещества; д) интенсивность перемешивания раствора; е) степень измельчения вещества; ж) масса вещества.
- 1) все из перечисленных;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, б, в, г;
 - 4) в, г, д, е.
- 10.** На скорость растворения твердых веществ в жидкостях влияют:
- а) температура; б) природа вещества; в) степень измельчения вещества; г) интенсивность перемешивания раствора; д) природа жидкости:
- 1) а, б, в, г, д;
 - 2) б, в, г, д;
 - 3) а, в, г, д;
 - 4) а, б, г, д.

ТЕСТ 5

1. Укажите верные утверждения:

- 1) при образовании растворов энергия может как выделяться, так и поглощаться;
- 2) концентрированный раствор всегда является насыщенным;
- 3) насыщенный раствор может быть разбавленным;
- 4) массовая доля соли в насыщенном растворе CuSO_4 больше, чем в насыщенном растворе CaF_2 .

2. Химическое взаимодействие (20°C) влияет на растворимость в воде веществ, формулы которых:

- | | | | |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 1) N_2 ; | 2) SO_2 ; | 3) CO ; | 4) CO_2 . |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|

3. Образование водородных связей оказывает влияние на растворимость в воде:

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1) аммиака; | 3) фтороводорода; |
| 2) бензола; | 4) сульфата калия. |

4. Растворимость веществ в воде всегда увеличивается при:

- 1) их химическом взаимодействии с водой;
- 2) понижении давления (для газов);
- 3) образовании водородных связей между молекулами воды и растворенного вещества;
- 4) повышении температуры.

5. Необходимо как можно быстрее растворить кусочек сахара в воде. Для этого следует:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) охладить воду; | 3) раздробить сахар; |
| 2) подогреть воду; | 4) перемешивать раствор. |

6. Хуже всего в воде растворяется:

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1) пропанол-1; | 3) пропан; |
| 2) пропановая кислота; | 4) ацетальдегид. |

7. Даны растворы KBr , KNO_3 , CaCl_2 и Na_2SO_4 с одинаковой плотностью и одинаковой молярной концентрацией. Наибольшей будет массовая доля раствора:

- | | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1) KBr ; | 2) KNO_3 ; | 3) CaCl_2 ; | 4) Na_2SO_4 . |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|

8. Укажите формулы веществ, насыщенные растворы которых являются разбавленными:
1) N_2 ; 2) HF ; 3) $CaSO_4$; 4) KNO_3 .
9. В воде наименее растворим газ, формула которого:
1) HCl ; 2) SO_2 ; 3) O_2 ; 4) NH_3 .
10. Выберите верное утверждение, касающееся растворения веществ в воде:
1) вода хорошо растворяет неполярные вещества;
2) растворимость газа с повышением температуры снижается;
3) ионы окружены молекулами воды;
4) в случае, если раствор насыщенный, дальнейшего растворения данного вещества можно достичь лишь путем интенсивного смешивания.

ТЕСТ 6

1. Укажите справедливые утверждения для насыщенного раствора:
1) может быть разбавленным;
2) не может быть разбавленным;
3) всегда является концентрированным;
4) не всегда является концентрированным.
2. Насыщенными могут быть водные растворы веществ, формулы которых:
1) $CaCO_3$; 2) $NaCl$; 3) N_2 ; 4) HNO_3 .
3. Насыщенными НЕ могут быть растворы в воде:
1) H_2SO_4 ; 2) NH_3 ; 3) C_2H_5OH ; 4) глицерина.
4. Укажите формулы веществ, насыщенные растворы которых являются концентрированными:
1) $C_{12}H_{22}O_{11}$ (сахар); 3) $AgCl$;
2) $AgNO_3$; 4) CH_3OH .
5. Длительное время в контакте с кристаллами растворенного вещества могут находиться растворы:
1) разбавленные; 3) ненасыщенные;
2) насыщенные; 4) концентрированные.

6. Укажите справедливые утверждения:
- 1) насыщенный раствор может быть разбавленным;
 - 2) разбавленный раствор не может быть насыщенным;
 - 3) насыщенный раствор всегда будет концентрированным;
 - 4) концентрированный раствор может быть ненасыщенным.
7. Дополнительную порцию вещества при данной температуре никогда НЕЛЬЗЯ растворить в растворе:
- 1) разбавленном;
 - 2) концентрированном;
 - 3) насыщенном;
 - 4) ненасыщенном.
8. Раствор, содержащий NaCl и H_2O , можно разделить на отдельные компоненты:
- 1) электролизом;
 - 2) фильтрованием;
 - 3) выпариванием;
 - 4) центрифугированием.
9. Укажите формулу кристаллогидрата ($t = 20^\circ\text{C}$):
- 1) $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$;
 - 2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{Cu}^{2+}(\text{H}_2\text{O})_4$.
10. Растворы НИКОГДА не бывают:
- 1) твердыми;
 - 2) жидкими;
 - 3) газообразными;
 - 4) неоднородными.

ТЕСТ 7

1. На растворимость сульфатов в воде влияют:
- 1) природа катиона;
 - 2) степень измельчения соли;
 - 3) давление;
 - 4) температура.
2. Массовая доля растворенного вещества будет наибольшей в случае насыщенного раствора:
- 1) CO_2 ;
 - 2) H_2S ;
 - 3) NH_3 ;
 - 4) O_2 .
3. При растворении кристаллического сульфата меди(II) в воде происходят:
- 1) разрушение кристаллической решетки соли;
 - 2) гидратация ионов Cu^{2+} и SO_4^{2-} ;
 - 3) хаотическое движение гидратированных ионов Cu^{2+} и SO_4^{2-} ;
 - 4) направленное движение в противоположных направлениях гидратированных ионов Cu^{2+} и SO_4^{2-} .

4. В водном растворе хлорида калия отсутствуют следующие частицы:
- 1) атомы калия и хлора;
 - 2) молекулы KCl ;
 - 3) гидратированные ионы K^+ и Cl^- ;
 - 4) негидратированные ионы K^+ и Cl^- .
5. В водном растворе сульфата меди(II) присутствуют частицы, формула которых:
- | | |
|---------------|--|
| 1) $CuSO_4$; | 3) Cu^{2+} и SO_4^{2-} ; |
| 2) Cu^0 ; | 4) $Cu^{2+} \cdot (H_2O)_x$ и $SO_4^{2-} \cdot (H_2O)_y$. |
6. Процесс гидратации лежит в основе:
- 1) отверждения цемента;
 - 2) растворения бензола в гексане;
 - 3) отверждения алебаstra;
 - 4) образования кристаллогидратов.
7. НЕЛЬЗЯ утверждать, что:
- 1) растворение — процесс исключительно физический;
 - 2) физические свойства раствора всегда представляют собой сумму физических свойств отдельных компонентов раствора;
 - 3) объем жидкого раствора всегда равен сумме объемов смешиваемых жидкостей;
 - 4) объем газообразного раствора практически равен сумме объемов отдельных газов.
8. В колбу с насыщенным при данной температуре раствором нитрата калия добавили еще некоторое количество этой соли. Можно утверждать, что:
- 1) раствор стал более насыщенным;
 - 2) раствор стал более концентрированным;
 - 3) концентрация соли в растворе не изменилась;
 - 4) изменилась массовая доля соли в растворе.
9. За величину и знак теплового эффекта при растворении твердых веществ в воде в основном отвечают следующие явления:
- 1) гидратация;
 - 2) диффузия частиц растворенного вещества в воде;
 - 3) разрушение кристаллической решетки вещества;
 - 4) перемешивание.

10. При температуре $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ массовая доля вещества в насыщенном водном растворе составляет $32,8\%$, а при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ — $13,5\%$. Этим веществом может быть:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) аммиак; | 3) сера; |
| 2) сульфат железа(II); | 4) хлорид серебра(I). |

ТЕСТ 8

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) при образовании раствора всегда наблюдается электролитическая диссоциация;
- 2) не всегда растворение вещества в воде сопровождается образованием водородных связей;
- 3) основная причина плохой растворимости в воде газообразных простых веществ — неполярность молекул газа;
- 4) в любом концентрированном растворе нельзя дополнительно растворить порцию вещества.

2. Концентрированными ненасыщенными могут быть растворы в воде:

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1) гипса; | 3) сахара; |
| 2) доломита; | 4) гидроксида калия. |

3. Укажите НЕВЕРНЫЕ утверждения. С увеличением степени измельчения твердого вещества:

- 1) повышается его растворимость;
- 2) повышается скорость растворения;
- 3) уменьшается тепловой эффект растворения;
- 4) увеличивается энергия гидратации.

4. Укажите верные (-ое) утверждения (-е). При перемешивании раствора:

- а) изменяется тепловой эффект растворения;
 - б) изменяется растворимость вещества;
 - в) увеличивается скорость растворения;
 - г) уменьшается энергия кристаллической решетки растворяемого твердого вещества.
- | | | | |
|----------|----------|----------|-------|
| 1) а, б; | 2) б, в; | 3) в, г; | 4) в. |
|----------|----------|----------|-------|

5. Стакан с насыщенным при $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ водным раствором соли охладили до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом выпал осадок. Укажите все справедливые утверждения:

- а) если нагреть охлажденный раствор, то он станет ненасыщенным;
б) если перемешать раствор, масса соли в растворе увеличится;
в) массовая доля соли в растворе уменьшится;
г) раствор при 10 °С останется насыщенным.
- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, г.
6. Осадок CaSO_4 будет выпадать, если к насыщенному раствору данной соли добавлять:
- а) воду; б) K_2SO_4 ; в) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; г) BaCl_2 .
- 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) а, в, г.
7. Растворение некоторого вещества в воде — процесс эндотермический. Насыщенный раствор вещества можно сделать ненасыщенным:
- 1) повышая температуру; 3) понижая температуру;
2) добавляя воду; 4) выпаривая часть воды.
8. Растворение некоторого вещества — процесс экзотермический. Насыщенный раствор вещества можно сделать ненасыщенным:
- 1) понижая температуру; 3) добавляя воду;
2) выпаривая часть воды; 4) повышая температуру.
9. Объем (см^3) 20 %-го раствора гидроксида калия (пл. 1,19 г/ см^3), который необходим для приготовления 250 см^3 раствора с концентрацией вещества 3 моль/ дм^3 , равен:
- 1) 176,5; 2) 200; 3) 215; 4) 297,5.
10. В двух сосудах при одинаковой температуре находились разные объемы насыщенных растворов одной и той же соли. При охлаждении растворов в обоих сосудах до одинаковой температуры выпал осадок. Можно утверждать, что после охлаждения в обоих сосудах:
- 1) массовая доля соли одинаковая;
2) молярная концентрация соли разная;
3) масса осадков одинаковая;
4) находятся насыщенные растворы.

ТЕСТ 9

1. Теплота, как правило, поглощается при растворении в воде веществ:
- 1) газов; 3) кристаллогидратов;
2) твердых; 4) всех перечисленных.

2. Осадок некоторого вещества и его раствор находятся в равновесии. Справедливыми будут утверждения:
- 1) раствор является насыщенным;
 - 2) при данной температуре дополнительная порция вещества не растворится;
 - 3) раствор может быть как концентрированным, так и разбавленным;
 - 4) раствор обязательно является насыщенным.
3. О химической стороне растворения свидетельствуют:
- 1) выделение и поглощение теплоты при образовании раствора;
 - 2) диффузия частиц растворенного вещества;
 - 3) изменение окраски при растворении вещества;
 - 4) все перечисленные явления.
4. Тепловой эффект растворения соли AB_2 равен $+30,2$ кДж/моль. Укажите тепловой эффект (кДж) растворения соли, если при этом образовался раствор, в котором суммарное количество ионов A^{2+} и B^- равно $3,612 \cdot 10^{22}$ моль:
- 1) $+2,01$; 2) $4,03$; 3) $+6,04$; 4) $8,05$.
5. В склянке, содержащей $0,2$ моль $Ba(OH)_2$, в водном растворе растворили $0,3$ моль CO_2 . Укажите, как изменилась масса раствора:
- 1) возросла на $13,2$ г; 3) уменьшилась на $6,5$ г;
2) уменьшилась на $13,2$ г; 4) уменьшилась на $39,4$ г.
6. При растворении в воде гидроксида натрия выделяется теплота. Это свидетельствует о том, что:
- 1) растворение щелочи — экзотермический процесс;
 - 2) абсолютная величина энергии кристаллической решетки меньше абсолютной величины энергии гидратации ионов;
 - 3) абсолютная величина энергии кристаллической решетки больше абсолютной величины энергии гидратации ионов;
 - 4) абсолютные значения указанных энергий равны.
7. При температуре $40^\circ C$ растворимость вещества составляет $31,8$ г на 100 г воды, а при температуре $20^\circ C$ — $57,4$ г на 100 г воды. Укажите название вещества:
- 1) аммиак; 3) метанол;
2) сульфат бария; 4) бензол.

8. Плохую растворимость некоторых твердых веществ в воде можно объяснить:
- 1) неполярностью связей в веществе;
 - 2) большой энергией связи между ионами в кристалле вещества;
 - 3) малой энергией гидратации ионов вещества;
 - 4) отсутствием движения молекул воды.
9. Даны растворы KBr , KNO_3 , CaCl_2 и Na_2SO_4 с одинаковой плотностью и массовой долей. Наибольшей будет молярная концентрация соли, формула которой:
- 1) KBr ;
 - 2) KNO_3 ;
 - 3) CaCl_2 ;
 - 4) Na_2SO_4 .
10. Концентрированным и ненасыщенным может быть раствор в воде:
- 1) хлороводорода;
 - 2) фосфорной кислоты;
 - 3) серной кислоты;
 - 4) углекислого газа.

ТЕСТ 10

1. В воде объемом 1 дм^3 растворили хлороводород объемом 500 дм^3 (н. у.). Укажите массовую долю HCl (%) в полученном растворе:
- 1) 44,9;
 - 2) 55,2;
 - 3) 73,4;
 - 4) 99,8.
2. В воде массой 300 г растворили глицин массой 10 г. Укажите массовую долю (%) глицина в полученном растворе:
- 1) 1,2;
 - 2) 2,2;
 - 3) 3,2;
 - 4) 4,2.
3. Медный купорос массой 10 г растворили в воде массой 50 г. Укажите массовую долю (%) CuSO_4 в полученном растворе:
- 1) 10,7;
 - 2) 9,7;
 - 3) 8,7;
 - 4) 7,7.
4. В воде массой 50 г при некоторой температуре максимально можно растворить 20 г вещества. Насыщенным будет раствор, в котором массовая доля (%) вещества равна:
- 1) 27,6;
 - 2) 28,6;
 - 3) 29,6;
 - 4) 30,6.
5. Для приготовления водного раствора массой 150 г с массовой долей NaOH 30 % необходимо взять:
- 1) 105 г H_2O и 45 г NaOH ;
 - 2) 45 г H_2O и 105 г NaOH ;
 - 3) по 75 г H_2O и NaOH ;
 - 4) 30 г NaOH и 120 г H_2O .

6. Массовая доля соли в насыщенном растворе при некоторой температуре равна 30 %. При этой температуре в воде массой 150 г максимально может раствориться масса соли (г):
1) 61,3; 2) 62,3; 3) 63,3; 4) 64,3.
7. В воде массой 150 г растворили калий массой 19,5 г. Укажите массовую долю (%) вещества в полученном растворе:
1) 16,49; 2) 16,52; 3) 16,57; 4) 17,15.
8. Растворимость соли (на 100 г воды) при температурах 80 и 10 °C соответственно равна 50 и 20 г. Найдите массу соли (г), которая выпадает в осадок при охлаждении от 80 до 10 °C насыщенного при 80 °C раствора массой 800 г:
1) 120; 2) 140; 3) 160; 4) 180.
9. Энергия кристаллической решетки NaOH равна 884 кДж/моль, а энергия гидратации ионов Na^+ и OH^- — соответственно 410 и 511 кДж/моль. На основании этих данных рассчитайте тепловой эффект (кДж) растворения в воде гидроксида натрия химическим количеством 2 моль:
1) +37; 2) +74; 3) -37; 4) -74.
- *10. Растворение 1 моль безводной соли происходит с выделением 100 кДж теплоты, а реакция гидратации с образованием 1 моль кристаллогидрата соли — с выделением 130 кДж теплоты. Найдите тепловой эффект (кДж) реакции растворения 2 моль кристаллогидрата соли:
1) -30; 2) -60; 3) 200; 4) 260.

ТЕСТ 11

1. Укажите массу воды (г), в которой следует растворить оксид калия массой 9,4 г, чтобы получить раствор с массовой долей KOH 10 %:
1) 9,4; 2) 196,6; 3) 102,6; 4) 100,8.
2. Укажите массу воды (г), которую нужно добавить к раствору KCl массой 200 г с массовой долей соли 20 %, чтобы получить раствор с массовой долей соли 10 %:
1) 50; 2) 100; 3) 150; 4) 200.
3. Укажите массу воды (г), которую следует выпарить из раствора NaOH массой 50 г с массовой долей щелочи 10 %, чтобы увеличить массовую долю щелочи в 2 раза:
1) 10; 2) 20; 3) 25; 4) 50.

4. Укажите массу воды (г), в которой следует растворить калий, чтобы получить раствор массой 300 г с массовой долей гидроксида калия 5,6 %:
- 1) 283,2; 2) 5,4; 3) 305,4; 4) 288,6.
5. Укажите массу (г) H_3PO_4 , которая содержится в ее растворе объемом 200 см^3 , если молярная концентрация кислоты равна 3 моль/ дм^3 :
- 1) 48,8; 2) 58,8; 3) 68,8; 4) 78,8.
6. Определите молярную концентрацию (моль/ дм^3) NaCl в ее растворе с массовой долей соли 24 % (плотность $1,18 \text{ г/см}^3$):
- 1) 2,84; 2) 3,84; 3) 4,84; 4) 5,84.
7. Укажите массу (г) медного купороса, которую нужно взять для приготовления 2 дм^3 раствора с молярной концентрацией CuSO_4 , равной 0,1 моль/ дм^3 :
- 1) 50; 2) 25; 3) 75; 4) 100.
8. При растворении в воде 1 моль кристаллического KOH выделяется 60 кДж теплоты. Энергия кристаллической решетки KOH равна 790 кДж/моль, а энергия гидратации ионов K^+ — 339 кДж/моль. Найдите энергию гидратации (кДж/моль) гидроксид-ионов:
- 1) 511; 2) 730; 3) 1129; 4) 399.
9. Приготовлены водные растворы указанных веществ. Затем растворы нагрели (вода не испарялась). При этом массовая доля растворенного вещества будет уменьшаться в случае растворов:
- 1) H_2S и KNO_3 ; 2) NaOH и CO_2 ; 3) CO_2 и H_2S ; 4) HCl и AgF .
10. Имеются два стакана, содержащих по 350 см^3 растворов (25°C). Первый раствор был получен путем растворения в воде хлороводорода объемом 60 см^3 , второй — иодоводорода объемом 60 см^3 (объемы галогеноводородов измерены при температуре 25°C и давлении $101,3 \text{ кПа}$). В этом случае:
- 1) для нейтрализации растворов требуются одинаковые количества гидроксида калия;
- 2) массовая доля растворенного вещества в первом растворе меньше, чем во втором;
- 3) молярная концентрация растворенного вещества в первом растворе больше, чем во втором;
- 4) молярная концентрация растворенного вещества в первом растворе меньше, чем во втором.

Электролитическая диссоциация. pH раствора**ТЕСТ 1**

1. Укажите формулы электролитов:

- 1) $C_{12}H_{22}O_{11}$; 2) KOH; 3) H_2SO_4 ; 4) I_2 .

2. Формулы только простых ионов указаны в ряду:

- 1) K^+ , Cl^- , CO_3^{2-} ; 3) Na^+ , NH_4^+ , Br^- ;
2) S^{2-} , Ca^{2+} , F^- ; 4) Ba^{2+} , I^- , NO_3^- .

3. Укажите формулы сложных анионов:

- 1) NH_4^+ ; 2) SO_4^{2-} ; 3) NO_3^- ; 4) S^{2-} .

4. Отметьте формулы сложных катионов:

- 1) PO_4^{3-} ; 2) NH_4^+ ; 3) H_3O^+ ; 4) Fe^{3+} .

5. Формулы только слабых электролитов указаны в ряду:

- 1) HCl, HBr, HF; 3) NaOH, KOH, $Cu(OH)_2$;
2) H_2O , HNO_2 , H_2S ; 4) H_2CO_3 , H_2SO_3 , HNO_3 .

6. Укажите ряд, в котором приведены формулы только сильных электролитов:

- 1) $C_{12}H_{22}O_{11}$, KOH, H_2SO_4 ; 3) KCl, NH_4Cl , $NH_3 \cdot H_2O$;
2) HNO_3 , K_2SO_4 , NaOH; 4) $AgNO_3$, HI, H_3PO_4 .

7. Неэлектролитами являются все вещества, формулы которых приведены в ряду:

- 1) $C_{12}H_{22}O_{11}$, C_2H_5OH , I_2 ; 3) KNO_3 , K_2SO_4 , KOH;
2) H_2O , $NH_3 \cdot H_2O$, HNO_2 ; 4) $CuSO_4$, Cu, $CuCl_2$.

8. При разбавлении в 100 раз раствора с молярной концентрацией HNO_3 0,1 моль/дм³ значение pH:

- 1) увеличится в 10 раз; 3) уменьшится в 3 раза;
2) уменьшится в 10 раз; 4) увеличится в 3 раза.

9. При включении постоянного электрического тока к аноду будут перемещаться ионы:

- 1) SO_4^{2-} ; 2) NH_4^+ ; 3) PO_4^{3-} ; 4) Al^{3+} .

10. Электрический ток хорошо проводят:

- 1) кристаллический нитрат натрия;
- 2) водный раствор нитрата натрия;
- 3) расплав хлорида калия;
- 4) раствор глюкозы в тщательно очищенной воде.

TECT 2

1. Образование гидратированных ионов в растворе, первоначально их (ионов) не содержащих, сопровождается растворением в воде:

- 1) сахара;
2) гидроксида натрия;
3) хлороводорода;
4) азотной кислоты.

2. Степень электролитической диссоциации зависит от:

- 1) природы электролита; 3) природы растворителя;
2) объема раствора; 4) концентрации электролита.

3. Укажите уравнение электролитической диссоциации:

- $$\begin{array}{ll} 1) \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2; & 3) \text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+; \\ 2) 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2; & 4) \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \end{array}$$

4. Отметьте формулу вещества, в водном растворе которого содержатся гидратированные ионы Fe^{3+} и NO_3^- :

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$; 2) $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$; 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; 4) $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$.

5. В водных растворах распадаются на ионы (диссоциируют):

- 1) C_6H_6 ; 2) O_2 ; 3) HCl ; 4) CH_3COOH .

6. Укажите все справедливые утверждения. рН уменьшается, когда к раствору:

- а) Na_3PO_4 добавляют P_2O_5 до прекращения реакции;
б) NaHSO_3 добавляют NaOH до прекращения реакции;
в) CuSO_4 добавляют H_2S ;
г) уксусной кислоты добавляют ацетат натрия.

- 1) а, б, г; 2) б, г; 3) а, в; 4) б, в.

7. Для веществ электролитов характерны типы химических связей:
- 1) металлическая;
 - 2) ионная;
 - 3) ковалентная неполярная;
 - 4) ковалентная сильнополярная.
8. В водных растворах вещества диссоциируют благодаря:
- 1) действию постоянного электрического тока;
 - 2) полярности молекул воды;
 - 3) гидратации частиц растворенного вещества водой;
 - 4) движению катионов к катоду, а анионов к аноду.
9. Общие химические свойства водных растворов кислот объясняются наличием:
- 1) анионов OH^- ;
 - 2) катионов H^+ (H_3O^+);
 - 3) катионов H^+ и анионов кислотных осадков;
 - 4) катионов H^+ и анионов OH^- .
10. Общие химические свойства водных растворов щелочей объясняются наличием:
- 1) катионов H^+ (H_3O^+);
 - 2) анионов OH^- ;
 - 3) катионов металла и анионов OH^- ;
 - 4) катионов металла и катионов H^+ (H_3O^+).

ТЕСТ 3

1. В водном растворе практически необратимо диссоциируют:
- 1) NaOH , Na_2SO_4 , H_2CO_3 ;
 - 2) KNO_3 , LiOH , H_2SO_3 ;
 - 3) HNO_3 , HCl , KOH ;
 - 4) NH_4Cl , NH_4NO_3 , HNO_2 .
2. В водном растворе обратимо диссоциируют:
- 1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, H_2CO_3 , HNO_2 ;
 - 2) H_2SO_3 , HF , HI ;
 - 3) H_2S , H_2Se , K_2S ;
 - 4) CH_3COOH , H_2SO_3 , K_2SO_3 .
3. Ступенчато в водном растворе диссоциируют:
- 1) азотная кислота;
 - 2) сернистая кислота;
 - 3) гидрат аммиака;
 - 4) гидроксид алюминия.
4. НЕВЕРНО составлено уравнение электролитической диссоциации (без учета гидратации ионов):
- 1) $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$;
 - 2) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$;
 - 3) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$;
 - 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$.

5. При одинаковой молярной концентрации солей наибольшее химическое количество ионов содержится в водном растворе:
1) FeSO_4 ; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; 3) CaCl_2 ; 4) Na_3PO_4 .
6. В три стадии протекает электролитическая диссоциация:
1) сернистой кислоты; 3) хлорида бария;
2) фосфорной кислоты; 4) фосфата калия.
7. Заметно увеличить электрическую проводимость раствора, содержащего 0,01 моль H_3PO_4 , можно добавлением к нему:
1) 0,01 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) 1,68 г KOH ;
2) 0,01 моль CO_2 ; 4) 0,03 моль H_2S .
8. Хлорид-ионы образуются при диссоциации:
1) NH_4Cl ; 2) KClO_4 ; 3) NaCl ; 4) $(\text{CaOH})\text{Cl}$.
9. Укажите число молекул электролита из каждых 200, внесенных в раствор, которые продиссоциируют, если степень диссоциации равна 20 %:
1) 40; 2) 60; 3) 80; 4) 100.
10. Из каждых 300 внесенных в раствор молекул электролита на ионы распадается только 15. Укажите степень диссоциации (%) электролита:
1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 15.

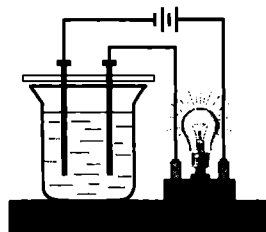
ТЕСТ 4

1. Укажите НЕВЕРНЫЕ утверждения:
1) распад хлорида натрия в воде на свободно движущиеся ионы обусловлен действием электрического тока;
2) чем лучше вещество растворимо в воде, тем выше для него степень электролитической диссоциации;
3) степень диссоциации нитрата натрия в этаноле выше, чем в воде;
4) между растворимостью вещества и его способностью к электролитической диссоциации прямая зависимость отсутствует.
2. В растворе ортофосфорной кислоты соответственно наибольшей и наименьшей будет молярная концентрация ионов:
1) H^+ и PO_4^{3-} ; 3) H^+ и H_2PO_4^- ;
2) H^+ и HPO_4^{2-} ; 4) H_2PO_4^- и PO_4^{3-} .

3. Молярная концентрация (моль/дм³) ионов OH⁻ в чистой воде при 25 °С составляет:
- 1) 55,5; 2) 10⁻¹⁴; 3) 10⁻⁷; 4) 10⁷.
4. Укажите формулу аниона, молярная концентрация которого в водном растворе H₃PO₄ будет наибольшей:
- 1) PO₃⁻; 2) HPO₄²⁻; 3) H₂PO₄⁻; 4) PO₄³⁻.
5. При равных молярных концентрациях веществ электрический ток лучше всего проводит водный раствор:
- 1) сахарозы; 3) сульфата алюминия;
2) аммиака; 4) нитрата натрия.
6. В растворе некоторого вещества химическое количество анионов в 1,5 раза больше химического количества катионов. Укажите формулу вещества:
- 1) Na₂CO₃; 2) Ba(OH)₂; 3) Al₂(SO₄)₃; 4) AlCl₃.
7. В растворе некоторого вещества число катионов в 3 раза больше числа анионов. Укажите формулу вещества:
- 1) Al(OH)₃; 2) Na₃PO₄; 3) K₂CO₃; 4) Fe₂(SO₄)₃.
8. Раствор некоторой соли содержит 1 моль катионов металла и ионы Cl⁻ массой 106,5 г. Укажите формулу соли:
- 1) CaCl₂; 2) KCl; 3) AlCl₃; 4) NaCl.
9. В разбавленном растворе H₂SO₄ наибольшей будет молярная концентрация:
- 1) H₂SO₄; 2) HSO₄⁻; 3) H⁺; 4) SO₄²⁻.
10. В насыщенном водном растворе сероводорода содержится соответственно больше и меньше всего частиц:
- 1) H⁺ и S²⁻; 2) H₂S и HS⁻; 3) HS⁻ и S²⁻; 4) H₂S и S²⁻.

ТЕСТ 5

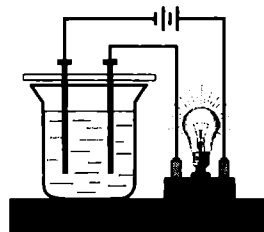
1. Лампочка прибора для определения электропроводности (см. рис.) НЕ изменит яркость, если в разбавленный раствор серной кислоты добавить:
- 1) азот;
2) нитрат калия;
3) иодоводород;
4) оксид бария.



2. Водные растворы электролитов проводят электрический ток за счет:
- 1) электронов;
 - 2) катионов и электронов;
 - 3) анионов и электронов;
 - 4) катионов и анионов.
3. Укажите роль воды при растворении хлорида калия:
- 1) превращает электронейтральные атомы калия в катионы калия;
 - 2) превращает электронейтральные атомы хлора в анионы хлора;
 - 3) высвобождает ионы калия и хлора из кристаллической решетки;
 - 4) гидратирует ионы калия и хлора.
4. Атом хлора и анион хлора различаются:
- 1) размерами;
 - 2) химическими свойствами;
 - 3) числом электронов;
 - 4) зарядом ядра.
5. pH раствора возрастает, когда в воде растворяют:
- 1) SO_2 ;
 - 2) KH ;
 - 3) CaC_2 ;
 - 4) Al_4C_3 .
6. Электролитическая диссоциация угольной кислоты обратима, так как она:
- 1) слабая;
 - 2) неустойчивая;
 - 3) сильная;
 - 4) нерастворима в воде.
7. Окраска лакмуса изменяется в:
- 1) воде;
 - 2) водном растворе NaCl ;
 - 3) водном растворе HCl ;
 - 4) водном растворе KOH .
8. pH раствора уменьшается, когда в воде по отдельности растворяют:
- 1) HCl и NH_3 ;
 - 2) SO_3 и K_2O ;
 - 3) KH , CH_3OH ;
 - 4) NaHSO_4 и P_2O_5 .
9. В разбавленном водном растворе азотной кислоты присутствуют частицы:
- 1) H_2O ;
 - 2) H^+ ;
 - 3) HNO_3 ;
 - 4) NO_3^- .
10. В разбавленном водном растворе сульфата железа(III) отсутствуют частицы:
- 1) электронейтральные атомы железа;
 - 2) гидратированные ионы Fe^{3+} ;
 - 3) формульные единицы $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$;
 - 4) негидратированные ионы SO_4^{2-} .

ТЕСТ 6

1. При растворении в воде гидратированные ионы образуются для всех веществ в группе:
- 1) сахар, иод, серная кислота;
 - 2) этанол, уксусная кислота, гидроксид калия;
 - 3) нитрат калия, карбонат натрия, хлорид бария;
 - 4) сульфат меди(II), этаналь, оксид углерода(IV).
2. Концентрация гидроксид-ионов наименьшая в растворе, pH которого равен:
- 1) 5;
 - 2) 2;
 - 3) 7;
 - 4) 13.
3. Анион HS^- образуется при электролитической диссоциации:
- 1) CuS ;
 - 2) H_2SO_3 ;
 - 3) Na_2S ;
 - 4) H_2S .
4. Метилоранж изменит окраску на желтую в водном растворе:
- 1) хлороводорода;
 - 2) хлорида натрия;
 - 3) нитрата натрия;
 - 4) гидроксида натрия.
5. Лакмус — фиолетовый, фенолфталеин — бесцветный, метилоранж — оранжевый в:
- 1) NaOH (р-р);
 - 2) HNO_3 (р-р);
 - 3) KCl (р-р);
 - 4) H_2O .
6. Вещества, растворы которых окрашивают фенолфталеин в малиновый цвет, относятся к:
- 1) кислотам;
 - 2) щелочам;
 - 3) кислотным оксидам;
 - 4) амфотерным гидроксидам.
7. Лампочка прибора для определения электропроводности (см. рис.) может потухнуть, если в разбавленный раствор серной кислоты добавить:
- 1) хлороводород;
 - 2) оксид цинка;
 - 3) нитрат железа (III);
 - 4) карбонат бария.



10. Раствор хлорида калия бесцветен, а раствор перманганата калия окрашен в фиолетовый цвет. Окраска раствора KMnO_4 вызвана частицей:

- 1) H_3O^+ ; 2) K^+ ; 3) MnO_4^- ; 4) H_2O .

TEST 7

1. Растворы некоторых солей натрия имеют окраску. Она обусловлена:

- 1) катионами H₃O⁺; 3) анионами соли;**
2) водой; 4) ионами Na⁺.

2. Наибольшее число ионов Cl^- находится в водном растворе:

- 1) HClO_4 ; 2) NH_4Cl ; 3) KClO_3 ; 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$.

3. В водном растворе КОН $\text{pH} = 13$. Укажите молярную концентрацию (моль/дм³) ионов K^+ в этом растворе, учитывая, что $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 10^{-14}$.

- 1) 10^{-13} ; 2) 10; 3) 12; 4) 0,1.

4. НЕ реагируют с водой и НЕ диссоциируют в ней все газы ряда:

- 1) H_2 , HBr , N_2 , Ne ; 3) O_2 , N_2 , CO , HF ;
2) HCl , O_2 , CO_2 , CO ; 4) N_2 , Ar , H_2 , CO .

5. Щелочная среда образуется при растворении в воде:

- 1) N_2 ; 2) SO_2 ; 3) HCl ; 4) NH_3 .

6. Наибольшее химическое количество ионов PO_4^{3-} образуется при диссоциации 0,2 моль:

- 1) NaH_2PO_4 ; 2) Na_2HPO_4 ; 3) H_3PO_4 ; 4) Na_3PO_4 .

7. Наименьшее химическое количество ионов PO_4^{3-} образуется при диссоциации 0,1 моль:

- 1) KH_2PO_4 ; 2) K_2HPO_4 ; 3) K_3PO_4 ; 4) H_3PO_4 .

8. Укажите формулу электролита с ковалентной полярной связью (другие виды связей отсутствуют):

- 1) NaOH; 2) HCl; 3) CO; 4) C₂H₅OH.

9. Укажите формулу электролита ионного строения:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; 2) K_2SO_4 ; 3) HF ; 4) H_2SO_4 .

10. Укажите число веществ из перечисленных (NO , SO_3 , NH_3 , P_2O_5), pH водных растворов которых заметно меньше 7:

- 1) одно; 2) два; 3) три; 4) четыре.

ТЕСТ 8

1. Ступенчато в водном растворе диссоциируют:
1) Na_3PO_4 ; 2) NaH_2PO_4 ; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Водный раствор вещества хорошо проводит электрический ток и не изменяет окраску индикатора. Укажите формулу вещества:
1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 2) K_2SO_4 ; 3) H_2SO_4 ; 4) KOH .
3. При диссоциации в водном растворе число анионов в два раза больше числа катионов для разбавленных растворов:
1) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;
2) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
4. Число катионов в 3 раза больше числа анионов в водном растворе:
1) H_3PO_4 ; 2) K_3PO_4 ; 3) KH_2PO_4 ; 4) Na_2SO_4 .
5. В водном растворе K_2HPO_4 наибольшей будет молярная концентрация ионов:
1) K^+ ; 2) H_2PO_4^- ; 3) HPO_4^{2-} ; 4) PO_4^{3-} .
6. В водном растворе KH_2PO_4 наименьшей будет молярная концентрация ионов:
1) H_2PO_4^- ; 2) K^+ ; 3) HPO_4^{2-} ; 4) PO_4^{3-} .
7. Одинаковое число ионов на первой стадии электролитической диссоциации образуется в случае (молярные концентрации веществ одинаковы):
1) NaHCO_3 и H_2S ; 3) K_2HPO_4 и $\text{Ba}(\text{HS})_2$;
2) NH_4HCO_3 и K_2HPO_4 ; 4) H_2SO_3 и NaH_2PO_4 .
8. Одинаковое число ионов образуется при диссоциации (молярные концентрации веществ одинаковы):
1) NaCl и KNO_3 ; 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и NaHCO_3 ;
2) Na_2SO_4 и CaCl_2 ; 4) H_2SO_4 (разб.) и HNO_3 .
9. В водном растворе NaH_2PO_4 из числа указанных наименьшей будет молярная концентрация ионов:
1) H^+ ; 2) Na^+ ; 3) H_2PO_4^- ; 4) HPO_4^{2-} .
10. В водном растворе Na_2HPO_4 из числа указанных наименьшей будет молярная концентрация частиц:
1) Na^+ ; 2) HPO_4^{2-} ; 3) PO_4^{3-} ; 4) H_2O .

ТЕСТ 9

1. В водном растворе NaHCO_3 :
- 1) $\text{pH} = 7$;
 - 2) pH меньше, чем в растворе Na_2CO_3 с той же молярной концентрацией соли;
 - 3) число ионов HCO_3^- равно числу ионов Na^+ ;
 - 4) анионов HCO_3^- больше, чем анионов CO_3^{2-} .
2. Гидроксид-ионы образуются при растворении в воде:
- 1) метанола;
 - 2) аммиака;
 - 3) фенола;
 - 4) гидроксида калия.
3. Укажите вещества, водные растворы которых имеют $\text{pH} > 7$:
- 1) NaCl ;
 - 2) NaOH ;
 - 3) HNO_3 ;
 - 4) CH_3NH_2 .
4. Укажите вещества, водные растворы которых имеют $\text{pH} < 7$:
- 1) хлороводород;
 - 2) аммиак;
 - 3) сернистый газ;
 - 4) азот.
5. В разбавленный водный раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ по каплям добавляют двукратный избыток серной кислоты. При этом электрическая проводимость раствора:
- 1) сначала возрастает, затем уменьшается;
 - 2) монотонно уменьшается;
 - 3) монотонно возрастает;
 - 4) сначала уменьшается, затем возрастает.
6. В качестве катионов только катионы металлов образуются при диссоциации:
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 2) NaHCO_3 ;
 - 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;
 - 4) CH_3COOK .
7. В качестве катионов только ионы H^+ образуются при диссоциации:
- 1) KHSO_3 ;
 - 2) HCl ;
 - 3) H_2SO_4 ;
 - 4) $\text{Ca}(\text{HS})_2$.
8. В водном растворе NaHCO_3 наименьшей будет молярная концентрация частиц:
- 1) Na^+ ;
 - 2) HCO_3^- ;
 - 3) H_2O ;
 - 4) CO_3^{2-} .
9. Сильнее, чем у аниона HPO_4^{2-} , кислотные свойства выражены:
- а) у аниона H_2PO_4^- ;
 - б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
 - в) H_3PO_4 ;
 - г) H_2O .
- 1) а, б в;
 - 2) в, г;
 - 3) а, в;
 - 4) б, г.

10. В качестве анионов только гидроксид-ионы образуются при диссоциации:
- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1) гидрата аммиака; | 3) хлорида гидроксомагния; |
| 2) гидроксида калия; | 4) гидрокарбоната калия. |

ТЕСТ 10

1. Ионы водорода образуются при электролитической диссоциации:
- | | | | |
|----------------|---------------|-------------|-----------------|
| 1) K_2CO_3 ; | 2) $KHCO_3$; | 3) H_2O ; | 4) CH_3COOH . |
|----------------|---------------|-------------|-----------------|
2. Укажите уравнение реакции, в которой фосфорная кислота ведет себя как двухосновная:
- | | |
|--|--|
| 1) $H_3PO_4 + 3KOH = K_3PO_4 + 3H_2O$; | |
| 2) $2H_3PO_4 + Ba(OH)_2 = Ba(H_2PO_4)_2 + 2H_2O$; | |
| 3) $H_3PO_4 + 2KOH = K_2HPO_4 + 2H_2O$; | |
| 4) $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$. | |
3. Укажите ряд, в котором при диссоциации 1 моль вещества число ионов в растворе последовательно возрастает:
- | | |
|--|---|
| 1) KNO_3 , $Fe_2(SO_4)_3$, $AlCl_3$; | 3) KCl , $CaCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$; |
| 2) NH_4Cl , K_2CO_3 , HNO_3 ; | 4) $Al(NO_3)_3$, $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$. |
4. Одинаковое число ионов образуется при полной диссоциации:
- | | |
|--|--|
| 1) 1 моль $CaCl_2$ и 1,5 моль HNO_3 ; | |
| 2) 1 моль $Al_2(SO_4)_3$ и 2 моль K_2SO_4 ; | |
| 3) 0,05 моль Na_2SO_4 и 0,05 моль $Ba(NO_3)_2$; | |
| 4) 0,1 моль $AlCl_3$ и 0,2 моль NH_4Cl . | |
5. Степень диссоциации уксусной кислоты в некотором растворе 1,25%, а ее молярная концентрация равна 0,08 моль/дм³. Укажите pH раствора:
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 1; | 2) 2; | 3) 3; | 4) 4. |
|-------|-------|-------|-------|
6. Наибольшей электропроводностью (из предложенных) обладает раствор с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ вещества:
- | | | | |
|------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1) HBr ; | 2) NH_3 ; | 3) H_2S ; | 4) CH_3COOH . |
|------------|-------------|-------------|-----------------|
7. pH наименьший в водном растворе:
- | | | | |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|
| 1) Na_3PO_4 ; | 2) Na_2HPO_4 ; | 3) NaH_2PO_4 ; | 4) NH_3 . |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|

8. Молекулы (формульные единицы) и ионы растворенного вещества присутствуют в разбавленном водном растворе:
1) HBr ; 2) H_3PO_4 ; 3) NaOH ; 4) HClO_4 .
9. Молярная концентрация $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ равна $0,5 \text{ моль/дм}^3$. Укажите число ионов в 5 дм^3 раствора:
1) $2,432 \cdot 10^{23}$; 3) $5,318 \cdot 10^{24}$;
2) $7,525 \cdot 10^{24}$; 4) $10,748 \cdot 10^{24}$.
10. С образованием двух различных катионов в водном растворе диссоциируют:
1) KNaSO_4 ; 2) KHCO_3 ; 3) K_2SO_4 ; 4) H_2SO_4 .

ТЕСТ 11

1. После растворения в воде по $0,5 \text{ моль}$ трех солей раствор содержит $0,5 \text{ моль}$ ионов Mg^{2+} , $1,5 \text{ моль}$ ионов K^+ , $1,5 \text{ моль}$ ионов Cl^- и $0,5 \text{ моль}$ ионов SO_4^{2-} . Этим данным удовлетворяет ряд солей:
1) MgSO_4 , K_2SO_4 , KCl ; 3) MgCl_2 , KCl , K_2SO_4 ;
2) MgCl_2 , MgSO_4 , K_2SO_4 ; 4) MgCl_2 , MgSO_4 , KCl .
2. В водном растворе $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ одинаковая молярная концентрация ионов:
1) Ca^{2+} и NO_3^- ; 2) NO_3^- и H^+ ; 3) H^+ и OH^- ; 4) Ca^{2+} и OH^- .
3. Молярная концентрация ионов водорода наибольшая в разбавленном водном растворе (химические количества растворенных веществ одинаковы):
1) NaHCO_3 ; 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 3) HCl ; 4) H_2SO_4 .
4. Как одноосновные в водном растворе могут проявлять себя кислоты:
а) серная; б) соляная; в) фосфорная; г) азотная.
1) а, б, в, г; 3) только б, в, г;
2) только а, г; 4) только б, г.
5. Как двухосновные в водном растворе могут проявлять себя кислоты:
1) фосфорная; 3) сернистая;
2) азотная; 4) серная.

6. Смешали растворы, содержащие по 1 моль BaCl_2 и H_2SO_4 . После завершения реакции в водном растворе преимущественно будет находиться пара ионов:
1) Ba^{2+} и SO_4^{2-} ; 2) Ba^{2+} и Cl^- ; 3) H^+ и Cl^- ; 4) SO_4^{2-} и Cl^- .
7. В водном растворе KOH одинаковая молярная концентрация частиц:
1) K^+ и H^+ ; 2) H_2O и H^+ ; 3) H^+ и OH^- ; 4) OH^- и K^+ .
8. Укажите ряд, в котором формулы ионов в водном растворе NaH_2PO_4 записаны в порядке увеличения их молярной концентрации:
1) PO_4^{3-} , H^+ , HPO_4^{2-} , Na^+ , H_2PO_4^- ;
2) PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H^+ , H_2PO_4^- , Na^+ ;
3) H_2PO_4^- , PO_4^{3-} , H^+ , HPO_4^{2-} , Na^+ ;
4) HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , H^+ , H_2PO_4^- , Na^+ .
9. Вещество, при диссоциации которого образуются катионы K^+ и H^+ , а также анионы SO_3^{2-} , является:
1) кислотой; 3) кислой солью;
2) щелочью; 4) средней солью.
10. Ступенчато в водном растворе диссоциируют:
1) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 2) KH_2PO_4 ; 3) K_3PO_4 ; 4) AlCl_3 .

ТЕСТ 12

1. Как по типу кислоты, так и по типу основания диссоциируют:
1) HCl ; 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
2. В качестве анионов только гидроксид-ионы образуются при диссоциации:
1) KOH; 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) KHCO_3 ; 4) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.
3. В качестве катионов только ионы водорода образуются при диссоциации:
1) амфотерных гидроксидов; 3) щелочей;
2) кислых солей; 4) кислот.
4. В три стадии протекает диссоциация электролитов:
1) AlCl_3 ; 2) KH_2PO_4 ; 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 4) H_3PO_4 .
5. В две стадии протекает диссоциация электролитов:
1) CaCl_2 ; 2) NaHCO_3 ; 3) H_2S ; 4) Na_2HPO_4 .

5. В водном растворе $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ наибольшей будет молярная концентрация ионов:
1) Ca^{2+} ; 2) HCO_3^- ; 3) H^+ ; 4) CO_3^{2-} .
6. В качестве анионов только гидроксид-ионы образуются при диссоциации:
1) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; 2) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; 3) KOH ; 4) H_2O .
7. В растворе $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ содержится 0,3 моль ионов SO_4^{2-} . Химическое количество (моль) ионов Al^{3+} в этом же растворе составляет:
1) 0,2; 2) 0,3; 3) 0,1; 4) 0,5.
8. При растворении в воде HNO_2 химическим количеством 1,0 моль общее химическое количество ионов H^+ и NO_2^- составляет 0,3 моль. Степень диссоциации кислоты равна:
1) 0,05; 2) 0,1; 3) 0,15; 4) 0,3.
9. Определите, какое химическое количество (моль) соли $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ было растворено, если общее химическое количество ионов Fe^{3+} и SO_4^{2-} в растворе составляет 0,1 моль (диссоциация соли полная):
1) 0,01; 2) 0,02; 3) 0,03; 4) 0,04.
10. Масса (г) ионов Cl^- в растворе при полной диссоциации BaCl_2 химическим количеством 0,2 моль равна:
1) 3,55; 2) 7,1; 3) 14,2; 4) 71.

ТЕСТ 14

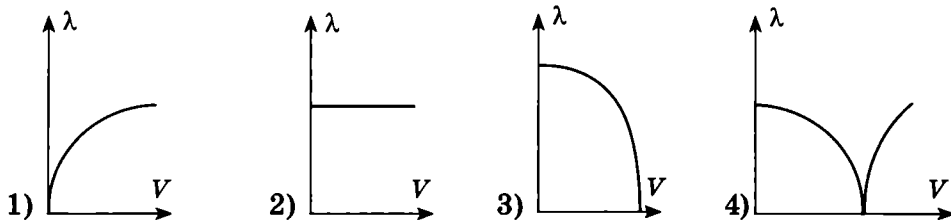
1. Формулы всех ионов, которые образуются при диссоциации гидрокарбоната кальция, приведены в ряду:
1) Ca^{2+} , HCO_3^- ; 3) Ca^{2+} , H^+ , HCO_3^- , CO_3^{2-} ;
2) Ca^{2+} , H^+ , HCO_3^- ; 4) Ca^{2+} , H^+ , CO_3^{2-} .
2. Укажите схему (или уравнение) реакции нейтрализации:
1) $\text{SO}_2 + \text{KOH} = \text{KHSO}_3$;
2) $\text{CuCl}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgCl}$;
3) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{KHSO}_4 = \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$.

3. Одинаковое число ионов образуется при диссоциации (химическое количество солей одинаковое):
- 1) KNO_3 и $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 2) CaCl_2 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$;
 - 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_3PO_4 ;
 - 4) Na_3PO_4 и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.
4. В очень разбавленном водном растворе NaHSO_4 примерно одинаковой будет молярная концентрация ионов (диссоциацией воды пренебрегаем):
- 1) Na^+ и HSO_4^- ;
 - 2) HSO_4^- и SO_4^{2-} ;
 - 3) OH^- и SO_4^{2-} ;
 - 4) H^+ , Na^+ и SO_4^{2-} .
5. Раствор объемом $0,5 \text{ дм}^3$ с молярной концентрацией соли Na_3PO_4 , равной $0,1 \text{ моль/дм}^3$, содержит столько же ионов, сколько раствор объемом $0,5 \text{ дм}^3$ (c — молярная концентрация):
- 1) BaCl_2 , $c = 0,3 \text{ моль/дм}^3$;
 - 2) KNO_3 , $c = 0,2 \text{ моль/дм}^3$;
 - 3) Na_2SO_4 , $c = 0,05 \text{ моль/дм}^3$;
 - 4) CrCl_3 , $c = 0,1 \text{ моль/дм}^3$.
6. В H_2O объемом 500 см^3 растворили $1,12 \text{ дм}^3$ (н. у.) HCl . Пренебрегая изменением объема, укажите pH полученного раствора (диссоциация полная):
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 7;
 - 4) 13.
7. Имеется раствор, в котором содержатся ионы Li^+ , Na^+ , Sr^{2+} , NO_3^- , Cl^- . Количество ионов NO_3^- и Cl^- соответственно равны $0,5$ и $0,4 \text{ моль}$. Сумма количеств ионов Li^+ и Na^+ — $0,35 \text{ моль}$. Укажите массу (г) ионов Sr^{2+} в растворе:
- 1) 24,2;
 - 2) 10,56;
 - 3) 22,0;
 - 4) 30,8.
8. Хлорид-ионы НЕ образуются при диссоциации:
- 1) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$;
 - 2) $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl}$;
 - 3) KClO ;
 - 4) FeCl_3 .
9. В наибольшей степени pH возрастает, когда в воде растворяют (объем полученного раствора и молярные концентрации веществ одинаковы):
- 1) HBr ;
 - 2) NH_3 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
10. pH водного раствора объемом 20 дм^3 , который содержит HI количеством $0,02 \text{ моль}$, равен:
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4.

ТЕСТ 15

1. Даны вещества, формулы которых HI (А), HCl (Б) и HBr (В) (массовые доли веществ одинаковы). Укажите ряд, в котором эти вещества перечислены в порядке уменьшения pH:
1) Б, В, А; 2) Б, А, В; 3) А, В, Б; 4) В, Б, А.
2. Электрическая лампочка для определения электрической проводимости загорится, если электроды поместить в:
1) жидкий бромоводород; 3) расплав NaCl;
2) твердый K_2SO_4 ; 4) бензол.
3. Ионы гидроксония образуются при растворении в воде:
1) HBr; 2) CH_3COOH ; 3) Na_2SO_4 ; 4) P_2O_5 .
4. В растворе с pH = 13 будут растворяться:
1) Al_2O_3 и $Be(OH)_2$; 3) $Al(OH)_3$ и $CaCO_3$;
2) Zn и CuO; 4) $Cr(OH)_3$ и Cu.
5. Степень диссоциации уксусной кислоты (процесс эндотермический) увеличится, если:
а) нагреть раствор; б) разбавить раствор водой; в) добавить в раствор ацетат натрия; г) добавить в раствор немного щелочи; д) добавить в раствор HCl.
1) а, б, д; 2) а, б, в; 3) а, б, г; 4) б, в, д.
6. В воде объемом 250 см^3 растворили бромоводород массой 0,2025 г. Укажите pH полученного раствора (изменением объема можно пренебречь):
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
7. При постепенном добавлении хлороводорода (избыток) к водному раствору аммиака pH раствора будет:
1) оставаться неизменным;
2) монотонно возрастать;
3) монотонно уменьшаться, становясь меньше 7;
4) монотонно уменьшаться до 7.
8. В результате диссоциации дигидрофосфата бария по второй стадии образуется анион, молярная масса (г/моль) которого равна:
1) 96; 2) 95; 3) 97; 4) 192.

5. В раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ($V = 1 \text{ дм}^3$) с молярной концентрацией щелочи $0,01 \text{ моль/дм}^3$ пропустили CO_2 объемом (н. у.) $0,224 \text{ дм}^3$. Укажите график изменения электрической проводимости λ раствора в зависимости от объема добавленного газа:



6. К раствору азотной кислоты постепенно добавляют избыток раствора гидроксида калия. Укажите возможный интервал последовательного изменения pH от объема добавленной щелочи:
1) 7–13; 2) 2–7; 3) 2–13; 4) 13–7.
7. К раствору KOH постепенно добавляют избыток раствора HCl. Укажите возможный интервал последовательного изменения pH от объема добавленного раствора HCl:
1) 13–7; 2) 13–2; 3) 7–13; 4) 2–13.
8. Интенсивность свечения лампочки для определения электрической проводимости при добавлении к раствору $\text{Ca}(\text{OH})_2$ избытка углекислого газа будет изменяться следующим образом:
1) сначала усиливаться, затем ослабевать;
2) постепенно усиливаться;
3) сначала ослабевать, затем усиливаться;
4) постепенно ослабевать.
9. В воде растворили серную кислоту массой $0,49 \text{ г}$ и получили раствор объемом 100 см^3 . Укажите pH образовавшегося раствора (кислота диссоциирует полностью по обеим стадиям):
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
10. При добавлении избытка NaOH к раствору H_2SO_4 pH раствора:
1) постепенно увеличивается;
2) постепенно уменьшается;
3) сначала увеличивается, затем уменьшается;
4) сначала уменьшается, затем увеличивается.

ТЕСТ 17

1. При полной диссоциации 0,05 моль гидроксида бария химическое количество (моль) гидроксид-ионов составляет:
1) 0,05; 2) 0,1; 3) 0,15; 4) 0,2.
2. В растворе сульфата натрия молярная концентрация сульфат-ионов равна 0,1 моль/дм³. Укажите молярную концентрацию (моль/дм³) ионов натрия в этом же растворе:
1) 0,05; 2) 0,1; 3) 0,15; 4) 0,2.
3. В 1 дм³ раствора основания ЭОН содержится 0,5 моль в сумме ионов Э⁺ и ОН⁻ и 1 моль молекул ЭОН. Укажите степень диссоциации (%) основания:
1) 20; 2) 25; 3) 30; 4) 50.
4. Укажите химическое количество (моль) ионов Н⁺ в растворе, в котором растворили 0,2 моль HF, если степень диссоциации кислоты равна 20 %:
1) 0,02; 2) 0,04; 3) 0,08; 4) 0,1.
5. На каждые 20 нераспавшихся молекул кислоты НЭ приходится 5 ионов Н⁺ и 5 ионов Э⁻. Укажите степень диссоциации кислоты:
1) 0,05; 2) 0,1; 3) 0,15; 4) 0,2.
6. В растворе сульфата калия находится 0,5 моль ионов SO₄²⁻. Укажите массу (г) ионов К⁺ в этом же растворе:
1) 78,0; 2) 39,0; 3) 19,5; 4) 13,0.
7. Степень диссоциации кислоты НЭ равна 0,25. В ее растворе на каждые 100 нераспавшихся молекул приходится суммарное число ионов Н⁺ и Э⁻ (ответ округлите до целого числа):
1) 16; 2) 33; 3) 67; 4) 85.
8. Укажите химическое количество (моль) всех ионов, которые находятся в растворе, полученном при растворении в воде 0,25 моль Al₂(SO₄)₃ (диссоциация полная):
1) 0,5; 2) 0,75; 3) 1; 4) 1,25.
9. Степень диссоциации основания ЭОН равна 20 %. В ее растворе на каждые 40 нераспавшихся молекул основания приходится число ионов ОН⁻:
1) 50; 2) 25; 3) 20; 4) 10.

7. В 1 дм³ раствора содержится 0,1 моль NaCl и 0,05 моль K₂CO₃. Для приготовления 1 дм³ такого же раствора необходимо взять:
- 1) 0,1 моль KCl и 0,05 моль Na₂CO₃;
 - 2) 0,1 моль KCl и 0,1 моль Na₂CO₃;
 - 3) 0,05 моль KCl и 0,05 моль Na₂CO₃;
 - 4) 0,05 моль KCl и 0,1 моль Na₂CO₃.
8. Смешали водные растворы, содержащие 0,1 моль BaCl₂ и 0,05 моль K₂SO₄. В полученном растворе наибольшим будет химическое количество ионов:
- 1) Ba²⁺;
 - 2) K⁺;
 - 3) Cl⁻;
 - 4) SO₄²⁻.
9. Смешали водные растворы, содержащие 0,2 моль BaCl₂ и 0,05 моль Na₂SO₄. Укажите отношение $n(\text{Cl}^-)/n(\text{Ba}^{2+})$ в полученном растворе:
- 1) 0,67;
 - 2) 1,67;
 - 3) 2,67;
 - 4) 3,67.
10. Укажите все справедливые утверждения:
- а) лампочка прибора для измерения электропроводности не загорится при опускании электродов в бензол;
 - б) при опускании электродов в водные растворы Al₂(SO₄)₃, FeCl₃ и Ba(OH)₂ (молярные концентрации электролитов равны) лампочка прибора для определения электропроводности будет наиболее ярко гореть в случае раствора щелочи;
 - в) при добавлении Zn в соляную кислоту pH раствора увеличится;
 - г) если разбавить водой концентрированный раствор H₃PO₄, то pH уменьшится.
- 1) б, в, г;
 - 2) а, б, в;
 - 3) а, в, г;
 - 4) а, б, г.

Ионные уравнения реакций**ТЕСТ 1**

1. При записи ионных уравнений реакций в виде ионов НЕ представляют формулы:
- 1) BaSO_4 ; 2) KOH ; 3) BaCl_2 ; 4) H_2O .
2. Необратимая химическая реакция протекает при сливании водных растворов:
- 1) ZnSO_4 и HCl ; 3) MgCl_2 и HNO_3 ;
2) ZnSO_4 и KOH ; 4) CaCl_2 и K_2CO_3 .
3. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между водными растворами CaCl_2 и Na_2CO_3 :
- 1) один; 2) два; 3) три; 4) четыре.
4. Сокращенное ионное уравнение $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$ соответствует взаимодействию:
- 1) FeSO_4 (р-р) и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) FeCl_2 (р-р) и $\text{Na}(\text{OH})$ (р-р);
2) FeO и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р); 4) FeO и H_2O .
5. НЕ могут совместно находиться в водном растворе в значительных количествах пары ионов:
- 1) H^+ и OH^- ; 2) K^+ и SO_4^{2-} ; 3) H^+ и Cl^- ; 4) H^+ и S^{2-} .
6. Одинаковым сокращенным ионным уравнением описываются взаимодействия:
- 1) HNO_3 (р-р) и NaOH (р-р); 3) H_2SO_4 (р-р) и KOH (р-р, изб.);
2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 (р-р); 4) H_2S (р-р) и NaOH (р-р, изб.).
7. При сливании водных растворов CaCl_2 и Na_3PO_4 в образовании осадка участвует пара ионов:
- 1) Ca^{2+} и Cl^- ; 3) Na^+ и Cl^- ;
2) Ca^{2+} и PO_4^{3-} ; 4) Na^+ и PO_4^{3-} .

8. Осадок образуется при сливании растворов:
- 1) NaOH и H_2SO_4 ;
 - 2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и HCl ;
 - 3) K_2SO_4 и CuCl_2 ;
 - 4) CuSO_4 и H_2S .
9. Сокращенному ионному уравнению $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ соответствует левая часть уравнения химической реакции:
- 1) $\text{BaCO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 =$;
 - 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 - 3) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 - 4) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 =$.
10. Укажите формулы веществ, которые реагируют друг с другом согласно сокращенному ионному уравнению $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$:
- 1) CaCO_3 и HCl ;
 - 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2CO_3 ;
 - 3) Na_2CO_3 и HNO_3 ;
 - 4) NaOH и CO_2 .

ТЕСТ 2

1. При записи ионных уравнений реакций в виде ионов НЕ представляют формулы:
- 1) CO_2 ;
 - 2) KHCO_3 ;
 - 3) H_2S ;
 - 4) H_2SO_3 .
2. Необратимая химическая реакция протекает при сливании растворов:
- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и HCl ;
 - 2) Na_2CO_3 и KCl ;
 - 3) CuCl_2 и KNO_3 ;
 - 4) AgNO_3 и NaCl .
3. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами сероводорода и избытка гидроксида калия равна:
- 1) два;
 - 2) четыре;
 - 3) шесть;
 - 4) восемь.
4. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию веществ:
- 1) NH_4NO_3 и H_2O ;
 - 2) NH_3 и H_2O ;
 - 3) NH_4NO_3 и KOH ;
 - 4) NH_3 и HNO_3 .
5. Одновременно в растворе в значительных количествах НЕ могут находиться пары ионов:
- 1) H^+ и H^- ;
 - 2) Ca^{2+} и NO_3^- ;
 - 3) H^+ и HCO_3^- ;
 - 4) NH_4^+ и SO_4^{2-} .
6. Одинаковым сокращенным ионным уравнением описывается взаимодействие:
- 1) CaCO_3 и HCl (р-р);
 - 2) CaCO_3 и HNO_3 (р-р);
 - 3) CaCO_3 и H_2SO_4 (р-р, разб.);
 - 4) CaCO_3 и H_3PO_4 (р-р).

7. При сливании водных растворов CuCl_2 и KOH в образовании осадка участвует пара ионов:
1) Cu^{2+} и OH^- ; 2) Cu^{2+} и Cl^- ; 3) K^+ и OH^- ; 4) Cu^{2+} и K^+ .
8. Газ выделяется при взаимодействии растворов:
1) MgCl_2 и KOH ; 3) NaOH и HCl ;
2) Na_2CO_3 и HCl ; 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и K_3PO_4 .
9. Сокращенному ионному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ соответствует левая часть уравнений химических реакций:
1) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 =$; 3) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
2) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} =$; 4) $\text{KOH} + \text{HNO}_3 =$.
10. Укажите формулы веществ, которые реагируют между собой согласно сокращенному ионному уравнению $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}$:
1) $\text{Pb}(\text{OH})_2$ и H_2S ; 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и K_2S ;
2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и H_2S ; 4) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

ТЕСТ 3

1. Молекулярному уравнению $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ отвечает сокращенное ионное:
1) $\text{K}^+ + \text{NO}_3^- = \text{KNO}_3$; 3) $\text{KOH} + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+$;
2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{K}^+ + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}^+$.
2. Сокращенному ионному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ отвечает молекулярное:
1) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$;
3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
3. При записи ионных уравнений в виде ионов НЕ расписывают:
1) HNO_3 ; 2) HF ; 3) HNO_2 ; 4) NH_4NO_3 .
4. Следующая пара ионов участвует в образовании осадка при сливании водных растворов BaCl_2 и Na_3PO_4 :
1) Ba^{2+} и Cl^- ; 2) Na^+ и Cl^- ; 3) Ba^{2+} и PO_4^{3-} ; 4) Ba^{2+} и Na^+ .
5. Установите, совместно с какими катионами НЕ могут находиться в водном растворе в значительных количествах анионы CO_3^{2-} :
1) H^+ ; 2) K^+ ; 3) Ba^{2+} ; 4) NH_4^+ .

6. Определите, совместно с какими анионами НЕ могут находиться в водном растворе в значительных количествах катионы Ba^{2+} :
- 1) SO_4^{2-} ; 2) Cl^- ; 3) NO_3^- ; 4) OH^- .
7. Найдите, какая пара ионов может использоваться для составления молекулярного уравнения, которому отвечает ионное $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}$:
- 1) Cu^{2+} и Cl^- ; 2) Zn^{2+} и SO_4^{2-} ; 3) K^+ и Cl^- ; 4) Fe^{2+} и CO_3^{2-} .
8. Нейтрализация какого основания и какой кислоты отражается ионным уравнением реакции $\text{Me}(\text{OH})_x + x\text{H}^+ = \text{Me}^{x+} + x\text{H}_2\text{O}$:
- 1) оба электролита сильные;
2) оба электролита слабые;
3) сильная кислота, слабое основание;
4) слабая кислота, сильное основание.
9. Краткому ионному уравнению $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействие между:
- 1) K_2SO_3 и H_2CO_3 ; 3) KHCO_3 и KOH ;
2) KHCO_3 и HCl ; 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
10. Смешали растворы, содержащие по 1 моль $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2CO_3 . Установите, какая пара ионов преимущественно находится в растворе после окончания реакции:
- 1) Ba^{2+} и CO_3^{2-} ; 2) Ba^{2+} и NO_3^- ; 3) Na^+ и NO_3^- ; 4) CO_3^{2-} и Na^+ .

ТЕСТ 4

1. Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействию:
- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; 3) KOH и HNO_3 ;
2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HCl ; 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4 .
2. Реакция протекает до конца в результате образования осадка между:
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и избытком CO_2 ;
2) CO_2 и избытком $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
3) MgCl_2 и избытком KOH ;
4) 1 моль BaCl_2 и 1 моль H_2SO_4 .
3. Определите, в каких из следующих пар в водном растворе между ионами нет химического взаимодействия:
- 1) Na^+ и NO_3^- ; 2) HCO_3^- и OH^- ; 3) H^+ и S^{2-} ; 4) Ca^{2+} и Cl^- .

4. Одинаковым сокращенным ионным уравнением описываются реакции между:
- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и HCl (изб.);
 - 2) NaOH и HCl ;
 - 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) KOH и CH_3COOH .
5. Определите, какие пары ионов можно использовать для составления молекулярного уравнения, которому отвечает ионное $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$:
- 1) Na^+ и S^{2-} ;
 - 2) K^+ и NO_3^- ;
 - 3) Na^+ и Cl^- ;
 - 4) Ca^{2+} и SO_4^{2-} .
6. Установите, с каким веществом Na_2S реагирует согласно сокращенному ионному уравнению $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$:
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 2) CuO ;
 - 3) CuSO_4 ;
 - 4) CuCO_3 .
7. При записи ионных уравнений реакций НЕ записывают в виде ионов:
- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - 2) AgF ;
 - 3) CaHPO_4 ;
 - 4) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
8. Укажите формулы веществ или ионов, являющихся слабыми электролитами:
- 1) HS^- ;
 - 2) H_2SiO_3 ;
 - 3) H_2PO_4^- ;
 - 4) CH_3COOK .
9. Укажите, совместно с какими анионами в водном растворе могут находиться в значительных количествах катионы Cu^{2+} :
- 1) Cl^- ;
 - 2) OH^- ;
 - 3) SO_4^{2-} ;
 - 4) PO_4^{3-} .
10. Укажите, совместно с какими катионами в водном растворе могут находиться в значительном количестве анионы PO_4^{3-} :
- 1) Fe^{3+} ;
 - 2) H^+ ;
 - 3) Na^+ ;
 - 4) K^+ .

ТЕСТ 5

1. При записи ионных уравнений реакций в виде ионов НЕ представляют формулы:
- 1) Al_2O_3 ;
 - 2) H_3PO_4 ;
 - 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 4) CH_3COOH .
2. НЕ может быть правой частью краткого ионного уравнения запись:
- 1) CaCO_3 ;
 - 2) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{H}_2 + \text{Mg}^{2+}$;
 - 4) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$.
3. Химические реакции возможны между:
- 1) MgCl_2 (р-р) и K_2SO_4 (р-р);
 - 2) Na_2S (р-р) и CuCl_2 (р-р);

- 3) KHCO_3 (р-р) и HCl (р-р);
4) CaCO_3 и HNO_3 (р-р).
4. Сокращенному ионному уравнению $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействие веществ:
1) NH_4NO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
2) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и HNO_3 ; 4) NH_4Cl и $\text{Al}(\text{OH})_3$.
5. Сущность реакции ионного обмена между H_2SO_4 и NaOH (изб.), HCl (изб.) и $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HNO_3 (изб.) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ отражает сокращенное ионное уравнение:
1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$; 3) $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{HNO}_3$;
2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ca}(\text{OH})_2$.
6. Одновременно в растворе в значительных количествах НЕ могут находиться пары ионов:
1) HCO_3^- и OH^- ; 2) H^+ и SiO_3^{2-} ; 3) Cu^{2+} и S^{2-} ; 4) NH_4^+ и NO_3^- .
7. Одинаковым сокращенным ионным уравнением описываются молекулярные уравнения реакции:
1) $\text{CuCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{KCl}$;
2) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{BaSO}_4$;
4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.
8. Слабый электролит образуется при сливании водных растворов:
1) CuCl_2 и HNO_3 ; 3) NH_4Cl и KOH ;
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и HCl ; 4) K_3PO_4 и NaCl .
9. Сумма всех коэффициентов в полном и сокращенном ионных уравнениях реакций нейтрализации KOH (изб.) и H_2SO_3 соответственно равна:
1) 10 и 4; 2) 9 и 5; 3) 6 и 3; 4) 10 и 6.
10. Сокращенному ионному уравнению $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}$ соответствуют взаимодействия веществ:
1) Na_2S (р-р) и HCl (р-р); 3) K_2S (р-р) и CuSO_4 (р-р);
2) CuS и HNO_3 (р-р); 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и H_2SO_4 (р-р, разб.).

ТЕСТ 6

1. НЕЛЬЗЯ составить полное и сокращенное ионные уравнения, когда между собой реагируют:
- 1) Na_3PO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 2) CaCO_3 и HCl ;
 - 3) Na_2CO_3 и HNO_3 ;
 - 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HF .
2. Во всех случаях сокращенное ионное уравнение дает информацию о:
- 1) природе веществ, вступивших в реакцию;
 - 2) тепловом эффекте химической реакции;
 - 3) скорости химической реакции;
 - 4) сущности протекающей в водном растворе реакции.
3. В водном растворе НЕТ химического взаимодействия между ионами:
- 1) HCO_3^- и K^+ ;
 - 2) HSO_3^- и OH^- ;
 - 3) HCO_3^- и H^+ ;
 - 4) HCO_3^- и NH_4^+ .
4. Химические реакции протекают между:
- 1) KCl (р-р) и NaNO_3 (р-р);
 - 2) CuCl_2 (р-р) и NaOH (р-р);
 - 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и H_2SO_4 (р-р);
 - 4) Na_2S (р-р) и HCl (р-р).
5. Сокращенному ионному уравнению $\text{H}^+ + \text{NO}_2^- = \text{HNO}_2$ отвечает взаимодействие водных растворов веществ:
- 1) KNO_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 2) KNO_2 и HCl ;
 - 3) KNO_2 и NaHCO_3 ;
 - 4) NaNO_2 и HNO_3 .
6. Одинаковыми сокращенными уравнениями описываются молекулярные уравнения реакций, левые части которых:
- 1) $\text{KOH} + \text{HCl} =$;
 - 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 =$;
 - 4) $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$.
7. Взаимодействию водных растворов гидрокарбоната калия и гидроксида калия отвечает сокращенное уравнение:
- 1) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$;
 - 2) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{KHCO}_3 + \text{OH}^- = \text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$.

8. Укажите пары ионов, которые можно использовать при составлении молекулярных уравнений, которым отвечает сокращенное ионное $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$:
- 1) K^+ и S^{2-} ; 2) Na^+ и NO_3^- ; 3) Ba^{2+} и Cl^- ; 4) NH_4^+ и SO_4^{2-} .
9. Укажите вещества, которые надо взять, чтобы осуществить превращение, которому отвечает сокращенное ионное уравнение реакции $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$:
- 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 3) AlCl_3 и NaOH ;
2) Al_2O_3 и H_2O ; 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
10. Газ выделяется при взаимодействии ионов:
- 1) H^+ и H^- ; 2) NH_4^+ и OH^- ; 3) H^+ и HCO_3^- ; 4) HCO_3^- и OH^- .

ТЕСТ 7

1. При добавлении в раствор сульфат-ионов осадок выпадает, а при добавлении хлорид-ионов НЕ выпадает. Это возможно, если в растворе присутствует катион:
- 1) Ag^+ ; 2) H^+ ; 3) Ba^{2+} ; 4) Mg^{2+} .
2. Растворы соляной и серной кислот можно различить с помощью:
- 1) индикатора; 3) гидроксида калия;
2) хлорида бария; 4) карбоната натрия.
3. Укажите формулы веществ, с помощью которых можно различить водные растворы карбоната калия и хлорида калия:
- 1) NaOH ; 2) NaNO_3 ; 3) HNO_3 ; 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
4. К раствору смеси двух солей добавили избыток NaOH и смесь нагрели. После отделения осадка в растворе, кроме ионов Na^+ и OH^- , оказались ионы Cl^- и SO_4^{2-} . В исходном растворе могли находиться следующие смеси двух солей:
- 1) NH_4NO_3 и KHSO_3 ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и KCl ;
2) CuSO_4 и NH_4Cl ; 4) MgSO_4 и CuCl_2 .
5. Укажите схемы реакций ионного обмена:
- 1) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$;
2) $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$;
3) $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

6. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между раствором KOH и избытком H_2S :
- 1) два; 2) четыре; 3) шесть; 4) восемь.
7. Укажите схемы (уравнения) реакций нейтрализации:
- 1) $K_2O + HCl \rightarrow KCl + H_2O$;
2) $KOH + HCl = KCl + H_2O$;
3) $Cu(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$;
4) $NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$.
8. Отметьте формулы веществ, с которыми сульфид калия взаимодействует согласно сокращенному ионному уравнению $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$:
- 1) $Cu(OH)_2$; 2) CuO ; 3) $CuSO_4$; 4) $CuCl_2$.
9. Различить растворы $BaCl_2$ и $Ba(NO_3)_2$ можно с помощью:
- 1) лакмуса; 2) CH_3COOAg ; 3) $NaOH$; 4) $(HCOO)_2Pb$.
10. Чтобы различить белые осадки $BaSO_4$ и $BaCO_3$, в пробирки следует добавить раствор:
- 1) $NaOH$; 2) KCl ; 3) HNO_3 ; 4) NH_4NO_3 .

ТЕСТ 8

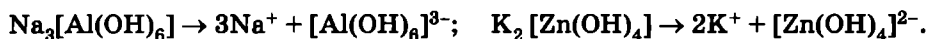
1. Взаимодействию угольной кислоты и карбоната калия соответствует сокращенное ионное уравнение реакции:
- 1) $K^+ + HCO_3^- = KHCO_3$;
2) $CO_3^{2-} + H_2O + CO_2 = 2HCO_3^-$;
3) $K_2CO_3 + 2H^+ + CO_3^{2-} = 2K^+ + 2HCO_3^-$;
4) $CO_3^{2-} + H_2O = HCO_3^- + OH^-$.
2. Укажите сокращенное ионное уравнение реакции, которое соответствует взаимодействию водных растворов гидрокарбоната калия и гидроксида калия:
- 1) $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2$;
2) $HCO_3^- + OH^- = CO_3^{2-} + H_2O$;
3) $KHCO_3 + OH^- = K^+ + H_2O + CO_3^{2-}$;
4) $KHCO_3 + H^+ = K^+ + H_2O + CO_2$.

3. Взаимодействию водных растворов гидрокарбоната натрия и хлороводорода соответствует сокращенное ионное уравнение реакции:
- 1) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$;
 - 2) $\text{NaHCO}_3 + \text{H}^+ = \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$;
 - 3) $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$;
 - 4) $\text{NaHCO}_3 + \text{OH}^- = \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$.
4. Укажите формулы реактивов, с помощью которых можно перевести в осадок (осадить) находящиеся в водном растворе ионы PO_4^{3-} :
- 1) KOH;
 - 2) BaCl_2 ;
 - 3) AgNO_3 ;
 - 4) K_2SO_4 .
5. В присутствии хлорид-ионов осадить только фосфат-ионы можно с помощью:
- 1) нитрата серебра(I);
 - 2) нитрата бария;
 - 3) гидроксида натрия;
 - 4) серной кислоты.
6. В кислой среде в значительных количествах НЕ могут существовать ионы:
- 1) S^{2-} ;
 - 2) Cl^- ;
 - 3) Cu^{2+} ;
 - 4) HCO_3^- .
7. В щелочной среде в значительных количествах НЕ могут существовать ионы:
- 1) HCO_3^- ;
 - 2) Na^+ ;
 - 3) Cu^{2+} ;
 - 4) PO_4^{3-} .
8. Находящиеся в разных пробирках водные растворы сахарозы и гидроксида натрия можно различить с помощью:
- 1) индикатора;
 - 2) хлорида меди(II);
 - 3) измерения электрической проводимости;
 - 4) различия в их окраске.
9. Сокращенное ионное уравнение $\text{HSO}_3^- + \text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействию:
- 1) K_2SO_3 и H_2SO_3 ;
 - 2) KHSO_3 и HCl ;
 - 3) KHSO_3 и KOH;
 - 4) NaHSO_3 и Ba(OH)_2 (изб.).
10. В раствор, содержащий K_2CO_3 и Na_2SO_4 , добавили избыток серной кислоты, а затем еще больший избыток BaCl_2 . В конечном растворе преимущественно находятся ионы, формулы всех из которых указаны в ряду:
- 1) K^+ , Na^+ , Cl^- , Ba^{2+} ;
 - 2) K^+ , Na^+ , Cl^- , Ba^{2+} , H^+ ;
 - 3) K^+ , Na^+ , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , H^+ ;
 - 4) K^+ , Na^+ , Ba^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , H^+ .

ТЕСТ 9

1. Сульфат-ионы НЕ могут находиться совместно в значительных количествах с обоими ионами, формулы которых приведены в ряду:
1) Ba^{2+} , Mg^{2+} ; 2) Ba^{2+} , Pb^{2+} ; 3) Pb^{2+} , K^{+} ; 4) Ba^{2+} , NH_4^{+} .
2. Согласно сокращенному ионному уравнению $\text{HCO}_3^{-} + \text{OH}^{-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ между собой взаимодействуют:
1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (p-p);
2) NaHCO_3 и NaOH ; 4) NaHCO_3 и KOH .
3. Согласно сокращенному ионному уравнению $\text{HCO}_3^{-} + \text{H}^{+} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ между собой взаимодействуют:
1) NaHCO_3 и NaOH ; 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и HNO_3 ;
2) KHCO_3 и HCl ; 4) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ и H_2SO_4 .
4. Укажите ряд, в котором приведены формулы ионов, каждый из которых НЕ может существовать в значительных количествах в среде с $\text{pH} < 7$:
1) HCO_3^{-} , OH^{-} , PO_4^{3-} ; 3) Na^{+} , $\text{CH}_3\text{COO}^{-}$, Cl^{-} ;
2) Cu^{2+} , CO_3^{2-} , NO_3^{-} ; 4) Br^{-} , Cl^{-} , I^{-} .
5. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между 1 моль $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и 2 моль NaOH :
1) 7; 2) 9; 3) 11; 4) 13.
6. НЕ могут существовать в значительных количествах в среде с $\text{pH} > 7$ все ионы, формулы которых приведены в ряду:
1) OH^{-} , H^{+} , Ba^{2+} ; 3) PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , Mg^{2+} ;
2) H^{+} , HCO_3^{-} , NH_4^{+} ; 4) Na^{+} , $\text{CH}_3\text{COO}^{-}$, NH_4^{+} .
- 7¹. Укажите сумму коэффициентов соответственно в молекулярном и полном ионном уравнениях реакции, протекающей между Al_2O_3 и KOH (p-p):
1) 12 и 10; 2) 14 и 12; 3) 12 и 12; 4) 14 и 14.

¹ В ионных уравнениях комплексные соли представляют так:



8. К раствору карбоната аммония добавили избыток горячего раствора гидроксида натрия. В конечном растворе в значительных количествах находятся ионы:
- а) NH_4^+ ; б) Na^+ ; в) OH^- ; г) CO_3^{2-} .
1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) б, г.
9. Совместно в значительных количествах в водном растворе могут находиться все ионы, формулы которых приведены в ряду:
- 1) OH^- , K^+ , S^{2-} , Na^+ , Cu^{2+} ; 3) H^+ , Cl^- , K^+ , Ba^{2+} , NO_3^- ;
2) HCO_3^- , K^+ , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , OH^- ; 4) HSO_3^- , Na^+ , H^+ , Cl^- , OH^- .
10. Осадок НЕ выпадает, когда в воде растворяют все вещества, формулы которых приведены в ряду:
- 1) NaHCO_3 , KCl , AgNO_3 ; 3) NaF , KNO_3 , CaCl_2 ;
2) KHCO_3 , NaCl , MgSO_4 ; 4) Na_3PO_4 , KNO_3 , CaCl_2 .

ТЕСТ 10

1. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами, содержащими 1 моль NaHSO_3 и 1 моль Ba(OH)_2 :
- 1) три; 2) четыре; 3) пять; 4) шесть.
2. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами, содержащими 1 моль NaHCO_3 и 0,5 моль Ba(OH)_2 :
- 1) три; 2) пять; 3) семь; 4) девять.
3. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между раствором Ba(OH)_2 и избытком H_3PO_4 :
- 1) два; 2) три; 3) четыре; 4) пять.
4. Раствор Ba(OH)_2 насыщают углекислым газом. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции образования конечного продукта:
- 1) три; 2) четыре; 3) пять; 4) шесть.
5. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции Na_3PO_4 с избытком H_3PO_4 :
- 1) два; 2) четыре; 3) шесть; 4) восемь.

6. Реагируют водные растворы, содержащие 0,1 моль AlCl_3 и 0,6 моль NaOH . В конечном растворе содержатся ионы химическим количеством (моль; диссоциацией воды можно пренебречь):
 1) 1,0; 2) 1,2; 3) 1,3; 4) 1,5.
7. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между сульфатом цинка массой 3,22 г и гидроксидом натрия массой 3,2 г:
 1) четыре; 2) пять; 3) шесть; 4) семь.
8. Укажите пару ионов, которые могут присутствовать в полном молекулярно-ионном уравнении, если ему соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$:
 1) OH^- и H^+ ; 2) CO_3^{2-} и Na^+ ; 3) Cl^- и K^+ ; 4) NO_3^- и Cu^{2+} .
9. Даны ионы, формулы которых HCO_3^- , H^+ , K^+ , OH^- . Укажите число возможных реакций между попарно взятыми ионами:
 1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.
10. Установите соответствие между формулой иона и его свойствами:

Формула иона	Свойства
а) HPO_4^{2-}	1) существует при $\text{pH} < 7$, не существует при $\text{pH} > 7$
б) Al^{3+}	2) существует при $\text{pH} > 7$, не существует при $\text{pH} < 7$
в) S^{2-}	3) существует при $\text{pH} < 7$ и при $\text{pH} > 7$
г) Ba^{2+}	4) не существует при $\text{pH} > 7$ и $\text{pH} < 7$

ТЕСТ 11

1. Уравнение $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ описывает:
 1) образование осадка;
 2) реакцию серебра с хлором;
 3) реакцию AgF с HCl (р-р);
 4) взаимодействие растворов AgNO_3 и HCl .
2. В растворах с $\text{pH} = 7$ будут растворяться:
 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) Na_2SO_4 ; 3) Fe_2O_3 ; 4) Na_2CO_3 .
3. Краткое ионное уравнение $\text{HPO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_4$ отвечает взаимодействию:
 1) CaHPO_4 и HNO_3 (изб.); 3) Na_2HPO_4 и HCl (изб.);
 2) K_2HPO_4 и CH_3COOH (изб.); 4) Na_2HPO_4 и H_3PO_4 (изб.).

4. Для установления мольного соотношения $\text{H}_2\text{O}/\text{соль}$ в насыщенном растворе достаточно по отдельности знать:
- молярную концентрацию соли;
 - массовую долю воды;
 - растворимость (г на 100 г H_2O);
 - соотношение масс соли в растворе и осадке.
- 1) б, в; 2) а, б; 3) в, г; 4) а, г.
5. Между собой реагируют водные растворы веществ NaOH (0,02 моль) и H_2SO_4 (0,01 моль), $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (0,05 моль) и H_2SO_4 (0,05 моль), $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (0,01 моль) и HNO_3 (0,02 моль), NaOH и CH_3COOH . Укажите число одинаковых сокращенных ионных уравнений реакций:
- 1) четыре; 2) три; 3) два; 4) одно.
6. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между 0,1 моль $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 0,3 моль HNO_3 :
- 1) десять; 2) восемь; 3) шесть; 4) четыре.
7. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ и избытком разбавленной серной кислоты:
- 1) десять; 2) восемь; 3) шесть; 4) четыре.
8. Одинаковыми сокращенными ионными уравнениями описывается взаимодействие растворов, содержащих:
- 1) NaHSO_3 и NaOH ; 3) KHSO_3 и KOH ;
2) $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 4) NH_4HSO_3 и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
9. К раствору $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ добавили раствор NaOH (изб.) Осадок отфильтровали, а к полученному раствору добавили HBr (изб.). В образовавшемся растворе в основном присутствуют ионы:
- 1) Na^+ , OH^- , SO_4^{2-} , Br^- , H^+ ; 3) Na^+ , SO_4^{2-} , Br^- ;
2) Na^+ , SO_4^{2-} , H^+ , Br^- ; 4) Cu^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , Br^- , H^+ .
10. Укажите пару ионов, которые могут присутствовать в полном молекулярно-ионном уравнении, если ему соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$:
- 1) OH^- и H^+ ; 2) HCO_3^- и Na^+ ; 3) PO_4^{3-} и K^+ ; 4) NO_3^- и Cu^{2+} .

Задания на установление соответствия по теоретической химии

1. Установите соответствие между характером смеси и способом разделения ее на отдельные компоненты.

Смесь	Способ разделения
а) железо + сера	1) фильтрование
б) сахар + вода (раствор)	2) перегонка (дистилляция)
в) глина + вода	3) охлаждение смеси, затем нагревание
г) кислород + азот	4) с помощью магнита

2. Установите соответствие между формулой (химическим знаком) частицы и ее массой.

Формула (химический знак) частицы	Масса
а) Na	1) $1,58 \cdot 10^{-22}$ г
б) Cu^{2+}	2) 98 у
в) PO_4^{3-}	3) 23 у
г) H_2SO_4	4) $1,06 \cdot 10^{-22}$ г
	5) 62 у
	6) $1,63 \cdot 10^{-22}$ г

3. Установите соответствие между веществом или элементом и его характеристикой (свойством).

Вещество (элемент)	Характеристика (свойство)
а) атом кислорода	1) сильный восстановитель
б) простое вещество кислород	2) содержит 14 электронов
в) атом азота	3) входит в состав селитр
г) простое вещество азот	4) используется для сварки и резки металлов
	5) используется для создания инертной среды при сушке взрывчатых веществ
	6) наиболее распространен в земной коре

4. Установите соответствие между названием частицы и ее электронной конфигурацией.

Название частицы	Электронная конфигурация частицы
а) гидрид-ион	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
б) атом хлора	2) $1s^2 2s^2 2p^6$
в) нитрид-ион	3) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
г) катион натрия	4) $1s^2 2s^2 2p^4$
	5) $1s^2$
	6) $1s^2 2s^2 2p^3$

5. Установите соответствие между формулой частицы и уравнением радиоактивного распада (превращения).

Формула частицы	Уравнение радиоактивного распада (превращения)
а) ${}^0_{-1}\beta$	1) ${}^{238}\text{U} + {}^{14}_7\text{N} = 4 {}^1_0n + X$
б) α	2) ${}^{10}\text{B} + {}^1_0n = {}^4_2\text{He} + X$
в) 1_0n	3) ${}^9\text{Be} + \alpha = {}^{12}\text{C} + X$
г) 1_1p	4) ${}^{226}\text{Ra} = {}^{222}\text{Rn} + X$
	5) ${}^{234}\text{Th} = {}^{234}\text{Pa} + X$
	6) ${}^{14}\text{N} + {}^4\text{He} = {}^{17}\text{O} + X$

6. Укажите соответствие между веществами и реагентом, позволяющим различить эти вещества.

Вещества	Реагент (водные р-ры)
а) NaHCO_3 и Na_2CO_3 (водные р-ры)	1) HCl
б) NH_4Br и KBr (водные р-ры)	2) CaCl_2
в) BaCO_3 (тв.) и BaSO_4 (тв.)	3) KNO_3
г) MgBr_2 и AlBr_3 (водные р-ры)	4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
	5) NaCl
	6) NH_3

7. Установите соответствие между формулой оксида и его свойствами.

Формула оксида	Свойства оксида
а) Al_2O_3 б) K_2O в) SO_3 г) NO	1) твердый (20 °C), не реагирует со щелочами 2) газ (20 °C), реагирует с кислотами 3) легко окисляется кислородом 4) жидкость (20 °C), реагирует со щелочами 5) молекулярное строение (20 °C), реагирует со щелочами 6) твердый (20 °C), реагирует со щелочами, не реагирует с кислотами

8. Установите соответствие между символом атома и его радиусом (пм).

Радиусы атомов Na и Cl соответственно равны 190 и 79 пм.

Символ атома	Радиус атома
а) Mg б) P в) Si г) S	1) 215 2) 98 3) 56 4) 88 5) 145 6) 111

9. Установите соответствие между символом частицы и ее радиусом (пм).

Радиусы атома рубидия и иона Sc^{3+} соответственно равны 248 и 74 пм.

Символ частицы	Радиус частицы
а) Ca^{2+} б) K в) Cl^- г) S^{2-}	1) 236 2) 100 3) 181 4) 184 5) 257 6) 68

10. Установите соответствие между формулой частицы и характером связей в ней.

Формула частицы	Характер связей в частице
а) NH_4^+	1) $2\sigma + 1\pi$
б) CO_2	2) $1\sigma + 3\pi$
в) CO	3) 4σ
г) NH_3	4) $2\sigma + 2\pi$
	5) $1\sigma + 2\pi$
	6) 3σ

11. Установите соответствие между формулой молекулы и энергией связи (кДж/моль).

Формула молекулы	Энергия связи
а) PH_3	1) 288
б) NH_3	2) 319
в) AsH_3	3) 351
г) SbH_3	4) 452

12. Установите соответствие между формулой молекулы и длиной связи в ней (пм). Длина связи в молекулах NH_3 и SbH_3 равна соответственно 102 и 171 пм.

Формула молекулы	Длина связи
а) H_2Se	1) 173
б) H_2O	2) 96
в) H_2Te	3) 169
г) H_2S	4) 111
	5) 134
	6) 146

13. Установите соответствие между формулой молекулы (иона) и числом электронов, участвующих в образовании связей.

Формула молекулы (иона)	Число электронов, участвующих в образовании связей
а) H_3O^+ б) BF в) NH_4^+ г) SO_3	1) 4 2) 2 3) 6 4) 8 5) 10 6) 12

14. Установите соответствие между формулой молекулы (иона) и числом неподеленных пар валентных электронов.

Формула молекулы (иона)	Число неподеленных пар валентных электронов
а) H_2O б) NH_4^+ в) CO_2 г) CO	1) 0 2) 2 3) 1 4) 3 5) 4 6) 5

15. Установите соответствие между формулой молекулы (иона), ковалентностью и степенью окисления атома азота.

Формула молекулы (иона)	Ковалентность и степень окисления атома азота
а) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Br}$ б) HNO_2 в) NH_4^+ г) HNO_3	1) IV, +5 2) V, +5 3) III, -3 4) IV, -3 5) IV, +3 6) III, +3

16. Установите соответствие между формулой вещества и его температурой кипения (°C).

Формула вещества	Температура кипения	
а) H_2S	1) -41	4) 120
б) H_2Te	2) -2	5) -56
в) H_2O	3) 100	6) 115
г) H_2Se		

17. Установите соответствие между электронной конфигурацией и состоянием атома.

Электронная конфигурация	Состояние атома
а) $\begin{array}{ c c c c } \hline \uparrow & \uparrow & & \\ \hline \end{array}$	1) невозможное
б) $\begin{array}{ c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$	2) возбужденное, бирадикал
в) $\begin{array}{ c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$	3) возможное, радикал
г) $\begin{array}{ c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$	4) основное

18. Установите соответствие между формулой частицы и значением валентного угла.

Формула частицы	Валентный угол
а) NH_4^+	1) 60°
б) CO_2	2) 107°
в) P_4	3) 105°
г) H_2O	4) 120°
	5) 109°
	6) 180°

19. Установите соответствие между символом элемента и электроотрицательностью атома (электроотрицательность атомов фтора и кремния равна соответственно 4,1 и 1,74).

Символ элемента	Электроотрицательность атома
а) P	1) 3,5
б) N	2) 4,3
в) O	3) 2,6
г) S	4) 2,1
	5) 1,47
	6) 3,1

20. Установите соответствие между символом элемента и максимальным числом ковалентных связей, которые он может образовать по обменному механизму.

Символ элемента	Число ковалентных связей по обменному механизму
а) Cl	1) 2
б) O	2) 4
в) N	3) 1
г) S	4) 7
	5) 3
	6) 5

21. Установите соответствие между символом элемента и алгебраической суммой его высшей ковалентности и низшей степени окисления.

Символ элемента	Алгебраическая сумма высшей ковалентности и низшей степени окисления
а) O	1) 1
б) Cl	2) 3
в) N	3) 2
г) C	4) 6
	5) 0
	6) 4

22. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое в данной реакции является восстановителем.

Уравнение реакции	Вещество
а) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$	1) Na
б) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \rightarrow 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	2) NH_3
в) $5\text{N}_2\text{O} + 2\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{N}_2$	3) NO
г) $2\text{NO} + 2\text{C} \rightarrow 2\text{CO} + \text{N}_2$	4) C
	5) N_2O
	6) P

23. Установите соответствие между схемой химической реакции, протекающей в водном растворе, и суммой коэффициентов в молекулярном уравнении реакции.

Схема реакции	Сумма коэффициентов
а) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5$ (изб.) $\rightarrow$	1) 4
б) $\text{Zn} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) 6
в) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow$	3) 7
г) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$	4) 8
	5) 9
	6) 10

24. Установите соответствие между схемой химической реакции, протекающей в водном растворе, и суммой коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции.

Схема реакции	Сумма коэффициентов
а) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{HCl}$ (изб.) $\xrightarrow{t}$	1) 3
б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4$ (изб.) $\rightarrow$	2) 4
в) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$	3) 5
г) $\text{Na}_2\text{S} + \text{CH}_3\text{COOH}$ (изб.) $\rightarrow$	4) 6
	5) 7
	6) 8

25. Установите соответствие между формулой электролита и pH его водного раствора (массовые доли электролитов одинаковые, сильные электролиты диссоциируют полностью).

Формула электролита	pH
а) HF	1) 1,4
б) HCl	2) 1,8
в) HBr	3) 7,0
г) HI	4) 3,2
	5) 11,4
	6) 1,2

26. Установите соответствие между формулой электролита и pH его водного раствора (молярные концентрации веществ одинаковые, сильные электролиты диссоциируют полностью).

Формула электролита	pH
а) NH_3	1) 1,4
б) KOH	2) 7,0
в) HI	3) 12,8
г) KNO_3	4) 10,9

27. Установите соответствие между массовыми долями (%) насыщенных растворов при разных температурах и формулами веществ.

Массовая доля	Вещество
а) 0,21 (40 °C); 0,17 (0 °C)	1) HNO_3
б) 78 (60 °C); 57 (20 °C)	2) NH_3
в) 0,076 (80 °C); 0,502 (10 °C)	3) H_2SO_4
г) 34,7 (20 °C); 43,2 (10 °C)	4) H_2S
	5) CaSO_4
	6) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

28. Установите соответствие между концентрацией (моль/дм³) и формулой вещества для реакции $C + D = F + K$, протекающей со скоростью 0,02 моль/(дм³ · с) через 10 с после начала реакции. Исходные концентрации веществ C , D , F , K соответственно равны (моль/дм³) 1,0; 0,8; 0,2 и 0,4.

Вещество	Концентрация
а) C	1) 0,4
б) D	2) 0,0
в) F	3) 0,2
г) K	4) 0,8
	5) 1,0
	6) 0,6

29. Установите соответствие между схемой химической реакции (протекает в водном растворе) и суммой коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции.

Схема реакции	Сумма коэффициентов
а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (1 моль) + H_2SO_4 (1 моль) $\rightarrow$	1) 8
б) Al + KOH (изб.) + H_2O $\rightarrow$	2) 9
в) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ + HCl (изб.) $\rightarrow$	3) 10
г) Cu + HNO_3 (разб.) $\rightarrow$	4) 19
	5) 22
	6) 24

30. Установите соответствие между физической величиной и формулой для расчета ее значения (обозначения общепринятые).

Физическая величина	Формула
а) объемная доля газа в смеси	1) M/V_m
б) молярная масса	2) $V/(\rho/w)$
в) масса вещества в растворе	3) $n(\text{газа})/n(\text{смеси})$
г) плотность газа	4) V/w
	5) n/m
	6) $m \cdot N_A/N$

31. Установите соответствие между формулой электролита и числом стадий его электролитической диссоциации.

Формула электролита	Число стадий электролитической диссоциации
а) KH_2PO_4	1) 1
б) K_2HPO_4	2) 2
в) K_3PO_4	3) 3
г) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	4) 4
	5) 5
	6) 6

32. Установите соответствие между формулой вещества и его свойствами.

Формула вещества	Свойства
а) BaSO_4 б) CaCO_3 в) K_2SO_4 г) CuSO_4	1) растворимо в воде, реагирует с сероводородной кислотой 2) растворимо в воде, не реагирует с сероводородной кислотой 3) нерастворимо в воде, реагирует с водным раствором углекислого газа 4) нерастворимо в воде и соляной кислоте 5) нерастворимо в воде, желтого цвета 6) нерастворимо в воде, черного цвета

33. Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения равновесия при внешнем воздействии.

Схема реакции	Направление смещения равновесия
а) $\text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{г.}) + Q$ б) $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г.}) - Q$ в) $\text{COCl}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{г.}) + \text{Cl}_2 (\text{г.}) - Q$ г) $\text{CO} (\text{г.}) + 2\text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} (\text{г.}) - Q$	1) повышение давления смещает равновесие влево 2) повышение температуры смещает равновесие вправо, а понижение давления — влево 3) изменение давления не влияет на смещение равновесия 4) повышение давления смещает равновесие вправо

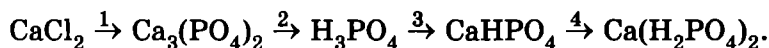
34. Установите соответствие между формулой вещества и характеристикой его водного раствора.

Формула вещества	Характеристика водного раствора
а) HNO_3 б) Ag_2SO_4 в) K_2SO_4 г) NH_3	1) можно получить три типа растворов: разбавленный, концентрированный, насыщенный 2) при понижении температуры растворимость вещества возрастает 3) можно получить разбавленный и насыщенный растворы, но нельзя получить концентрированный раствор 4) можно получить разбавленный и концентрированный растворы, но нельзя получить насыщенный раствор

35. Установите соответствие между сокращенным ионным уравнением и реагирующими веществами.

Сокращенное ионное уравнение	Реагирующие вещества
а) $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$	1) $\text{Zn} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$
б) $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{H}^+$	2) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) =
в) $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS}$	3) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{CH}_3\text{COOH} =$
г) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	4) $\text{ZnCl}_2 + \text{K}_2\text{S} =$
	5) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$
	6) $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} =$

36. Установите соответствие между формулой вещества и номером стадии цепочки химических превращений, на которой данное вещество используется (переход 4 представляет реакцию соединения):



Формула вещества	Номер стадии
а) H_3PO_4	1) 1
б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2) 2
в) K_3PO_4	3) 3
г) H_2SO_4	4) 4

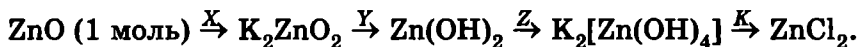
37. Установите соответствие между типом кристаллической решетки и веществом (в твердом состоянии).

Тип кристаллической решетки	Вещество
а) ионная	1) фуллерен
б) молекулярная	2) бронза
в) атомная	3) карборунд
г) металлическая	4) нитрат аммония

38. Установите соответствие между формулой вещества и характером химических связей в нем.

Формула вещества	Характер химических связей
а) NH_4NO_3	1) только ковалентные
б) BaO_2	2) только ионные
в) CaO	3) ионные и ковалентные полярные (все по обменному механизму)
г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	4) ионные и ковалентные неполярные
	5) металлические
	6) ионные и ковалентные полярные (по обменному и донорно-акцепторному механизмам)

39. Установите соответствие между буквенными обозначениями реагентов, их формулами и химическими количествами для цепочки превращений, протекающих по схеме:



Реагент	Формула и химическое количество реагента
а) X	1) K, 2 моль
б) Y	2) KOH (р-р), 2 моль
в) Z	3) KCl (р-р), 4 моль
г) K	4) KOH (тв.), 2 моль
	5) HCl (р-р), 2 моль
	6) HCl (р-р), 4 моль

40. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу неорганических веществ.

Формула вещества	Класс вещества
а) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$	1) основная соль
б) OsO_4	2) оксид фтора
в) OF_2	3) комплексная соль
г) CuOHCl	4) кислотный оксид
	5) основной оксид
	6) фторид кислорода(II)

Ответы

ТЕМА 1 Вещество и его свойства. Смеси

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	4	3	2	2	2, 4	3, 4	2, 4	2, 4	2, 3
2	1, 3	4	1	2	1, 2, 3	2	2, 3	3	1, 3	2, 4
3	1, 2, 4	1, 2, 3	2, 4	2, 4	3, 4	2	3, 4	1, 3, 4	3, 4	2, 4
4	4	1, 3	1, 4	1	2, 3	3	2	4	1, 4	3
5	4	2	1, 3	2, 3, 4	2	2, 4	1, 2, 3	3, 4	1, 2, 4	1, 3

ТЕМА 2 Атом. Химический элемент. Аллотропия. Химические формулы

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3, 4	1, 2, 3	2, 4	2	1, 2, 4	1, 2, 3	2	1, 3, 4	1, 4	2, 3, 4
2	1, 2	2	1, 3, 4	2, 3	3	1, 2, 3	2, 4	1, 2	1, 2, 3	3
3	4	1, 3	2	1, 3	1, 3	1, 2, 4	2, 3, 4	2, 4	2	2, 4
4	1, 4	1, 4	1, 2, 4	2, 4	4	1, 4	1, 4	2, 4	4	2, 3
5	4	2	1	3	1	2	1, 3	2, 4	4	2, 4
6	4	1	2, 3	1, 3	1, 3	1, 2	4	3	2	2, 4
7	1	4	4	3	1, 4	3	2	2, 3, 4	2	4
8	2, 3	1	1, 2, 4	2	1	2, 3	2, 3	4	4	1, 3
9	2	1	4	3	2, 3	1, 3	4	3	4	3, 4

ТЕМА 3

Моль. Закон Авогадро. Повторение тем 1, 2

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	2, 3, 4	2, 3, 4	1, 3	4	1, 2, 4	2, 3	1, 3
2	1	2	2	1	3	2	3	2	2	4
3	3	4	4	4	4	3	2	2, 3, 4	2, 4	1, 4
4	1, 2	1, 2, 4	2	2, 4	2	2	1, 3, 4	2, 4	2, 4	3
5	4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	1, 2, 4	1, 2, 4	4	1, 3, 4	3	2
6	1	2	2	2	2, 4	2, 3	1, 3, 4	4	2	3
7	4	1, 4	3	2	1	2	3	3	4	3
8	4	1	4	2	1	4	1	2	4	3

ТЕМА 4

Типовые расчетные задачи

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	14,55 г	20	1,10	39	$7,31 \cdot 10^{-23}$ г
2	$6,02 \cdot 10^{23}$	21	12	40	Fe
3	17,0 г	22	55 %	41	$4 \text{ дм}^3 \text{ N}_2$
4	2	23	73,8 %	42	17,5 г
5	32 г/моль	24	66,7 %	43	$2,69 \cdot 10^{19}$
6	28 г/моль	25	1,435	44	7,0 г
7	44 г/моль	26	17,1 г	45	16 г/моль
8	14,5	27	8	46	2,625 г
9	43,7%	28	108 см^3	47	В 5 раз больше в порции метана
10	12,8	29	0,5 г	48	В 2 раза больше в порции аммиака
11	2 г	30	0,3 моль	49	303 г
12	$1,806 \cdot 10^{22}$	31	7,1 г	50	16,3 г
13	0,279 моль	32	Cl_2O_5	51	3,1 г
14	2,78 г	33	4,9 г	52	14
15	2,93 г	34	40 г/моль	53	5,0 г
16	10,65 г	35	KClO_2	54	6,17
17	9,7 г	36	$1,806 \cdot 10^{23}$	55	$0,967 \text{ г/дм}^3$
18	$1,12 \text{ дм}^3$	37	P_4	56	129 г
19	$1,204 \cdot 10^{24}$	38	11,0	57	$26,9 \text{ дм}^3$

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
58	75 %	66	13,95	74	35,48 %
59	24,7 %	67	44 г/моль	75	3,45 г
60	6,79 г	68	0,713 дм ³	76	0,668
61	0,914 г	69	57,1 %	77	11,38 %
62	30,5 г	70	8 %	78	C ₂ H ₇ N
63	0,729 г/см ³	71	59,2 г	79	8/7
64	0,287	72	34,2 дм ³	80	8/7
65	0,633	73	14,29 %		

ТЕМА 5

Строение ядер атомов. Изотопы. Нуклиды. Явление радиоактивности

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3, 4	2	3	2, 4	2	1, 3	4	2, 4	1, 2, 3	1, 3, 4
2	4	4	3	4	4	3	1, 2	2, 3	4	3
3	3	3	2	1	2	2	4	1	2	3
4	2	2, 3	2	2, 3, 4	2	3	2	4	4	2
5	3	3, 4	2, 4	2, 3	2, 3, 4	1, 2, 4	4	4	3	4
6	1	4	1, 3	2, 4	4	1, 4	1, 2	1	3	2
7	3	4	3	2	3	1	4	2	4	2
8	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2
9	2	2	2, 3	1	2	1, 3, 4	2	4	3	1
10	2	3	3	2	3	4	4	2	1	2
11	3	4	2	3	1	2	3	4	2	3

ТЕМА 6

Строение электронных оболочек атомов

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	4	4	3	2, 3, 4	1	2, 4	2	1	3
2	4	3	1	3	1, 3, 4	3	1	1, 3	1, 4	4
3	2	1, 3	3, 4	3	3	1, 3	1, 2, 4	2	1	4
4	3	2	4	3	3	2	3	1	2, 3, 4	1, 2, 3

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	1, 2, 3	2	1	3, 4	1, 2, 4	2	4	3	3	1
6	2, 3	2	1	4	3	2	2, 3	3	3	2, 3
7	2, 3	3	3	4	2	2, 3, 4	1	3	4	1, 2, 3
8	3, 4	1, 3, 4	1	2	2	2, 4	2, 3, 4	4	4	3
9	2	2, 4	2	2, 4	2	1, 2, 3	3	3	3, 4	3
10	1, 2, 3	1	2	1, 4	2, 4	1, 2	2, 3	4	3	1, 2
11	1, 2, 3	1	4	2	3, 4	1, 4	2, 4	3, 4	2	3

ТЕМА 7

Периодическая система химических элементов

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	3	1, 3, 4	2, 3	1	2, 3, 4	2	2	1, 3	2, 4
2	2, 3	2, 3	3	3	4	2	3	4	2, 3	2, 4
3	4	4	1, 2, 4	1, 3	1, 3, 4	3	4	2	3	1, 2, 3
4	3	4	2	3	1	1	4	1	2	1
5	2	2	1	3	1	3	1, 3, 4	1, 4	2, 3	1, 2
6	1, 3, 4	4	3	3	4	2, 3	2, 4	2, 4	2, 4	2
7	4	1, 4	2	1, 2, 3	3	3	1	1, 3, 4	4	3
8	2, 4	1, 3	2	2, 3	1, 3, 4	1, 4	2, 3	4	3	2
9	4	3	3	2	2	3, 4	2	1, 3, 4	2	3
10	2, 4	1, 3	4	4	1, 2, 4	2	2	4	3, 4	1, 4
11	3	2	3	1, 2, 4	2, 3	3	3	3	4	3
12	3	1	3	4	4	3	2	2	1	1, 2, 3

ТЕМА 8

Природа и типы химических связей. Ковалентная связь

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 3	1, 2, 3	1	1, 3	4	1, 4	3	2	3	3
2	2	3	1	3	1	1	3	2	2	3

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	2	1	3	2	3	3	4	4	1
4	3	3	3	2	3	2, 3	2	3, 4	2	1
5	2	2	3	4	4	3	2	2, 3, 4	1	1
6	3	1, 2, 4	2	1, 3	2, 3	2, 4	2	3, 4	1, 2, 3	1, 3, 4
7	2, 3	2	2, 3	2	3	2, 4	2, 3, 4	2, 3	4	1, 4
8	1, 3	1, 2	2	3	2, 3	3	3	2, 4	2, 3	1, 2, 4
9	1, 2	2	4	1, 3, 4	3	1, 2	4	1, 3	1, 4	1, 4
10	4	3	1, 3, 4	1	2, 4	4	3	1, 4	2	3, 4
11	1, 3	2	1, 3	2, 3	1	2	1, 3, 4	1	4	4
12	1, 3	2	3	1, 4	3	2, 4	2, 3	2, 3, 4	4	2
13	1, 4	3	1, 2, 3	1, 3, 4	2	2, 4	2	2, 4	3	2
14	4	1, 2	1, 2, 3	3	2	2	2, 3	3, 4	1, 3, 4	2
15	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3	2, 4	2, 3	4	1, 4	2, 3, 4	2, 3	1
16	4	2	2	3	3	2, 3	1, 3, 4	2, 4	1, 3, 4	1, 4
17	2	1	2, 3	2, 4	4	3	1, 2, 3	4	3	2
18	1, 4	2, 3	4	3	1	2	3	4	1, 2	1, 3

ТЕМА 9

Ионная и металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы кристаллических решеток

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 4	2, 3	1, 4	1, 4	2, 3	1, 2	2, 3	2	1, 3, 4	2
2	1, 2, 4	2	2	1, 3	1, 3	1, 4	2, 3	2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 4
3	3	2, 4	4	3	3	4	2, 4	2, 3, 4	1	2
4	2, 4	1, 3, 4	2, 4	2, 3	4	2	3	2, 3	4	2
5	1, 3, 4	2	3	4	3	2, 3	1, 4	2	4	1, 2
6	2, 3	2, 3	1, 3	1, 3	4	2	2	2	1, 4	1, 3
7	4	1, 3, 4	2, 3	2, 3, 4	1, 2	3	3	3	3	4
8	2	3	3	1, 3, 4	2	1	1, 2, 3	2	2	3
9	3	1	4	4	2	3	4	3, 4	1, 2, 4	3

ТЕМА 10

Валентность. Степень окисления

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	3, 4	3	1	2, 4	1, 2	1, 3, 4	3	2, 3, 4
2	2	2, 4	1, 2	2, 3	2	2	2, 3	2, 3	2	2, 3
3	3	2	3	4	4	2, 3	1, 3	2, 4	2, 3	2
4	4	1	3	1	3	2, 4	1	2	2	2
5	1, 2, 3	1, 4	3, 4	2	3	4	4	4	2	1, 3
6	2	1	3	1	1, 2	2, 3	4	1, 4	2, 3, 4	2, 3
7	2, 3, 4	2, 4	1, 3, 4	2	1, 2, 3	3, 4	1	2	3, 4	2
8	1	3	3	4	1	1, 2	2, 3, 4	4	3, 4	2, 4
9	4	1, 4	4	4	2	2, 3	2	1, 3, 4	1, 2	2, 4
10	2, 3	1, 2, 3	2, 3, 4	1, 4	3, 4	1	2	1, 2, 4	1, 2, 4	2
11	2, 3	4	2, 4	2	3, 4	2	4	2, 4	1, 3	1, 4
12	3	3	1, 2, 4	1, 2, 3	3	1	2, 3, 4	2, 3	2	3
13	2	4	4	4	1, 2	1	3, 4	2	1, 2, 3	1, 2, 4
14	1, 4	1	3	1, 4	3, 4	3	4	4	3	3

ТЕМА 11

Оксиды

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 2	3	2	1	1	2	4	1	2	1
2	1	1	3	2	2	2	1	1	4	3
3	1, 2, 4	1, 3, 4	2, 3	1, 2	1, 4	4	2, 4	2	1, 2, 3	1, 2
4	1, 2, 4	4	2	3	4	2	1	2	2	2, 4
5	2	3	3	4	3	2	1, 4	3	2	3
6	4	2, 4	1, 3	2, 4	3	2, 3	2, 4	1	2, 3	2, 3
7	3	1	2, 3	2, 3, 4	2, 4	3	2, 3, 4	3, 4	1	3, 4
8	2, 3, 4	1, 3	2	2, 3	1	1, 3, 4	1, 4	2	1, 2	2, 3, 4
9	1	1	1, 4	1, 4	2	3	3	4	1, 3	3
10	2, 4	3, 4	1, 3, 4	2	4	1, 2, 4	2	2	2, 3, 4	3, 4

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	3, 4	2	2, 4	2	2, 4	4	1, 3, 4	3	2	4
12	3	1	2	4	1	4	2, 3	2	2	1, 4
13	2, 4	2, 3	1	2, 4	2	3, 4	2, 4	1, 2, 3	2	1, 2, 4

ТЕМА 12
Основания. Амфотерные гидроксиды

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	4	2	1	4	1	1	4	2
2	1, 4	1, 3	1, 2	4	2, 4	1, 4	4	2, 4	2, 3	2
3	2	2, 4	1, 2, 4	2, 3	2, 4	2	2	2, 4	2, 3	2, 3
4	1, 3	1, 4	1	2, 3, 4	1, 2, 3	3	1, 2, 3	2, 3	2, 3, 4	2
5	3	1, 2, 4	2, 3, 4	2, 4	2, 4	1, 2	2, 3	2, 3, 4	3, 4	2
6	3	1, 3	3	3	1, 2, 4	2	3, 4	1, 3	2, 4	1, 2, 4
7	2	4	3	1, 3	2, 4	4	2	2, 4	3, 4	2

ТЕМА 13
Кислоты

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 3	1, 4	1, 4	1, 3	2, 4	2	2, 4	2, 3, 4	1	2, 4
2	1, 2, 4	1, 3, 4	1, 3	1, 3	3, 4	1, 2	2, 3	1	1, 3, 4	1, 2
3	2, 3	1, 3	1, 2, 3	3	1, 2, 3	2, 3, 4	2, 4	4	1, 3	2, 3
4	3	2	3	3	2	3	2	1	2	3
5	3	2	2	1, 3, 4	2, 4	1, 2, 4	2	1, 2	2	1, 2, 3
6	2, 4	1, 3	1	2, 3	2, 4	4	1, 2, 3	3	3, 4	2, 3, 4
7	2	4	3	3	2	2, 4	1, 3	2	2	1, 3

ТЕМА 14 Соли

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 3	4	2, 4	1	1, 4	3	2, 3	2, 3, 4	2, 3	4
2	1	2	4	3	2	3	3	3	1	1
3	1, 3	2, 4	2, 4	3, 4	2, 3	2	1, 2, 4	2, 3	1, 4	4
4	3	1, 4	3	2, 3	1, 4	2	2, 3	3, 4	2	2, 4
5	2, 4	1	2	1, 4	1, 2	2, 3	2, 4	1, 2	3	2, 3, 4
6	2, 4	1, 2, 3	4	3	2, 3	1, 3	1, 2, 3	1, 2, 4	2, 4	2, 3
7	2, 3, 4	2, 4	1	2, 4	1, 3	4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	3, 4
8	2, 3, 4	1	1, 3	1, 4	2, 3	1, 3	1, 2	2, 4	3	1, 2, 3
9	1, 2	1, 2, 3	2, 4	3	2, 3	2, 4	2, 3	2, 3, 4	1, 2, 4	2, 3
10	1, 4	1, 3	2, 3, 4	1, 4	1	1, 2	3	2, 4	3	1, 2, 3
11	3	2	3	2	2	4	1	3, 4	1, 2	2
12	3	1	2	1, 2	2	4	2	2, 4	1, 2	1, 3, 4
13	4	3	2, 3, 4	2	1, 3, 4	1, 2	2	1, 3	3, 4	3
14	4	1, 4	3	1, 2	4	2	2	4	3, 4	1, 3, 4

ТЕМА 15
Связь между классами неорганических веществ

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 3, 4	1, 3, 4	4	2, 3, 4	1, 4	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 3	2, 4	3, 4
2	1, 4	2, 4	2, 3	2, 3, 4	3, 4	2, 3	1, 3	1, 3, 4	1, 3	2, 3, 4
3	3, 4	1, 3, 4	2	3	1, 3, 4	3	3	1, 2, 3	1, 3	2, 3
4	a264 в6г5	3	1, 3, 4	1, 2, 4	2, 4	3	2, 3	1, 2, 4	1, 2, 4	2, 3
5	1, 3	1, 2, 4	2	3	1, 4	2, 3, 4	3	2	3	3, 4
6	2	2	1	3	3	2, 4	4	2, 3	1, 2, 3	2
7	2, 4	3	4	2	4	1	3	4	4	3
8	3	2	2, 3	4	4	2, 4	2, 4	4	3	1
9	Na ₂ CO ₃	K ₃ [Al(OH) ₆]	FeCl ₃	FeCl ₂	CO ₂	Fe(OH) ₂	NaHCO ₃	Ca(HCO ₃) ₂	BaCO ₃	CaCO ₃
10	4	2, 3, 4	4	3	2	1	2, 3	2	1, 2, 4	1, 4

ТЕМА 16

Классификация химических реакций

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3, 4	2, 3	1, 2, 3	1, 4	2, 3, 4	1, 2, 4	1, 2, 3	1, 2, 4	1, 3, 4	2, 3
2	1	2	3	3	1, 3, 4	1	3	4	3, 4	3, 4
3	2	1, 3	3, 4	1	4	2	2, 4	2, 4	1, 2	1, 2
4	4	2	4	2, 4	2, 3, 4	3	3	3	2	1, 2

ТЕМА 17

Окислительно-восстановительные реакции

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3	1, 3, 4	2, 4	2, 4	2	2, 3	2, 3	1, 2, 3	2	2
2	1, 3	1, 3	1, 4	2, 3, 4	1, 3, 4	2, 3, 4	2	4	2	1
3	4	2	3	2, 4	4	1	3	2	4	3
4	2	2, 4	2, 3	1, 2, 3	2, 4	3, 4	3, 4	2	1, 4	2, 4
5	1	3	1, 2, 3	2, 3	1, 3	3	1, 3	2	1, 2	3
6	1, 4	1, 3, 4	1, 2, 3	3, 4	2, 3, 4	2	1, 2, 3	2, 3, 4	1, 3, 4	1, 2, 4
7	2	1	4	2, 4	2	1	3	1	3	2
8	2, 3	2, 3	3	1, 4	2	2	1, 3	3	1, 3, 4	2
9	2	2, 4	2	4	1	3	1	4	2	1
10	4	3	2	4	1	1	3	2, 4	1	1, 3, 4

ТЕМА 18

Тепловой эффект химической реакции

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3	2, 3	3	1	2	3	2	2	3	2
2	2	2, 3, 4	2	1	3	4	3	1	3	4

ТЕМА 19
Скорость химической реакции и химическое равновесие

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 4	3	1	3	2	2, 4	1	4	2, 3, 4	1, 2
2	2	3, 4	4	1	1, 2	1	1	2	1, 2	1, 2, 4
3	1, 2, 4	1, 3, 4	1, 2, 4	1, 2	2, 3	2, 3	3, 4	1, 2	2, 4	4
4	1, 3	4	1, 2, 4	1, 3, 4	2, 3	1, 2, 3	1	1, 3	3	1, 2, 3
5	2, 3	2, 3	2, 3	4	2	3, 4	3	2, 3	1, 2, 4	3
6	1, 2	1	1, 3, 4	2, 4	1, 3	2, 3, 4	2, 4	3	1, 4	2, 4
7	1	1	4	4	1	4	4	4	1	1
8	2, 4	1	1, 4	4	3	4	2	1	2	4
9	2, 3, 4	1, 3, 4	3	2	2, 3	1, 2, 3	2	1, 3, 4	3	3
10	1	4	1	3	2, 3, 4	2, 3, 4	3	3	3	3

ТЕМА 20
Растворы

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 3	3, 4	2, 3	1, 2	1, 3	3	3	3	2	3, 4
2	4	1, 2, 4	1, 2, 4	3	1, 2, 3	3	1, 2, 3	1	4	3
3	2, 3	1, 3	3, 4	2, 3	1, 3	1, 3	1	4	2	1, 2
4	1, 4	1, 3	1	1, 3, 4	2, 3, 4	3	2, 3, 4	2, 4	2	1
5	1, 3, 4	2, 4	1, 3	1, 3	2, 3, 4	3	4	1, 3	3	2, 3
6	1, 4	1, 2, 3	1, 3, 4	1, 2	1, 2, 4	1, 4	3	3	2	4
7	1, 4	3	1, 2, 3	1, 2, 4	4	1, 3, 4	1, 2, 3	3	1, 3	2
8	2, 3	3, 4	1, 3, 4	4	4	3	1, 2	1, 3	1	1, 4
9	3	1, 2, 3	1, 3	3	3	1, 2	1	1, 2, 3	2	1
10	1	3	1	2	1	4	3	3	2	2
11	3	4	3	4	2	3	1	1	3	1, 2

ТЕМА 21
Электролитическая диссоциация. pH раствора

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3	2	2, 3	2, 3	2	2	1	4	1, 3	2, 3
2	3, 4	1, 3, 4	4	3	3, 4	3	2, 4	2, 3	2	2
3	3	1	2, 4	2	2	2	3	1, 3, 4	1	3
4	1, 2, 3	1	3	3	3	3	2	3	3	4
5	1	4	3, 4	1, 2, 3	2, 3	1	3, 4	4	1, 2, 4	1, 3, 4
6	3	2	4	4	3, 4	2	4	2	2	3
7	3	2	4	4	4	4	4	2	2	2
8	2, 3	2	2, 3, 4	2	1	4	3	1, 2	4	3
9	2, 4	2, 4	2, 4	1, 3	4	1	2, 3	4	3	1, 2
10	2, 3, 4	3	3	1, 3, 4	3	2, 4	3	2	2	1, 2
11	3	3	4	1	1, 3, 4	3	4	2	3	1, 2
12	2, 3	1	4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3	2	2	3	3
13	3, 4	1, 2	3, 4	3	2	3, 4	1	3	2	3
14	3	3	4	4	2, 4	1	1	1, 3	4	3
15	3	3	1, 2, 4	1	3	2	3	1	2	1
16	2, 3	2	4	2	3	3	2	3	1	1
17	2	4	1	2	4	2	3	4	4	2
18	4	2	3	4	2	4	1	3	3	3

ТЕМА 22
Ионные уравнения реакций

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 4	2, 4	3	3	1, 4	1, 3	2	4	4	3
2	1, 3, 4	4	3	3	1, 3	1, 2	1	2	3, 4	3, 4
3	2	4	2, 3	3	1, 3	1	3	3	3	3
4	2, 3	2, 3, 4	1, 4	1, 3	2, 3	3	1, 3	1, 2, 3	1, 3	3, 4
5	1, 2, 4	2	2, 3, 4	1	2	1, 2, 3	1, 4	2, 3	4	1, 4
6	4	4	1, 4	2, 4	2, 4	1, 3, 4	2	2, 4	3	1, 2, 3
7	3	2	3, 4	2, 4	2, 4	2	2, 3	3, 4	2, 4	3

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	2	2	3	2, 3	2	1, 4	1, 3	1, 2, 3	3	3
9	2	2, 4	2, 3	1	2	2	3	2	3	2
10	3	4	3	1	3	1	3	3	4	а461 в2г3
11	1, 4	2, 4	3	1	3	2	1	1, 3	1	2

ТЕМА 23

**Задания на установление соответствия
по теоретической химии**

№ теста	Ответ	№ теста	Ответ	№ теста	Ответ
1	а462в1г3	15	а466в4г1	29	а264в3г5
2	а364в1г6	16	а562в3г1	30	а366в4г1
3	а664в3г5	17	а263в1г4	31	а362в1г4
4	а563в2г4	18	а566в1г3	32	а463в2г1
5	а564в3г6	19	а466в1г3	33	а463в1г2
6	а264в1г4	20	а461в5г2	34	а463в1г2
7	а561в4г3	21	а364в1г5	35	а266в4г5
8	а562в6г4	22	а262в6г4	36	а463в1г2
9	а261в3г4	23	а463в2г1	37	а461в3г2
10	а364в5г6	24	а262в3г4	38	а664в2г3
11	а364в2г1	25	а466в1г2	39	а465в2г6
12	а662в3г5	26	а463в1г2	40	а364в6г1
13	а363в4г6	27	а566в4г2		
14	а261в5г2	28	а466в1г6		

Литература

1. *Бабков, А. В.* Общая, неорганическая и органическая химия : для школьников старших классов и поступающих в вузы / А. В. Бабков, В. А. Попков. — М. : Дрофа, 2004. — 576 с.
2. *Врублевский, А. И.* Химия. Весь школьный курс / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2017. — 688 с.
3. *Врублевский, А. И.* Основы химии. Школьный курс / А. И. Врублевский. — Минск : Юнипресс, 2018. — 960 с.
4. *Врублевский, А. И.* Химия. Теоретический курс для подготовки к централизованному тестированию / А. И. Врублевский. — Минск : Новое знание, 2014. — 660 с.
5. *Врублевский, А. И.* Химия. Учебно-тренировочные задания для подготовки к экзамену / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2017. — 368 с.
6. *Габриэлян, О. С.* Химия. Пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы / О. С. Габриэлян, И. Г. Остроумов. — М. : Дрофа, 2005. — 703 с.
7. *Егоров, А. С.* Химия. Пособие для поступающих в вузы / А. С. Егоров. — Минск : Интерпрессервис. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. — 768 с.
8. *Кузьменко, Н. Е.* Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попов. — М. : Экзамен, 2005. — 832 с.
9. *Лидин, Р. А.* Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева. — М. : Дрофа, 2001. — 576 с.
10. *Резяпкин, В. М.* Химия. Полный курс подготовки к тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин, С. Е. Лакоба, В. Н. Бурдь. — Минск : ТетраСистемс, 2005. — 560 с.
11. *Стрельцов, Е. А.* Химия. Краткий курс для учащихся и абитуриентов / Е. А. Стрельцов. — Минск : Красико-Принт, 2011. — 304 с.
12. *Хомченко, Г. П.* Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко. — М. : Новая волна, 1996. — 350 с.

Содержание

От автора	3
ТЕМА 1. Вещество и его свойства. Смеси	5
Тест 1	5
Тест 2	6
Тест 3	8
Тест 4	9
Тест 5	11
ТЕМА 2. Атом. Химический элемент. Аллотропия. Химические формулы	13
Тест 1	13
Тест 2	14
Тест 3	16
Тест 4	17
Тест 5	18
Тест 6	20
Тест 7	21
Тест 8	22
Тест 9	24
ТЕМА 3. Моль. Закон Авогадро. Повторение тем 1, 2	26
Тест 1	26
Тест 2	27
Тест 3	28
Тест 4	29
Тест 5	31
Тест 6	32
Тест 7	33
Тест 8	35
ТЕМА 4. Типовые расчетные задачи	37
ТЕМА 5. Строение ядер атомов. Изотопы. Нуклиды. Явление радиоактивности.	42
Тест 1	42
Тест 2	43
Тест 3	45
Тест 4	46
Тест 5	46
Тест 6	48

Тест 7	49
Тест 8	50
Тест 9	51
Тест 10	52
Тест 11	53
ТЕМА 6. Строение электронных оболочек атомов	55
Тест 1	55
Тест 2	56
Тест 3	57
Тест 4	58
Тест 5	59
Тест 6	60
Тест 7	61
Тест 8	62
Тест 9	63
Тест 10	64
Тест 11	65
ТЕМА 7. Периодическая система химических элементов	68
Тест 1	68
Тест 2	69
Тест 3	70
Тест 4	72
Тест 5	73
Тест 6	74
Тест 7	75
Тест 8	77
Тест 9	78
Тест 10	79
Тест 11	80
Тест 12	81
ТЕМА 8. Природа и типы химических связей. Ковалентная связь	83
Тест 1	83
Тест 2	84
Тест 3	85
Тест 4	86
Тест 5	87
Тест 6	88
Тест 7	89
Тест 8	90

Тест 9	91
Тест 10	92
Тест 11	93
Тест 12	94
Тест 13	95
Тест 14	96
Тест 15	97
Тест 16	98
Тест 17	99
Тест 18	101
ТЕМА 9. Ионная и металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы кристаллических решеток	103
Тест 1	103
Тест 2	104
Тест 3	105
Тест 4	106
Тест 5	107
Тест 6	108
Тест 7	110
Тест 8	111
Тест 9	113
ТЕМА 10. Валентность. Степень окисления	115
Тест 1	115
Тест 2	116
Тест 3	117
Тест 4	118
Тест 5	119
Тест 6	121
Тест 7	122
Тест 8	123
Тест 9	124
Тест 10	125
Тест 11	126
Тест 12	127
Тест 13	128
Тест 14	130
ТЕМА 11. Оксиды	131
Тест 1	131
Тест 2	132

Тест 3	133
Тест 4	134
Тест 5	135
Тест 6	136
Тест 7	137
Тест 8	138
Тест 9	139
Тест 10	140
Тест 11	141
Тест 12	142
Тест 13	143
ТЕМА 12. Основания. Амфотерные гидроксиды	145
Тест 1	145
Тест 2	146
Тест 3	147
Тест 4	148
Тест 5	149
Тест 6	150
Тест 7	151
ТЕМА 13. Кислоты	154
Тест 1	154
Тест 2	155
Тест 3	156
Тест 4	157
Тест 5	158
Тест 6	159
Тест 7	160
ТЕМА 14. Соли	162
Тест 1	162
Тест 2	163
Тест 3	164
Тест 4	165
Тест 5	166
Тест 6	167
Тест 7	168
Тест 8	169
Тест 9	170
Тест 10	172
Тест 11	173

Тест 12	174
Тест 13	175
Тест 14	177
ТЕМА 15. Связь между классами неорганических веществ	179
Тест 1	179
Тест 2	180
Тест 3	181
Тест 4	183
Тест 5	184
Тест 6	185
Тест 7	186
Тест 8	188
Тест 9	190
Тест 10	190
ТЕМА 16. Классификация химических реакций	193
Тест 1	193
Тест 2	194
Тест 3	195
Тест 4	197
ТЕМА 17. Окислительно-восстановительные реакции	199
Тест 1	199
Тест 2	200
Тест 3	201
Тест 4	203
Тест 5	205
Тест 6	206
Тест 7	207
Тест 8	208
Тест 9	210
Тест 10	211
ТЕМА 18. Тепловой эффект химической реакции	214
Тест 1	214
Тест 2	215
ТЕМА 19. Скорость химической реакции и химическое равновесие ...	217
Тест 1	217
Тест 2	219
Тест 3	220
Тест 4	222
Тест 5	223

Тест 6	225
Тест 7	227
Тест 8	228
Тест 9	231
Тест 10	233
ТЕМА 20. Растворы	235
Тест 1	235
Тест 2	236
Тест 3	237
Тест 4	238
Тест 5	240
Тест 6	241
Тест 7	242
Тест 8	244
Тест 9	245
Тест 10	247
Тест 11	248
ТЕМА 21. Электролитическая диссоциация. pH раствора.	250
Тест 1	250
Тест 2	251
Тест 3	252
Тест 4	253
Тест 5	254
Тест 6	256
Тест 7	257
Тест 8	258
Тест 9	259
Тест 10	260
Тест 11	261
Тест 12	262
Тест 13	263
Тест 14	264
Тест 15	266
Тест 16	267
Тест 17	269
Тест 18	270
ТЕМА 22. Ионные уравнения реакций	272
Тест 1	272
Тест 2	273
Тест 3	274

Тест 4	275
Тест 5	276
Тест 6	278
Тест 7	279
Тест 8	280
Тест 9	282
Тест 10	283
Тест 11	284
ТЕМА 23. Задания на установление соответствия по теоретической химии.	286
ОТВЕТЫ	299
Тема 1. Вещество и его свойства. Смеси	299
Тема 2. Атом. Химический элемент. Аллотропия. Химические формулы.	299
Тема 3. Моль. Закон Авогадро. Повторение тем 1, 2.	300
Тема 4. Типовые расчетные задачи	300
Тема 5. Строение ядер атомов. Изотопы. Нуклиды. Явление радиоактивности	301
Тема 6. Строение электронных оболочек атомов	301
Тема 7. Периодическая система химических элементов.	302
Тема 8. Природа и типы химических связей. Ковалентная связь	302
Тема 9. Ионная и металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы кристаллических решеток.	303
Тема 10. Валентность. Степень окисления	304
Тема 11. Оксиды	304
Тема 12. Основания. Амфотерные гидроксиды	305
Тема 13. Кислоты	305
Тема 14. Соли	306
Тема 15. Связь между классами неорганических веществ	307
Тема 16. Классификация химических реакций.	308
Тема 17. Окислительно-восстановительные реакции	308
Тема 18. Тепловой эффект химической реакции	308
Тема 19. Скорость химической реакции и химическое равновесие	309
Тема 20. Растворы	309
Тема 21. Электролитическая диссоциация. pH раствора	310
Тема 22. Ионные уравнения реакций	310
Тема 23. Задания на установление соответствия по теоретической химии.	311
Литература	312

ПО ВОПРОСУ ПРИОБРЕТЕНИЯ КНИГ ОБРАЩАТЬСЯ:

г. Минск, тел. (8-10-375-17) 272-29-75;

e-mail: mail@popuri.ru, www.popuri.ru;

г. Москва, ООО «Издательский дом “Белкнига”»,

тел. (495) 276-06-75; e-mail: popuri-mos@mail.ru,

popuri-m@mail.ru.

12+

Учебное издание

ВРУБЛЕВСКИЙ Александр Иванович

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Книга тестов

Пособие для учащихся старших классов и абитуриентов

2-е издание, пересмотренное и исправленное

Оформление обложки *М. В. Драко*

Подписано в печать 28.05.2021. Формат 70×90/16. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,40. Уч.-изд. л. 13,95.

Тираж 2500 экз. Заказ 8467.

ООО «Попурри». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/150 от 24.01.2014 г.

Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Мележа, 5, корп. 2, к. 403.

Отпечатано в ПАО «Можайский полиграфический комбинат».

Россия, 143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.

www.oaompk.ru, тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685.

