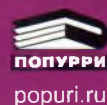


ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПОСТУПЛЕНИЮ

Книга содержит огромное количество разнообразных тестов по химии элементов.

- 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.



А. И. Врублевский

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ | КНИГА ТЕСТОВ



А. И. Врублевский

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Книга тестов



А. И. Врублевский

ХИМИЯ

ЭЛЕМЕНТОВ

Книга тестов

2-е издание



Минск
2023

УДК 54(075.3)
ББК 24я721
В83

Охраняется законом об авторском праве.
Нарушение ограничений, накладываемых им на воспроизведение
всей этой книги или любой ее части, включая оформление,
преследуется в судебном порядке.

Врублевский, А. И.
В83 Химия элементов. Книга тестов / А. И. Врублевский. — 2-е изд. —
Минск : Попурри, 2023. — 224 с.
ISBN 978-985-15-5295-1.

Книга содержит тестовые задания по химии элементов. Пособие составлено 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 вступительным испытаниям и тестированию по химии.

УДК 54(075.3)
ББК 24я721

ISBN 978-985-15-5295-1

© Врублевский А. И., 2018
© Издание, оформление. ООО «Попурри», 2018

От автора

Эта книга содержит тематические тестовые задания по химии элементов. Она представляет собой существенно переработанный и дополненный соответствующий раздел пособия «Химия. 6000 тестов для абитуриентов и старшекласников».

Содержание подавляющего большинства вопросов полностью отвечает базовому школьному курсу химии. Тесты повышенной сложности отмечены звездочкой (*). При ответе на соответствующие вопросы используйте шкалу электроотрицательности элементов Оллреда—Рохова. В книге вместо понятия *валентность* используется более строгое понятие — *ковалентность*.

Структура книги и методика работы с тестами остались прежними: каждое тестовое задание включает десять вопросов, на которые предлагается по четыре варианта ответов. Из них правильными могут быть один, два или три (но не четыре!). В тестах на установление соответствия ответом является сочетание букв и цифр, причем последние могут повторяться (например, А6Б3В2Г6) или вообще не использоваться. В пределах каждой темы вопросы даны в порядке их постепенного усложнения. В конце книги приведены правильные ответы на все тестовые вопросы.

Рекомендуем выполнять тестовые задания по порядку, предварительно проработав соответствующий материал по школьным учебникам или пособиям по химии для поступающих в вузы. Отметим, что наиболее полная и систематизированная информация о химических свойствах элементов и их соединений содержится в пособиях автора [1, 2]. Выполнив одно тестовое задание, проверьте себя, проанализируйте характер допущенных ошибок и повторите соответствующий материал. На выполнение одного тестового задания отводится не более 20 мин, результат засчитывается при указании всех (!) правильных ответов и считается удовлетворительным, если правильно решено не менее 70 % от общего числа заданий.

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. Уверены, что работа с данным пособием поможет вам в достижении поставленной цели.

Неметаллы: общая характеристика электронного строения атомов, физических и химических свойств простых веществ и соединений

ТЕСТ 1

1. Большинство атомов элементов неметаллов на внешнем электронном слое содержат число электронов, равное:
1) 1—2; 2) 2—3; 3) 3—4; 4) 4—8.
2. Укажите символ элемента, который можно отнести к элементам как IА-, так и VIIА-группы:
1) Н; 2) В; 3) Не; 4) С.
3. Три электрона на внешнем электронном слое в основном состоянии содержит атом неметалла:
1) Не; 2) Al; 3) В; 4) In.
4. К неметаллам р-семейства относятся:
1) Н и В; 2) Не и С; 3) С и N; 4) О и Ne.
5. Укажите символы неметаллов s-семейства:
1) Н; 2) В; 3) Ar; 4) Не.
6. Внешний электронный слой полностью завершен в атомах:
1) Н; 2) Не; 3) Cl; 4) Kr.
7. Укажите формулы соединений, в составе которых атомы неметаллов VIIА-группы имеют положительную степень окисления:
1) HCl; 2) HClO; 3) OF₂; 4) NCl₃.
8. Отрицательную степень окисления атомы элементов неметаллов VIA-группы проявляют в составе:
1) O₂F₂; 2) FeS₂; 3) K₂Se; 4) SF₄.

9. Минимальная отрицательная степень окисления атомов неметаллов IVA—VIIA-групп определяется по формуле:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) номер группы + 8; | 3) номер группы – 8; |
| 2) номер группы – 7; | 4) 8 – номер группы. |

10. Максимальную положительную степень окисления, равную номеру группы в периодической системе, НЕ проявляют атомы:

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| 1) N; | 2) F; | 3) O; | 4) Cl. |
|-------|-------|-------|--------|

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) для атомов всех неметаллов IIIA—VIIA-групп высшая ковалентность равна номеру группы;
- 2) элементы неметаллы отсутствуют среди элементов *d*- и *f*-семейств;
- 3) во всех периодах элементов металлов содержится больше, чем элементов неметаллов;
- 4) все элементы неметаллы 2—6-го периодов относятся к *p*-семейству.

2. Неметаллы при взаимодействии с металлами могут образовать:

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) основания; | 3) кислоты; |
| 2) соли; | 4) оксиды. |

3. В периодической системе элементы неметаллы расположены:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) в левом нижнем углу; | 3) A- и B-группах; |
| 2) правом верхнем углу; | 4) только в A-группах. |

4. Укажите сокращенные электронные конфигурации атомов неметаллов:

- | | |
|---|---|
| 1) [Ne]3s ² 3p ¹ ; | 3) [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ³ ; |
| 2) [Ar]3d ¹⁰ 4s ² ; | 4) [He]2s ² 2p ⁵ . |

5. Укажите названия естественных семейств элементов неметаллов:

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1) благородные газы; | 3) органоиды; |
| 2) халькоиды; | 4) галогены. |

6. Ковалентность, равную номеру группы, проявляют атомы:

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) C; | 2) N; | 3) P; | 4) O. |
|-------|-------|-------|-------|

7. НЕ может проявлять ковалентность, равную номеру группы, атом:

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) хлора; | 3) кремния; |
| 2) фтора; | 4) фосфора. |

- *8. Энергия ионизации атомов элементов неметаллов последовательно возрастает в ряду:**
- | | |
|-------------|-------------|
| 1) C, F, O; | 3) F, O, C; |
| 2) C, O, F; | 4) O, C, F. |
- 9. Радиус атомов элементов неметаллов последовательно уменьшается в рядах:**
- | | |
|--------------|---------------|
| 1) P, Cl, S; | 3) O, S, Se; |
| 2) P, S, Cl; | 4) Br, Cl, F. |
- 10. Укажите символ элемента неметалла, высшая ковалентность атома которого превышает номер группы:**
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) N; | 2) C; | 3) B; | 4) O. |
|-------|-------|-------|-------|

ТЕСТ 3

- 1. Самым сильным окислителем среди простых веществ неметаллов является:**
- | | |
|-------------|----------|
| 1) водород; | 3) фтор; |
| 2) углерод; | 4) азот. |
- 2. В ряду водород — кислород — фтор окислительная способность простых веществ:**
- 1) возрастает;
 - 2) уменьшается;
 - 3) сначала возрастает, затем уменьшается;
 - 4) сначала уменьшается, затем возрастает.
- 3. Молекулярное строение (н. у.) имеют простые вещества:**
- | | |
|----------|-------------|
| 1) бор; | 3) азот; |
| 2) хлор; | 4) кремний. |
- 4. Самый распространенный в земной коре элемент неметалл — это:**
- | | |
|-------------|--------------|
| 1) кремний; | 3) кислород; |
| 2) углерод; | 4) азот. |
- 5. Немолекулярное строение (н. у.) характерно для простых веществ, образованных атомами:**
- | | | | |
|--------|-------|--------|-------|
| 1) Cl; | 2) B; | 3) Si; | 4) O. |
|--------|-------|--------|-------|

6. К элементам органогенам относятся:
- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1) углерод и азот; | 3) кислород и водород; |
| 2) фосфор и хлор; | 4) бор и сера. |
7. При н. у. газами являются простые вещества:
- | | |
|--------------|----------|
| 1) фосфор; | 3) бор; |
| 2) кислород; | 4) хлор. |
8. Температура плавления простых веществ последовательно возрастает в рядах:
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1) бор, азот, кислород; | 3) фтор, хлор, бром; |
| 2) азот, кислород, бор; | 4) бром, хлор, фтор. |
9. При н. у. жидкое простое вещество образуют атомы элемента неметалла:
- | | |
|-----------|--------------|
| 1) иода; | 3) ртути; |
| 2) брома; | 4) углерода. |
10. Укажите, атом какого элемента второго периода имеет наибольшую степень окисления и чему равна эта степень окисления:
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) В, +3; | 2) С, +4; | 3) N, +5; | 4) F, +7. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

ТЕСТ 4

1. Элементы полуметаллы — это:
- | | |
|---------------|---------------|
| 1) С, В, N; | 3) Ge, Te, S; |
| 2) В, Si, As; | 4) I, P, S. |
2. Укажите формулы соединений, названия которых имеют окончание «-ид»:
- | | | | |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| 1) Ca_3N_2 ; | 2) CaSO_4 ; | 3) CaO ; | 4) CaH_2 . |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
3. В качестве восстановителей для получения металлов из оксидов используются неметаллы:
- | | |
|-------------|-------------|
| 1) углерод; | 3) кремний; |
| 2) азот; | 4) водород. |
4. Минимальная отрицательная степень окисления атома неметалла в соединениях равна:
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) -5; | 2) -4; | 3) -3; | 4) -2. |
|--------|--------|--------|--------|

5. Максимальная положительная степень окисления атома неметалла в соединениях составляет:
1) +8; 2) +7; 3) +10; 4) +5.
6. Только окислительные свойства в реакциях с другими веществами проявляет:
1) углерод; 3) фтор;
2) азот; 4) фосфор.
7. Как положительные, так и отрицательные степени окисления в соединениях проявляют атомы:
1) S; 2) O; 3) F; 4) N.
8. Единственную степень окисления в сложных веществах проявляет атом:
1) фтора; 3) азота;
2) кислорода; 4) углерода.
9. Укажите общую формулу летучих водородных соединений элементов VIIA-группы:
1) HЭ; 2) H₂Э; 3) ЭH₃; 4) ЭH₄.
10. Полупроводниковыми свойствами обладают:
1) кремний; 3) графит;
2) алмаз; 4) карбин.

TECT 5

1. Для атомов элементов неметаллов в химических реакциях характерны свойства:
 - 1) только окислительные;
 - 2) только восстановительные;
 - 3) и окислительные, и восстановительные;
 - 4) ни окислительные, ни восстановительные.
2. При растворении в воде кислота образуется в случае летучих водородных соединений элементов неметаллов групп:
 - 1) IVA;
 - 2) VA;
 - 3) VIA;
 - 4) VIIA.

3. Укажите общую формулу высшего оксида атомов элементов VA-группы:
1) $\text{Э}_2\text{O}_3$; 2) ЭO_2 ; 3) $\text{Э}_2\text{O}_5$; 4) $\text{Э}_2\text{O}_7$.
4. Кислотные свойства водородных соединений последовательно возрастают в рядах:
1) PH_3 , H_2S , HCl ; 3) HF , HCl , HI ;
2) HBr , HCl , HF ; 4) H_2Te , H_2Se , H_2S .
5. Только в форме одноатомных молекул в природе существуют элементы неметаллы группы:
1) VIIIA; 2) VIA; 3) VIIA; 4) VA.
6. В виде атомных кристаллов (н. у.) могут существовать в природе элементы:
1) азот; 3) бор;
2) фосфор; 4) кремний.
7. Только молекулярное строение (н. у.) характерно для простых веществ, образованных атомами:
1) фосфора; 3) азота;
2) углерода; 4) хлора.
8. Как молекулярное, так и немолекулярное строение (н. у.) могут иметь простые вещества, образованные атомами:
1) углерода; 3) кислорода;
2) фосфора; 4) азота.
9. Обо всех простых веществах, образованных атомами элементов неметаллов, можно сказать:
1) температура плавления ниже, чем у простых веществ металлов;
2) при н. у. являются только газами или жидкостями;
3) имеют молекулярную кристаллическую решетку;
4) между их атомами или молекулами отсутствуют водородные связи.
10. Алгебраическая сумма высшей ковалентности и низшей степени окисления равна 2 для атомов:
1) азота; 3) хлора;
2) кислорода; 4) серы.

ТЕСТ 6

1. Укажите число верных утверждений из приведенных:

- все водные растворы летучих водородных соединений элементов неметаллов являются кислотами;
- с ростом молярной массы простейшего водородного соединения элемента неметалла температура кипения соединений не всегда монотонно возрастает;
- не все высшие оксиды элементов неметаллов реагируют с водой;
- все оксиды элементов неметаллов являются кислотными;
- не все оксиды элементов неметаллов имеют молекулярную кристаллическую решетку (н. у.);
- восстановительные свойства в реакциях с другими веществами могут проявлять все водородные соединения, формулы которых HBr , HI , H_2S , HF .

1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.

2. В формульной единице карбида кальция содержится столько же электронов, как и в атоме:

1) Gd ; 2) U ; 3) Pu ; 4) Ge .

3. Взаимодействуют друг с другом:

- 1) углерод и водород; 3) кислород и хлор;
2) кремний и водород; 4) фосфор и хлор.

4. Степень полярности связи возрастает, а кислотные свойства уменьшаются при переходе:

- 1) от HF к HI ; 3) от H_2S к H_2Te ;
2) от HBr к HF ; 4) от H_2S к HCl .

5. Степень полярности связи уменьшается, а кислотные свойства возрастают при переходе:

- 1) от HCl к HF ; 3) от HF к HBr ;
2) от NH_3 к H_2S ; 4) от H_2S к H_2Se .

6. Укажите верные утверждения:

- 1) при н. у. все простые вещества неметаллы — твердые;
2) большинство простых веществ неметаллов — диэлектрики;
3) с увеличением атомного номера элемента неметалла во втором — пятом периодах кислотные свойства водородных соединений усиливаются;
4) не всегда более кислотными свойствами обладает водородное соединение неметалла с более полярной связью.

7. В природе элементы неметаллы могут встречаться:
- 1) в виде простых веществ только молекулярного строения;
 - 2) в виде простых веществ молекулярного и немолекулярного строения;
 - 3) в составе солей;
 - 4) в виде одиночных атомов.
8. Для твердых веществ неметаллов характерны типы кристаллических решеток:
- 1) ионная;
 - 2) атомная;
 - 3) молекулярная;
 - 4) металлическая.
9. Отрицательную степень окисления атомы элементов неметаллов третьего периода проявляют в составе:
- 1) SiH_4 ;
 - 2) Ca_3P_2 ;
 - 3) H_2S ;
 - 4) BrCl .
10. Принадлежность химических элементов к металлам или неметаллам главным образом определяется:
- 1) числом нуклидов;
 - 2) относительной атомной массой;
 - 3) числом электронных слоев в атоме элемента;
 - 4) строением внешнего электронного слоя атомов.

Водород. Вода**ТЕСТ 1**

1. Укажите, какие характеристики роднят водород с галогенами:
 - 1) число валентных электронов в атоме;
 - 2) возможность проявлять в соединениях степень окисления -1 ;
 - 3) число электронов, недостающих до полного завершения внешнего электронного слоя;
 - 4) число электронов на внешнем электронном слое.
2. Водород выделяется при взаимодействии:
 - 1) Cu и HCl (разб.);
 - 2) Zn и H_2SO_4 (разб.);
 - 3) NaH и H_2O ;
 - 4) C и H_2O (t°).
3. Степень окисления атома H равна -1 в составе:
 - 1) SiH_4 и NH_3 ;
 - 2) CH_4 и CaH_2 ;
 - 3) $LiAlH_4$ и SiH_4 ;
 - 4) HCl и H_2O_2 .
4. Водород — восстановитель, реагируя:
 - 1) с CuO;
 - 2) K;
 - 3) O_2 ;
 - 4) C_2H_4 .
5. При взаимодействии с водой гидрид кальция проявляет свойства:
 - 1) окислителя;
 - 2) восстановителя;
 - 3) ни окислителя, ни восстановителя;
 - 4) окислителя и восстановителя.
6. Укажите общую формулу гидридов щелочноземельных металлов:
 - 1) MeH;
 - 2) MeH_2 ;
 - 3) MeH_3 ;
 - 4) MeH_4 .
7. Отметьте символ металла, которого нужно меньше всего по массе для получения 1 моль водорода в реакции с разбавленной серной кислотой:
 - 1) Mg;
 - 2) Al;
 - 3) Fe;
 - 4) Zn.

8. С водой могут по отдельности реагировать:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1) Fe и Cu; | 3) NH_3 и Zn; |
| 2) KH и H_2 ; | 4) Ca и Fe. |

9. НЕ взаимодействуют с водой:

- | | |
|---|--|
| 1) CaO и SiO_2 ; | 3) K_2O и CaH_2 ; |
| 2) P_2O_5 и SO_3 ; | 4) H_2 и SiO_2 . |

10. При температуре 20°C вода реагирует:

- 1) с Ca, Na, Al (амальгамированный);
- 2) K, Ba, Zn;
- 3) Li, Sr, Be;
- 4) Rb, Cs, Fe.

ТЕСТ 2

1. Укажите, какие характеристики роднят водород со щелочными металлами:

- 1) число валентных электронов в атоме;
- 2) возможность проявления в соединениях степени окисления +1;
- 3) число электронов, недостающих до завершения внешнего энергетического уровня;
- 4) характерные восстановительные свойства в химических реакциях.

2. Водород выделяется в результате:

- 1) электролиза водного раствора KCl ;
- 2) нагревания пероксида водорода в присутствии MnO_2 ;
- 3) растворения хлора в воде (20°C);
- 4) конверсии метана с водяными парами.

3. Степень окисления атома H положительная в составе:

- | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1) Ba(OH)_2 ; | 2) NH_3 ; | 3) C_2H_4 ; | 4) SiH_4 . |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|

4. В качестве сырья для получения водорода в промышленности используют:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) Zn и H_2SO_4 (разб.); | 3) Fe и HCl (р-р); |
| 2) CH_4 и H_2O ; | 4) C и H_2O . |

5. Для водорода НЕВЕРНЫ утверждения:

- 1) элемент водород не имеет изотопов;
- 2) между молекулами H_2 образуются водородные связи;

- 3) в химических реакциях водород — только восстановитель;
4) водород — самый распространенный во Вселенной элемент.
6. В палладии объемом $0,1 \text{ дм}^3$ (плотность палладия $12,0 \text{ г/см}^3$) растворили водород объемом 80 дм^3 (н. у.). Укажите массовую долю (%) атомов водорода в полученном образце:
1) 0,59; 2) 0,49; 3) 0,39; 4) 0,29.
7. Укажите характеристики простого вещества водород:
1) при н. у. — газ;
2) в природе представлен тремя изотопами;
3) плохо растворим в воде;
4) входит в состав гидридов.
8. Даже при нагревании вода НЕ реагирует:
1) с Zn и Fe; 3) Ni и Na;
2) Cu и Ag; 4) Mn и Ca.
9. Вода — окислитель, реагируя:
1) с KH ; 3) SO_2 ;
2) C (t°); 4) BaO.
10. Укажите, какое максимальное число водородных связей образует данная молекула воды с другими молекулами воды:
1) одну; 2) две; 3) три; 4) четыре.

ТЕСТ 3

1. Катализатор используется, когда вода реагирует:
1) с оксидом калия; 3) этеном;
2) хлором; 4) этилацетатом.
2. Химическая связь в молекуле водорода:
1) ковалентная неполярная;
2) σ -типа;
3) двойная;
4) водородная.
3. Для атома водорода НЕВОЗМОЖНА степень окисления:
1) 0; 2) +1; 3) -1; 4) +2.

4. Гидрид-ион H^- и атом H различаются:
- 1) числом протонов;
 - 2) окислительно-восстановительными свойствами;
 - 3) числом нейтронов;
 - 4) числом электронов.
5. Электронную конфигурацию $1s^2$ имеют:
- 1) гидрид-ион;
 - 2) атом He ;
 - 3) атом ${}^2_1\text{H}$;
 - 4) катион T^+ .
6. Водород ни при каких условиях **НЕ** реагирует:
- 1) с CO ;
 - 2) NH_3 ;
 - 3) CH_4 ;
 - 4) Fe_3O_4 .
7. Во сколько раз водород легче воздуха?
- 1) в 12,5;
 - 2) 13,5;
 - 3) 14,5;
 - 4) 15,5.
8. Укажите формулу вещества, из 10 г которого можно получить наибольший объем водорода:
- 1) CaH_2 ;
 - 2) H_2O_2 ;
 - 3) NH_3 ;
 - 4) CH_4 .
9. **НЕВЕРНЫ** утверждения:
- 1) при нормальном давлении плотность воды максимальна при температуре 0°C ;
 - 2) в ряду H_2O , H_2S , H_2Se температура кипения веществ последовательно нарастает;
 - 3) молекула воды — диполь;
 - 4) со всеми металлами вода реагирует только при нагревании.
10. Гидроксиды образуются, когда с водой реагируют:
- 1) Zn ;
 - 2) SO_3 ;
 - 3) LiH ;
 - 4) Ca .

ТЕСТ 4

1. Летучие (н. у.) водородные соединения водород образует:
- 1) с углеродом;
 - 2) натрием;
 - 3) серой;
 - 4) азотом.
2. Вода образует водородные связи:
- 1) с CH_4 ;
 - 2) F_2 ;
 - 3) NH_3 ;
 - 4) HF .

3. В воде лучше других из перечисленных растворяется:
- 1) кислород;
 - 2) азот;
 - 3) водород;
 - 4) аммиак.
4. На поверхности Земли элемент водород находится в основном в составе молекул:
- 1) CH_4 ;
 - 2) H_2O ;
 - 3) NH_3 ;
 - 4) H_2 .
5. Для эффективного собирания H_2 открытую пробирку располагают:
- 1) горизонтально;
 - 2) вертикально, отверстием вниз;
 - 3) вертикально, отверстием вверх;
 - 4) в любом положении.
6. Газ выделяется, когда с водой реагируют (20°C):
- 1) CaH_2 ;
 - 2) CaC_2 ;
 - 3) Al_4C_3 ;
 - 4) CaO .
7. Только при нагревании с водой реагируют:
- 1) кокс;
 - 2) барий;
 - 3) цинк;
 - 4) гидрид натрия.
8. Водород — восстановитель, реагируя:
- 1) с Cl_2 ;
 - 2) Ca ;
 - 3) N_2 ;
 - 4) S .
9. Оксид образуется, когда с водой при нагревании реагируют:
- 1) K ;
 - 2) Zn ;
 - 3) Fe ;
 - 4) C .
10. Одинаковое число электронов содержат частицы:
- 1) H ;
 - 2) H^- ;
 - 3) H^+ ;
 - 4) H_2 .

ТЕСТ 5

1. Укажите верные утверждения. При взаимодействии молекул D_2 и $^{16}\text{O}_2$ образуется продукт, молекула которого:
- 1) неполярна;
 - 2) содержит 10 электронов;
 - 3) содержит 12 нейтронов;
 - 4) содержит 10 протонов.
2. Катион $^3\text{H}^+$ и атом ^2H различаются:
- 1) числом электронов;
 - 2) числом протонов;
 - 3) числом нейтронов;
 - 4) размерами.

3. Восстановительные свойства атомы водорода могут проявлять, находясь в составе:
1) H_2SO_4 ; 2) CaH_2 ; 3) H_2 ; 4) NaBH_4 .
4. Только окислительные свойства атомы водорода проявляют в составе:
1) HCl ; 2) KH ; 3) H_2O ; 4) NH_3 .
5. В промышленности водород НЕ используют для получения:
1) металлов; 3) метанола;
2) аммиака; 4) воды.
6. Больше всего примесей содержит вода:
1) морская; 3) дождевая;
2) дистиллированная; 4) родниковая.
7. Частичный положительный заряд на атоме водорода последовательно возрастает в ряду соединений, формулы которых:
1) HF , HCl , HBr ; 3) H_2O , H_2S , H_2Se ;
2) NH_3 , H_2O , HF ; 4) NH_3 , CH_4 , PH_3 .
8. Укажите формулу α -частицы:
1) ${}^1\text{H}_2^+$; 2) T_2^+ ; 3) He^{2+} ; 4) He_2^+ .
9. Катион H^+ и анион H^- различаются:
1) размерами; 3) числом электронов;
2) числом протонов; 4) числом нейтронов.
10. Температура кипения возрастает в ряду веществ, формулы которых:
1) ${}^1\text{H}_2$, D_2 , ${}^1\text{HD}$; 3) D_2 , ${}^1\text{HD}$, ${}^1\text{H}_2$;
2) ${}^1\text{H}_2$, ${}^1\text{HD}$, D_2 ; 4) ${}^1\text{HD}$, ${}^1\text{H}_2$, D_2 .

ТЕСТ 6

1. Формулы соответственно дейтерида натрия и оксида трития приведены в паре:
1) Na^1H , T_2O ; 3) Na^2H , T_2O ;
2) Na^1H , D_2O ; 4) Na^2H , D_2O .
2. Укажите коэффициент перед формулой H^+ в уравнении реакции, схема которой $\text{NO}_3^- + \text{H}^+ + 8e \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$:
1) 7; 2) 8; 3) 9; 4) 10.

- *3. Вода проявляет свойства основания (т. е. донора электронов или акцептора протонов), реагируя;
- 1) с NH_3 ;
 - 2) HCl ;
 - 3) HF ;
 - 4) CH_4 .
4. Наиболее кислым будет раствор, для которого значение pH равно:
- 1) 7,0;
 - 2) 8,3;
 - 3) 5,2;
 - 4) 2,8.
5. С образованием ионов H^+ (H_3O^+) в водном растворе диссоциируют:
- 1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$;
 - 2) HCl ;
 - 3) NaHSO_4 ;
 - 4) CH_4 .
6. Для получения водорода в лаборатории обычно используют:
- 1) Na и H_2SO_4 (разб.);
 - 2) Zn и CH_3COOH ;
 - 3) Zn и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) Fe и H_2O .
7. Химический процесс происходит при очистке воды с помощью:
- 1) фильтрования;
 - 2) хлорирования;
 - 3) озонирования;
 - 4) отстаивания.
8. К химическим свойствам воды **НЕ** относятся:
- 1) плотность;
 - 2) способность реагировать с оксидами;
 - 3) цвет;
 - 4) температура кипения.
9. Имея только воду, можно различить пробирки с веществами одинакового цвета, формулы которых:
- 1) SiO_2 и CaO ;
 - 2) CuSO_4 и CaCl_2 ;
 - 3) Na_2SO_4 и KNO_3 ;
 - 4) H_2SO_4 и бензол.
10. Укажите **НЕВЕРНЫЕ** утверждения. Водород может реагировать:
- 1) только с простыми веществами;
 - 2) только с неметаллами;
 - 3) только со сложными веществами;
 - 4) со всеми перечисленными веществами.

ТЕСТ 7

1. Вода образуется при взаимодействии:

- 1) H_2SO_4 и BaCl_2 ;
- 2) Fe_3O_4 и H_2 ;
- 3) CaO и H_2SO_4 ;
- 4) NaOH и H_2SO_4 .

2. Укажите коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции между силицидом кальция и водой:
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
3. Бинарные соединения водорода с металлами называются:
1) гидридами; 3) гидратами;
2) оксидами; 4) гидроксидами.
4. Наибольшее химическое количество H_2 выделяется, когда с H_2SO_4 (разб.) взаимодействует 1 г:
1) Fe; 2) Mg; 3) Al; 4) Zn.
5. Водород никогда не входит в состав:
1) щелочей; 3) солей;
2) оксидов; 4) интерметаллидов.
6. Гидрид кальция растворили в воде. Укажите окраску лакмуса в полученном растворе:
1) синяя; 3) красная;
2) фиолетовая; 4) желтая.
7. Только восстановительными свойствами в окислительно-восстановительных реакциях обладает частица, формула которой:
1) H_2 ; 2) H^- ; 3) H^+ ; 4) H.
8. Наибольшее химическое количество H_2 выделится, когда с H_2SO_4 (разб.) реагирует 1 моль:
1) Mg; 2) Fe; 3) Al; 4) Zn.
9. Укажите, сколько веществ из перечисленных (фосфор, этан, оксид молибдена (VI), кремний, аммиак, оксид алюминия, натрий) могут взаимодействовать с водородом:
1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) два.
10. В воде растворили гидрид калия. С полученным раствором могут реагировать:
1) $Zn(OH)_2$; 3) $Mg(OH)_2$;
2) Al_2O_3 ; 4) $Na_2[Zn(OH)_4]$.

ТЕСТ 8

1. Подобно калию, водород:

- 1) хорошо проводит электрический ток (н. у.);
- 2) взаимодействует с водой;
- 3) легко окисляется кислородом при температуре 20 °С;
- 4) взаимодействует с хлором.

2. Как и хлор, водород:

- 1) реагирует со щелочноземельными металлами;
- 2) реагирует с водой;
- 3) сильный окислитель;
- 4) газ (н. у.).

3. Вода — окислитель, реагируя:

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) с F_2 ; | 3) Mg_2Si ; |
| 2) CaC_2 ; | 4) Cl_2 (20 °С). |

4. Водород НЕ используется:

- 1) для получения Mg из MgO ;
- 2) синтеза аммиака;
- 3) получения метана в промышленности;
- 4) получения твердых жиров из жидких жиров (масел).

5. Растворимость веществ в воде последовательно возрастает в ряду:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) N_2 , CO_2 , NH_3 ; | 3) NH_3 , CO_2 , N_2 ; |
| 2) N_2 , NH_3 , CO_2 ; | 4) CO_2 , N_2 , NH_3 . |

6. Укажите верные утверждения:

- 1) плотность морской воды такая же, как и речной;
- 2) температура замерзания воды не зависит от ее массы;
- 3) электрическая проводимость морской воды выше, чем дистиллированной;
- 4) смесь воды с глицерином имеет более низкую температуру замерзания, чем водопроводная вода.

7. В качестве осушителей влаги можно использовать:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) $CaCl_2$ и FeO ; | 3) CaO и $CuSO_4$; |
| 2) P_2O_5 и SiO_2 ; | 4) H_2SO_4 и CuO . |

8. Наименьшей электрической проводимостью обладает вода:

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1) дистиллированная; | 3) речная; |
| 2) морская; | 4) океаническая. |

9. Водород **НЕЛЬЗЯ** получить взаимодействием:

- | | |
|---|---|
| 1) Si и KOH (р-р); | 3) Al и NaOH (р-р); |
| 2) CaH ₂ и H ₂ O; | 4) Al ₂ S ₃ и H ₂ O. |

10. Гидрид-ион H⁻ и катион Li⁺ различаются:

- 1) размерами, больше радиус у H⁻;
- 2) размерами, больше радиус у Li⁺;
- 3) числом электронов;
- 4) окислительно-восстановительными свойствами.

Галогены. Хлор и его соединения

ТЕСТ 1

- Укажите справедливые утверждения для галогенов:
 - молекулы двухатомны (н. у.);
 - высшая ковалентность атомов всех галогенов равна VII;
 - в соединениях с кислородом степень окисления атомов всех галогенов положительная;
 - электронная конфигурация внешнего электронного слоя атомов в основном состоянии ns^2np^5 (n — номер периода, в котором расположен элемент галоген).
- Свою максимальную ковалентность атом хлора проявляет в составе:
 - HClO_4 ;
 - ClF_3 ;
 - HCl ;
 - Cl_2O_7 .
- С разбавленной соляной кислотой реагирует каждый из металлов ряда:
 - Fe, Cr, Au;
 - Mg, Ni, Pt;
 - Al, Co, Hg;
 - Zn, Mn, Fe.
- Соляная кислота — окислитель, взаимодействуя по отдельности:
 - с MnO_2 и AgF ;
 - CuO и NaHCO_3 ;
 - Zn и Mg_2Si ;
 - KClO_3 и Al_2O_3 .
- Наиболее сильными окислительными свойствами обладает атом, сокращенная электронная конфигурация которого:
 - $\dots 2s^2 2p^5$;
 - $\dots 4s^2 4p^5$;
 - $\dots 3s^2 3p^5$;
 - $\dots 5s^2 5p^5$.
- Сильвинит взаимодействует:
 - с H_2SO_4 (конц.);
 - AgNO_3 (p-p);
 - HNO_3 (разб.);
 - Ba(OH)_2 (p-p).

7. Хлороводород в водном растворе по отдельности реагирует:
- 1) с NaHCO_3 , KMnO_4 , NaNO_3 ;
 - 2) K_2SO_3 , KHCO_3 , NaHSO_4 ;
 - 3) K_3PO_4 , MnO_2 , KHSO_3 ;
 - 4) CH_3COONa , K_2S , P_2O_5 .
8. Для атома хлора в соединениях **НЕВОЗМОЖНЫ** степени окисления:
- 1) -1;
 - 2) -2;
 - 3) +7;
 - 4) +8.
9. Хлор по отдельности может реагировать:
- 1) с H_2O , KOH , KBr ;
 - 2) FeCl_3 , KI , KF ;
 - 3) Fe , CH_4 , O_2 ;
 - 4) Sb , H_2 , N_2 .
10. Галогеноводород образуется при взаимодействии H_2SO_4 (конц.):
- 1) и NaI (тв.);
 - 2) KBr (тв.);
 - 3) KCl (тв.);
 - 4) CaF_2 (тв.).

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения:
- 1) в каждом периоде из простых веществ наиболее сильными окислителями являются галогены;
 - 2) все простые вещества галогены имеют молекулярное строение (н. у.);
 - 3) в ряду галогеноводородов наибольшую температуру кипения имеет HI ;
 - 4) высшая степень окисления атомов всех галогенов равна +7.
2. Галоген образуется в результате:
- 1) нагревания бертолетовой соли (в присутствии MnO_2);
 - 2) взаимодействия KBr (р-р) и Cl_2 ;
 - 3) электролиза водного раствора CaCl_2 ;
 - 4) взаимодействия KMnO_4 и HCl (конц. р-р).
- *3. Хлорат калия образуется при взаимодействии:
- 1) Cl_2 и KOH (р-р, 5 °C);
 - 2) KMnO_4 и HCl (конц.);
 - 3) KOH и HCl ;
 - 4) KOH (р-р) и Cl_2 (t°).
4. Водный раствор карналлита реагирует:
- 1) с HBr ;
 - 2) AgNO_3 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) H_2SO_4 (разб.).

- *5.** Сколько веществ, формулы которых HI , O_2 , H_2 , H_2SO_4 , KF , NH_3 , H_2O реагирует с хлором?
- 1) шесть; 2) пять; 3) четыре; 4) три.
- 6.** Возможна химическая реакция:
- 1) между Cl_2 и HF (р-р); 3) KNO_3 и HCl (р-р);
2) FeCl_2 и Cl_2 ; 4) KI (р-р) и Br_2 .
- 7.** Укажите, сколько веществ, формулы которых $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, K_2BeO_2 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, NaHSO_4 , NH_3 , AgNO_3 , может реагировать с разбавленной соляной кислотой:
- 1) семь; 2) шесть; 3) пять; 4) четыре.
- *8.** Смесь солей хлорноватистой и соляной кислот образуется при взаимодействии:
- 1) KMnO_4 и HCl (конц.); 3) Cl_2 и NaOH (t°);
2) Cl_2 и KOH (5°C); 4) MnO_2 и HCl (конц., t°).
- 9.** Фтор входит в состав:
- 1) сильвинита; 3) криолита;
2) флюорита; 4) карналлита.
- 10.** Массовая доля (%) атомов фтора в составе плавикового шпата равна:
- 1) 38,7; 2) 48,7; 3) 58,7; 4) 68,7.

ТЕСТ 3

- 1.** Укажите справедливые утверждения:
- 1) соединения галогенов с типичными металлами имеют ионное строение;
2) в ряду галогеноводородных кислот самой сильной является плавиковая;
3) в ряду F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 окислительная способность возрастает;
4) в ряду KI , KBr , KCl , KF температура плавления увеличивается.
- 2.** Иод можно получить:
- 1) электролизом водного раствора KI ;
2) обработкой KI (тв.) концентрированной серной кислотой;
3) обработкой водного раствора NaI хлорной водой;
4) действием раствора KBr на раствор NaI .

3. Бром и иод различаются:
- 1) окраской простых веществ;
 - 2) агрегатным состоянием простых веществ (20 °С, нормальное давление);
 - 3) числом электронных слоев в основном состоянии атома;
 - 4) общей формулой летучего водородного соединения.
4. Бромид калия можно получить при взаимодействии:
- 1) K_2SO_4 (р-р) и HBr ;
 - 2) KI (р-р) и Br_2 ;
 - 3) $AgBr$ и KNO_3 (р-р);
 - 4) $KHCO_3$ (р-р) и HBr .
5. В отличие от других галогенов, фтор реагирует:
- 1) с водородом;
 - 2) водой;
 - 3) оксидом кремния(IV);
 - 4) цинком.
6. Как водород, так и хлор реагируют:
- 1) с водой;
 - 2) натрием;
 - 3) аммиаком;
 - 4) серой.
7. Укажите формулу основного активного компонента белильной (хлорной) извести:
- 1) $KClO$;
 - 2) $CaCl_2$;
 - 3) $Ca(ClO)_2$;
 - 4) $Ca(ClO_3)_2$.
8. Хлор в отличие от брома:
- а) газ (н. у.);
 - б) окрашен;
 - 1) а, б;
- в) реагирует с KI (р-р);
 - г) имеет запах.
 - 3) а, в, г;
 - 4) а.
9. При нагревании бертолетовой соли в присутствии катализатора образуются:
- 1) Cl_2O ;
 - 2) KCl ;
 - 3) O_2 ;
 - 4) Cl_2 .
10. Укажите формулы продуктов реакции бертолетовой соли с красным фосфором:
- 1) H_3PO_4 ;
 - 2) P_2O_5 ;
 - 3) KCl ;
 - 4) Cl_2 .

ТЕСТ 4

1. Для хлора **НЕВЕРНЫ** утверждения:
- 1) используется для отбеливания тканей;
 - 2) в природе в основном встречается в виде соединений;
 - 3) в соединениях с кислородом имеет отрицательную степень окисления;
 - 4) в реакции с железом (нагревание, избыток хлора) образуется хлорид железа(II).
2. Как с хлором, так и с разбавленной соляной кислотой реагируют:
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 2) Zn ;
 - 3) NaI ;
 - 4) Ag .
3. Хлор реагирует, а разбавленная соляная кислота — нет:
- 1) с KBr ;
 - 2) NaOH ;
 - 3) CaI_2 ;
 - 4) NaHCO_3 .
4. Галоген образуется при взаимодействии:
- 1) Zn и HCl (р-р);
 - 2) KMnO_4 и HI (конц. р-р);
 - 3) CaO и HCl (р-р);
 - 4) HBr (р-р) и MnO_2 (t°).
5. С участием галогеноводородов **НЕВОЗМОЖНА** реакция, схема которой:
- 1) $\text{HBr} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$;
 - 2) $\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$;
 - 3) $\text{HI} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$;
 - 4) $\text{HF} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{F}_2$.
6. Восстановительные свойства наиболее выражены у одноатомного аниона, сокращенная электронная конфигурация которого:
- 1) $[\dots 2s^2 2p^6]^-$;
 - 2) $[\dots 3s^2 3p^6]^-$;
 - 3) $[\dots 4s^2 4p^6]^-$;
 - 4) $[\dots 5s^2 5p^6]^-$.
- *7. Степень окисления атома хлора изменяется от 0 до -1 и $+5$ в результате реакции, протекающей:
- 1) при нагревании KClO_3 в присутствии MnO_2 ;
 - 2) пропускании хлора в холодный раствор KOH ;
 - 3) пропускании хлора в горячий раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) взаимодействии хлора с раствором NaBr .
8. Температура плавления галогенов последовательно возрастает в ряду:
- 1) Br_2 , Cl_2 , I_2 ;
 - 2) I_2 , Br_2 , Cl_2 ;
 - 3) Cl_2 , I_2 , Br_2 ;
 - 4) Cl_2 , Br_2 , I_2 .

9. При нагревании до $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 30 % HI распадается на простые вещества. Укажите объемную долю (%) I_2 в смеси при данной температуре:
- 1) 10; 2) 15; 3) 20; 4) 25.
10. Степень окисления атома хлора последовательно уменьшается в ряду соединений, формулы которых:
- 1) CH_3Cl ; $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$;
2) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, CH_3Cl , $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$;
3) CH_3Cl , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$;
4) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, CH_3Cl .

ТЕСТ 5

1. Для хлора верными являются утверждения:
- 1) атомы хлора отличаются от атомов всех остальных элементов зарядом ядра;
2) атомы хлора отличаются от атомов других галогенов числом валентных электронов;
3) в ряду галогенов простое вещество хлор — самый сильный окислитель;
4) межмолекулярное взаимодействие в простом веществе хлор слабее, чем в простом веществе бром.
2. Хлорноватая кислота имеет формулу HClO_3 , а оксид лантана — La_2O_3 . Укажите формулу хлората лантана:
- 1) La_2ClO_3 ; 3) $\text{La}_2(\text{ClO}_3)_3$;
2) LaClO_3 ; 4) $\text{La}(\text{ClO}_3)_3$.
3. Как KI, так и KBr в водном растворе реагируют:
- 1) с $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) AgNO_3 ;
2) Cl_2 ; 4) HCl .
4. Укажите формулу наиболее сильного восстановителя:
- 1) Cl_2 ; 2) I_2 ; 3) Cl^- ; 4) I^- .
5. С иодоводородной кислотой реагируют по отдельности все вещества, формулы которых приведены в ряду:
- 1) Cl_2 , KHSO_3 , HCl ; 3) ZnO , CuO , NaHSO_4 ;
2) Br_2 , NH_3 , AgNO_3 ; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al , CO_2 .

6. Для осушения хлороводорода **НЕЛЬЗЯ** использовать:
- 1) P_2O_5 ;
 - 2) $CaCl_2$;
 - 3) CaO ;
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
7. HCl в отличие от HF :
- а) можно получить из простых веществ;
 - б) относится к сильным кислотам;
 - в) реагирует с раствором нитрата серебра(I);
 - г) не окисляется $KMnO_4$.
- 1) б, г;
 - 2) а, б;
 - 3) б, в;
 - 4) в, г.
8. Конфигурацию валентных электронов $3s^13p^33d^3$ атом хлора имеет в составе:
- 1) $HClO_4$;
 - 2) $Ca(ClO)_2$;
 - 3) $KClO_3$;
 - 4) CH_3Cl .
9. Соляная кислота — восстановитель, реагируя:
- 1) с $Ba(HSO_3)_2$;
 - 2) $KMnO_4$;
 - 3) MnO_2 ;
 - 4) NH_3 .
10. Хлороводород образуется при взаимодействии:
- 1) $NaCl$ (р-р) и H_2SO_4 (разб.);
 - 2) KCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.);
 - 3) $BaCl_2$ (р-р) и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) CH_4 и Cl_2 (облучение).

ТЕСТ 6

1. Температура кипения последовательно возрастает в ряду веществ, формулы которых:
- 1) H_2O , Cl_2 , HF ;
 - 2) H_2O , HF , Cl_2 ;
 - 3) Cl_2 , HF , H_2O ;
 - 4) HF , Cl_2 , H_2O .
2. Атомы ^{35}Cl и ^{79}Br различаются:
- 1) массой;
 - 2) размерами;
 - 3) числом валентных электронов;
 - 4) числом электронных слоев в основном состоянии.
3. В реакции, схема которой $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow Cl_2 + CrCl_3 + KCl + H_2O$, выделяется 3 моль Cl_2 . При этом на солеобразование затрачивается HCl массой (г):
- 1) 4,85;
 - 2) 5,12;
 - 3) 6,87;
 - 4) 7,34.

- *4. Хлорид меди(II) образуется при взаимодействии:**
- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и HCl (p-p);
 - 2) $(\text{CuOH})\text{Cl}$ и HCl ;
 - 3) $(\text{CuOH})\text{Cl}$ и KOH (p-p);
 - 4) CuSO_4 (p-p) и BaCl_2 .
- 5. Степень окисления атома хлора равна +5 в составе:**
- 1) ClF_4^+ ;
 - 2) ClO_4^- ;
 - 3) PCl_5 ;
 - 4) ClO_3^- .
- 6. В ряду соединений PF_3 , PCl_3 , PBr_3 степень полярности связи P—галоген:**
- 1) сначала возрастает, затем уменьшается;
 - 2) сначала уменьшается, затем возрастает;
 - 3) монотонно уменьшается;
 - 4) монотонно увеличивается.
- 7. Укажите схему реакции получения хлора в промышленности:**
- 1) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{NaCl} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Na} + \text{Cl}_2$;
 - 3) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
- 8. Иод наименее растворим:**
- 1) в воде;
 - 2) бензоле;
 - 3) гексане;
 - 4) бензине.
- 9. Укажите, какие явления с участием галогенов являются физическими:**
- 1) растворение брома в воде;
 - 2) возгонка иода;
 - 3) сжижение хлора;
 - 4) нагревание смеси алюминия и иода в присутствии воды.
- *10. Реакция диспропорционирования протекает, когда между собой реагируют:**
- 1) Cl_2 и H_2O ;
 - 2) Cl_2 и KOH (p-p);
 - 3) KClO_3 и P_4 ;
 - 4) KClO и H_2CO_3 .

ТЕСТ 7

1. Укажите **НЕВЕРНЫЕ** утверждения:

- 1) атомы фтора имеют самую большую электроотрицательность среди атомов всех элементов;
- 2) в природе элемент фтор находится главным образом в составе молекул фтора;
- 3) фтор — наиболее сильный окислитель из всех простых веществ;
- 4) в атоме фтора находится один валентный электрон.

2. Массовая доля атомов хлора наибольшая в составе:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) нашатыря; | 3) сильвинита; |
| 2) каменной соли; | 4) карналлита. |

3. Укажите свойства, присущие хлору:

- 1) ядовит;
- 2) легче воздуха;
- 3) сильный окислитель;
- 4) желто-зеленый газ (н. у.).

4. Хлор реагирует:

- | | | | |
|---------|-------------|------------|-------------|
| 1) с S; | 2) H_2O ; | 3) O_2 ; | 4) H_2S . |
|---------|-------------|------------|-------------|

5. Формула жидкого ($15^\circ C$) водородного соединения неметалла НЭ. Сколько различных степеней окисления проявляет элемент Э в сложных соединениях?

- | | | | |
|---------|----------|------------|---------|
| 1) две; | 2) одну; | 3) четыре; | 4) три. |
|---------|----------|------------|---------|

6. Даны реагенты: а) I_2 ; б) Cl_2 ; в) H_2SO_4 (конц.); г) HCl . Переход $KBr \rightarrow Br_2$ можно осуществить с помощью реагентов:

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

7. Укажите формулы соответственно веществ X и Y в схеме превращений $KBr \xrightarrow{X} Br_2 \xrightarrow{Y} HBr$:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) Cl_2, H_2 ; | 3) Cl_2, HCl ; |
| 2) I_2, H_2 ; | 4) I_2, H_2O . |

8. Атомы всех галогенов могут проявлять в соединениях степень окисления:

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) +7; | 2) +5; | 3) +1; | 4) -1. |
|--------|--------|--------|--------|

9. Все галогеноводороды в водном растворе вступают в реакцию:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) с бромом; | 3) хлором; |
| 2) нитратом серебра(I); | 4) гидроксидом калия. |

*10. Наиболее полно хлор поглощается:

- 1) водой;
- 2) водным раствором хлорида кальция;
- 3) разбавленной серной кислотой;
- 4) концентрированным раствором гидроксида калия.

ТЕСТ 8

1. Плавиковая кислота, в отличие от соляной, реагирует:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) с SiO_2 ; | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; |
| 2) AgNO_3 ; | 4) KBr . |

2. Соляная кислота реагирует, а плавиковая — нет:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1) с KI ; | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; |
| 2) AgNO_3 ; | 4) K_2SO_4 . |

3. В отличие от хлора, фтор реагирует:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1) с SiO_2 ; | 3) $\text{NaBr}(\text{p-p})$; |
| 2) H_2O ; | 4) $\text{KCl}(\text{p-p})$. |

4. Появление красно-бурой окраски свидетельствует о протекании реакции:

- 1) между $\text{KBr}(\text{p-p})$ и Cl_2 ;
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{HCl}(\text{p-p})$;
- 3) $\text{NaCl}(\text{тв.})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$;
- 4) $\text{KBr}(\text{тв.})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$.

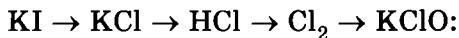
5. Выделение газа свидетельствует о том, что между собой взаимодействуют:

- 1) $\text{NaBr}(\text{p-p})$ и Cl_2 ;
- 2) $\text{KCl}(\text{тв.})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$;
- 3) $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$;
- 4) AgNO_3 и $\text{KCl}(\text{p-p})$.

6. Смесь окрашивается крахмалом в синий цвет после протекания реакции:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1) между HCl и MgCO_3 ; | 3) Cl_2 и NaBr ; |
| 2) Cl_2 и KI ; | 4) KI и HCl . |

- *7. Укажите последовательность реагентов и условия, которые позволяют осуществить превращения по схеме



- 1) Cl_2 , H_2SO_4 (разб.), MnO_2 , KOH (5°C);
- 2) Cl_2 , H_2SO_4 (конц.), KMnO_4 , KOH (t°);
- 3) HCl , H_2SO_4 (конц.), KMnO_4 , KOH (5°C);
- 4) Cl_2 , H_2SO_4 (конц.), MnO_2 , KOH (5°C).

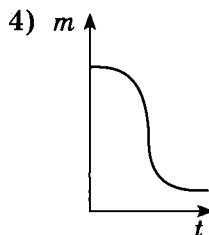
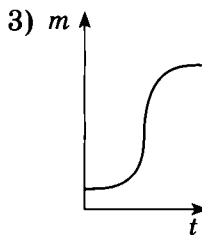
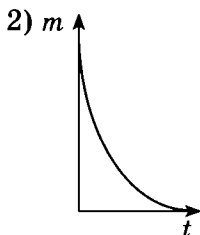
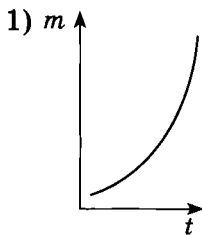
8. Для разделения анионов F^- и Cl^- используются катионы:

- 1) NH_4^+ ;
- 2) Ag^+ ;
- 3) Cu^{2+} ;
- 4) Mg^{2+} .

- *9. Белильную (хлорную) известь получают из реагентов:

- 1) KOH и Cl_2 ;
- 2) Ca(OH)_2 и HCl ;
- 3) Ca(OH)_2 и Cl_2 ;
- 4) KOH и HCl .

10. Укажите график качественного изменения массы твердого остатка m от времени t при длительном нагревании бертолетовой соли



ТЕСТ 9

1. С наименьшей скоростью соляная кислота реагирует с гранулами:

- 1) с Mg ;
- 2) Zn ;
- 3) Fe ;
- 4) Sn .

- *2. С наибольшей скоростью протекает реакция между соляной кислотой:

- 1) и Fe ;
- 2) NaOH (р-р);
- 3) Zn ;
- 4) CaCO_3 .

3. Укажите уравнение качественной реакции на хлорид-ион:

- 1) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$;
- 2) $\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{HCl}$;
- 3) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$;
- 4) $2\text{Cl}^- + \text{F}_2 = 2\text{F}^- + \text{Cl}_2$.

3. Укажите все справедливые утверждения:

- а) водные растворы NaCl и NaI можно различить с помощью AgF ;
- б) среди солей галогеноводородных кислот есть такие, которые взаимодействуют с H_2SO_4 (разб.);
- в) фторид калия (р-р) взаимодействует как с хлором, так и с соляной кислотой;
- г) при постепенном добавлении аммиака к смеси аргона и хлороводорода плотность газовой смеси сначала возрастает, а затем уменьшается.

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

4. Окислительно-восстановительная реакция протекает при взаимодействии:

- 1) SiO_2 и HF (р-р); 3) H_2O и F_2 ;
- 2) SiO_2 и F_2 ; 4) Cl_2 и FeCl_2 .

*5. Реакция хлора с холодной водой обратима. Чтобы сделать ее необратимой, необходимо добавить в воду:

- 1) HCl ; 2) Ag ; 3) KOH ; 4) CH_4 .

6. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:

- 1) HBr (г.) можно получить взаимодействием KBr (тв.) и H_3PO_4 (конц.);
- 2) в реакции с перманганатом калия все галогеноводородные кислоты проявляют восстановительные свойства;
- 3) наибольшую плотность (н. у.) среди всех галогеноводородов имеет фтороводород;
- 4) существует хлорная вода, но нет фторной воды.

7. Слянка с бромной водой обесцветится, если через нее пропускать:

- 1) азот; 3) кислород;
- 2) водород; 4) этен.

*8. В свежеприготовленной холодной хлорной воде содержатся частицы:

- 1) H^+ , HCl , HClO , Cl_2 , ClO^- ; 3) H^+ , Cl^- , ClO^- , HClO , Cl_2 ;
- 2) H^+ , HClO , Cl_2 , Cl^- , O^{2-} ; 4) H^+ , HClO , Cl_2 , ClO^- , O^{2-} .

9. Укажите справедливые утверждения:

- 1) поскольку плавиковая кислота «разъедает» стекло, она относится к числу сильных электролитов;
- 2) в реакции белильной извести с HCl (конц.) окислителями являются ионы Cl^{+1} (образуются CaCl_2 , Cl_2 и H_2O);

3) оксиду Cl_2O отвечает хлорноватистая кислота (HClO);

4) при н. у. плотность брома выше, чем хлора.

10. Укажите число справедливых утверждений из приведенных:

- превращение $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$ можно осуществить с помощью NaBH_4 ;
- Cl_2 более сильный окислитель, чем HCl ;
- в ряду молекул Cl_2 , Br_2 , I_2 энергия связи уменьшается, а ее длина возрастает;
- в реакции $\text{F}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{OF}_2 + \text{KF} + \text{H}_2\text{O}$ кислород — восстановитель.

1) одно;

2) два;

3) три;

4) четыре.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород. Озон

ТЕСТ 1

- Укажите верные утверждения для элементов VIA-группы:
 - 1) высшая ковалентность атомов всех элементов равна VI;
 - 2) все элементы являются неметаллами;
 - 3) с ростом атомного номера металлические свойства атомов усиливаются;
 - 4) низшая степень окисления атомов равна -2 .
- Восстановительные свойства анионов последовательно нарастают в ряду:
 - 1) O^{2-} , S^{2-} , Se^{2-} ;
 - 2) S^{2-} , O^{2-} , Se^{2-} ;
 - 3) Se^{2-} , S^{2-} , O^{2-} ;
 - 4) O^{2-} , Se^{2-} , S^{2-} .
- Окислительные свойства простых веществ последовательно ослабевают в ряду:
 - 1) теллур, сера, селен;
 - 2) сера, теллур, селен;
 - 3) сера, селен, теллур;
 - 4) селен, сера, теллур.
- Элемент VIA-группы с водородом образует летучее соединение, в котором массовая доля атомов водорода равна 2,47 %. Укажите символ элемента:
 - 1) O;
 - 2) S;
 - 3) Se;
 - 4) Te.
- Для атомов S и Cr одинаково число:
 - 1) протонов;
 - 2) электронных слоев;
 - 3) валентных электронов;
 - 4) всех электронов.
- Высшая степень окисления правильно указана в случаях:
 - 1) Cr^{+6} ;
 - 2) Se^{+4} ;
 - 3) O^{+2} ;
 - 4) S^{-2} .

7. Формулы веществ в порядке увеличения температуры кипения записаны в ряду:
- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) O_3 , O_2 , H_2O ; | 3) O_3 , H_2O , O_2 ; |
| 2) H_2O , O_2 , O_3 ; | 4) O_2 , O_3 , H_2O . |
8. Температура кипения последовательно нарастает в ряду веществ, формулы которых:
- | | |
|--|--|
| 1) H_2 , H_2O , H_2O_2 , O_2 ; | 3) H_2 , O_2 , H_2O_2 , H_2O ; |
| 2) H_2 , O_2 , H_2O , H_2O_2 ; | 4) O_2 , H_2 , H_2O , H_2O_2 . |
9. В атмосфере кислорода не сгорают:
- | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1) CH_4 ; | 2) CO ; | 3) CO_2 ; | 4) SF_6 . |
|-------------|-----------|-------------|-------------|
10. Кислород выделяется при нагревании:
- 1) малахита;
 - 2) перманганата калия;
 - 3) оксида ртути(II);
 - 4) хлората калия (в присутствии катализатора).

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения для элементов VIA-группы:
- 1) с увеличением атомного номера возрастает число электронных слоев в атоме;
 - 2) энергия связи в водородных соединениях с увеличением заряда ядра атома уменьшается;
 - 3) кислотные свойства оксидов состава $ЭO_3$ с увеличением атомного номера элемента усиливаются;
 - 4) кислотные свойства водородных соединений состава $H_2Э$ с увеличением заряда ядра атома ослабевают.
2. Степень окисления атомов кислорода равна -1 в составе:
- | | | | |
|---------------|---------------|-------------|----------------|
| 1) O_2F_2 ; | 2) K_2O_2 ; | 3) KO_2 ; | 4) Fe_3O_4 . |
|---------------|---------------|-------------|----------------|
3. Наибольший объем кислорода образуется при нагревании (массы веществ одинаковы) :
- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|------------|
| 1) H_2O_2 ; | 2) $KClO_3$; | 3) $KMnO_4$; | 4) HgO . |
|---------------|---------------|---------------|------------|
4. Укажите возможные степени окисления атома кислорода в соединениях:
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) -2 ; | 2) $+2$; | 3) $+6$; | 4) -1 . |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

5. Слева направо сила кислот последовательно нарастает в ряду:
- 1) H_2TeO_3 , H_2SO_3 , H_2SeO_3 ;
 - 2) H_2SO_3 , H_2SeO_3 , H_2TeO_3 ;
 - 3) H_2SeO_3 , H_2TeO_3 , H_2SO_3 ;
 - 4) H_2TeO_3 , H_2SeO_3 , H_2SO_3 .
6. Озон — это:
- 1) изомер кислорода;
 - 2) изотоп кислорода;
 - 3) аллотропная модификация кислорода;
 - 4) соединение кислорода с водородом.
7. В описании кислорода верны характеристики:
- 1) самый распространенный на Земле элемент;
 - 2) легче воздуха;
 - 3) связи в молекуле O_2 образованы за счет перекрывания $3p$ -орбиталей;
 - 4) плохо растворим в воде.
8. Кислород может реагировать:
- 1) с S и Au;
 - 2) H_2 и Cl_2 ;
 - 3) C и Pt;
 - 4) Cu и Si.
9. Кислород образуется при нагревании:
- 1) AgNO_3 ;
 - 2) H_2O_2 (в присутствии MnO_2);
 - 3) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$;
 - 4) NaHCO_3 .
10. Укажите схему реакции, обеспечивающей накопление кислорода в природе:
- 1) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$;
 - 2) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$;
 - 3) $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2$;
 - 4) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$.

ТЕСТ 3

1. Укажите справедливые утверждения для элементов VIA- и VIB-групп:
- 1) атомы элементов обеих групп содержат 6 валентных электронов;
 - 2) оксид серы(VI), в отличие от оксида хрома(VI), реагирует со щелочами;
 - 3) все элементы VIA-группы — неметаллы, а VIB-группы — металлы;
 - 4) элементы VIA-группы относятся к p -семейству, а VIB-группы — к d -семейству.

2. Кислород и озон различаются:

- 1) агрегатным состоянием (н. у.);
- 2) химической активностью;
- 3) плотностью (н. у.);
- 4) температурой кипения.

3. Атомы кислорода являются и окислителями, и восстановителями в процессе, схема которого:

- 1) $K_2O + CO_2 \rightarrow K_2CO_3$;
- 2) $KO_2 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + O_2 \uparrow$;
- 3) $H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + H_2O$;
- 4) $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 \uparrow + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$.

4. Укажите все верные утверждения. Кислород:

- а) в твердом агрегатном состоянии образует кристаллы с молекулярной кристаллической решеткой;
- б) взаимодействует со всеми металлами при комнатной температуре;
- в) окисляется хлором;
- г) взаимодействует с водородом в присутствии высокодисперсной платины.

- 1) а; 2) а, б; 3) в, г; 4) а, г.

5. В промышленности кислород получают:

- 1) из воздуха;
- 2) нагреванием бертолетовой соли;
- 3) разложением пероксида водорода при нагревании;
- 4) нагреванием перманганата калия.

6. Кислород можно обнаружить с помощью:

- 1) раствора щелочи;
- 2) тлеющего угля;
- 3) углекислого газа;
- 4) соляной кислоты.

7. Для эффективного собирания газа O_2 открытую пробирку держат:

- 1) вертикально, отверстием вниз;
- 2) горизонтально;
- 3) вертикально, отверстием вверх;
- 4) в любом из указанных положений.

8. НЕ существуют анионы:

- 1) O_2^{2-} ; 2) O_2^- ; 3) HO_2^{2-} ; 4) O^{3-} .

9. При обычных условиях ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$) сколь угодно долго в смеси с кислородом могут находиться:
- 1) N_2 ; 2) H_2S ; 3) NO ; 4) SO_2 .
10. Укажите плотность (г/дм^3) кислорода (н. у.):
- 1) 0,71; 2) 1,25; 3) 1,43; 4) 2,41.

ТЕСТ 4

1. В виде простого вещества кислород содержится:
- 1) в солях; 3) оксидах;
2) атмосфере; 4) гидроксидах.
2. В атмосфере кислорода НЕ способны окисляться:
- 1) SO_2 ; 2) Fe_3O_4 ; 3) SO_3 ; 4) P_2O_5 .
3. Кислород обязательно входит в состав:
- 1) солей; 3) кислот;
2) гидроксидов; 4) оксидов.
4. Кислородом могут окисляться:
- 1) N_2 и F_2 ; 2) S и CO_2 ; 3) C и Si ; 4) H_2 и Cu .
5. Степень окисления атома кислорода минимальна в составе:
- 1) O_2F_2 ; 2) KO_2 ; 3) K_2O_2 ; 4) CsO_3 .
6. Верными являются утверждения:
- 1) в отличие от O_2 , озон реагирует с Hg при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
2) озон более сильный окислитель, чем кислород;
3) озон образуется в реакции O_2 с атомарным кислородом;
4) при обычных условиях озон — жидкость синего цвета.
7. Укажите, какой объем (дм^3 , н. у.) O_2 выделился в процессе фотосинтеза, если при этом образовалась глюкоза массой 3,6 г:
- 1) 3,69; 2) 2,69; 3) 4,69; 4) 1,79.
8. С наибольшей скоростью железо окисляется:
- 1) на воздухе, $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
2) в атмосфере O_2 , $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
3) на воздухе, $t = 600\text{ }^{\circ}\text{C}$;
4) в атмосфере O_2 , $t = 600\text{ }^{\circ}\text{C}$.

9. Экзотермическими будут процессы, схемы которых:

- 1) $O_2 \rightarrow O_3$;
- 2) $CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$;
- 3) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$;
- 4) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$.

10. Объемная доля O_2 в воздухе равна 21 %. Для получения кислорода массой 10 г (н. у.) необходим воздух массой (г):

- 1) 43,2;
- 2) 42,2;
- 3) 41,2;
- 4) 40,2.

ТЕСТ 5

1. Участие кислорода обязательно в процессах:

- 1) окисления;
- 2) ржавления железа на воздухе;
- 3) горения;
- 4) фотосинтеза.

2. Имеются порции равных объемов O_2 и O_3 . Укажите, чему равно отношение $m(O_3) / m(O_2)$:

- 1) $M(O_3) / M(O_2)$;
- 2) 2/3;
- 3) 3/2;
- 4) $M(O_2) / M(O_3)$.

3. Укажите, сколько веществ из перечисленных (H_2SO_4 , Cl_2 , SiH_4 , Ag , P_2O_3 , Mn_3O_4) могут реагировать с кислородом:

- 1) пять;
- 2) четыре;
- 3) три;
- 4) два.

4. В смеси O_2 и O_3 на 1 молекулу O_3 приходится 10 атомов О. Объемная доля (%) O_2 в смеси равна:

- 1) 47,8;
- 2) 57,8;
- 3) 67,8;
- 4) 77,8.

5. Укажите число молекул в порции моноклинной серы объемом 2 см³ (плотность 1,96 г/см³):

- 1) $7,37 \cdot 10^{22}$;
- 2) $6,02 \cdot 10^{20}$;
- 3) $5,37 \cdot 10^{19}$;
- 4) $9,22 \cdot 10^{21}$.

6. Имеются порции равных масс O_2 и O_3 . Укажите, чему равно отношение $V(O_2) / V(O_3)$:

- 1) $M(O_3) / M(O_2)$;
- 2) $M(O_2) / M(O_3)$;
- 3) 3/2;
- 4) 2/3.

7. В уравнении реакции $\text{PbS} + 4\text{O}_3 = X + 4\text{O}_2$ формула вещества X — это:
1) Pb ; 2) PbS_2 ; 3) PbSO_4 ; 4) PbSO_3 .
8. Наибольший объем кислорода выделяется при разложении 1 моль:
1) KMnO_4 ; 2) H_2O_2 ; 3) KClO_3 ; 4) KNO_3 .
9. Формулы веществ записаны в порядке возрастания их окислительной способности в ряду:
1) H_2 , O_3 , O_2 ; 3) O_2 , O_3 , H_2 ;
2) H_2 , O_2 , O_3 ; 4) O_2 , H_2 , O_3 .
10. Для окисления серебра массой 1,08 г (один из продуктов — Ag_2O) потребуется озон объемом (дм³, н. у.):
1) 0,112; 2) 0,224; 3) 0,336; 4) 0,448.

Сера и ее оксиды. Сероводород. Сульфиды

TEST 1

1. Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеют:
1) K_2S и SO_2 ; 3) SO_2 и H_2S ;
2) Na_2SO_3 и SO_3 ; 4) SO_3 и S_8 .
2. Сера — восстановитель, реагируя:
1) с O_2 и P ; 3) O_2 и Cl_2 ;
2) P и Cl_2 ; 4) F_2 и Cu .
3. Сера может по отдельности реагировать:
1) с O_2 , H_2 , Cl_2 , Cu ;
2) Ag , HNO_3 (конц.), Fe , Au ;
3) Cl_2 , C , HCl (р-р), Pt ;
4) Hg , HNO_3 (конц.), H_2SO_4 (конц.), KNO_3 (t°).
4. Оксид серы(IV) образуется при взаимодействии:
1) CuS и O_2 (изб.); 3) $KHSO_3$ и HCl (р-р);
2) O_2 и H_2S (изб.); 4) Ag и H_2SO_4 (конц.).
5. SO_2 — окислитель в реакциях:
1) с O_2 ; 2) H_2S ; 3) $Ba(OH)_2$; 4) H_2O .
6. Массовая доля атомов серы наибольшая в составе:
1) киновари; 3) свинцового блеска;
2) пирита; 4) медного блеска.
7. Сероводородная кислота может реагировать:
1) с Na_2S ; 3) $CuSO_4$ (р-р);
2) $NaHS$; 4) KCl .
8. Оксид серы(IV) НЕ образуется в результате:
1) обжига пирита;
2) обжига известняка;
3) сгорания сероводорода в избытке кислорода;
4) взаимодействия цинка и разбавленной серной кислоты.

9. Сера — окислитель, реагируя:

- 1) с ртутью;
- 2) фосфором;
- 3) хлором;
- 4) концентрированной азотной кислотой.

10. Сера проявляет минимальную степень окисления в составе:

- 1) сульфатов;
- 2) сульфидов;
- 3) сульфитов;
- 4) пирита.

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) в бензоле сера растворяется лучше, чем в воде;
- 2) плотность ромбической серы меньше, чем моноклинной;
- 3) сера, подобно фосфору, входит в состав тканей организмов животных;
- 4) прочность связи в молекуле O_2 больше, чем в молекуле S_8 .

2. Присутствие в водном растворе сульфид-ионов можно доказать с помощью катионов:

- 1) K^+ ;
- 2) Cu^{2+} ;
- 3) H^+ ;
- 4) Na^+ .

3. Сера образуется при взаимодействии:

- 1) SO_2 и H_2S ;
- 2) H_2S и O_2 (изб.);
- 3) O_2 и H_2S (изб.);
- 4) K_2S и HCl (p-p).

4. Сульфид можно получить при взаимодействии:

- 1) $CuCl_2$ (p-p) и H_2S ;
- 2) S и HNO_3 (конц.);
- 3) KHS (p-p) и HCl ;
- 4) KHS и KOH (p-p).

5. Гидросульфиты образуются, когда между собой реагируют:

- 1) 1 моль SO_3 и 1 моль KOH (p-p);
- 2) 2 моль KOH (p-p) и 1 моль H_2S ;
- 3) 1 моль SO_2 и 1 моль $NaOH$ (p-p);
- 4) 3 моль SO_2 и 1 моль $Ba(OH)_2$ (p-p).

6. Сероводород можно получить при взаимодействии:

- 1) S и H_2SO_4 (конц.);
- 2) S и H_2 (t°);
- 3) K_2S и Br_2 ;
- 4) $NaHS$ (p-p) и HCl .

7. Через раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ медленно пропускают избыток сероводорода. При этом последовательно образуются:
- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Ba}(\text{HS})_2$, BaS ; | 3) BaS , $\text{Ba}(\text{HS})_2$; |
| 2) BaS , BaSO_3 ; | 4) BaS , $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$. |
8. В раствор SO_2 медленно добавляют избыток KOH . При этом последовательно образуются:
- | | |
|--|--|
| 1) K_2S , KHS ; | 3) K_2SO_3 , KHSO_3 ; |
| 2) KHS , K_2S ; | 4) KHSO_3 , K_2SO_3 . |
9. В химических реакциях для оксида серы(VI) характерны свойства:
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) основного оксида; | 3) восстановителя; |
| 2) кислотного оксида; | 4) амфотерного оксида. |
10. Кислотные свойства оксид серы(IV) проявляет, взаимодействуя:
- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) с CaO ; | 3) O_2 ; |
| 2) H_2S ; | 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$. |

ТЕСТ 3

1. Оксид серы(IV) может реагировать:
- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1) с O_2 ; | 3) K_2SO_4 (р-р); |
| 2) H_2S ; | 4) Na_2SO_3 (р-р). |
2. Оксид серы(VI) может по отдельности взаимодействовать:
- | |
|--|
| 1) с KOH , CaO , O_2 , H_2O ; |
| 2) H_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2S , K_2O ; |
| 3) NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HNO_3 , H_2S ; |
| 4) H_2O , BaO , LiOH , HNO_3 . |
3. Водный раствор горькой соли, в отличие от водного раствора глауберовой соли, реагирует:
- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1) с BaCl_2 ; | 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; |
| 2) NaOH ; | 4) HNO_3 (конц.). |
4. Степень окисления атома серы равна +6 в составе:
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1) SO_2Cl_2 ; | 3) SF_6 ; |
| 2) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$; | 4) NH_4HSO_3 . |

5. Водный раствор оксида серы(IV) реагирует:
- 1) с CaSO_3 ;
 - 2) NaHSO_3 ;
 - 3) Na_2SO_4 ;
 - 4) H_2S .
6. В насыщенном водном растворе сероводорода присутствуют частицы, формулы которых в порядке убывания молярной концентрации приведены в ряду:
- 1) H_2O , H_2S , H^+ , S^{2-} , HS^- ;
 - 2) H_2O , H_2S , H^+ , HS^- , S^{2-} ;
 - 3) H_2S , H_2O , H^+ , HS^- , S^{2-} ;
 - 4) H_2O , H_2S , HS^- , H^+ , S^{2-} .
7. Конечный раствор изменяет окраску лакмуса фиолетового на красную, когда между собой взаимодействуют равные химические количества:
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и SO_3 ;
 - 2) KHS и KOH (р-ры);
 - 3) CuSO_4 (р-р) и H_2S ;
 - 4) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и H_2S .
8. Молекулярное строение (н. у.) имеют:
- 1) H_2S ;
 - 2) K_2S ;
 - 3) SO_2 ;
 - 4) KHSO_3 .
9. Неустойчивыми (20°C) являются газовые смеси:
- 1) H_2S и O_2 ;
 - 2) NO_2 и O_2 ;
 - 3) H_2S и SO_2 ;
 - 4) NO и O_2 .
- *10. Укажите число реагентов (бром, хлорная вода, кислород, оксид серы(IV), концентрированная серная кислота), которые могут взаимодействовать с сероводородом:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) два.

ТЕСТ 4

1. Минимальную степень окисления атомы серы проявляют в составе:
- 1) SCl_2 ;
 - 2) K_2S ;
 - 3) FeS_2 ;
 - 4) HS_2^- .
2. В смеси S_8 и P_4 на 1 атом S приходится 5 атомов P. Укажите массовую долю (%) S_8 в смеси:
- 1) 16,1;
 - 2) 17,1;
 - 3) 18,1;
 - 4) 19,1.
3. В водном растворе сернистого газа соответственно максимальна и минимальна молярная концентрация ионов:
- 1) H^+ и SO_3^{2-} ;
 - 2) H^+ и HSO_3^- ;
 - 3) HSO_3^- и SO_3^{2-} ;
 - 4) OH^- и H^+ .

4. Как сульфид натрия, так и сульфит натрия реагируют:
- 1) с KCl (р-р);
 - 2) H_2SO_4 ;
 - 3) HNO_3 ;
 - 4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ (р-р).
5. В водном растворе сульфид натрия реагирует, а сульфат натрия — нет:
- 1) с FeCl_2 ;
 - 2) HCl ;
 - 3) KNO_3 ;
 - 4) NaOH .
6. НЕ могут находиться совместно в значительных количествах в водном растворе ионы:
- 1) H^+ и S^{2-} ;
 - 2) HS^- и OH^- ;
 - 3) OH^- и S^{2-} ;
 - 4) K^+ и SO_3^{2-} .
7. В насыщенном растворе KHS минимальна концентрация частиц:
- 1) K^+ ;
 - 2) H^+ ;
 - 3) HS^- ;
 - 4) S^{2-} .
8. Атом серы отличается от атомов остальных элементов VIA-группы:
- 1) числом электронных слоев;
 - 2) числом валентных электронов;
 - 3) зарядом ядра;
 - 4) размерами.
9. Как кислород, так и сера проявляют окислительные свойства, реагируя:
- 1) с H_2 ;
 - 2) P_4 ;
 - 3) Cl_2 ;
 - 4) F_2 .
10. Сера может образоваться, когда с HNO_3 реагирует:
- 1) H_2S ;
 - 2) SO_2 ;
 - 3) SO_3 ;
 - 4) H_2SO_4 .

ТЕСТ 5

1. Краткое ионное уравнение $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ отвечает взаимодействию:
- 1) CaSO_3 и HCl (р-р);
 - 2) Na_2SO_3 и H_2SO_4 (разб.);
 - 3) KHSO_3 и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) Na_2SO_3 и HCl (р-р).
2. Осадок вначале образуется, а затем растворяется, когда к водному раствору $\text{Ba}(\text{OH})_2$ по каплям приливают избыток концентрированного раствора:
- 1) H_2SO_4 ;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) K_2SO_4 ;
 - 4) NaCl .

3. Укажите, с какими соединениями серы реагирует соляная кислота:
- 1) с сероводородом;
 - 2) гидросульфитом натрия;
 - 3) сульфидом меди(II);
 - 4) сульфидом железа(II).
4. Степень окисления атома серы повышается, когда между собой реагируют:
- 1) FeS_2 и O_2 ;
 - 2) S и H_2 ;
 - 3) S и HNO_3 (конц.);
 - 4) KHSO_3 и HCl (p-p).
5. Степень окисления атома серы понижается при взаимодействии:
- 1) Cu и S ;
 - 2) H_2S и O_2 ;
 - 3) H_2S и Cl_2 (p-p);
 - 4) SO_2 и C (t°).
6. Водные растворы Na_2S , Na_2SO_3 и Na_2SO_4 можно различить с помощью:
- 1) KNO_3 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) HCl ;
 - 4) NaBr .
7. Как окислительные, так и восстановительные свойства в реакциях с другими веществами в окислительно-восстановительных реакциях проявляют:
- 1) оксид серы(IV);
 - 2) сера;
 - 3) сульфат-ион;
 - 4) сульфид-ион.
8. Смесь кислой и средней соли образуется, когда KOH и SO_2 реагируют в мольном отношении, соответственно равном:
- 1) 2 : 1;
 - 2) 1 : 2;
 - 3) 3 : 1;
 - 4) 1,5 : 1.
9. Смесь кислой и средней соли может образоваться, когда с раствором щелочи взаимодействуют: а) H_2S ; б) H_2SO_4 ; в) SO_2 ; г) SO_3 .
- 1) а, в, г;
 - 2) а, б, в, г;
 - 3) а, б, в;
 - 4) б, в, г.
10. Сероводородная кислота — это:
- 1) слабый электролит;
 - 2) сильный восстановитель;
 - 3) сильная кислота;
 - 4) типичный амфотерный электролит.

ТЕСТ 6

1. Осушать сероводород от влаги можно с помощью:
- 1) CaO ;
 - 2) P_2O_5 ;
 - 3) SiO_2 ;
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
2. Средняя соль сернистой кислоты в качестве конечного продукта образуется при взаимодействии:
- 1) CaO и SO_2 ;
 - 2) FeS_2 и O_2 ;
 - 3) SO_2 и KOH (р-р, изб.);
 - 4) Ba(OH)_2 (р-р) и SO_2 (изб.).
3. Осадок будет конечным продуктом реакции, когда между собой взаимодействуют:
- 1) CuSO_4 (р-р) и K_2S ;
 - 2) Ca(OH)_2 и SO_2 (изб.);
 - 3) KHS и KOH (р-р);
 - 4) SO_2 и Ca(OH)_2 (р-р, изб.).
4. Оксид серы(IV) — окислитель, реагируя:
- 1) с O_2 ;
 - 2) H_2S ;
 - 3) C ;
 - 4) HNO_3 (конц.).
- *5. Укажите, сколько веществ из перечисленных (C , O_3 , H_2 , KMnO_4 , H_2S , HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) в реакциях с SO_2 проявляет свойства окислителя:
- 1) семь;
 - 2) шесть;
 - 3) пять;
 - 4) четыре.
6. Как окислительные, так и восстановительные свойства в реакциях с другими веществами атом серы проявляет в составе:
- 1) S_8 ;
 - 2) SO_3 ;
 - 3) H_2SO_3 ;
 - 4) K_2S .
7. Сероводород образуется при действии на сульфид цинка:
- 1) HNO_3 (конц.);
 - 2) HCl (конц.);
 - 3) H_2SO_4 (разб.);
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
8. Для осуществления одностадийного перехода $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$ следует воспользоваться:
- 1) O_2 (изб.);
 - 2) Cl_2 (р-р);
 - 3) HCl (р-р);
 - 4) SO_2 .

9. При длительном хранении в открытом сосуде на воздухе сероводородная вода мутнеет из-за образования:
- 1) сульфита натрия;
 - 2) сульфата натрия;
 - 3) серы;
 - 4) сульфата кальция.
10. Концентрация сульфид-ионов будет наибольшей в насыщенном растворе:
- 1) H_2S ;
 - 2) PbS ;
 - 3) Na_2S ;
 - 4) KHS .

ТЕСТ 7

1. Лакмус имеет красную окраску в водном растворе:
- 1) K_2SO_4 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) CH_3Cl ;
 - 4) KHSO_4 .
2. При добавлении соляной кислоты к водному раствору K_2S концентрация сульфид-ионов:
- 1) увеличится;
 - 2) уменьшится;
 - 3) не изменится;
 - 4) может как увеличиться, так и уменьшиться.
3. Для наиболее полного разделения ионов S^{2-} и SO_4^{2-} можно воспользоваться реактивом, содержащим ион:
- 1) K^+ ;
 - 2) Pb^{2+} ;
 - 3) Cu^{2+} ;
 - 4) Ag^+ .
4. При добавлении щелочи к раствору H_2S концентрация сульфид-ионов:
- 1) не изменится;
 - 2) увеличится;
 - 3) уменьшится;
 - 4) может как возрасти, так и уменьшиться.
5. Гидросульфид натрия в водном растворе по отдельности реагирует:
- 1) с H_2S и SO_2 ;
 - 2) H_2S и HCl ;
 - 3) NaOH и HCl ;
 - 4) NaOH и Na_2S .
6. Сульфит калия в водном растворе реагирует с каждым веществом пары:
- 1) H_2SO_3 и KOH ;
 - 2) HBr и NaCl ;
 - 3) H_2SO_4 и BaSO_4 ;
 - 4) MgCl_2 и HBr .

7. Укажите схемы реакций с участием избытка H_2S :
- 1) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{KHS} + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{H}_2\text{S} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(HS)}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
8. Осадок, не растворимый в разбавленных сильных кислотах, образуется при взаимодействии:
- 1) BaCl_2 и K_2SO_4 (р-р);
 - 2) BaCl_2 и K_2SO_3 (р-р);
 - 3) CuSO_4 (р-р) и H_2S ;
 - 4) ZnCl_2 и H_2S (изб.).
9. Взаимодействие сульфита калия с горячей концентрированной серной кислотой — это реакция:
- 1) замещения;
 - 2) обмена;
 - 3) окислительно-восстановительная;
 - 4) разложения.
10. В воде вначале растворили K_2O массой 5 г, а затем SO_3 массой 5 г. Укажите окраску лакмуса фиолетового в растворе после завершения реакции:
- 1) синяя;
 - 2) красная;
 - 3) фиолетовая;
 - 4) зеленая.

ТЕСТ 8

1. Наименьшее химическое количество сульфид-ионов образуется при растворении в 1 дм^3 воды 0,05 моль:
- 1) H_2S ;
 - 2) K_2S ;
 - 3) Na_2S ;
 - 4) KHS .
2. Одинаковое химическое количество сульфид-ионов образуется при растворении в 1 дм^3 воды 0,01 моль:
- 1) Ca(HS)_2 и NaHS ;
 - 2) NaHS и K_2S ;
 - 3) H_2S и Na_2S ;
 - 4) KHS и NaHS .
3. Наибольшее химическое количество ионов HS^- образуется при растворении в 1 дм^3 воды 0,05 моль:
- 1) H_2S ;
 - 2) K_2S ;
 - 3) Ca(HS)_2 ;
 - 4) KHS .

4. Избыток K_2S внесли в раствор H_2S . Полученное вещество реагирует:
- 1) с KOH , но не HCl ;
 - 2) KOH и HCl ;
 - 3) HCl , но не KOH ;
 - 4) Na_2S и HBr .
5. В воде растворили 2 объема H_2S и 1 объем SO_2 . В полученном растворе метилоранж:
- 1) оранжевый;
 - 2) красный;
 - 3) желтый;
 - 4) зеленый.
6. Смешали равные объемы SO_2 и H_2S и смесь нагрели в отсутствие кислорода. Укажите молярную массу (г/моль полученной газовой смеси при температуре $120^\circ C$ (давление нормальное) :
- 1) 30,3;
 - 2) 31,3;
 - 3) 33,3;
 - 4) 35,3.
7. Смешали равные массы Zn и S и смесь нагрели в отсутствие кислорода. Полученная твердая масса представляет:
- 1) только ZnS ;
 - 2) смесь ZnS и S ;
 - 3) смесь ZnS и Zn ;
 - 4) смесь Zn и S .
8. Смешали SO_2 массой 5 г и H_2S массой 5 г и смесь нагрели в отсутствие кислорода. Укажите массу (г) полученного твердого вещества (н. у.):
- 1) 3,53;
 - 2) 7,50;
 - 3) 7,06;
 - 4) 3,75.
9. При нагревании пятая часть H_2S распадается на простые вещества. Укажите объемную долю (%) H_2S в образовавшейся газовой смеси (н. у.):
- 1) 80;
 - 2) 70;
 - 3) 60;
 - 4) 50.
10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ Б и Г в цепочке химических превращений
- $$CuS \xrightarrow{+O_2 \text{ (изб.)}, t^\circ} A \xrightarrow{+H_2S, t^\circ} B \xrightarrow[\text{изб.}]{+HNO_3 \text{ (конц.)}, t^\circ} B \xrightarrow{+S, t^\circ} Г:$$
- 1) 32;
 - 2) 64;
 - 3) 96;
 - 4) 98.

Серная кислота и ее соли

ТЕСТ 1

1. Водород из H_2SO_4 (разб.) вытесняют:
1) Hg; 3) Fe;
2) Zn; 4) Cu (изб.).
2. Соли серной кислоты могут образоваться при взаимодействии:
1) CuSO_4 и BaCl_2 (р-р);
2) KNO_3 (разб.) и H_2SO_4 (разб.);
3) NaCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.);
4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_2SO_4 (конц.).
3. С H_2SO_4 (разб.) взаимодействуют:
1) MgCO_3 ; 3) NaHSO_4 ;
2) K_2S ; 4) NaHSO_3 .
4. Сульфат калия в водном растворе реагирует:
1) с BaCl_2 ; 3) HNO_3 ;
2) HCl ; 4) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
5. Газ выделяется при взаимодействии:
1) Fe и H_2SO_4 (конц., t°);
2) Fe и H_2SO_4 (разб.);
3) KHSO_3 (р-р) и H_2SO_4 (конц.);
4) K_2SO_4 (разб.) и BaCl_2 (разб.).
6. Сульфат образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и SO_3 ; CaO и SO_2 ;
2) Na_2SO_3 и H_2SO_4 ; Zn и H_2SO_4 (конц.);
3) CuSO_4 и NaOH ; MgCO_3 и H_2SO_4 (разб.);
4) MgCl_2 (тв.) и H_2SO_4 (конц.); $\text{Al}(\text{OH})_3$ и Na_2SO_4 .

7. С H_2SO_4 (разб.) по отдельности реагируют:
- | | |
|--|---|
| 1) BaCl_2 , CaCO_3 , Hg ; | 3) NaHCO_3 , KOH , KHS ; |
| 2) FeS , Mg , NH_3 ; | 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al , Fe_2O_3 . |
8. При обжиге пирита в промышленном производстве серной кислоты в основном образуются:
- | | |
|--|--|
| 1) FeO и SO_3 ; | 3) Fe_2O_3 и SO_2 ; |
| 2) Fe_2O_3 и SO_3 ; | 4) FeO и SO_2 . |
9. Сульфат-ион можно обнаружить с помощью:
- | | |
|----------------------|---|
| 1) BaCl_2 ; | 3) NaNO_3 ; |
| 2) KCl ; | 4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$. |
10. Для различения водных растворов K_2S и K_2SO_4 можно использовать:
- | | | | |
|--|-------------------|----------------------|--------------------|
| 1) Br_2 (H_2O); | 2) HCl ; | 3) CuCl_2 ; | 4) NaCl . |
|--|-------------------|----------------------|--------------------|

ТЕСТ 2

1. Укажите уравнения (схемы) качественных реакций на сульфат-ион:
- | |
|---|
| 1) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$; |
| 2) $\text{K}_2\text{SO}_4 + (\text{HCOO})_2\text{Pb} \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{HCOOK}$; |
| 3) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; |
| 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$. |
2. Сульфат меди(II) в водном растворе реагирует:
- | | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|
| 1) с HNO_3 ; | 2) NH_3 ; | 3) K_2CO_3 ; | 4) HCl . |
|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|
3. Концентрированная серная кислота может реагировать:
- | | | | |
|-------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
| 1) с P ; | 2) H_2S ; | 3) NaI ; | 4) SO_2 . |
|-------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
4. Укажите схемы реакций, в которых взята H_2SO_4 (конц.):
- | |
|--|
| 1) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 12\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$; |
| 2) $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3\uparrow + \dots$; |
| 3) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$; |
| 4) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \dots$. |
5. Укажите схемы реакций с участием H_2SO_4 (разб.):
- | |
|--|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; |
| 2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$; |
| 3) NaNO_3 (тв.) + $\text{H}_2\text{SO}_4 \nrightarrow$; |
| 4) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl}\uparrow + \dots$. |

6. Для получения H_2S из K_2S НЕ следует использовать:
- 1) HCl (конц.);
 - 2) H_2SO_4 (разб.);
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
- *7. При получении H_2SO_4 из пирита в промышленности используются реакции:
- 1) каталитические;
 - 2) обмена;
 - 3) окислительно-восстановительные;
 - 4) экзотермические.
8. Водные растворы всех трех солей (K_2S , K_2SO_3 и K_2SO_4) реагируют:
- 1) с O_2 ;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$;
 - 4) HCl .
9. Сульфат меди(II), в отличие от сульфата железа(II), в водном растворе реагирует:
- 1) с Zn ;
 - 2) Ni ;
 - 3) H_2S ;
 - 4) KOH .
10. Оба вещества (CuCl_2 и FeCl_2) в водном растворе реагируют:
- 1) с Cl_2 ;
 - 2) NaOH ;
 - 3) HNO_3 (разб.);
 - 4) AgNO_3 .

ТЕСТ 3

1. С H_2SO_4 (разб.) взаимодействуют:
- 1) магнетит;
 - 2) поташ;
 - 3) доломит;
 - 4) сильвинит.
2. Как гидроксид калия, так и разбавленная серная кислота реагируют:
- 1) с Al_2O_3 ;
 - 2) $\text{Be}(\text{OH})_2$;
 - 3) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 - 4) CO_2 .
3. Окислительные свойства наиболее выражены:
- 1) у H_2S ;
 - 2) H_2SO_4 (разб.);
 - 3) H_2SO_4 (конц.);
 - 4) S .
4. Пробирки с H_2SO_4 (конц.) и HCl (конц.) можно различить с помощью:
- 1) индикатора;
 - 2) соды;
 - 3) хлорида бария;
 - 4) меди.

5. Массовую долю H_2SO_4 в ее разбавленном растворе можно повысить добавлением в раствор:
- 1) олеума;
 - 2) оксида серы(VI);
 - 3) цинковых опилок;
 - 4) щелочи.
6. При взаимодействии цинка с серной кислотой различных концентраций можно получить:
- 1) H_2 , S, H_2S , SO_2 , ZnSO_4 ;
 - 2) H_2 , S, SO_2 , ZnS , SO_3 ;
 - 3) H_2 , H_2S , ZnSO_4 , SO_3 , S;
 - 4) H_2 , H_2S , S, SO_2 , ZnS .
7. Охарактеризуйте свойства H_2SO_4 (разб.):
- 1) сильный электролит;
 - 2) реагирует с металлами, расположенными в электрохимическом ряду до водорода;
 - 3) взаимодействует с железом с образованием сульфата железа(III);
 - 4) не реагирует с разбавленным раствором нитрата натрия.
8. Укажите символы металлов, которые реагируют с H_2SO_4 (конц.), но не реагируют с H_2SO_4 (разб.):
- 1) Zn;
 - 2) Cu;
 - 3) Ag;
 - 4) Fe.
9. С H_2SO_4 (разб.) по отдельности реагируют:
- 1) KOH, $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, KHSO_4 ;
 - 2) NH_3 , KHSO_3 , $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
 - 3) KNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, Zn;
 - 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, K_2S , Au.
10. Серная кислота может образоваться в результате:
- 1) окисления серы концентрированной азотной кислотой;
 - 2) окисления кислородом водного раствора SO_2 ;
 - 3) взаимодействия водных растворов H_2S и медного купороса;
 - 4) реакции между водными растворами Na_2SO_4 и HCl (конц.).

ТЕСТ 4

1. Концентрированная серная кислота в отличие от разбавленной серной кислоты:
- 1) при температуре 20 °C реагирует с железом и алюминием;
 - 2) окислитель за счет ионов S^{+6} (SO_4^{2-});
 - 3) окислитель за счет ионов H^+ (H_3O^+);
 - 4) вытесняет из твердых нитратов HNO_3 .

2. Средняя соль серной кислоты в качестве конечного продукта образуется при взаимодействии:
- 1) KHSO_4 и KOH ;
 - 2) KOH (конц. р-р) и SO_3 (изб.);
 - 3) Fe(OH)_2 и Na_2SO_4 (р-р);
 - 4) H_2SO_4 (конц.) и Ba(OH)_2 (изб.).
- *3. Окисление SO_2 в SO_3 при промышленном производстве серной кислоты проводят:
- 1) при обычной температуре;
 - 2) в присутствии катализатора;
 - 3) при повышенном давлении;
 - 4) при нагревании.
4. При температуре 20°C разбавленная соляная кислота реагирует, а концентрированная серная кислота — нет:
- 1) с Al ;
 - 2) Zn ;
 - 3) Fe ;
 - 4) Cu .
- *5. Охарактеризуйте реакцию обжига пирита при промышленном производстве серной кислоты:
- 1) обратимая;
 - 2) окислительно-восстановительная;
 - 3) гетерогенная;
 - 4) соединения.
6. В растворе с массовой долей Na_2SO_4 10 % одинакова молярная концентрация ионов:
- 1) Na^+ и SO_4^{2-} ;
 - 2) H^+ и SO_4^{2-} ;
 - 3) H^+ и OH^- ;
 - 4) Na^+ и OH^- .
7. Оксид серы(IV) можно осушать с помощью:
- 1) CaO ;
 - 2) CaCl_2 ;
 - 3) P_2O_5 ;
 - 4) CuSO_4 .
8. При взаимодействии меди с серной кислотой различных концентраций НЕЛЬЗЯ получить:
- 1) CuSO_4 ;
 - 2) H_2 ;
 - 3) SO_2 ;
 - 4) CuS .
9. Серная кислота является окислителем за счет сульфат-ионов при взаимодействии:
- 1) H_2SO_4 (разб.) и Zn ;
 - 2) H_2SO_4 (конц.) и P ;
 - 3) H_2SO_4 (разб.) и FeO ;
 - 4) Cu и H_2SO_4 (конц.).

10. Сульфат железа(II) образуется в реакциях:

- 1) между Fe и H_2SO_4 (конц., 20 °C);
- 2) Fe и H_2SO_4 (разб.);
- 3) $Fe(OH)_2$ и H_2SO_4 (разб.);
- 4) FeO и H_2SO_4 (конц.).

ТЕСТ 5

1. Сульфаты образуются при взаимодействии:

- 1) 1 моль $Na_2[Zn(OH)_4]$ и 2 моль H_2SO_4 ;
- 2) 1 моль $K_2[Zn(OH)_4]$ и 1 моль H_2SO_4 ;
- 3) S и H_2SO_4 (конц., t°);
- 4) Al и H_2SO_4 (конц., 20 °C).

2. Концентрированная серная кислота играет роль окислителя и участвует в образовании соли, реагируя:

- 1) с Cu;
- 2) CuO;
- 3) P;
- 4) K_2S .

3. С помощью H_2SO_4 (конц.) можно осушать:

- 1) CO_2 ;
- 2) HCl;
- 3) Cl_2 ;
- 4) NH_3 .

4. При взаимодействии Hg и H_2SO_4 (конц.) кроме $HgSO_4$ образуется (-ются) :

- 1) SO_3 ;
- 2) SO_2 и H_2O ;
- 3) H_2S ;
- 4) H_2 .

5. При нагревании избытка H_2SO_4 (конц.) с коксом образуются два газа (н. у.). Укажите их формулы:

- 1) H_2S ;
- 2) SO_2 ;
- 3) CO_2 ;
- 4) SO_3 .

6. Различить пробирки с H_2SO_4 (конц.) и H_2SO_4 (разб.) можно с помощью:

- 1) поташа;
- 2) гидроксида калия;
- 3) деревянной лучинки;
- 4) железных опилок.

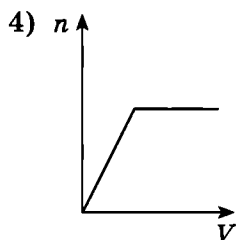
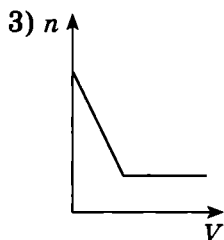
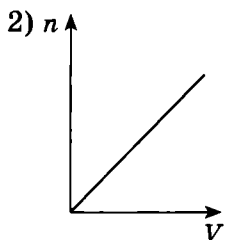
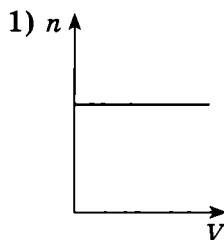
7. Серную кислоту НЕЛЬЗЯ получить при взаимодействии:

- 1) SO_3 и H_2O ;
- 2) S и HNO_3 (конц.);
- 3) $FeSO_4$ и HCl (p-p);
- 4) H_2SO_3 и O_2 .

8. В разбавленном водном растворе H_2SO_4 объемом 250 см³ находятся сульфат-ионы массой 12 мг. Укажите pH раствора:

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

9. В раствор, содержащий ионы S^{2-} , SO_3^{2-} и SO_4^{2-} , добавляют избыток $BaCl_2$, осадок отделяют и обрабатывают азотной кислотой при кипячении. В конечном растворе после кипячения будут обнаружены ионы:
- 1) Ba^{2+} , S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} ;
 - 2) Ba^{2+} , S^{2-} , SO_3^{2-} , NO_3^- ;
 - 3) Ba^{2+} , NO_3^- ;
 - 4) Ba^{2+} , NO_3^- , S^{2-} .
10. Укажите правильную зависимость химического количества (моль) n осадка от объема V раствора $Ba(NO_3)_2$, приливаемого к раствору K_2SO_4 :



ТЕСТ 6

1. В воде массой 20 г растворили оксид серы(VI) массой 80 г и получили:
- 1) раствор с $w(H_2SO_4) = 98\%$;
 - 2) безводную серную кислоту;
 - 3) олеум с $w(SO_3) = 2\%$;
 - 4) олеум с $w(SO_3) = 10\%$.
2. Степень восстановления концентрированной серной кислоты (т. е. число электронов, принятых ее молекулой) в реакциях с металлами возрастает:
- 1) если разбавить раствор водой;
 - 2) использовать в реакции более активный металл;
 - 3) добавить в раствор оксид серы(VI);
 - 4) использовать в реакции менее активный металл.
3. В реакции с Zn массой 0,2 г израсходовалась H_2SO_4 (конц.) массой 0,49 г. При этом образуется:
- 1) только SO_2 ;
 - 2) смесь SO_2 и S;
 - 3) только S;
 - 4) смесь S и H_2S .

4. Укажите массовую долю (%) H_2SO_4 в растворе, в котором химические количества H_2O и H_2SO_4 относятся соответственно как 10 : 1:
- 1) 35,3;
 - 2) 36,3;
 - 3) 37,3;
 - 4) 38,3.
5. Влажную смесь газов O_2 , HI , H_2S , HCl , Cl_2 пропустили через склянку с H_2SO_4 (конц.). В результате произошло:
- 1) осушение всех газов;
 - 2) поглощение всех газов;
 - 3) осушение газов O_2 , HCl и Cl_2 ; поглощение газов HI и H_2S ;
 - 4) осушение газов HI и H_2S ; поглощение газов O_2 , HCl и Cl_2 .
- *6. В промышленности при получении серной кислоты оксид серы(VI) поглощают:
- 1) водой;
 - 2) разбавленным раствором H_2SO_4 ;
 - 3) концентрированным раствором H_2SO_4 ;
 - 4) концентрированным раствором K_2SO_4 .
7. Между собой с образованием ZnSO_4 , S и H_2O взаимодействуют:
- 1) ZnO и H_2SO_4 (разб.);
 - 2) ZnO и H_2SO_4 (конц.);
 - 3) Zn и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) Zn и H_2SO_4 (конц.).
8. Очистить CaSO_4 от примесей CaCO_3 можно с помощью:
- 1) Cl_2 ;
 - 2) H_2O ;
 - 3) HCl (р-р);
 - 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р).
9. Укажите схемы реакций, иллюстрирующие свойства H_2SO_4 , общие для всего класса кислот:
- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
10. Смешали равные объемы растворов H_2SO_4 и KOH с одинаковыми молярными концентрациями кислоты и щелочи. Укажите окраску метилоранжа в полученном растворе:
- 1) красная;
 - 2) синяя;
 - 3) фиолетовая;
 - 4) желтая.

ТЕСТ 7

1. Смешали равные объемы растворов H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с равными молярными концентрациями кислоты и щелочи. Укажите окраску лакмуса фиолетового в полученном растворе:
- 1) фиолетовая;
 - 2) красная;
 - 3) синяя;
 - 4) малиновая.
2. Влажную смесь газов CO_2 , CO , O_2 , NH_3 и N_2 пропустили через склянку с H_2SO_4 (конц.), а затем через склянку с гранулами щелочи. В результате произошло осушение газов:
- 1) CO_2 , O_2 , N_2 ;
 - 2) CO , O_2 , N_2 ;
 - 3) NH_3 , N_2 , CO ;
 - 4) CO , NH_3 , O_2 .
3. Концентрированную серную кислоту **НЕЛЬЗЯ** использовать для осушения каждого из газов в наборах:
- 1) NH_3 , CO_2 , O_2 , Cl_2 ;
 - 2) H_2S , HI , HBr , NH_3 ;
 - 3) N_2 , SO_2 , NO_2 , H_2S ;
 - 4) HCl , HI , NO , CO .
4. Концентрированную серную кислоту можно использовать для осушения каждого из газов в наборе:
- 1) Cl_2 , O_2 , N_2 , SO_2 ;
 - 2) CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , HBr ;
 - 3) NO , NO_2 , CO , HI ;
 - 4) CO_2 , HF , SF_6 , Ar .
5. Смешали равные объемы растворов H_2SO_4 и NaOH с одинаковыми молярными концентрациями кислоты и щелочи. При этом образовалась (-ись) :
- 1) только Na_2SO_4 ;
 - 2) только NaHSO_4 ;
 - 3) смесь равных химических количеств Na_2SO_4 и NaHSO_4 ;
 - 4) смесь Na_2SO_4 и NaHSO_4 с преобладанием химического количества кислой соли.
6. При растворении серной кислоты в воде выделяется 92 кДж/моль теплоты. Укажите, сколько теплоты (кДж) выделится при смешении H_2SO_4 и H_2O с образованием раствора массой 100 г с массовой долей кислоты 20 %:
- 1) 18,8;
 - 2) 36,8;
 - 3) 55,2;
 - 4) 73,6.

7. Укажите общие затраты кислорода (дм³, н. у.) при получении раствора H_2SO_4 массой 200 г с массовой долей кислоты 90 % по схеме $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$:
- 1) 71,1; 2) 73,1; 3) 75,1; 4) 77,1.
- *8. Даны вещества, формулы которых HCl , KI , NaBr , SO_2 , P , NaHSO_4 , H_2S , NaF , Cl_2 , Na_2SO_3 , FeS_2 . Укажите, сколько из них может вступать в окислительно-восстановительную реакцию с H_2SO_4 (конц.):
- 1) четыре; 2) пять; 3) шесть; 4) семь.
9. В реакции S с H_2SO_4 (конц.) образуется:
- 1) SO_2 ; 2) H_2S ; 3) SO_3 ; 4) H_2 .
10. Смешали растворы, содержащие одинаковые массы H_2SO_4 и KOH . При этом образовалась (-ись):
- 1) только K_2SO_4 ;
2) только KHSO_4 ;
3) смесь K_2SO_4 и KHSO_4 с преобладанием химического количества K_2SO_4 ;
4) смесь K_2SO_4 и KHSO_4 с преобладанием химического количества KHSO_4 .

Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Оксиды азота. Аммиак. Соли аммония

ТЕСТ 1

- Для всех элементов VA-группы справедливы утверждения:
 - 1) высшая ковалентность атомов равна V;
 - 2) являются неметаллами;
 - 3) формула высшего оксида $\text{Э}_2\text{O}_5$;
 - 4) формула летучего водородного соединения ЭH_3 .
- Укажите формулу оксида с наиболее выраженными кислотными свойствами:
 - 1) As_2O_3 ;
 - 2) Bi_2O_3 ;
 - 3) Sb_2O_3 ;
 - 4) P_2O_3 .
- Кислотные свойства оксидов последовательно нарастают в ряду:
 - 1) As_2O_5 , As_2O_3 , P_2O_5 ;
 - 2) As_2O_3 , As_2O_5 , P_2O_5 ;
 - 3) As_2O_5 , P_2O_5 , As_2O_3 ;
 - 4) P_2O_5 , As_2O_5 , As_2O_3 .
- С водой при температуре 20 °C реагируют:
 - 1) NO;
 - 2) NO₂;
 - 3) N₂O;
 - 4) N₂O₅.
- Объемная доля азота в воздухе равна 78,0 %. Укажите массовую долю (%) азота в воздухе:
 - 1) 72,3;
 - 2) 73,3;
 - 3) 74,3;
 - 4) 75,3.
- Молекулярное строение (н. у.) имеют:
 - 1) азот;
 - 2) черный фосфор;
 - 3) белый фосфор;
 - 4) аммиак.
- Температура плавления веществ последовательно нарастает в ряду:
 - 1) азот, черный фосфор, аммиак, белый фосфор;
 - 2) азот, аммиак, черный фосфор, белый фосфор;
 - 3) азот, аммиак, белый фосфор, черный фосфор;
 - 4) аммиак, азот, белый фосфор, черный фосфор.

8. Электроотрицательность атомов сначала возрастает, а затем уменьшается в ряду:
- | | |
|--------------|--------------|
| 1) N, P, Sb; | 3) P, Sb, N; |
| 2) N, Sb, P; | 4) P, N, Sb. |
9. Охарактеризуйте реакцию между азотом и кислородом:
- 1) окислительно-восстановительная;
 - 2) обратимая;
 - 3) эндотермическая;
 - 4) протекает при слабом нагревании.
10. Кислотные свойства проявляют оксиды:
- | | | | |
|---------------|-------------|-------------|---------------|
| 1) N_2O_5 ; | 2) N_2O ; | 3) NO_2 ; | 4) N_2O_3 . |
|---------------|-------------|-------------|---------------|

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения для элементов VA-группы, их соединений и простых веществ:
- 1) атомы всех элементов имеют доступные для образования химических связей вакантные d -орбитали;
 - 2) в оксидах степень окисления положительная;
 - 3) все простые вещества реагируют с H_2 ;
 - 4) не все оксиды состава $Э_2O_5$ можно получить непосредственным окислением простых веществ.
2. Атом азота в составе аммиака может проявлять свойства:
- 1) только окислителя;
 - 2) только восстановителя;
 - 3) донора электронов;
 - 4) акцептора протонов (H^+).
3. Укажите формулу оксида с наиболее выраженными основными свойствами:
- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) As_2O_3 ; | 2) Bi_2O_3 ; | 3) Sb_2O_3 ; | 4) Bi_2O_5 . |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
4. Оксид азота(IV) **НЕЛЬЗЯ** получить при нагревании нитрата:
- | | |
|----------------|------------|
| 1) серебра(I); | 3) натрия; |
| 2) аммония; | 4) цинка. |
5. Бинарные (двухэлементные) соединения металлов с азотом называются:
- | | |
|-------------|-------------|
| 1) карбиды; | 3) нитриты; |
| 2) нитраты; | 4) нитриды. |

6. Смесь газов O_2 и NH_3 можно разделить с помощью:
- 1) H_2O ;
 - 2) HCl (г.);
 - 3) CaO ;
 - 4) P_2O_5 (в присутствии влаги).
7. Для молекулы аммиака справедливы следующие утверждения:
- 1) неполярная;
 - 2) плоская;
 - 3) может быть донором электронов;
 - 4) все связи образованы по обменному механизму.
8. Ковалентность атома азота равна III в составе:
- 1) молекулы азота;
 - 2) молекулы азотной кислоты;
 - 3) молекулы азотистой кислоты;
 - 4) иона аммония.
9. Укажите формулу оксида, для которого отсутствует кислота с такой же степенью окисления атома элемента VA-группы, как и в оксиде:
- 1) N_2O_3 ;
 - 2) NO_2 ;
 - 3) P_2O_5 ;
 - 4) N_2O_5 .
10. Атом азота имеет промежуточную между высшей и низшей степень окисления в составе:
- 1) нитритов;
 - 2) нитратов;
 - 3) нитридов;
 - 4) аминов.

ТЕСТ 3

1. Укажите справедливые утверждения для атомов элементов VA-группы или их соединений:
- 1) с ростом заряда ядра основные свойства водородных соединений состава $ЭH_3$ ослабевают;
 - 2) все простые вещества имеют молекулярное строение (н. у.);
 - 3) с увеличением атомного номера возрастает число электронных слоев в атоме;
 - 4) электронная конфигурация внешнего электронного слоя атомов всех элементов в основном состоянии ns^2np^3 (n — номер периода).

2. Простое вещество азот менее реакционноспособно, чем простое вещество кислород:
- 1) так как молекулы N_2 имеют меньшую массу;
 - 2) атомы N имеют меньший заряд ядра;
 - 3) элемент азот не имеет аллотропных модификаций;
 - 4) атомы в молекуле N_2 связаны более прочной связью, чем атомы в молекуле O_2 .
3. Атом азота имеет высшую степень окисления в составе:
- 1) нитратов;
 - 2) нитритов;
 - 3) аминов;
 - 4) нитридов.
4. Укажите схемы качественных реакций на ион аммония:
- 1) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ} N_2 \uparrow + H_2O$;
 - 2) $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} NH_3 \uparrow + CaCl_2 + H_2O$;
 - 3) $NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow NH_4HSO_4$;
 - 4) $NH_4NO_3 + KOH \xrightarrow{t^\circ} NH_3 \uparrow + KNO_3 + H_2O$.
5. Для составления молекулярных уравнений, которым отвечает ионное уравнение $NH_4^+ + OH^- = NH_3 \cdot H_2O$, можно взять пары ионов:
- 1) Cu^{2+} и Cl^- ;
 - 2) K^+ и NO_3^- ;
 - 3) Ba^{2+} и CO_3^{2-} ;
 - 4) Na^+ и SO_4^{2-} .
6. Оксид азота(IV) образуется:
- 1) при взаимодействии Cu и HNO_3 (конц.);
 - 2) взаимодействии Ag и HNO_3 (разб.);
 - 3) нагревании KNO_3 ;
 - 4) нагревании $Hg(NO_3)_2$.
7. Азот образуется в результате:
- 1) нагревания нитрита натрия;
 - 2) горения аммиака на воздухе;
 - 3) горения черного пороха;
 - 4) нагревания нитрата калия с серой.
8. Укажите число частиц из перечисленных (NH_4^+ , $C_2H_5NH_2$, NH_3 , N_2H_4 , NH_2OH), обладающих основными свойствами:
- 1) пять;
 - 2) четыре;
 - 3) три;
 - 4) две.

9. С хлоридом аммония в водном растворе взаимодействуют:
- | | |
|----------------------|---|
| 1) HNO_3 ; | 3) KOH ; |
| 2) AgNO_3 ; | 4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$. |
10. Степень окисления атома азота равна -1 в составе:
- 1) гидразина (N_2H_4);
 - 2) гидроксилamina (NH_2OH);
 - 3) нитрида кальция;
 - 4) хлорида аммония.

ТЕСТ 4

1. Укажите справедливые утверждения:
- 1) простое вещество азот наиболее химически активно среди всех простых веществ элементов VA-группы;
 - 2) атомы азота содержат наименьшее число протонов среди всех элементов VA-группы;
 - 3) химическая связь в молекуле азота непрочная;
 - 4) в образовании химической связи в молекуле N_2 участвует 6 электронов.
2. Возможно химическое взаимодействие:
- 1) между NH_4Cl (р-р) и CH_3COOAg ;
 - 2) NH_4HCO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р);
 - 3) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и HNO_3 ;
 - 4) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (р-р) и K_2SO_4 .
3. Степень окисления атома азота минимальна в составе:
- | | |
|--------------|----------------------|
| 1) нашатыря; | 3) нитридов; |
| 2) нитритов; | 4) калийной селитры. |
4. Охарактеризуйте реакцию промышленного синтеза аммиака:
- 1) обратимая и каталитическая;
 - 2) экзотермическая и окислительно-восстановительная;
 - 3) соединения и гомогенная*;
 - 4) эндотермическая и гетерогенная.

* Агрегатное состояние катализатора не учитывайте.

5. В основном оксид азота(II) образуется при взаимодействии:
- 1) Cu и HNO_3 (разб.);
 - 2) Ag и HNO_3 (конц.);
 - 3) Zn и HNO_3 (очень разб.);
 - 4) NH_3 и O_2 (кат., t°).
6. Охарактеризуйте свойства оксида азота(IV):
- 1) бесцветный газ (н. у.);
 - 2) ядовит;
 - 3) реагирует с водой;
 - 4) кислотный оксид.
7. При какой степени окисления массовая доля атомов азота в его оксиде наибольшая?
- 1) +1;
 - 2) +2;
 - 3) +3;
 - 4) +4.
8. Соль аммония можно получить при взаимодействии:
- 1) NH_4Cl и KOH (p-p);
 - 2) NH_3 и H_3PO_4 (p-p);
 - 3) NH_4NO_3 (p-p) и KCl;
 - 4) Ca_3N_2 и HCl (p-p, изб.).
9. Охарактеризуйте реакцию, уравнение которой $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$:
- 1) атом азота — донор электронов;
 - 2) степень окисления атома азота изменяется от -3 до -4;
 - 3) реакция соединения;
 - 4) атом азота — акцептор протонов.
10. Основные свойства аммиака проявляются в реакциях, схемы которых:
- 1) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$;
 - 3) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$;
 - 4) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

ТЕСТ 5

1. Для азота справедливы утверждения:
- 1) высшая ковалентность атома равна IV;
 - 2) высшая степень окисления атома равна +4;
 - 3) в природе находится только в свободном виде;
 - 4) все его нуклиды в ядре содержат 7 протонов.
2. Азот — окислитель, реагируя:
- 1) с O_2 ;
 - 2) Ca;
 - 3) H_2 ;
 - 4) Si.

3. Укажите схему реакции, в которой аммиак — окислитель:
- 1) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{NH}_3 + \text{K} \rightarrow \text{K}_2\text{NH} + \text{H}_2$;
 - 3) $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{HCl}$;
 - 4) $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
4. Аммиак — восстановитель, реагируя:
- 1) с H_2O ;
 - 2) Cl_2 ;
 - 3) O_2 ;
 - 4) H_3PO_4 .
5. Нашатырный спирт — это:
- 1) раствор NH_4Cl в H_2O ;
 - 2) раствор NH_3 в H_2O ;
 - 3) раствор NH_3 в спирте;
 - 4) твердый NH_4Cl .
6. Водный раствор нашатыря взаимодействует:
- 1) с AgNO_3 ;
 - 2) NaNO_3 ;
 - 3) $(\text{HCOO})_2\text{Pb}$;
 - 4) KOH .
7. Карбонат аммония в водном растворе реагирует:
- 1) с HCl ;
 - 2) CaCl_2 ;
 - 3) KNO_3 ;
 - 4) NH_3 .
8. Аммиак можно получить:
- 1) при взаимодействии Ca_3N_2 и соляной кислоты (изб.);
 - 2) нагревании $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
 - 3) взаимодействии соли аммония со щелочью;
 - 4) взаимодействии гидрокарбоната аммония с сильной кислотой.
9. Кислотные свойства оксидов постепенно нарастают в рядах:
- 1) SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 ;
 - 2) As_2O_5 , P_2O_5 , N_2O_5 ;
 - 3) N_2O_5 , P_2O_5 , As_2O_5 ;
 - 4) As_2O_3 , N_2O_3 , N_2O_5 .
10. Азот — восстановитель, реагируя:
- 1) с F_2 ;
 - 2) Mg ;
 - 3) O_2 ;
 - 4) P .

ТЕСТ 6

1. В лаборатории азот получают:
- 1) из воздуха;
 - 2) нагреванием нитрита аммония;
 - 3) нагреванием нитрата аммония;
 - 4) взаимодействием меди с концентрированной азотной кислотой.

2. Гидрокарбонат аммония в водном растворе реагирует:
- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1) с CO_2 ; | 3) NaOH ; |
| 2) HCl ; | 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. |
3. Нуклиды ^{15}N и $^{15}\text{N}^{3-}$ имеют одинаковое число:
- | | |
|----------------|---------------|
| 1) электронов; | 3) нейтронов; |
| 2) протонов; | 4) нуклонов. |
4. Аммиак выделяется при нагревании:
- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; | 3) NH_4NO_3 ; |
| 2) NH_4NO_2 ; | 4) NH_4HCO_3 . |
5. Одно простое и одно сложное вещество образуются при нагревании:
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; | 3) NH_4NO_2 ; |
| 2) NH_4NO_3 (200 °C); | 4) KNO_3 . |
6. Сульфат аммония в водном растворе реагирует:
- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1) с $\text{Ba}(\text{OH})_2$; | 3) HCl ; |
| 2) CaCl_2 ; | 4) HNO_3 . |
7. Атом азота проявляет положительную степень окисления в бинарных соединениях:
- | | |
|------------------|---------------|
| 1) с кислородом; | 3) фтором; |
| 2) хлором; | 4) углеродом. |
8. Непосредственно (в одну стадию) из азота можно получить:
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) аммиак; | 3) нитрид кальция; |
| 2) оксид азота(II); | 4) азотную кислоту. |
9. Только окислительные свойства в реакциях с другими веществами атом азота проявляет в составе:
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) оксида азота(II); | 3) азотистой кислоты; |
| 2) азотной кислоты; | 4) аммиака. |
10. Относительная плотность N_2 по газу X равна 0,966. Газом X является:
- | | |
|-------------|--------------------|
| 1) водород; | 3) углекислый газ; |
| 2) воздух; | 4) кислород. |

ТЕСТ 7

1. Соль аммония образуется при взаимодействии:
 - 1) Zn и HNO_3 (очень разб.);
 - 2) NH_3 и H_2O ;
 - 3) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и HNO_3 ;
 - 4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и KOH (р-р).
2. Растения получают азот из почвы главным образом в виде:
 - 1) NH_4^+ и NO_3^- ;
 - 2) NH_4^+ и NO_2^- ;
 - 3) N_2 и NO_2^- ;
 - 4) N_2 и NO_3^- .
3. При комнатной температуре (20°C) оксид азота(II) реагирует:
 - 1) с H_2O ;
 - 2) KOH (р-р);
 - 3) O_2 ;
 - 4) HCl (р-р).
4. В описании свойств аммиака верными являются характеристики:
 - 1) без запаха;
 - 2) его водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет;
 - 3) с кислотами реагирует по типу реакции соединения;
 - 4) в реакциях с кислотами выступает в роли основания.
5. Для лабораторного получения аммиака можно использовать:
 - 1) нагревание нитрита аммония;
 - 2) взаимодействие водных растворов нашатыря и гашеной извести;
 - 3) нагревание карбоната аммония;
 - 4) взаимодействие гидрокарбоната аммония и соляной кислоты.
6. Между собой реагируют:
 - 1) NH_3 (р-р) и CO_2 ;
 - 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и HNO_3 ;
 - 3) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и HCl ;
 - 4) NH_4HSO_4 и H_2SO_4 .
7. Аммиак, реагируя с соляной кислотой, выступает в роли:
 - 1) кислоты;
 - 2) основания;
 - 3) акцептора протона;
 - 4) донора электронной пары.
8. В ряду элементов $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Sb}$ уменьшаются:
 - 1) радиус атома;
 - 2) электроотрицательность;
 - 3) окислительная способность простых веществ;
 - 4) число валентных электронов.

9. В промышленности азот получают:
- 1) из воздуха;
 - 2) нагреванием нитрита аммония;
 - 3) кипячением водной смеси нашатыря и гашеной извести;
 - 4) из мочевины.
10. Аммиак можно осушать с помощью:
- 1) CaO (тв.);
 - 2) H_2SO_4 (конц.);
 - 3) SiO_2 ;
 - 4) P_2O_5 .

ТЕСТ 8

1. Укажите справедливые утверждения. В ряду
 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{AsH}_3$:
- 1) длина связи возрастает;
 - 2) энергия связи уменьшается;
 - 3) массовая доля атомов Н уменьшается;
 - 4) повышается термическая устойчивость.
2. В ряду атомов элементов VA-группы с ростом заряда ядра возрастают:
- 1) радиус;
 - 2) число валентных электронов;
 - 3) металлические свойства;
 - 4) число электронных слоев.
3. Укажите все формулы соединений, в которых степень окисления атома азота равна +3: а) NF_3 ; б) NCl_3 ; в) NH_3 ; г) HNO_2 .
- 1) а, б, г;
 - 2) а, г;
 - 3) а, в, г;
 - 4) б, в.
4. Степень окисления атома азота равна -3 в составе:
- 1) нитрида магния;
 - 2) аммиака;
 - 3) нитрита калия;
 - 4) хлорида аммония.
5. В водном растворе возможна химическая реакция:
- 1) между NH_4Cl и AgNO_3 ;
 - 2) NH_3 и H_3PO_4 ;
 - 3) NH_3 и CuCl_2 ;
 - 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и H_3PO_4 .
6. Для солей аммония справедливы утверждения:
- 1) большинство из них хорошо растворимы в воде;
 - 2) все соли аммония реагируют со щелочами;
 - 3) все соли аммония при нагревании разлагаются с выделением аммиака;
 - 4) степень окисления атома азота в составе иона аммония равна -3.

7. Ион NH_4^+ в водном растворе разрушается под действием ионов:
1) H^+ ; 2) K^+ ; 3) NO_3^- ; 4) OH^- .
8. Химическое взаимодействие возможно между NH_4HCO_3 (p-p):
1) и NH_3 ; 2) CO_2 ; 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 4) KNO_3 .
9. Водный раствор аммиака реагирует:
1) с KNO_3 ; 3) AlCl_3 ;
2) CO_2 ; 4) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.
10. Аммиак с кислотами-неокислителями (HCl , HBr , H_2SO_4 (разб.), H_3PO_4 и т. д.) реагирует по типу реакции:
1) обмена; 3) замещения;
2) соединения; 4) разложения.

ТЕСТ 9

1. Температура кипения уменьшается в ряду веществ, формулы которых:
1) NH_3 , N_2 , PH_3 ; 3) PH_3 , NH_3 , N_2 ;
2) NH_3 , PH_3 , N_2 ; 4) PH_3 , N_2 , NH_3 .
2. При полном сгорании гидразина в кислороде образуются:
1) NO и H_2O ; 3) N_2O_5 и H_2O ;
2) N_2 и H_2O ; 4) NH_3 и NO .
3. Растворимость веществ в воде последовательно возрастает в ряду:
1) N_2 , NO , NH_3 ; 3) NO , N_2 , NH_3 ;
2) N_2 , NH_3 , NO ; 4) NH_3 , N_2 , NO .
4. Гидрат аммиака в водном растворе диссоциирует с образованием ионов:
1) N^{3-} и H^+ ; 3) NH_4^+ и H^+ ;
2) H^+ и OH^- ; 4) NH_4^+ и OH^- .
- *5. При образовании водородной связи между молекулами NH_3 и H_2O атом азота и атом водорода (в H_2O) являются:
1) азот — донором электронов;
2) водород — акцептором электронов;
3) азот — акцептором электронов;
4) водород — донором электронов.

6. Катион аммония имеет форму:

- 1) треугольника;
- 2) квадрата;
- 3) правильного тетраэдра;
- 4) искаженного тетраэдра.

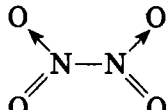
7. Укажите справедливые утверждения:

- а) атом азота не может одновременно находиться в составе катиона и аниона одной и той же соли;
 - б) при добавлении HCl к смеси NH_3 и H_2 плотность газовой смеси сначала уменьшается, а затем возрастает;
 - в) в молекуле азотистой кислоты степень окисления и валентность атома азота численно совпадают;
 - г) переход $\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2$ можно осуществить с помощью углерода, а переход $\text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{N}_2$ — с помощью кислорода.
- 1) б, в, г; 2) а, в, г; 3) в, г; 4) а, б.

8. Две соли разных кислот могут образоваться, когда со щелочью реагирует (-ют):

- 1) CO_2 ;
- 2) NO_2 ;
- 3) SO_2 ;
- 4) Cl_2 (5°C).

9. Укажите формулы молекул и ионов, в которых атомы азота могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства:

- 1)  ;
- 2) CH_3NH_2 ;
- 3) NO_2^- ;
- 4) N_2H_4 .

10. Укажите число окрашенных газов в наборе: хлор, аммиак, оксид азота(IV), азот, водород:

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

ТЕСТ 10

1. Осадок образуется, когда к избытку водного раствора аммиака добавляют: а) AlCl_3 ; б) KNO_3 ; в) H_2SO_4 (разб.); г) MgSO_4 .

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

2. Аммиак используется для получения:

- 1) азотной кислоты;
- 2) водорода;
- 3) анилина;
- 4) нитробензола.

3. Превращению $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$ отвечает процесс, схема которого:
- 1) $NH_4HCO_3 \xrightarrow{t^\circ}$;
 - 2) $AgNO_3 \xrightarrow{t^\circ}$;
 - 3) $Cu + HNO_3 \text{ (разб.)} \rightarrow$;
 - 4) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ}$.
4. Основные свойства веществ последовательно уменьшаются в ряду:
- 1) NH_3 , AsH_3 , PH_3 ;
 - 2) PH_3 , AsH_3 , NH_3 ;
 - 3) AsH_3 , PH_3 , NH_3 ;
 - 4) NH_3 , PH_3 , AsH_3 .
5. В сторону образования NO_2 равновесие реакции $2NO_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons N_2O_4 \text{ (ж.)}$ смещают:
- 1) повышение давления;
 - 2) понижение давления;
 - 3) уменьшение концентрации NO_2 ;
 - 4) увеличение концентрации NO_2 .
6. В красный цвет лакмус окрашивают водные растворы:
- 1) NH_3 ;
 - 2) NO ;
 - 3) NO_2 ;
 - 4) N_2O_3 .
7. Для аммиака справедливы утверждения:
- 1) бесцветный газ (н. у.);
 - 2) плохо растворим в воде;
 - 3) с водой образует водородные связи;
 - 4) имеет высокую теплоту испарения.
8. Аммиак используется в холодильных установках, поскольку:
- 1) хорошо растворим в воде;
 - 2) сжижается под небольшим давлением и имеет высокую теплоту испарения;
 - 3) сжижается под высоким давлением и имеет низкую теплоту испарения;
 - 4) сжижается под небольшим давлением и имеет низкую теплоту испарения.
9. Азотистая кислота может образоваться при растворении в воде:
- 1) N_2O_3 ;
 - 2) N_2O_5 ;
 - 3) NO_2 ;
 - 4) N_2O .
10. К смеси газов N_2 , NO , NO_2 добавили избыток O_2 и затем пропустили через раствор щелочи. На выходе обнаружили:
- 1) N_2 , NO ;
 - 2) N_2 , O_2 ;
 - 3) N_2 , NO_2 , O_2 ;
 - 4) NO , NO_2 .

ТЕСТ 11

1. Равновесие процесса $\text{NH}_3 (\text{г.}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} (\text{р-р}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ (\text{р-р}) + \text{OH}^- (\text{р-р})$ можно сместить вправо:
- 1) повышением температуры;
 - 2) повышением давления;
 - 3) подкислением раствора;
 - 4) подщелачиванием раствора.
2. Водные растворы NH_3 и HCl можно различить с помощью:
- 1) индикатора;
 - 2) сульфата алюминия;
 - 3) нитрата калия;
 - 4) разбавленной серной кислоты.
3. Для различения водных растворов NH_4Cl и HCl можно использовать:
- 1) KNO_3 ;
 - 2) HNO_3 (разб.);
 - 3) KOH ;
 - 4) Na_2SO_4 .
4. Влажную смесь газов NH_3 , O_2 , CO_2 и N_2 пропустили через склянку с H_2SO_4 (конц.), а затем через склянку с гранулами NaOH . НЕ поглотилась при этом смесь:
- 1) NH_3 и CO_2 ;
 - 2) O_2 и N_2 ;
 - 3) NH_3 и N_2 ;
 - 4) CO_2 и O_2 .
5. НЕ существует (н. у.) соединений, формулы которых:
- 1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) NH_4OH ;
 - 3) NF_7 ;
 - 4) Ca_2N_3 .
6. Осадок может выпасть при добавлении аммиака к водным растворам:
- 1) HCl ;
 - 2) MgSO_4 ;
 - 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
 - 4) KCl .
7. Для обнаружения иона аммония в растворе можно использовать:
- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;
 - 2) AgNO_3 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) HCl .
8. НЕ взаимодействуют с аммиаком:
- 1) O_2 ;
 - 2) NH_4HCO_3 (р-р);
 - 3) KOH ;
 - 4) H_2 .

9. Атомы N и P различаются:
- 1) размерами;
 - 2) зарядом ядра;
 - 3) числом валентных электронов;
 - 4) числом электронных слоев.
10. Степень окисления атома азота повышается при взаимодействии:
- 1) NH_3 и O_2 ;
 - 2) NH_3 и HNO_3 (разб.);
 - 3) N_2 и Ca;
 - 4) N_2 и O_2 .

ТЕСТ 12

1. Атомы азота одновременно являются и окислителями, и восстановителями в реакции:
- 1) между N_2 и Ca;
 - 2) между NH_3 и O_2 ;
 - 3) разложения NH_4NO_2 при нагревании;
 - 4) разложения $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ при нагревании.
2. Соединение, в котором степень окисления атома азота иная, чем в других указанных веществах, — это:
- 1) NCl_3 ;
 - 2) NH_3 ;
 - 3) NH_4Cl ;
 - 4) N_2O_3 .
3. При окислении аммиака кислородом в различных условиях НЕЛЬЗЯ получить:
- 1) N_2O_5 ;
 - 2) N_2 ;
 - 3) NO ;
 - 4) HNO_3 (в отсутствие воды).
4. Свойства как окислителя, так и восстановителя в реакциях с другими веществами атом азота может проявлять в составе:
- 1) аммиака;
 - 2) нитрита калия;
 - 3) нитрата натрия;
 - 4) азотной кислоты.
5. Для атома Sb НЕСПРАВЕДЛИВЫ утверждения:
- 1) радиус меньше, чем у атома Te;
 - 2) число p -электронов меньше, чем у атома Sn;
 - 3) сродство к электрону больше, чем у атома Bi;
 - 4) электроотрицательность меньше, чем у атома As.

6. Сколько электронов может максимально отдать атом азота молекулы NH_3 в окислительно-восстановительных реакциях?

- 1) восемь; 2) шесть; 3) четыре; 4) два.

***7. Ковалентность и степень окисления атома азота в молекуле мочевины соответственно равны:**

- 1) III и -2; 3) III и -3;
2) IV и -3; 4) IV и -2.

8. Избыток азота из организма человека выводится в составе:

- 1) NH_4NO_2 ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
2) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$; 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

9. Выберите утверждения, характеризующие аммиак:

- 1) Атом азота в молекуле образует 3 ковалентные неполярные связи с атомами водорода;
- 2) Степень окисления азота в аммиаке такая же, как в ионе аммония;
- 3) Газ (н. у.) без запаха;
- 4) Горит в кислороде с образованием азота;
- 5) Проявляет свойства слабого основания;
- 6) Плохо растворим в воде.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания.

10. Такую же электронную конфигурацию, как и нитрид-ион N^{3-} , имеют частицы:

- 1) Ne; 2) O^{2-} ; 3) Na^{+} ; 4) P^{-3} .

Азотная кислота и ее соли. Азотные удобрения

ТЕСТ 1

1. Охарактеризуйте свойства азотной кислоты:
 - 1) сильный электролит (разбавленная);
 - 2) летучая;
 - 3) устойчива при нагревании до 150 °С;
 - 4) сильный окислитель в концентрированных растворах.
2. Азотная кислота образуется при взаимодействии:
 - 1) NO_2 , O_2 и H_2O ;
 - 2) N_2O_5 и H_2O ;
 - 3) N_2O_3 и H_2O ;
 - 4) KNO_3 (тв.) и H_2SO_4 (конц., t°).
3. При комнатной температуре (20 °С) концентрированная азотная кислота реагирует:

1) с Cu и Zn;	3) Hg и Al;
2) Ag и Fe;	4) Mg и Sn.
4. Соль азотной кислоты образуется при взаимодействии обоих веществ в парах:
 - 1) CaO и N_2O_5 ; KOH (р-р) и N_2O_3 ;
 - 2) K_2SO_4 (р-р) и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; Na_2SO_4 (р-р) и HNO_3 (р-р);
 - 3) NH_3 и HNO_3 (р-р); Zn и HNO_3 (конц.);
 - 4) Fe и AgNO_3 (р-р); HNO_3 (р-р) и NaHCO_3 (тв.).
5. Укажите химические формулы селитр:

1) KNO_3 ;	3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
2) NH_4NO_3 ;	4) NaNO_3 .
6. Азотная и азотистая кислоты различаются:
 - 1) степенью диссоциации (массовая доля обеих кислот 15%);
 - 2) основностью;

- 3) степенью окисления атома азота;
4) валентностью атома азота.
7. Разные по химическому составу продукты образуются, когда HNO_3 (конц.) или HNO_3 (разб.) по отдельности реагируют:
1) с Na_2CO_3 ; 2) Cu ; 3) K_2SiO_3 ; 4) ZnO .
8. С выделением смеси двух газов (н. у.) при нагревании разлагаются нитраты:
1) калия; 3) серебра (I);
2) железа(III); 4) аммония (200°C).
9. Укажите, какое химическое количество (моль) HNO_3 расходуется на солеобразование при окислении магния массой 2,4 г по схеме $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$:
1) 0,2; 2) 0,3; 3) 0,4; 4) 0,5.
10. Азотная кислота проявляет общие свойства соединений класса кислот, реагируя:
1) с CaO ; 2) P ; 3) S ; 4) KOH .

ТЕСТ 2

1. Укажите схемы реакций, в которых участвует концентрированная азотная кислота:
1) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \dots$;
2) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \dots$;
3) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \dots$;
4) $\text{Cr} + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\times]{20^\circ\text{C}} \dots$
2. Найдите, какая масса (г) HNO_3 расходуется непосредственно на окисление (без учета солеобразования) в реакции Zn массой 0,650 г с очень разбавленной азотной кислотой:
1) 0,158; 2) 0,250; 3) 1,42; 4) 1,72.
3. Только окислительные свойства в реакциях с другими веществами проявляет (без учета окисления O^{2-}):
1) N_2 ; 3) NH_3 ;
2) NO ; 4) HNO_3 (конц.).

4. Оксид азота(IV) образуется при взаимодействии:
- 1) NO и O₂;
 - 2) N₂ и O₂;
 - 3) Cu и HNO₃ (конц.);
 - 4) Ag и HNO₃ (разб.).
5. Массовая доля атомов азота наибольшая в составе:
- 1) аммиачной селитры;
 - 2) мочевины;
 - 3) калийной селитры;
 - 4) натриевой селитры.
6. Азотную кислоту можно очистить от примесей серной кислоты с помощью:
- 1) поташа;
 - 2) медного купороса;
 - 3) аммиака;
 - 4) хлорида бария.
7. Оксид металла образуется при нагревании:
- 1) AgNO₃;
 - 2) Al(NO₃)₃;
 - 3) KNO₃;
 - 4) Hg(NO₃)₂.
8. При растворении в воде аммиака массовая доля атомов Н возросла на 1,8 % по сравнению с чистой водой. Массовая доля (%) NH₃ в полученном растворе равна:
- 1) 17,4;
 - 2) 19,8;
 - 3) 21,3;
 - 4) 27,5.
9. Нитраты образуются при взаимодействии:
- 1) Mg(NO₃)₂ (р-р) и K₂CO₃; Ag и HNO₃ (разб.);
 - 2) HNO₃ и SiO₂; BaSO₄ и HNO₃ (конц.);
 - 3) CaCl₂ (р-р) и AgNO₃; Na₂[Zn(OH)₄] и HNO₃ (р-р);
 - 4) Na₂CO₃ и HNO₃ (разб.); Al(OH)₃ и KNO₃ (р-р).
10. Укажите формулу (символ) частицы, которая восстанавливается в реакции, протекающей по схеме
- $$\text{Cu} + \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}:$$
- 1) NO;
 - 2) H⁺;
 - 3) NO₃⁻;
 - 4) Cu.

ТЕСТ 3

1. Газ, относительная плотность которого по неону равна 2,3, выделяется при взаимодействии:
- 1) Zn и H₂SO₄ (разб.);
 - 2) Cu и HNO₃ (конц.);
 - 3) Ag и HNO₃ (разб.);
 - 4) S и HNO₃ (конц.).

2. В отличие от разбавленной соляной кислоты разбавленная азотная кислота реагирует:
- 1) с доломитом;
 - 2) серебром;
 - 3) гидроксидом натрия;
 - 4) оксидом цинка.
3. Концентрированная азотная кислота НЕ реагирует, а концентрированная серная кислота реагирует:
- 1) с Al (20 °C);
 - 2) K_2SO_4 ;
 - 3) $NaNO_3$ (тв.);
 - 4) S.
4. При взаимодействии цинка с раствором HNO_3 образуется только одна соль и только одно простое вещество. Укажите сумму коэффициентов в уравнении реакции:
- 1) 10;
 - 2) 20;
 - 3) 29;
 - 4) 32.
5. При разбавлении степень восстановления азотной кислоты (т. е. число электронов, принятых молекулой кислоты):
- 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется;
 - 4) может как возрастать, так и уменьшаться.
6. Наиболее глубоко разбавленная азотная кислота восстанавливается, реагируя:
- 1) с Mg;
 - 2) Cu;
 - 3) Ag;
 - 4) Hg.
7. Смесь бурого газа и кислорода образуется при нагревании:
- 1) KNO_3 ;
 - 2) $Cu(NO_3)_2$;
 - 3) $AgNO_3$;
 - 4) NH_4NO_2 .
8. Концентрированная азотная кислота реагирует, а концентрированная соляная кислота — нет:
- 1) с P;
 - 2) Zn;
 - 3) S;
 - 4) Na_2SO_4 .
9. С разбавленной азотной кислотой реагируют:
- 1) KCl;
 - 2) NH_4HS ;
 - 3) K_2CO_3 ;
 - 4) $(NH_4)_2SO_4$.
10. В реакциях Zn с HNO_3 различных концентраций можно получить:
- 1) NO_2 ;
 - 2) NH_4NO_3 ;
 - 3) Zn_3N_2 ;
 - 4) N_2O .

ТЕСТ 4

1. Соль азотной кислоты можно получить при взаимодействии:
 - 1) NaNO_3 (р-р) и AgCl ;
 - 2) KCl и AgNO_3 (р-р);
 - 3) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и HNO_3 (р-р);
 - 4) BaCl_2 и HNO_3 (разб.).
2. Массовая доля атомов азота равна 35 % в составе:
 - 1) аммиачной селитры;
 - 2) мочевины;
 - 3) калийной селитры;
 - 4) натриевой селитры.
3. При взаимодействии Mg с очень разбавленной азотной кислотой преимущественно образуются:
 - 1) $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$;
 - 2) NH_4NO_3 ;
 - 3) NO_2 ;
 - 4) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
4. Азотная кислота проявляет окислительные свойства, реагируя:
 - 1) с Cu ;
 - 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) P .
5. Вспышка наблюдается при контакте с раскаленным углем:
 - 1) фосфатов;
 - 2) нитратов;
 - 3) сульфатов;
 - 4) карбонатов.
6. Нужно растворить 1 моль цинка. Больше всего (по химическому количеству) для этого потребуется кислоты (в расчете на чистое вещество):
 - 1) HCl (разб.);
 - 2) HNO_3 (конц.) (выделяется NO_2);
 - 3) HNO_3 (разб.) (выделяется NO);
 - 4) H_2SO_4 (конц.) (выделяется SO_2).
- *7. Из приведенного перечня веществ (SF_6 , K_2S , HCl (конц.), $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, K_2ZnO_2 , CaCO_3 , S , P) укажите число вступающих в окислительно-восстановительную реакцию с HNO_3 (конц.):
 - 1) семь;
 - 2) шесть;
 - 3) пять;
 - 4) четыре.

8. При взаимодействии HNO_3 и Zn образовались две соли. Коэффициент перед формулой кислоты равен:
- 1) 8; 2) 10; 3) 12; 4) 14.
9. К числу минеральных азотных удобрений относятся:
- 1) компост; 3) калийная селитра;
2) карбамид; 4) торф.
- *10. Укажите схему последовательных превращений, лежащих в основе промышленного производства азотной кислоты из азота:
- 1) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$;
2) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$;
3) $\text{N}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$;
4) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$.

ТЕСТ 5

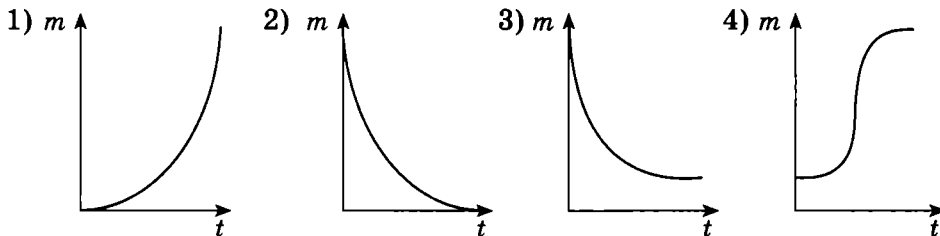
1. При взаимодействии азотной кислоты с медью **НЕЛЬЗЯ** получить:
- 1) NH_4NO_3 ; 2) NO ; 3) N_2O_5 ; 4) NO_2 .
2. Соль и кислород образуются при нагревании нитратов:
- 1) калия; 3) серебра(I);
2) меди(II); 4) натрия.
3. Азотная кислота считается сильной, так как она:
- 1) растворяет даже такой неактивный металл, как серебро;
2) сильный окислитель;
3) полностью диссоциирована в разбавленном водном растворе;
4) термически неустойчива.
4. В отличие от большинства других кислот, азотная кислота:
- 1) сильная;
2) бесцветная;
3) хорошо смешивается с водой;
4) практически не взаимодействует с металлами с выделением водорода.
5. **НЕЛЬЗЯ** приготовить насыщенный раствор азотной кислоты в воде, так как она:
- 1) летучая;
2) сильная;

- 3) неустойчивая;
4) неограниченно смешивается с водой.
6. Укажите схемы реакций, в которых азотная кислота проявляет специфические свойства:
- 1) $\text{HNO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$;
 - 3) $\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
7. Из аммиака объемом 1 м³ (н. у.) теоретически можно получить азотную кислоту массой (кг):
- 1) 1,82;
 - 2) 2,81;
 - 3) 2,18;
 - 4) 3,04.
8. Рассчитайте объем кислорода (м³, н. у.), затраченный на всех стадиях производства HNO_3 по схеме
- $$\text{NH}_3 \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{+\text{O}_2, +\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3,$$
- если израсходован аммиак объемом 10 м³ (н. у.):
- 1) 10;
 - 2) 15;
 - 3) 20;
 - 4) 25.
9. В разбавленной азотной кислоте объемом 500 см³ содержится $5,6 \cdot 10^{20}$ ионов водорода. Укажите массу (г) HNO_3 в таком растворе объемом 5 дм³:
- 1) 0,59;
 - 2) 0,49;
 - 3) 0,39;
 - 4) 0,29.
10. Азотную кислоту от примеси хлороводорода можно очистить с помощью:
- 1) K_2SO_4 ;
 - 2) NaOH ;
 - 3) AgNO_3 ;
 - 4) P_2O_5 .

ТЕСТ 6

1. Азотную кислоту от примеси нитрата бария можно очистить с помощью:
- 1) AgNO_3 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) K_2SO_4 ;
 - 4) KCl .

2. Укажите график изменения массы m твердого остатка от времени t при нагревании нитрата алюминия:



3. Укажите формулу соли, при нагревании которой до постоянной массы масса твердого остатка составит 42,6 % от исходной массы соли:

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1) KNO_3 ; | 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; |
| 2) AgNO_3 ; | 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. |

4. Газ (н. у.) только одного состава выделяется при нагревании:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) NH_4NO_2 ; | 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; |
| 2) KNO_3 ; | 4) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. |

5. В водном растворе HNO_3 $\text{pH} = 2$. Укажите массу (мг) нитрат-ионов в таком растворе объемом 100 см^3 :

- | | | | |
|--------|---------|--------|--------|
| 1) 31; | 2) 124; | 3) 93; | 4) 62. |
|--------|---------|--------|--------|

6. Укажите формулы всех продуктов разложения $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ при нагревании:

- | | |
|--|--|
| 1) HgO , NO_2 , O_2 ; | 3) Hg , NO , O_2 ; |
| 2) Hg , NO_2 , O_2 ; | 4) HgO , NO , O_2 . |

7. Свойства как окислителя, так и солеобразователя HNO_3 (конц.) проявляет, реагируя:

- | | | | |
|---------|-------------------|--------|-----------------------------|
| 1) с P; | 2) CuO ; | 3) Zn; | 4) C_6H_6 . |
|---------|-------------------|--------|-----------------------------|

8. Желтая окраска HNO_3 (конц.) обусловлена содержанием в ней:

- | | | | |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) O_2 ; | 2) NO_2 ; | 3) NO_2 и O_2 ; | 4) N_2 и O_2 . |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|

9. Наибольший объем O_2 выделится при нагревании 1 моль:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1) KNO_3 ; | 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; |
| 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; | 4) AgNO_3 . |

10. Наибольший объем O_2 выделится при нагревании 100 г нитрата:
- | | |
|------------|-----------------|
| 1) натрия; | 3) железа(III); |
| 2) цинка; | 4) ртути(II). |

ТЕСТ 7

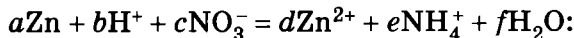
1. На полное растворение магния массой 0,48 г израсходовалась азотная кислота химическим количеством 0,050 моль. При этом могли образоваться:

1) N_2O ; 2) NO_2 ; 3) NH_4NO_3 ; 4) N_2 .

2. Пробирки с HNO_3 (конц.), HCl (конц.) и H_2SO_4 (разб.) можно различить с помощью одного реактива, формула которого:

1) KOH ; 2) $BaCl_2$; 3) Pb ; 4) K_2CO_3 .

3. Укажите коэффициенты соответственно a, b, c, d, e, f перед формулами веществ в ОВР, схема которой



1) 4, 10, 4, 1, 4, 3;	3) 4, 10, 1, 4, 1, 3;
2) 4, 10, 1, 1, 3, 4;	4) 4, 10, 2, 4, 3, 2.

4. В реакции Ag с HNO_3 (разб.) атомы элемента окислителя приняли $7,22 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите соответственно массу (г) прореагировавшего серебра и объем (дм³, н. у.) выделившегося газа:

1) 129,6; 8,96;	3) 64,8; 4,48;
2) 43,2; 2,99;	4) 86,4; 5,97.

5. С помощью HNO_3 (конц.) при температуре 20 °С можно полностью растворить смеси веществ:

1) Zn, CuO, K_2SO_4 ;	3) K_2CO_3, Cu, MgO ;
2) Al_2O_3, Mg, Fe_2O_3 ;	4) $KOH, FeCO_3, Fe$.

6. Тлеющий уголек вспыхнет, если на него нанести немного:

1) $NaNO_3$;	2) Na_2SO_4 ;	3) $NaCl$;	4) $NaOH$.
---------------	-----------------	-------------	-------------

7. Для получения азота объемом 2,24 дм³ (н. у.) потребуется воздух массой (г) (объемная доля азота в воздухе 78 %):

1) 3,72;	2) 3,67;	3) 3,58;	4) 3,41.
----------	----------	----------	----------

8. Объемная доля (%) кислорода в смеси газов, образующихся при нагревании нитрата серебра(I), равна:
- 1) 22,2; 2) 33,3; 3) 55,5; 4) 66,7.
9. В окислительно-восстановительную реакцию с HNO_3 (конц.) вступает каждое из веществ в наборе:
- 1) SiO_2 , Cu, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, HI, MgO;
2) Cu, Ag, S, P, K_2S ;
3) Ag, P, S, Na_2S , NaHCO_3 ;
4) H_2S , C, CuCl_2 , NH_3 , NaOH.
10. При восстановлении азотной кислоты массой 3,15 г атомы азота присоединили $2,408 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите формулу продукта восстановления кислоты:
- 1) N_2 ; 3) $\text{NH}_3(\text{NH}_4\text{NO}_3)$;
2) NO_2 ; 4) NO.

ТЕСТ 8

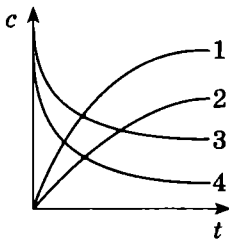
1. Новая кислота образуется, когда с HNO_3 (конц.) по отдельности реагируют:
- 1) S и Cu; 3) Zn и CuO;
2) S и P; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KCl.
2. Азотную кислоту какой массы (г) можно теоретически получить из нитрата калия массой 7,50 г?
- 1) 4,53; 2) 4,68; 3) 4,81; 4) 5,08.
3. Массовая доля HNO_3 в растворе повысится:
- 1) если кипятить раствор (при 100 °C);
2) добавить в раствор аммиак;
3) добавить в раствор нитрат калия;
4) добавить в раствор оксид азота(IV) (в присутствии O_2).
4. Окислительно-восстановительная реакция при обычных условиях или при нагревании протекает между HNO_3 (конц.):
- 1) и $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$; 3) H_2S ;
2) C; 4) HI.

5. Различить между собой пробирки с разбавленными кислотами (соляной, азотной и серной) можно с помощью:
- 1) KCl и AgNO_3 ;
 - 2) AgNO_3 и BaCl_2 ;
 - 3) K_2CO_3 и KOH ;
 - 4) Na_2SO_4 и BaCl_2 .
6. Массовая доля HNO_3 в ее концентрированном растворе уменьшится:
- 1) если добавить в раствор поташ;
 - 2) добавить в раствор оксид азота(V);
 - 3) нагреть раствор;
 - 4) пропустить через раствор сероводород.
7. На полное растворение цинка массой 3,25 г израсходовали HNO_3 химическим количеством 0,15 моль. При этом получили (кроме воды):
- 1) только NO ;
 - 2) смесь NO и NO_2 ;
 - 3) только NO_2 ;
 - 4) только N_2 .
8. Атомы трех различных элементов изменяют степень окисления в ОВР, протекающей при нагревании:
- 1) NH_4NO_2 ;
 - 2) KNO_3 ;
 - 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
 - 4) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.
9. Укажите формулу продукта восстановления HNO_3 в окислительно-восстановительной реакции, протекающей при нагревании кислоты:
- 1) NO ;
 - 2) H_2O ;
 - 3) O_2 ;
 - 4) NO_2 .
- *10. Степень окисления атома металла повышается, когда с горячей концентрированной азотной кислотой реагируют:
- 1) Cu_2S ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) FeS_2 ;
 - 4) CaO .

ТЕСТ 9

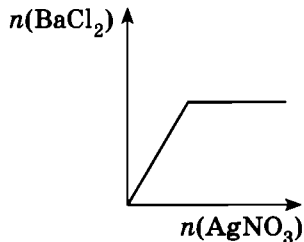
1. При взаимодействии с HNO_3 (конц., изб., t°) новая кислота образуется в случае:
- 1) серы;
 - 2) фосфора;
 - 3) бензола;
 - 4) оксида кремния(IV).
2. В раствор AgNO_3 добавляли CaCl_2 до прекращения выпадения осадка, который затем отфильтровали. Концентрация каких ионов будет наибольшей в фильтрате?
- 1) Ca^{2+} ;
 - 2) NO_3^- ;
 - 3) Ag^+ ;
 - 4) Cl^- .

- *3. При полном взаимодействии золота массой 1,970 г с царской водкой расходуется хлороводород массой (г):
1) 1,075; 2) 1,085; 3) 1,095; 4) 1,105.
4. Две соли могут образоваться, когда HNO_3 взаимодействует:
1) с P; 2) Cu; 3) Mg; 4) Ag.
5. В смеси газов, образовавшихся после прокаливания нитрата, объемная доля кислорода равна 33,3 %. Это могут быть нитраты:
1) Ag(I); 2) Cu(II); 3) Al; 4) Hg(II).
6. Пробирки с H_2SO_4 (конц.) и HNO_3 (конц.) можно различить с помощью:
1) сахара; 3) индикатора;
2) медных опилок; 4) деревянной лучинки.
7. Азотная разбавленная кислота НЕ реагирует, а серная концентрированная кислота реагирует:
1) с BaCO_3 ; 3) NaHSO_4 ;
2) NaCl (тв.); 4) SiO_2 .
8. Две ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму, имеются в составе:
1) NH_4NO_2 ; 3) N_2O_4 ;
2) NH_4NO_3 ; 4) HNO_3 .
- *9. На нижеприведенном рисунке укажите линии, описывающие изменение во времени концентраций соответственно NO_2 и O_2 при нагревании HNO_3 :



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

10. К раствору BaCl_2 добавляли раствор AgNO_3 . Укажите отношение $n(\text{AgNO}_3)/n(\text{BaCl}_2)$, отвечающее излому на нижеприведенном графике:



1) 1 : 1;

2) 1 : 2;

3) 2 : 1;

4) 1 : 3.

Фосфор и его соединения

ТЕСТ 1

1. Фосфор — восстановитель, реагируя:
 - 1) с Mg;
 - 2) KClO_3 ;
 - 3) Cl_2 ;
 - 4) HNO_3 .
2. Органические вещества обугливаются под действием:
 - 1) HCl (разб.);
 - 2) P_4O_{10} ;
 - 3) H_2SO_4 (конц.);
 - 4) P_4O_6 .
3. Белый и черный фосфор различаются:
 - 1) типом кристаллической решетки;
 - 2) химической активностью;
 - 3) качественным составом;
 - 4) физическими свойствами.
4. Степень окисления атома фосфора максимальна (высшая) в составе:
 - 1) фосфидов;
 - 2) фосфина;
 - 3) ортофосфатов;
 - 4) дигидрофосфатов.
5. Степень окисления атома фосфора одинакова в составе:
 - 1) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ и PH_3 ;
 - 2) $\text{Ba}(\text{PO}_3)_2$ и Ca_3P_2 ;
 - 3) $\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ и H_2PO_4^- ;
 - 4) H_3PO_4 и P_2O_3 .
6. С ортофосфорной кислотой взаимодействуют:
 - 1) NH_3 и NaH_2PO_4 ;
 - 2) K_2HPO_4 и Na_3PO_4 ;
 - 3) NaH_2PO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) Mg и K_2SO_4 .
7. Охарактеризуйте свойства фосфорной кислоты:
 - 1) твердое вещество (н. у.);
 - 2) как и HNO_3 , сильный окислитель за счет атома элемента V-группы (обычные условия);
 - 3) сильнее угольной, но слабее серной;
 - 4) взаимодействует только с теми металлами, которые расположены в электрохимическом ряду до водорода.

8. Дигидрофосфат аммония в водном растворе взаимодействует:
- 1) с KOH и NH_3 ;
 - 2) NH_3 и P_2O_5 ;
 - 3) HCl и H_3PO_4 ;
 - 4) H_2SO_4 (конц.) и K_2CO_3 .
9. Как HNO_3 (конц.), так и H_3PO_4 по отдельности реагируют:
- 1) с Ag и NaI ;
 - 2) KHCO_3 и Zn ;
 - 3) K_2S и Na_2SO_4 ;
 - 4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и SO_2 .
10. Укажите справедливое утверждение. H_3PO_4 вступает в реакции:
- 1) обмена, но не замещения;
 - 2) замещения, но не соединения;
 - 3) обмена и замещения, но не соединения;
 - 4) обмена, замещения и соединения.

ТЕСТ 2

1. Формулы соответственно фосфина и фосфида — это:
- 1) P_2O_3 и PCl_5 ;
 - 2) PH_3 и Ca_3P_2 ;
 - 3) PH_3 и P_2O_5 ;
 - 4) Mg_3P_2 и P_2S_3 .
2. Дигидрофосфат бария и гидроксид бария взаимодействуют в мольном отношении соответственно 1:2. При этом образуется (кроме воды):
- 1) BaHPO_4 ;
 - 2) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 3) смесь BaHPO_4 и $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ с преобладанием кислой соли;
 - 4) смесь BaHPO_4 и $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ с преобладанием средней соли.
3. Для свойств белого фосфора справедливы утверждения:
- 1) тугоплавок;
 - 2) летуч;
 - 3) ядовит;
 - 4) химически более активен, чем черный фосфор.
4. Как фосфор, так и сера — восстановители, реагируя:
- 1) с кремнием;
 - 2) азотной кислотой;
 - 3) хлором;
 - 4) кислородом.
5. Белый фосфор более активен, чем азот, так как:
- 1) заряд ядра атомов фосфора меньше;
 - 2) молекулы фосфора имеют большую массу;

- 3) энергия связи в молекуле белого фосфора меньше, чем в молекуле азота;
- 4) элемент фосфор (в отличие от элемента азота) не имеет изотопов.
6. Укажите коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции промышленного получения фосфора (образуется P_4):
- 1) 10; 2) 6; 3) 5; 4) 2.
7. Дигидрофосфат кальция является составной частью:
- 1) фосфоритной муки; 3) простого суперфосфата;
- 2) аммофоса; 4) двойного суперфосфата.
8. Концентрированная азотная кислота реагирует, а фосфорная — нет:
- 1) с Al; 3) K_2HPO_4 ;
- 2) Cu; 4) NaH_2PO_4 .
9. Низшую степень окисления фосфор проявляет в составе:
- 1) P_2O_5 ; 2) PCl_3 ; 3) Ca_3P_2 ; 4) H_3PO_2 .
10. Белый фосфор — легкоплавкое и летучее вещество, так как имеет кристаллическую решетку:
- 1) молекулярную; 3) атомную;
- 2) металлическую; 4) ионную.

ТЕСТ 3

1. Фосфор — окислитель, реагируя:
- 1) с H_2SO_4 (конц.); 3) Si;
- 2) N_2 ; 4) S_8 .
2. Фосфорная кислота по отдельности реагирует:
- 1) с NH_4HCO_3 , K_2SiO_3 , $CaHPO_4$, NH_3 , K_2S ;
- 2) K_2HPO_4 , Na_2CO_3 , Mg, K_2O , NaH_2PO_4 ;
- 3) KOH, $NH_3 \cdot H_2O$, K_3PO_4 , K_2CO_3 , Na_2SO_4 ;
- 4) $Ba(OH)_2$, $AgNO_3$, Na_3PO_4 , KHS, NH_4HS .
3. Дигидрофосфат натрия в водном растворе реагирует, а фосфат натрия — нет:
- 1) с $Ca(OH)_2$; 3) H_3PO_4 ;
- 2) H_2SO_4 (конц.); 4) NH_3 .

4. Фосфорную кислоту можно получить взаимодействием:
- 1) дигидрофосфата кальция с концентрированной серной кислотой;
 - 2) оксида фосфора(III) с водой;
 - 3) оксида фосфора(V) с горячей водой;
 - 4) фосфина и кислорода.
5. Укажите формулы дигидрофосфатов:
- 1) KH_2PO_3 и $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;
 - 2) $\text{MgH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ и KH_2PO_4 ;
 - 3) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;
 - 4) KH_2PO_2 и NaH_2PO_4 .
6. Укажите число веществ из перечня (H_2 , KClO_3 , HNO_3 (конц.), S , O_2 , H_2SO_4 (конц.), Ca , Cl_2), с которыми может реагировать фосфор:
- 1) 8;
 - 2) 7;
 - 3) 6;
 - 4) 5.
7. Для атома фосфора в соединениях возможны степени окисления:
- 1) -4;
 - 2) -3;
 - 3) +3;
 - 4) +5.
8. Степень окисления атома фосфора максимальна в составе:
- 1) PCl_5 ;
 - 2) P_4O_{10} ;
 - 3) Ca_3P_2 ;
 - 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.
9. Соль ортофосфорной кислоты **НЕЛЬЗЯ** получить при взаимодействии:
- 1) H_3PO_4 (р-р) и NH_3 ;
 - 2) BaCl_2 (р-р) и Na_3PO_4 (р-р);
 - 3) P_4 и Ca ;
 - 4) P_2O_3 и KOH (р-р).
10. С образованием осадка ортофосфат натрия в разбавленном водном растворе реагирует:
- 1) с AgNO_3 ;
 - 2) H_2SO_4 ;
 - 3) CaCl_2 ;
 - 4) H_3PO_4 .

ТЕСТ 4

1. Дигидрофосфат образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 1 моль P_2O_5 и 2 моль KOH ;
 - 2) 1 моль P_2O_5 и 1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) 1 моль NH_3 и 0,5 моль H_3PO_4 ;
 - 4) 1 моль $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и 1 моль H_3PO_4 .

2. Укажите справедливые утверждения:
- 1) белый фосфор используется в изготовлении спичек;
 - 2) в темноте светится белый фосфор;
 - 3) фосфор входит в состав костей человека;
 - 4) фосфор в природе в основном встречается в свободном виде.
3. Охарактеризуйте строение молекулы белого фосфора и связи в ней:
- 1) треугольник с атомом фосфора в центре;
 - 2) тетраэдр; валентный угол равен 60° ;
 - 3) все связи σ -типа;
 - 4) всего в молекуле 6 связей.
4. Прочность связи в ряду молекул PF_3 , PCl_3 , PI_3 :
- 1) последовательно уменьшается;
 - 2) последовательно возрастает;
 - 3) сначала возрастает, затем уменьшается;
 - 4) сначала уменьшается, затем возрастает.
5. В реакции, уравнение которой $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{PO}_4^- = \text{NH}_4^+ + \text{HPO}_4^{2-}$, дигидрофосфат-ион ведет себя:
- 1) как восстановитель;
 - 2) окислитель;
 - 3) донор протонов;
 - 4) акцептор электронов.
6. Основной составной частью фосфорита и апатита является:
- 1) PH_3 ;
 - 2) Ca_3P_2 ;
 - 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 4) CaHPO_4 .
7. Соль фосфорной кислоты можно получить при взаимодействии:
- 1) CaHPO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р);
 - 2) H_3PO_4 и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
 - 3) BaHPO_4 и H_3PO_4 (р-р);
 - 4) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
8. В отличие от дигидрофосфата калия, фосфат калия реагирует:
- 1) с KOH (р-р);
 - 2) H_3PO_4 ;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
9. Укажите, между веществами в каких парах возможны обе химические реакции:
- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_2SO_4 (конц.); Na_2SO_4 (р-р) и H_3PO_4 ;
 - 2) P и HNO_3 (конц.); AgNO_3 (р-р) и H_3PO_4 (разб.);
 - 3) CaHPO_4 и KOH (р-р); KH_2PO_4 (р-р) и H_3PO_4 ;
 - 4) K_2HPO_4 (р-р) и H_3PO_4 ; NaHCO_3 (р-р) и H_3PO_4 .

7. Средняя соль фосфорной кислоты образуется при взаимодействии:
- 1) CaO и P_2O_5 ;
 - 2) CaCl_2 (р-р) и Na_3PO_4 (р-р);
 - 3) 1 моль P_2O_5 и 6 моль KOH (р-р);
 - 4) 1 моль P_2O_5 и 2 моль KOH (р-р).
8. Совместно в водном растворе в значительных количествах **НЕ** могут существовать ионы:
- 1) PO_4^{3-} и K^+ ;
 - 2) H_2PO_4^- и OH^- ;
 - 3) PO_4^{3-} и Ag^+ ;
 - 4) PO_4^{3-} и H^+ .
9. Укажите формулы веществ, с которыми в водном растворе реагируют как фосфорная кислота, так и гидроксид кальция:
- 1) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 - 2) NaCl ;
 - 3) K_2HPO_4 ;
 - 4) NaHCO_3 .
10. Укажите схему качественной реакции на фосфат-ион:
- 1) $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$;
 - 2) $\text{PO}_4^{3-} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$;
 - 3) $\text{PO}_4^{3-} + \text{K}^+ \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4$;
 - 4) $\text{PO}_4^{3-} + \text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$.

ТЕСТ 6

1. Наибольшее число σ -связей содержится в молекуле:
- 1) P_4 ;
 - 2) HPO_3 ;
 - 3) P_4O_{10} ;
 - 4) H_3PO_4 .
2. Ортофосфорная кислота **НЕ** реагирует:
- 1) с преципитатом;
 - 2) двойным суперфосфатом;
 - 3) фосфоритной мукой;
 - 4) калийной селитрой.
3. Дигидрофосфат кальция может образоваться при взаимодействии:
- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_2SO_4 (конц.);
 - 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_3PO_4 ;
 - 3) CaHPO_4 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 4) CaHPO_4 и H_3PO_4 .
4. Оксид фосфора(V) образуется, когда между собой реагируют:
- 1) P и HNO_3 (конц.);
 - 2) P и KClO_3 (t°);
 - 3) PH_3 и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) Ca_3P_2 и H_2O .

5. Аммофос образуется при взаимодействии:
- 1) фосфорита с серной кислотой;
 - 2) аммиака с водой;
 - 3) аммиака с фосфорной кислотой;
 - 4) аммиачной воды с соляной кислотой.
6. Кислую соль фосфорной кислоты можно получить при взаимодействии:
- 1) Na_3PO_4 и HCl (р-р);
 - 2) P_2O_5 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р);
 - 3) NH_3 и H_3PO_4 ;
 - 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) и P_2O_5 .
7. Учитывая, что P_2O_5 эффективно поглощает воду, укажите формулы продуктов реакции между оксидом фосфора(V) и азотной кислотой:
- 1) N_2O_5 и H_3PO_2 ;
 - 2) NO_2 и H_3PO_4 ;
 - 3) N_2O_5 и H_3PO_4 ;
 - 4) N_2O_3 и H_3PO_4 .
8. Формулы ионов, находящихся в растворе $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, в порядке увеличения их химического количества (гидролиз не учитывайте) записаны в ряду:
- 1) PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , Ba^{2+} , H^+ ;
 - 2) HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , H_2PO_4^- , H^+ , Ba^{2+} ;
 - 3) HPO_4^{2-} , PO_4^{2-} , H^+ , H_2PO_4^- , Ba^{2+} ;
 - 4) PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H^+ , Ba^{2+} , H_2PO_4^- .
9. Укажите пары, в водных растворах которых pH для первого вещества больше, чем для второго (молярные концентрации веществ одинаковы):
- 1) K_3PO_4 и Na_2HPO_4 ;
 - 2) PH_3 и NH_3 ;
 - 3) K_2HPO_4 и KH_2PO_4 ;
 - 4) NaNH_2PO_4 и NaNO_3 .
10. Число молекул белого фосфора в его порции массой 24,8 г равно:
- 1) $1,204 \cdot 10^{23}$;
 - 2) $1,204 \cdot 10^{22}$;
 - 3) $1,204 \cdot 10^{24}$;
 - 4) $6,02 \cdot 10^{23}$.

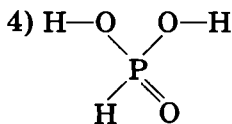
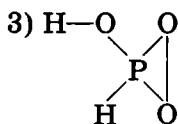
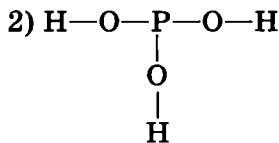
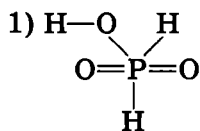
ТЕСТ 7

1. Ступенчато в водном растворе диссоциируют:
 - 1) H_3PO_4 ;
 - 2) K_3PO_4 ;
 - 3) K_2HPO_4 ;
 - 4) KH_2PO_4 .
2. Раствор, содержащий 0,1 моль H_3PO_4 и гидроксид натрия массой 6,0 г, выпарили и получили:
 - 1) ортофосфат натрия;
 - 2) дигидроортофосфат натрия;
 - 3) смесь равных химических количеств дигидроортофосфата натрия и гидрофосфата натрия;
 - 4) смесь равных химических количеств ортофосфата натрия и гидроортофосфата натрия.
3. Совместно в водном растворе НЕ могут находиться ионы:
 - 1) H_2PO_4^- и HPO_4^{2-} ;
 - 2) PO_4^{3-} и HPO_4^{2-} ;
 - 3) HPO_4^{2-} и H^+ ;
 - 4) HPO_4^{2-} и OH^- .
4. Наибольшее химическое количество ионов PO_4^{3-} можно обнаружить в растворе, полученном при внесении в воду 0,05 моль:
 - 1) H_3PO_4 ;
 - 2) NaH_2PO_4 ;
 - 3) Na_2HPO_4 ;
 - 4) K_3PO_4 .
5. В фосфорных удобрениях принято приводить массовую долю атомов фосфора в перерасчете на оксид фосфора(V). Укажите массовую долю (%) оксида фосфора(V) в составе двойного суперфосфата:
 - 1) 60,7;
 - 2) 57,5;
 - 3) 43,4;
 - 4) 31,2.
6. Прочность связи последовательно возрастает в ряду соединений, формулы которых:
 - 1) NH_3 , PH_3 , H_2S ;
 - 2) PH_3 , NH_3 , H_2S ;
 - 3) PH_3 , H_2S , NH_3 ;
 - 4) H_2S , PH_3 , NH_3 .
7. Температура кипения веществ последовательно возрастает в ряду:
 - 1) AsH_3 , NH_3 , PH_3 ;
 - 2) AsH_3 , PH_3 , NH_3 ;
 - 3) PH_3 , AsH_3 , NH_3 ;
 - 4) NH_3 , PH_3 , AsH_3 .
8. Для реакции P с HNO_3 (конц.) справедливы утверждения:
 - 1) выделяется H_2 ;
 - 2) образуется H_3PO_4 ;
 - 3) выделяются PH_3 и NO_2 ;
 - 4) выделяется NO_2 .

9. Атомы фосфора имеют одинаковую валентность в составе:
- 1) PH_3 и P_4O_{10} ;
 - 2) P_4 и H_3PO_4 ;
 - 3) PH_3 и P_4 ;
 - 4) P_4O_{10} и HPO_3 .
10. Водные растворы KCl , KNO_3 и K_3PO_4 можно различить с помощью:
- 1) H_2SO_4 (разб.);
 - 2) CH_3COOAg ;
 - 3) BaI_2 ;
 - 4) Ca(OH)_2 .

ТЕСТ 8

1. В кристаллогидрате $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ массовая доля атомов фосфора равна 11,56 %. Укажите значение x :
- 1) 5;
 - 2) 7;
 - 3) 11;
 - 4) 15.
2. Энергия химической связи минимальна:
- 1) в азоте;
 - 2) черном фосфоре;
 - 3) белом фосфоре;
 - 4) красном фосфоре.
3. Укажите НЕВЕРНЫЕ утверждения. В водном растворе H_3PO_4 число ионов:
- 1) H^+ в 3 раза больше, чем ионов PO_4^{3-} ;
 - 2) PO_4^{3-} меньше, чем ионов HPO_4^{2-} ;
 - 3) H^+ равно числу ионов H_2PO_4^- ;
 - 4) H^+ больше, чем любых других ионов.
4. Какая масса (кг) фосфорита с массовой долей фосфата кальция 90 % потребуется для получения фосфора массой 62 кг при выходе продукта 80 % ?
- 1) 430,6;
 - 2) 382,7;
 - 3) 344,4;
 - 4) 310,0.
- *5. На полную нейтрализацию фосфористой кислоты H_3PO_3 химическим количеством 0,05 моль потребовался гидроксид натрия массой 4,0 г. На основании этих данных укажите графическую формулу кислоты:



6. При взаимодействии некоторого металла с порцией красного фосфора, содержащей $3,01 \cdot 10^{22}$ атомов фосфора, образовался фосфид массой 4,55 г. Укажите символ металла:
1) Mg; 2) Ca; 3) Sr; 4) Ba.
7. К раствору, содержащему 0,03 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$, по каплям добавляют раствор, содержащий 0,028 моль H_3PO_4 . При этом образуются (-ется):
1) только $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
2) только BaHPO_4 ;
3) смесь $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и BaHPO_4 с преобладанием химического количества $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$;
4) смесь $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и BaHPO_4 с преобладанием химического количества BaHPO_4 .
8. Порция белого фосфора, содержащая $6,02 \cdot 10^{21}$ молекул, без остатка реагирует с образованием фосфида с образцом металла массой 8,22 г. Укажите символ металла:
1) Mg; 2) Ba; 3) Ca; 4) Sr.
9. Порция белого фосфора, содержащая $3,612 \cdot 10^{23}$ электронов в атомах, без остатка взаимодействует с металлом и образует фосфид массой 6,52 г. Укажите символ металла:
1) Sr; 2) Ba; 3) Ca; 4) Mg.
10. Укажите все правильные утверждения: а) в молекуле P_4 валентный угол больше, чем в молекуле NH_3 ; б) аммиак является более сильным основанием, чем фосфин; в) в молекуле P_4O_{10} 4 π -связи; г) в отличие от фосфора, валентность азота в кислоте состава $\text{H}\text{Э}\text{O}_3$ равна IV.
1) а, б, в, г; 2) а, г; 3) а, в; 4) б, в, г.

Элементы IVA-группы. Углерод и его соединения

ТЕСТ 1

1. Укажите справедливые утверждения:

- а) все элементы IVA-группы относятся к неметаллам;
- б) электронная конфигурация внешнего электронного слоя атомов элементов IVA-группы ns^2np^2 (n — номер периода);
- в) все оксиды состава $ЭО_2$ для элементов IVA-группы имеют молекулярную кристаллическую решетку;
- г) в ряду CO_2 , SiO_2 , GeO_2 , SnO_2 , PbO_2 кислотные свойства оксидов постепенно ослабевают.

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

2. Охарактеризуйте физические свойства оксида углерода(II):

- а) бесцветный газ (н. у.);
- б) ядовит;
- в) обладает характерным запахом;
- г) хорошо растворим в воде.

1) а, в; 2) а, б; 3) б, в; 4) б, г.

3. Отметьте формулы кислых солей угольной кислоты:

- 1) $(CuOH)_2CO_3$;
- 2) NH_4HCO_3 ;
- 3) $Ba(HCO_3)_2$;
- 4) $CO(NH_2)_2$.

4. Карбонат натрия может реагировать:

- 1) с водным раствором CO_2 ;
- 2) KNO_3 (р-р);
- 3) $BaCl_2$ (р-р);
- 4) SiO_2 (t°).

5. Степень окисления атома углерода наименьшая в составе:

- 1) $HCHO$;
- 2) CO ;
- 3) CO_2 ;
- 4) SiC .

6. Аллотропными модификациями углерода являются:
- 1) графит и кокс;
 - 2) фуллерен и алмаз;
 - 3) карбин и графит;
 - 4) графен и активированный уголь.
7. Кальцинированную соду можно получить при нагревании:
- 1) известняка;
 - 2) пищевой соды;
 - 3) кристаллической соды;
 - 4) малахита.
8. Соль угольной кислоты образуется при взаимодействии:
- 1) K_2SiO_3 (р-р) и CO_2 ;
 - 2) $Ca(HCO_3)_2$ и $NaCl$ (разб. р-ры);
 - 3) $NaHCO_3$ и $CaCl_2$;
 - 4) $NH_3 \cdot H_2O$ и CO_2 .
9. Реактивом на углекислый газ является:
- 1) Mg ;
 - 2) KOH (р-р);
 - 3) H_2O ;
 - 4) $Ca(OH)_2$ (р-р).
10. Углекислый газ проявляет свойства кислотного оксида, реагируя:
- 1) с углеродом;
 - 2) оксидом кальция;
 - 3) магнием;
 - 4) гидроксидом бария.

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) в отличие от алмаза, графит проводит электрический ток;
 - б) в химических реакциях углерод всегда восстановитель;
 - в) графит нельзя превратить в алмаз ни при каких условиях;
 - г) алмаз имеет атомное строение, а фуллерен — молекулярное.
- 1) а, б, г;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, в;
 - 4) а, г.
2. Формулы карбидов — это:
- 1) $CaCO_3$;
 - 2) SiC ;
 - 3) CaC_2 ;
 - 4) $(NH_2)_2CO$.
3. Газ выделяется, когда в воду вносят:
- 1) карборунд;
 - 2) карбид кальция;
 - 3) карбид алюминия;
 - 4) кокс ($20\text{ }^\circ C$).

4. Сместить вправо равновесие процесса $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- - Q$ можно:
- 1) повышением температуры;
 - 2) подкислением раствора;
 - 3) подщелачиванием раствора;
 - 4) добавлением воды.
5. С углекислым газом объемом (н. у.) $22,4 \text{ см}^3$ может максимально прореагировать $\text{Ba}(\text{OH})_2$ массой:
- 1) $8,55 \cdot 10^{-2} \text{ г}$;
 - 2) 171 мг ;
 - 3) $85,5 \text{ г}$;
 - 4) 171 г .
6. Углекислый газ образуется в результате:
- а) спиртового брожения глюкозы;
 - б) фотосинтеза;
 - в) нагревания гидрокарбоната калия;
 - г) взаимодействия мела с азотной кислотой.
- 1) а, в;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, в, г;
 - 4) а, б, г.
7. Оксид углерода(IV) и оксид углерода(II) различаются:
- а) числом π -связей в молекуле;
 - б) степенью окисления атома углерода;
 - в) валентностью атома углерода;
 - г) окислительно-восстановительными свойствами.
- 1) а, в, г;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, б, в;
 - 4) б, в.
8. При разложении соли угольной кислоты получили оксид, который растворяется в воде с образованием:
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 2) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) KOH .
9. Углерод в составе кокса — только восстановитель, когда кокс реагирует:
- 1) с Fe_2O_3 ;
 - 2) CO_2 ;
 - 3) оксидом кальция;
 - 4) водой.
10. Углекислый газ может реагировать:
- 1) с известковым молоком;
 - 2) коксом;
 - 3) магнием;
 - 4) оксидом фосфора(V).

ТЕСТ 3**1. Укажите справедливые утверждения:**

- 1) с увеличением заряда ядра радиус атомов элементов IVA-группы последовательно возрастает;
- 2) в ряду атомов элементов C, Si, Ge, Sn число валентных электронов постепенно возрастает;
- 3) в ряду атомов элементов C, Si, Pb электроотрицательность атомов последовательно уменьшается;
- 4) энергия связи в соединениях CH_4 , SiH_4 , GeH_4 последовательно уменьшается.

2. Углекислый газ — окислитель, реагируя:

- 1) с коксом;
- 2) оксидом кальция;
- 3) магнием;
- 4) водой.

3. Атомы кремния и углерода различаются:

- 1) протонным числом;
- 2) числом валентных электронов;
- 3) числом вакантных орбиталей на внешнем электронном слое;
- 4) числом электронов в атоме.

4. Водный раствор кальцинированной соды реагирует:

- 1) с BaCl_2 ;
- 2) CO_2 ;
- 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
- 4) SiO_2 .

5. Водные растворы KHCO_3 и K_2CO_3 можно различить с помощью:

- 1) HCl ;
- 2) CaCl_2 ;
- 3) NaNO_3 ;
- 4) NaOH .

6. Гидрокарбонаты в карбонаты в водном растворе полностью можно перевести, используя:

- 1) сильную кислоту;
- 2) щелочь;
- 3) воду;
- 4) углекислый газ.

7. Карбонаты в гидрокарбонаты можно полностью превратить с помощью:

- 1) CO_2 (p-p);
- 2) H_2O ;
- 3) KOH (p-p);
- 4) NaOH (p-p).

8. Ковалентность и степень окисления атома углерода численно совпадают в составе:

- 1) CH_2O ;
- 2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$;
- 3) CO ;
- 4) SiC .

9. Укажите схемы окислительно-восстановительных реакций:

- 1) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$;
- 2) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
- 3) $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$;
- 4) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$.

10. Кислая соль образуется при взаимодействии:

- 1) CaCO_3 и CO_2 (р-р);
- 2) 2 моль CO_2 и 1 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
- 3) CO_2 и NaOH (р-р, изб.);
- 4) NaHCO_3 (р-р) и CaCl_2 (р-р).

ТЕСТ 4

1. Водный раствор карбоната калия реагирует:

- 1) с CO_2 ;
- 2) SiO_2 ;
- 3) HCl ;
- 4) KNO_3 .

2. В водном растворе карбонат натрия реагирует, а гидрокарбонат натрия — нет:

- 1) с H_3PO_4 ;
- 2) CO_2 ;
- 3) HCl ;
- 4) CaCl_2 .

3. Углерод — восстановитель, реагируя по отдельности:

- 1) с H_2 и CuO ;
- 2) Si и O_2 ;
- 3) Cu и H_2SO_4 (конц.);
- 4) HNO_3 (конц.) и N_2 .

4. Для полного превращения гидрокарбоната бария в карбонат бария можно использовать:

- 1) воду;
- 2) гидроксид бария;
- 3) раствор углекислого газа в воде;
- 4) нагревание.

5. Углекислый газ выделяется:

- 1) при смешивании растворов уксусной кислоты и соды;
- 2) нагревании смеси песка и кальцинированной соды;
- 3) нагревании малахита;
- 4) сливании водных растворов пищевой соды и гидроксида натрия.

6. В лаборатории углекислый газ в основном получают:

- 1) обжигом известняка;
- 2) взаимодействием мрамора (мела) с сильной кислотой;
- 3) сжиганием кокса в избытке кислорода;
- 4) нагреванием пищевой соды.

7. Для хранения скоропортящихся продуктов используют:
- 1) твердый сернистый газ;
 - 2) силикагель;
 - 3) твердый оксид углерода(IV);
 - 4) твердый оксид углерода(II).
8. С углекислым газом в водном растворе реагируют:
- 1) Na_2SiO_3 ;
 - 2) NH_3 ;
 - 3) CaCl_2 ;
 - 4) CaCO_3 .
9. Укажите число π -связей, посредством которых в карбине каждый атом C связан с соседними атомами:
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4.
10. Оксид углерода(II) можно получить:
- 1) пропусканием углекислого газа над раскаленным коксом;
 - 2) сжиганием кокса в избытке кислорода;
 - 3) пропусканием воды над раскаленным коксом;
 - 4) взаимодействием кислорода с избытком кокса.

ТЕСТ 5

1. С увеличением заряда ядра для элементов IVA-группы возрастают:
- 1) энергия связи в водородных соединениях состава ЭН_4 ;
 - 2) число электронных слоев в атоме;
 - 3) металлические свойства атомов элементов;
 - 4) число валентных электронов в атоме.
2. В водном растворе питьевая сода реагирует:
- 1) с CH_3COOH ;
 - 2) CO_2 ;
 - 3) KCl ;
 - 4) Ba(OH)_2 .
3. Верным является утверждение:
- 1) валентные углы в CO_2 и SiO_2 одинаковы;
 - 2) в жесткой воде ионов HCO_3^- больше, чем ионов CO_3^{2-} ;
 - 3) в молекуле фуллерена, имеющей массу $15,936 \cdot 10^{-22}$ г, содержится 80 атомов;
 - 4) в составе карбидов Ca, Al и Si степень окисления атома углерода одинаковая.
4. Укажите справедливые утверждения:
- 1) ковалентность атома C в составе CO и HCOOH одинаковая;
 - 2) молекула CO может быть донором электронов;

- 3) для осушения CO_2 можно использовать оксид кальция;
4) в ряду алмаз, графит, карбин валентный угол возрастает.
5. Пропуская через гранулы щелочи, можно осушать:
1) NH_3 ; 2) CH_4 ; 3) CO ; 4) CO_2 .
6. В водном растворе как MgCl_2 , так и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ реагируют:
1) с гидроксидом натрия; 3) углекислым газом;
2) серной кислотой; 4) пищевой содой.
7. При одинаковых массах и условиях наибольший объем CO_2 выделяется, когда с избытком соляной кислоты взаимодействует:
1) малахит; 3) поташ;
2) доломит; 4) пищевая сода.
8. Укажите, в каком ряду формулы веществ записаны в порядке последовательного увеличения степени окисления атома углерода:
1) CH_4 , CaC_2 , CS_2 , HCN ;
2) CaC_2 , CH_3OH , CO , CO_2 ;
3) CaC_2 , Al_4C_3 , $\text{Ni}(\text{CO})_4$, CO_2 ;
4) Al_4C_3 , CaC_2 , $\text{Fe}(\text{CO})_5$, CS_2 .
9. Твердый остаток реакции обжига известняка обработали водой. Полученный при этом продукт используется в качестве:
1) антисептика;
2) вяжущего строительного материала;
3) материала для изготовления стекла;
4) основы гипсовых повязок.
10. Охарактеризуйте свойства алмаза:
1) атомная кристаллическая решетка;
2) тугоплавок;
3) твердый;
4) хорошо растворим в щелочах.

ТЕСТ 6

1. По типу реакции соединения оксид углерода(IV) может реагировать:
а) с CaCO_3 (суспензия); б) C (кокс); в) Mg ; г) H_2O ; д) BaO .
1) а, б, в, г, д; 3) б, г, д;
2) а, б, г, д; 4) а, в, г, д.

2. Повысить выход угарного газа в реакции $C(тв.) + CO_2(г.) \rightleftharpoons 2CO(г.) - 119,8 \text{ кДж}$ можно:
- 1) повышением давления;
 - 2) повышением температуры;
 - 3) понижением давления;
 - 4) увеличением массы угля.
3. Соль угольной кислоты образуется при взаимодействии:
- 1) кальция и кокса;
 - 2) карбида кальция и воды;
 - 3) известковой воды и избытка углекислого газа;
 - 4) водного раствора силиката натрия и углекислого газа.
4. Основным компонентом мела, мрамора, известняка является:
- 1) карбонат кальция;
 - 2) карбид кальция;
 - 3) кристаллическая сода;
 - 4) кальцинированная сода.
5. Увеличение давления смещает равновесие в сторону исходных веществ для реакций:
- 1) $CaCO_3(тв.) \rightleftharpoons CaO(тв.) + CO_2(г.)$;
 - 2) $CO_2(г.) + C(тв.) \rightleftharpoons 2CO(г.)$;
 - 3) $Fe_2O_3(тв.) + 3CO(г.) \rightleftharpoons 2Fe(тв.) + 3CO_2(г.)$;
 - 4) $CO_2(г.) + H_2O(ж.) \rightleftharpoons H_2CO_3(р-р)$.
6. При равных химических количествах основного вещества наибольший объем (н. у.) CO_2 выделяется, когда с избытком соляной кислоты реагирует:
- 1) кальцинированная сода;
 - 2) известняк;
 - 3) малахит;
 - 4) доломит.
7. Карбонат натрия НЕЛЬЗЯ получить при взаимодействии:
- 1) CO_2 и $NaOH(р-р, изб.)$;
 - 2) $NaHCO_3$ и $NaOH(р-р)$;
 - 3) $CO_2(изб.)$ и $NaOH(р-р)$;
 - 4) $CH_3COONa(тв.)$ и $NaOH(тв., t^\circ)$.
8. Укажите уравнение реакции «гашения» извести:
- 1) $MgO + H_2O = Mg(OH)_2$;
 - 2) $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$;
 - 3) $Ca(OH)_2 = CaO + H_2O$;
 - 4) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$.

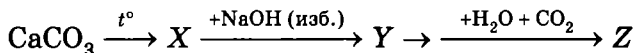
9. В свежештукатуренных помещениях гашеная известь затвердевает и превращается:
- 1) в $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 2) CaO ; 3) CaCO_3 ; 4) CaC_2 .
10. Углерод — окислитель, реагируя:
- 1) с водой; 3) алюминием;
2) водородом; 4) азотной кислотой.

ТЕСТ 7

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) при переходе от CH_4 к GeH_4 температура кипения возрастает;
2) температура плавления CO_2 больше, чем SiC ;
3) в составе карбида кальция имеются ионная и ковалентная неполярная связи;
4) в карбине числа σ - и π -связей равны.

2. В схеме превращений



степень окисления углерода в веществах X , Y , Z соответственно равна:

- 1) +2, +4, +4; 3) -2, -4, +2;
2) +4, +4, +4; 4) +4, +2, +4.
3. Разрушение горных пород под действием углекислого газа и воды отражает уравнение реакции:
- 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
4) $\text{CaO} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
4. Негашеную известь в промышленности получают:
- 1) из апатита; 3) криолита;
2) известняка; 4) гипса.
5. В порядке увеличения молярной концентрации в водном растворе гидрокарбоната кальция формулы ионов записаны в ряду:
- 1) CO_3^{2-} , H^+ , Ca^{2+} , HCO_3^- ; 3) CO_3^{2-} , H^+ , HCO_3^- , Ca^{2+} ;
2) H^+ , CO_3^{2-} , Ca^{2+} , HCO_3^- ; 4) CO_3^{2-} , Ca^{2+} , HCO_3^- , H^+ .

6. Для оксида углерода(II) **НЕВЕРНЫ** утверждения:
- 1) связь в молекуле непрочная;
 - 2) ядовит;
 - 3) обладает выраженными окислительными свойствами;
 - 4) плотность (н. у.) равна $1,25 \text{ г/дм}^3$.
7. Укажите уравнение качественной реакции на углекислый газ:
- 1) $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$;
 - 2) $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$.
8. С известковой водой реагируют:
- 1) оксид углерода(IV);
 - 2) карбонат натрия;
 - 3) гидрокарбонат кальция;
 - 4) хлорид калия.
9. К неизвестному раствору добавили раствор, содержащий гидрокарбонат-ионы; при этом выделился газ. В растворе содержался ион:
- 1) K^+ ;
 - 2) NH_4^+ ;
 - 3) OH^- ;
 - 4) H^+ .
10. Карбонат кальция образуется при взаимодействии хлорида кальция (р-р):
- 1) и NaHCO_3 ;
 - 2) Na_2CO_3 ;
 - 3) CO_2 ;
 - 4) CO .

ТЕСТ 8

1. Углерод может реагировать:
- 1) с KOH ;
 - 2) HCl (р-р);
 - 3) HNO_3 (конц.);
 - 4) Ca .
2. При соответствующих условиях оксид углерода(IV) взаимодействует:
- 1) с пищевой содой (р-р);
 - 2) надпероксидом калия;
 - 3) магнием;
 - 4) фосфатом натрия.
3. Укажите максимальное число пар веществ из приведенных (C , H_2O , Mg , CO_2), способных реагировать между собой:
- 1) четыре;
 - 2) две;
 - 3) три;
 - 4) шесть.

4. Кальцинированную соду **НЕЛЬЗЯ** получить нагреванием:
- 1) известняка;
 - 2) пищевой соды;
 - 3) карбида кальция;
 - 4) силикагеля.
5. Процесс отверждения гашеной извести на воздухе описывает уравнение реакции:
- 1) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$;
 - 2) $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 = \text{Ca(HCO}_3)_2$;
 - 3) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$.
6. Валентный угол равен 109° в составе:
- 1) CH_4 , алмаза и графита;
 - 2) SiH_4 , SiC и SiO_2 ;
 - 3) Si , фуллерена C_{60} и карбина;
 - 4) SiC , CH_4 и CO_2 .
7. Наименее тугоплавким веществом является:
- 1) кремний;
 - 2) карборунд;
 - 3) фуллерен;
 - 4) оксид кремния(IV).
8. Только окислительные свойства в реакциях с другими веществами атом углерода проявляет в составе:
- 1) угарного газа;
 - 2) углекислого газа;
 - 3) кокса;
 - 4) карборунда.
9. Чтобы отделить угарный газ от примеси углекислого газа, нужно смесь газов:
- 1) окислить кислородом;
 - 2) пропустить через гранулы щелочи;
 - 3) пропустить над нагретым коксом;
 - 4) пропустить через воду.
10. Укажите справедливые утверждения для угольной кислоты:
- 1) электролит, существующий при температуре 20°C только в водном растворе;
 - 2) слабый электролит;
 - 3) электролит, образующий как средние, так и кислые соли;
 - 4) термически устойчивое вещество.

ТЕСТ 9

1. Человек за сутки выдыхает CO_2 объемом (н. у.) $0,662 \text{ м}^3$. Это соответствует массе (кг) углекислого газа, равной:
1) 0,650; 2) 1,30; 3) 1,95; 4) 2,60.
2. Укажите справедливые утверждения. В насыщенном растворе NaHCO_3 :
1) pH меньше, чем в растворе Na_2CO_3 (молярные концентрации солей одинаковы);
2) анионов CO_3^{2-} содержится меньше, чем анионов HCO_3^- ;
3) числа ионов Na^+ и CO_3^{2-} равны;
4) присутствуют катионы двух видов.
3. Превращение $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$ можно осуществить с помощью:
1) HCl ; 3) H_2CO_3 ;
2) SiO_2 ; 4) нагревания.
4. Доказать наличие в растворе ионов CO_3^{2-} , содержащих также ионы SO_4^{2-} , можно с помощью:
1) BaCl_2 ; 2) HCl ; 3) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$; 4) KNO_3 .
5. Карбонат кальция образуется при взаимодействии (гидроксид взят в виде водного раствора):
1) CO_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (изб.); 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2 (изб.); 4) CaC_2 и H_2O .
6. Водный раствор пищевой соды НЕ реагирует:
1) с $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; 3) NaOH ;
2) HCl ; 4) H_3PO_4 .
7. Из одного сосуда в другой можно «перелить» газы, формулы которых:
1) CO_2 ; 2) SiH_4 ; 3) CH_4 ; 4) C_3H_8 .
8. Образование осадка или его растворение наблюдается, когда CO_2 по отдельности реагирует:
1) с K_2CO_3 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 3) Na_2SO_3 и NaOH ;
2) K_2SiO_3 и CaCO_3 ; 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и KNO_3 .
9. Оксид углерода(IV) реагирует с пероксидом калия. При этом образуются:
1) CO и O_2 ; 3) CO и K_2CO_3 ;
2) K_2CO_3 и O_2 ; 4) K_2CO_3 , CO и O_2 .

10. Массовая доля атомов углерода наибольшая в составе:

- | | |
|--------------|------------------|
| 1) малахита; | 3) доломита; |
| 2) кальцита; | 4) пищевой соды. |

ТЕСТ 10

1. Укажите число атомов углерода в навеске фуллерена C_{80} массой 9,6 г:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $2,816 \cdot 10^{23}$; | 3) $4,816 \cdot 10^{23}$; |
| 2) $3,816 \cdot 10^{23}$; | 4) $5,816 \cdot 10^{23}$. |

2. Охарактеризуйте реакцию между оксидом углерода(II) и гидроксидом натрия:

- а) окислительно-восстановительная;
б) соединения;
в) сопровождается изменением валентности атома углерода;
г) гетерогенная.

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

3. В пределах одного слоя в графите атом углерода связан с соседними атомами углерода, число которых равно:

- | | |
|------------|-------------|
| 1) одному; | 3) трем; |
| 2) двум; | 4) четырем. |

4. Сожгли по 1 г алмаза, графита, фуллерена C_{60} и фуллерена C_{80} . Объем полученного при этом углекислого газа:

- 1) наибольший в случае C_{60} ;
2) наибольший в случае C_{80} ;
3) наименьший в случае алмаза;
4) во всех случаях одинаков.

5. Ковалентность атома С изменяется в ходе реакции, схема которой:

- | | |
|---|---|
| 1) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; | 3) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$; |
| 2) $HCHO + H_2 \rightarrow CH_3OH$; | 4) $C_2H_2 + Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$. |

6. Укажите уравнение реакции промышленного получения углекислого газа:

- 1) $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$;
2) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$;
3) $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$;
4) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 \uparrow + 6H_2O$.

7. Карбид кальция можно получить при взаимодействии:
- 1) гашеной извести и углекислого газа;
 - 2) негашеной извести и углекислого газа;
 - 3) кальция и кокса;
 - 4) оксида кальция и кокса.
8. Осадок образуется, если известковую воду по отдельности добавлять к водным растворам:
- 1) Na_2SO_4 , K_2CO_3 , NaCl ;
 - 2) NaHCO_3 , K_2CO_3 , KBr ;
 - 3) NaNO_3 , KHCO_3 , K_2CO_3 ;
 - 4) Na_2SiO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, K_2SO_3 .
9. Укажите плотность (г/дм^3) газовой смеси (н. у.), образующейся при окислении углерода азотной кислотой (кислота восстанавливается до оксида азота(II)):
- 1) 1,61;
 - 2) 1,51;
 - 3) 1,41;
 - 4) 1,31.
10. Очистить раствор пищевой соды от примеси поташа можно с помощью:
- 1) HCl ;
 - 2) BaCl_2 ;
 - 3) H_2SO_4 (разб.);
 - 4) KNO_3 .

Кремний и его соединения. Вяжущие строительные материалы

ТЕСТ 1

1. В ряду олово — кремний — углерод восстановительные свойства атомов элементов:
 - 1) уменьшаются;
 - 2) возрастают;
 - 3) сначала возрастают, затем уменьшаются;
 - 4) сначала уменьшаются, затем возрастают.
2. В реакциях с азотом, углеродом и серой кремний проявляет свойства:
 - 1) окислителя;
 - 2) восстановителя;
 - 3) восстановителя в реакции с азотом, окислителя в реакциях с серой и углеродом;
 - 4) восстановителя в реакциях с азотом и серой, окислителя в реакции с углеродом.
3. Укажите правильные утверждения:
 - 1) в водном растворе CO_2 реагирует с K_2SiO_3 ;
 - 2) температура кипения силана ниже, чем метана;
 - 3) в реакции SiO_2 с F_2 образуется O_2 ;
 - 4) при нагревании SiO_2 вытесняет CO_2 из карбонатов.
4. Соль кремниевой кислоты образуется:
 - 1) при нагревании смеси песка и кристаллической соды;
 - 2) взаимодействии кремниевой кислоты и поташа (p-p);
 - 3) взаимодействии кремния с горячим концентрированным раствором щелочи;
 - 4) сливании водных растворов силиката натрия и хлорида бария.
5. Окислительно-восстановительными являются реакции, схемы которых:
 - 1) $\text{Ca}_2\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$;
 - 2) $\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

- 3) $\text{SiO}_2 + \text{Si} \rightarrow \text{SiO}$;
4) $\text{SiO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaSiO}_3$.
6. При полном растворении кремния массой 2,8 г в горячем концентрированном растворе KOH выделится газ объемом (дм³, н. у.):
1) 1,12; 2) 2,24; 3) 3,36; 4) 4,48.
7. Температура плавления веществ последовательно возрастает в ряду соединений:
1) SiC, SiBr₄, SiH₄; 3) SiBr₄, SiH₄, SiC;
2) SiH₄, SiC, SiBr₄; 4) SiH₄, SiBr₄, SiC.
8. Жидкое (растворимое) стекло может по отдельности реагировать:
1) с CO₂, CaCl₂, HCl; 3) SO₂, CO₂, (NH₄)₂SO₄;
2) H₂SO₄, Ba(NO₃)₂, KCl; 4) HNO₃, BaCl₂, K₂CO₃.
9. Аморфный оксид кремния(IV) называется:
1) горный хрусталь; 3) силикагель;
2) кремень; 4) растворимое стекло.
10. Кремень, горный хрусталь, силикагель, песок, кварц, кремнезем имеют химическую формулу основного вещества:
1) CaSiO₃; 3) K₂SiO₃;
2) SiO₂; 4) Al₂O₃ · 2SiO₂ · 2H₂O.

ТЕСТ 2

1. Степень окисления атома кремния равна –4 в составе:
1) Si₃N₄; 2) SiS₂; 3) Ca₂Si; 4) SiH₄.
2. Оксид кремния(IV) при определенных условиях реагирует:
1) с коксом; 3) P₂O₅;
2) Mg; 4) Na₂CO₃.
3. Кислотный характер оксида кремния(IV) иллюстрируют уравнения реакций:
1) $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SiO}_3$;
3) $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{Si}$;
4) $\text{SiO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

4. В отличие от углерода, кремний **НЕ** реагирует:
- 1) с H_2 ;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) Fe_2O_3 ;
 - 4) SiO_2 .
5. Студенистый осадок образуется при взаимодействии:
- 1) SiO_2 и H_2O ;
 - 2) K_2SiO_3 (р-р) и CO_2 ;
 - 3) Na_2SiO_3 и HCl (р-р);
 - 4) SiO_2 и HF (р-р).
6. Для пропитки изделий с целью придания им огнеупорных свойств используется водный раствор:
- 1) Na_2SiO_3 ;
 - 2) Na_2CO_3 ;
 - 3) H_2SiO_3 ;
 - 4) SiC .
7. Для получения обычного оконного стекла используют:
- 1) песок;
 - 2) кальцинированную соду;
 - 3) жидкое стекло;
 - 4) известняк.
8. Оба высших оксида углерода и кремния по отдельности взаимодействуют:
- 1) с H_2O ;
 - 2) Mg ;
 - 3) C (кокс);
 - 4) KOH (р-р).
9. Как силикат натрия, так и карбонат натрия в водном растворе реагируют:
- 1) с CO_2 ;
 - 2) H_3PO_4 ;
 - 3) $Ba(NO_3)_2$;
 - 4) KNO_3 .
10. Формулы соответственно ортоклаза (полевого шпата) и каолина (основная составная часть белой глины) — это:
- 1) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$; SiO_2 ;
 - 2) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$; $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$;
 - 3) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$; $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$;
 - 4) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$; $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot H_2O$.

ТЕСТ 3

1. Степень окисления атома кремния равна +4 в составе:
- 1) SiS_2 ;
 - 2) SiC ;
 - 3) Si_2H_6 ;
 - 4) Si_3N_4 .
2. Атомы кремния и углерода различаются:
- 1) размерами;
 - 2) числом вакантных орбиталей на внешнем электронном слое;

- 3) числом валентных электронов;
4) окислительными свойствами.
3. Оксид кремния(IV) и оксид углерода(IV) различаются:
- 1) типом кристаллической решетки в твердом состоянии;
 - 2) степенью окисления атомов углерода и кремния;
 - 3) ковалентностью атомов углерода и кремния;
 - 4) растворимостью в воде.
4. Соединения кремния(IV) образуются в результате:
- 1) взаимодействия Si и KOH (p-p);
 - 2) полного сгорания карборунда;
 - 3) взаимодействия Si и H_2O (20 °C);
 - 4) нагревания H_2SiO_3 .
5. Кремний может реагировать:
- 1) с Fe_2O_3 ;
 - 2) H_2 ;
 - 3) Ca;
 - 4) C (кокс).
6. Силан и соль образуются, когда между собой реагируют:
- 1) Mg_2Si и HCl (p-p);
 - 2) Ca_2Si и H_2O ;
 - 3) Si и H_2O ;
 - 4) SiO_2 и HF (p-p).
7. Кремниевая кислота НЕ может образоваться при взаимодействии:
- 1) SiO_2 и H_2O ;
 - 2) K_2SiO_3 (p-p) и CO_2 ;
 - 3) Na_2SiO_3 (p-p) и H_3PO_4 ;
 - 4) Si и HNO_3 .
8. Кремний может быть продуктом реакции:
- 1) между SiO_2 и NaOH;
 - 2) 1 моль SiO_2 и 3 моль C;
 - 3) SiH_4 и O_2 (изб.);
 - 4) 1 моль SiO_2 и 2 моль Mg.
9. Атомы кремния — окислители в реакциях, схемы которых:
- 1) $Mg_2Si + H_2O \rightarrow SiH_4 + Mg(OH)_2$;
 - 2) $SiO_2 + C \rightarrow Si + CO$;
 - 3) $SiBr_4 + H_2 \rightarrow Si + HBr$;
 - 4) $SiC + O_2 \rightarrow SiO_2 + CO_2$.
10. В водном растворе как K_2SiO_3 , так и $KHCO_3$ реагируют:
- 1) с $Ba(OH)_2$;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) KCl;
 - 4) CO_2 .

ТЕСТ 4

***1. Как раскислитель почвы используется:**

- | | |
|-------------|--------------------------|
| 1) поташ; | 3) кристаллическая сода; |
| 2) доломит; | 4) жидкое стекло. |

2. Оксид кремния(IV) реагирует, а оксид углерода(IV) — нет:

- | | | | |
|---------------|----------------|-----------------|-----------|
| 1) с H_2O ; | 2) HF (р-р); | 3) KOH (р-р); | 4) Mg . |
|---------------|----------------|-----------------|-----------|

3. Силикат НЕ образуется при взаимодействии:

- 1) силикагеля и оксида бария;
- 2) кремнезема и плавиковой кислоты;
- 3) силицида кальция и воды;
- 4) кальцинированной соды и кремнезема.

4. Силикатный клей — это:

- 1) водный раствор силикатов натрия и калия;
- 2) водный раствор карбоната и гидрокарбоната натрия;
- 3) расплав оксида кремния(IV);
- 4) взвесь кремниевой кислоты.

5. При производстве различных сортов стекла НЕ используют:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) песок; | 3) оксид серы(VI); |
| 2) оксид свинца(II); | 4) поташ. |

6. Кварцевое стекло получают:

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1) из карборунда; | 3) поташа; |
| 2) оксида кремния(IV); | 4) хрусталя. |

7. Оконное стекло неустойчиво к действию:

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1) воды; | 3) кислорода; |
| 2) плавиковой кислоты; | 4) щелочей. |

8. Для оксида кремния(IV) НЕВЕРНО утверждение:

- 1) атомная кристаллическая решетка;
- 2) наиболее распространенная модификация — кварц;
- 3) реагирует со щелочами;
- 4) НЕ реагирует с плавиковой кислотой.

9. Кремниевую кислоту можно получить при взаимодействии:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) SiO_2 и H_2O ; | 3) Na_2SiO_3 (р-р) и CO_2 ; |
| 2) K_2SiO_3 (р-р) и H_2 ; | 4) Si , O_2 и H_2O . |

10. Степень окисления атома кремния последовательно возрастает в ряду соединений, формулы которых:

- | | |
|---|---|
| 1) SiO , Ca_2Si , H_4SiO_4 ; | 3) Ca_2Si , SiO , H_2SiF_6 ; |
| 2) SiS_2 , SiH_4 , SiO ; | 4) SiBr_4 , SiCl_4 , SiF_4 . |

ТЕСТ 5

1. При «плавлении» стекла между собой взаимодействуют:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1) Na_2O и HF ; | 3) CaO и HCl ; |
| 2) SiO_2 и HF ; | 4) SiO_2 и NaOH . |

2. Кремний НЕ входит в состав:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) керамики; | 3) стекла; |
| 2) цемента; | 4) криолита. |

3. Для производства цемента применяют:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) известняк и глину; | 3) известняк и кварц; |
| 2) кварц и глину; | 4) глину и алебастр. |

4. Как вяжущий строительный материал НЕ используют:

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1) гашеную известь; | 3) цемент; |
| 2) алебастр; | 4) карборунд. |

5. В качестве добавки при получении хрустального стекла применяют:

- | | | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1) K_2CO_3 ; | 2) MnO ; | 3) PbO ; | 4) CoO . |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

6. Укажите формулу силицида:

- | | | | |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|
| 1) SiH_4 ; | 2) Ca_2Si ; | 3) SiF_4 ; | 4) SiO_2 . |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|

7. Для полного растворения смеси кремния и цинка следует использовать водный раствор:

- | | | | |
|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| 1) HCl ; | 2) NaOH ; | 3) H_2SO_4 ; | 4) Cl_2 . |
|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|

8. Из фуллерена C_{60} массой 2,4 г можно при полном сгорании получить CO_2 массой (г):

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 2,2; | 2) 4,4; | 3) 6,6; | 4) 8,8. |
|---------|---------|---------|---------|

9. Водные растворы K_2SiO_3 и Na_2CO_3 можно различить с помощью:

- | | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| 1) BaCl_2 ; | 2) Ba(OH)_2 ; | 3) CO_2 ; | 4) HCl . |
|----------------------|------------------------|--------------------|-------------------|

10. Из мельчайших частичек графита состоят:

- | | |
|----------------|---------------------|
| 1) сажа; | 3) древесный уголь; |
| 2) силикагель; | 4) кокс. |

ТЕСТ 6

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) в составе карборунда и силикагеля ковалентность атома элемента IVA-группы одинакова;
- 2) все оксиды кремния солеобразующие;
- 3) связи Si—Si менее прочные, чем связи C—C;
- 4) раствор силана в воде имеет $\text{pH} > 7$.

2. Как для кремния, так и для углерода справедливы утверждения:

- а) используются для получения металлов из их оксидов;
- б) существуют в виде нескольких аллотропных модификаций;
- в) образуют оксиды состава ЭО и ЭО₂;
- г) растворяются в концентрированной азотной кислоте.

- 1) б, г; 2) а, г; 3) б, в; 4) а, в.

3. Охарактеризуйте строение и физические свойства карборунда:

- 1) тугоплавок;
- 2) кристаллическая решетка атомного типа;
- 3) хорошо растворим в воде;
- 4) степень окисления атома кремния равна +4.

4. Укажите схему реакций, в которой степень окисления атома кремния изменяется от -4 до +4:

- 1) $\text{Ca}_2\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$;
- 2) $\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{SiC} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{CO}$;
- 4) $\text{SiO}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

5. В отличие от SiO₂, углекислый газ может реагировать:

- 1) с раствором Na₂CO₃;
- 2) H₂O;
- 3) C (кокс);
- 4) твердым Na₂CO₃.

6. Как простое вещество кремний упоминается в утверждениях:

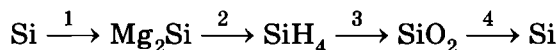
- 1) входит в состав карборунда;
- 2) образует очень прочные связи со фтором и кислородом;
- 3) используется как восстановитель в металлургии;
- 4) не растворяется в концентрированной серной кислоте.

7. Укажите все правильные утверждения для оксида кремния(IV):

- а) образует молекулярный кристалл (н. у.);
- б) является кислотным оксидом;
- в) входит в состав кварца;
- г) при сплавлении с CaCO_3 вытесняет CaO ;
- д) используется в производстве фарфора;
- е) с водой (20°C) образует кислоту.

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

8. Для цепочки одностадийных химических превращений



укажите, какие стадии являются окислительно-восстановительными:

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

9. При взаимодействии кремния массой 2,80 г с металлом образовался силицид массой 30,2 г. Укажите символ металла:

- 1) Mg; 2) Ca; 3) Sr; 4) Ba.

10. Укажите формулу силиката, в составе которого массовые доли (%) оксидов SiO_2 , Al_2O_3 и Na_2O соответственно равны 68,7; 19,5 и 11,8:

- 1) $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$; 3) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$;
2) $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$; 4) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$.

Металлы: общая характеристика физических и химических свойств

ТЕСТ 1

1. Укажите справедливые утверждения:

- а) все элементы *s*-семейства являются металлами;
- б) среди элементов *p*-семейства есть как металлы, так и неметаллы;
- в) все элементы *d*-семейства являются металлами;
- г) не все элементы *f*-семейства являются металлами.

1) а, б; 2) б, г; 3) б, в; 4) а, г.

2. Только при нагревании с водой реагируют:

- 1) железо и натрий;
- 2) калий и литий;
- 3) барий и медь;
- 4) цинк и железо.

3. В земной коре наиболее распространен металл:

- 1) железо;
- 2) алюминий;
- 3) кальций;
- 4) магний.

4. Символы только элементов металлов приведены в рядах:

- 1) Ca, Zn, Cd;
- 2) Ga, In, Tl;
- 3) Te, As, B;
- 4) W, Bi, Sb.

5. Радиус атома постепенно возрастает в ряду элементов металлов:

- 1) K, Na, Mg;
- 2) Mg, Na, K;
- 3) Mg, K, Na;
- 4) Na, Mg, Al.

6. С водой при обычных условиях реагируют:

- 1) Cr и Cu;
- 2) Li и Fe;
- 3) K и Na;
- 4) Ag и Zn.

7. Для получения металла из сульфидной руды обычно используют:

- 1) электролиз расплава руды;
- 2) восстановление сульфида водородом;

- 3) метод алюмотермии;
4) обжиг руды в кислороде и последующее восстановление полученного оксида металла.
8. Металл, который лучше других металлов проводит электрический ток, в периодической системе находится в группе:
1) IB; 2) VIIIB; 3) IIB; 4) IIIA.
9. Коррозия железа усилится при его контакте:
1) с Zn; 2) Au; 3) Cu; 4) Mg.
10. При электролизе водного раствора хлорида калия на аноде выделяется:
1) водород; 3) калий;
2) хлор; 4) кислород.

TEST 2

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) кристаллическая решетка металлов ионного типа;
 - б) в химических реакциях простые вещества металлы проявляют главным образом восстановительные свойства;
 - в) электрическая проводимость металлов обусловлена наличием в их кристаллической решетке свободных электронов;
 - г) в периодической системе элементы металлы находятся как в А-, так и в В-группе.
- 1) а, б, в, г; 2) а, б, в; 3) б, в, г; 4) а, б, г.
2. Даже при нагревании с водой не реагируют:
- 1) железо и цинк;
 - 2) золото и серебро;
 - 3) калий и барий;
 - 4) хром и магний.
3. Процесс $\text{Fe}^{2+} + 2e = \text{Fe}^0$ протекает при внесении в раствор сульфата железа(II):
- 1) хлороводорода;
 - 2) цинка;
 - 3) меди;
 - 4) серебра.
4. В высшем оксиде самого тугоплавкого металла массовая доля (%) атомов кислорода составляет:
- 1) 48,0;
 - 2) 50,5;
 - 3) 40,0;
 - 4) 20,7.

5. Процесс $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2^0$ протекает при внесении в разбавленный раствор хлороводорода:
- 1) Ag; 2) Cu; 3) Hg; 4) Fe.
6. Как в свободном (самородном) виде, так и в составе соединений в природе находится:
- 1) натрий; 3) алюминий;
2) барий; 4) медь.
7. Образец латуни (сплав Cu и Zn) полностью растворяется:
- 1) в разбавленной соляной кислоте;
2) водном растворе щелочи;
3) концентрированной азотной кислоте;
4) разбавленной серной кислоте.
8. Кислотные свойства наиболее выражены:
- 1) у MnO ; 3) ZnO ;
2) Cr_2O_3 ; 4) Mn_2O_7 .
9. Пять электронов на внешнем электронном слое в основном состоянии содержит атом металла:
- 1) олова; 3) мышьяка;
2) висмута; 4) свинца.
10. С разбавленной серной кислотой реагируют все металлы, символы которых приведены в ряду:
- 1) Zn, Co, Ag; 3) Ni, Cr, Au;
2) Fe, Al, Zn; 4) Sn, Mg, Hg.

ТЕСТ 3

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) элементы металлы составляют большинство элементов периодической системы;
б) на внешнем электронном слое атомов металлов в основном состоянии не может находиться более четырех электронов;
в) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наибольший радиус;
г) вплоть до середины XVIII века человеку было известно семь металлов.
- 1) а, б, в, г; 2) а, б, в; 3) а, в, г; 4) б, г.

2. Наибольшее число вакантных орбиталей на внешнем электронном слое (основное состояние) имеет атом:
- 1) алюминия;
 - 2) кремния;
 - 3) натрия;
 - 4) хлора.
3. Явление пассивации металлов при их взаимодействии с HNO_3 (конц.) состоит в образовании на поверхности металла защитной пленки:
- 1) гидроксида;
 - 2) оксида;
 - 3) нитрата;
 - 4) нитрида.
4. В водном растворе из числа перечисленных окислительные свойства наиболее выражены для иона:
- 1) Cu^{2+} ;
 - 2) Hg^{2+} ;
 - 3) Au^{3+} ;
 - 4) Fe^{2+} .
5. Три p -электрона на внешнем электронном слое в основном состоянии содержит атом металла:
- 1) мышьяка;
 - 2) висмута;
 - 3) свинца;
 - 4) таллия.
6. Наименее выраженными основными свойствами обладает:
- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$;
 - 2) KOH ;
 - 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$;
 - 4) RbOH .
7. Первый металл вытесняет второй из водного раствора соли в парах:
- 1) кальций и литий;
 - 2) цинк и серебро;
 - 3) никель и медь;
 - 4) железо и магний.
8. Пробирки с сухими солями NaCl и K_3PO_4 можно различить:
- 1) по окраске пламени;
 - 2) водным раствором AgNO_3 ;
 - 3) водным раствором HNO_3 ;
 - 4) водным раствором NaNO_3 .
9. Коррозия железа ослабится при его контакте:
- 1) с магнием;
 - 2) золотом;
 - 3) медью;
 - 4) серебром.
10. Оксид образуется, когда с водой при нагревании реагируют:
- 1) натрий;
 - 2) цинк;
 - 3) железо;
 - 4) медь.

ТЕСТ 4

1. Укажите справедливые утверждения:

- а) любой металл можно получить электролизом водного раствора соли;
- б) в ряду Fe, Zn, Na восстановительные свойства металлов в водном растворе возрастают;
- в) в ряду катионов Fe^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ их окислительные свойства в водном растворе увеличиваются;
- г) все металлы хорошо отражают своей поверхностью световые лучи.

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

2. Катионы металла обязательно входят в состав:

- 1) хлорофилла и гемоглобина;
- 2) витамина B_{12} и солей;
- 3) микроудобрений и гидроксидов;
- 4) морской воды и оксидов.

3. Газ выделяется, когда с водой взаимодействуют:

- 1) карбид кальция и хлорид натрия;
- 2) нитрид магния и карбид кальция;
- 3) хлорид натрия и фосфид кальция;
- 4) фосфид кальция и нитрат калия.

4. Как с H_2SO_4 (разб.), так и с HCl (разб.) НЕ реагируют:

- 1) цинк и платина; 3) железо и медь;
- 2) медь и золото; 4) золото и серебро.

5. При электролизе водных растворов галогенидов щелочных металлов НЕЛЬЗЯ получить:

- 1) водород; 3) металл;
- 2) галоген; 4) щелочь.

6. С кислородом при комнатной температуре с наибольшей скоростью реагирует:

- 1) железо; 3) барий;
- 2) медь; 4) серебро.

7. Во влажном воздухе наиболее коррозионно-активным по отношению к металлам является:

- 1) азот; 3) угарный газ;
- 2) углекислый газ; 4) сернистый газ.

8. Химическая реакция будет протекать при смешивании:
- | | |
|---|--|
| 1) Zn и HCl (p-p); | 3) Fe и ZnSO ₄ (p-p); |
| 2) Cu и H ₂ SO ₄ (разб.); | 4) Fe и HNO ₃ (конц., 20 °C). |
9. Укажите последовательность восстановления на катоде катионов металлов Fe²⁺, Sn²⁺, Au³⁺ и Ag⁺ (молярная концентрация катионов одинаковая):
- | | |
|---|---|
| 1) Au ³⁺ , Ag ⁺ , Fe ²⁺ , Sn ²⁺ ; | 3) Au ³⁺ , Ag ⁺ , Sn ²⁺ , Fe ²⁺ ; |
| 2) Fe ²⁺ , Sn ²⁺ , Ag ⁺ , Au ³⁺ ; | 4) Ag ⁺ , Au ³⁺ , Sn ²⁺ , Fe ²⁺ . |
10. Водород НЕ используется для восстановления из оксидов металлов, символы которых:
- | | | | |
|-------------|------------|-------------|-------------|
| 1) Ca и Cu; | 2) W и Mg; | 3) Fe и Na; | 4) Al и Ca. |
|-------------|------------|-------------|-------------|

ТЕСТ 5

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) металлы могут образовывать оксиды только с основными и амфотерными (но не кислотными) свойствами;
 - б) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так кислотными и амфотерными свойствами;
 - в) чем выше степень окисления атома металла в оксиде, тем слабее выражены у оксида основные свойства;
 - г) в атомах большинства металлов на внешнем электронном слое находится от одного до трех электронов.
- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|----------|
| 1) а, б, в; | 2) б, в, г; | 3) а, б, г; | 4) а, г. |
|-------------|-------------|-------------|----------|
2. Высший оксид самого твердого металла является:
- | | |
|---------------|----------------------|
| 1) основным; | 3) амфотерным; |
| 2) кислотным; | 4) несолеобразующим. |
3. Химическая реакция произойдет между попарно взятыми веществами (электролиты взяты в виде водных растворов):
- | | |
|-----------------------------|---|
| 1) Zn и CaCl ₂ ; | 3) Pb и Zn(NO ₃) ₂ ; |
| 2) Cu и AgNO ₃ ; | 4) Fe и CuSO ₄ . |
4. Металл можно получить при взаимодействии веществ в обеих реакциях:
- | |
|--|
| 1) CuO и CO (t°); Na ₂ CO ₃ и C (t°); |
| 2) CuCl ₂ (p-p) и Ag; Cr ₂ O ₃ и Al (t°); |
| 3) CuO и H ₂ (t°); Fe ₂ O ₃ и Si (t°); |
| 4) Ca и CsCl (t°); WO ₃ и H ₂ (t°). |

5. Сильнее, чем у иона Cu^{2+} , окислительные свойства в водном растворе выражены:
- 1) у Fe^{2+} ;
 - 2) Ag^{+} ;
 - 3) H^{+} ;
 - 4) Zn^{2+} .
6. Укажите справедливые утверждения:
- а) чем меньше электроотрицательность атома металла, тем более восстановительными свойствами обладает (в водном растворе) его простое вещество;
 - б) не все металлы можно хранить под слоем спирта;
 - в) чем больше относительная атомная масса металла, тем больше плотность его простого вещества;
 - г) не все бинарные соединения металлов имеют ионное строение.
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) б, г;
 - 4) а, г.
7. Кислотные свойства наиболее выражены у оксида металла, формула которого:
- 1) BeO ;
 - 2) Na_2O ;
 - 3) Cr_2O_3 ;
 - 4) MnO_3 .
8. В бледно-зеленый цвет окрашивают пламя горелки соединения:
- 1) бария;
 - 3) калия;
 - 2) натрия;
 - 4) кальция.
9. Оба металла — цинк и ртуть могут реагировать:
- 1) с HCl (р-р);
 - 3) S ;
 - 2) H_2SO_4 (разб.);
 - 4) AgNO_3 (р-р).
10. При электролизе (электроды инертные) водного раствора, содержащего хлорид натрия количеством 0,1 моль, на катоде и аноде в сумме выделилось $1,568 \text{ дм}^3$ (н. у.) газов. Укажите массу (г) образовавшейся в растворе щелочи:
- 1) 2,8;
 - 2) 4,0;
 - 3) 2,0;
 - 4) 5,6.

ТЕСТ 6

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) оксиды всех металлов s-семейства являются основными;
 - б) в каждом периоде элементов металлов больше, чем элементов неметаллов;
 - в) элементы металлы третьего периода образуют основные и амфотерные оксиды;

- г) в шестом периоде присутствуют элементы металлы s -, p -, d - и f -семейств.
- 1) б, в; 2) а, в; 3) в, г; 4) а, г.
2. Высшая степень окисления правильно указана для атомов металлов:
- 1) Cr^{+6} ; 2) Mn^{+7} ; 3) Cu^{+1} ; 4) Au^{+1} .
3. Для получения меди из оксида меди(II) можно использовать:
- 1) CO_2 ; 2) C; 3) SO_2 ; 4) CO.
4. Масса железной пластинки не изменится при ее выдерживании в водном растворе:
- 1) AgNO_3 ; 2) CuSO_4 ; 3) HgCl_2 ; 4) KNO_3 .
5. Первый ион в водном растворе более сильный окислитель, чем второй, в парах:
- 1) H^+ и Mg^{2+} ; 3) Cu^{2+} и Au^{3+} ;
2) Ag^+ и Fe^{2+} ; 4) H^+ и Hg^{2+} .
6. При нагревании сравнительно легко разлагаются:
- 1) Ag_2O ; 2) CuOH ; 3) NaOH ; 4) KCl .
7. Шесть электронов на s -орбиталях содержится в атомах (основное состояние):
- 1) Al; 2) Na; 3) Sc; 4) Mg.
8. В водные растворы солей, формулы которых указаны ниже, опущены пластинки из железа. Масса пластинки увеличится в растворах:
- 1) CuSO_4 ; 2) ZnCl_2 ; 3) AgNO_3 ; 4) MgBr_2 .
9. Проявление нескольких степеней окисления в соединениях характерно:
- 1) для кальция и меди; 3) хрома и марганца;
2) железа и натрия; 4) алюминия и цинка.
10. Катионами водорода (гидроксония) в разбавленных водных растворах сильных кислот окисляются:
- 1) серебро; 2) цинк; 3) железо; 4) медь.

ТЕСТ 7

1. Укажите справедливые утверждения:

- а) в малых периодах изменение свойств атомов элементов от металлических к неметаллическим происходит более резко, чем в больших периодах;
 - б) для атомов металлов третьего периода высшая степень окисления равна +6;
 - в) если при нагревании нитрата металла выделяются NO_2 и O_2 , то в электрохимическом ряду металл обязательно расположен до водорода;
 - г) металлическая связь является коллективной.
- 1) б, в; 2) а, б; 3) б, г; 4) а, г.

2. Для получения хрома методом алюмотермии следует взять:

- 1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) Cr_2O_3 и Al ;
2) Cr_2O_3 и Al_2O_3 ; 4) Cr_2O_3 и $\text{Al}(\text{OH})_3$.

3. Все три металла — железо, медь, цинк — могут реагировать:

- 1) с хлором;
- 2) серой;
- 3) водой;
- 4) разбавленной соляной кислотой.

4. Укажите справедливые утверждения:

- а) не любой металл можно растворить в азотной кислоте при обычных условиях или нагревании;
 - б) редкий элемент не обязательно является рассеянным;
 - в) все металлы тяжелее воды;
 - г) амфотерные свойства $\text{Fe}(\text{OH})_3$ выражены сильнее, чем у $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- 1) б, в; 2) а, б; 3) а, г; 4) б, г.

5. В качестве восстановителей при получении металлов могут быть использованы:

- 1) алюминий, углерод (кокс), кремний, кальций;
- 2) оксид углерода(II), магний, водород, сера;
- 3) углерод (кокс), алюминий, водород, хлор;
- 4) магний, кальций, алюминий, оксид серы(IV).

6. Два различных металла можно получить:

- 1) из магнетита; 3) флюорита;
2) малахита; 4) карналлита.

7. Для получения железа из карбонатной руды необходимо:
- 1) восстановить металл из карбоната водородом;
 - 2) окислить соль, а затем восстановить продукт;
 - 3) провести электролиз расплава соли;
 - 4) нагреть соль, затем восстановить оксид металла.
8. Образец металла массой 3,24 г содержит в атомах 0,36 моль валентных электронов. Укажите символ металла:
- 1) Ba;
 - 2) Al;
 - 3) Cr;
 - 4) Mn.
9. При атмосферной коррозии масса железного гвоздя возросла с 6,72 до 12,3 г. Укажите формулу ржавчины:
- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$.
- *10. В ряду атомов металлов натрий — цезий — алюминий энергия ионизации:
- 1) растет;
 - 2) уменьшается;
 - 3) сначала растет, затем уменьшается;
 - 4) сначала уменьшается, затем растет.

ТЕСТ 8

1. Укажите справедливые утверждения для атомов металлов 3d-семейства и их соединений:
- а) характерна постоянная степень окисления;
 - б) многие обладают каталитическими свойствами;
 - в) все их простые вещества относятся к группе легких металлов;
 - г) их оксиды и гидроксиды могут обладать как основными, так и амфотерными и кислотными свойствами.
- 1) а, б, в;
 - 2) б, г;
 - 3) а, в, г;
 - 4) б, в.
2. Символы металлов в порядке последовательного возрастания радиуса атома приведены в ряду:
- 1) Li, Be, Na, Mg;
 - 2) Li, Na, Be, Mg;
 - 3) Mg, Be, Li, Na;
 - 4) Mg, Na, K, Rb.
3. При взаимодействии металла с азотной кислотой химическим количеством 0,8 моль образовался нитрат металла(II) химическим количеством 0,3 моль. Укажите формулу образовавшегося продукта

восстановления азота и количество (моль) электронов, принятых атомами элемента-окислителя:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) NO_2 и 0,6; | 3) N_2 и 0,6; |
| 2) NO и 0,6; | 4) NO_2 и 0,5. |

4. Осадить катионы Ba^{2+} в присутствии катионов Mg^{2+} и Al^{3+} можно с помощью реактива, содержащего анионы:

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1) PO_4^{3-} ; | 2) SO_4^{2-} ; | 3) CO_3^{2-} ; | 4) F^- . |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|

5. НЕТ естественных семейств металлов, называемых:

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) черными; | 3) щелочноземельными; |
| 2) щелочными; | 4) редкими. |

6. Соединение самого легкоплавкого металла с серой называется:

- | | |
|------------------|--------------|
| 1) пирит; | 3) бронза; |
| 2) медный блеск; | 4) киноварь. |

7. При атмосферной коррозии во влажном воздухе окислителем обычно является:

- | | |
|----------------------------------|----------|
| 1) кислород; | 3) азот; |
| 2) ионы H_3O^+ ; | 4) вода. |

8. Электрохимическая коррозия наблюдается:

- 1) при почернении серебряных изделий на воздухе;
- 2) контакте железа с оловом в водной среде;
- 3) взаимодействии меди с парами воды и углекислым газом на воздухе;
- 4) окислении стальных турбин самолетов выхлопными газами.

9. Для удаления примеси CuSO_4 из раствора ZnSO_4 следует использовать:

- | | | | |
|-------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|
| 1) KOH ; | 2) K_2S ; | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; | 4) Fe . |
|-------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|

10. В некоторой руде массовая доля магнетита составляет 85 %. Укажите массовую долю (%) атомов железа в этой руде:

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) 20,5; | 2) 53,8; | 3) 61,6; | 4) 72,4. |
|----------|----------|----------|----------|

ТЕСТ 9

1. Укажите справедливые утверждения:

- а) понятия «руда» и «минерал» — синонимы;
- б) валентные электроны в атомах всех d -элементов расположены только на внешнем энергетическом уровне;

8. Укажите схемы реакций получения металлов методом пирометаллургии:
- 1) $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca} + \text{Cl}_2$;
 - 2) $\text{CaO} + \text{Al} \rightarrow \text{Ca} + \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$;
 - 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Na} + \text{CO}$;
 - 4) $\text{Ca} + \text{CsCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Cs}$.
9. Плотность золота равна $19,32 \text{ г/см}^3$. Укажите объем (см^3) образца золота, содержащего $6,02 \cdot 10^{22}$ атомов:
- 1) 1,00;
 - 2) 1,01;
 - 3) 1,02;
 - 4) 1,03.
10. На основании положения металла в электрохимическом ряду можно предсказать (судить):
- а) число изотопов элемента металла;
 - б) природу продуктов термического разложения нитратов;
 - в) относительную окислительную способность катионов металлов в водных растворах;
 - г) об относительной величине энергии ионизации: чем левее расположен металл в электрохимическом ряду, тем меньше для него энергия ионизации атома.
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) в, г;
 - 4) а, г.

ТЕСТ 10

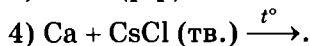
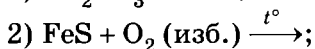
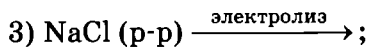
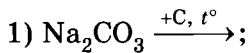
1. Укажите НЕВЕРНЫЕ утверждения:
- а) электрической проводимостью обладают только простые вещества металлы (но не неметаллы);
 - б) поскольку в контакте с оловом коррозия железа усиливается, олово не используют для защиты железа от коррозии;
 - в) дюралюминий прочнее, чем алюминий;
 - г) наиболее коррозионно-неустойчивые металлы находятся в VIIIB-группе.
- 1) а, б, г;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, б, в;
 - 4) а, в, г.
2. Химическая коррозия наблюдается:
- 1) при разрушении металлов оксидами азота;
 - 2) окислении металлов выхлопными газами автомобилей;
 - 3) окислении металлов оксидами серы;
 - 4) разрушении металлов в среде электролита с одновременным возникновением электрического тока.

- 3.** В результате электролиза расплава KCl анод принял $3,01 \cdot 10^{23}$ электронов. На катоде выделился металл массой (г):
1) 19,5; 2) 39; 3) 58,5; 4) 78.
- 4.** Железо в контакте с медью корродирует сильнее, так как:
1) медь — катализатор реакции образования ржавчины;
2) ионы Fe^{2+} приобретают электроны эффективнее, чем ионы Cu^{2+} ;
3) атомы железа отдают электроны легче, чем атомы меди;
4) атомы меди отдают электроны легче, чем атомы железа.
- 5.** Степень окисления атома металла повышается при взаимодействии:
а) Cu_2S и O_2 ; б) FeS и HCl ; в) FeO и HNO_3 (конц.); г) Fe_3O_4 и O_2 ;
д) FeS_2 и O_2 ; е) Fe_3O_4 и CO .
1) а, в, г, д; 3) а, в, д, е;
2) а, б, в, г; 4) а, б, д, е.
- 6.** НЕЛЬЗЯ с помощью ионов Ag^+ определить анион, формула которого:
1) F^- ; 2) Cl^- ; 3) Br^- ; 4) I^- .
- 7.** Массовая доля атомов металла выше, чем неметалла в любом (любой):
1) оксиде; 3) соли;
2) гидроксиде; 4) образце чугуна.
- 8.** Металлическая связь наиболее прочна в простом веществе, атомы которого имеют электронную конфигурацию:
1) $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$;
2) $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^65s^1$;
3) $[\text{Kr}]4d^{10}4f^{14}5s^25p^65d^{10}6s^2$;
4) $[\text{Kr}]4d^{10}4f^{14}5s^25p^65d^46s^2$.
- 9.** В реакциях с различными кислотами водород никогда не выделяется в случае:
1) Fe; 2) Zn; 3) Al; 4) Hg.
- 10.** Укажите необязательные признаки элемента металла или простого вещества металла:
а) характерный металлический блеск;
б) сравнительно низкие значения энергии ионизации;
в) высокая температура плавления;
г) плотность, превышающая плотность воды.
1) а, б; 2) б, в; 3) а, г; 4) в, г.

Металлы IA- и IIA-группы. Жесткость воды**ТЕСТ 1**

1. Укажите характеристики, одинаковые для всех щелочных металлов:
 - 1) число электронов на внешнем электронном слое;
 - 2) основной характер оксидов;
 - 3) число электронных слоев в атоме;
 - 4) степень окисления атомов в соединениях.
2. Сумма электронов на внешнем и предвнешнем электронных слоях в атоме натрия для основного состояния равна:
 - 1) 3;
 - 2) 9;
 - 3) 11;
 - 4) 19.
3. Даны вещества, формулы которых SO_2 , P_2O_5 , Al_2O_3 , N_2O_5 , CuSO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$. Укажите, сколько из них по типу реакции соединения может реагировать с KOH (p-p):
 - 1) шесть;
 - 2) четыре;
 - 3) пять;
 - 4) три.
4. Оксид кальция реагирует:
 - 1) с H_2O ;
 - 2) NaOH (p-p);
 - 3) HCl (p-p);
 - 4) NaCl (p-p).
5. В промышленности гидроксид натрия получают:
 - 1) взаимодействием натрия и воды;
 - 2) электролизом водного раствора хлорида натрия;
 - 3) взаимодействием оксида натрия и воды;
 - 4) взаимодействием гидрида натрия и воды.
6. В водном растворе гидроксид натрия может по отдельности реагировать:
 - 1) с Al и KNO_3 ;
 - 2) Al_2O_3 и Cl_2 ;
 - 3) CuSO_4 и $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - 4) CO_2 и CrO_3 .
7. Отметьте электронную схему катиона Na^+ :
 - 1) 2, 8;
 - 2) 2, 1;
 - 3) 2, 8, 2;
 - 4) 2, 8, 8, 1.

8. Укажите схемы реакций, продуктом которых может быть металл:



9. Атомы калия и натрия различаются:

- 1) размерами;
- 2) числом протонов;
- 3) числом валентных электронов;
- 4) числом электронных слоев.

10. Смесь N_2 и O_2 объемом (н. у.) 250 см^3 пропустили над литием, и она полностью поглотилась с образованием нитрида и оксида лития. Масса твердого вещества при этом возросла на $0,346 \text{ г}$. Укажите плотность (г/дм^3 , н. у.) исходной смеси газов:

- 1) 1,232; 2) 1,459; 3) 1,384; 4) 22,4.

ТЕСТ 2

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) общая формула гидридов щелочных металлов ЭН;
- 2) в каждом периоде атомы щелочных металлов имеют наибольший радиус;
- 3) атомы всех щелочных металлов содержат два валентных электрона;
- 4) для атомов всех металлов IIIA-группы одинаковы восстановительные свойства.

2. Кальций можно получить:

- 1) восстановлением оксида кальция водородом;
- 2) восстановлением оксида кальция алюминием;
- 3) электролизом водного раствора хлорида кальция;
- 4) электролизом расплава хлорида кальция.

3. Гидроксид натрия образуется при взаимодействии:

- 1) Na и H_2O ;
- 2) NaCl (p-p) и KOH (p-p) ;
- 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ (p-p)}$ и $\text{Ba(OH)}_2 \text{ (p-p)}$;
- 4) NaN и H_2O .

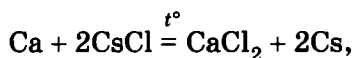
4. В узлах кристаллической решетки калия находятся:

- 1) атомы калия и электроны;
- 2) катионы калия и электроны;
- 3) атомы калия, катионы калия и электроны;
- 4) атомы калия и катионы калия.

5. В водном растворе мирабилит реагирует:

- 1) с $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;
- 2) HCl ;
- 3) KOH ;
- 4) HNO_3 .

6. Протекание реакции, уравнение которой



возможно, так как:

- 1) простое вещество кальций в водном растворе более сильный восстановитель, чем цезий;
- 2) кальций менее летуч, чем цезий;
- 3) атомы кальция имеют меньшую энергию ионизации, чем атомы цезия;
- 4) цезий более тугоплавок, чем кальций.

7. Конечным продуктом будет карбонат кальция, когда между собой реагируют:

- 1) CaCl_2 и NaHCO_3 (р-р);
- 2) 0,01 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и 0,01 моль CO_2 ;
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и CO_2 (изб.);
- 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р).

8. При сгорании лития на воздухе образуются два вещества, формулы которых:

- 1) Li_3N ;
- 2) Li_2O ;
- 3) LiO_2 ;
- 4) Li_2O_2 .

9. Сумма масс металла и соли, полученных в реакции Al и CaO (изб.), равна 27,8 г. Укажите массу (г) окислившегося алюминия:

- 1) 1,35;
- 2) 2,7;
- 3) 5,4;
- 4) 13,5.

10. Осадок образуется при внесении в воду небольшого количества:

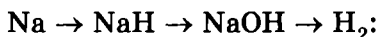
- 1) NaNH ;
- 2) BaH_2 ;
- 3) NaHSO_4 ;
- 4) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$.

ТЕСТ 3**1. Укажите справедливые утверждения:**

- 1) щелочные и щелочноземельные металлы в природе находятся только в составе соединений;
- 2) в ряду $\text{Li} — \text{K} — \text{Ba}$ восстановительная способность металлов в водном растворе уменьшается;
- 3) оксиды всех металлов IIА-группы — основные;
- 4) ни один из оксидов металлов IIА-группы не может реагировать со щелочами.

2. Укажите массовую долю атомов хлора (%) в активном компоненте хлорной извести:

- 1) 63,96;
- 2) 49,65;
- 3) 55,91;
- 4) 38,05.

3. Укажите последовательность реагентов, с помощью которых можно осуществить одностадийные превращения по схеме

- | | |
|--|--|
| 1) H_2O , H_2O , Zn ; | 3) H_2 , H_2O , Al ; |
| 2) H_2O , H_2O , Cl_2 ; | 4) H_2 , KOH , Be . |

4. Основная составная часть мрамора может реагировать:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1) с HCl (р-р); | 3) CO_2 (р-р); |
| 2) KNO_3 (р-р); | 4) SiO_2 (t°). |

5. Атомы калия и кальция различаются:

- 1) числом протонов;
- 2) числом валентных электронов;
- 3) размерами;
- 4) числом электронных слоев.

6. При взаимодействии K с ZnCl_2 в водном растворе НЕ может образоваться:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; | 3) K_2ZnO_2 ; |
| 2) KOH ; | 4) KCl . |

7. Массовая доля атомов Ca наибольшая в составе его:

- | | |
|-------------|--------------|
| 1) карбида; | 3) нитрида; |
| 2) фосфида; | 4) силицида. |

8. Укажите формулы солей, избыток которых обуславливает временную жесткость воды:
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) MgCl_2 ; | 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; |
| 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; | 4) MgSO_4 . |
9. Постоянную жесткость воды можно устранить:
- 1) кипячением;
 - 2) действием известкового молока;
 - 3) с помощью кристаллической соды;
 - 4) с помощью ортофосфата натрия.
10. При насыщении известковой воды оксидом углерода(IV) конечным продуктом является:
- 1) оксид кальция;
 - 2) карбонат кальция;
 - 3) белильная известь;
 - 4) гидрокарбонат кальция.

ТЕСТ 4

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) щелочноземельные металлы — это все металлы IIA-группы, кроме бериллия;
 - б) все щелочные и щелочноземельные металлы реагируют с водой при обычных условиях;
 - в) твердость простых веществ щелочных металлов меньше, чем простых веществ металлов 3d-семейства;
 - г) химическая связь в простом веществе калий слабее, чем в простом веществе железо;
 - д) среди соединений KHCO_3 , KNO_3 и K_2CO_3 термически наиболее устойчив карбонат.
- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) а, б, в, г, д; | 3) а, б; |
| 2) а, в, г, д; | 4) б, в, г, д. |
2. Постоянная жесткость воды обусловлена содержанием в ней избытка:
- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| 1) MgSO_4 ; | 3) CaCl_2 ; |
| 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; | 4) CaSO_4 . |
3. Как временная, так и постоянная жесткость воды устраняются:
- 1) кипячением;
 - 2) с помощью фосфата натрия;

- 3) добавлением питьевой соды;
4) добавлением кристаллической соды.
4. Для устранения временной жесткости воды можно использовать:
1) кипячение; 3) кристаллическую соду;
2) известковое молоко; 4) дигидрофосфат натрия.
5. Даны вещества, формулы которых NaNH , H_2O , Na_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na , Na_2CO_3 . Укажите число способов получения NaOH только из этих веществ с помощью одностадийных реакций:
1) шесть; 3) четыре;
2) пять; 4) три.
6. Укажите число валентных электронов в образце бария массой 2055 мг:
1) $1,806 \cdot 10^{23}$; 3) $5,057 \cdot 10^{23}$;
2) $1,806 \cdot 10^{22}$; 4) $5,057 \cdot 10^{22}$.
7. Сильвинит взаимодействует:
1) с H_2SO_4 (конц.); 3) HNO_3 (разб.);
2) AgNO_3 (p-p); 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (p-p).
8. Самый тяжелый газ выделяется, когда с водой реагирует:
1) CaC_2 ; 2) Ca_2Si ; 3) Ca_3N_2 ; 4) Ca_3P_2 .
9. При стоянии на воздухе в открытом сосуде со временем мутнеет водный раствор:
1) гидроксида калия; 3) аммиака;
2) гидроксида кальция; 4) нитрата натрия.
10. Магний, в отличие от серы, реагирует:
1) с хлором;
2) водородом;
3) соляной кислотой;
4) гидроксидом натрия (p-p).

ТЕСТ 5

1. Укажите формулы веществ, образующих накипь при устранении временной жесткости воды кипячением:
1) CaSO_4 ; 3) MgCO_3 ;
2) CaCO_3 ; 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

2. В отличие от меди, магний реагирует:

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1) с Cl_2 ; | 3) CO_2 ; |
| 2) SiO_2 ; | 4) HNO_3 (конц.). |

3. Хлорид калия в отличие от нитрата калия в водном растворе взаимодействует:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) с H_2SO_4 (разб.); | 3) CuSO_4 ; |
| 2) AgNO_3 ; | 4) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. |

4. Укажите, сколько веществ из перечисленных (Br_2 , Cl_2 , KHSO_4 , S , H_2S , SO_2 , HCl , F_2) можно получить в реакции H_2SO_4 (конц.) с соответствующими твердыми солями калия:

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 8; | 2) 7; | 3) 6; | 4) 5. |
|-------|-------|-------|-------|

5. Щелочные металлы из их галогенидов получают:

- 1) восстановлением углеродом;
- 2) сначала окислением до оксидов, затем восстановлением;
- 3) электролизом водных растворов;
- 4) электролизом расплавов.

6. Атом Ca и ион Ca^{2+} отличаются (основное состояние):

- а) зарядом ядра;
 - б) числом полностью заполненных электронных орбиталей;
 - в) числом p -электронов;
 - г) радиусом.
- | | | | |
|-------------|-------------|----------|----------|
| 1) б, в, г; | 2) а, б, г; | 3) б, г; | 4) а, в. |
|-------------|-------------|----------|----------|

7. Атомы кальция — восстановители при взаимодействии:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) CaO и CO_2 ; | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; |
| 2) Ca и N_2 ; | 4) CaO и Al . |

8. Натрий можно хранить под слоем:

- 1) воды;
- 2) этанола;
- 3) керосина;
- 4) диэтилового эфира.

9. При нагревании не разлагаются до плавления:

- | | |
|--|---|
| 1) KOH и $\text{Ca}(\text{OH})_2$; | 3) NaOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; |
| 2) KOH и NaCl ; | 4) NaOH и $\text{Mg}(\text{OH})_2$. |

10. Осадок образуется, а затем растворяется при постепенном добавлении:
- 1) хлороводорода в водный раствор аммиака;
 - 2) углекислого газа к водному раствору гидроксида калия;
 - 3) углекислого газа к известковой воде;
 - 4) гидроксида натрия к водному раствору хлорида алюминия.

ТЕСТ 6

1. Укажите справедливые утверждения:
- 1) кальций **НЕ** вытесняет магний из водных растворов солей магния;
 - 2) в ряду $\text{Ca} - \text{Mg} - \text{Be}$ восстановительные свойства металлов в водном растворе увеличиваются;
 - 3) щелочные и щелочноземельные металлы относятся к элементам s -семейства;
 - 4) при окислении всех щелочных металлов кислородом образуются только оксиды состава $\text{Э}_2\text{O}$.
2. Даны вещества, формулы которых H_2 , Al_2O_3 , H_2O , Al , C , SiO_2 , CO_2 , BeO . Сколько из них взаимодействуют с CaO ?
- 1) восемь;
 - 2) семь;
 - 3) шесть;
 - 4) пять.
3. Один и тот же газ выделяется, когда с водой реагируют: а) CaH_2 ; б) Ca_3N_2 ; в) Ca ; г) CaC_2 .
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) а, в;
 - 4) а, г.
4. Реакция протекает при смешивании NaHCO_3 (р-р):
- 1) и водного раствора CO_2 ;
 - 2) известковой воды;
 - 3) хлорной воды;
 - 4) гидрида калия.
5. Укажите сумму коэффициентов в молекулярном уравнении реакции $\text{Ba}(\text{HS})_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaS} + \dots$:
- 1) 10;
 - 2) 9;
 - 3) 8;
 - 4) 7.
6. Из водного раствора $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ выпадает осадок при добавлении к этому раствору:
- 1) CO_2 ;
 - 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) P_2O_5 ;
 - 4) CaCl_2 .
7. Для уравнения реакции $\text{X} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ подходит реагент X , формула которого:
- 1) CaCl_2 ;
 - 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 4) CaO .

8. НЕВЕРНЫ утверждения:

- а) атомы щелочноземельного металла входят в состав карналлита;
- б) металлы образуют сплавы только с другими металлами и не образуют сплавы с неметаллами;
- в) только восстановительными свойствами обладают атомы Са и ионы Ca^{2+} ;
- г) при одинаковых массовых долях рН раствора КОН больше, чем раствора NaOH (плотность растворов одинакова).

1) а, б, в;

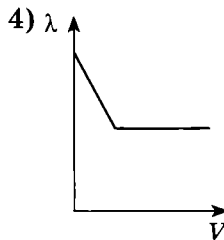
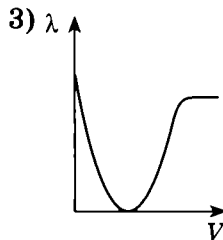
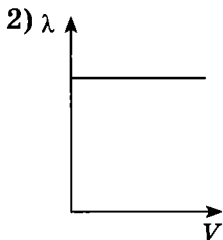
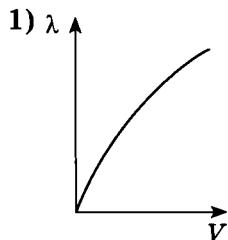
3) б, в, г;

2) а, б, в, г;

4) а, б, г.

9. При нагревании газ с плотностью (н. у.) $1,43 \text{ г/дм}^3$ выделяется в случае каждого из веществ:1) KNO_3 и KMnO_4 ;3) NaNO_3 и NaHCO_3 ;2) KClO_3 и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;4) KMnO_4 и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.**10. Смесь двух солей может образоваться, когда с NaOH (р-р) по отдельности реагируют:**1) P_2O_5 и SO_2 ;3) NO_2 и N_2O_5 ;2) Cl_2 и Cl_2O_7 ;4) CO_2 и Mn_2O_7 .**ТЕСТ 7****1. Укажите справедливые утверждения:**

- а) радиус иона Ca^{2+} больше, чем иона K^+ ;
- б) и атом, и простое вещество натрия (в водном растворе) более сильные восстановители, чем атом и простое вещество литий;
- в) в ряду К, Na, Mg прочность металлической связи возрастает;
- г) температура плавления LiF больше, чем KCl.

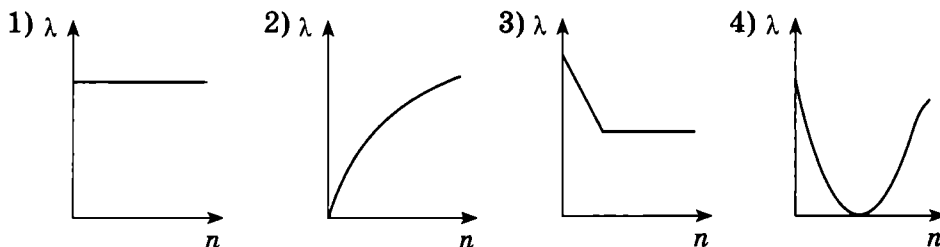
2. В водный раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ пропускают углекислый газ (изб.). Укажите качественную зависимость электрической проводимости раствора λ от объема V углекислого газа:

3. Образец интерметаллида состава Na_2K массой 8,5 г растворили в воде (изб.). Укажите объем (дм^3 , н. у.) выделившегося при этом газа:
1) 7,17; 2) 6,72; 3) 3,36; 4) 3,58.
4. При взаимодействии 0,5 моль K_2O_2 с избытком CO_2 выделится газ объемом (дм^3 , н. у.):
1) 2,8; 2) 5,6; 3) 8,4; 4) 11,2.
5. Укажите справедливое утверждение. Водород в реакции $\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2 = \text{CaH}_2 + 2\text{HCl}\uparrow$:
1) окислитель;
2) восстановитель;
3) и окислитель, и восстановитель;
4) ни окислитель, ни восстановитель.
6. Укажите справедливые утверждения для реакции, схема которой $\text{CaH}_2 + \text{HCl (p-p)} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$:
1) гидрид-ион — окислитель;
2) гидрид-ион — восстановитель;
3) соляная кислота является окислителем и участвует в солеобразовании;
4) соляная кислота участвует в восстановлении и солеобразовании.
7. В виде известковой воды и известкового молока используется:
1) Ca(OH)_2 ; 2) CaCO_3 ; 3) CaSO_4 ; 4) NaHCO_3 .
8. Согласно термохимическому уравнению реакции $\text{CaCl}_2 (\text{тв.}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{ж.}) = \text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} (\text{тв.}) + 1967 \text{ кДж}$ укажите теплоту (кДж) обезвоживания кристаллогидрата массой 10,0 г:
1) +89,8; 2) +196,7; 3) -89,8; 4) -196,7.
9. При хранении твердого гидроксида калия на воздухе щелочь «расплывается» от влаги и частично переходит:
1) в K_2O_2 ; 2) K_3N ; 3) K_2CO_3 ; 4) KHCO_3 .
10. Молярная концентрация гидроксид-ионов повысится после растворения в воде:
1) K_2SO_4 ; 2) KOH ; 3) KCl ; 4) KOH .

ТЕСТ 8

1. Устранение временной жесткости воды проводят с помощью реакций, уравнения которых:
- 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$;
 - 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3\downarrow + 2\text{NaHCO}_3$;
 - 4) $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$.
2. Для приготовления образца интерметаллида состава NaSn_4 массой 100 г необходимо взять Na массой (г):
- 1) 20;
 - 2) 11,8;
 - 3) 4,6;
 - 4) 2,3.
3. Укажите формулу вещества X в уравнении реакции $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 = \text{X} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$:
- 1) Ba;
 - 2) BaO;
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) BaCO_3 .
4. Соль только одного состава независимо от мольных соотношений реагентов образуется при взаимодействии:
- 1) KOH (р-р) и CO_2 ;
 - 2) NaOH (р-р) и N_2O_3 ;
 - 3) K_2CO_3 и HCl;
 - 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl (р-р).
5. Тонко размолотый известняк от гашеной извести можно отличить с помощью водных растворов:
- 1) HNO_3 ;
 - 2) KOH;
 - 3) лакмуса;
 - 4) KCl.
6. Краткое ионное уравнение $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействию (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) 0,1 моль KHCO_3 и 0,1 моль KOH;
 - 2) 0,2 моль KHCO_3 и 0,2 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) 0,30 моль KHCO_3 и 0,15 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 4) 0,05 моль K_2CO_3 и 0,05 моль $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.
7. Прозрачные растворы KOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ можно различить с помощью:
- 1) SO_2 ;
 - 2) HNO_3 ;
 - 3) Na_2CO_3 ;
 - 4) KHCO_3 .
8. Известь может иметь формулу: а) CaO; б) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) CaOCl_2 .
- 1) а, в;
 - 2) а, в, г;
 - 3) б, в, г;
 - 4) а, б, г.

9. В раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ небольшими порциями добавляют избыток фосфорной кислоты. Укажите график качественной зависимости электрической проводимости раствора λ от химического количества n добавленной кислоты:



10. Массовая доля металла в оксиде MeO равна 60,0 %. Для этого металла справедливы утверждения:

- а) вступает в реакцию замещения с соляной кислотой;
- б) НЕ вытесняет медь из ее солей;
- в) катионы обуславливают жесткость воды;
- г) в промышленности его получают восстановлением оксида с помощью водорода.

- 1) а, б; 2) б, в; 3) а, в; 4) а, г.

ТЕСТ 9

1. Из данных по растворимости соединений щелочных металлов (г на 100 г воды) при различных температурах следует, что с выделением теплоты сопровождается растворение вещества (веществ), указанного (-ых) в таблице:

№	Соль	Растворимость	
		20 °C	80 °C
1	KNO_3	32	169
2	Li_2CO_3	0,3	0,1
3	NaOH	109	314
4	Li_2SO_4	35	32

2. Массовая доля атомов калия наибольшая в удобрении, название которого:

- 1) поташ;
- 2) селвинит;
- 3) калийная селитра;
- 4) сульфат калия.

3. В золе стеблей томатов в значительных количествах содержится удобрение:
- 1) поташ;
 - 2) калийная селитра;
 - 3) двойной суперфосфат;
 - 4) мочеви́на.
4. Из разбавленного водного раствора CaCl_2 осадок выпадает при добавлении к этому раствору:
- 1) KHCO_3 ;
 - 2) Na_2CO_3 ;
 - 3) KF ;
 - 4) NaHSO_4 .
5. Для разделения ионов Mg^{2+} и Ba^{2+} можно использовать реактивы, содержащие ионы:
- 1) OH^- ;
 - 2) F^- ;
 - 3) SO_4^{2-} ;
 - 4) PO_4^{3-} .
6. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{Ba}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-} = \text{BaHPO}_4 \downarrow$ отвечает взаимодействию (электролиты взяты в виде водных растворов):
- 1) BaCl_2 и Na_2HPO_4 ;
 - 2) BaCl_2 и KH_2PO_4 ;
 - 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и H_3PO_4 ;
 - 4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ и Na_3PO_4 .
7. Из раствора $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ выпадает осадок при добавлении к этому раствору:
- 1) CO_2 ;
 - 2) KHCO_3 ;
 - 3) K_2CO_3 ;
 - 4) H_2SO_4 (разб.).
8. Прозрачные растворы образуются при сливании растворов:
- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и K_2CO_3 ;
 - 2) CaCl_2 и NH_4NO_3 ;
 - 3) MgSO_4 и KF ;
 - 4) NaHCO_3 и CaCl_2 .
9. Для полного взаимодействия с раствором $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ объемом 20 см^3 молярной концентрацией соли $0,2 \text{ моль/дм}^3$ потребуется раствор K_2CO_3 с молярной концентрацией соли $0,05 \text{ моль/дм}^3$ минимальным объемом (см^3):
- 1) 20;
 - 2) 40;
 - 3) 60;
 - 4) 80.
10. В природной воде объемом 5 дм^3 находятся $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ массой $0,2400 \text{ г}$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ массой $0,6000 \text{ г}$. Укажите суммарную молярную концентрацию (ммоль/дм^3) ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде:
- 1) 1,12;
 - 2) 1,00;
 - 3) 0,918;
 - 4) 0,848.

References

1. При температуре 20 °С алюминий реагирует:
1) с KOH (р-р) и HCl (р-р); 3) H₂SO₄ (конц.) и O₂;
2) HNO₃ (конц.) и KOH (тв.); 4) H₂SO₄ (разб.) и S.
2. Оксид алюминия образуется при нагревании:
1) Al(OH)₃;
2) Al(NO₃)₃;
3) смеси Al(OH)₃ и KOH (тв.);
4) смеси Fe₃O₄ и Al.
3. Амальгамированный алюминий в отличие от своего оксида взаимодействует:
1) с H₂O; 3) H₂SO₄ (разб.);
2) NaOH (р-р); 4) AgNO₃ (р-р).
4. Алюминий находится в составе аниона в солях:
1) Al₂(SO₄)₃; 3) Ca(AlO₂)₂;
2) K₃[Al(OH)₆]; 4) [Al(OH)₂]₂SO₄.
5. В реакции некоторого вещества с раствором щелочи выделился газ. Этим веществом может быть:
1) Al₂O₃; 2) AlCl₃; 3) Al(OH)₃; 4) Al.
6. Укажите формулу защитной пленки на поверхности алюминия, хранящегося на воздухе:
1) AlN; 2) Al(OH)₃; 3) Al₂O₃; 4) Al₄C₃.
7. Число протонов в ядре атома алюминия равно:
1) 13; 2) 14; 3) 27; 4) 40.
8. В алюмотермических процессах алюминий играет роль:
1) восстановителя; 3) катализатора;
2) окислителя; 4) ингибитора.

9. Гидроксид алюминия при определенных условиях взаимодействует:
- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) с KCl (р-р); | 3) KOH (тв.); |
| 2) $NaOH$ (р-р); | 4) K_2SO_4 (р-р). |
10. Укажите справедливые утверждения. В ряду $K—Al—Ca$:
- а) металлические свойства атомов постепенно ослабевают;
 - б) радиус атома сначала уменьшается, затем увеличивается;
 - в) число протонов в ядре возрастает;
 - г) восстановительные свойства простых веществ в водном растворе сначала ослабевают, затем усиливаются.
- 1) а, б, в, г; 2) а, в, г; 3) б, г; 4) а, б.

ТЕСТ 2

1. В качестве осадителя для получения гидроксида алюминия из водных растворов его солей можно использовать:
- | | |
|---------------|------------------|
| 1) NH_3 ; | 3) KOH (изб.); |
| 2) $BaCl_2$; | 4) $NaNO_3$. |
2. Алюминиевая проволока реагирует с водой:
- 1) только при нагревании;
 - 2) будучи очищенной от оксидной пленки и только при нагревании;
 - 3) будучи очищенной от оксидной пленки и при комнатной температуре ($\approx 20^\circ C$);
 - 4) при комнатной температуре.
3. От оксидной пленки на поверхности алюминия можно освободиться с помощью:
- а) ртути;
 - б) водного раствора щелочи;
 - в) водного раствора нитрата калия;
 - г) соляной кислоты.
- 1) а, б, г; 2) а, г; 3) б, в; 4) а, б.
4. Оксид алюминия реагирует:
- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1) с H_2O ; | 3) CaO (t°); |
| 2) H_2SO_4 (разб.); | 4) KOH (тв.) ($20^\circ C$). |
5. Продуктом реакции является гидроксид алюминия при взаимодействии:
- 1) $AlCl_3$ (р-р) и избытка $NH_3 \cdot H_2O$;
 - 2) 0,5 моль $Al(NO_3)_3$ и 3,0 моль KOH (р-р);

- 2) Al_2O_3 и H_2O ;
3) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 3 моль HCl (р-р).
6. Алюминий в промышленности получают:
1) электролизом расплава Al_2O_3 в криолите;
2) взаимодействием К и AlCl_3 (р-р);
3) электролизом водного раствора AlCl_3 ;
4) взаимодействием Al_2O_3 и H_2 .
7. При взаимодействии в различных условиях KOH и $\text{Al}(\text{OH})_3$ можно получить:
1) KAlO_2 ;
2) K_2O ;
3) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
4) Al .
8. Амфотерный характер $\text{Al}(\text{OH})_3$ подтверждают реакции, схемы которых:
1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl}$ (р-р) $\rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) $\rightarrow \text{Ba}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$;
4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$ (тв.) $\xrightarrow{t^\circ} \text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
9. По реакции обмена в водном растворе **НЕЛЬЗЯ** получить:
1) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
2) AlCl_3 ;
3) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
4) Al_2S_3 .
10. При взаимодействии амальгамы $\text{Al}(\text{Hg})$ с водой при температуре 20°C образуются:
1) Al_2O_3 и H_2 ;
2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2 ;
3) AlH_3 и H_2 ;
4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и Al_2O_3 .

ТЕСТ 3

1. Под амальгамированием понимается:
1) получение сплавов на основе алюминия;
2) снятие защитной оксидной пленки с поверхности алюминия с помощью раствора щелочи;
3) получение металлов из их оксидов с помощью алюминия;
4) снятие защитной оксидной пленки с поверхности алюминия с помощью ртути.

2. Кислотный характер Al_2O_3 проявляется в его реакциях:
- 1) с кислотными оксидами;
 - 2) кислотами;
 - 3) щелочами;
 - 4) основными оксидами.
3. Гидроксид алюминия проявляет основные свойства, реагируя:
- 1) с HCl (р-р);
 - 3) NaOH (тв., t°);
 - 2) KOH (р-р);
 - 4) SO_3 (t°).
4. Между собой могут реагировать:
- 1) Al_2O_3 и KCl ;
 - 3) CaO и Al ;
 - 2) Al_2O_3 и KOH (тв.);
 - 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
5. Гидроксид алюминия можно получить при взаимодействии:
- а) Al_2O_3 и KOH (р-р);
 - б) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и HCl (р-р);
 - в) Al_4C_3 и H_2O ;
 - г) Al_2O_3 и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб.);
 - д) Al_2S_3 и H_2O .
- 1) а, в, г;
 - 2) б, в, г;
 - 3) б, в, д;
 - 4) а, г, д.
6. В составе катиона алюминий находится (в случае солей):
- 1) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$;
 - 3) KAlO_2 ;
 - 2) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 - 4) $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$.
7. При взаимодействии Al и CaO (изб.) образуются:
- 1) Ca и Al_2O_3 ;
 - 3) $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$ и Al_2O_3 ;
 - 2) Ca и CaAlO_2 ;
 - 4) $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$ и Ca .
8. При обычных условиях взаимодействуют:
- 1) Al и HNO_3 (конц.);
 - 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH (р-р);
 - 2) Al_2O_3 и NaOH (р-р);
 - 4) Al_2O_3 и KOH (тв.).
9. Только при нагревании протекает реакция:
- 1) между $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CaCO_3 ;
 - 3) Al и CaO ;
 - 2) Al и HCl (р-р);
 - 4) Al и Cr_2O_3 .
10. Укажите массовую долю (%) атомов алюминия в криолите:
- 1) 12,9;
 - 2) 11,9;
 - 3) 10,9;
 - 4) 9,90.

ТЕСТ 4

1. Одним из конечных продуктов будет осадок, когда между собой взаимодействуют:
 - 1) $\text{Al}(\text{Hg})$ и H_2O ;
 - 2) AlCl_3 (р-р) и NH_3 (изб.);
 - 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (1 моль) и KOH (р-р) (12 моль);
 - 4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (р-р, 0,5 моль) и NaOH (1,5 моль).
2. Сульфат алюминия образуется при взаимодействии:
 - 1) Al и S ;
 - 2) Al и FeSO_4 (р-р);
 - 3) Al и H_2SO_4 (конц., 20°C);
 - 4) Al_2O_3 и H_2SO_4 (разб.).
3. При взаимодействии алюминия с водным раствором гидроксида натрия **НЕЛЬЗЯ** получить:
 - 1) водород;
 - 2) гексагидроксоалюминат натрия;
 - 3) метаалюминат натрия;
 - 4) гидроксид алюминия.
4. Алюминий **НЕ** входит в состав:
 - 1) каолина;
 - 2) боксита;
 - 3) корунда;
 - 4) халькопирита.
5. При изготовлении электропроводов используют такое свойство алюминия, как:
 - 1) легкость;
 - 2) высокая теплопроводность;
 - 3) прочность;
 - 4) высокая электрическая проводимость.
6. Водород выделяется при смешивании:
 - 1) $\text{Al}(\text{Hg})$ и H_2O ;
 - 2) Al и H_2SO_4 (конц., t°);
 - 3) Al и HCl (р-р);
 - 4) Al и HNO_3 (конц., t°).
7. Серебро можно очистить от примеси алюминия с помощью:
 - 1) HNO_3 (разб.);
 - 2) HNO_3 (конц.);
 - 3) H_2SO_4 (конц.);
 - 4) HCl (разб.).

8. Сокращенное ионное уравнение $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ описывает взаимодействие между $\text{Al}(\text{OH})_3$:
- 1) и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) KOH (р-р);
 - 3) H_3PO_4 ;
 - 4) HCl (конц.).
9. Сокращенное ионное уравнение $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_6^{3-}$ соответствует взаимодействию:
- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH (тв.);
 - 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и NaOH (р-р).
10. Согласно сокращенному ионному уравнению $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ взаимодействуют:
- 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и KOH (р-р, изб.);
 - 2) AlCl_3 (р-р) и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб.);
 - 3) 0,2 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и 1,2 моль NaOH (р-р);
 - 4) Al_2O_3 и NaOH (р-р).

ТЕСТ 5

1. Выделяется газ и образуется комплексное соединение, когда между собой реагируют:
- 1) Al_2S_3 и H_2O ;
 - 2) Al и KOH (р-р);
 - 3) Al и NaOH (тв.);
 - 4) Al_2O_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р).
2. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и избытком H_2SO_4 (разб.):
- 1) 11;
 - 2) 12;
 - 3) 13;
 - 4) 14.
3. Укажите сумму коэффициентов в ионном уравнении реакции между 0,5 моль $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 1,5 моль HNO_3 (разб.):
- 1) 6;
 - 2) 7;
 - 3) 8;
 - 4) 9.
4. В уравнении реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{Al} = 2\text{Cr} + 2\text{X} + \text{Al}_2\text{O}_3$ вещество X имеет формулу:
- 1) Cr_2O_3 ;
 - 2) KAlO_2 ;
 - 3) KCrO_2 ;
 - 4) K_3AlO_3 .

* В ионных уравнениях реакций комплексные гидроксосоединения Al и Zn представляют в виде ионов: $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] = 3\text{K}^+ + [\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$; $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] = 2\text{K}^+ + [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$.

5. С раствором, содержащим $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ массой 3,420 г, может максимально прореагировать $\text{Ba}(\text{OH})_2$ массой (г):
1) 2,565; 2) 20,52; 3) 7,695; 4) 10,26.
6. Реакция замещения протекает при взаимодействии:
1) $\text{Al}(\text{Hg})$ и H_2O ; 3) Al и CuSO_4 (р-р);
2) Al_2O_3 и KOH (р-р); 4) Al и H_2SO_4 (разб.).
7. Водород выделяется, когда между собой реагируют:
1) Al и KOH (р-р); 3) Al_2O_3 и NaOH (р-р);
2) Al и H_2SO_4 (разб.); 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH (тв.).
8. Самый тяжелый газ выделяется при взаимодействии:
1) Al_2O_3 и CaCO_3 (t°); 3) Al_2S_3 и HCl (р-р);
2) Al_4Si_3 и H_2SO_4 (разб.); 4) Al_2S_3 и O_2 (t°).
9. Соль состава $\text{Э}(\text{AlO}_2)_2$ образуется, когда между собой реагируют:
1) Al_2O_3 и Na_2CO_3 ; 3) Al_2O_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р);
2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (тв.); 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CaCO_3 .
10. Соль состава $\text{Э}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ образуется при взаимодействии:
1) NaOH (тв.) и $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) и Al ;
2) KOH (р-р) и Al_2O_3 ; 4) NaOH (р-р) и $\text{Al}(\text{OH})_3$.

ТЕСТ 6

1. При растворении Na в водном растворе AlCl_3 получили прозрачный раствор, в котором могут находиться:
1) NaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
2) NaCl , NaOH , $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
3) NaOH , $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, NaAlO_2 ;
4) NaCl , NaOH , Al_2O_3 .
2. НЕЛЬЗЯ кипятить в алюминиевом сосуде растворы:
1) KHSO_4 ; 2) NaCl ; 3) KOH ; 4) NaNO_3 .
3. Ионы Ba^{2+} в присутствии ионов Al^{3+} можно обнаружить с помощью реактивов, содержащих ионы:
1) PO_4^{3-} ; 2) H^+ ; 3) OH^- ; 4) SO_4^{2-} .

ТЕСТ 7

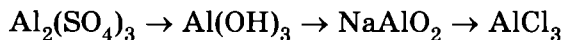
1. В уравнении реакции $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 (\text{тв.}) = X + Y$ вместо X и Y следует соответственно записать формулы:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2O ; | 3) $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ и H_2O ; |
| 2) BaAlO_2 и H_2O ; | 4) $\text{Ba}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$ и H_2 . |

2. Согласно сокращенному ионному уравнению $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-} + 3\text{H}^+ = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ между собой реагируют:

- 1) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и HCl (р-р, изб.);
- 2) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и CO_2 (р-р);
- 3) 1 моль $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 3 моль HNO_3 (разб.);
- 4) 1 моль $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 1 моль H_3PO_4 .

3. Для осуществления превращений по схеме



необходимо последовательно использовать вещества или растворы веществ:

- 1) H_2O , NaOH (изб.), NaCl ;
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, Na_2O , HCl (по каплям);
- 3) NaOH (по каплям), NaOH (сплавление), HCl (изб.);
- 4) NaOH (изб.), NaCl , HCl (изб.).

4. При растворении K в водном растворе AlCl_3 выпал осадок, формула которого:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$; | 3) KAlO_2 ; |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$; | 4) Al_2O_3 . |

5. Сокращенному ионному уравнению $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-} + 6\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействие в водных растворах:

- 1) 0,5 моль $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 1,5 моль HCl ;
- 2) 0,2 моль $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и 1,2 моль HNO_3 (разб.);
- 3) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и CO_2 (р-р, изб.);
- 4) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и H_3PO_4 (изб.).

6. Водные растворы $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и CuSO_4 можно различить с помощью:

- | | | | |
|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 1) HCl ; | 2) BaCl_2 ; | 3) KOH ; | 4) Fe . |
|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|

7. Продуктом реакции будет осадок, когда между собой реагируют:
- 1) AlCl_3 и KOH (р-р, изб.);
 - 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и BaCl_2 (р-р);
 - 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (р-р) и NH_3 (изб.);
 - 4) 0,1 моль $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (р-р) и 0,3 моль KOH .
8. Укажите **НЕПРАВИЛЬНО** составленные формулы солей алюминия:
- 1) $\text{Ba}[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 - 2) $\text{Ba}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$;
 - 3) CaAlO_2 ;
 - 4) KAlPO_4 .
9. Как Al_2O_3 , так и $\text{Al}(\text{OH})_3$ могут реагировать:
- 1) с NaOH (р-р);
 - 2) KOH (тв.);
 - 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р);
 - 4) H_2SO_4 (разб.).
10. Гидроксид алюминия реагирует, а гексагидроксоалюминат калия — нет:
- 1) с HCl (р-р);
 - 2) KOH (р-р);
 - 3) Na_2SO_4 (р-р);
 - 4) HNO_3 (разб.).

ТЕСТ 8

1. При растворении сплава Cu и Al с массовой долей Al 30% в HNO_3 (конц.) (комнатная температура) масса сплава уменьшится на ... %:
- 1) 30;
 - 2) 70;
 - 3) 50;
 - 4) 90.
2. Укажите последовательность реактивов, с помощью которых можно осуществить одностадийные превращения по схеме
- $$\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3:$$
- 1) KOH (р-р), HNO_3 , NaOH (р-р, изб.);
 - 2) KOH (р-р), HNO_3 , NH_3 (р-р);
 - 3) KOH (тв.), HNO_3 , KOH (р-р, по каплям);
 - 4) KOH (р-р), HNO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
3. Комплексное соединение образуется при взаимодействии:
- 1) 1 моль $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и 3 моль NaOH (р-р);
 - 2) 0,1 моль $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и 0,3 моль NH_3 (р-р);
 - 3) 0,2 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и 2,4 моль KOH ;
 - 4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (р-р) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (изб.).

4. При электролизе Al_2O_3 выделился O_2 объемом $100,8 \text{ м}^3$ (н. у.). Из полученного в этом процессе металла изготовили сплав дуралюмин с массовой долей алюминия 90 %. Масса сплава (кг) равна (выход 100 %):
- 1) 180; 2) 108; 3) 101; 4) 91.
5. При обычных условиях между собой взаимодействуют:
- 1) $\text{Al}(\text{Hg})$ и H_2O ; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH (р-р);
2) Al_2O_3 и KOH (тв.); 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (тв.).
6. Объемная доля (%) более тяжелого газа в смеси газов, образовавшихся при нагревании $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, равна:
- 1) 20; 2) 40; 3) 60; 4) 80.
7. Укажите заряд катиона, образующегося при диссоциации $\text{Al}(\text{OH})_3$ по второй стадии:
- 1) +1; 2) +2; 3) +3; 4) +4.
8. Укажите число веществ, формулы которых Fe_3O_4 , C , KOH (р-р), CuSO_4 (р-р), HNO_3 (конц., 20°C), вступающих во взаимодействие с алюминием:
- 1) пять; 2) четыре; 3) три; 4) два.
9. Оксид алюминия может реагировать, а оксид калия — нет:
- 1) с H_2O ; 3) P_2O_5 ;
2) CaO ; 4) NaOH (тв.).
10. Сходство гидроксидов алюминия и калия состоит в том, что оба соединения:
- 1) разлагаются при нагревании до плавления;
2) сильные электролиты;
3) взаимодействуют с сильными кислотами;
4) реагируют с водными растворами щелочей.

Металлы 3d-семейства. Бериллий**ТЕСТ 1**

1. Масса цинковой пластинки уменьшится при ее выдерживании в водных растворах:

- 1) CuSO_4 ; 2) HCl ; 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; 4) HgSO_4 .

2. Железо образуется при взаимодействии:

- 1) магнетита с избытком оксида углерода(II);
2) серебра с водным раствором сульфата железа(II);
3) цинка с водным раствором $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$;
4) пирита с избытком кислорода.

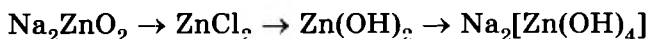
3. Превращению $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$ соответствует процесс:

- 1) HNO_3 (конц.) + $\text{Hg} \rightarrow$; 3) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^\circ}$;
2) $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (разб.) $\rightarrow$; 4) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$.

4. Для получения Zn из раствора его соли наиболее целесообразно использовать:

- 1) Cu ; 2) Ca ; 3) Mg ; 4) Fe .

5. Для осуществления превращений по схеме



необходимо последовательно использовать вещества или растворы веществ:

- 1) NaCl , KOH (изб.), Na_2O ;
2) HCl (изб.), KOH (по каплям), NaOH (р-р);
3) HCl (изб.), KOH (по каплям), NaOH (сплавление);
4) Cl_2 , KOH (изб.), NaOH (сплавление).

6. Основные свойства наиболее выражены:

- 1) у MnO_2 ; 2) CrO ; 3) Cr_2O_3 ; 4) BeO .

7. Укажите справедливые утверждения:

- а) медь растворяется в HNO_3 (конц.) и H_2SO_4 (разб.);
- б) медь взаимодействует с AgNO_3 (р-р), но не взаимодействует с HCl (р-р);
- в) при нагревании нитрата меди(II) образуется газовая смесь (н. у.) с плотностью $1,93 \text{ г/дм}^3$;
- г) гидроксид меди(II) обладает выраженными амфотерными свойствами.

- 1) а, в; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, б.

8. Коррозия железа в воде может быть обусловлена:

- 1) растворенным кислородом;
- 2) азотом;
- 3) наличием в железе примесей других металлов;
- 4) ионами водорода.

9. Реакция соединения протекает при взаимодействии:

- а) FeCl_2 и Cl_2 ; б) FeS_2 и O_2 (изб.);
- в) Zn(OH)_2 и KOH (р-р); г) Be(OH)_2 и NaOH (тв.).
- 1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, в.

10. Степень окисления железа последовательно возрастает в ряду соединений (ионов), формулы которых:

- 1) Fe(CO)_5 , FeO_4^{2-} , $[\text{Fe(OH)}_6]^{3-}$;
- 2) $[\text{Fe(OH)}_6]^{3-}$, Fe(CO)_5 , FeO_4^{2-} ;
- 3) Fe(CO)_5 , $[\text{Fe(OH)}_6]^{3-}$, FeO_4^{2-} ;
- 4) FeO_4^{2-} , $[\text{Fe(OH)}_6]^{3-}$, Fe(CO)_5 .

ТЕСТ 2

1. С разбавленной соляной кислотой реагируют только два из трех металлов ряда:

- 1) Cu , Ag , Ni ; 3) Fe , Zn , Cu ;
- 2) Ca , Au ; 4) Hg , Ag , Au .

2. Фрагменту сокращенного ионного уравнения (указаны все продукты реакции)... = CuS соответствует взаимодействие:

- 1) между CuO и H_2S ; 3) Cu и H_2S ;
- 2) Cu(OH)_2 и H_2S ; 4) $\text{Cu(NO}_3)_2$ и K_2S .

3. При взаимодействии 1 моль магнетита с избытком соляной кислоты кроме воды образуется (-ются):
- 1) 3 моль FeCl_2 ;
 - 2) 3 моль FeCl_3 ;
 - 3) 2 моль FeCl_2 и 1 моль FeCl_3 ;
 - 4) 1 моль FeCl_2 и 2 моль FeCl_3 .
4. Оксид железа(III) реагирует:
- 1) с H_2O (20 °C);
 - 2) H_2 (t°);
 - 3) HCl (p-p);
 - 4) NaOH (тв., t°).
5. Комплексное соединение образуется при взаимодействии:
- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH (p-p);
 - 2) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ и NaOH (p-p);
 - 3) Be и NaOH (p-p);
 - 4) BeO и K_2O (t°).
6. Окислительно-восстановительная реакция протекает, когда гидроксид железа(II) взаимодействует:
- 1) с H_2SO_4 (разб.);
 - 2) Na_2SO_4 (p-p);
 - 3) KOH (разб. p-p);
 - 4) кислородом во влажном воздухе.
7. Примерный состав ржавчины отражает формула:
- 1) FeO ;
 - 2) Fe_2O_3 ;
 - 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$;
 - 4) Fe_3O_4 .
8. Соль железа(III) образуется при взаимодействии:
- 1) Fe и HCl (p-p);
 - 2) Fe и Cl_2 (изб.);
 - 3) Fe_2O_3 и H_2 (t°);
 - 4) Fe_2O_3 и H_2SO_4 (разб.).
9. Как с кислотами, так и со щелочами реагируют:
- 1) Cr_2O_3 ;
 - 2) CrO ;
 - 3) Fe_2O_3 ;
 - 4) $\text{Be}(\text{OH})_2$.
10. Соединение состава $\text{Na}_2[\text{Э}(\text{OH})_4]$ образуется при взаимодействии:
- 1) $\text{Mn}(\text{OH})_4$ и NaOH (p-p);
 - 2) ZnO и NaOH (p-p);
 - 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$ и NaOH (p-p);
 - 4) ZnO и NaOH (тв.).

ТЕСТ 3

1. К металлам d-семейства относятся:

- 1) Be ;
- 2) Fe ;
- 3) Cr ;
- 4) Zn .

2. В отличие от гидроксида железа(II), гидроксид железа(III) реагирует:
- 1) с HCl (р-р);
 - 2) KOH (конц.);
 - 3) Na_2SO_4 (р-р);
 - 4) H_2SO_4 (разб.).
3. Для превращения магнетита в оксид железа(III) нужно, чтобы магнетит прореагировал:
- 1) с H_2 ;
 - 2) C (кокс);
 - 3) CO ;
 - 4) O_2 .
4. Атомы железа в степени окисления +3 входят в состав:
- 1) K_2FeO_4 ;
 - 2) Fe_3O_4 ;
 - 3) KFeO_2 ;
 - 4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$.
5. В растворе, содержащем ZnCl_2 массой 1,36 г, полностью растворили натрий массой 0,92 г и получили (натрий с солью не реагирует):
- 1) 0,01 моль $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
 - 2) 0,01 моль Na_2ZnO_2 ;
 - 3) 0,01 моль $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
 - 4) 0,02 моль $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.
6. Железо — восстановитель, когда между собой реагируют:
- 1) FeO и HCl (р-р);
 - 2) FeS_2 и O_2 (изб.);
 - 3) FeO и HNO_3 (конц., t°);
 - 4) Fe и CuSO_4 (р-р).
7. Оба гидроксида — $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — реагируют:
- 1) с KOH (разб.);
 - 2) Na_2SO_4 (р-р);
 - 3) H_2SO_4 (разб.);
 - 4) KCl (р-р).
8. Соединение состава KMeO_2 является продуктом реакции:
- 1) Fe_2O_3 и KOH (р-р);
 - 2) ZnO и K_2O (t°);
 - 3) Cr_2O_3 и KOH (р-р);
 - 4) Cr_2O_3 и KOH (тв., t°).
9. Даны вещества, формулы которых H_2O , K_2O , NaOH , H_2SO_4 . Укажите, сколько из них может реагировать с оксидом бериллия:
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) два;
 - 4) одно.
10. Комплексное соединение состава $\text{K}_2[\text{Me}(\text{OH})_4]$ образуется при взаимодействии:
- 1) Fe_2O_3 и KOH (тв., t°);
 - 2) Cr_2O_3 и KOH (р-р);
 - 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH (р-р);
 - 4) BeO и KOH (р-р).

ТЕСТ 4

1. С хлоридом железа(II) в водном растворе взаимодействует каждое из веществ, формулы которых:
- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , Cl_2 ;
 - 2) KOH , NaNO_3 , K_2SO_4 ;
 - 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, CuSO_4 , CuO ;
 - 4) ZnSO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, ZnCO_3 .
2. При обычных условиях железо реагирует:
- 1) с HNO_3 (конц.);
 - 2) HCl (p-p);
 - 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (p-p);
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
3. Сульфат железа(II) в водном растворе взаимодействует:
- 1) с HCl ;
 - 2) BaCl_2 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) Zn .
4. Водные растворы K_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MgSO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ можно различить с помощью одного реактива, формула которого:
- 1) BaCl_2 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) HCl ;
 - 4) KNO_3 .
5. Ниже указаны формулы солей, в водных растворах которых некоторое время выдерживались пластинки из кадмия. Укажите формулу соли, при выдерживании в растворе которой масса пластинки уменьшилась:
- 1) FeSO_4 ;
 - 2) NiSO_4 ;
 - 3) AgNO_3 ;
 - 4) ZnSO_4 .
6. Для превращения магнетита в оксид железа(II) необходимо, чтобы магнетит прореагировал:
- 1) с H_2 ;
 - 2) O_2 ;
 - 3) CO ;
 - 4) C (кокс).
7. Один электрон содержится на внешнем энергетическом уровне атомов (основное состояние):
- 1) Fe ;
 - 2) Sc ;
 - 3) Cr ;
 - 4) Cu .
8. При взаимодействии гидроксида хрома(III) с водным раствором гидроксида калия образуется:
- 1) Cr_2O_3 ;
 - 2) KCrO_2 ;
 - 3) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$;
 - 4) $\text{K}_2[\text{Cr}(\text{OH})_4]$.
9. Даны вещества, формулы которых H_2O , KOH , H_2SO_4 , Na_2O . Сколько из них может реагировать с $\text{Zn}(\text{OH})_2$?
- 1) четыре;
 - 2) три;
 - 3) два;
 - 4) одно.

10. Укажите формулы продуктов реакции между растворами, содержащими 0,1 моль $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$ и 0,2 моль HCl :

- 1) BeCl_2 ; 2) $\text{Be}(\text{OH})_2$; 3) NaCl ; 4) BeO .

ТЕСТ 5

1. Для обнаружения в водном растворе ионов Fe^{3+} можно использовать ионы:

- 1) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$; 3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$;
2) OH^- ; 4) H^+ .

2. Процесс ржавления железа может быть описан схемой $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Для этого процесса справедливы утверждения:

- 1) атомы кислорода восстанавливаются;
2) атомы железа окисляются;
3) степень окисления атомов железа уменьшается;
4) степень окисления атомов кислорода увеличивается.

3. Считая, что реакция восстановления оксида железа(III) оксидом углерода(II) протекает в три стадии, укажите формулы продуктов восстановления на первой стадии:

- 1) FeO и CO_2 ; 3) FeO и CO ;
2) Fe_3O_4 и CO_2 ; 4) Fe_3O_4 и CO .

4. В водном растворе железо реагирует:

- 1) с KCl ; 3) AgNO_3 ;
2) HCl ; 4) H_2SO_4 (разб.).

5. Химическое взаимодействие возможно:

- 1) между $\text{Mn}(\text{OH})_4$ и KOH (р-р);
2) FeCl_2 и Cl_2 ;
3) Cu и FeSO_4 (р-р);
4) Fe_3O_4 и O_2 .

6. Железо окисляется при взаимодействии:

- 1) с AgNO_3 (р-р); 3) CO (образуется $\text{Fe}(\text{CO})_5$);
2) ZnSO_4 (р-р); 4) Fe_3O_4 и HNO_3 (конц.).

7. Основной характер оксида железа(III) подтверждают реакции, схемы которых:

- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$;
2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

5. Железо сильнее всего подвергается коррозии:
- 1) в дистиллированной воде;
 - 2) воде, насыщенной кислородом;
 - 3) воде, насыщенной азотом;
 - 4) воде, насыщенной смесью кислорода и сернистого газа.
6. Какое химическое количество (моль) H_2SO_4 (разб.) потребуется для полного растворения магнетита химическим количеством 1 моль?
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4.
7. Ко всем металлам групп IIA и IIB относится утверждение:
- 1) не растворяются в водных растворах щелочей;
 - 2) при нормальных условиях находятся в твердом состоянии;
 - 3) реагируют с соляной кислотой;
 - 4) образуют хлориды.
8. Гидроксид железа(II) образуется при взаимодействии:
- 1) FeO и H_2O ;
 - 2) FeCl_2 и KOH (р-р);
 - 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и O_2 (влажный);
 - 4) Fe_2O_3 и H_2 .
9. Соединение состава K_2MeO_2 образуется в реакции:
- 1) между Cr_2O_3 и KOH (тв.);
 - 2) ZnO и KOH (тв.);
 - 3) Fe_2O_3 и KClO_3/KOH , t° ;
 - 4) $\text{Be}(\text{OH})_2$ и KOH (тв.).
10. Укажите формулы продуктов реакции ZnSO_4 с избытком раствора NaOH :
- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
 - 2) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
 - 3) Na_2SO_4 ;
 - 4) ZnO .

ТЕСТ 7

1. Сульфат железа(II) образуется при взаимодействии:
- 1) Fe и H_2SO_4 (конц., t°);
 - 2) Fe и CuSO_4 (р-р);
 - 3) Fe и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и Na_2SO_4 (р-р).

2. Железо **НЕЛЬЗЯ** получить, когда между собой реагируют:

- 1) магнетит и кислород;
- 2) магнетит и оксид углерода(II);
- 3) оксид железа(III) и алюминий;
- 4) медь и водный раствор сульфата железа(II).

3. При взаимодействии калия с водным раствором хлорида цинка могут образоваться:

- 1) водород;
- 2) цинкат калия;
- 3) тетрагидроксоцинкат калия;
- 4) гидроксид цинка.

4. Взаимодействием при нагревании натрия с водным раствором нитрата серебра(I) **НЕЛЬЗЯ** получить:

- 1) Ag;
- 2) NaNO_3 ;
- 3) H_2 ;
- 4) AgOH.

5. Для оксида хрома(III) справедливо утверждение:

- 1) кислотный оксид;
- 2) амфотерный оксид;
- 3) основной оксид;
- 4) реагирует с кислотами, но не со щелочами.

6. С кислотами и щелочами реагируют все вещества, формулы которых приведены в рядах:

- 1) Cr_2O_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Be;
- 2) BeO, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
- 3) ZnO, Cr_2O_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$;
- 4) $\text{Mn}(\text{OH})_4$, Zn, $\text{Zn}(\text{OH})_2$.

7. В водном растворе FeSO_4 реагирует:

- 1) с HCl;
- 2) NaOH;
- 3) AgNO_3 ;
- 4) NaNO_3 .

8. Укажите схемы (уравнения) **НЕВОЗМОЖНЫХ** реакций:

- 1) $\text{Zn} + \text{HCl (p-p)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$;
- 2) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$;
- 4) $\text{Zn} + \text{MgSO}_4 \text{ (p-p)} = \text{ZnSO}_4 + \text{Mg}$.

9. Соль образуется, когда гидроксид цинка реагирует с водными растворами:
- 1) HCl ; 2) KCl ; 3) HNO_3 ; 4) KOH .
10. Постоянную степень окисления в соединениях проявляют атомы:
- 1) Fe и Cr ; 3) Cr и Cu ;
2) Be и Zn ; 4) K и Mn .

ТЕСТ 8

1. Для железа справедливы утверждения:
- 1) реагирует с водой только при нагревании;
2) в соединениях проявляет переменную степень окисления;
3) вытесняет медь из водного раствора сульфата меди(II);
4) реагирует с концентрированной азотной кислотой при комнатной температуре.
2. Смешанный оксид железа может образоваться при взаимодействии:
- 1) Fe и H_2O ; 3) Fe_2O_3 и H_2 ;
2) Fe и O_2 ; 4) FeO и CO .
3. Для ряда оксидов хрома $\text{CrO}—\text{Cr}_2\text{O}_3—\text{CrO}_3$ справедливы утверждения:
- 1) свойства оксидов изменяются от основных через амфотерные к кислотным;
2) степень окисления атома хрома изменяется в последовательности +2, +3, +6;
3) со щелочами реагируют только два последних оксида;
4) со щелочами реагирует только CrO_3 .
4. Амфотерные свойства ZnO иллюстрируют схемы (уравнения) реакций:
- 1) $\text{ZnO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{ZnO} + \text{CO} = \text{Zn} + \text{CO}_2$;
3) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{ZnO} + \text{SO}_3 = \text{ZnSO}_4$.
5. Взаимодействие $\text{Be}(\text{OH})_2$ с KOH (р-р) относится к типу реакций:
- 1) соединения;
2) обмена;
3) окислительно-восстановительных;
4) замещения.

6. Укажите заряд иона железа с электронной конфигурацией $[\text{Ar}]3d^54s^0$:
- 1) +2; 2) +3; 3) +6; 4) +8.
7. Для получения железа из его оксидов можно использовать:
- 1) O_2 ; 2) H_2 ; 3) Al ; 4) Si .
8. Смешанный оксид железа может реагировать:
- 1) с H_2 ; 3) HCl (p-p);
2) O_2 ; 4) KNO_3 (p-p).
9. Сходство химических свойств алюминия и железа состоит в том, что оба металла:
- 1) энергично реагируют с водой при комнатной температуре (20°C);
2) при комнатной температуре (20°C) не реагируют с концентрированной азотной кислотой;
3) реагируют с соляной кислотой с выделением водорода;
4) реагируя с соляной кислотой, образуют соли, в которых степень окисления атома металла равна +3.
10. Железную стружку можно отделить от алюминиевой с помощью:
- 1) NaOH (p-p); 3) H_2SO_4 (конц., 20°C);
2) HNO_3 (конц., 20°C); 4) HCl (конц.).

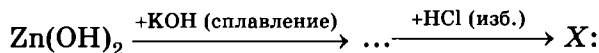
ТЕСТ 9

- *1. При взаимодействии магнетита с избытком концентрированной азотной кислоты в основном образуются:
- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и NO ; 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и NO_2 ;
2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и NH_4NO_3 ; 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и NO_2 .
2. Водород выделяется, когда между собой взаимодействуют:
- 1) Fe и HNO_3 (конц., t°); 3) Fe и H_2SO_4 (разб.);
2) Fe и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (конц.); 4) Fe и NaOH (разб.).
3. Сокращенному ионному уравнению
- $$\text{сульфид-ион} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}$$
- отвечает взаимодействие:
- 1) FeS_2 и HNO_3 (конц.); 3) FeS и H_2SO_4 (разб.);
2) H_2S и HNO_3 (конц.); 4) K_2S и HCl (p-p).

4. Феррит образуется при взаимодействии:
- 1) Fe_2O_3 и NaOH (р-р);
 - 2) Fe_2O_3 и BaO (t°);
 - 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CaCO_3 (t°);
 - 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (t°).
5. Железо по отдельности может вступать в реакцию замещения:
- 1) с CuSO_4 (р-р) и HNO_3 ;
 - 2) H_2O и H_2SO_4 (разб.);
 - 3) HCl (конц.) и ZnCl_2 (р-р);
 - 4) H_2SO_4 (разб.) и Cl_2 .
6. Для окислительно-восстановительной реакции, левая часть схемы которой $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$, укажите схемы перехода электронов:
- 1) $\text{Fe}^{+2} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}^0$;
 - 2) $\text{Cr}^{+6} + 3e^- \rightarrow \text{Cr}^{+3}$;
 - 3) $\text{Fe}^{+2} - e^- \rightarrow \text{Fe}^{+3}$;
 - 4) $\text{Cr}^{+3} - 3e^- \rightarrow \text{Cr}^{+6}$.
7. В реакции Fe с Cl_2 и HCl (р-р) образуются соответственно FeCl_3 и FeCl_2 , так как:
- 1) восстановительные свойства хлорид-ионов выражены сильнее, чем атомов хлора;
 - 2) окислительные свойства катионов водорода выражены сильнее, чем у хлора;
 - 3) окислительные свойства хлорид-ионов выражены слабее, чем у хлора;
 - 4) хлор более сильный окислитель, чем катионы водорода.
8. НЕ протекает реакция между:
- 1) CuCO_3 и KOH (р-р);
 - 2) KMnO_4 и HCl (конц.);
 - 3) CuO и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (t°);
 - 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CH_3CHO (t°).
9. В растворе медного купороса выдерживали пластинки из железа, серебра и цинка. Красный налет появится:
- 1) на железной и серебряной пластинках;
 - 2) только на железной пластинке;
 - 3) на железной и цинковой пластинках;
 - 4) на цинковой и серебряной пластинках.
10. Соль состава Me_2ZnO_2 образуется при взаимодействии:
- 1) Zn и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (тв., t°);
 - 2) ZnO и KOH (тв., t°);
 - 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH (тв., t°);
 - 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и NaOH (р-р).

ТЕСТ 10

1. Сокращенному ионному уравнению $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS} \downarrow$ соответствует взаимодействие:
- 1) Zn и S;
 - 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2S (p-p);
 - 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и K_2S (p-p);
 - 4) ZnSO_4 и Na_2S (p-p).
2. Выраженные окислительные свойства проявляют:
- 1) KClO_3 и NaCl ;
 - 2) KMnO_4 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
 - 3) MnO_2 и K_2SO_4 ;
 - 4) HNO_3 (конц.) и NaOH .
3. При нагревании перманганата калия образуются (коэффициенты не указаны):
- 1) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$;
 - 2) $\text{K}_2\text{O} + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$;
 - 3) $\text{K}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$;
 - 4) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO} + \text{O}_2$.
4. Укажите формулу продукта реакции NaOH (p-p, изб.) с CrO_3 :
- 1) Na_2CrO_2 ;
 - 2) Na_2CrO_3 ;
 - 3) Na_2CrO_4 ;
 - 4) NaCrO_2 .
5. В реакции между NaOH (p-p) и Mn_2O_7 образуется:
- 1) NaMnO_4 ;
 - 2) $\text{Na}[\text{Mn}(\text{OH})_4]$;
 - 3) Na_3MnO_4 ;
 - 4) Na_4MnO_4 .
6. Какой объем газа (дм³, н. у.) выделится при взаимодействии золота массой 1,97 г с избытком царской водки?
- 1) 0,224;
 - 2) 0,336;
 - 3) 0,448;
 - 4) 0,672.
7. В уравнении реакции, описывающем взаимодействие между FeS и O_2 (изб.), на окисление соли химическим количеством 0,1 моль расходуется кислород объемом (дм³, н. у.):
- 1) 3,92;
 - 2) 3,72;
 - 3) 1,96;
 - 4) 5,88.
8. Укажите формулу цинксодержащего вещества X в схеме превращений



- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
- 2) ZnCl_2 ;
- 3) ZnO ;
- 4) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

9. Атомы элементов *d*-семейства входят в состав:

- 1) хлорофилла и гемоглобина;
- 2) гемоглобина и витамина B₁₂;
- 3) хлорофилла и витамина B₁₂;
- 4) ферментов и латуни.

10. В цепочке химических превращений

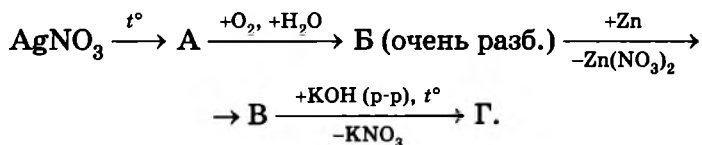


веществами *X*, *Y*, *Z* могут быть соответственно:

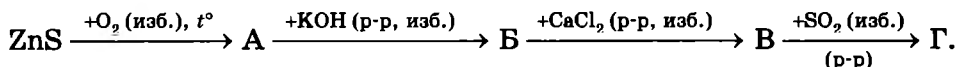
- | | |
|---|---|
| 1) H ₂ O, BeO, SO ₂ ; | 3) H ₂ O, Be(OH) ₂ , Na ₂ S; |
| 2) H ₂ O, Be(OH) ₂ , H ₂ SO ₄ ; | 4) H ₂ O, BeO, BaSO ₄ . |

Обобщение знаний о химических свойствах элементов

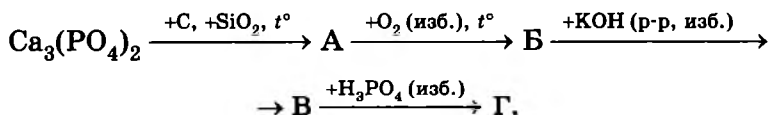
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



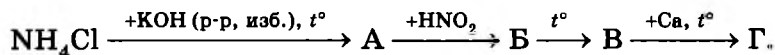
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



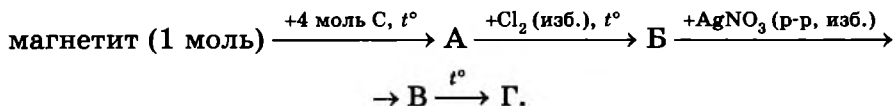
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



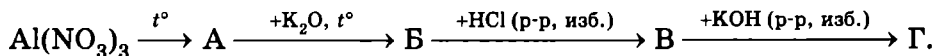
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ А, В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



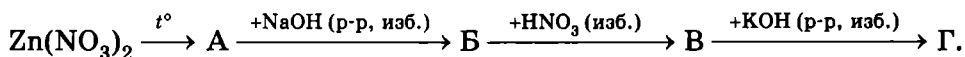
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



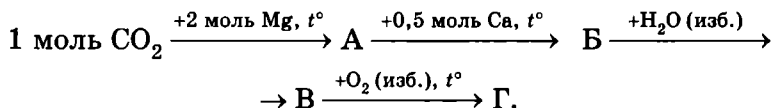
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



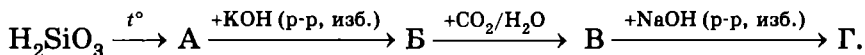
7. Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



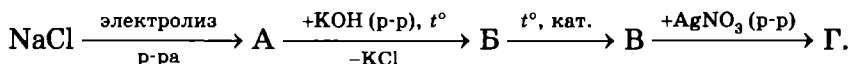
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



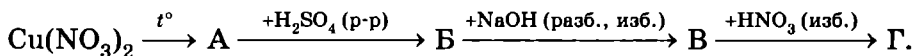
9. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кремнийсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



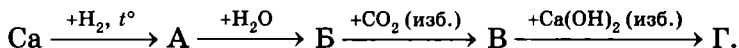
10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) хлорсодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



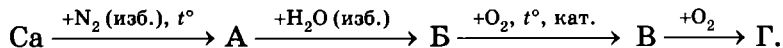
11. Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



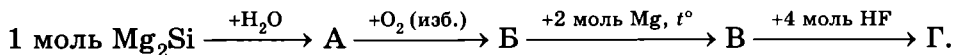
12. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



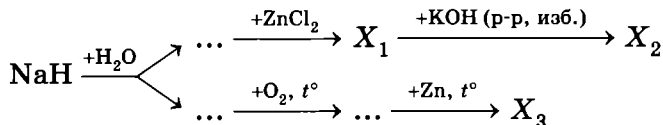
13. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ Б, В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



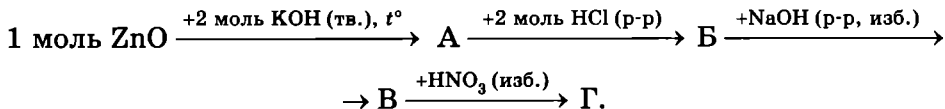
14. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кремнийсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



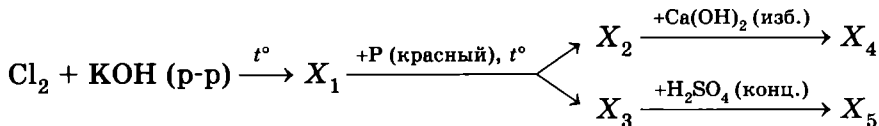
15. Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ X_1 , X_2 , X_3 в цепочке превращений (основные соли не рассматривайте):



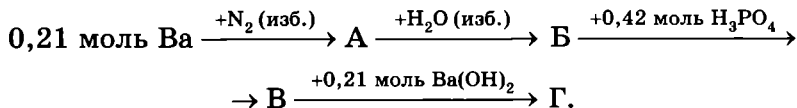
16. Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



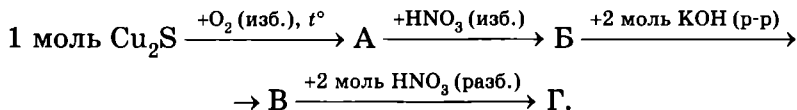
- *17. Укажите общее число атомов в формульной единице кальцийсодержащего соединения X_4 и молекуле хлорсодержащего вещества X_5 в цепочке превращений:



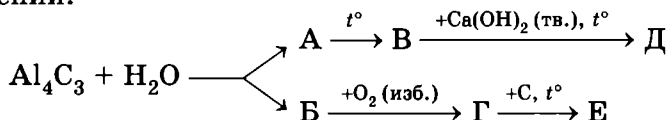
18. Укажите сумму молярных масс (г/моль) барийсодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



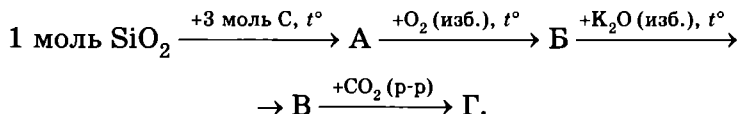
19. Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащих веществ А, В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



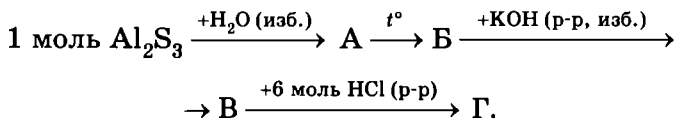
20. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащего вещества Д и углеродсодержащего вещества Е для цепочки химических превращений:



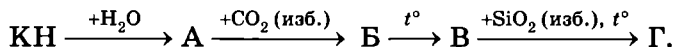
21. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кремнийсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



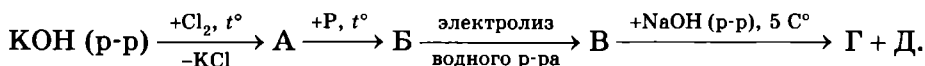
22. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



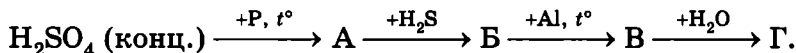
23. Укажите сумму молярных масс (г/моль) калийсодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



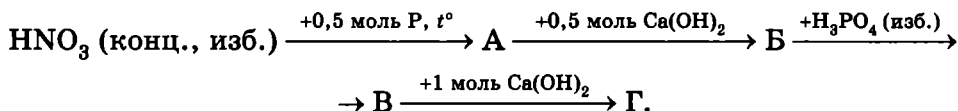
24. Укажите сумму молярных масс (г/моль) хлорсодержащих веществ Б, Г, Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



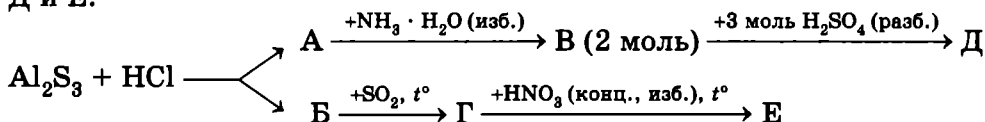
25. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



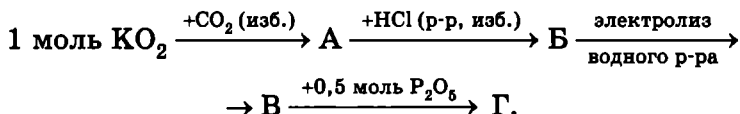
26. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



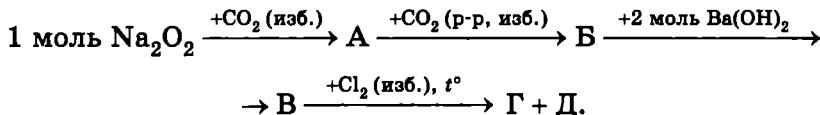
27. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ Д и Е:



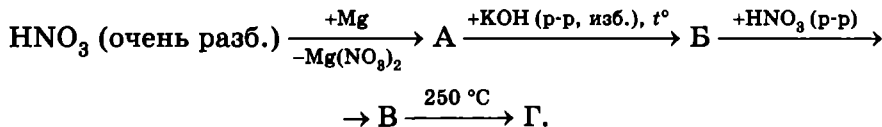
28. Укажите сумму молярных масс (г/моль) калийсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



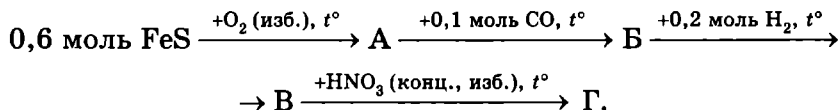
29. Укажите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащих веществ В, Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



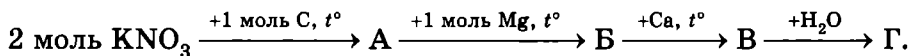
30. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



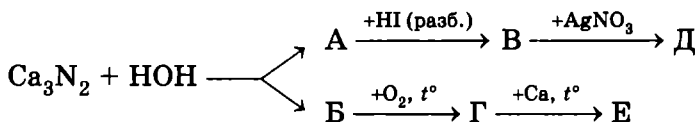
31. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ Б, В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



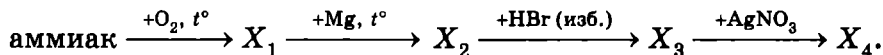
32. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



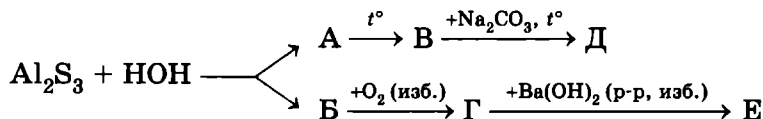
33. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащих веществ Д и Е (вещество Е содержит азот):



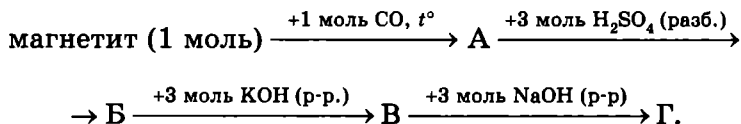
34. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ X_3 и X_4 в цепочке превращений по схеме:



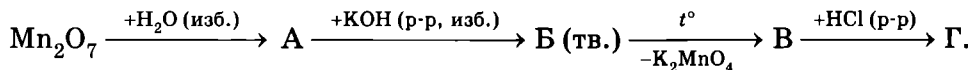
35. Укажите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащего вещества Д и барийсодержащего вещества Е:



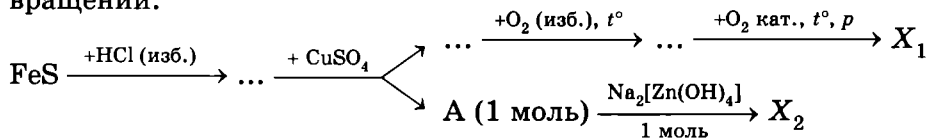
36. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ А, В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



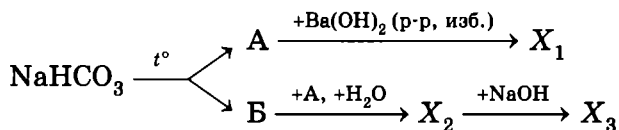
43. Укажите сумму молярных масс (г/моль) марганецсодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



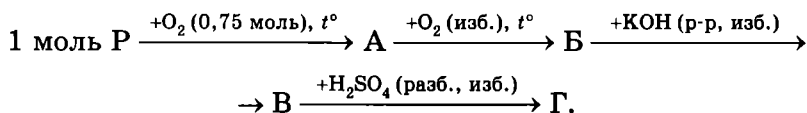
44. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащего соединения X_1 и цинксодержащего соединения X_2 в цепочке химических превращений:



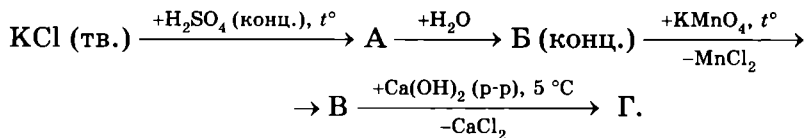
45. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ X_1 , X_2 , X_3 в цепочке химических превращений:



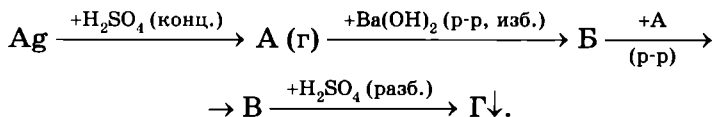
46. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



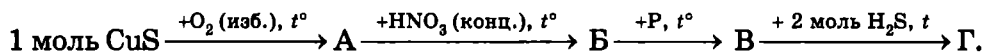
47. Укажите сумму молярных масс (г/моль) хлорсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



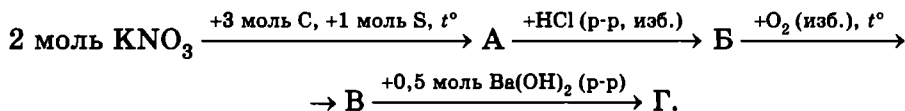
48. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



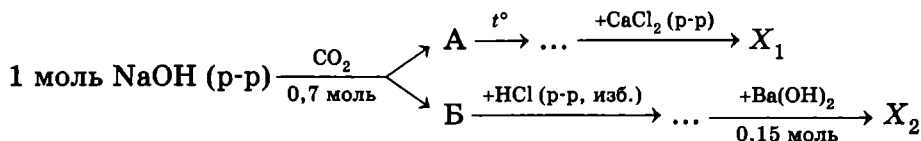
49. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



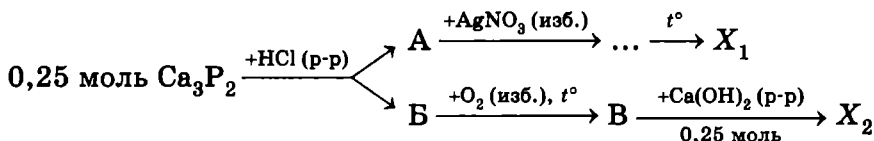
50. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



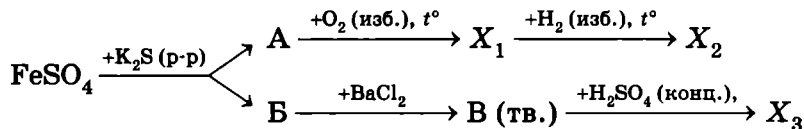
51. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ X_1 и X_2 в цепочке химических превращений:



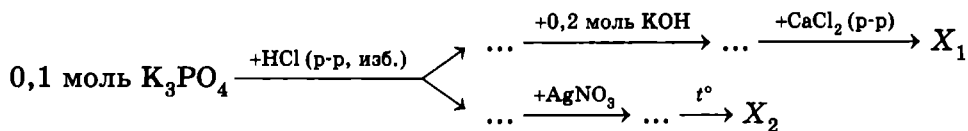
52. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащих веществ X_1 и X_2 в цепочке химических превращений (вещество В содержит водород):



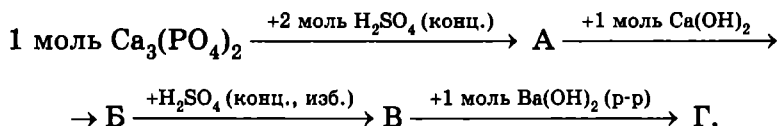
53. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ X_1 , X_2 и хлорсодержащего вещества X_3 в цепочке химических превращений:



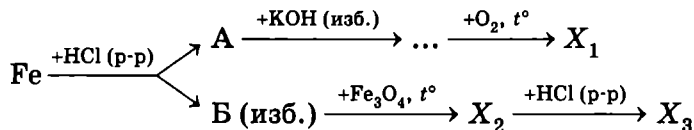
54. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащего вещества X_1 и калийсодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



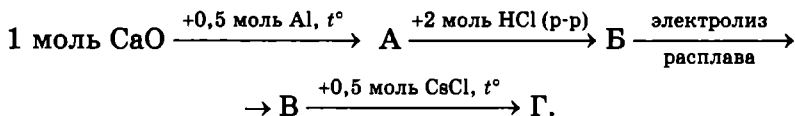
55. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



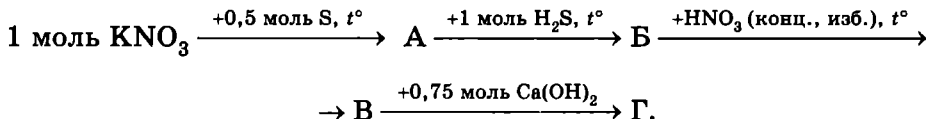
56. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ X_1 , X_3 в цепочке химических превращений:



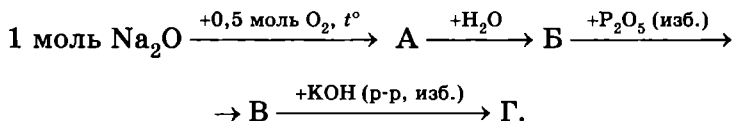
57. Укажите сумму молярных масс (г/моль) сложных кальцийсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



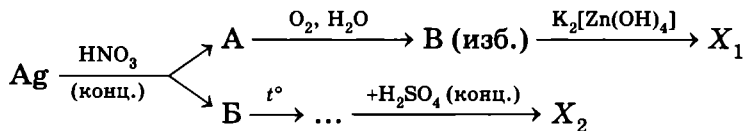
58. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



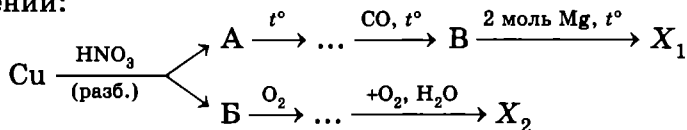
59. Укажите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



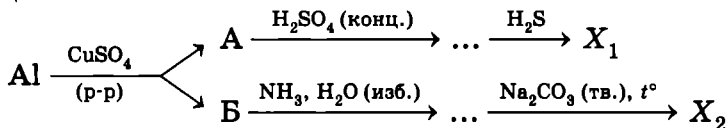
60. Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксо­держащего вещества X_1 и серосодержащего вещества X_2 в цепочке химических превращений (X_2 не содержит металл):



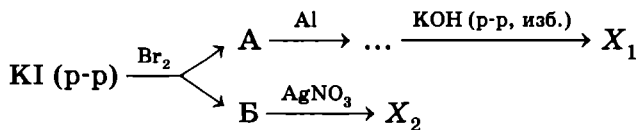
61. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащего вещества X_1 и азотсодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



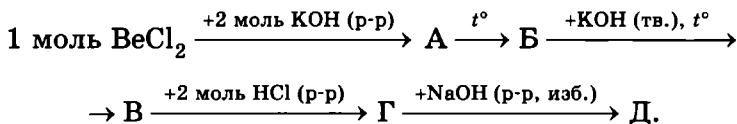
62. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащего вещества X_1 и алюминийсодержащего вещества X_2 в цепочке химических превращений:



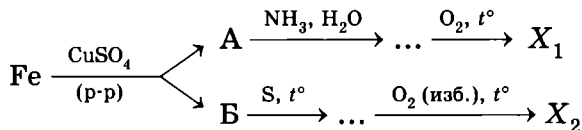
63. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и серебросодержащего вещества X_2 в цепочке химических превращений:



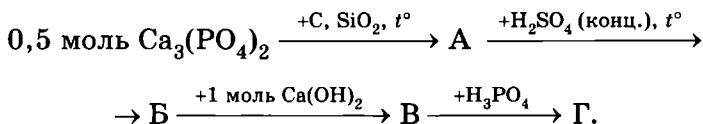
64. Укажите сумму молярных масс (г/моль) бериллийсодержащих веществ В и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



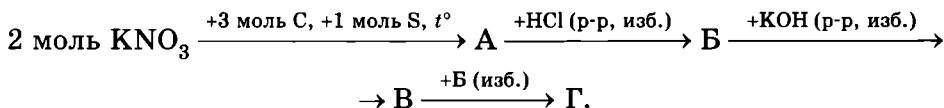
65. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащего вещества X_1 и медьсодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



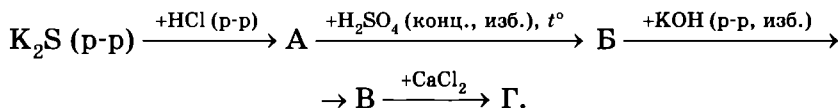
66. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



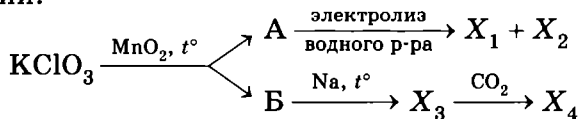
67. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



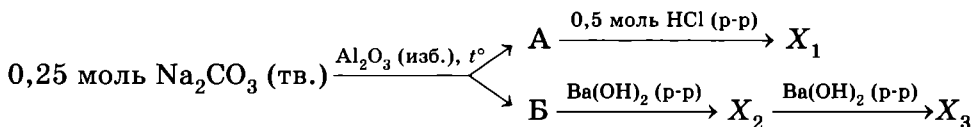
68. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ А и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



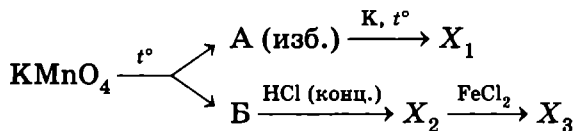
69. Укажите сумму молярных масс (г/моль) газообразных (н. у.) веществ X_1 , X_2 и натрийсодержащих веществ X_3 , X_4 для цепочки химических превращений:



70. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и барийсодержащих веществ X_2 и X_3 для цепочки химических превращений:

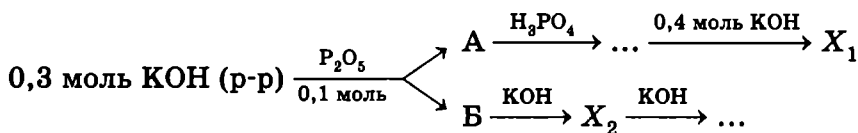


- *71. Укажите сумму молярных масс (г/моль) калийсодержащего вещества X_1 и галогенсодержащих веществ X_2 и X_3 для цепочки химических превращений:

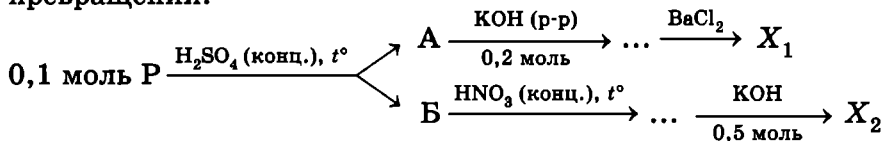


В веществе А массовая доля атомов марганца равна 63,2 %.

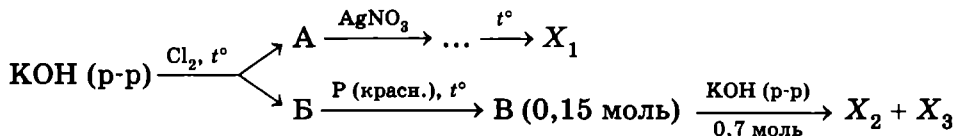
72. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



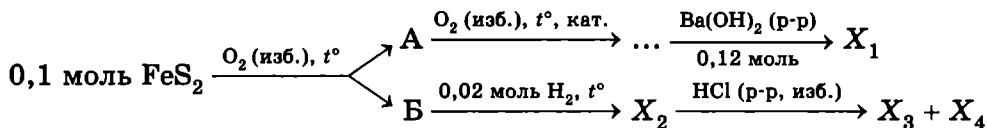
73. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащего вещества X_1 и серосодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



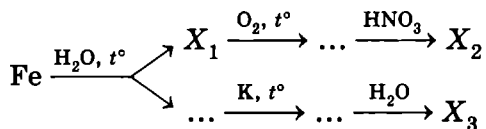
74. Укажите сумму молярных масс (г/моль) калийсодержащих веществ X_1 , X_2 и X_3 для цепочки химических превращений:



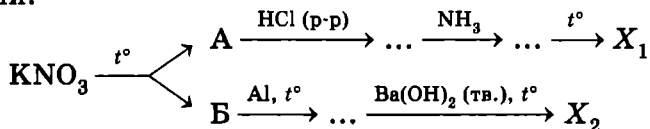
75. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащего вещества X_1 и железосодержащих веществ X_2 , X_3 и X_4 для цепочки химических превращений:



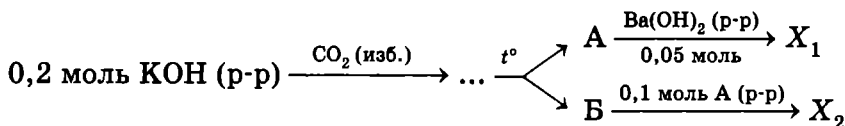
76. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ X_1 , X_2 и калийсодержащего вещества X_3 для цепочки химических превращений:



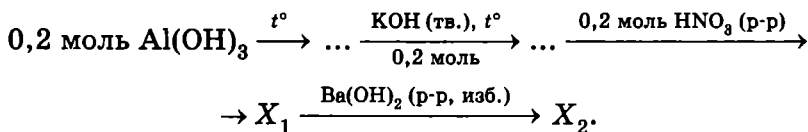
77. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащего вещества X_1 и алюминийсодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



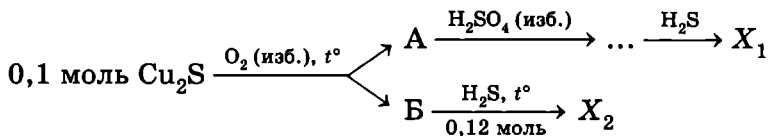
78. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



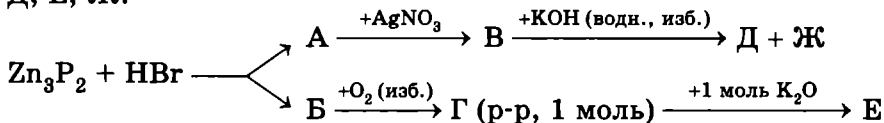
79. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



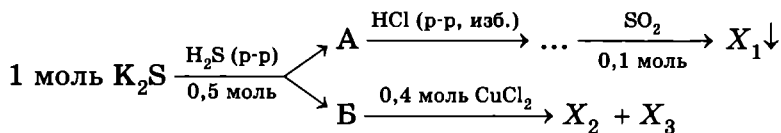
80. Укажите сумму масс (г) медьсодержащего вещества X_1 и серосодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



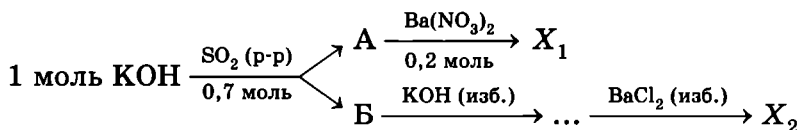
81. Укажите сумму молярных масс (г/моль) калийсодержащих веществ Д, Е, Ж:



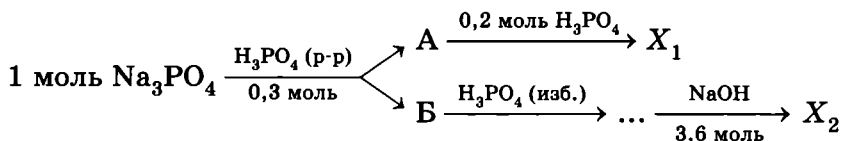
82. Найдите сумму масс (г) осадка X_1 и калийсодержащих веществ X_2 и X_3 для цепочки химических превращений:



83. Укажите сумму масс (г) барийсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:

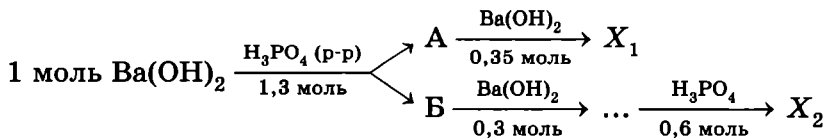


84. Укажите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:

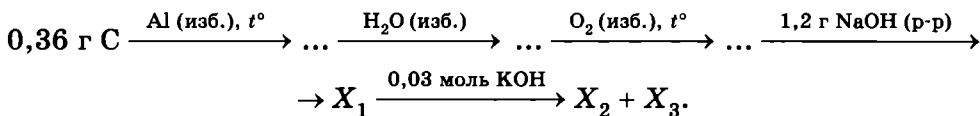


В соединении А $w(P) = 18,9 \%$.

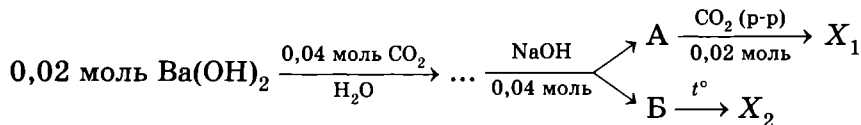
85. Укажите сумму масс (г) барийсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



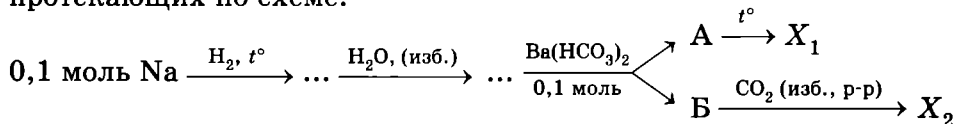
86. Определите сумму масс (г) солей X_1 , X_2 , X_3 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



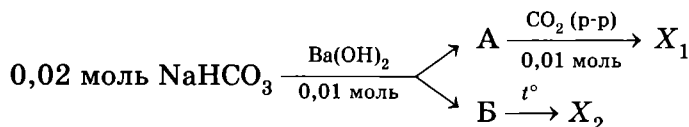
87. Определите сумму масс (г) углеродсодержащего вещества X_1 и металлосоодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



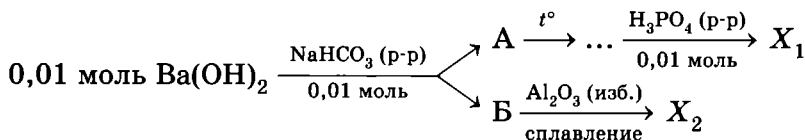
88. Определите сумму масс (г) металлосодержащего вещества X_1 и углеродсодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



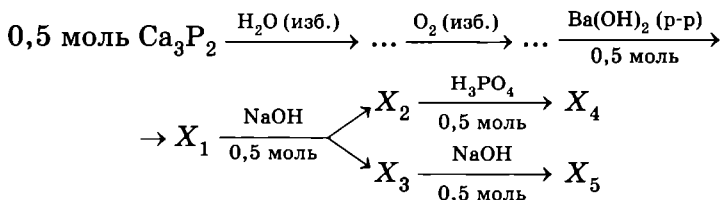
89. Определите сумму масс (г) углеродсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



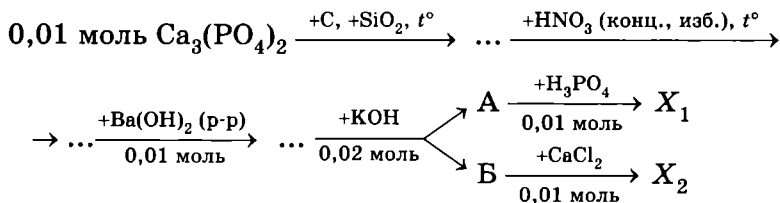
90. Определите сумму масс (г) металлосодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



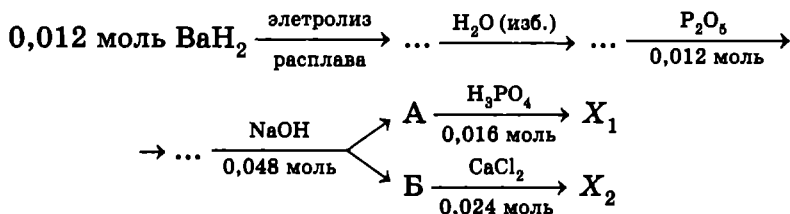
91. Определите сумму масс (г) фосфорсодержащих веществ X_4 и X_5 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



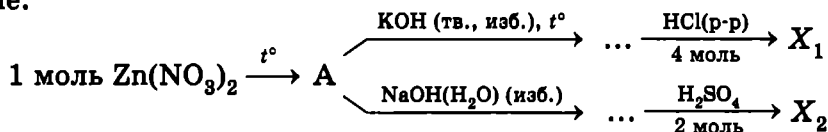
92. Определите сумму масс (г) фосфорсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



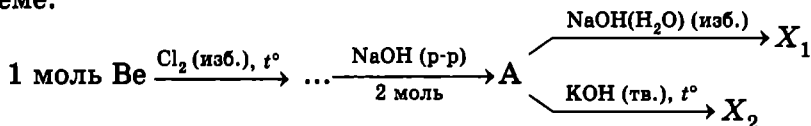
93. Определите сумму масс (г) фосфорсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



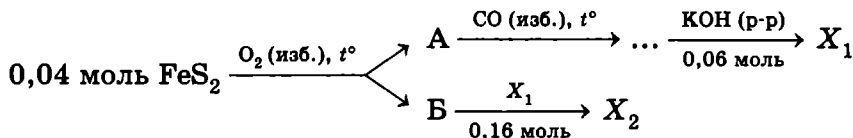
94. Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



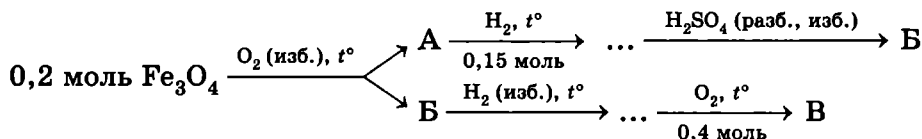
95. Укажите сумму молярных масс (г/моль) бериллийсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



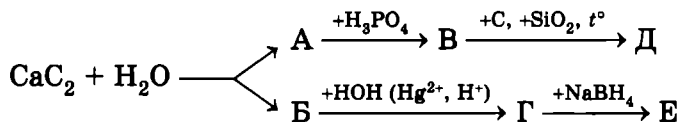
96. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащего вещества X_1 и серосодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



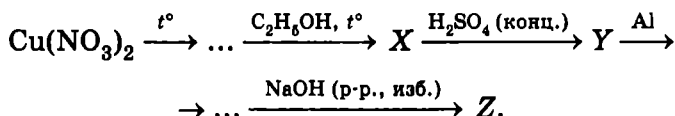
97. Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ Б и В для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



98. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ Д и Е:

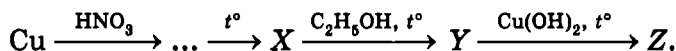


99. Дана схема превращений:



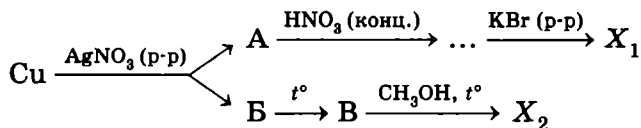
Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащего вещества X и алюминийсодержащего вещества Z (вещество Y имеет ионное строение).

100. Дана схема превращений:

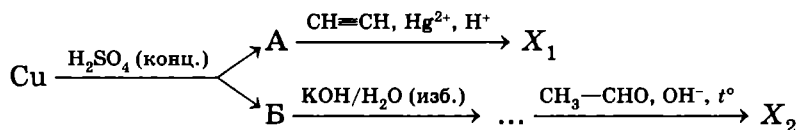


Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащих веществ X и Z (вещество Z красного цвета) и органического вещества Y.

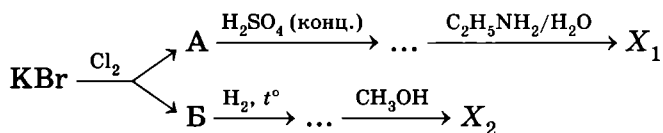
101. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серебросодержащего вещества X₁ и органического вещества X₂ для цепочки химических превращений (в веществе B $w(\text{O}) = 20\%$):



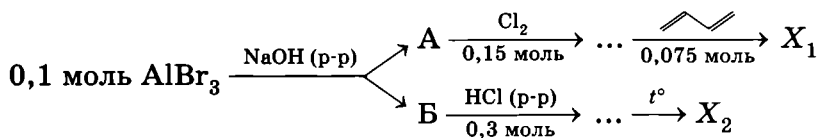
102. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органического вещества X₁ и медьсодержащего вещества X₂ для цепочки химических превращений (вещество A не содержит серу):



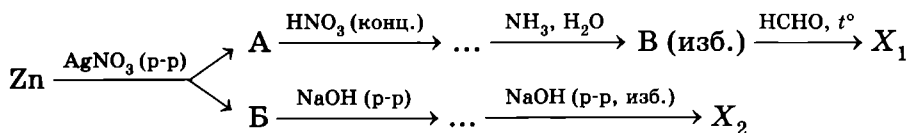
103. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



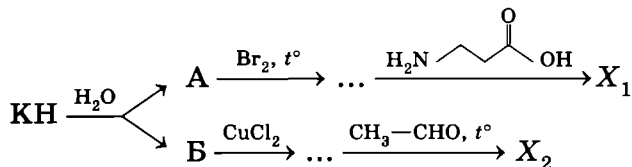
104. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органического вещества X_1 и алюминийсодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



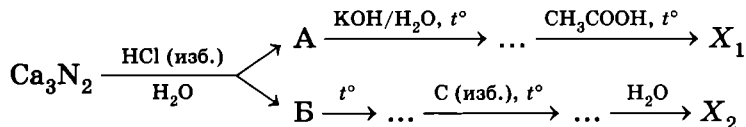
105. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащего вещества X_1 и цинксодержащего вещества X_2 для цепочки химических превращений:



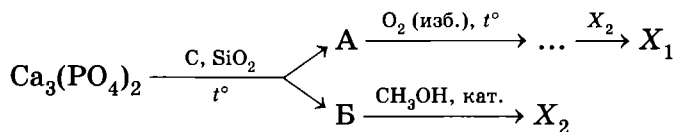
106. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



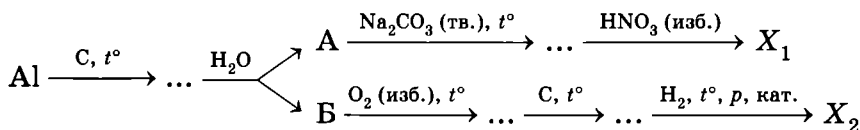
107. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



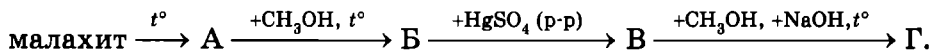
- 108.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений:



- 109.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и органического вещества X_2 для цепочки химических превращений:



- 110.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащих веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



Задания на установление соответствия по химии элементов

1. Установите соответствие между схемой превращения и реагентом, позволяющим осуществить данное превращение.

Превращение	Реагент
А) $\text{CO} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ Б) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}$ В) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$ Г) $\text{C} \rightarrow \text{CO}$	1) H_2O 2) H_2 3) CH_4 4) C 5) Mg 6) O_2 (изб.)

2. Установите соответствие между символом элемента и его высшей степенью окисления.

Символ элемента	Высшая степень окисления
А) O Б) Os В) Mn Г) N	1) +1 2) +2 3) +5 4) +6 5) +7 6) +8

3. Установите соответствие между схемой превращения и реагентом, позволяющим его осуществить.

Схема превращения	Реагент
А) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$ Б) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$ В) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$ Г) $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$	1) H_2S 2) O_2 (изб.) 3) H_2O 4) H_2SO_4 (конц., изб.) 5) H_2 6) O_2 (недостаток)

4. Установите соответствие между схемой реакции и плотностью (г/дм³, н. у.) полученного газообразного продукта.

Схема реакции	Плотность газообразного продукта
А) $\text{SiO}_2 + \text{F}_2 \rightarrow$	1) 1,25
Б) $\text{Mg}_3\text{P}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) 1,38
В) $\text{KO}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$	3) 1,43
Г) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^\circ}$	4) 1,52
	5) 1,68
	6) 1,94

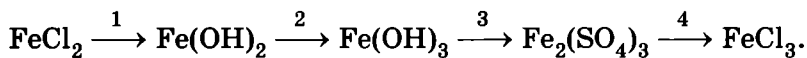
5. Установите соответствие между формулами определяемого иона и реактивом.

Ион	Реактив
А) HCO_3^-	1) KOH
Б) F^-	2) NaCl
В) NH_4^+	3) Na_2SO_4
Г) Ba^{2+}	4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
	5) AgNO_3
	6) HCl

6. Установите соответствие между правой и левой частями уравнения химической реакции (коэффициенты не указаны).

Правая часть уравнения	Левая часть уравнения
А) $\text{Hg} + \text{O}_2$	1) $\text{HgO} + \text{CO} \rightarrow$
Б) $\text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$	2) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{5^\circ\text{C}}$
В) $\text{KOH} + \text{H}_2$	3) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
Г) $\text{HCl} + \text{HClO}$	4) $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow$
	5) $\text{Hg} + \text{O}_3 \rightarrow$
	6) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ}$

7. Установите соответствие между номером стадии реакции и формулой реагента для данной стадии в цепочке химических превращений:



Номер стадии	Реагент
А) 1	1) H_2SO_4
Б) 2	2) Cu(OH)_2
В) 3	3) KOH
Г) 4	4) $\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}$
	5) BaCl_2
	6) H_2SO_3

8. Установите соответствие между формулой одного из продуктов реакции и реагирующими веществами.

Продукт реакции	Реагирующее вещество
А) SO_2	1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)
Б) S	2) $\text{NaHS} + \text{HCl}$ (конц.)
В) H_2S	3) $\text{KHS} + \text{KOH}$ (р-р)
Г) H_2	4) $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)
	5) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3$
	6) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)

9. Установите соответствие между схемой изменения степени окисления и реагирующими веществами.

Схема изменения степени окисления	Реагенты
А) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$	1) $\text{Mg} + \text{HNO}_3$ (очень разб.)
Б) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$	2) $\text{Ag} + \text{HNO}_3$ (конц.)
В) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{-3}$	3) $\text{NO}_2 + \text{C}$
Г) $\text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+5}$	4) $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (разб.)
	5) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow[t^\circ, \text{кат.}]{}$
	6) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

10. Установите соответствие между формулой газа и его использованием.

Формула газа	Направление использования
А) N_2 Б) CO В) SO_2 Г) Cl_2	1) плотность примерно такая же, как и воздуха, применяется как топливо 2) отбеливание бумаги 3) осушение влаги 4) создание инертной атмосферы при сушке взрывчатых веществ 5) изготовление спичек 6) обработка плодов для предотвращения их гнивания

11. Установите соответствие между направлением использования вещества и его формулой.

Направление использования	Вещество
А) как удобрение Б) производство стиральных порошков В) лабораторное получение метана Г) получение оконного стекла	1) CaO 2) NH_4NO_3 3) SiO_2 4) H_3PO_4 5) CaC_2 6) Al_4C_3

12. Установите соответствие между уравнением реакции и ее практическим использованием.

Практическое использование	Уравнение реакции
А) получение оконного стекла Б) обнаружение углекислого газа В) получение удобрения Г) получение алебаstra	1) $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 = 3Ca(H_2PO_4)_2$ 2) $CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{t^\circ} CaSO_4 \cdot 0,5H_2O + 1,5H_2O$ 3) $2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$ 4) $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ 5) $Na_2CO_3 + CaCO_3 + 6SiO_2 \xrightarrow{t^\circ} Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2 + 2CO_2 \uparrow$ 6) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$

13. Установите соответствие между находящимися в различных пробирках веществами и формулой реагента, который позволяет их различить.

Вещества	Реагент
А) Na_2SO_4 и Na_2CO_3	1) Zn
Б) CuSO_4 и K_2SO_4	2) NaCl
В) H_2SO_4 (конц.) и HNO_3 (конц.)	3) H_2S
Г) HBr и KBr	4) Cu
	5) HCl
	6) KNO_3

14. Установите соответствие между формулой газа и схемой реакции его получения в лаборатории.

Формула газа	Схема реакции получения
А) O_2	1) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ}$
Б) H_2S	2) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl}$ (конц.) $\rightarrow$
В) NH_3	3) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$
Г) SO_2	4) $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^\circ}$
	5) $\text{Ag} + \text{HNO}_3$ (разб.) $\rightarrow$
	6) $\text{K}_2\text{S} + \text{HNO}_3$ (конц.) $\rightarrow$

15. Укажите соответствие между свойством вещества и его формулой.

Свойства	Формула
А) водный раствор имеет $\text{pH} < 7$	1) CaC_2
Б) не реагирует с соляной кислотой, водный раствор имеет $\text{pH} = 7$	2) NaHSO_4
В) при нагревании разлагается с образованием основного и кислотного оксидов	3) KNO_3
Г) водой разлагается с образованием газа, плотность (н. у.) которого равна $1,16 \text{ г/дм}^3$	4) Al_4C_3
	5) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
	6) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

16. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое в данной реакции является восстановителем.

Уравнение реакции	Восстановитель
А) $2\text{MnO}_2 + 4\text{KOH} + \text{O}_2 = 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1) HCl
Б) $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$	2) MnO_2
В) $2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + 2\text{KMnO}_4$	3) O_2
Г) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	4) KNO_3
	5) Cl_2
	6) K_2MnO_4

17. Установите соответствие между схемой электродного процесса и числом принятых электронов.

Электродный процесс	Число принятых электронов
А) $\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$	1) 1
Б) $\text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	2) 2
В) $\text{HCOOH} + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$	3) 3
Г) $\text{CO}_3^{2-} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$	4) 4
	5) 5
	6) 6

18. Установите соответствие между схемой химической реакции, протекающей в растворе, и суммой коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции.

Схема реакции	Сумма коэффициентов
А) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб., изб.) $\rightarrow$	1) 2
Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$	2) 3
В) $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	3) 4
Г) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{HF}$ (изб.) $\rightarrow$	4) 9
	5) 14
	6) 16

19. Установите соответствие между типом реакции и ее схемой.

Тип реакции	Схема реакции
А) соединения Б) разложения В) обмена Г) замещения	1) $P_2O_5 + KOH (p-p) \rightarrow$ дигидрофосфат 2) $Cu + H_2SO_4 (конц.) \rightarrow$ 3) $CuSO_4 + H_2S \rightarrow$ 4) $Zn + H_2SO_4 (разб.) \rightarrow$ 5) $Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ}$ 6) $Ag + HNO_3 (разб.) \rightarrow$

20. Установите соответствие между электронными схемами и схемами химического процесса (Me — металл).

Электронная схема	Схема процесса
А) $Me^{+3} \rightarrow Me^0$ Б) $Me^{+2} \rightarrow Me^{+1}$ В) $Me^{+1} \rightarrow Me^0$ Г) $Me^{+2} \rightarrow Me^{+3}$	1) $FeS + O_2 (изб.) \xrightarrow{t^\circ}$ 2) $Fe_3O_4 + CO (изб.) \xrightarrow{t^\circ}$ 3) $Cu(OH)_2 + CH_3CHO \xrightarrow{t^\circ}$ 4) $Ag_2O + HCOOH \xrightarrow{t^\circ}$ 5) $Fe_2O_3 + H_2(изб.) \xrightarrow{t^\circ}$ 6) $Cu(NO_3)_2 (изб.) \xrightarrow{t^\circ}$

21. Установите соответствие между техническим (тривиальным) названием вещества и его характеристикой.

Название вещества	Характеристика
А) малахит Б) питьевая сода В) мирабилит Г) белильная (хлорная) известь	1) кристаллогидрат 2) средняя соль 3) смешанная соль 4) основная соль 5) комплексная соль 6) кислая соль

22. Установите соответствие между символом металла и схемой реакции его промышленного получения.

Символ металла	Схема реакции
А) W Б) Cs В) Al Г) Na	1) оксид металла $\xrightarrow[\text{расплава}]{\text{электролиз}}$ Me + O ₂ 2) хлорид металла $\xrightarrow[\text{расплава}]{\text{электролиз}}$ Me + Cl ₂ 3) оксид металла + CO $\xrightarrow{t^\circ}$ Me + CO ₂ 4) MeO ₃ + H ₂ $\xrightarrow{t^\circ}$ Me + H ₂ O 5) Me ^I + Me ^{II} Cl $\xrightarrow{t^\circ}$ Me ^I Cl ₂ + Me ^{II} 6) MeO + Al $\xrightarrow{t^\circ}$ Me(AlO ₂) ₂ + Me

23. Установите соответствие между символом металла и его характеристикой.

Символ металла	Характеристика металла
А) Bi Б) Nd В) W Г) Cu	1) самый тугоплавкий металл 2) худший среди металлов проводник теплоты 3) редкий металл 4) основной компонент бронзы 5) наиболее пластичный металл 6) относится к семейству s-элементов

24. Установите соответствие между областью применения вещества и его формулой.

Применение	Формула
А) строительство Б) борьба с вредителями сельского хозяйства В) производство фотоматериалов Г) слабительное в медицине	1) MgSO ₄ · 7H ₂ O 2) K ₂ Cr ₂ O ₇ 3) CuSO ₄ · 5H ₂ O 4) KNO ₃ 5) CaCO ₃ 6) AgBr

25. Установите соответствие между формулой (названием) кислоты и ее свойствами.

Кислота	Свойства
А) H_2SO_4 (конц.) Б) HNO_3 (конц.) В) H_3PO_4 Г) угольная	1) не реагирует с Fe (20 °С), на воздухе «дымит» 2) твердое вещество при обычных условиях 3) входит в состав царской водки, не реагирует с медью 4) существует только в растворе 5) обугливает древесину 6) сильный восстановитель

26. Установите соответствие между формулами продуктов и реагентами.

Продукты	Реагенты
А) $MgO + Si$ Б) $MgO + SiO$ В) $MgSiO_3$ Г) $MgO + Mg_2Si$	1) $Si + MgO$ 2) SiO_2 (изб.) + Mg 3) $SiO + MgO$ 4) $SiO_2 + Mg$ (изб.) 5) 1 моль $SiO_2 + 2$ моль Mg 6) $MgO + SiO_2$

27. Установите соответствие между формулой продукта реакции высшего оксида элемента с раствором или расплавом $Ba(OH)_2$ и символом элемента.

Продукт реакции	Элемент (Э)
А) $Ba(EO_4)_2$ Б) $Ba[Э(OH_4)]$ В) $BaEO_2$ Г) $Ba(EO_2)_2$	1) Al 2) Zn 3) SO_3 4) Mn 5) N 6) P

28. Установите соответствие между формулами реагентов и продуктов (коэффициенты не указаны).

Реагенты	Продукты
А) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$ (тв.), t°	1) $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Б) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{BaO}$, t°	2) $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2 + \text{CO}_2$
В) $\text{Al} + \text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р)	3) $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{BaCO}_3$, t°	4) $\text{Ba}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2 + \text{H}_2$
	5) $\text{Ba}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2$

29. Установите соответствие между природой химического процесса и характером изменения степени окисления атома азота.

Химический процесс	Изменение степени окисления атома азота
А) $\text{KNO}_3 + \text{C} + \text{S} \rightarrow$	1) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+3}$
Б) HNO_3 (конц.) + $\text{P} \rightarrow$	2) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$
В) $\text{KNO}_3 + \text{C} \rightarrow$	3) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^0$
Г) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	4) $\text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^0$
	5) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$
	6) $\text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+5}$

30. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления атома элемента восстановителя.

Схема реакции	Изменение степени окисления
А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{HCl}$	1) $\text{H}^{-1} \rightarrow \text{H}^0$
Б) $\text{HNO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$	2) $\text{Br}^{-1} \rightarrow \text{Br}^0$
В) $\text{BaH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2$	3) $\text{H}^{+1} \rightarrow \text{H}^0$
Г) $\text{MnO}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^0$
	5) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$
	6) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$
	7) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
	8) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$

Ответы

Тема 1 Неметаллы

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	1	3	3, 4	1, 4	2, 4	2, 4	2, 3	3	2, 3
2	2, 4	2, 4	2, 4	3, 4	1, 2, 4	1, 3	2	2	2, 4	3
3	3	1	2, 3	3	2, 3	1, 3	2, 4	2, 3	2	3
4	2	1, 3, 4	1, 3, 4	2	1	3	1, 2, 4	1	1	1, 4
5	3	3, 4	3	1, 3	1	2, 3, 4	3, 4	1, 2	4	2
6	4	4	1, 4	2	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3	2, 3, 4	4

Тема 2 Водород. Вода

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3	2, 3, 4	3	1, 3, 4	2	2	2	3, 4	4	1
2	1, 2, 4	1, 4	1, 2, 3	2, 4	1, 2, 3	1	1, 3	2	1, 2	4
3	3, 4	1, 2	4	2, 4	1, 2	2, 3	3	4	1, 2, 4	2, 3, 4
4	1, 3, 4	3, 4	4	2	2	1, 2, 3	1, 3	1, 3, 4	2, 3, 4	2, 4
5	2, 4	1, 3, 4	2, 3, 4	1, 3, 4	4	1	2	3	1, 3	2
6	3	3	2, 3	4	2, 3	2	2, 3	1, 3, 4	1, 3, 4	1, 2, 3
7	2, 3, 4	1	1	3	4	1	2	3	4	1, 2
8	4	1, 4	3	1, 3	1	2, 3, 4	2, 3	1	4	1, 4

Тема 3 Галогены. Хлор

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 4	1, 4	4	2	1	1, 3	3	2, 4	1	3, 4
2	1, 2	2, 3, 4	4	2, 3	4	2, 4	3	2	2, 3	2

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1, 4	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 4	3	2, 4	3	4	2, 3	2, 3
4	3, 4	1, 2	1, 3	2, 4	4	4	3	4	2	4
5	1, 4	4	2, 3	4	2	3	3	1	2, 3	2, 4
6	3	1, 2, 4	1	2, 4	1, 4	3	2	1	2, 3	1, 2
7	2, 4	1	1, 3, 4	1, 2, 4	2	4	1	4	4	4
8	1	2	1, 4	1, 4	2	2	4	2, 4	3	4
9	4	2	3	2, 4	1, 2, 3	4	1, 3, 4	3	2	3, 4
10	3	2	1	2, 3, 4	3	2	4	3	2, 3, 4	3, 4

Тема 4
Халькогены. Кислород

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3, 4	1	3	3	3	1, 3	4	2	3, 4	2, 3, 4
2	1, 2	2	1	1, 2, 4	4	3	1, 4	4	1, 2	2
3	1, 4	2, 3, 4	2	4	1	2	3	4	1, 4	3
4	2	3, 4	2, 4	3, 4	3	1, 2, 3	2	3, 4	3, 4	1
5	2, 4	1, 3	3	4	4	1, 3	3	3	2	1

Тема 5
Сера. Оксиды серы. Сероводород

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3, 4	3	1, 4	1, 3, 4	2	2	1, 3	2, 4	1, 2	2
2	1, 3, 4	2, 3	1, 3	1, 4	3, 4	2, 4	3	4	2	1, 4
3	1, 2, 4	2	2	1, 2, 3	1, 4	2	3	1, 3	1, 3, 4	1
4	2	2	1	2, 3, 4	1, 2	1, 2	4	1, 3, 4	1, 2	1
5	2, 4	1	1, 2, 4	1, 3	1, 4	3	1, 2	4	2	1, 2
6	2, 3	1, 3	1, 4	2, 3	4	1, 3	2, 3	2, 4	3	3
7	4	2	3	2	3	4	1, 2, 4	1, 3	2, 4	2
8	1	4	3	2	1	3	2	3	1	3

Тема 6
Серная кислота

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3	1, 3, 4	1, 2, 4	1	2, 3	2, 3	2, 3, 4	3	1, 4	1, 2, 3
2	2, 4	2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 3	4	1, 3, 4	3	2, 4	2, 4
3	1, 2, 3	1, 2	3	3, 4	1, 2	1	1, 2, 4	2, 3	2	1, 2, 3
4	2, 4	1, 4	2, 3, 4	1, 3	2, 3	3	2, 3, 4	2, 4	2, 4	2, 3
5	1, 2	1, 4	1, 2, 3	2	2, 3	3, 4	3	3	3	4
6	1	1, 2	2	1	3	3	4	3	3, 4	1
7	1	2	2	1, 4	2	1	4	2	1	3

Тема 7
Элементы VA-группы. Азот и его оксиды. Аммиак

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3, 4	4	2	2, 4	4	1, 3, 4	3	4	1, 2, 3	1, 3, 4
2	2, 4	2, 3, 4	2	2, 3	4	1, 2, 4	3, 4	1, 3	2	1
3	1, 3, 4	4	1	2, 4	2, 4	1, 4	1, 2, 3	2	2, 3, 4	2
4	2, 4	1, 2, 3	1, 3	1, 2, 3	1, 4	2, 3, 4	1	2, 4	1, 3, 4	2, 3
5	1, 4	2, 3, 4	2	2, 3	2	1, 3, 4	1, 2	2, 3	1, 2, 4	1, 3
6	2	2, 3	2, 3, 4	1, 4	3, 4	1, 2	1, 3	1, 2, 3	2	2
7	1, 3	1	3	2, 3, 4	2, 3	1, 2, 3	2, 3, 4	2, 3	1	1, 3
8	1, 2, 3	1, 3, 4	2	1, 2, 4	1, 2, 3	1, 2, 4	4	1, 3, 4	2, 3, 4	2
9	2	2	1	4	1, 2	3	1	2, 4	1, 3, 4	4
10	4	1, 3	3	4	2, 3	3, 4	1, 3, 4	2	1, 3	2
11	2, 3	1, 2	3	2	2, 3, 4	2, 3	3	3, 4	1, 2, 4	1, 4
12	3	4	1, 4	2	1, 2, 4	1	3	2	2, 4, 5	1, 2, 3

Тема 8
Азотная кислота и ее соли

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 2, 4	1, 2, 4	1, 4	3, 4	1, 2, 4	1, 3, 4	2	2, 3	1	1, 4
2	3, 4	1	4	1, 3	2	4	2	4	1, 3	3
3	2, 4	2	2, 3	3	1	1	2, 3	1, 3	2, 3	1, 2, 4
4	2, 3	1	2, 4	1, 4	2	2	4	2	2, 3	4
5	1, 3	1, 4	3	4	4	1, 2	2	3	1	3
6	3	3	4	1, 2	4	2	3	2	3	1
7	1, 3	3	3	1	2, 3	1	1	2	2	3
8	2	2	4	2, 3, 4	2	1, 3, 4	2	4	4	1, 3
9	2	2	3	3	1, 4	1, 2, 4	2	2, 3	1	3

Тема 9
Фосфор и его соединения

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2, 3, 4	2, 3	1, 2, 4	3, 4	3	2	1, 3, 4	1	2	4
2	2	2	2, 3, 4	3, 4	3	1	3, 4	2, 4	3	1
3	3	1, 4	4	1, 3, 4	3	2	2, 3, 4	1, 2, 4	3, 4	1, 3
4	1, 2	2, 3	2, 3, 4	1	3, 4	3	1, 3, 4	2	2, 4	2, 4
5	3	3	1, 2	1	3	1, 2, 4	1, 2, 3	2, 3, 4	3, 4	2
6	3	2, 4	1, 2, 4	2	3	1, 3, 4	3	4	1, 3	1
7	1, 3, 4	3	3, 4	4	1	3	3	2, 4	3, 4	2
8	2	3	1, 3	1	4	2	4	2	1	4

Тема 10
Элементы IVA-группы. Углерод и его соединения

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	2	2, 3	1, 3, 4	4	2, 3	2, 3	1, 4	4	2, 4
2	4	2, 3	2, 3	1, 2, 4	2	3	2	3	1, 2, 4	1, 2, 3

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1, 3, 4	1, 3	1, 3, 4	1, 2, 3	2	2	1	4	1, 3	1, 2
4	1, 3	2, 4	4	2, 4	1, 2, 3	2	3	1, 2, 4	2	1, 3, 4
5	2, 3	1, 4	3	2, 4	1, 2, 3	1	4	4	2	1, 2, 3
6	2	2, 3	3, 4	1	1, 2	4	3	4	3	2, 3
7	1, 3, 4	2	3	2	1	1, 3	3	1, 2, 3	4	2
8	1, 3, 4	2, 3	4	1, 3, 4	3	2	3	2	2, 4	1, 2, 3
9	2	1, 2	1, 2, 4	2, 3	1, 3	1	1, 2, 4	2	2	4
10	3	2	3	4	3	1	3, 4	3, 4	1	2

Тема 11

Кремний и его соединения

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	1, 3, 4	1, 3, 4	1, 2, 3	4	4	1	3	2
2	3	1, 2, 4	2, 4	1, 2	2, 3	1	1, 2, 4	2, 3, 4	1, 2, 3	3
3	1, 2, 4	1, 2, 4	1, 2, 4	2, 4	1, 3, 4	1	1, 4	4	2, 3	1, 2
4	2	2	2, 3	1	3	2	2, 4	4	3	3
5	2	4	1	4	3	2	2	4	3, 4	1, 3, 4
6	1, 3	1, 2, 4	1, 2, 4	1	1, 2	3, 4	2	4	4	3

Тема 12

Металлы: общая характеристика

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	4	2	1, 2, 4	2	3	4	1	2, 3	2
2	3	2	2	4	4	4	3	4	2	2
3	3	3	2	3	2	3	2, 3	1, 2	1	2, 3
4	4	1	2	4	3	3	4	1	3	4
5	2	2	2, 4	1, 3, 4	2	3	4	1	3, 4	1
6	4	1, 2	2, 4	4	1, 2	1, 2	1, 4	1, 3	3	2, 3
7	4	3	1, 2	2	1	4	4	2	2	4
8	2	4	2	2	1, 4	4	1	2	4	3
9	3	2	4	1, 2	2	1	3	2, 3, 4	3	2
10	1	1, 2, 3	1	3	1	1	4	4	4	4

Тема 13
Металлы IA- и IIA-группы. Жесткость воды

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 2, 4	2	2	1, 3	2	2, 3, 4	1	1, 4	1, 2, 4	3
2	1, 2	2, 4	1, 3, 4	4	1	2	2, 4	1, 2	3	4
3	1, 2	2	3	1, 3, 4	1, 2, 3	3	3	2, 3	3, 4	4
4	4	1, 3, 4	2, 4	1, 2, 3	3	2	1, 2	4	2	3
5	2, 3	2, 3	2, 4	4	4	3	2	3, 4	2	3, 4
6	1, 3	2	3	2, 3, 4	4	2, 3	3	2	1	1
7	3, 4	3	3	2	3	2, 3	1	3	3	2, 4
8	2, 3	3	4	2	1, 3	1	1, 3, 4	2	4	3
9	2, 4	1	1	2, 3, 4	1, 3	1	3, 4	2, 4	4	1

Тема 14
Алюминий и его соединения

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1, 2, 4	1, 4	2, 3	4	3	1	1	2, 3	3
2	1	3	1	2, 3	1, 4	1	1, 3, 4	1, 3, 4	3, 4	2
3	4	3, 4	1, 4	2, 3, 4	3	1, 4	4	2, 3	1, 3, 4	1
4	1, 2, 4	2, 4	3, 4	4	4	1, 3	4	4	4	3
5	2	4	3	2	4	1, 3, 4	1, 2	4	2, 4	2, 4
6	2	1, 3	4	1	1, 2, 4	4	3, 4	1, 3	4	2
7	3	3	3	2	3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	1, 3, 4	1, 2, 4	2
8	2	2	3, 4	1	1, 3	4	2	2	2, 4	3

Тема 15
Металлы 3d-семейства. Бериллий

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 2, 3	1, 3	1	3	2	2	2	1, 3, 4	4	3
2	3	4	4	2, 3, 4	1, 3	4	3	2, 4	1, 3, 4	2, 3
3	2, 3, 4	2	4	2, 3, 4	3	2, 3, 4	3	4	2	3, 4

№ теста	Номер тестового задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	1	2, 3	2, 3, 4	2	2	1, 3, 4	3, 4	3	2	2, 3
5	2, 3	1, 2	2	2, 3, 4	1, 2, 4	1, 4	3, 4	2, 3	2, 3, 4	1, 3, 4
6	1, 3	1, 3	2	2, 3	4	4	4	2	2, 4	2, 3
7	2, 3	1, 4	1, 3, 4	4	2	1, 3, 4	2, 3	2, 3, 4	1, 3, 4	2
8	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 3, 4	1	2	2, 3, 4	1, 2, 3	2, 3	1
9	3	3	4	2, 3, 4	2	2, 3	4	1	3	2, 3
10	4	2	1	3	1	1	1	2	2, 4	2

Тема 16

Обобщение знаний о химических свойствах элементов

№ теста	Ответ	№ теста	Ответ	№ теста	Ответ	№ теста	Ответ	№ теста	Ответ
1	63	23	292	45	387	67	182	89	2,12
2	360	24	207,5	46	310	68	154	90	3,15
3	348	25	66	47	179,5	69	257	91	236,5
4	193	26	446	48	532	70	534	92	4,67
5	322,5	27	440	49	96	71	304,5	93	6,452
6	344	28	274	50	409	72	354	94	235
7	390	29	205	51	359	73	407	95	242
8	56	30	124	52	366	74	471	96	258
9	182	31	546	53	252,5	75	852,5	97	384
10	266	32	70	54	221	76	530	98	74
11	268	33	312	55	565	77	283	99	262
12	174	34	178	56	217	78	359	100	268
13	93	35	299	57	269	79	747	101	218
14	136	36	404	58	298	80	24,96	102	188
15	391	37	224	59	242	81	486	103	176,5
16	288	38	507	60	253	82	75,4	104	476
17	15	39	411	61	75	83	130,2	105	223
18	564	40	474	62	114	84	306	106	230
19	411	41	558	63	434	85	408,95	107	85
20	186	42	146	64	242	86	3,66	108	162
21	118	43	213	65	544	87	6,42	109	245
22	324	44	179	66	332	88	31,2	110	208

Тема 17

Задания на установление соответствия по химии элементов

№ теста	Ответ	№ теста	Ответ	№ теста	Ответ
1	A2B4B4Г1	11	A2B4B6Г3	21	A4B6B1Г3
2	A2B6B5Г3	12	A5B4B1Г2	22	A4B5B1Г2
3	A4B1B6Г5	13	A5B3B4Г1	23	A2B3B1Г4
4	A3B4B3Г1	14	A4B2B1Г3	24	A5B3B1Г4
5	A6B4B1Г3	15	A2B3B5Г1	25	A5B1B2Г4
6	A5B4B3Г2	16	A2B2B6Г1	26	A5B2B6Г4
7	A3B4B1Г5	17	A3B2B4Г6	27	A4B2B2Г1
8	A1B5B2Г6	18	A5B3B2Г4	28	A3B3B4Г1
9	A4B5B1Г6	19	A1B5B3Г4	29	A3B5B1Г6
10	A4B1B6Г2	20	A5B3B4Г1	30	A4B6B1Г2

Литература

1. *Врублевский, А. И.* Основы химии. Школьный курс / А. И. Врублевский. — Минск : Юнипресс, 2018. — 960 с.
2. *Врублевский, А. И.* Химия. Весь школьный курс / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2017. — 688 с.
3. *Егоров, А. С.* Химия. Пособие для поступающих в вузы / А. С. Егоров. — Минск : Интерпрессервис. — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 768 с.
4. *Габриэлян, О. С.* Химия. Пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы / О. С. Габриэлян, И. Г. Остроумов. — М. : Дрофа, 2005. — 703 с.
5. *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.
6. *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.
7. *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.
8. *Хомченко, Г. П.* Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко. — М. : Новая волна, 1996. — 350 с.
9. *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.
10. *Стрельцов, Е. А.* Химия. Краткий курс для учащихся и абитуриентов / Е. А. Стрельцов. — Минск : Красико-Принт, 2011. — 304 с.

Содержание

От автора	3
ТЕМА 1. Неметаллы: общая характеристика электронного строения атомов, физических и химических свойств простых веществ и соединений. . .	5
Тест 1	5
Тест 2	6
Тест 3	7
Тест 4	8
Тест 5	9
Тест 6	11
ТЕМА 2. Водород. Вода	13
Тест 1	13
Тест 2	14
Тест 3	15
Тест 4	16
Тест 5	17
Тест 6	18
Тест 7	19
Тест 8	21
ТЕМА 3. Галогены. Хлор и его соединения.	23
Тест 1	23
Тест 2	24
Тест 3	25
Тест 4	27
Тест 5	28
Тест 6	29
Тест 7	31
Тест 8	32
Тест 9	33
Тест 10	34
ТЕМА 4. Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород. Озон	37
Тест 1	37
Тест 2	38
Тест 3	39
Тест 4	41
Тест 5	42

ТЕМА 5. Сера и ее оксиды. Сероводород. Сульфиды	44
Тест 1	44
Тест 2	45
Тест 3	46
Тест 4	47
Тест 5	48
Тест 6	50
Тест 7	51
Тест 8	52
ТЕМА 6. Серная кислота и ее соли	54
Тест 1	54
Тест 2	55
Тест 3	56
Тест 4	57
Тест 5	59
Тест 6	60
Тест 7	62
ТЕМА 7. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Оксиды азота.	
Аммиак. Соли аммония	64
Тест 1	64
Тест 2	65
Тест 3	66
Тест 4	68
Тест 5	69
Тест 6	70
Тест 7	72
Тест 8	73
Тест 9	74
Тест 10	75
Тест 11	77
Тест 12	78
ТЕМА 8. Азотная кислота и ее соли. Азотные удобрения.	80
Тест 1	80
Тест 2	81
Тест 3	82
Тест 4	84
Тест 5	85
Тест 6	86
Тест 7	88
Тест 8	89
Тест 9	90

ТЕМА 9. Фосфор и его соединения	93
Тест 1	93
Тест 2	94
Тест 3	95
Тест 4	96
Тест 5	98
Тест 6	99
Тест 7	101
Тест 8	102
ТЕМА 10. Элементы IVA-группы. Углерод и его соединения	104
Тест 1	104
Тест 2	105
Тест 3	107
Тест 4	108
Тест 5	109
Тест 6	110
Тест 7	112
Тест 8	113
Тест 9	115
Тест 10	116
ТЕМА 11. Кремний и его соединения. Вяжущие строительные материалы	118
Тест 1	118
Тест 2	119
Тест 3	120
Тест 4	122
Тест 5	123
Тест 6	124
ТЕМА 12. Металлы: общая характеристика физических и химических свойств	126
Тест 1	126
Тест 2	127
Тест 3	128
Тест 4	130
Тест 5	131
Тест 6	132
Тест 7	134
Тест 8	135
Тест 9	136
Тест 10	138

ТЕМА 13. Металлы IA- и IIA-группы. Жесткость воды	140
Тест 1	140
Тест 2	141
Тест 3	143
Тест 4	144
Тест 5	145
Тест 6	147
Тест 7	148
Тест 8	150
Тест 9	151
ТЕМА 14. Алюминий и его соединения	153
Тест 1	153
Тест 2	154
Тест 3	155
Тест 4	157
Тест 5	158
Тест 6	159
Тест 7	161
Тест 8	162
ТЕМА 15. Металлы 3d-семейства. Бериллий	164
Тест 1	164
Тест 2	165
Тест 3	166
Тест 4	168
Тест 5	169
Тест 6	170
Тест 7	171
Тест 8	173
Тест 9	174
Тест 10	176
ТЕМА 16. Обобщение знаний о химических свойствах элементов	178
ТЕМА 17. Задания на установление соответствия по химии элементов	198
ОТВЕТЫ	208
Тема 1. Неметаллы	208
Тема 2. Водород. Вода	208
Тема 3. Галогены. Хлор	208
Тема 4. Халькогены. Кислород	209
Тема 5. Сера. Оксиды серы. Сероводород	209
Тема 6. Серная кислота	210
Тема 7. Элементы VA-группы. Азот и его оксиды. Аммиак	210

Тема 8. Азотная кислота и ее соли	211
Тема 9. Фосфор и его соединения	211
Тема 10. Элементы IVA-группы. Углерод и его соединения.....	211
Тема 11. Кремний и его соединения	212
Тема 12. Металлы: общая характеристика	212
Тема 13. Металлы IA- и IIA-группы. Жесткость воды	213
Тема 14. Алюминий и его соединения	213
Тема 15. Металлы 3d-семейства. Бериллий	213
Тема 16. Обобщение знаний о химических свойствах элементов	214
Тема 17. Задания на установление соответствия по химии элементов.....	215
Литература	216

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.



Учебное издание

ВРУБЛЕВСКИЙ Александр Иванович

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. КНИГА ТЕСТОВ

2-е издание

Оформление обложки — *Михаил Драко*

Подписано в печать 19.12.2022. Формат 70×90/16. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,38. Уч.-изд. л. 9,08.

Тираж 2500 экз. Заказ № 4251/22.

ООО «Попурри». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/150 от 24.01.2014.

Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Мележа, 5, корп. 2, к. 403.



Отпечатано в АО «Можайский полиграфический комбинат».

Россия, 143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.

www.оаопрк.ру, тел.: (49638) 20-685.