

ВАРИАНТ 1

Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

А1. Число электронных энергетических уровней и число внешних электронов атома фосфора равно соответственно

- 1) 5 и 5 2) 3 и 5 3) 3 и 3 4) 5 и 3

А2. Изотопы углерода ^{12}C и ^{14}C отличаются друг от друга числом

- 1) протонов 3) электронов
2) нейтронов 4) внешних электронов

А3. Сульфид-иону соответствует электронная конфигурация

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

А4. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ соответствует частице

- 1) K 2) K^+ 3) Cu 4) Cu^+

А5. Валентные электроны атома железа расположены на подуровне (подуровнях)

- 1) только $4s$ 3) $4s$ и $4p$
2) только $3d$ 4) $3d$ и $4s$

А6. Наиболее устойчивому состоянию атома отвечает распределение электронов на p -подуровне

- 1)

↑↓	↑	
----	---	--

 3)

↑	↑	↓
---	---	---
- 2)

↓	↑	↓
---	---	---

 4)

↑	↑	↑
---	---	---

А7. На третьем энергетическом уровне не могут находиться электроны

- 1) s 3) d
2) p 4) f

А8. Внешние электроны атома магния в основном состоянии характеризуются значениями квантовых чисел

- 1) $n = 3, l = 0$ 3) $n = 2, l = 3$
2) $n = 3, l = 2$ 4) $n = 3, l = 1$

A9. К *d*-элементам относятся

- | | |
|------------|------------|
| 1) Ca и Cl | 3) Cr и Cu |
| 2) K и Fe | 4) Zn и Br |

A10. Какие из утверждений об электронном строении атомов верны?

А. Электроны, находящиеся в атоме на одном энергетическом уровне, характеризуются одинаковым значением главного квантового числа n .

Б. В невозбуждённом состоянии атома каждый электрон располагается так, чтобы его энергия была максимальной.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) неверны оба суждения

Часть В. Тестовые задания с выбором трёх правильных ответов (В1 и В2) и на соответствие (В3)

В1. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеют частицы

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1) Ba^{2+} | 3) Cr^{3+} | 5) S^{2-} |
| 2) N^{3-} | 4) Fe^{3+} | 6) N^{5+} |

В2. Один неспаренный электрон содержат невозбуждённые атомы химических элементов

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1) Ca | 3) N | 5) Sc |
| 2) Al | 4) Br | 6) S |

В3. Установите соответствие между частицей и её электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) S^{+6}	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Б) P^{+5}	2) $1s^2 2s^2 2p^6$
В) S^{-2}	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Г) P^{-3}	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
	5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Часть С. Задания с развёрнутым ответом

Разложили нитрат меди, а полученный оксид меди (II) полностью восстановили. Полученные продукты пропустили через трубку с P_2O_5 , причём масса трубки после этого возросла на 3,6 г. Какой минимальный объем серной кислоты с $W=88\%$ ($\rho=1,87 \text{ г/см}^3$) нужен для растворения полученной меди и какова масса разложившейся соли?

Спецкурс № 2

A1. Простым веществом является:

- 1) поваренная соль;
- 2) кварц;
- 3) пластическая сера;
- 4) воздух.

A2. В ядре атома находятся элементарные частицы:

- 1) протоны и электроны;
- 2) нейтроны и изотопы;
- 3) нуклиды;
- 4) нуклоны.

A3. Укажите массовое число нуклида $^{18}_8\text{O}$:

- 1) 18; 2) 8; 3) 10; 4) 26.

A4. Число неспаренных электронов в основном состоянии атома натрия такое же, как и в основном состоянии атома:

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

A5. Укажите число атомных орбиталей на внешнем электронном слое атома азота:

- 1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 9.

A6. В атоме фосфора (основное состояние) число полностью заполненных энергетических подуровней равно:

- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

A7. Укажите ряд, в котором основные свойства гидроксидов последовательно уменьшаются:

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

A8. Ионная химическая связь имеется в составе:

- 1) воды; 2) кислорода; 3) хлорида натрия; 4) белого фосфора.

A9. Свою высшую валентность атом азота проявляет в составе:

- а) азотной кислоты;
 - б) аммиака;
 - в) иона аммония;
 - г) газообразного продукта реакции меди с HNO_3 (разб.).
- 1) а, г; 2) а, в; 3) б, в; 4) б, г.

A10. Три атома содержатся в формульной единице:

- 1) воды; 2) белого фосфора; 3) хлорида бария; 4) озона.

A11. Водородные связи образуются между молекулами:

- 1) глюкозы; 2) бензола; 3) циклогексана; 4) этанола.

A12. Молекулярную кристаллическую решётку в твёрдом состоянии имеют:

- а) кислород; б) фуллерен; в) поваренная соль; г) медь.
- 1) б, в; 2) а, в; 3) б, г; 4) а, б.

A13. Укажите формулы оксидов:

1) H_2O и H_3O^+ ; 2) H_2O_2 и OH^- ; 3) CrO_3 и CO ; 4) MnO_2 и KO_2 .

A14. Растворением в воде соответствующего оксида можно получить:

1) H_2SO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) H_2SO_3 и H_2SiO_3 ;
2) H_3PO_4 и HNO_3 ; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$.

A15. С сульфатом цинка в водном растворе НЕ взаимодействует:

1) Mg ; 2) HNO_3 ; 3) NaOH ; 4) BaCl_2 .

A16. Добавлением разбавленной соляной кислоты в одну стадию можно осуществить превращения:

а) $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCl}_2$;
б) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$;
в) $\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2$;
г) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$.
1) а, г; 2) а, в; 3) в, г; 4) б, в, г.

A17. С помощью гидроксида натрия можно осуществить одностадийное превращение:

1) $\text{CuS} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$;
2) $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
3) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$;
4) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$.

A18. Гидроксид образуется при смешивании:

а) Na_2SiO_3 (р-р) и CO_2 ;
б) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ и NaOH (р-р);
в) NO и H_2O ;
г) NaNH_2 и H_2O .
1) а, г; 2) г; 3) б, в, г; 4) а, б.

A19. Между собой в водном растворе взаимодействуют:

1) FeSO_4 и Cu ; 2) NaCl и KNO_3 ; 3) KOH и H_2S ; 4) NaH_2PO_4 и H_3PO_4 .

A20. Как NaH_2PO_4 , так и Na_2HPO_4 взаимодействуют с:

1) H_3PO_4 ; 2) KCl (р-р); 3) H_2SO_4 (разб.); 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Часть В:

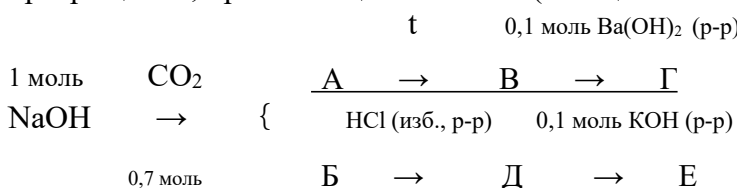
B1. Для осуществления одностадийных превращений по схемам реакций



выберите реагенты из предложенных:

1 — NaOH ; 2 — H_2SiO_3 ; 3 — $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$;
4 — KOH ; 5 — KHCO_3 ; 6 — SiO_2 .

B2. Найдите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ Г и Е для цепочки превращений, протекающих по схеме (в веществе В $W(\text{C}) = 27,3\%$):

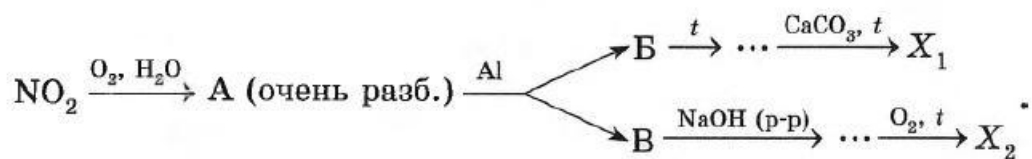


B3. Смесь Fe_2O_3 и Fe_3O_4 общей массой 13,8 г полностью восстановили угарным газом. Образовавшееся железо обработали избытком соляной кислоты и получили $1,0535 \cdot 10^{23}$ молекул газа. Найдите массовую долю (%) смешанного оксида в исходной смеси.

Часть В

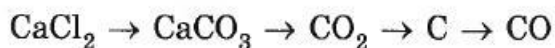
В1.

Найдите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и азотсодержащих веществ В и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме:



В2.

Для осуществления превращений по схеме



выберите реагенты из предложенных:

- | | | |
|--------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 — Na_2CO_3 ; | 2 — $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$; | 3 — NH_4HCO_3 ; |
| 4 — Al_2O_3 ; | 5 — Mg ; | 6 — O_2 (изб.). |

В3.

Рассчитайте, какую массу (г) AgNO_3 необходимо добавить к соляной кислоте массой 18,25 г с $w(\text{HCl}) = 24,0 \%$, чтобы получить раствор с $w(\text{HNO}_3) = 9,8 \%$.

Часть А:

1. Из перечисленных веществ в воде хуже всего растворим:
1) аммиак; 3) этанол;
2) хлороводород; 4) гексан.
2. Насыщенный раствор будет концентрированным в случае:
1) CaSO_4 ; 2) AgNO_3 ; 3) CaCO_3 ; 4) AgCl .
3. Сильный электролит — это:
1) глицерин; 3) хлорид натрия;
2) сахароза; 4) муравьиная кислота.
4. Необратимо в водном растворе диссоциирует:
1) HCOOH ; 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) KNO_3 ; 4) H_2CO_3 .
5. В три стадии протекает диссоциация:
1) NaH_2PO_4 ; 2) K_2HPO_4 ; 3) CrCl_3 ; 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
6. В водном растворе K_2HPO_4 больше всего содержится ионов:
1) K^+ ; 2) H^+ ; 3) HPO_4^{2-} ; 4) PO_4^{3-} .
7. В водном растворе NaH_2PO_4 меньше всего содержится ионов:
1) Na^+ ; 2) H^+ ; 3) H_2PO_4^- ; 4) HPO_4^{2-} .
8. Согласно краткому ионному уравнению
$$\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3,$$
между собой реагируют:
1) BaCl_2 и H_2CO_3 ; 3) BaCl_2 и Na_2CO_3 ;
2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KHCO_3 ; 4) BaSO_4 и K_2CO_3 .
9. При записи ионных уравнений реакций в виде ионов представляют:
1) NaHCO_3 и NH_4Cl ; 3) HCl и HF ;
2) H_2CO_3 и BaCO_3 ; 4) AgF и HNO_2 .
10. Среда щелочная в водном растворе соли:
1) KHSO_4 ; 2) K_3PO_4 ; 3) CuCl_2 ; 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Часть В:

В1. Напишите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионном виде:

карбонат натрия и серная кислота;
сульфат натрия и гидроксид калия;
гидроксид железа (III) и азотная кислота;
оксид меди (II) и азотная кислота;

В2. Решите задачи:

1. Коэффициент растворимости соли при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ равен 50 г, а при $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 30 г (на 100 г H_2O). Какая масса соли выпадает в осадок при охлаждении насыщенного при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ раствора массой 120 г до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$?
2. Через раствор массой 10 г с $w(\text{NaOH}) = 12\%$ пропустили $0,448\text{ дм}^3$ (н. у) CO_2 . Найдите суммарную массу полученных солей.

Часть А:

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;
- 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 с веществами, формулы которых:

- 1) HNO_3 ;
- 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 , **НЕ** реагируют с хлором?

- 1) 6;
- 2) 5;
- 3) 4;
- 4) 3.

6. Возможна химическая реакция между веществами:

- 1) Cl_2 и KF (р-р);
- 2) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (р-р) и H_2CO_3 ;
- 3) KNO_3 и HCl (р-р);
- 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 , Cu, могут реагировать с разбавленной соляной кислотой:

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

8. Смесь солей хлорноватистой и соляной кислот образуется при взаимодействии:

- 1) KMnO_4 и HCl (конц.);
- 2) Cl_2 и KOH (5°C);
- 3) Cl_2 и NaOH (t°);
- 4) MnO_2 и HCl (конц.) (t°).

9. Фтор входит в состав:

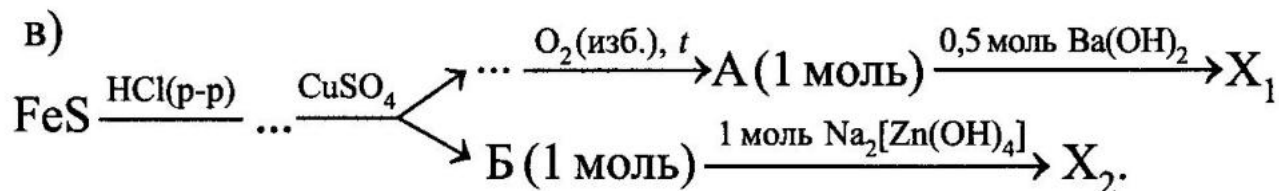
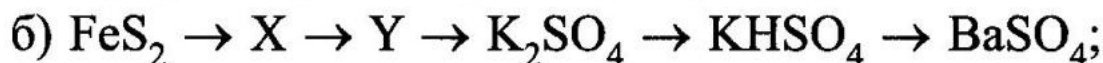
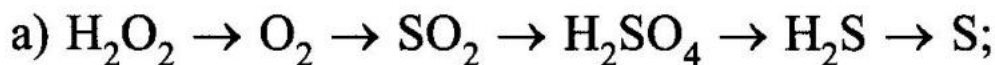
- 1) сильвинита;
- 2) флюорита;
- 3) криолита;
- 4) карналлита.

10. Массовая доля (%) атомов фтора в составе плавикового шпата равна:

- 1) 38,7; 2) 48,7; 3) 58,7; 4) 68,7.

Часть В:

В1. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям:

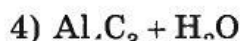
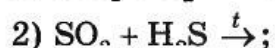
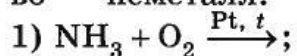


В2. Решите задачу:

Оксид серы(VI), полученный из пирита массой 21,43 г, пропустили в раствор объемом $57,2 \text{ см}^3$ с $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 60,0 \%$ ($\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$). Рассчитайте $w(\text{H}_2\text{SO}_4)$ в полученном растворе.

Часть А

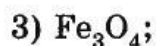
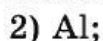
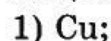
A1. Укажите схему реакции, в которой образуется простое вещество — неметалл:



A2. В схеме превращений



веществом X является:



A3. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение для галогенов и их соединений:

1) все простые вещества галогены окрашены;

2) все простые вещества галогены ядовиты;

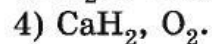
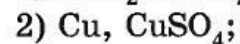
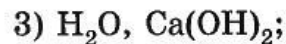
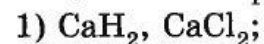
3) в ряду водородных соединений галогенов самую большую температуру кипения имеет иодоводород;

4) все простые вещества галогенов имеют молекулярную кристаллическую решетку.

A4. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно:



A5. Хлор в отличие от фтора:

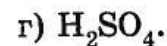
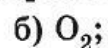
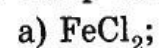
1) газ (н. у.);

2) окрашен;

3) может проявлять в соединениях положительную степень окисления;

4) реагирует с KBr.

A6. Хлор вступает в реакцию с:



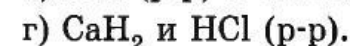
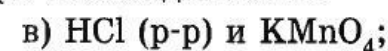
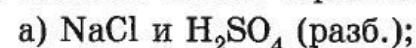
1) а;

2) а, г;

3) б, в;

4) б, г.

A7. Галоген может образоваться при взаимодействии:



1) б, в;

2) а, б, в;

3) б, в, г;

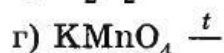
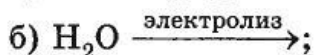
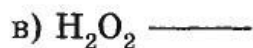
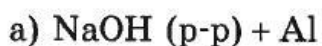
4) в.

A8. Укажите формулы соединений, в составе которых атомы элементов VIA-группы проявляют положительную степень окисления:



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

A9. Кислород образуется в процессах, схемы которых:



1) а, б, в;

2) б, в, г;

3) а, б, г;

4) а, в, г.

A10. Выберите утверждения, верно характеризующие озон:

а) окрашен (обычные условия);

б) имеет характерный запах;

в) окислительные свойства выражены сильнее, чем у кислорода;

г) при определенных условиях превращается в кислород.

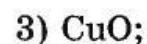
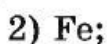
1) а, в, г;

2) б, в, г;

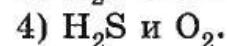
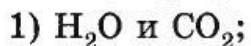
3) а, б, в, г;

4) а, б, в.

A11. Ни при каких условиях вода НЕ взаимодействует с:

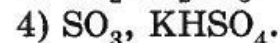
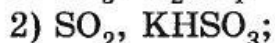
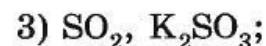
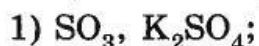


A12. Оксид серы(IV) взаимодействует с каждым из двух веществ:

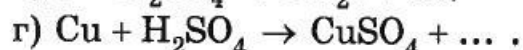
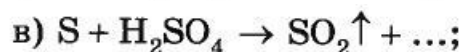
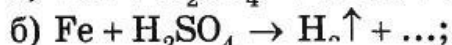
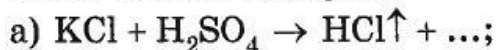


A13. В схеме превращений

веществами X_1 и X_2 соответственно являются:



A14. Концентрированная серная кислота используется в превращениях, схемы которых:



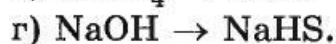
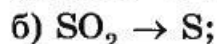
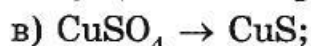
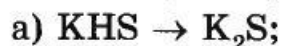
1) а, в, г;

2) а, б, в;

3) б, в, г;

4) а, б, г.

A15. С помощью сероводорода можно осуществить превращения:



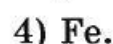
1) а, б, в;

2) а, б, г;

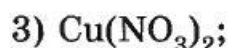
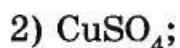
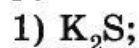
3) б, в, г;

4) а, в, г.

A16. Как H_2SO_4 (разб.), так и H_2SO_4 (конц.) могут взаимодействовать с:



A17. В отличие от соляной кислоты сероводородная кислота реагирует с:



A18. Укажите справедливое утверждение для элементов VA-группы:

- 1) все простые вещества, образованные элементами N, P и As, имеют молекулярное строение;
- 2) атомы всех элементов могут проявлять степень окисления +5;
- 3) в атомах всех элементов содержатся *p*-электроны;
- 4) формула высшего оксида — $\text{Э}_2\text{O}_5$.

A19. Азот образуется при нагревании:

- 1) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; 2) NH_4NO_2 ; 3) KNO_3 ; 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

A20. Отметьте схемы реакций, в которых образуется аммиак:

- а) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t}$; в) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{t}$;
- б) $\text{NH}_4\text{Cl (р-р)} + \text{KOH (р-р)} \xrightarrow{t}$; г) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{KOH (р-р)}$
- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) б, в; 4) а, г.

Часть В

B1. К порошкообразному сложному веществу А черного цвета добавили раствор H_2SO_4 (разб.). В полученный раствор голубого цвета приливали раствор NaOH до прекращения выпадения остатка вещества В. Остаток отфильтровали и прокалили. Продукт прокаливания нагрели в токе H_2 , в результате получили вещество В красного цвета. Найдите сумму молярных масс (г/моль) веществ А, Б, и В.

B2. Укажите утверждения, верно характеризующие азотную кислоту.

1	Неограниченно смешивается с водой
2	При нагревании разлагается, образуя смесь бурого газа, кислорода и воды
3	В молекуле ковалентность атома азота такая же, как и атома фосфора в молекуле ортофосфорной кислоты
4	Сильный электролит
5	Вытесняет серную кислоту из водных растворов сульфатов и гидросульфатов
6	Из трех реакций с участием азотной кислоты $\text{Fe} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \xrightarrow{20^\circ \text{C}};$ $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.})$ $\text{C} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \xrightarrow{t}$ протекают только две

B3. Карбид кальция массой 3,51 г растворили в бромоводородной кислоте объемом 102 см^3 ($\rho = 1,12 \text{ г/см}^3$ с $w(\text{HBr}) - 20 \%$). Определите массовую долю HBr в конечном растворе.

В4. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакций.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$	1) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
Б) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$	2) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
В) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (разб.)} \rightarrow$	3) FeCl_3
Г) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \xrightarrow{t}$	4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) FeCl_2
	6) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

В5. Определите массу (г) Al, который может прореагировать с раствором, образовавшимся в катодном пространстве после полного электролиза водного раствора NaCl объемом $135,4 \text{ см}^3$ ($\rho = 1,20 \text{ г/см}^3$) с $w(\text{NaCl}) = 20 \%$.

Часть А:

1. Укажите справедливые утверждения:

- 1) щелочные и щелочноземельные металлы в природе находятся только в составе соединений;
- 2) в ряду $\text{Li} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Ba}$ 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. Для обнаружения углекислого газа используют:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1) хлорную известь; | 2) оксид кальция; |
| 3) известковую воду; | 4) известковое молоко. |

4. Основная составная часть мрамора может реагировать с:

- 1) HCl (р-р); 2) KNO_3 (р-р); 3) CO_2 (р-р); 4) SiO_2 (т°).

5. Атомы калия и кальция между собой различаются:

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

6. При взаимодействии K с водным раствором ZnCl_2 НЕ может образоваться вещество состава:

- 1) $(\text{ZnOH})\text{Cl}$; 2) KOH ; 3) K_2ZnO_2 ; 4) KCl .

7. Массовая доля атомов Ca наибольшая в составе его:

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

8. Укажите формулы солей, присутствие которых обуславливает временную жесткость воды:

- 1) MgCl_2 ; 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; 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.

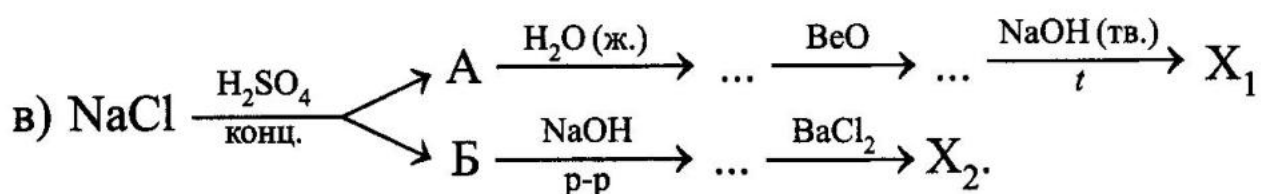
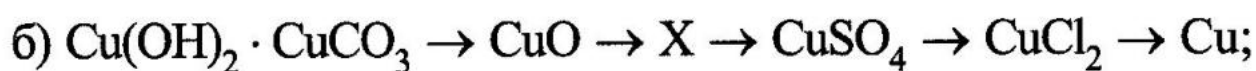
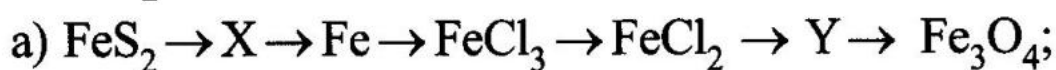
10. При насыщении известковой воды оксидом углерода (IV) в качестве конечного продукта образуется:

- 1) оксид кальция;
- 2) карбонат кальция;
- 3) белильная известь;
- 4) гидрокарбонат кальция.

Часть В:

В1.

Осуществите превращения по схемам реакций а), б), в); для цепочки в) найдите сумму M_r Ве-содержащего вещества X_1 , Na-содержащего вещества Б и Ва-содержащего вещества X_2 :



В2. Решите задачу:

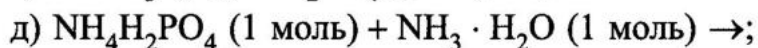
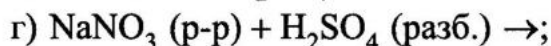
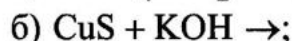
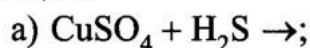
При полном взаимодействии некоторого количества кальция с 500 г воды образуется раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$, которым можно нейтрализовать 25 см³ раствора H_2SO_4 ($w = 56\%$, $\rho = 1,49$ г/см³). Определите массовую долю гидроксида кальция в растворе.

Тестовое задание

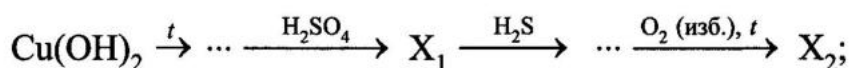
1. Основание или амфотерный гидроксид образуется при взаимодействии:
- а) К и H_2 ; в) $Ba(OH)_2$ и K_2SO_4 ;
б) ZnO и KOH/H_2O ; г) $AlCl_3$ и $NH_3 \cdot H_2O$ (изб.).
1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) в, г; 4) б, г.
2. Укажите **НЕВЕРНОЕ** утверждение:
- 1) SO_2 — кислотный оксид;
2) $Be(OH)_2$ — амфотерный гидроксид;
3) NO_2 — несолеобразующий оксид;
4) Cr_2O_3 — амфотерный оксид.
3. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе, который образуется при взаимодействии:
- 1) KH и H_2O ; 3) HCl и H_2O ;
2) Al_2O_3 и H_2O ; 4) SiO_2 и H_2O .
4. $Ca(HCO_3)_2$ реагирует:
- а) с CO_2 (р-р); в) $NaOH$ (р-р);
б) Na_2CO_3 (р-р); г) H_3PO_4 (р-р).
1) а, б, г; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) б, в.
5. Водород из H_2SO_4 (разб.) по отдельности вытесняют:
- 1) Zn и CuO ; 3) Al и Ag ;
2) Fe и Ni ; 4) Mn и Hg .
6. В водном растворе $CuSO_4$ реагирует:
- а) с Zn ; б) Ag ; в) $Fe(OH)_2$; г) $BaCl_2$.
1) б, в; 2) а, б; 3) б, г; 4) а, г.
7. Кислоте HNO_2 отвечает оксид:
- 1) N_2O_3 ; 2) N_2O_5 ; 3) NO_2 ; 4) N_2O .
8. $Zn(OH)_2$ реагирует:
- а) с K_2O (т); в) $FeCl_2$ (р-р);
б) H_2SO_4 (р-р); г) $NaNO_3$ (р-р).
1) б, в; 2) а, г; 3) а, б; 4) б, г.
9. $CaCl_2$ (раствор) может взаимодействовать:
- а) с $NaHCO_3$; б) CO_2 ; в) K_2CO_3 ; г) H_2SO_4 (разб.).
1) в, г; 2) а, б; 3) а, б, в, г; 4) а, в, г.
10. Серная кислота образуется при взаимодействии:
- а) $CuSO_4 + H_2S$ (р-р); в) $SO_3 + H_2O$;
б) $Na_2SO_4 + HNO_3$; г) $K_2SO_3 + HBr$.
1) а, б; 2) б, в; 3) а, в; 4) а, в, г.

Химические превращения

В заданиях а)–д) закончите уравнения осуществимых реакций:



е) найдите сумму M_r Cu-содержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме:



Задачи

1.

На растворение смеси Zn и ZnO потребовалось 132,8 см³ раствора с $w(\text{HCl}) = 20\%$ ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$). Полученный при этом газ сожгли в избытке O_2 , образовалась H_2O массой 3,6 г. Найдите $w(\text{Zn})$ в исходной смеси.

2.

К водному раствору массой 120 г с $w(\text{KOH}) = 35\%$ добавили калий массой 7,8 г. Найдите массу щелочи в образовавшемся растворе (с точностью до сотых долей процента).

Спецкурс № 9

Часть А:

Выполните тестовые задания:

1. Формула вещества, образованного ионной химической связью:
1) NH_3 2) K_3N 3) N_2 4) N_2O
2. Соединениями с ковалентной неполярной и ковалентной полярной связью являются соответственно:
1) метан и тетрахлорметан
2) хлор и хлороводород
3) аммиак и графит
4) ромбическая сера и пластическая сера
3. Ионной связью образовано каждое из веществ:
1) бромоводород и оксид углерода (IV)
2) кальций и литий
3) нитрид кальция и сульфид магния
4) хлорид натрия и фосфин
4. Наиболее выражен характер ионной связи в соединении:
1) хлорид калия 3) бромид калия
2) фторид калия 4) иодид калия
5. Верны ли следующие суждения о строении и свойствах веществ в твердом состоянии?
А. И алмаз, и магний — это вещества молекулярного строения.
Б. Для веществ с атомной кристаллической решеткой характерна низкая твердость.
1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны
6. Вещество, имеющее немолекулярное строение:
1) сероводород 3) бромид натрия
2) оксид серы (VI) 4) ромбическая сера
7. Частицы, в которых имеется химическая связь, образованная по донорно-акцепторному механизму:
1) молекула аммиака
2) ион аммония
3) карбонат-ион
4) ион метиламмония
5) молекула фтороводорода
6) ион гидроксония

Ответ:

--	--	--

8. Установите соответствие между химической формулой частицы и числом общих электронных пар в ней.

ФОРМУЛА
ЧАСТИЦЫ

ЧИСЛО ОБЩИХ
ЭЛЕКТРОННЫХ ПАР

- | | |
|-------------------------|-----------|
| А) H_2S | 1) одна |
| Б) NH_3 | 2) две |
| В) N_2 | 3) три |
| Г) SO_2 | 4) четыре |

Ответ:

А	Б	В	Г

Часть В:

Выберите правильный ответ и для него пропишите взаимодействия:

1. В схеме превращений



веществами X и Y являются:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) H_2O | 4) $\text{KOH}_{(\text{изб.})}$ |
| 2) $\text{KOH}_{(\text{недост.})}$ | 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
| 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

2. В схеме превращений



веществами X и Y являются:

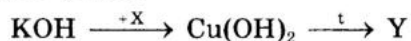
- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) NaCl | 4) HCl |
| 2) Cl_2 | 5) Fe |
| 3) FeCl_2 | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

3. В схеме превращений



веществами X и Y являются:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) CuI | 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |
| 2) Cu_2O | 5) CuO |
| 3) CuS | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

Часть С:

При полном электролизе 300 г водного раствора NaCl на электродах в сумме получено $22,4 \text{ дм}^3$ (н.у.) газов. Какова массовая доля исходного раствора?

Часть А:

1. По типу реакции замещения между собой реагируют:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1) Cu и AgNO ₃ ; | 3) AgNO ₃ и KCl; |
| 2) CaO и P ₂ O ₅ ; | 4) H ₂ O и КН. |

2. Окислительно-восстановительным является процесс взаимодействия:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) K ₂ O и H ₂ O; | 3) KOH и HCl; |
| 2) КН и H ₂ O; | 4) CuSO ₄ и KOH. |

3. Укажите уравнение гетерогенной химической реакции:

- 1) N₂ (г.) + 3H₂ (г.) = 2NH₃ (г.);
- 2) 2Cu (тв.) + O₂ (г.) = 2CuO (тв.);
- 3) NaOH (р-р) + HCl (р-р) = NaCl (р-р) + H₂O (ж.);
- 4) 2CO₂ (г.) = 2CO (г.) + O₂ (г.).

4. Выберите схему процесса окисления:

- | | |
|---|--|
| 1) S ⁺⁴ + 4e = S ⁰ ; | 3) H ₂ PO ₄ ⁻ = H ⁺ + HPO ₄ ²⁻ ; |
| 2) HS ⁻ = H ⁺ + S ²⁻ ; | 4) S ⁰ - 6e = S ⁺⁶ . |

5. Процесс, в котором атомы кислорода окисляются, — это:

- 1) O₂ = 2O⁻¹;
- 2) 2H₂ + O₂ = 2H₂O;
- 3) 2KMnO₄ = K₂MnO₄ + MnO₂ + O₂↑;
- 4) Cu₂O + O₂ → 2CuO.

6. Сера проявляет только окислительные свойства в составе:

- | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|--|
| 1) SO ₂ ; | 2) H ₂ S; | 3) H ₂ SO ₄ ; | 4) Na ₂ S ₂ O ₃ . |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|--|

7. С наибольшей скоростью цинк растворяется в кислоте (молярные концентрации кислот одинаковые):

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1) H ₃ PO ₄ ; | 3) HCl; |
| 2) CH ₃ COOH; | 4) HF. |

8. В уксусной кислоте с наибольшей скоростью растворяется:

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) Mg; | 2) Zn; | 3) Fe; | 4) Cr. |
|--------|--------|--------|--------|

9. Укажите схему экзотермического процесса:

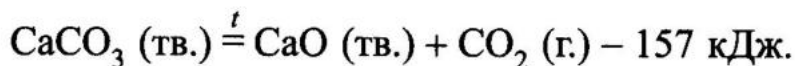
- 1) $S + O_2 - 297 \text{ кДж} = SO_2$;
- 2) $H_2S = H_2 + S - 169,4 \text{ кДж}$;
- 3) $COCl_2 + 112,5 \text{ кДж} = CO + Cl_2$;
- 4) $2NH_3 + Q = N_2 + 3H_2$.

10. Понижение давления смещает равновесие обратимой реакции вправо:

- 1) $H_2S (г.) \rightleftharpoons H_2 (г.) + S (тв.)$;
- 2) $2HCl (г.) + O_2 (г.) \rightleftharpoons 2Cl_2 (г.) + 2H_2O (г.)$;
- 3) $N_2 (г.) + 3H_2 (г.) \rightleftharpoons 2NH_3 (г.)$;
- 4) $FeO (тв.) + H_2 (г.) \rightleftharpoons Fe (тв.) + H_2O (г.)$.

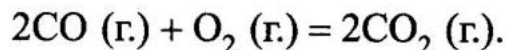
Часть Б:

1. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка имеет вид:



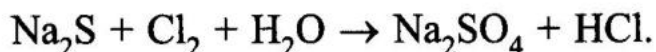
Вычислите, сколько теплоты (кДж) затрачивается на разложение 1 кг известняка.

2. В сосуде объемом 6,0 дм³ протекает процесс:



Через 4 минуты после начала реакции масса CO уменьшилась на 8,32 г. Рассчитайте среднюю скорость (моль/(дм³ · с)) расходования угарного газа.

3. Укажите коэффициент перед формулой восстановителя в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме:



Идентификация смесей веществ

Установите соответствие между формулами веществ и номерами пробирок, в которых они находятся.

1. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

- ☐ вещества из пробирок № 1 и № 2 нейтрализуют друг друга;
- ☐ вещества из пробирок № 2 и № 3 реагируют с выделением газа с неприятным запахом;
- ☐ вещества из пробирок № 2 и № 4 взаимодействуют между собой с образованием белого осадка, нерастворимого в сильных кислотах.

Вещество	Номер пробирки
А) сульфид натрия	1
Б) серная кислота (разб)	2
В) нитрат бария	3
Г) гидрат аммиака	4

2. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

- ☐ вещества из пробирок № 1 и № 3 реагируют между собой с выделением газа с резким запахом (применяется в медицине);
- ☐ вещества из пробирок № 1 и № 4 нейтрализуют друг друга;
- ☐ при сливании растворов из пробирок № 2 и № 4 выпадает белый осадок.

Формула вещества	Номер пробирки
А) BaCl_2	1
Б) NH_4NO_3	2
В) H_2SO_4	3
Г) KOH	4

3. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

- ☐ при сливании растворов из пробирок № 1 и № 4 выделяется газ;
- ☐ между веществами в растворах из пробирок № 2 и № 4 возможна химическая реакция;
- ☐ вещество из пробирки № 3 ни с каким из веществ в трех других пробирках не реагирует.

Формула вещества	Номер пробирки
А) K_2CO_3	1
Б) H_3PO_4	2
В) K_3PO_4	3
Г) KNO_3	4

4. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ при сливании растворов из пробирок № 1 и № 3 выпадает белый студенистый осадок;

☐ при сливании растворов из пробирок № 2 и № 4 выпадает белый творожистый осадок;

☐ при сливании растворов из пробирок № 3 и № 4 никаких внешних изменений не наблюдается.

Формула вещества	Номер пробирки
А) BaCl_2	1
Б) AgNO_3	2
В) K_2SiO_3	3
Г) HBr	4

5. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ растворы из пробирок № 1 и № 4 нейтрализуют друг друга;

☐ при сливании растворов из пробирок № 2 и № 3 выпадает осадок, растворимый в избытке раствора пробирки № 2;

☐ вещества из пробирок № 3 и № 4 не реагируют друг с другом.

Формула вещества	Номер пробирки
А) AlCl_3	1
Б) NH_3	2
В) KOH	3
Г) HCl	4

6. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ при сливании растворов из пробирок № 1 и № 3 образуется осадок;

☐ при сливании растворов из пробирок № 2 и № 3 выделяется газ;

☐ вещество из пробирки № 4 реагирует с веществами из пробирок № 2 и № 3, но не реагирует с веществом из пробирки № 1.

Формула вещества	Номер пробирки
А) CH_3COOH	1
Б) NaHCO_3	2
В) Ba(OH)_2	3
Г) NaOH	4

7. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ содержимое пробирки № 1 нейтрализует содержимое остальных пробирок;

☐ pH раствора из пробирки № 4 наименьшее (молярные концентрации электролитов одинаковые);

☐ содержимое пробирки № 2 реагирует с раствором AgNO_3 , а содержимое пробирки № 3 – нет.

Формула вещества	Номер пробирки
А) HCl	1
Б) H_2SO_4	2
В) KOH	3
Г) CH_3COOH	4

8. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ при сливании растворов из пробирок № 1 и № 4 выделяется газ с резким запахом;

☐ при сливании растворов из пробирок № 3 и № 4 выделяется газ, вызывающий помутнение известковой воды.

Формула вещества	Номер пробирки
А) KHCO_3	1
Б) NH_4HCO_3	2
В) HCl	3
Г) KOH	4

9. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ содержимое пробирки № 3 реагирует с содержимым пробирки № 4 с образованием черного осадка;

☐ содержимое пробирки № 2 реагирует с содержимым пробирки № 4 с образованием синего осадка.

Формула вещества	Номер пробирки
А) K_2S	1
Б) KHS	2
В) CuCl_2	3
Г) KOH	4

10. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ при сливании растворов из пробирок № 2 и № 4 образуется белый студенистый осадок;

☐ при сливании растворов из пробирок № 3 и № 4 образуется белый осадок, нерастворимый в соляной кислоте.

Формула вещества	Номер пробирки
А) K_2SiO_3	1
Б) CO_2	2
В) $KHCO_3$	3
Г) $CaCl_2$	4

11. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ при сливании растворов из пробирок № 3 и № 2, а также № 1 и № 2 выпадает белый творожистый осадок;

☐ при сливании растворов из пробирок № 1 и № 4 выпадает белый осадок, растворимый в сильных кислотах.

Вещество	Номер пробирки
А) нашатырь	1
Б) карналлит	2
В) нитрат серебра(I)	3
Г) гидроксид калия	4

12. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ. Известно, что:

☐ при сливании растворов из пробирок № 1 и № 4 выпадает белый осадок, растворимый в сильных кислотах;

☐ при сливании растворов из пробирок № 3 и № 4 выделяется газ, при пропускании которого через пробирку № 1 осадок сначала образуется, а затем растворяется;

☐ содержимое пробирки № 4 не реагирует с раствором $CaCl_2$.

Формула вещества	Номер пробирки
А) $Ca(OH)_2$	1
Б) $NaHCO_3$	2
В) HCl	3
Г) Na_2CO_3	4

1. Простое вещество А при окислении образует вещество Б, которое взаимодействует с летучим водородным соединением вещества А, образуя в качестве одного из продуктов исходное вещество А желтого цвета. Установите формулы веществ А, Б и летучего водородного соединения.
2. Металл А растворили в разбавленной азотной кислоте и получили смесь солей, каждая из которых может использоваться как удобрение. Избыток ионов металла А обуславливает жесткость воды. Установите металл А и формулы солей.
3. Вещество А взаимодействует как с сильными кислотами, так и со щелочами, используется как разрыхлитель теста, не образует твердый остаток при прокаливании и полностью взаимодействует с равными химическими количествами NaOH или HCl (р-р). Установите вещество А.
4. Металл А имеет плотность в 2 раза меньше, чем у воды, реагирует с N_2 при комнатной температуре, при окислении образует оксид. Установите металл.
5. Смесь металлов А и Б частично растворяется в растворе KOH, а частично — в HNO_3 (конц) при обычных условиях. Металл А входит в состав патины, а $A_r(B)$ примерно в 2,37 раза меньше $A_r(A)$. Установите металлы.
6. Магний растворили в кислоте А; в результате образовалась смесь газов, которая взаимодействует между собой с образованием простого вещества Б, окисляя которое избытком HNO_3 (конц) можно получить кислоту А. Установите формулы кислоты А и вещества Б.
7. Бесцветный газ А можно получить взаимодействием силъвинита и H_2SO_4 (конц). При действии алюминия на водный раствор этого газа выделяется бесцветный газ Б, сгорающий в кислороде с характерным лающим звуком. Газ Б пропускают над твердым веществом В черного цвета и получают металл Г красного цвета. Установите формулы веществ А, Б, В, Г.
8. Твердое бинарное вещество А, состоящее из металла(II) и неметалла, взаимодействует с H_2O с образованием раствора щелочи Б и газа В ($\rho = 0,0893 \text{ г/см}^3$). При пропускании CO_2 через раствор щелочи Б образуется вещество Г, входящее в состав доломита. Установите формулы веществ А, Б, В, Г.

9. Некоторый металл А сгорает на воздухе с образованием соединения Б, которое можно рассматривать как смесь двух оксидов. При обработке соединения Б избытком соляной кислоты образуются два вещества, которые при обработке щелочью в присутствии кислорода превращаются в соединение В бурого цвета. Ион металла, входящий в состав вещества В, с желтой кровяной солью дает осадок Г синего цвета. Установите формулы веществ А, Б, В, Г.

10. Нерастворимое в воде соединение А бурого цвета при нагревании разлагается с образованием двух оксидов. Один из оксидов Б можно восстановить в соединение В, представляющее смесь двух оксидов. Металл, входящий в состав соединений А, Б и В, по распространенности в земной коре занимает второе место. Установите формулы соединений А, Б и В.

11. Имеется трехатомный газ А, молекула которого неполярна и содержит 2 σ - и 2 π -связи. При взаимодействии с углеродом газ А превращается в газ Б, молекула которого содержит 1 σ - и 2 π -связи. При взаимодействии газа Б с избытком водорода (t° , p) образуется соединение В, которое реагирует с газом Б с образованием вещества В — продукта ферментативного окисления этанола. Установите формулы веществ А, Б, В и Г.

12. Простое газообразное вещество А желто-зеленого цвета реагирует с металлом Б, окрашивающим пламя в желтый цвет. В результате образуется вещество В, при обработке которого H_2SO_4 (конц) образуется газообразное вещество Г, раствор которого находится в желудке человека. Установите формулы веществ А, Б, В и Г.

13. При взаимодействии простого твердого вещества А желтого цвета с H_2SO_4 (конц) образуется газ Б с резким характерным запахом (обладает бактерицидными свойствами). Газ Б взаимодействует с другим газом В с образованием простого вещества А и сложного вещества Г. Установите формулы веществ А, Б, В и Г.

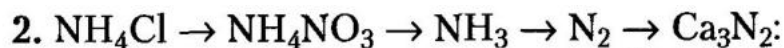
14. При пропускании желто-зеленого газа А (простое вещество) через раствор сильной кислоты А выпадает осадок простого вещества Б, спиртовой раствор которого используется для обработки порезов и ран. Пары вещества Б имеют фиолетовую окраску. Вещество Б взаимодействует с металлом В, который в 2 раза легче воды, с образованием соединения Г. Установите формулы веществ А, Б, В и Г.

15. Трехатомный газ А с резким неприятным запахом избытком кислорода окисляется до трехатомного газа Б с резким характерным запахом. Газ Б в присутствии катализатора превращается в летучую жидкость В, которая растворяется в воде с выделением теплоты и образованием сильной кислоты Г, концентрированный раствор которой обугливает древесину. Установите формулы веществ А, Б и В.

Спецкурс № 13



- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; | 4) CaCl_2 ; |
| 2) NH_3 ; | 5) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; |
| 3) H_2SO_4 ; | 6) H_3PO_4 . |



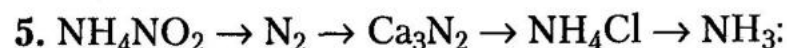
- | | |
|---------------------------|---|
| 1) HNO_3 (разб); | 4) Ca , t° ; |
| 2) AgNO_3 ; | 5) O_2 , кат., t° ; |
| 3) t° ; | 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, t° . |



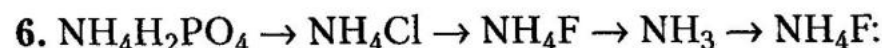
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) HCl (р-р, изб); | 4) HNO_2 ; |
| 2) H_2O ; | 5) t° ; |
| 3) HNO_3 (разб); | 6) Al_2S_3 . |



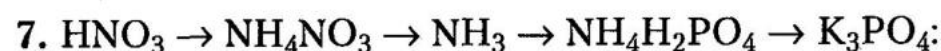
- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) KOH (р-р), t° ; | 4) KCl (р-р); |
| 2) HNO_3 (разб); | 5) AgNO_3 (р-р); |
| 3) CuCl_2 (р-р); | 6) H_2SO_4 (конц), t° . |



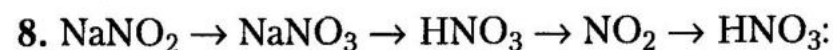
- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, t° ; | 4) t° ; |
| 2) Ca , t° ; | 5) HCl (р-р, изб); |
| 3) CaO , t° ; | 6) KCl . |



- | | |
|------------------------|---|
| 1) BaCl_2 ; | 4) AgF ; |
| 2) HF ; | 5) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, t° ; |
| 3) HCl (р-р); | 6) KF . |



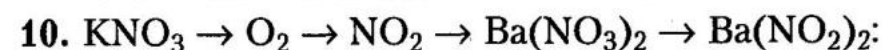
- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; | 4) KOH ; |
| 2) K_3PO_4 ; | 5) H_3PO_4 ; |
| 3) t° ; | 6) KH_2PO_4 . |



- | | |
|--|--|
| 1) H_2 , t° ; | 4) HNO_3 ; |
| 2) H_2SO_4 (конц), t° ; | 5) t° ; |
| 3) HCl (конц), t° ; | 6) H_2O , O_2 . |



- | | |
|--|-----------------------------|
| 1) t° (800 °C); | 4) C , t° ; |
| 2) KOH ; | 5) NH_4Cl ; |
| 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (р-р); | 6) HCl . |



- | | |
|-------------------------------|---|
| 1) N_2 , t° ; | 4) O_2 , H_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$; |
| 2) t° ; | 5) HNO_2 ; |
| 3) NO , 20 °C; | 6) Ba . |

11. $\text{SO}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{HSO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3$:
1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (недост); 4) HCl ;
2) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб); 5) KHSO_3 ;
3) KOH ; 6) NH_3 (г).
12. $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2$:
1) CuO ; 4) H_2SO_4 (конц);
2) Na_2S ; 5) Ag ;
3) CuBr_2 ; 6) Mg .
13. $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_2$:
1) t° ; 4) CaCl_2 ;
2) HNO_3 (разб); 5) KNO_3 ;
3) AgNO_3 ; 6) H_2SO_4 (разб).
14. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$:
1) NH_4HSO_4 ; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; 5) KOH ;
3) H_2SO_4 (конц); 6) KCl .
15. NaHSO_4 (разб) $\rightarrow \text{NaI} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaF} \rightarrow \text{BaF}_2$:
1) HCl (конц); 4) HI (конц);
2) AgF ; 5) Cl_2 ;
3) BaI_2 ; 6) BaO .
16. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{AlN}$:
1) t° ; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2, t^\circ$;
2) CuO, t° ; 5) Al_2O_3 ;
3) Ca, t° ; 6) Al .
17. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$:
1) H_3PO_3 ; 4) SiO_2, t° ;
2) H_2SO_4 ; 5) $\text{C}, \text{SiO}_2, t^\circ$;
3) KOH ; 6) CaHPO_4 .
18. $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeSO}_3$:
1) H_2SO_3 ; 4) HCl ;
2) CaCl_2 ; 5) H_2SO_4 (разб);
3) K_2SO_3 ; 6) H_2SO_4 (конц), t° .
19. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHCO}_3$:
1) NaCl ; 4) CaCO_3 ;
2) t° ; 5) NaOH ;
3) H_2SO_4 ; 6) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
20. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuF}_2$:
1) t° ; 4) AgF ;
2) Zn ; 5) MgF_2 ;
3) HgCl_2 ; 6) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.

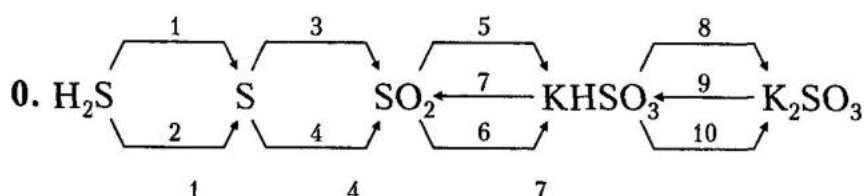
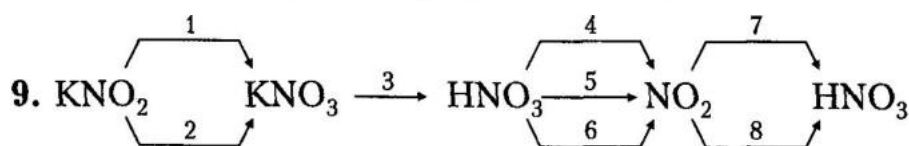
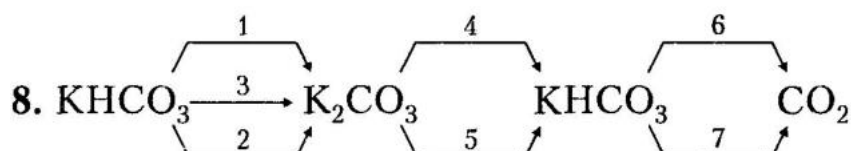
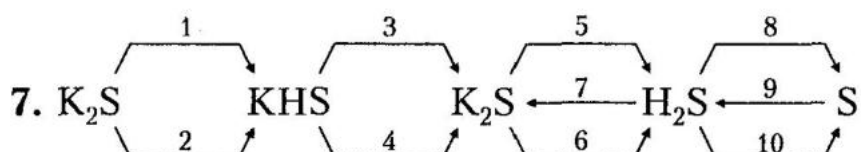
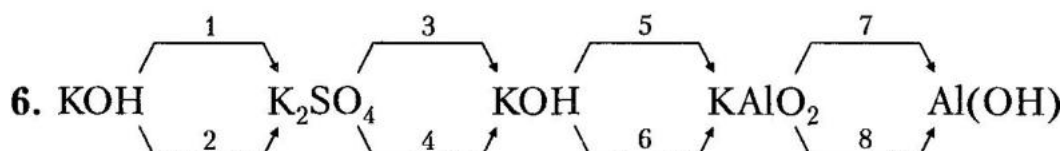
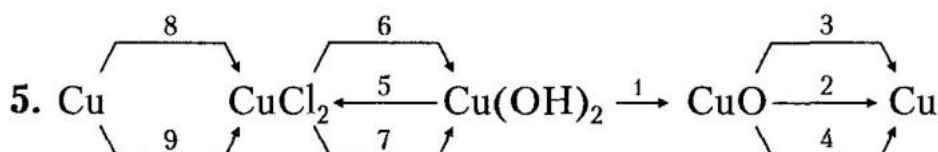
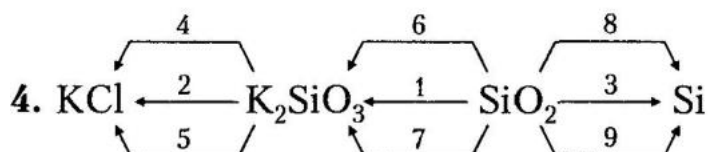
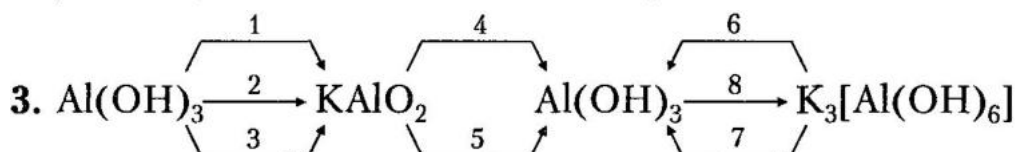
Спецкурс № 14



- 1) HNO_3 (разб); 4) KNO_3 ;
 2) t° ; 5) C, t° ;
 3) AlCl_3 (ТВ), t° ; 6) AgNO_3 .



- 1) H_2, t° ; 4) электролиз (расплава);
 2) H_2O ; 5) K_2CO_3 (ТВ), t° ;
 3) HBr ; 6) NaBr .



1

4

7

1. При обработке при нагревании смеси Fe_3O_4 и Cu_2O избытком H_2 масса твердого продукта уменьшилась на 1,76 г по сравнению с массой исходной смеси, а при обработке смеси этих оксидов избытком O_2 ее масса возросла на 0,64 г. Рассчитайте массу смеси Fe_3O_4 и Cu_2O .
2. Два образца KMnO_4 нагревали до тех пор, пока массовая доля атомов кислорода в первом образце не уменьшилась в 1,05 раза, а во втором образце молярная доля атомов кислорода не уменьшилась в 1,05 раза. Рассчитайте, во сколько раз отличается степень разложения соли в образцах.
3. Смесь SnS_2 и FeS массой 2,235 г с $w(\text{S}) = 35,8 \%$ сожгли в избытке O_2 , а полученный газ (н.у.) пропустили через раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ объемом 12,15 cm^3 ($\rho = 1,12 \text{ г/см}^3$, $w = 25,13 \%$). Найдите массовую долю вещества в образовавшемся растворе.
4. При нагревании KClO_3 часть соли разложилась с образованием KCl и O_2 . В твердом остатке $w(\text{Cl})$ увеличилась в 1,109 раза по сравнению с $w(\text{Cl})$ в составе хлората калия. Рассчитайте степень разложения бертолетовой соли.
5. Прокалили смесь KHCO_3 и $\text{Al}(\text{OH})_3$ массой 86,8 г с $w(\text{O}) = 55,33 \%$. Найдите массовые доли веществ в твердом остатке после прокаливания.
6. В образцах Ti и Cu одинакового объема число атомов Ti примерно в 1,5 раза меньше, чем атомов Cu . Рассчитайте, приблизительно во сколько раз плотность Cu больше плотности Ti .
7. Образец Cu полностью растворили в HNO_3 . В результате выделился газ объемом (н.у.) 448 cm^3 ($\rho = 1,34 \text{ г/дм}^3$) и образовался раствор массой 41,52 г. Найдите $w(\text{HNO}_3)$ в исходном растворе, если в получившемся растворе $w[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]/w(\text{HNO}_3) = 1,946$.
8. Смесь BaZnO_2 и $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ массой 7,44 г, в которой $n(\text{O}):n(\text{Ba}) = 10:3$, обработали раствором H_2SO_4 массой 61,25 г ($w = 16,0 \%$). Рассчитайте массовые доли веществ в образовавшемся растворе.
9. Халькопирит сожгли в избытке O_2 и твердый остаток обработали необходимым количеством соляной кислоты с $w(\text{HCl}) = 25,0 \%$. Затем к образовавшемуся раствору прибавили раствор AgNO_3 массой 102,0 г с $w(\text{AgNO}_3) = 20,0 \%$, в результате выпал осадок массой 11,48 г. Рассчитайте массовую долю соли с наибольшей молярной массой в полученном растворе.

10. Смесь Al и S массой 8,82 г прокалили, а затем обработали избытком соляной кислоты. В результате получили смесь газов объемом (н.у.) 8736 см^3 с плотностью $0,419 \text{ г/дм}^3$. Рассчитайте $w(\text{Al})$ в исходной смеси.
11. Имеется смесь Al и Fe массой 7,20 г, в которой $N(\text{Al})/N(\text{Fe}) = 4$. Соляную кислоту ($w(\text{HCl}) = 21,9 \%$) какой массы нужно добавить к этой смеси, чтобы после завершения реакций в образовавшемся растворе $w(\text{HCl})$ стала равной суммарной массовой доле полученных солей?
12. Навеску Al_2S_3 полностью растворили в растворе NaOH массой 30,0 г с $w(\text{NaOH}) = 12,0 \%$ и получили раствор двух солей и щелочи, причем массовая доля щелочи равна 7,27 %. Рассчитайте массу навески Al_2S_3 и массовую долю соли с большей молярной массой.
13. Рассчитайте, BaH_2 какой массы добавили в раствор HCl массой 35,04 г с $w(\text{HCl}) = 0,25$, если после завершения реакций массовые доли соли и щелочи в полученном растворе сравнялись.
14. Имеется образец сплава Cu и Al. После обработки избытком H_2SO_4 (конц) при 20°C его масса уменьшилась на 20 %. Как изменится масса образца, если его обработать H_2SO_4 (разб)?
15. В амальгаме алюминия масса Hg составляет 25 % от массы амальгамы. Определите отношение объемов газов, выделившихся при обработке одной и той же массы амальгамы в одном случае соляной кислотой, а в другом — H_2SO_4 (конц) при 20°C .