

ТЕСТ ПО ХИМИИ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В 9 КЛАСС
Максимально 60 баллов

Дополните:

1. Установите соответствия между формулой и классом неорганических веществ:

Формула

Класс неорганических веществ:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1) LiOH | А) нерастворимое основание |
| 2) MnO | Б) оксид |
| 3) Cr ₂ O ₃ | В) соль |
| 4) HClO ₄ | Г) кислота |
| | Д) щелочь |

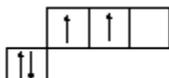
Ответ: 1Д; 2Б; 3Б; 4Г

(4 балла)

2. Определите степень окисления выделенных элементов:



3. Для элемента с порядковым номером **14** полная электронная формула имеет вид $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Этот элемент находится в **3** периоде, в **4** группе, в **главной** подгруппе. Его электронно-графическая схема внешнего энергетического уровня имеет вид:



Формула летучего водородного соединения: **SiH₄**. Формула высшего оксида этого элемента – **SiO₂**, его тип **кислотный**. Этому оксиду соответствует гидроксид (кислота или основание), имеющий **формулу H₂SiO₃** **(9 баллов)**

Обведите номер правильного ответа кружком.

4. К химическому явлению относится:

- | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|
| 1) прохождение тока по проводам | 2) испарение спирта | |
| 3) перегонка воды | 4) горение ацетона | (1 балл) |

5. Простым веществом является:

- | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 1) Na ₂ S | 2) SO ₃ | 3) S ₈ | 4) H ₂ SO ₄ | (1 балл) |
|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|

6. Оксидом и кислотой являются соответственно вещества ряда:

- | | | | | |
|---|--|----------------------------|--|-----------------|
| 1) K ₂ CO ₃ , SO ₂ | 2) H ₂ S, ZnCl ₂ | 3) FeO ₃ , NaOH | 4) Al ₂ O ₃ , HNO ₃ | (1 балл) |
|---|--|----------------------------|--|-----------------|

7. Только соли расположены в ряду:

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 1) KOH, Ba(OH) ₂ , Cu(OH) ₂ | 2) KCl, Ba(OH) ₂ , CuO | |
| 3) HNO ₂ , HNO ₃ , H ₂ S | 4) ZnS, Na ₂ CO ₃ , Al ₂ (SO ₄) ₃ | (1 балл) |

8. Водород образуется при взаимодействии

- 1) меди и соляной кислоты 2) оксид меди (II) и серной кислоты
3) натрия и воды 4) оксида меди и воды (1 балл)

Обведите номер правильного ответа и дополните:

9. Гидроксид бария реагирует с каждым из двух веществ

- 1) Na_2SiO_3 и HNO_3 2) Ag и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 3) Fe_2O_3 и KNO_3 4) HCl и N_2O_5

Уравнения реакции:

1. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ (3 балла)

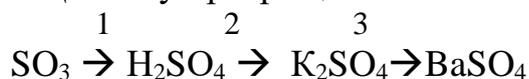
10. Раствор хлорида меди (II) реагирует с каждым из двух веществ

- 1) H_2SiO_3 и HCl 2) HNO_3 и O_2 3) NaOH и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 4) H_2O и $\text{Al}(\text{OH})_3$

Уравнения реакции:

1. $2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
2. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (3 балла)

11. Цепочку превращений



можно осуществить с помощью реакций (расставьте коэффициенты!):



2. Соль образуется при взаимодействии кислоты и основного оксида, или основания, или другой соли: например:



3. Новую соль можно получить действием на соль щелочи или другой растворимой соли; например:



12. Приведите примеры химических реакций, подтверждающих химические свойства воды (с коэффициентами)

а) взаимодействие с активными металлами:



б) взаимодействие с менее активными металлами:



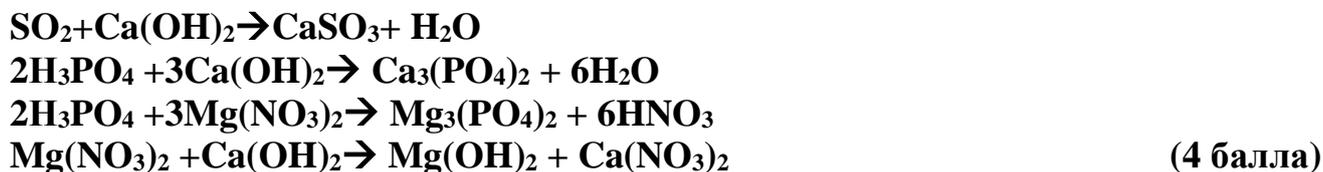
в) взаимодействие с оксидами щелочных или щелочно-земельных металлов:



г) взаимодействие с оксидами неметаллов:



13. Даны вещества: оксид серы (IV), водный раствор нитрата магния, фосфорная кислота и раствор гидроксида кальция. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами, не повторяя пары веществ:



14. Газ (**кислород**), выделившийся при разложении перманганата калия KMnO_4

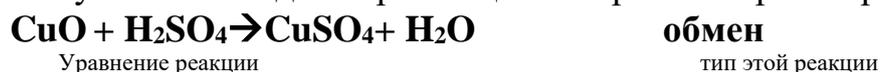
название



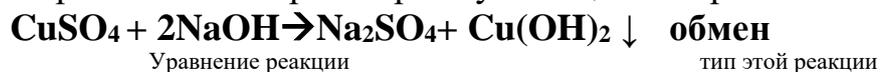
Пропустили через медные опилки:



Полученный осадок черного цвета обработал раствором серной кислоты



Образовавшийся раствор голубого цвета обработали гидроксидом натрия



В результате реакции образовался осадок, который нагрели:



(11 баллов)

15. Какую массу будут иметь $3,01 \cdot 10^{24}$ молекул кислорода?

Решение:

$$v(\text{O}_2) = n \cdot N_A$$

$$v(\text{O}_2) = 3,01 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23} = 5 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}_2) = M \cdot v$$

$$m(\text{O}_2) = 5 \cdot 32 = 160 \text{ г}$$

Ответ: 160 г

(2 балла)

16. Массовая доля кислорода в оксиде железа (VI) равна 46%

(1 балл)

Решение:

Пусть количество вещества FeO_3 1 моль, тогда

$$W(\text{O}) = m(\text{O}) / m(\text{оксида}) \cdot 100\%$$

$$W(\text{O}) = 16 \cdot 3 / 56 + 16 \cdot 3 = 0,46$$

17. К 200 г 12%-ного водного раствора серной кислоты добавили 50 г воды. Какова массовая доля кислоты в новом растворе?

Решение:

Находим массу серной кислоты, используя формулу $\omega = m / m(\text{р-ра})$

$$m = \omega (p\text{-ра}) m (p\text{-ра})$$

$$m = 0,12 \cdot 200 = 24 \text{ г}$$

2. Массовая доля в новом растворе:

$$\omega = m / m (p\text{-ра}) + 50$$

$$\omega = 24 / 250 = 0,096$$

Ответ: 9,6 %

(2 балла)

18. При взаимодействии 54,8 г бария и воды образовалось **8,96 л** водорода.

Решение:



Количество вещества бария

$$v(\text{Ba}) = m / M$$

$$v(\text{Ba}) = 54,8 / 137 = 0,4 = v(\text{H}_2)$$

$$v(\text{H}_2) = V / V_m$$

$$v(\text{H}_2) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ л}$$

(3 балла)

19. Массовые доли элементов в соединении, молярная масса которого 123 г/моль, составляют: углерода 58,5 %, водорода 4,1%, азота 11,4%, кислорода 26%.
Формула вещества **C₆H₅NO₂** **(1 балл)**

Решение:

Пусть масса вещества 100 г, тогда используя формулу:

$$\omega(C) = m(C) / m(\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_k\text{O}_z) \cdot 100\% \text{ , получаем}$$

$$m(C) = 58,5 \text{ г}; m(H) = 4,1 \text{ г}; m(N) = 11,4 \text{ г}; m(O) = 26 \text{ г}$$

Находим количество вещества:

$$v(C) = 58,5 / 12 \quad v(H) = 4,1 / 1 \quad v(N) = 11,4 / 14 \quad v(O) = 26 / 16$$

$$v(C) : v(H) : v(N) : v(O)$$

$$4,875 : 4,1 : 0,81 : 1,625$$

Делим на самое маленькое:

$$6 : 5 : 1 : 2$$

Ответ: **C₆H₅NO₂**

ЗАДАЧИ

максимально 30 баллов

1. *Рассчитайте объем кислорода (н.у.), необходимый для окисления 4,34 г фосфора, если в результате реакции образуется вещество, в котором массовая доля фосфора равна 43,662% (по массовой доле)*

(максимально 5 баллов)

Дано:

$$\omega(P) = 43,662 \%$$

$$m(P) = 4,34 \text{ г}$$

Решение:

1 Пусть масса вещества равна 100 г. Тогда

$$m(P) = 100 \cdot W(P), \quad m(P) = 43,662 \text{ г}$$

$$m(O) = 100 - 43,662 = 56,338 \text{ г.}$$

Найти: $V(O_2)$ -? 2. Определяем количество вещества атомных фосфора кислорода по формуле: $\nu = m/M$,
 $\nu(P) = 43,662/31 = 1,41$ моль

$\nu(O) = 56,338/16 = 3,52$ моль. Делим на наименьшее значение

3. $\nu(P) : \nu(O)$
 $1,41/1,41 : 3,52/1,41$
 $1 : 2,5$

Для получения целого числа умножаем на 2, получаем 2:5

$\nu(P): \nu(O) = 2 : 5$

Следовательно, формула оксида P_2O_5 **1 балл**

3. Составляем уравнение:

$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ **1 балл**

4. Находим количество вещества фосфора

$\nu(P) = 4,43/31 = 0,14$ моль **1 балл**

5. С учетом коэффициентов, количество вещества кислорода:

$\nu(O_2) = 0,14 \cdot 5/4 = 0,175$ моль **1 балл**

6. Объем кислорода рассчитываем, используя формулу:

$\nu = V/V_m$,

$V(O_2) = \nu \cdot 22,4$

$V(O_2) = 0,175 \cdot 22,4 = 3,92$ л **1 балл**

2. К 22,2 г 15% раствора хлорида двухвалентного металла прилили раствор нитрата серебра. Выпал осадок массой 8,61 г. Определите, какой металл взят для реакции

(максимально 5 баллов)

Дано:

$m_{p-ра}(MeCl_2) = 22,2$ г

$\omega(MeCl_2) = 15\%$

$m_{AgCl \downarrow} = 8,61$ г

Решение

1. $MeCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2MeNO_3 + 2AgCl$ **1 балл**

2. Количество вещества осадка рассчитываем, используя формулу: $\nu = m/M$

$\nu(AgCl) = 8,61/143,5 = 0,06$ моль **1 балл**

3. Количество вещества хлорида двухвалентного металла в 2 раза меньше, чем осадка

$\nu(MeCl_2) = 0,06/2 = 0,03$ моль **1 балл**

4. Находим массу $MeCl_2$, используя формулу: $\omega = m/m(p-ра)$:

$m(MeCl_2) = 22,2 \cdot 0,15 = 3,33$ г **1 балл**

5. $M(MeCl_2) = 3,33/0,03 = 111$, откуда $M(Me) = 40$ г/моль

Следовательно, неизвестный металл - кальций **1 балл**

3. Через цинковую обманку, содержащую сульфид цинка и примеси, массой 3,7 г пропустили кислород (продукты реакции оксид цинка и оксид серы (IV)). Полученный газ нейтрализовали 162 г 3,8 % раствора гидроксида бария. Рассчитайте массовую долю примесей в цинковой обманке.

(максимально 7 баллов)

Дано:

$$m(\text{ZnS} + \text{примеси}) = 3,7 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 3,8\%$$

$$m(\text{р-р}(\text{Ba}(\text{OH})_2)) = 162 \text{ г}$$

Найти: ω (примесей) -?

Решение:



1. Определяем массу гидроксида бария

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 162 \cdot 0,038 = 6,156 \text{ г}$$

2. Находим количество вещества гидроксида бария

$$\nu = m / M$$

$$\nu(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 6,156 / 171 = 0,036 \text{ моль}$$

3. Количество сернистого газа, согласно уравнению реакции (2), такое же

$\nu(\text{SO}_2) = \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,036$ моль; столько же сернистого газа образовалось и в

1 реакции; столько же и сульфида цинка: $\nu(\text{ZnS}) = 0,036$ моль

4. Находим массу сульфида цинка

$$m(\text{ZnS}) = 0,036 \cdot 97 = 3,492 \text{ г}$$

5. Масса примесей

$$m(\text{примесей}) = m(\text{смеси}) - m(\text{ZnS})$$

$$m(\text{примесей}) = 3,7 - 3,492 = 0,208 \text{ г}$$

6. Массовая доля примесей

$$\omega = m(\text{примесей}) / m(\text{ZnS} + \text{примеси})$$

$$\omega = 0,208 / 3,7 \cdot 100\% = 6,93\%$$

4. Какую массу воды необходимо выпарить из 500 г раствора гидроксида калия с массовой долей 4%, чтобы получить раствор с массовой долей 10%?

(максимально 3 балла)

Решение:

Дано:

$$\omega_3(\text{р-ра KOH}) = 4\%$$

$$m(\text{р-ра KOH}) = 500 \text{ г}$$

$$\omega_2(\text{р-ра KOH}) = 10\%$$

Найти: $m(\text{H}_2\text{O})$ -?

Решение

1. Масса гидроксида калия

$$m(\text{KOH}) = 500 \cdot 0,04 = 20 \text{ г}$$

2. Для 10% раствора:

$0,1 = 20 / m(\text{р-ра})$, откуда масса раствора

$$m(\text{р-ра KOH}) = 20 / 0,1 = 200 \text{ г}$$

3. Масса воды, которую необходимо выпарить:

$$500 - 200 = 300 \text{ г}$$

5. 2 г смеси порошков алюминия и меди обработали 15 % раствором соляной кислоты. Выделившийся при этом газ может полностью прореагировать с 6,72 г оксида меди (II). Вычислите массу меди в смеси и массу раствора соляной кислоты, потребовавшейся для первой реакции. (максимально 10 баллов)

Дано:

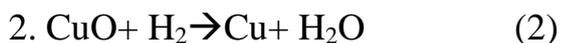
$$m(\text{Al} + \text{Cu}) = 2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{р-р HCl}) = 15\%$$

Решение



$$m(\text{CuO}) = 6,72 \text{ г}$$



3 балла

Найти: $m(\text{Cu})$ - ?

$m(\text{p-p HCl})$ - ?

3. Находим количество оксида меди

$$v(\text{CuO}) = 6,72 / 80 = 0,084 \text{ моль}$$

1 балл

4. Количество вещества водорода во 2^{ой} реакции столько же;

$$v(\text{H}_2) = 0,084 \text{ моль}$$

5. С учетом того, что водород образуется только при взаимодействии соляной кислоты и алюминия, а также с учетом коэффициентов в 1^{ом} уравнении находим количество вещества алюминия:

$$v(\text{Al}) = 0,084 \cdot 2/3 = 0,056 \text{ моль}$$

1 балл

6. Масса алюминия

$$m(\text{Al}) = 0,0056 \cdot 27 = 1,512 \text{ г}$$

1 балл

7. Масса меди в смеси

$$m(\text{Cu}) = m(\text{смеси}) - m(\text{Al})$$

$$m(\text{Cu}) = 2 - 1,512 = 0,488 \text{ г}$$

1 балл

8. С учетом коэффициентов в 1^{ом} уравнении находим количество вещества соляной кислоты:

$$v(\text{HCl}) = 0,056 \cdot 6/2 = 0,168 \text{ моль}$$

И ее массу

$$m(\text{HCl}) = 36,5 \cdot 0,168 = 6,132 \text{ г}$$

2 балла

9. Используя формулу для расчета массовой доли вещества в растворе, находим массу раствора:

$$\omega = m / m(\text{p-ра}),$$

$$m(\text{p-p HCl}) = m / \omega$$

$$m(\text{p-p HCl}) = 6,132 / 0,15 = 40,88 \text{ г}$$

1 балл
