

Министерство образования и науки Курской области
Решения заданий для муниципального 2024/2025 учебном году

9 класс

Задача 9-1.

Вещество А - белый кристаллический порошок, применяемый в медицинской диагностике благодаря его очень низкой растворимости в воде, щелочах и кислотах. Соль А превращается в соль В после нагревания в кварцевой трубке в токе водорода до 1000 °С, Соль В при взаимодействии с водой приводит к выделению неприятно пахнущего вещества С и малорастворимого вещества D. При длительном стоянии на воздухе, или при пропускании через него газа Е раствор над веществом D мутнеет за счет формирования малорастворимой соли F. (12 баллов)

Вопросы.

1. Напишите уравнения всех реакций, упомянутых в условии задачи.
2. Подпишите буквами формулы зашифрованных соединений.

Ответ 9-1.

- | | | |
|--|--------------------------------------|--|
| 1. $\text{BaSO}_4 + 4\text{H}_2 = \text{BaS} + 4\text{H}_2\text{O}$ (2) | A – BaSO_4 (1); | B – BaS (1); |
| 2. $3\text{BaS} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{HS})_2 + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S}$ (2) | C - H_2S (1); | D – $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (1); |
| 3. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2) | F – BaCO_3 (1); | E – CO_2 (1); |

Итого 12 баллов

Задача 9-2.

Бесцветная жидкость - сероуглерод - сгорел голубым пламенем в избытке кислорода. Образовавшиеся газы (плотность смеси почти вдвое больше плотности воздуха) при пропускании через раствор щёлочи поглощаются полностью, а при пропускании через водный раствор пероксида водорода - объём смеси уменьшается, причём оставшийся газ поглощается известковой водой. Образовавшийся при этом осадок был отфильтрован, прокален и взвешен (10 баллов).

Вопросы.

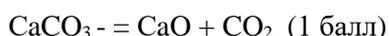
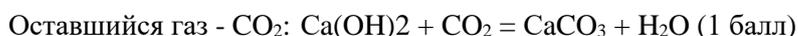
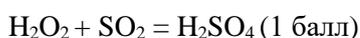
1. Напишите формулу соединения.
2. Напишите уравнения реакций горения жидкости, реакции поглощения продуктов горения раствором щелочи и пероксидом водорода.
3. Напишите уравнения реакций поглощения газа известковой водой и прокаливании осадка.
4. Рассчитайте массу исходной жидкости, если после высушивания известковой воды было получено 2,8 г оксида кальция.

Ответ 9-2.

CS_2 (2 балла)

Реакция горения: $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$ (2 балла)

Реакции поглощения продуктов сгорания:



$$2,8 \text{ г} / 56 \text{ г/моль} = 0,05 \text{ моль CaO} = 0,05 \text{ моль CaCO}_3 = 0,05 \text{ моль CO}_2 = 0,05 \text{ моль CS}_2 =$$

0,05 моль *78,1 г = 3,9 (1 балл)

Итого 10 баллов

Задание 9-3

Определите массу цинкового шарика, брошенного в 98,27 г 10%-го раствора соляной кислоты, если после прекращения выделения пузырьков газа оказалось, что масса шарика уменьшился в два раза относительно начального, в растворе был обнаружен хлорид цинка и 0,25 г осадка. Какой металл может присутствовать в качестве примеси в цинке, вычислите массовую долю примеси. (8 баллов)

Ответ 9-3.

1. Реакция цинка с кислотой: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$ (1 балл с коэффициентами)

Примеси - металлы справа от водорода в ряду напряжений. (1 балл)

2. Количество соляной кислоты в растворе

$n(HCl) = \frac{m(HCl)}{M(HCl)}$

$$\frac{m(p - pa) \times w(HCl)}{M(HCl)} = \frac{98,27 \times 0,1}{36,5}$$

= 0,269 моль (2 балла)

3. Следовательно количество цинка 0,134 моль (1 балл)

А масса цинка вступившего в реакцию

$m(Zn) = M(Zn) \times n(Zn) = 65 \times 0,1346 = 8,75$ г (1 балл)

4. если осадка 0,25 г, то шарик стал легче на $8,75 + 0,25 = 9$ г,

Тогда исходная масса шарика 18 г (1 балл)

5. доля примеси $\frac{0,25}{9} = \frac{0,5}{18} = 0,027$, или 2,7% (1 балл)

Всего 8 баллов .

Задание 9-4 Мысленный эксперимент

В Вашем распоряжении смесь песка, цинковой стружки, хлорида калия и карбоната бария.

Реактивы: соляная и серная кислоты, растворы гидроксида натрия и сульфата натрия, лабораторное оборудование : стаканы, воронки, фильтры.

Предложите методику разделения этой смеси и получения отдельно песка, кристаллов хлорида калия, нерастворимых соединений цинка и бария. Напишите и уравнийте реакции в молекулярном и ионном видах. (16 баллов)

Ответ 9-4.

1. Смесь перенести в стаканчик, залить водой (1 балл),

2. происходит растворение хлорида калия, его можно отделить фильтрованием (содержится в растворе) и поставить выпариваться для получения кристаллов (1 балл)

3. остаток залить соляной кислотой и перемешивать до окончания выделения газов (1 балл).

Протекают реакции: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$ (1 балл)

В ионном виде: $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2$ (1 балл)

$BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + CO_2$ (1 балл)

$BaCO_3 + 2H^+ = Ba^{2+} + H_2O + CO_2$ (1 балл)

4. В смеси остался песок и раствор солей, песок отделяем от солей фильтрованием (1 балл)

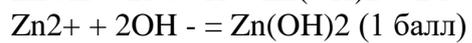
5. разделить $BaCl_2$ и $ZnCl_2$ прибавив раствор сульфата натрия:

$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl$ (1 балл)

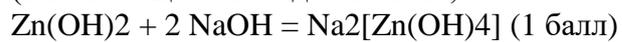
$SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4$ (1 балл)

Осадок сульфата бария отделить фильтрованием (1 балл),

6 к оставшемуся раствору добавить раствор щелочи



(Избытка щелочи надо избегать, так как он может привести к растворению осадка)



Осадок отфильтровать и высушить (1 балл).

Всего 16 баллов