

Tallinna XV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2014 / 2015 õ.a

8. detsembril 2014 kell 12.00 – 15.00

9-ый КЛАСС

Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

9. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости и калькулятором.

1. (10р)

На уроке химии ученики с учителем проводили химические эксперименты. Они пропустили $2,24 \text{ дм}^3$ газообразного хлористого водорода через раствор, содержащий 1,0 грамм гидроксида кальция (н.у.).

a. Напишите уравнение химической реакции. (1)

b. Вычислите массу образовавшейся соли в этой реакции. (3,5)

c. Определите, какое из исходных веществ осталось в растворе после окончания реакции, вычислите массу этого вещества. Какая среда раствора после реакции? (2,5)

d. Напишите тривиальное название гидроксида кальция. (1)

Мати был очень неосторожен и нечаянно испачкал руку раствором хлористого водорода. На столе перед ним стояли бутылки с растворами: гидроксида натрия, угольной кислоты и гидрокарбоната натрия.

e. Какой раствор должен использовать Мати, чтобы нейтрализовать кислоту, попавшую ему на руку? Обоснуйте. (1)

f. Напишите уравнение химической реакции нейтрализации кислоты и расставьте в нем стехиометрические коэффициенты. (1)

2. (10р)

Данные:

Растворимость KNO_3 при 25°C – 40,3г/ 100г воды

Растворимость KNO_3 при 5°C – 17,0г/ 100г воды

a. Сколько граммов KNO_3 и сколько граммов воды необходимо взять для приготовления 100 граммов насыщенного при 25°C раствора? (2)

b. У Пэтера имеются: 2,00% и насыщенный при 25°C растворы нитрата калия. Сколько граммов каждого раствора необходимо использовать Пэтеру, чтобы получить 500 граммов 10% раствора? (3)

c. Пэтер охладил, полученный в пункте b., раствор до 5°C . Какой стал раствор - ненасыщенный, насыщенный или пересыщенный? (2)

d. Пэтер обнаружил, что на полке есть $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Сколько граммов $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ понадобится Пэтеру для получения 500 граммов 10% раствора Na_2SO_4 .

Сколько необходимо прибавить воды к кристаллогидрату? (3)

3. (10р)

При комнатной температуре газообразное вещество A_2 мало растворимо в жидком веществе B_2A . Вещество A_2 можно получить электролизом вещества B_2A . Твердое вещество C_8 флотирует на поверхности вещества B_2A , а твердое не металлическое вещество D плохо смачивается веществом B_2A и проводит электрический ток. Твердое металлическое вещество E плавает на поверхности вещества B_2A и одновременно взаимодействует с ним, образуя твердое вещество, растворимое в веществе B_2A и газообразное B_2 , не растворимое в B_2A . Газообразное вещество F_2 взаимодействует с веществом E при комнатной температуре с образованием вещества E_3F .

Известно, что наибольшую плотность вещество B_2A имеет при температуре $4^\circ C$.

Молекулярные массы, перечисленные в описании веществ, написаны в таблице:

	A_2	B_2	C_8	D	F_2	E	B_2A	E_3F	FB_4Cl
Относительные молекулярные(атомные) массы веществ	32	2	256	12	28	7	18	35	53,5

1. Напишите химические формулы веществ A_2 , B_2 , C_8 , D , F_2 , E , B_2A , E_3F . (2)

2.

a.

Напишите уравнения химических реакций образования монооксидов с использованием представленных в задаче простых веществ (1,5), назовите оксиды (1,5).

b.

В результате горения монооксида элемента D образуется диоксид, который образует с раствором гидроксида элемента E среднюю (нейтральную), а в избытке диоксида элемента D , в присутствии вещества B_2A , образуется кислая соль. Напишите уравнения химических реакций:

i. восстановление диоксида элемента D до монооксида элемента D (0,5)

ii. образование средней (нейтральной) соли (1)

iii. образование в водном растворе кислой соли (1)

iv. назовите продукты реакций: i., ii., iii. (1,5).

3.

Напишите уравнение химической реакции взаимодействия вещества E_3F с хлористоводородной кислотой, если в результате одним из продуктов реакции будет FB_4Cl . (1)

4. (10р)

Старую кастрюлю, которая состоит из металла A (элемент IIIA группы таблицы периодической системы химических элементов) распилили на части. Одну часть, массой точно 70 граммов растворили в 4,99л (н.у.) 14,73%-ного раствора серной кислоты ($\rho=1,100\text{г/см}^3$), при этом образовался раствор вещества B и выделился газ C :



1. Напишите уравнение химической реакции (1) и назовите вещества A , B , C . (3)

2. Рассчитайте количество вещества A (1) и массу исходной серной кислоты (1).

3. Рассчитайте массу образовавшегося вещества B , массу прореагировавшей серной кислоты (1) и массу не прореагировавшей серной кислоты (1).

4. Рассчитайте массу цинка, которая потребуется для окончательного взаимодействия оставшейся (не прореагировавшей) серной кислоты (1), напишите уравнение соответствующей химической реакции (1).