

КУБОК ГЛАВЫ-2018. ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ. 8 КЛАСС. ФИНАЛ. РЕШЕНИЕ

Задание 1. В этом задании ответом является число.

За каждый верный ответ максимально 2 балла ($2 * 10 = 20$ баллов).

1. Сколько протонов находится в молекуле азотной кислоты? **Ответ: 32.**

2. Кипятили раствор серной кислоты, в котором массовая доля серной кислоты вначале была 10 %. Спустя некоторое время массовая доля воды в этом растворе уменьшилась вдвое. Какой стала массовая доля серной кислоты (в %) в результате кипячения раствора? **Ответ: 55**

**Массовая доля воды была 90%, а стала 45 %. Значит, массовая доля серной кислоты стала – 55%.
За частичное решение до 1,5 баллов.**

3. Прочитайте текст: « В раствор карбоната натрия прибавили раствор сульфата алюминия. Произошла бурная реакция (вскипание). Также наблюдали образование осадка. Осадок не является солью. Он может вступать в реакцию (растворяться) с соляной кислотой и с раствором гидроксида калия». Какова молярная масса вещества выпавшего в осадок? **Ответ: 78. В осадок выпал гидроксид алюминия. За частичное решение (если оно приводится) до 1,5 баллов.**

4. 120 грамм магния кипятили с избытком воды. Когда выделение водорода прекратилось, кипячение прекратили. Оказалось, что масса воды в открытой ёмкости уменьшилась на 360 грамм. Какой объём (в литрах) водорода (при н.у.) выделился? **Ответ: 112. Часть воды просто испарилось, а не вступила в реакцию. Количество вещества водорода равно количеству вещества магния - 5 моль. Объём водорода – $22,4 * 5 = 112$ литров. За частичное решение (если оно приводится) до 1,5 баллов.**

5. Смешали 600 грамм воды с некоторым количеством безводной фосфорной кислоты. Получился раствор фосфорной кислоты, плотность которого равна 1,5 г / мл. Массовая доля фосфорной кислоты в образовавшемся растворе равна 60%. Какой объём раствора фосфорной кислоты образовался? **Ответ: 1000. За частичное решение (если оно приводится) до 1,5 баллов.**

600 грамм воды – 40%. Масса раствора – 1500 г. Объём раствора: $1500 / 1,5 = 1000$ мл или 1 литр.

6. Даны вещества: гидроксид калия, гидроксид алюминия, оксид цинка, гидроксид кальция, гидроксид магния, оксид фосфора (V), сульфат железа (II), литий, водород, оксид кальция. С каким количеством перечисленных веществ вступает в реакцию раствор гидроксида калия? **Ответ: 6.**

7. Схема горения (без коэффициентов) силана в кислороде: $\text{SiH}_4 + \text{O}_2 = \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какова сумма коэффициентов в этом уравнении реакции? **Ответ: 6. $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$**

8. Какой объём (в литрах) сернистого газа (при н. у.) может быть получен при полном сгорании 10 моль сероуглерода (формула сероуглерода: CS_2)? **Ответ: 448 литров.**
За частичное решение (если оно приводится) до 1,5 баллов

9. В вашем распоряжение 10 % водный раствор нитрата лития. Сколько простых веществ (принципиально) можно получить из водного раствора нитрата лития? **Ответ: 5.**
Литий, азот, водород, кислород, озон. Если 4 вещества, то ставим 1 балл

10. Какая масса гидроксида натрия необходима для полного связывания (образование средних солей) 112 литров (при н.у.) смеси сероводорода и углекислого газа, если молярная масса этой газовой смеси больше 35 г/моль, но меньше 41 г/моль? **Ответ: 400. Не важно каково соотношение газов в смеси! Каждый газ реагирует с NaOH в мольном отношении 2:1. Газовая смесь – 5 моль . Гидроксида натрия – 10 моль. Масса NaOH = 400 г. За частичное решение (если оно приводится) до 1,5 баллов.**

В задании № 2 за каждое верно выполненное - максимально до 3 баллов (3 *5 =15 баллов).

Задание № 2. Водный раствор тиосульфата натрия применяют внутривенно при аллергии, артритах, невралгиях, красной волчанке, при отравлениях соединениями мышьяка, ртути, свинца, синильной кислотой, солями брома и йода. Ранее тиосульфат применялся для лечения гипертонии. Наружно раствор тиосульфата натрия применяют для лечения чесотки и некоторых форм дерматитов.

Вопрос 1. Формула тиосульфат-аниона $S_2O_3^{2-}$. Какое количество электронов содержит этот анион?

Ответ: 58. Правильное решение – 3 балла.

Вопрос 2. При действии раствора фосфорной кислоты на тиосульфат натрия получается четыре вещества, одно из которых относится к солям, другое - газ с резким запахом, а третье – осадок жёлтого цвета. Четвёртое вещество – вода. Напишите уравнение реакции. Расставьте коэффициенты.

Ответ: $3 Na_2S_2O_3 + 2 H_3PO_4 = 2 Na_3 PO_4 + 3 S + 3 SO_2 + 3 H_2O$

Правильное решение – 3 балла. За частичное решение до 2,5 баллов.

Вопрос 3. Тиосульфат натрия можно использовать в качестве средства защиты от хлорида брома. Схема взаимодействия тиосульфата натрия с хлоридом брома (без коэффициентов):



Расставьте коэффициенты в уравнении этой реакции. Какова сумма коэффициентов в этом уравнении?

Ответ: 20. $Na_2S_2O_3 + 5 H_2O + 4 BrCl = Na_2SO_4 + 4 HBr + 4 HCl + H_2SO_4$

Правильное решение – 3 балла. За частичное решение до 2,5 баллов.

Вопрос 4. Дано: 1600 грамм 10 % раствор тиосульфата натрия. Этот раствор поместили в эксикатор (чтобы испарялась вода). В результате массовая доля воды в новом растворе стала меньше на одну треть от того, что было. Какой стала масса раствора после частичного испарения воды?

Ответ: 400 грамм.

Массовая доля воды была 90 %. Стала 60 %. Значит - массовая доля тиосульфата натрия стала 40 %. Масса тиосульфата натрия не изменилась, а массовая доля раствора в 4 увеличилась. Поэтому справедливо то, что масса раствора в 4 раза уменьшилась и стала 400 грамм.

Правильное решение – 3 балла. За частичное решение до 2,5 баллов.

Вопрос 5. Сколько грамм кристаллогидрата тиосульфата натрия (формула: $Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$) надо растворить в 1332 грамм воды, чтобы получить 10 % водный раствор тиосульфата натрия?

Ответ: 248 грамм. Правильное решение – 3 балла.

Пусть масса кристаллогидрата - X. Тогда масса тиосульфата в растворе будет равна $158 X/248$.

Получаем Уравнение: $0,637 X / 1332 + X = 0,1$.Отсюда $X = 248$.

За частичное решение до 2,5 баллов.