

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МАРАФОН - 2023. ХИМИЯ. ФИНАЛ. 8 КЛАСС. РЕШЕНИЯ

Задание № 1.

1. Сколько грамм азотной кислоты находится в 600 грамм её водного раствора, если известно, что массовая доля азотной кислоты в этом растворе на 40 % меньше массовой доли воды?
2. Формула вещества: $C_6H_2(OH)_2NO_2F$. Какое число атомов кислорода входит в состав одной молекулы этого вещества?
3. В схеме обезвреживания, опасного для здоровья человека, гидроксилламин гидробромида не хватает одного коэффициента. $2 K_2FeO_4 + 6 NH_3OHBr + 4HBr = 4 KBr + 2 FeBr_3 + 3 N_2 + H_2O$
Определите этот коэффициент. Каким будет значение (число) недостающего коэффициента?
4. Известно, что 10 % раствор карбоната натрия (водный раствор соды) способен эффективно поглощать из воздуха оксид серы (IV) по схеме: $Na_2CO_3 + 2 SO_2 + H_2O = 2 NaHSO_3 + CO_2$
Какой максимальный объём (при н.у.) оксида серы (IV) (в литрах) может поглотить водный раствор, содержащий 2,5 моль карбоната натрия?
5. Озон может быть получен из кислорода по схеме: $3 O_2 = 2 O_3$
Через 200 литров (при н.у.) кислорода пропускали искровой разряд, с целью получения озона. В результате образовалась газовая смесь, объём которой равен 170 литров (н.у.). Сколько литров озона в образовавшейся смеси газов?
6. Хлорциан особо токсичен. Это соединение входит в список сильнодействующих ядовитых веществ и относится ко второму классу опасности. Хлорциан в высоких концентрациях обладает сильным удушающим действием. В щелочной среде хлорциан гидролизует с образованием нетоксичных веществ по схеме: $ClCN + KOH = KOCN + KCl + H_2O$
Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какой будет сумма коэффициентов в этом уравнении реакции?
7. Хлор – ядовитое вещество 1 класса опасности. Важно знать, как можно очистить воздух от этого опасного вещества. Воздух от хлора можно очистить, применив водно-щелочной раствор нитрита калия по схеме: $Cl_2 + KNO_2 + KOH = KNO_3 + KCl + H_2O$
Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какое количество вещества хлорида калия (сколько моль) образуется при связывании 213 грамм хлора?
8. Предельно допустимая концентрация среднесуточная (ПДКс-с) сернистого газа в воздухе учебных помещений составляет $0,05 \text{ мг/м}^3$. В кабинете химии (длина комнаты – 14 метров, ширина - 10 метров, высота – 3 метра) после лабораторной работы из-за неработающей вентиляции находится 63 мг сернистого газа. Во сколько раз превышена ПДК сернистого газа в воздухе этого помещения?
9. 1 грамм активированного угля в фильтрующей коробке противогаса может поглотить 0,9 грамм «Токсина – А». Сколько моль «Токсина – А» может поглотить фильтрующая коробка противогаса, если активированного угля в ней 360 грамм, а молярная масса «Токсина – А» равна 54 г / моль.
10. Безводная серная кислота (можно применять олеум) может при комнатной температуре связать смесь оксидов азота по схеме: $H_2SO_4 + NO + NO_2 = (NO)HSO_4 + H_2O$
Какая масса серной кислоты (в граммах) необходима для связывания 448 л (при н.у.) эквимольной газовой смеси NO и NO_2 ?

Таблица верных ответов (за каждый верный ответ – 2 балла):

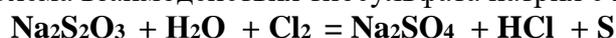
Номер вопроса	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Правильный ответ	180	4	14	112	60

Номер вопроса	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Правильный ответ	6	6	3	6	1960

Задача № 2. В современной медицине находят широкое применение минеральные соли и их кристаллогидраты.

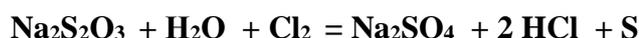
Водный раствор тиосульфата натрия (формула тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) применяют в медицинской практике внутривенно при аллергии, артритах, невралгиях, красной волчанке, при отравлениях соединениями мышьяка, ртути, свинца, кадмия, меди, синильной кислотой, солями брома и йода. Наружно раствор тиосульфата натрия применяют для лечения чесотки и некоторых форм инфекционного дерматита.

Вопрос 1. Тиосульфат натрия можно использовать в качестве средства защиты органов дыхания от хлора и паров брома. Схема взаимодействия тиосульфата натрия с хлором (без коэффициентов):



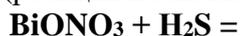
Расставьте коэффициенты в уравнении этой реакции. Какой будет сумма коэффициентов в этом уравнении?

Решение. Правильный ответ: 7. За правильный ответ – 2 балл.



В медицинской практике применяют (в качестве наружного антисептика) висмута нитрат основной (формула: BiONO_3).

Вопрос 2. Внутри BiONO_3 осторожно применяют при чрезмерном образовании в кишечнике сероводорода. В результате реакции образуется нерастворимый в кислотах и щелочах Bi_2S_3 . Закончите уравнение реакции (реакция не является окислительно-восстановительным процессом):



Какое число сложных веществ образуется в ходе этой реакции?

Решение. Правильный ответ: 3. За правильный ответ – 2 балла.



Глауберова соль (формула: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) применяется в медицинской практике в качестве слабительного средства.

Вопрос 3. Вычислите массовую долю химического элемента кислорода (в %) в Глауберовой соли.
Решение. Примерно 69,57, 15 грамм. За правильный ответ 2 балла.

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 322 \text{ г / моль}$$

$$W \% = 14 \cdot 16 \cdot 100 / 322 = 69,57 \%$$

Бура (формула: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) применяется в медицинской практике в качестве мягкого антисептика.

Вопрос 4. Тетраборат натрия можно получить, нагревая борную кислоту с карбонатом натрия до 100°C .
Схема процесса (реакция не является окислительно-восстановительным процессом) :



В уравнении реакции нет коэффициентов. Определите их. Какой будет сумма коэффициентов в этом уравнении реакции?

Решение. Правильный ответ: 13. За правильный ответ – 2 балла.



Задача № 3. Юный химик Вася исследовал содержание пяти колб. Ему было известно, что в каждой из колб находится водный раствор одного из следующих веществ: **хлорид бария, карбонат аммония, сульфит натрия, сульфид натрия, сульфат железа (III).**

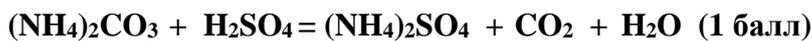
В каждую из колб Василий прилил водный раствор серной кислоты. Он наблюдал следующие явления:
В первой колбе – бурное выделение газа, не имеющего запаха.
Во второй колбе – выделение газа, имеющего резкий запах.
В третьей колбе ничего заслуживающего внимания Василия не происходило.
В четвёртой колбе наблюдалось образования белого осадка.
В пятой колбе Василий обнаружил появление запаха тухлых яиц.

Вопрос № 1. Раствор какого вещества находятся в каждой из колб (название или формула) ? Приведите уравнения реакций, протекающих при добавлении раствора серной кислоты.

Вопрос № 2. Какие химические реакции происходят (если происходят) в тех же колбах, если вместо H_2SO_4 добавить раствор NaOH ? Напишите уравнения реакций.

Решение. Ответ:

Первая колба – карбонат аммония (выделяется углекислый газ). (1 балл)



Вторая колба – сульфит натрия (выделяется сернистый газ). (1 балл)



Третья колба – сульфат железа (III) (нет явных признаков химической реакции). (1 балл)

Четвёртая колба – хлорид бария (выпадает осадок сульфата бария). (1 балл)



Пятая колба – сульфид натрия (выделяется зловонный сероводород). (1 балл)



Вопрос № 2. Какие химические реакции происходят, если вместо H_2SO_4 добавить раствор NaOH ?

Из первой колбы выделится аммиак:



В третьей колбе будет наблюдаться выделение осадка (гидроксид железа (III)).

