

Кубок главы города Челябинска. 8 класс. Финал.

Время выполнения 90 минут

"Научное мировоззрение, проникнутое естествознанием и математикой, есть величайшая сила не только настоящего, но и будущего". В. И. Вернадский

Задание 1. Тест.

1. Какое минимальное число продуктов реакции может образоваться при смешивании раствора фосфорной кислоты (формула: H_3PO_4) с оксидом Бария (формула: BaO) ?
2. Формула вещества : $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}_3$. Какое число атомов входит в состав одной молекулы этого вещества?
3. Какое минимальное число химических элементов можно обнаружить в водном растворе цианида калия? Формула цианида калия: KCN .
4. Какой объем (при н.у.) имеют смесь 8 моль углекислого газа и 12 моль водорода? Считать молярный объём обоих газов равным 22,4 л / моль. Ответ в литрах!
5. В реакторах АЭС активно применяется изотоп плутония 239, получаемый из изотопа урана-238. Какое число нейтронов содержится в ядрах изотопа плутония-239?
6. Сколько грамм фосфорной кислоты находится в 700 грамм её водного раствора, если известно, что массовая доля воды в этом растворе на 40 % больше массовой доли фосфорной кислоты?
7. Плотность этилового спирта при некоторой температуре равна 0,8 г/мл. Какой объём (в литрах) будут иметь 1,2 кг этилового спирта?
8. В федеральных новостях мы часто слышим о превышении ПДК токсичного сернистого газа в воздухе промышленных городов. Предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДКс-с) сернистого газа в воздухе населенных пунктов и в жилых помещениях равна $0,05 \text{ мг/м}^3$. В воздухе школьной лаборатории (длина комнаты – 15 метров, ширина - 7 метров, высота – 4 метра) находится 0,084 г сернистого газа. Во сколько раз превышена ПДК сернистого газа в воздухе этого помещения?
9. Сколько грамм гидроксида натрия необходимо применить для полной нейтрализации раствора, содержащего 2 моль фосфористой кислоты (формула этой кислоты: H_3PO_3)?
10. Сколько грамм нитрата натрия надо растворить в 900 грамм воды, чтобы получить раствор, в котором массовая доля нитрата натрия будет в 3 раза меньше массовой доли воды?

«Химия – самая сложная физика» Р.Фейман

Задание 2. Серная кислота – кровь промышленности, а фосфорная кислота её лимфа.

Вопрос 1. В водном растворе фосфорной кислоты (формула фосфорной кислоты: H_3PO_4) число атомов водорода равно числу атомов кислорода. Какой будет массовая доля фосфорной кислоты в этом растворе?

Вопрос 2. Случайно пролитую на стол фосфорную кислоту можно нейтрализовать раствором поташа. Схема процесса: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какой будет сумма коэффициентов в этом уравнении реакции?

Вопрос 3. Фосфорная образуется в результате гидролиза и окисления аварийно химически опасного вещества, формула которого: PCl_3 по схеме:



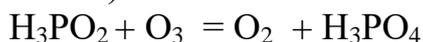
Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какой будет сумма коэффициентов в этом уравнении реакции?

Вопрос 4. Фосфорная кислота также образуется в процессе обезвреживания хлора (I класс опасности) с помощью тёплого раствора фосфористой кислоты по схеме:



Какой максимальный объём (в литрах) хлора (при н.у.) можно обезвредить по этой схеме, используя 16,4 кг 10 % раствора H_3PO_3 ?

Вопрос 5. Фосфорная кислота может образоваться в процессе обезвреживания озона (токсичное вещество) тёплым водным раствором фосфорноватистой кислоты по схеме (без коэффициентов):



Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Каким будет коэффициент перед формулой восстановителя в этом уравнении реакции?

"Человек при помощи науки в состоянии исправить несовершенство своей природы"
Илья Ильич Мечников

Задание 3. Озон защищает жителей Земли от жёсткого ультрафиолета, а обитателей квартир от микробов, спор, вирусов и токсичных веществ.

Вопрос 1. Озон в составе воздуха можно обнаружить, если пропускать воздух через водный раствор хлорида марганца (II). Наблюдаем образование чёрного осадка MnO_2 . Уравнение реакции (без коэффициентов): $\text{O}_3 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{HCl} + \text{O}_2$
Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какой будет коэффициент перед формулой продукта реакции, остающегося в растворе?

Вопрос 2. В малых дозах озон – лекарство. Чуть в больших дозах – очень сильный яд, превосходящий по токсичности сероводород! Озон могут поглощать щелочи (при комнатной температуре). Уравнение реакции (без коэффициентов):
 $\text{O}_3 + \text{KOH} = \text{KO}_3 + \text{O}_2 + \text{Y}$ Какое число атомов входит в состав молекулы «Y»?

Вопрос 3. 60 литров (при н.у.) метана (формула: CH_4) полностью сгорают в 114 литрах (при н.у.) озонированного кислорода. Какова объёмная доля (в %) озона в озонированном кислороде? Приведите ответ с точностью до сотых.

Вопрос 4. Озон способен обезвредить токсичный POF в щелочной среде по схеме:
 $\text{POF} + \text{O}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaF} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какой будет сумма коэффициентов перед продуктами реакции?

КАРТА ОТВЕТОВ

Уважаемый участник олимпиады, заполни карту (внеси свои ответы)
Задание 1. Тест (2 балла за каждый верный ответ).

Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	Вопрос 5
2	17	5	448	145
Вопрос 6	Вопрос 7	Вопрос 8	Вопрос 9	Вопрос 10
210	1,5	4	160	300

Задание 2 (3 балла за каждый верный ответ).

Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	Вопрос 5
84,4 % или 0,844	13 Учитываются и другие решения	8	448	1

Задание 3 (3 балла за каждый верный ответ).

Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
2	3	10,5 % или 0,105	5