

# Условия заданий заключительного этапа Открытой химической олимпиады 2015/2016 учебного года

## Заключительный этап. 10 класс. Условия.

### Задание № 1.

Напишите три соединения кальция А, Б, С, в которых катион  $\text{Ca}^{2+}$  имеет такую же электронную оболочку, как и анионы, входящие в молекулу соответствующего соединения. Напишите уравнения возможных реакций этих соединений при растворении их в растворе соляной кислоты. Почему эти реакции пойдут?

Определите объём газа (л, н.у.), который выделится при растворении 3,60 г двухатомной соли Б в избытке 20% раствора соляной кислоты. Этот газ поглотили раствором 30 % пероксида водорода, после завершения реакции раствор нагрели для разложения избытка пероксида водорода. Полученный раствор довели до объёма 1 л. Каким будет значение рН этого раствора.

Рассчитайте концентрацию кислоты (моль/л), если газ, полученный при реакции 36,4 г пятиатомного соединения С с раствором соляной кислоты, сжечь в избытке кислорода, а продукт горения растворить в воде, объём полученного раствора 500 мл.

### Задание № 2.

Ученик изучал свойства растворов электролитов, пропуская электрический ток через раствор. В раствор опускались инертные электроды. Измерялось сопротивление растворов. Все растворы имели начальную концентрацию 0,1 моль/л. Экспериментальные результаты приведены в таблице:

Электролит	Концентрация, С, моль/л	Сопротивление, Ом
Соляная кислота	0,1	100
Соляная кислота	0,05	200
Гидроксид натрия	0,1	170
Гидроксид натрия	0,02	850
Хлорид натрия	0,1	340
Хлорид натрия	0,05	680

Рассчитайте сопротивление раствора, полученного при сливании

- 1) 10 мл соляной кислоты  $C=0,1$  моль/л и 20 мл  $\text{NaOH}$   $C=0,05$  моль/л.
- 2) 10 мл соляной кислоты  $C=0,1$  моль/л и 10 мл  $\text{NaOH}$   $C=0,05$  моль/л.
- 3) 10 мл соляной кислоты  $C=0,05$  моль/л и 10 мл  $\text{NaOH}$   $C=0,1$  моль/л.

Какой ток необходимо использовать в этих измерениях?

### Задание № 3.

Определите объём (л, н.у.) смеси аммиака и азота, в которой содержится  $18,06 \times 10^{23}$  атомов водорода и массовая доля водорода в смеси равна 6,666 %. Какой объём займёт газ после пропускания его над нагретым порошком оксида меди  $\text{CuO}$  при 273 °С и давлении 1 атм, а также при нормальных условиях? Каков будет объём воды, если она при нормальных условиях закристаллизуется?

#### Задание № 4.

Атом элемента X имеет массовое число 36. Ядро атома X содержит 20 нейтронов. Определите X.

Напишите формулы возможных фторидов этого элемента. Определите формулы фторидов с массовой долей природного содержания элемента X 62,75 %, 25,2 %, а также газа фторида с плотностью 6,52 г/л при нормальных условиях.

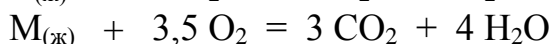
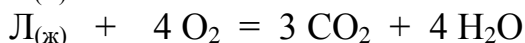
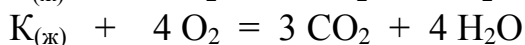
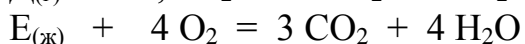
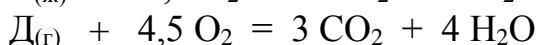
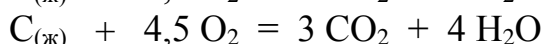
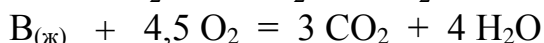
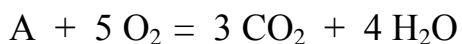
Напишите формулы стабильных оксидов этого элемента. Какие гидроксиды соответствуют оксидам? Напишите формулу широко применяемого гидроксида этого элемента. Напишите уравнения реакций, характеризующих кислотно-основные свойства этого соединения, а также реакции с хлоридом натрия, медью, указав условия их проведения. Приведите примеры реакций в органической химии, в которых важную роль выполняет это соединение.

#### Задание № 5.

Газовая смесь этана и этина объёмом 22,4 л (н.у.) была смешана с равным объёмом водорода и пропущена над катализатором при нагревании. Объём газов после гидрирования равен 22,4 л (н.у.) и после пропускания через бромную воду не изменился. Предложите способ разделения исходной смеси на этан и этин. Какой объём воздуха необходим для полного сжигания 112 г такой газовой смеси? Рассчитайте массу уксусной кислоты, которую можно получить, используя реакцию Кучерова, из 89,6 л (н.у.) такой смеси. Практический выход продукта по каждой стадии равен 90%.

#### Задание № 6.

Определите соединения в следующих реакциях горения:



Все вещества стабильны, не содержат перекисных групп.

Напишите возможные реакции соединений с металлическим натрием, с свежесажённым гидроксидом меди, уксусной кислотой, дихроматом калия в кислой среде. Укажите соединения, которые не будут реагировать с этими реагентами. Однотипные реакции оцениваются как одна реакция.

Вязкая жидкость M используется в косметике, медицине, пищевой промышленности. Реакцией с сильной одноосновной кислотой получают соединение НГ, которое всегда лежит в кармане пенсионера. Это же соединение используют при проведении горных разработок.

Напишите реакцию разложения этого соединения. Рассчитайте объём газов при температуре  $546\text{ }^{\circ}\text{C}$  и давлении  $1\text{ атм.}$ , если взорвётся заряд массой  $908\text{ г.}$  Продуктами реакции при этой температуре являются стабильные газы.