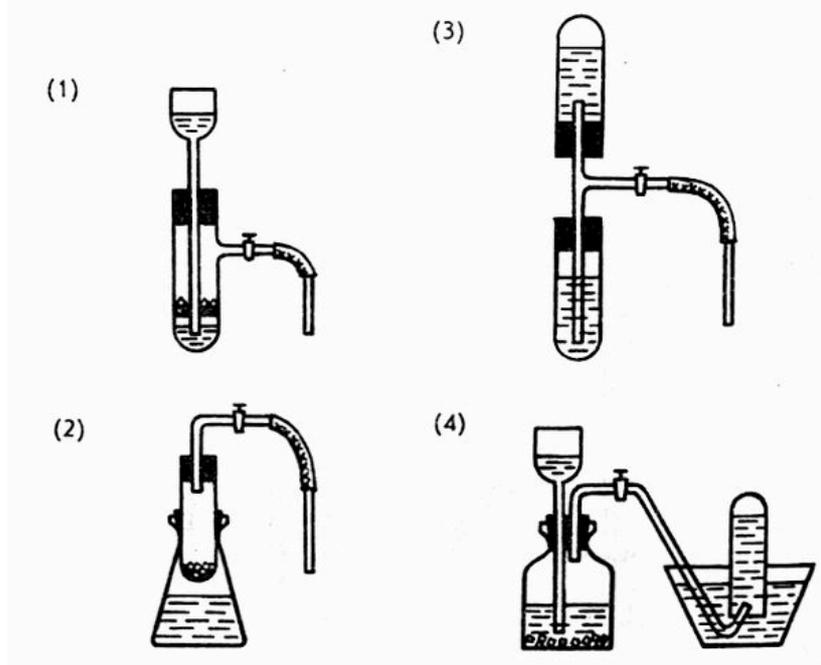


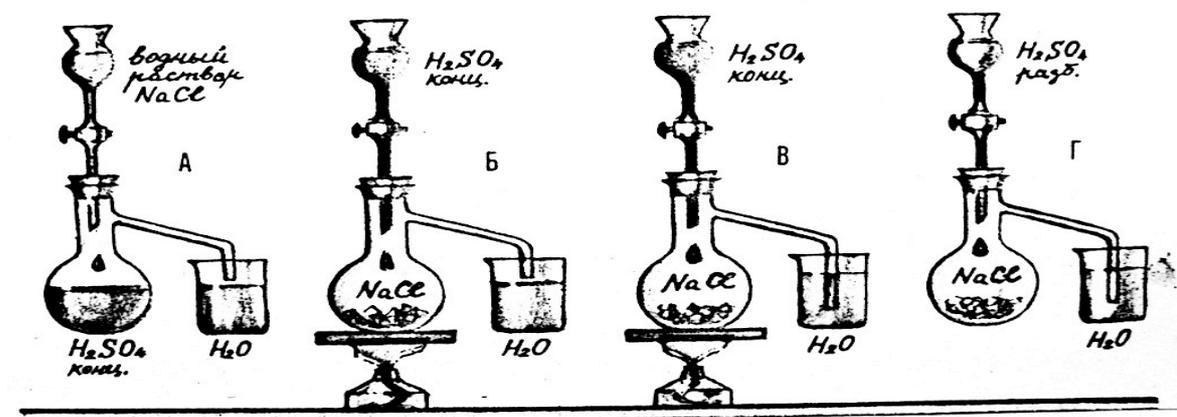
Задачи по химии заочной олимпиады 2015 года

1. Какой объем воздуха нужен для сгорания 1 мл этана C_2H_6 ?
Все газы взяты при $30^{\circ}C$ и 1,1 атм. Приведите уравнение реакции и расчеты.

2. В каком из приборов Вы предпочли бы получать водород? Обоснуйте свой выбор.



3. Выберите рисунок, который соответствует наиболее правильному способу получения соляной кислоты:



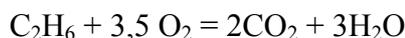
Обоснуйте свой выбор, приведя недостатки приборов на «неправильных» рисунках.

4. В пробирку с газоотводной трубкой поместили кусочки мрамора и прилили соляную кислоту. Выделяющийся газ пропустили в раствор силиката натрия, при этом выпал осадок. Напишите уравнения реакций. Какая из кислот сильнее – угольная или кремниевая? Почему?

5. Кусок металлического рубидия массой 42,75 г сожгли в атмосфере кислорода (избыток). Продукт сгорания поместили в сосуд, содержащий 44 г диоксида углерода. Какой газ при этом получился? Какова его масса? Напишите уравнения реакций.

Задачи по химии интернет-олимпиады 2015 года, 3 тур
ОТВЕТЫ

1.



В условии приведены не совсем «нормальные условия». Но точные значения давления и температуры в данном случае не нужны, поскольку важно соотношение объемов газов, которое не зависит от условий в широком диапазоне давлений и температур.

Согласно уравнению реакции, объем кислорода в 3,5 раза больше объема этана, т.е. 3,5 мл. Т.к. в воздухе примерно 20% кислорода, объем воздуха равен 17,5 мл (или, если при расчетах используется более точное содержание кислорода 21%, 16,7 мл).

2.

1 или 4 (обе конструкции предполагают возможность для реагентов контактировать между собой). В конструкции 4 есть средства для сбора водорода. Однако конструкция 4 имеет недостаток: несмотря на наличие краника, выделение водорода сложно прекратить из-за того, что металл лежит на дне.

В конструкции 2 реагенты не контактируют. Конструкция 3 не предназначена для реакции металла (или твердого гидрида) с раствором кислоты (или воды, или основания).

3.

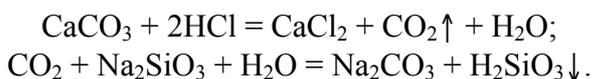
Б – наиболее правильный способ.

А: Из раствора NaCl хлороводород не получится.

В, Г: Трубку нельзя опускать в воду, т.к. хлороводород очень хорошо растворяется в воде, образуется разрежение, и воду засосет в прибор.

Г: Из разбавленной серной кислоты хлороводород не получится.

4.

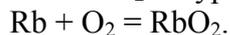


Кремниевая кислота (точнее, кремниевые кислоты H_4SiO_4 и H_2SiO_3) слабее угольной, и данный эксперимент это доказывает. Кремний – менее типичный (менее электроотрицательный) неметалл, чем углерод, и связь О-Н в кремниевых кислотах менее полярная, чем в угольной.

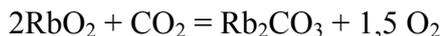
5.

$$v(\text{Rb}) = 42,75/85,5 = 0,5 \text{ моль.}$$

Из 0,5 моль Rb получится 0,5 моль RbO_2 по уравнению реакции:



По реакции



с 0,5 моль RbO_2 может прореагировать 0,25 моль CO_2 или 11 г; при этом получится 0,375 моль кислорода или **12 г**.