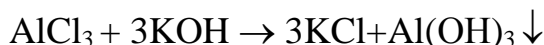


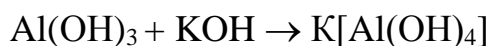
## Ответы и комментарии к заданиям дистанционной олимпиады школьников

1) Простые вещества, которые при обычных условиях находятся в жидком состоянии это ртуть и бром. Продуктом их взаимодействия является бромид ртути(II),  $\text{HgBr}_2$  - игольчатые кристаллы, плавящиеся при  $238,5^\circ\text{C}$  и кипящие при  $319^\circ\text{C}$ .

2) Для определения в какой из пробирок содержится  $\text{KOH}$ , а в какой  $\text{AlCl}_3$ , в чистую пробирку наливаем небольшое количество раствора, например из пробирки № 2. К этому раствору добавляем раствор из пробирки № 1. При этом образуется осадок гидроксида алюминия:



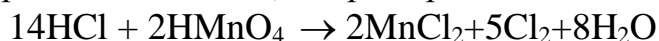
Если при дальнейшем добавлении раствора № 1 происходит растворение осадка, значит в пробирке № 1 находится щелочь. В данной реакции образуется гидроксоалюминат:



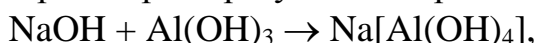
Если осадок гидроксида алюминия не растворяется при добавлении раствора из пробирки № 1, значит в этой пробирке находится хлорид алюминия.

3) Близость химических свойств  $\text{HClO}_4$  и  $\text{HMnO}_4$  обусловлена сходным электронным строением ионов хлора и марганца:  $\text{Cl}^{7+} - 1s^2 2s^2 2p^6$ ;  $\text{Mn}^{7+} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

4) При смешении двух кислот образуются соли, если одна из кислот – восстановитель, а вторая – окислитель, например:



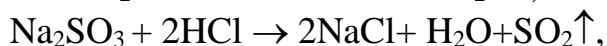
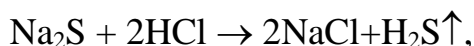
При смешении двух оснований, одно из которых является амфотерным, также образуются соли, причем в растворе образуются гидроксокомплекс:



а в расплаве – алюминат:



5) Необходимый для определения соединений серы реактив – хлороводородная или серная кислоты. При добавлении, например  $\text{HCl}$  в пробирках будут протекать реакции:



В пробирке, из которой выделится газ с запахом тухлых яиц (сероводород), находится сульфид натрия. Там, где выделится белый газ с удушливым запахом (сернистый ангидрид), находится сульфит натрия. В той из пробирок, где выпадет желтый осадок (сера), и выделяется белый газ, находится

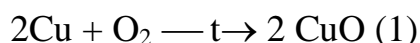
тиосульфат натрия. Наконец, в пробирке, в которой не произошло видимых изменений, находится сульфат натрия.

6) Кажущееся несоответствие в расположении некоторых элементов в периодической системе Д.И. Менделеева вызвано распространением на Земле изотопов этих элементов. У аргона, например, из трех стабильных изотопов  $\text{Ar}^{36}$  (0,337%),  $\text{Ar}^{38}$  (0,063%) и  $\text{Ar}^{40}$  (99,600%) наиболее распространен на Земле тяжелый изотоп, а у калия – легкий. Распространенность же элементов и их изотопов во Вселенной отличается от их распространенности на нашей планете. Считается, в частности, что при образовании планет из межзвездной пыли легкие изотопы аргона остались в космическом пространстве

7) Как известно, одна двойная связь «отнимает» у углеводорода 2 атома водорода, значит три двойные связи «отнимают» 6 атомов водорода, цикл также лишает молекулу двух атомов водорода, а три цикла – 6 атомов. Одна тройная связь заменяет 4 атома водорода, а три тройные связи – 12 атомов. Итого, молекула предельного углеводорода лишается  $6+6+12=24$  атомов водорода. Общая формула гомологического ряда предельных ациклических углеводородов  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , а формула полученного углеводорода  $\text{C}_n\text{H}_{2n-22}$ .

8) При разложении перманганата калия образуются два соединения марганца, поскольку восстановитель – кислород отдает четное количество электронов, а марганец принимает нечетное их количество.

9) При прокаливании на воздухе меди и нитрата меди протекают следующие процессы:



Обозначим количество меди через  $x$ , а количество нитрата меди – через  $y$ .

Тогда масса меди составит  $m(\text{Cu})=64x$ , а масса оксида меди, который образуется в первой реакции будет равна  $m(\text{CuO})(1)=(64+16)x$ . Масса нитрата меди составит  $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)=(64+62*2)y$ , а масса образующегося из него оксида будет равна  $m(\text{CuO})(2)=(64+16)y$ . Так как, по условию задачи, масса смеси осталась неизменной, то получаем уравнение:  $64x+188y=80x+80y$ , откуда находим:  $x=6,75y$ . То есть масса меди равна  $m(\text{Cu})=6,75*64y=432y$ , а масса нитрата меди равна  $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)=188y$ . Массовая доля меди составит:

$$W(\text{Cu}) = m(\text{Cu}) / [(m(\text{Cu})+m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2))], \text{ то есть } W(\text{Cu})=432/(432+188)=69,7\%$$

10) Согласно правилу Вант-Гоффа при повышении температуры на 10 Кельвинов скорость реакции возрастает в 2-4 раза. В нашем случае температурный коэффициент скорости  $k$  равен двум. Подставляя в уравнение  $V=V_0k^{\Delta t/10}$  заданные в условии задачи величины получаем:  $V=0,1*2^{25/10}=0,566$  моль/л\*мин.

P.S. Дискуссию по вопросам дистанционной олимпиады Вы можете посмотреть на нашем форуме.

