

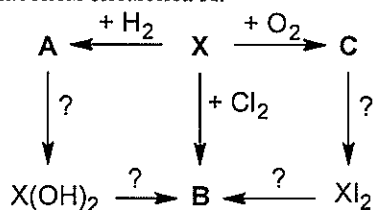
Задания, решения и критерии оценивания заключительного этапа
Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 2015/16 гг

Теоретический тур

8 класс

8-1. Имеется смесь магния и алюминия, содержащая 40% магния по массе. Вычислите минимальную массу смеси, необходимую для получения 2,016 л (н.у.) водорода. Приведите два примера реакций, позволяющих получить водород в этих условиях.

8-2. Ниже приведена схема превращений с участием элемента X:



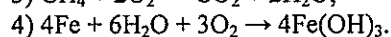
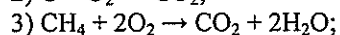
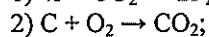
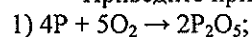
Расшифруйте схему и запишите уравнения всех приведённых реакций, если известно, что электронная конфигурация стабильного иона, образуемого элементом X, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

8-3. Даны следующие неорганические соединения: H_3PO_4 , Ba(OH)_2 , Na_2O_2 , N_2 , K_2CO_3 , NaHSO_4 , Mg(OH)Cl , NaNO_3 , CS_2 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

- 1) Приведите структурные формулы перечисленных соединений.
- 2) Выберите из списка соединения, в которых степень окисления одного из элементов не равна по модулю его валентности (ответ поясните).
- 3) Выберите из списка соединения, содержащие только ковалентные полярные связи.

8-4. Выберите из следующего списка химические явления: 1) появление ощущения свежести после грозы; 2) сверкание молнии; 3) образование бесцветных кристаллов при внесении стеклышка с несколькими каплями раствора поваренной соли в пламя спиртовки; 4) увеличение температуры воздуха в помещении с растопленным камином; 5) восстановление блестящей поверхности при чистке серебряного изделия с помощью нашатырного спирта; 6) образование пузырьков газа при обработке раны раствором перекиси водорода. Ваш ответ поясните.

Приведите примеры явлений, суть которых отражается следующими уравнениями химических реакций:



8-5. Известно, что процесс растворения сопровождается выделением или поглощением тепла. Так, например, теплота растворения серной кислоты в воде составляет +74,2 кДж/моль.

1) Вычислите объемы воды и серной кислоты, необходимые для приготовления 250 мл 15%-ного раствора.

2) Как при этом изменится температура раствора? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

3) Имеет ли значение последовательность смешения воды и кислоты? Ответ поясните.

Справочные данные	<i>серная кислота</i>	<i>вода</i>	<i>15%-ный раствор серной кислоты</i>
Плотность, г/мл	1,84	1,00	1,10
Теплоемкость, Дж/(кг·°С)	1340	4200	3560

8-6. В лабораторию для анализа поступил некий белый порошок (А). Его подвергли прокаливанию, при этом выделился бесцветный газ (Б). Сухой остаток (В) смешали с водой, при этом произошла реакция образования вещества (Г) с бурным выделением тепла. Газ (Б) при нагревании взаимодействует с веществом черного цвета (Д) с образованием горючего газа (Е), после сжигания которого в кислороде вновь образовался газ (Б). Определите все вещества и запишите уравнения реакций всех описанных превращений.

8-7. В колбу объемом 1 л при н. у. поместили 17,4 г вещества А, являющегося оксидом некоторого элемента с массовой долей кислорода 36,8%, и плотно закрыли пробкой. Колбу нагревали при 550 °С до полного разложения вещества А. При этом образовался порошок вещества Б. После охлаждения колбы до 0 °С оказалось, что давление в колбе увеличилось в 2,12 раза по сравнению с первоначальным. Установите состав веществ А и Б, составьте уравнение описанной реакции.