

Олимпиада МГУ по химии. 2017/2018 уч. год.

Задания заочного отборочного тура. 11 класс. Вар. 1.

1.1. Суммарный заряд всех электронов в катионе X^{2+} элемента X равен $28,8 \times 10^{-19}$ Кл. Такое же количество электронов содержится в анионах трёх бинарных соединений элемента X. Определите эти соединения. В ответе дайте суммарное количество всех атомов в этих соединениях.

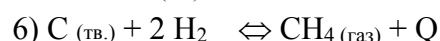
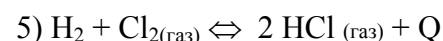
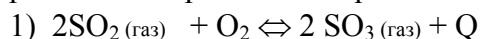
2.1. Газовая смесь аммиака и азота объёмом 22,4 л (н.у.), массовой долей азота N_2 62,22 %, пропущена через 200 г раствора ортофосфорной кислоты концентрации 12,25%. Рассчитайте концентрацию (масс. %) образовавшейся соли в полученном растворе. В ответе укажите только число с точностью до десятых долей.

3.1. Укажите соединения, в которых имеются атомы различных элементов в sp —гибридизации. Приведите структурные формулы этих соединений. В ответе дайте суммарное число таких атомов в этих соединениях.

1. Оксид углерода (IV). 2. Силан. 3. Пропин. 4. Иодид магния.

5. Бутадиен-1,2. 6. Циановодород.

4.1. Определите коэффициенты в уравнениях реакций. Как повышение давления и понижение температуры влияет на равновесие этих реакций? Среди реакций укажите те, для которых повышение давления и понижение температуры вызовет смещение равновесия в одном и том же направлении. В обоснованном ответе укажите номера реакций в порядке их возрастания.

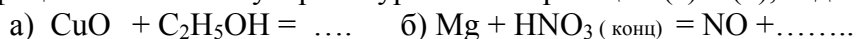


5.1. При пропускании через 100 г раствора KOH (концентрация $C=0,1$ моль/л, плотность - 1,00 г/мл) хлороводорода поглотилось 0,448 л (н.у.) газа. Определите значение pH этого раствора. Чему будет равно значение pH, если объём раствора довести до 1 л?

6.1. Напишите молекулярные и краткие ионные уравнения возможных реакций указанных ниже веществ с избытком раствора HCl. В ответе укажите сумму коэффициентов в кратких ионных уравнениях реакций.

1. $C_6H_5NH_2$ 2. $Cr(OH)_3$ 3. K_2CO_3 4. H_2CO_2 5. SiO_2 6. C_6H_5ONa 7. $AgNO_3$

7.1. Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций (используя метод электронного или электронно-ионного баланса). В ответе приведите отдельно суммы коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б), отделив их запятой.



8.1. Какие из перечисленных ниже соединений способны реагировать с металлическим натрием? Напишите уравнения реакций. В ответе перечислите номера соединений в порядке возрастания, не разделяя их запятыми.

1. Хлорэтан. 2. Этановая кислота. 3. Азот. 4. Фенол. 5. Бензол. 6. Водород.

9.1. На реакцию с 7,5 г аминокислоты затратили 100 г 4,0 %-го (масс) раствора гидроксида натрия. Полученный раствор упарили. Определите массу кристаллов. Кристаллы растворили в 100 мл соляной кислот концентрации $C=2,0$ моль/л. Какие вещества находятся в растворе?

10.1. Оксид меди массой 15,9 г растворили в 200 г раствора серной кислоты массовой концентрации 19,6 %. Полученный раствор подвергли электролизу на инертных электродах до исчезновения окраски раствора. На катоде газ не выделялся. Рассчитайте концентрацию кислоты (масс. %) в растворе после электролиза. В ответе дайте число с точностью до десятых.