

## Задания по химии для проведения олимпиады вузов Росрыболовства

Заочный тур, на 2015\16 уч.год.

11 класс

### Задание 1.

В каком соотношении следует смешать два раствора гидроксида натрия с концентрациями  $10^{-2}$  и  $10^{-4}$  моль/л, чтобы получить раствор с pH 11?

9 баллов

### Задание 2.

При взаимодействии 2,3 г металла с галогеном образуется 5,85 г соли, для полного разложения которой электролизом её расплава необходимы 9650 Кл электричества. Определите металл и галоген.

6 баллов

### Задание 3.

Какие два вещества вступили в каждую реакцию, если при этом образовались следующие продукты (продукты реакций указаны без стехиометрических коэффициентов):

- 1) ... + ... =  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;
- 2) ... + ... =  $\text{CaSO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3) ... + ... =  $\text{BaHPO}_4 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 4) ... + ... =  $\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 5) ... + ... =  $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KBr} + \text{SO}_2$ ?

Напишите уравнения реакций.

11 баллов

### Задание 4.

Смесь двух изомерных ароматических углеводородов, содержащих 90,57 % C и имеющих в газовой фазе плотность по воздуху 3,66, окислили водным раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты. Отделив твердые органические вещества, образовавшиеся в результате реакции, получили смесь, содержащую 59,51 % бензойной кислоты и 40,49 % *o*-фталевой кислоты. а) Установите структурные формулы исходных углеводородов. б) Вычислите молярное отношение углеводородов в исходной смеси. в) Рассчитайте, сколько молей перманганата калия понадобится для окисления 318 г смеси углеводородов.

10 баллов

### Задание 5.

Альдегиды и кетоны присоединяют синильную кислоту по двойной связи карбонильной группы. Реакция протекает в присутствии каталитических количеств оснований или цианид-ионов. На основе электронных представлений объясните, почему в этой реакции а) ацетон менее активен, чем ацетальдегид; б) хлораль ( $\text{CCl}_3\text{CHO}$ ) более активен, чем ацетальдегид.

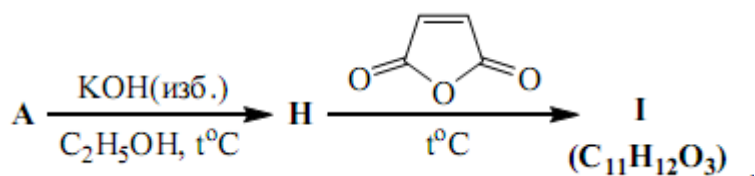
6 баллов

### Задание 6.

Неизвестный углеводород X имеет плотность паров по воздуху 3,31. При сжигании навески X, в избытке кислорода образуется 15,68 л углекислого газа (при н. у.) и 10,8 мл воды. Углеводород X обесцвечивает бромную воду с образованием вещества A в качестве основного продукта (реакция 1), помимо этого в небольших количествах образуется побочный продукт. Известно, что в результате одностадийного синтеза из соединения A можно получить углеводород X (реакция 2). 1 моль X в присутствии платинового катализатора способен прореагировать с 1 молем водорода при этом образуется углеводород B циклогексанового ряда (реакция 3). В результате монобromирования B при облучении светом образуется преимущественно одно органическое бромпроизводное C (реакция 4). При взаимодействии соединения X с водным раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты происходит обесцвечивание раствора и образуется единственный органический продукт D (реакция 5), содержащий в своем составе три атома кислорода. 1 моль вещества D полностью реагирует с 0,5 моль карбоната натрия с выделением углекислого газа и образованием соли E (реакция 6).

Углеводород X способен реагировать с водным раствором перманганата калия при охлаждении, в результате чего образуется органическое соединение F (реакция 7). Известно, что 1 моль F реагирует с 2 молями натрия, при этом выделяется 1 моль водорода и образуется вещество G (реакция 8).

Соединение A может вступать в следующие реакции:



Приведите уравнения (не схемы!) всех описанных реакций и отметьте условия их проведения (для органических веществ используйте структурные формулы).

21 балл

Всего 63 балла