

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ. 2021-2022 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 класс

**Общие указания:** если в задаче требуются расчеты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведенный без расчетов или иного обоснования, не засчитывается.

**Задание 1**

Сырьем для производства извести является мел. Мел обжигают в печах при температуре около 1000 °С. В качестве топлива используют природный газ. Из обжигового газа углекислый газ поглощают раствором карбоната калия. Затем образовавшийся раствор нагревают до 80°С. Выделившийся при этом оксид углерода(ГУ) сушат и используют в газообразном или твёрдом состоянии, а регенерированный раствор карбоната калия вновь отправляют на поглощение углекислого газа.

- 1) Запишите уравнения протекающих реакций при получении извести и утилизации углекислого газа.
- 2) Какое историческое название имеет углекислый газ в твёрдом состоянии и почему он так называется?

**Задание 2**

В пяти пробирках находятся водные растворы; этанала, этанола, пропионовой кислоты, этиленгликоля и глюкозы.

- 1) С помощью какого одного реактива распознать эти вещества.
- 2) Напишите уравнения протекающих реакций, укажите условия и признаки реакций.

**Задание 3**

Объём углекислого газа, выделяющегося при сжигании некоторого количества кислородсодержащего органического вещества X неразветвлённого строения, в 5 раз превышает объём газообразного алкена, который выделяется при дегидратации такого же количества исходного вещества X.

- 1) Установите формулу вещества X, если известно, что оно вступает в реакцию с оксидом меди (II) до образования продукта, дающего реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.
- 2) Вычислите минимальный объём 10%-ного раствора гидроксида натрия плотностью 1,109 г/мл, который необходим для поглощения углекислого газа, образующегося при сжигании 8 г вещества X?
- 3) Напишите уравнения указанных реакций.

**Задание 4**

Производство азотной кислоты включает три стадии: 1) получение оксида азота(II) каталитическим окислением аммиака; 2) окисление оксида азота(II) до оксида азота(IV); 3) гидратация оксида азота(IV) в присутствии кислорода.

- 1) Запишите уравнения реакций.
- 2) Рассчитайте, какую массу 98%-ной азотной кислоты можно получить из 134,5 м<sup>3</sup> аммиака (н.у.), если практический выход на каждой из стадий составляет 96 %.

**Задание 5**

Эквимолярную смесь бертолетовой соли и перманганата калия, массой 56,1 г обработали избытком концентрированного раствора соляной кислоты. В выделившемся при этом газе сожгли железо. Такую же смесь такой же массы прокалили до прекращения выделения газа. В выделившемся при этом газе сожгли железо.

- 1) Запишите уравнения реакций.
- 2) Рассчитайте массы продуктов сжигания железа в обоих экспериментах.