

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»  
Олимпиада школьников «ОКЕАН ЗНАНИЙ» по химии  
2016-17 учебный год, отборочный (дистанционный) тур

**Задача № 1. (5 баллов)**

Смесь оксидов углерода (II) и углерода (IV), объемом 14 мл сожгли в избытке кислорода. При этом общий объем газовой смеси (по сравнению с исходной смесью  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  и  $\text{O}_2$ ) уменьшился на 4 мл. Определите объемы оксидов углерода (II) и углерода (IV) в исходной смеси.

**Задача № 2. (10 баллов)**

Соль **А** оранжевого цвета нагрели, образовались газ **Б**, пары жидкости **В** и оксид **Г** зеленого цвета.

При растворении в жидкости **В** металла **Д** образовалось вещество **Е**, окрашивающее фенол-фталеин в малиновый цвет, и выделился газ **Ж**.

Оксид **Г** сплавляется с веществом **Е**, образуя вещество **К** и жидкость **В**.

Газы **Б** и **Ж** взаимодействуют друг с другом в присутствии катализатора, образуя газ **Л** с резким запахом.

Газ **Л** растворяется в жидкости **В**, образуя вещество **М**, водный раствор которого имеет щелочную среду.

Напишите уравнения всех перечисленных реакций.

Назовите вещества **А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К, Л, М**.

**Задача № 3. (10 баллов)**

В газе, полученном в результате прокалывания 30,63 г бертолетовой соли, сожгли 9,3 г фосфора. Образовавшееся после этого вещество растворили в 200 мл водного раствора гидроксида калия плотностью 1,1 г/мл и массовой долей щёлочи 7,27 %. Определите массовые доли веществ, образовавшихся в растворе после окончания реакции.

**Задача № 4. (12 баллов)**

В настоящее время для установления строения органических соединений используют физико-химических методы анализа. Тем не менее, есть случаи, например, при определении положения кратной связи в углеводородной цепи, когда они бессильны и без привлечения химического эксперимента не обойтись. Перед вами поставлена задача установить структуру углеводорода, брутто-формула которого  $\text{C}_8\text{H}_{16}$ . При обработке данного соединения озоном вначале образуется неустойчивое соединение **А'**, которое далее перегруппировывается в соединение **А**. После действия на него перекиси водорода в кислой среде образуется смесь изомерных

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»  
Олимпиада школьников «ОКЕАН ЗНАНИЙ» по химии  
2016-17 учебный год, отборочный (дистанционный) тур

продуктов родственной природы **Б** и **В**. При титровании каждого из них для нейтрализации навески массой 1.00 г необходимо по 11.36 мл 1 н раствора гидроксида натрия. В тоже время при смешивании соединения **Б**, имеющего неразветвленный скелет, с избытком гидроксида натрия и последующем прокаливании выделяется газ **Г**, который повсеместно используется в быту для обогрева и приготовления пищи. Соединение **В** восстанавливается избытком алюмогидрида лития до соответствующего спирта **Д**. При дегидратации соединения **Д** образуется алкен **Е**, который в свою очередь может быть гидратирован в кислой среде. При этом образуется новый спирт **Ж**, не вступающий в реакцию окисления.

Установите строение и назовите неизвестный углеводород. Напишите схемы протекающих реакций и назовите соединения **Б-Ж** по заместительной номенклатуре.

**Задача №5. (9 баллов)**

Наводя порядок в лаборатории после занятий, лаборант обнаружил склянку с соединением, на которую попала серная кислота и почти уничтожила надпись. Прочсть удалось только то, что данное соединение не содержит циклов и его брутто-формула  $C_5H_{10}O$ . Недолго думая, лаборант быстро накидал на бумажке возможные изомеры и провел ряд качественных реакций, которые позволили ему ограничить набор возможных вариантов. Оказалось, что неизвестное соединение не вступает в реакцию серебряного зеркала, но в присутствии следов кислоты взаимодействует с 2,4-динитрофенилгидразином, давая ярко окрашенный продукт. В растворе щелочи это соединение обесцвечивает бромную воду, а также вступает в реакцию с двукратным количеством бензальдегида, в результате которой образуется единственное соединение, выпадающее в осадок. Для проверки гипотезы о строении неизвестного соединения пропановую кислоту лаборант нагрел с избытком гидроксида кальция и полученный при конденсации паров продукт совпал с тем, который находился в исследуемой склянке.

Напишите структуры всех изомеров (кроме циклических), соответствующие брутто-формуле  $C_5H_{10}O$ . Установите строение неизвестного соединения и напишите схему его синтеза из пропановой кислоты. Приведите схемы всех описанных реакций и объясните, почему данное соединение реагирует не с одним, а с двумя молями бензальдегида.