

ОДИННАДЦАТЫЙ КЛАСС

Задача 11-1.

При действии избытка раствора соляной кислоты на смесь цинка (в количестве 0,1 моль) и неизвестного металла образовалась смесь хлоридов массой 23,1 г. При хлорировании такого же количества смеси этих же металлов образовалась смесь хлоридов массой 26,65 г.

1. Почему различаются массы хлоридов, полученных разными методами?
2. Напишите в общем виде реакции обоих металлов, протекающие с соляной кислотой и с хлором.
3. Установите неизвестный металл. Ответ подтвердите расчетами.
4. Вычислите массовые доли металлов в исходной смеси.

Задача 11-2.

Угольные электроды, использованные при электролизе 100 мл раствора нитрата меди (II), оставили в образовавшемся после окончания электролиза растворе на 24 часа. Затем электроды извлекли из раствора, промыли и высушили. В результате было получено 100 г раствора, а увеличение массы катода составило 1,28 г.

1. Напишите суммарные молекулярные уравнения реакций, происходивших во время и после электролиза.
2. Вычислите концентрацию соли (в моль/л) в исходном растворе (до электролиза) и массовые доли соединений, находившихся в растворе после полного завершения эксперимента.

При расчетах считать, что все реакции протекают количественно, и электролиз прошел полностью.

Задача 11-3.

Знание брутто-формулы неорганического соединения позволяет предположить возможную молекулярную формулу этого вещества. Например, легко предположить, что брутто-формула $H_{14}ZnSO_{11}$ соответствует формуле цинкового купороса $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$. В органической химии зачастую брутто-формуле могут соответствовать несколько классов веществ.

1. Сколько классов органических веществ соответствует формуле углеводорода C_5H_8 ? Назовите эти классы. Приведите по одной структурной формуле веществ для каждого из этих классов и укажите для каждого класса по одному из основных типов их химических реакций (например, гидролиз или нейтрализация).
2. Среди более, чем 20 индивидуальных веществ состава C_5H_8 одним из наиболее важных является изопрен. Напишите его структурную формулу и название по систематической номенклатуре.
3. Напишите все возможные продукты, которые могут образоваться при реакции изопрена с бромоводородом в мольном отношении 1:1. Оцените относительные выходы этих изомеров ($A > B \geq C \dots$). Поясните, какие факторы Вы учитывали, определяя порядок содержания изомеров в реакционной смеси после окончания реакции.

Задача 11-4.

— Господствует еще смешенье языков:

Французского с нижнегородским.

— Смесь языков?

— Да, двух, без этого нельзя ж.

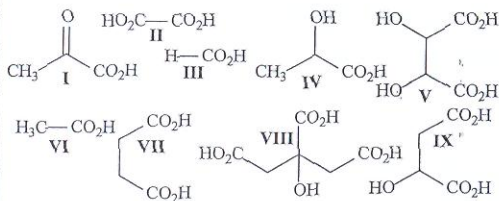
— Но мудрено из них один скроить как ваш.

А.С. Грибоедов. «Горе от Ума».

Исторически сложилось, что многие кислоты, встречающиеся в живых организмах, и их соли получили собственные тривиальные названия.

Названия кислот I-IX и их солей представлены ниже в соответствующих столбцах:

| Название кислоты |
|------------------|
| Винная |
| Лимонная |
| Молочная |
| Муравьиная |
| Пировиноградная |
| Уксусная |
| Щавелевая |
| Яблочная |
| Янтарная |



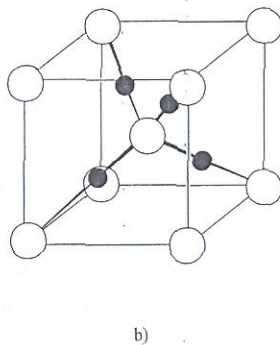
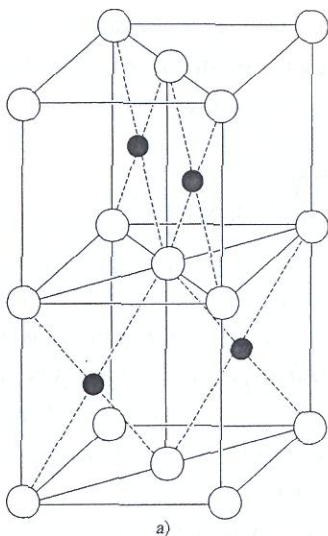
| Название соли |
|---------------|
| Ацетат |
| Лактат |
| Малат |
| Оксалат |
| Пируват |
| Сукцинат |
| Тартрат |
| Формиат |
| Цитрат |

1. Выберите для каждой из представленных выше структур подходящее название кислоты и название соответствующей соли.

2. Напишите номера структур, которые могут обладать оптической активностью.
3. Определите число оптически активных изомеров для каждой из представленных вами структур в п.2. Ответ аргументируйте.

Задача 11-5.

Ниже приведены элементарные ячейки двух оксидов одного и того же металла, причем доля кислорода в одном из оксидов в 1,799 раза больше, чем в другом.



1. Определите металл и установите формулы зашифрованных оксидов, используя при решении кристаллографические данные.
2. Приведите не менее двух способов синтеза каждого из упомянутых оксидов.

Задача 11-6.

Соединение А (формула $C_7H_6O_2$) плохо растворяется в воде, но хорошо растворяется в водном растворе гидроксида натрия с образованием соли Б (формула $C_7H_5O_2Na$). В результате взаимодействия соли Б с бромной водой было выделено соединение В, в котором массовая доля брома составляет 64,0%. Восстановлением 6,1 г соединения А водородом на платиновом катализаторе при $20^\circ C$ получено 5,4 г соединения Г.

1. Установите формулу соединения А. Решение обоснуйте.

Всероссийская олимпиада школьников по химии

Условия задач

2. Напишите уравнение реакции **A** со щелочью и укажите вещество **Б**.
3. Напишите реакцию вещества **Б** с бромной водой в общем виде и установите формулу вещества **В**.
4. Определите выход в реакции получения вещества **Г**.
5. Изобразите структурные формулы веществ **A**, **Б**, **В** и **Г**.