

### **ЗАДАНИЯ теоретического тура 11 класс**

**Задача 1.** В химии в качестве осушителей применяются такие вещества как оксиды кальция и бария, едкое кали, металлический кальций, безводные сульфаты магния и натрия, фосфорный ангидрид, сульфат меди.

- А) Объясните, чем обусловлена способность каждого из этих веществ поглощать воду.
- Б) Приведите примеры использования этих осушителей в лабораторной практике.
- В) Сравните эффективность перечисленных осушителей и укажите границы их применения.

**Задача 2.** Для определения содержания меди в сплавах часто используют фотометрические методы анализа, например, экстракционно-фотометрическое определение с диэтилдитиокарбаматом свинца. Для проведения эксперимента три навески латуни массой 1,3240; 1,5650 и 1,2870 г растворили по отдельности при нагревании в 5 мл концентрированной серной кислоты, добавили щелочь до pH 1.5 и довели объем раствора в мерной колбе до 100 мл. В отдельные делительные воронки поместили по 2 мл исследуемого раствора, добавили по 50 мл воды, 5 капель соляной кислоты 1:1 и 2 мл раствора диэтилдитиокарбамата свинца в тетрахлориде углерода. Каждую из воронок энергично встряхнули в течение 2 минут, отделили органический слой и быстро фотометрировали его в кювете толщиной 5 мм при длине волны 440 нм. Для каждой из исходных навесок было проделано три параллельных опыта. Результаты приведены ниже:

Масса навески	1.3240 г	1.5650 г	1.2870 г
Оптическая плотность раствора	0.495; 0.496; 0.496	0.584; 0.585; 0.584	0.482; 0.482; 0.484

Для сравнения провели такой же эксперимент с образцом латуни, содержащей 50,00% меди. После аналогичной обработки навески в 1,4240 г оптическая плотность раствора составила 0,434; 0,433; 0,433 для трех параллельных экспериментов.

- А) Определите содержание меди в образце латуни в массовых процентах. Какие еще компоненты могут входить в состав данного сплава?
- Б) приведите уравнения описанных в задаче реакций;
- В) предложите формулу соединения меди с диэтилдитиокарбаматом;
- Г) Можно ли для растворения сплава использовать азотную кислоту? Соляную кислоту? Ответ поясните.
- Д) Почему перед экстракцией следует понизить кислотность раствора?
- Е) как отделить органический слой в условиях опыта после экстракции? Почему фотометрирование следует проводить быстро?

**Задача 3.** Соединение А, содержащее 41,3% (по массе) элемента Х, 11,1% азота, 3,2% водорода и 44,4% кислорода, при нагревании бурно разлагается с образованием смеси двух газов и твердого вещества В. При прокаливании смеси вещества В с графитом в атмосфере хлора образуется соединение Y. Оно же может быть получено при реакции простого вещества Х с хлором. Из водного раствора Y (последнее очень медленно растворяется в воде, процесс ускоряется введением небольшого количества дихлорида

олова) кристаллизуется вещество D, содержащее (по массе) 19,51% элемента X, 39,92% хлора, 36,06% кислорода и 4,51% водорода.

А) О каком элементе и о каких веществах идет речь? Напишите уравнения указанных реакций.

Б) Какова окраска раствора вещества А?

В) Каков «химизм» действия дихлорида олова на скорость растворения вещества Y в воде? Почему вещество Y растворяется в воде медленно, а D – быстро?

Г) Что произойдет при добавлении к раствору вещества Y избытка нашатырного спирта? При последующем добавлении бромной воды? При последующем подкислении раствора серной кислотой? Приведите уравнения реакций.

**Задача 4.** Основным компонентом (80–90%) эфирного масла, получаемого из семян аниса, является бесцветная жидкость, обладающая сладковатым вкусом и сильным характерным запахом (А). С помощью элементного анализа установлено, что А содержит 81,04% углерода и 8,15% водорода. Гидрирование А при 25°C над палладиевым катализатором дает соединение В, причем поглощается 165 мл водорода на каждый грамм вещества А. Если вещество А прокипятить с подкисленным водным раствором перманганата калия, то в качестве основных продуктов образуются две кислоты С и D, причем на полную нейтрализацию 260 мг кислоты С пойдет 17,1 мл 0,1 М раствора NaOH. Кипячение В с концентрированной бромистоводородной кислотой приводит к выделению газообразного вещества Е с плотностью паров по водороду 47,5. Известно

также, что нитрование **B** приводит практически к единственному мононитропроизводному.

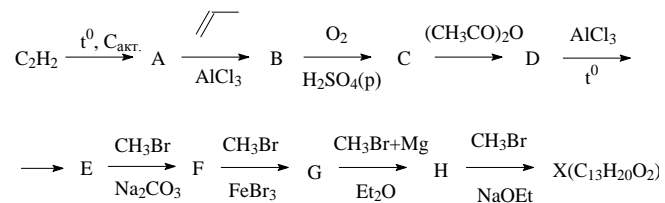
1. Определите строение основного компонента анисового эфирного масла. Напишите уравнения всех приведенных в задаче реакций.

2. Является ли ответ однозначным. Если нет, то с помощью каких экспериментов можно уточнить строение соединения **A**?

3. Что такое эфирные масла? Как их получают из растительного сырья?

4. Где может использоваться соединение **A**?

**Задача 5.** Дана схема химических реакций:



- 1) Нарисуйте формулы веществ **A-X**.
- 2) Реакция **B→C** осуществляется в крупных промышленных масштабах. Какое название она носит? Какой продукт образуется в ней, помимо **C**?
- 3) В реакции **D→E** образуется преимущественно орто-изомер (**E**). Какой основной побочный продукт данной реакции?

**Задача 6.** Дана схема превращений с участием предельного одноатомного спирта **X**:

Вещества **A** и **B** являются изомерами, причём **A** имеет в спектре ПМР один сигнал. Вещество **B** имеет 4 монобромпроизводных. Массовая доля водорода в **E** – 11,34%. При сжигании 1,00 г **X** в кислороде и пропускании продуктов сгорания в избыток известковой воды образуется 5,88 г осадка.

1. Установите простейшую формулу **X**. Напишите его структурную формулу.
2. Напишите структурные формулы **A** – **E**.
3. Предложите механизм превращения **B** в **D**, а также образования смеси **A** и **B**

