

11-ый КЛАСС

Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

11. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости и калькулятором.

1. (10р)

Предложено описание трех разных эфиров и их получение.

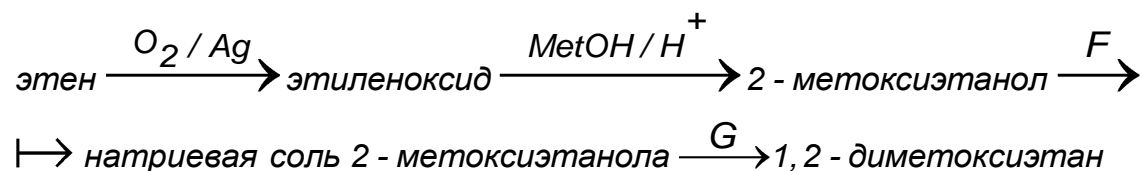
Простой эфир **A** известен со времен средневековья.

Простой эфир **A** изготавливают в лаборатории и в промышленности при дегидратации спирта **D** (46 г/моль), используя катализатор **E**.

Свойства этого простого эфира описывают в одном учебнике высшей школы следующим образом: «Бесцветная, очень летучая жидкость, температура кипения 35°C, имеет характерный запах. Насыщенный раствор этого простого эфира в воде 6% при 25° С. Плотность его паров больше плотности воздуха. Пары эфира собираются над поверхностью лабораторного стола и могут воспламеняться от открытого пламени горелки, находящейся довольно далеко. Это замечательный растворитель, но легко воспламеняющийся.» Эфиру **A** посвящен памятник в Бостоне, на котором можно найти *строку* из библии «... и боли больше нет». Систематическое название простого эфира **B** метил-трет-бутиловый эфир. Его производится каждый год около 20 миллион тонн. Простой эфир **B** используют в качестве добавки к моторному топливу, его получают из метанола и 2-метилпропена.

Систематическое название простого эфира **C** 1,2-диметоксиэтан.

Схема получения эфира **C**:



1. Составьте упрощенную структурную формулу простого эфира **A** и назовите его.

(1)

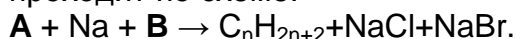
2. Изобразите графически простые эфиры **B** ja **C**. (2)

3. Напишите формулы веществ **D–G**. (2)

4. Вычислите плотность паров простого эфира **A** при температуре кипения ($V_m=25,3 \text{ дм}^3/\text{моль}$). Почему плотность паров простого эфира **A** больше плотности воздуха? (2)
5. Простой эфир **A** не смешивается с водой в любых отношениях, но не является практически нерастворимым в воде веществом. Почему эфир **A** в *некоторой степени* растворим в воде? (1)
6. Простой эфир **C** используют как растворитель альтернативного эфира **A**. Температура кипения эфира **C** выше (83°C). Обоснуйте разницу температур кипения эфиров **A** и **C**. (1)
7. Назовите область применения эфира **A**, на что указывает памятник в Бостоне. (0,5)
8. Для улучшения какого свойства добавляют к топливам эфир **B**? (0,5)

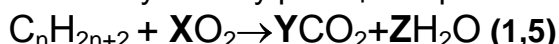
2. (10р)

Смесь объемом **V**, состоящая из монохлорэтана, его плотность равна $0,92 \text{ г/см}^3$ (вещество **A**) и монобромэтана, его плотность равна $1,47 \text{ г/см}^3$ (вещество **B**), обработали при нагревании металлическим натрием. Химическая реакция проходит по схеме:



В результате химической реакции образовалось ровно 16г смеси бромида и хлорида натрия, содержащую 50% по массе брома и углеводород **C** состава $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

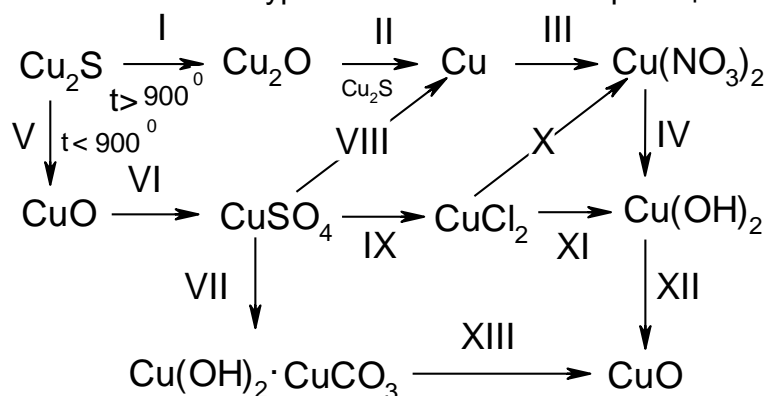
1. Назовите класс веществ, к которому относится углеводород $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. (1)
2. Сколько граммов хлорида натрия образовалось в результате реакции? (2)
3. Сколько граммов монохлорэтана вступило в реакцию? (1)
4. Какой объем **V** смеси (контракцией пренебречь) обработали металлическим натрием? (1,5)
5.
 - a. Составьте брутто формулу углеводорода **A**. (1)
 - b. Напишите возможные изомеры углеводородной цепи вещества **A**. (1)
 - c. Назовите изомеры вещества **A**. (1)
6. Используя схему реакции горения алканов



напишите значения **X**(0,5), **Y**(0,5) и **Z**(0,5) в уравнении реакции горения алканов.

3. (10р)

Напишите **I - XIII** уравнения химических реакций в следующих превращениях:

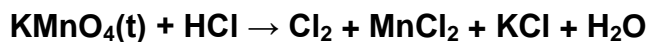


I (0,5), **II** (1), **III** (2), **IV** (0,5), **V** (0,5), **VI** (0,5), **VII** (1), **VIII** (0,5), **IX** (0,5), **X** (1), **XI** (0,5), **XII** (0,5), **XIII** (1).

4. (10р)

Этот желтовато-зеленый газ открыл К.В. Шееле в 1774. году при взаимодействии диоксида марганца с хлористоводородной кислотой (**реакция I**).

В 1902 году получил этот газ К. Гребе при реакции хлористоводородной кислоты с перманганатом калия (**реакция II**) в соответствии следующей схеме:



При пропускании через воду этот газ частично реагирует с ней (**реакция III**), образуя раствор с сильными окислительными свойствами, который состоит из двух кислот - в одной кислоте степень окисления элемента образующий этот газ **I** (кислота **A**), а во второй **-I** (кислота **B**).

При пропускании этого газа через холодный раствор щелочи образуется *Жавелевая вода* (*eau de Javelle*) (**реакция IV**), в составе которой соли кислот **A** и **B**. Отбеливающие свойства *Жавелевой воды* впервые продемонстрировал К. Л. Бертолле в 1785 году.

Натриевая соль кислоты **A** используется для дезинфекции воды в бассейнах. Если вода в бассейнах станет *слишком основной*, то автоматически дозируя, добавляют серную кислоту. Хранить эти вещества в *подсобных* помещениях не положено, это часто приводит к несчастным случаям. Недавно в одном детском саду Таллинна произошло химическое загрязнение при ошибочном использовании этих веществ (**реакция V**).

Известный оксид этого элемента (желтовато - зеленый газ) **C** очень реакционноспособный (52,6% Cl), который используют в больших количествах для отбеливания бумажной массы и дезинфицирования воды. Так как этот газ очень сильный окислитель и взрывоопасный, то его слабые растворы готовят в месте использования.

В промышленности газ **C** получают при восстановлении хлората натрия (NaClO_3) диоксидом серы в сернокислой среде (**реакция VI**), при этом побочным продуктом является кислый сульфат натрия. В лаборатории газ **C** получают при пропускании газообразного хлора через колонны, наполненные раствором хлорита натрия NaClO_2 (**реакция VII**).

В последнее время в прессе много говорили и критиковали использование раствора газа **C** при лечении многих болезней. Так как не имеется никаких научных доказательств о действии этого вещества на организм человека, то использование этого вещества для лечения запрещено. Раствор газа **C** приготовили по реакции, использовав 22,4%-ный раствор хлорита натрия с кислотой.

1. Напишите и расставьте стехиометрические коэффициенты для реакций **I**, **IV**, **V**, **VI**, **VII**. (5)
2. Составьте уравнения перехода электронов для реакции **II** (1) и расставьте коэффициенты (0,5).
3. Напишите уравнение реакции **III** (0,5), найдите окислитель (0,5), восстановитель (0,5) и назовите кислоту **A** (0,5).
4. Как называется реакция **III**? (0,5)
5. Напишите уравнение реакции хлорита натрия с хлористоводородной кислотой. (1)