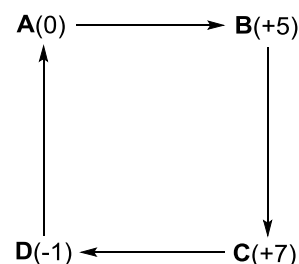


11 класс

Максимальный балл: $10 \times 5 = 50$ баллов.

1. (10 баллов) Предложите реакции для осуществления следующей схемы превращений веществ **A–D**, содержащих в своем составе элемент **X** (в скобках указана его степень окисления в данном соединении).



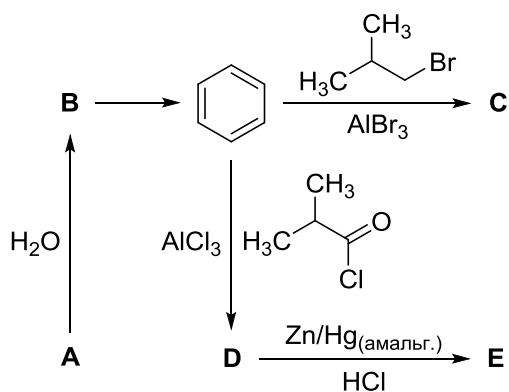
В промышленности газ **A** образуется как побочный продукт в производстве натриевой щелочи электролизом раствора бинарного соединения, содержащего 19,66 г натрия в 50 г соли.

Определите элемент **X**, ответ подтвердите расчетом. Напишите упомянутую реакцию электролиза.

2. (10 баллов) При обработке моногалогеналкана **ББ** эквивалентным количеством натрия образуется линейный углеводород **О**, а при обработке его водной щелочью получается **БС**. Реакция **ББ** с этилатом натрия приводит к веществу **Бен**. Определите вещества, о которых идет речь в условии, если известно, что массовая доля кислорода в **БС** равна 21,62%, а также то, что вторым продуктом во всех реакциях является NaX ($\omega(\text{X}) = 77,67\%$). Ответ подтвердите расчетами.

В реакции **ББ** с двумя эквивалентами лития продуктами являются сильное органическое основание **БЛ**, содержащее 10,938% лития и 75,0% углерода, и LiX . **БЛ** широко используется в органическом синтезе, однако при малейшем присутствии влаги гидролизуется до углеводорода **Б**. Напишите две последние упомянутые реакции.

3. (10 баллов) Дана схема превращений:



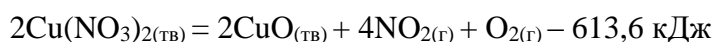
Известно, что **A** представляет собой бинарное соединение с массовой долей кальция $\omega(\text{Ca}) = 62,5\%$, а **B** используется в горелках в смеси с кислородом.

1) Расшифруйте вещества **A–E**, напишите упомянутые реакции.

2) Нужен ли какой-либо катализатор для процесса перехода **B** в бензол? Какой еще способ получения вещества **B** Вам известен? Приведите не более двух различных реакций.

3) Являются ли вещества **С** и **Е** одним и тем же соединением, если известно, что амальгама цинка в ртути в кислой среде восстанавливает карбонильную группу ($C=O$), например, в кетонах, до метиленовой (CH_2)? Приведите аргументированный ответ.

4. (10 баллов) Термохимическое уравнение разложения нитрата меди имеет вид:



1) Вычислите теплоту образования оксида меди (II), если известно, что теплоты образования нитрата меди (II) и оксида азота (IV) равны 394,3 кДж и – 33,8 кДж/моль соответственно.

2) Какой объем газа (н.у.) выделился в реакции разложения X грамм нитрата меди (II), если тепловой эффект при этом составил – 122,72 кДж? Чему равно X ?

3) Рассчитайте необходимый объем водорода (н.у.) для восстановления всего оксида меди (II), образовавшегося при разложении X г нитрата.

5. «Мысленный эксперимент» (10 баллов) Для получения ценного органического растворителя **Х** в лаборатории применяется следующий метод:

В органической концентрированной кислоте **А** (28,6 мл; $d = 1,05 \text{ г/см}^3$) постепенно растворяется кальциевая соль **В** с выделением газа **С** с относительной плотностью по метану 2,75. После полного прибавления **В** получившаяся соль **Д** высушивается до безводного состояния и разлагается при нагревании до **Х** и **В** в пробирке с присоединенным к ней нисходящим холодильником. **Х** отгоняется и собирается в отдельную емкость.

1) Установите все неизвестные вещества и напишите уравнения их превращений, если известно, что масса получившейся в ходе опыта безводной соли **Д** составила 79,08 г, а кислота **А** – одноосновная.

2) С учетом того, что выход первой реакции количественный (100%), а второй – 25%, рассчитайте массу получаемого в реакции **Х**.

3) Вычислите необходимое количество соли **В** для проведения данного синтеза.

4) Промышленный метод получения **Х** основывается на трехстадийном методе синтеза. Первая стадия включает в себя алкилирование бензола пропенем с образованием углеводорода **Е**. Далее **Е** окисляется кислородом воздуха до симметричного гидропероксида (соединения с группой $-O-OH$), разложение которого на последней стадии серной кислотой приводит к веществам **Х** и **F**, массовая доля кислорода в последнем $\omega(O) = 17,02\%$. Опишите упомянутые в промышленном методе вещества и превращения.