

Задание 1.

Смесь нитратов меди и серебра прокалили при 400°C . При этом было получено 7,0 г твердого остатка. Газообразные продукты реакции пропустили в раствор, содержащий избыток гидроксида калия. Объем не поглотившегося газа на выходе составил 280 мл (н.у.). В поглотительном растворе нитрит-ионов обнаружено не было.

1) Определите массу каждой соли в исходной смеси.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

Задание 2.

Смесь двух жидких изомерных углеводородов **A** и **B** ($M_r < 120$) массой 6,56 г взаимодействует с раствором брома, при этом она может присоединить 17,6 г брома.

При полном сжигании такой же массы смеси образуется 10,752 л (н.у.) углекислого газа и 7,2 мл воды. При окислении данной смеси раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты были выделены две двухосновные карбоновые кислоты **B** и **Г** (**Г** имеет неразветвленную углеродную цепь и молекулярную массу на 56 больше, чем молекулярная масса **B**), кетон **Д** и углекислый газ.

1) Определите углеводороды **A** и **B**, изобразите их структурные формулы. Определите вещества **B**, **Г** и **Д**.

2) Определите состав смеси углеводородов **A** и **B** в % по массе.

3) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

Задание 3.

При действии амальгамы лития на дигалогенпроизводное **A** (содержание галогенов: $\omega(\text{F}) = 10.86\%$, $\omega(\text{Br}) = 45.71\%$) образуется нестабильное соединение **I**. Если эту реакцию проводят в присутствии антрацена*, то **I** сразу присоединяется к нему, образуя углеводород **K** ($\omega(\text{C}) = 94.49\%$, $M_r = 254$), молекула которого имеет ось симметрии третьего порядка**. Соединение **I** существует в свободном состоянии очень короткое время, поэтому в отсутствие антрацена или других молекул, оно образует димер (**J**₁) либо тример (**J**₂).

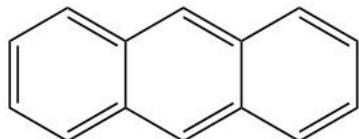
Считается также, что **I** образуется в качестве промежуточного продукта в реакции превращения хлорбензола в фенол под действием гидроксида натрия при 360°C и повышенном давлении.

1) Определите вещества **A**, **I** и **K**, изобразите их структурные формулы.

2) Предложите структурные формулы для **J**₁ и **J**₂.

3) Почему реакция превращения 2,6-диметилхлорбензола в 2,6-диметилфенол под действием NaOH, включающая образование **I**, невозможна?

* Антрацен



** Молекула имеет ось симметрии третьего порядка, если совмещается сама с собой при повороте на 120° .

Задание 4.

Металл желтого цвета **X** образует два бромида с содержанием металла 71,12% и 45,08% (по массе). Этот металл часто находится в природе в виде простого вещества, его содержание в рудах обычно очень низкое.

Для перевода природного **X** в растворимую форму измельченную руду выдерживают в растворе цианида натрия, через который пропускают кислород. При этом образуется соединение **Y**, содержащее 72,43% металла **X**. Количество металла, извлеченного из руды, определяют несколькими способами. Согласно одному из них, к раствору вещества **Y** прибавляют бром, по окончании реакции избыток брома удаляют кипячением. Затем раствор подкисляют, вносят избыток иодида калия и крахмал, при этом выпадает лимонно-желтый осадок соли металла **X** и выделяется иод, который сразу же титруют тиосульфатом натрия до исчезновения синей окраски крахмала.

- 1) Определите металл **X** и вещество **Y**.
- 2) Напишите уравнения упомянутых реакций.
- 3) Почему выделившийся иод надо титровать немедленно? Что может произойти, если титрование проведено не сразу?
- 4) При извлечении металла **X** из образца руды было получено 500 мл раствора. После проведения реакции с бромом отобрали 20 мл раствора для титрования. На титрование было израсходовано 9,6 мл раствора тиосульфата натрия с концентрацией 0,1 моль/л. Определите содержание металла **X** в образце руды (в граммах).

Приведите необходимые рассуждения и расчеты.