

Задание 1.

В современных компьютерах очень важным параметром является система охлаждения центрального процессора. Для лучшего отвода тепла от ЦП до кулера используются, в частности, термопасты. С ростом мощности процессоров тепловыделение неуклонно растет и теперь все чаще можно встретить замену термопаст — так называемый «жидкий металл», представляющий собой сплав галлия, индия и олова в определенных пропорциях, сохраняющий жидкое состояние в широком диапазоне температур и обладающий хорошей теплопроводностью.

Для выяснения точного количественного состава продаваемого в магазинах «жидкого металла» его навеску полностью сожгли в избытке кислорода при температуре 300°C . К продуктам реакции добавили избыток твердого КОН и выдержали смесь при высокой температуре. После охлаждения смеси к ней добавили воду в количестве достаточном для полного растворения. К раствору постепенно добавляли разбавленную соляную кислоту, при этом образовался студенистый осадок **A**. Осадок **A** отделили и прокалили до окончания изменения массы, после чего нагревали в токе водорода до образования вещества **B** массой 0,5 г. В раствор, оставшийся после удаления осадка **A**, пропускали сероводород до полного осаждения вещества **C**, при обжиге которого было получено вещество **D**, а при восстановлении **D** в токе водорода — продукт **E** массой 1,1 г. Раствор после удаления осадков **A** и **C** переместили в электролизер и провели электролиз. После окончания выделения металла **F** на катоде объем хлора, выделившегося на аноде, составил 1,632 л (н.у.).

1) Определите вещества **A—F** и напишите уравнения всех упомянутых химических реакций.

2) Рассчитайте процентное содержание металлов в «жидком металле».

3) Опишите сферы применения олова в современном мире.

Приведите рассуждения и расчеты, необходимые для обоснования вашего решения.

Задание 2.

При нагревании изобутана над алюмосиликатным катализатором была получена смесь продуктов крекинга и дегидрирования: метан, водород, пропен и изобутен. Полученную смесь пропустили в раствор, содержащий избыток брома. Газ, который не поглотился раствором брома, сожгли. При этом были получены диоксид углерода и вода в массовом отношении 0,7 : 1. Рассчитайте объемные доли газов в исходной газовой смеси.

Задание 3.

Углеводород D1 содержит 90,57% углерода по массе. При реакции D1 с Br_2 в присутствии AlBr_3 в темноте образуется единственное монобромпроизводное, содержащее 43,24% брома по массе. Окисление D1 избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты приводит к соединению D2. При взаимодействии D2 с глицерином образуется смесь сложных эфиров, один из которых (вещество D3) имеет брутто-формулу $\text{C}_{30}\text{H}_{22}\text{O}_{12}$.

1) Определите структуры веществ D1–D3.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций, в том числе реакцию окисления D1 перманганатом калия.

Приведите рассуждения и расчеты, необходимые для обоснования вашего решения.

Задание 4.

Две соли **X** и **Y** имеют одинаковый качественный состав (состоят из тех же элементов) и разлагаются при нагревании с образованием одного и того же твердого продукта **Z** и смеси двух газов (соответственно смеси **I** и **II**). При разложении одинаковых навесок **X** и **Y** получены следующие результаты:

Вещество, масса (г)	масса твердого остатка Z	объем газообразных продуктов при $p = 1$ атм и $t = 140^\circ\text{C}$, мл
X , 1,000 г	330,7 мг	524,9 (I)
Y , 1,000 г	444,4 мг	423,6 (II)

При пропускании газовой смеси **I** в раствор, содержащий избыток гидроксида калия, образуется единственный продукт (помимо воды) — соль **A** с молекулярной массой 101. При пропускании смеси **II** в такой же раствор щелочи получают две соли: **A** и **B**.

1) Определите вещества **X**, **Y**, **Z**, **A** и **B**.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

3) Определите состав газовых смесей **I** и **II** в процентах по массе.

Приведите рассуждения и расчеты, необходимые для обоснования вашего решения.