

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

9 КЛАСС

Задание 1 (17 баллов)

Соединения элемента **A** известны людям с древнейших времен и широко используются в повседневной жизни. Так, например, вещество **B** ($\omega_{\text{масс.}}(\text{A})=39,34\%$) можно найти у любой хозяйки на кухне.

Зачастую простое вещество **A** выступает в качестве промежуточного вещества в неорганическом и органическом синтезе.

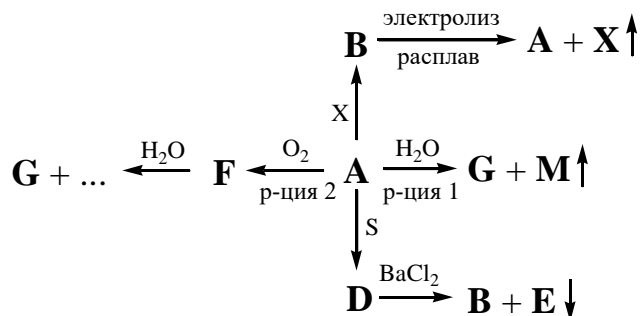
Другое применение **A** – это его использование в качестве жидкометаллического теплоносителя для ядерного реактора благодаря хорошим теплофизическим свойствам. Металл **A** обладает достаточно низкой температурой плавления ($97,79^\circ\text{C}$), высокой теплопроводностью, теплоемкостью и температурой кипения.

Принцип работы ядерной электростанции, заключается в том, что теплота, вырабатываемая реактором, передается на теплоноситель, который совершает полезную работу. Например, в обычном паровом двигателе теплоноситель – вода, которая испаряется и крутит турбину. В жидкометаллических теплоносителях вместо воды используется жидкий металл. В отличие от воды жидкие металлы не замедляют нейтроны, что позволяет использовать их в реакторах на быстрых нейтронах.

Одними из основных недостатков жидкометаллических теплоносителей на основе **A** в качестве охлаждающей жидкости реактора являются его взаимодействия с водой (*реакция 1*) и кислородом (*реакция 2*) с выделением большого количества тепла. При реакции с водой также выделяется большое количество взрывоопасного газа **M**.

Вопросы:

1. Определите элемент **A** и соединения **B** и **M**.
2. Расшифруйте цепочку превращений и напишите уравнения реакций:



Всероссийская олимпиада школьников по химии 2020-2021 уч. гг./ муниципальный этап

Примечания: вещество **F** содержит 58,96% (масс.) элемента А ($\omega_{\text{масс.}}(\text{A})=58,96\%$), а вещество **D** – 58,91% ($\omega_{\text{масс.}}(\text{A})=58,91\%$).

3. Ртуть также можно использовать для охлаждения реактора ввиду очень низкой температуры плавления ($-38,83\text{ }^{\circ}\text{C}$) и высокой теплоемкости и теплопроводности. Попробуйте указать ее главный недостаток с химической точки зрения.

Задание 2 (8 баллов)

В водно-спиртовом растворе хлорида цинка было обнаружено $1,806 \cdot 10^{22}$ хлорид-ионов и 11,56 г соли, не распавшейся на ионы. Определите степень диссоциации соли (в %) в этом растворе.

Задание 3 (10 баллов)

Образец из цинка кубической формы с ребром грани 1 см (плотность цинка $7,133\text{ г/см}^3$) поместили в 25% соляную кислоту. Когда масса кубика уменьшилась вдвое, массовая доля кислоты в растворе оказалось равной 10%. Определите массу исходного раствора HCl.