Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный (районный) этап
8 декабря 2015 года
8 класс
Решение задач

Задача 1

Решающий вклад в стоимость препаратов прометия вносит стоимость получения самого прометия, получаемого по ядерным реакциям. По сравнению со стоимостью прометия стоимостью других составных частей препарата и применяемых реактивов можно пренебречь. Это означает, что дороже в пересчете на 1 г будет стоить тот препарат, в котором массовая доля прометия больше. Следовательно, массовая доля других составных частей в препарате должна быть меньше. Так, на 1 моль атомов прометия в препарате PmF_3 будет приходиться 3 моль атомов фтора (57 г), а в шестиводном нитрате $Pm(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ – 3 моль нитрат-ионов (186 г) и 6 моль воды (108 г). Это означает, что более богатым прометием из этих веществ является фторид PmF_3, который и должен стоить дороже.

Задача 2

Парафин является смесью веществ. При нагревании парафина до кипения произошло испарение легкокипящих компонентов, так что парафин, подвергнутый нагреванию, стал отличаться по составу от исходного образца. Это стало причиной отклонения температуры плавления.

Задача 3

Задача предполагает знание школьниками плотности воды (1000 г/л) и ее нормальной температуры кипения (100 °С).

Масса 1 л воды составляет 1000 г. Разность температур для воды составляет 80 °С. Исходя из определения удельной теплоемкости, рассчитываем количество теплоты, необходимое для нагревания воды.

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t = 4.18 \frac{Дж}{г \cdot {}^{o}C} \cdot 1000\ г \cdot 80\ {}^{o}C = 334400\ Дж.$$

Для получения такого количества теплоты необходимо сжечь количество вещества угля

$$n = \frac{334400\ Дж}{394000\ Дж / моль} = 0.85\ моль\ .$$

Масса такого количества вещества угля составляет 10.2 г.

Задача 4

Истинные растворы образуют поваренная соль и сахар. Взвеси получаются при добавлении к воде мела или глины.

Рекомендации по оценке решения

Задача 1	
За указание на решающий вклад прометия в стоимость	15 баллов
За выбор вещества с наибольшей массовой долей прометия	10 баллов
Всего	25 баллов
Задача 2	
За вывод о парафине как о смеси веществ	10 баллов
За объяснение причины изменения температуры плавления	15 баллов
Всего	25 баллов
Задача 3	
За расчет массы воды	5 баллов
За расчет разности температур	5 баллов
За расчет количества теплоты	10 баллов
За расчет количества вещества углерода	5 баллов
За расчет массы угля	5 баллов
Всего	30 баллов
Задача 4	
За указание на истинные растворы (2 случая)	10 баллов
За указание на взвеси (2 случая)	10 баллов
Всего	20 баллов
Максимальная возможная оценка	100 баллов