

ЗАДАНИЯ

*Но что страннее, что непонятнее всего, -
это то, как авторы могут брать подобные сюжеты.
Признаюсь, это уж совсем непостижимо,
это точно... нет, нет, совсем не понимаю.
Во-первых, пользы отечеству решительно
никакой; во-вторых... но и во-вторых
тоже нет пользы. Просто я не знаю, что это...
Н.В. Гоголь*

1. Предложите метод разделения смеси, состоящей из парафина, соли, серы и железных опилок.
2. Выберите верные утверждения:
 - a. Все вещества состоят из атомов
 - b. Все вещества состоят из химических элементов
 - c. Элементы состоят из атомов
 - d. Атомы состоят из элементов
 - e. Существуют атомы, не имеющие массу
 - f. Массы протона и нейтрона приблизительно одинаковы
 - g. Электрон не имеет массы
 - h. Простое вещество отличается от сложного тем, что состоит из одного вещества
3. Что такое молярный объем? Чему равен молярный объем газов при н.у.? Рассчитайте молярный объем золота ($\rho = 19300 \text{ кг/м}^3$), молярный объем жидкого брома ($\rho = 3120 \text{ кг/м}^3$), жидкой воды. Посчитайте плотность (кг/м^3) азота, кислорода, хлороводорода при н.у.
4. Возможны ли реакции, в которых сумма минимальных целочисленных коэффициентов равна 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1? Ответ «да» проиллюстрируйте примерами (не более 3), ответ «нет» аргументируйте.
5. Химик проводил анализ некоего вещества, и установил, что оно состоит только из углерода и водорода. По данным элементного анализа массовая доля водорода равна 11,7 %. Может ли это вещество иметь молярную массу 111 г/моль? Свой ответ аргументируйте.
6. При сжигании серы массой 3,2 г на воздухе в новой чистой ложечке для сжигания получено 6,4 г продукта. При проведении аналогичного эксперимента в ржавой ложке получено 7,2 г продукта. Какие вещества, и в каком количестве получены во 2-м эксперименте?

РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ

1. Ответы:

- Железные опилки – магнит
- Парафин – растворение в бензине
- Соль – растворение в воде + выпаривание

2. Ответы:

Верные утверждения: а, f.

3. Молярный объем – объем, занимаемый 1 молем вещества. Молярный объем газов при н.у. равен 22,4 л. Молярный объем связан с плотностью так: $m=d \cdot V \Rightarrow M=d \cdot V_m$, где V_m – молярный объем, M – молярная масса.

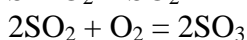
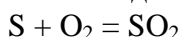
Значит, молярный объем золота равен $M/d = 0,108 \text{ кг/моль} / 19300 \text{ (кг/м}^3) = 5,596 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, брома $0,160 / 3120 = 5,128 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$.

Воды – плотность 1000 кг/м^3 (это надо вспомнить!), следовательно, объем равен $1,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$. Плотности азота, кислорода, хлороводорода при н.у. считаются по той же формуле, получается, что молярный объем для всех одинаков!!! $d=M/V_m$. Только надо попасть в размерность задания!!! Кг/м^3 (численно плотность в г/л и кг/м^3 равны!!!). Они равны соответственно $1,25 \text{ кг/м}^3$, $1,43$, $1,63$.

4. Реакций с суммой 1 не бывает, аргументация очевидна. Сумма 2 возможна, но восьмиклассники могут не знать. Остальное возможно.

5. Не может. Хотя бы потому, что у углерода валентность 4 и атомов водорода должно быть четное число \Rightarrow мол. Масса должна быть четной.

6. Очевидно, что получены SO_2 и SO_3 . Из 0,1 моля серы образуется по 0,05 моль одного и второго.



Серы 0,1 моль. Следовательно, общее количество оксидов тоже 0,1 моль. Пусть одного образовалось x моль. Тогда второго – $0,1-x$. Тогда суммарная масса равна $64x + 8 - 80x = 7,2$. $16x=0,8$, $x=0,05$ моль.