

**Решение 1.** а) Литий — самый лёгкий из всех твёрдых веществ, имеет плотность 0,5334 г/см<sup>3</sup>. Открыт в 1817 г. Арфведсоном (Швеция).

б) Осмий — наиболее тяжелое твердое вещество на планете. Осмий, имеет плотность 22,59 г/см<sup>3</sup>. Открыт в 1804 г. Теннантом (Великобритания). Свое название обрел из-за мерзкого амбре, состоящего из смеси хлора и чесночных капель.

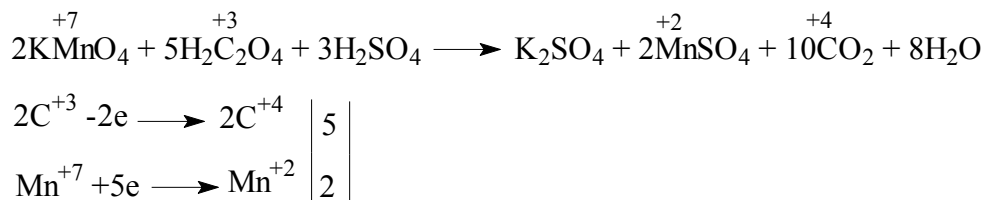
в) Самый твёрдый элемент - углерод. В аллотропной форме алмаза имеет твёрдость по методу Кноопа – 8400.

г) Самый легкий газ - водород имеет плотность 0,00008989 г/см<sup>3</sup> при температуре 0°C и давлении в 1 атм. Открыт в 1776 г. Кавендишем (Великобритания).

д) Самый тяжёлый газ - радон, его плотность 0,01005 г/см<sup>3</sup> при 0°C. Открыт в 1900 г. Дорном (Германия).

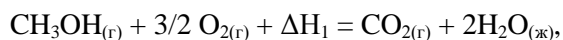
**Решение 2.** sp<sup>3</sup> sp<sup>2</sup> sp<sup>3</sup> sp<sup>3</sup> sp<sup>3</sup> sp<sup>3</sup>; Аром – 125; Анти – 4; Непар – 3.

**Решение 3.**



**Решение 4.** Искомая величина – масса этанола m (в граммах).

Термохимическое уравнение реакций горения спиртов:



Подставим в термохимические уравнения вместо формул числовые значения энтальпий образования соединений:

$$-201 + \Delta H_1 = -394 + 2 (-286), \text{ откуда } \Delta H_1^0 = -765 \text{ кДж/моль},$$

$$-235 + \Delta H_2 = 2 (-394) + 3 (-286), \text{ откуда } \Delta H_2^0 = -1411 \text{ кДж/моль}.$$

Таким образом, мы нашли молярные теплоты сгорания метилового ( $\Delta H_1^0$ ) и этилового ( $\Delta H_2^0$ ) спиртов.

Составим уравнение, учитывая, что количество энергии, выделившейся при сгорании этанола массой  $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ . Для этого количество выделившейся энергии представим как произведение количества вещества спирта на молярную теплоту сгорания:

$$[100/M(\text{CH}_3\text{OH})] \Delta H_1^0 = [m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})/M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})] \Delta H_2,$$

$$\text{Или } (100/32)(-765) = (m/46)(-1411), \text{ откуда } m = 78 \text{ г.}$$

Ответ: масса этанола равна 78 г.

**Решение 5.** Концентрацию вещества А уменьшили в 4 раза. Изменение концентрации вещества В обозначим через  $x$ . Тогда до изменения концентрации вещества А скорость реакции можно выразить уравнением:

$$v = k[A_1]^2 \cdot [B_1], \text{ где}$$

$v$  - скорость реакции,  $k$  - константа скорости реакции,  $[A]$  и  $[B]$  – концентрации исходных веществ.

После изменения концентрации вещества  $A_2$  скорость реакции будет выражаться уравнением:

$$v' = k(1/4[A_1])^2 \cdot (x[B_1]).$$

По условию задачи  $v = v'$  или

$$\begin{aligned} k[A_1]^2 \cdot [B_1] &= k(1/4[A_1])^2 \cdot (x[B_1]) = \\ &= 1^2 \cdot 1 = (1/4)^2 \cdot x; 1 = 0,0625x; \\ x &= 16. \end{aligned}$$

Таким образом, следует увеличить в 16 раз концентрацию вещества  $B_2$  в системе  $2A_{2(r)} + B_{2(r)} = 2A_2B$ , чтобы при уменьшении концентрации вещества  $A_2$  в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась.

Ответ: в 16 раз.

**Решение 6.** Дициан - динитрил щавелевой кислоты. При нагревании сначала происходит декарбоксилирование щавелевой кислоты, а затем разложение образовавшейся из нее муравьиной кислоты:

