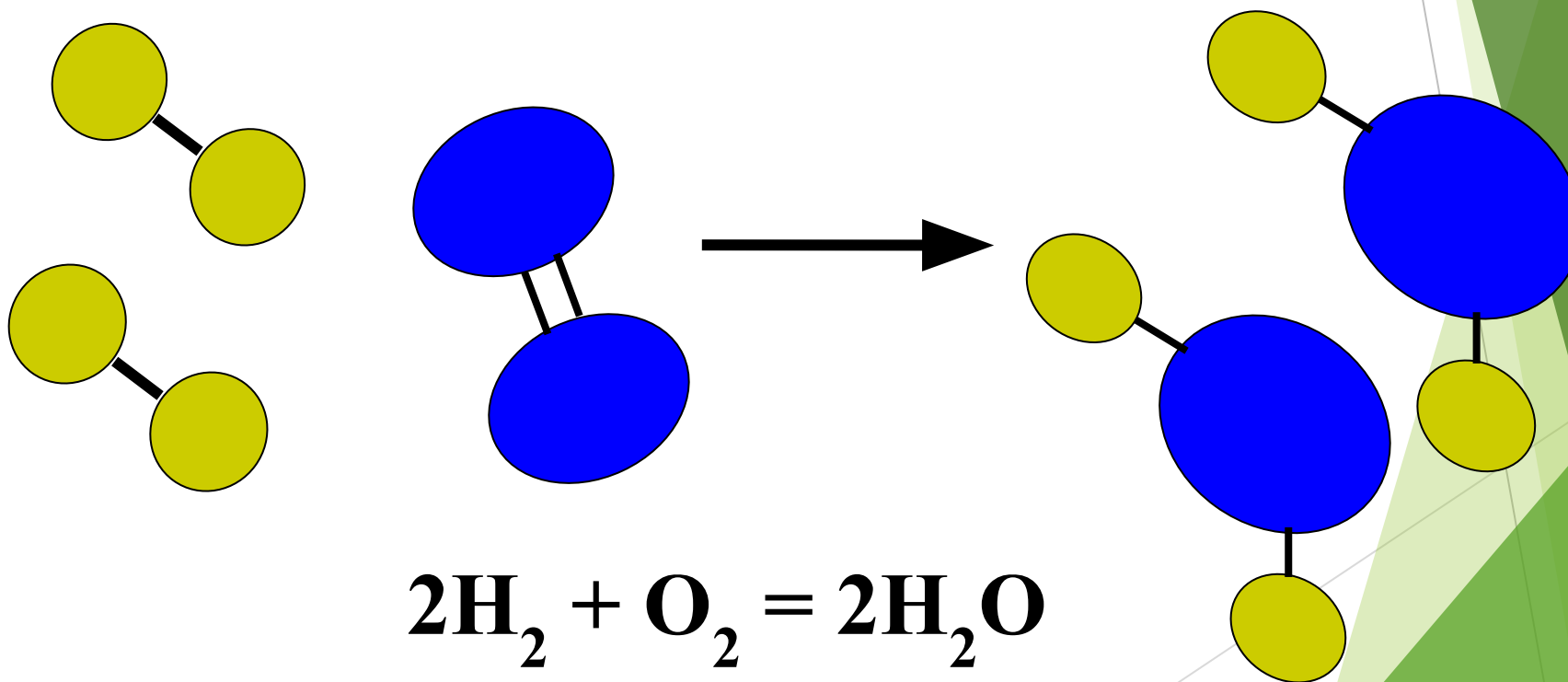


"Тепловой эффект химических реакций".

Расчёты по термохимическим уравнениям (ТХУ)

Химические явления – химические реакции

Химическая реакция – процесс превращения одних веществ в другие.



Признаки химических реакций

- **Изменение цвета**
- **Выделение газа**
- **Образование или растворение осадка**
- **Появление или исчезновение запаха**
- **Выделение или поглощение тепла**

Классификация химических реакций по тепловому эффекту

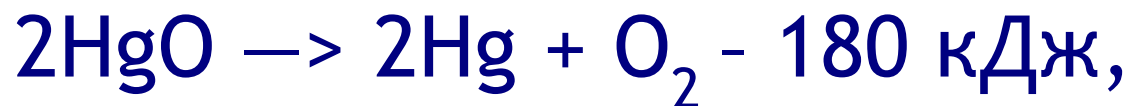


идут *с выделением* энергии
 $S + O_2 = SO_2 + Q$

идут *с поглощением* энергии
 $N_2 + O_2 = 2NO - Q$

Термохимия - раздел химии, в задачу которого входит определение и изучение тепловых эффектов реакции.

Термохимические уравнения - уравнения в которых указывается количество поглощенной или выделенной теплоты.



По термохимическим уравнениям реакций можно проводить различные расчёты. Для решения задач по термохимическим уравнениям реакций нужно записать само уравнение и провести необходимые расчеты по нему.

Алгоритм решения задач по термохимическому уравнению реакции

1. Кратко записать условия задачи (“дано”).
2. Записать термохимическое уравнение реакции (ТХУ), одной чертой в уравнении реакции подчеркивают то, что известно, двумя чертами подчёркивают то, что необходимо определить.
3. Провести вспомогательные вычисления (M_r , M , m).
4. Составить соотношение, используя вспомогательные вычисления и условия задачи; решить соотношение (пропорцию).
5. Записать ответ.

Алгоритм 1 - Расчёты по термохимическим уравнениям (ТХУ)

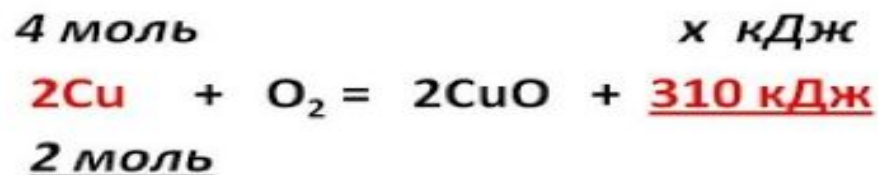
Задача 1.

По термохимическому уравнению $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO} + 310 \text{ кДж}$

вычислите количество теплоты, выделившейся в результате окисления 4 моль меди.

Алгоритм решения

1. Над формулами веществ надпишем сведения, взятые из условия задачи, а под формулой – соотношение, отображаемое уравнением реакции



2. Находим выделившееся количество теплоты, решая пропорцию:

$$\frac{4 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{x \text{ кДж}}{310}$$
$$x = \frac{4 \cdot 310}{2} = 620 \text{ кДж}$$

Ответ: Количество выделившейся теплоты 620 кДж.

Алгоритм 2 - Расчёты по термохимическим уравнениям (ТХУ)

Задача 2.

По термохимическому уравнению $C + O_2 = CO_2 + 412 \text{ кДж}$

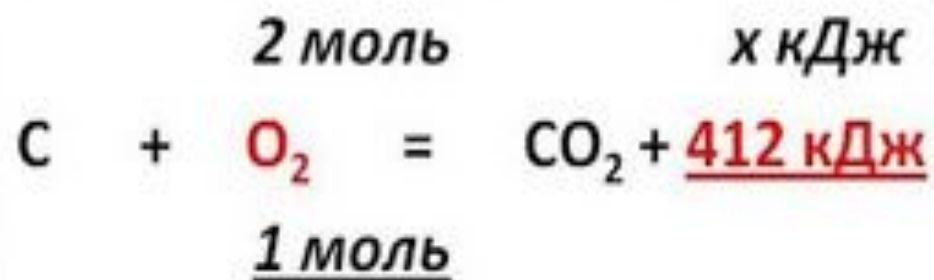
вычислите количество теплоты, выделившейся в результате окисления угля кислородом, объём которого равен 44,8л при н.у.

Алгоритм решения

1. Вычислим количество вещества кислорода:

$$v(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_m} = \frac{44,8 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 2 \text{ моль}$$

2. Над формулами веществ надпишем $\nu(O_2)$ и x кДж, а под формулой – соотношение, отображаемое уравнением реакции



3. Находим выделившееся количество теплоты, решая пропорцию:

$$\frac{2 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x \text{ кДж}}{412}$$

$$x = \frac{2 \cdot 412}{1} = 824 \text{ кДж}$$

Ответ: Количество выделившейся теплоты 824 кДж.

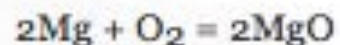
Алгоритм 3 - Расчёты по термохимическим уравнениям (ТХУ)

Задача 3.

При сжигании магния массой 3г выделяется 75,15кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции горения магния.

Алгоритм решения

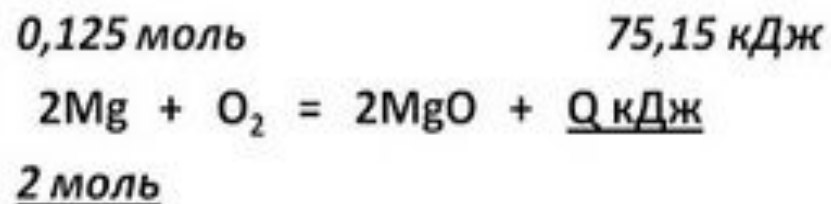
1. Составим химическое уравнение реакции горения магния:



2. Вычислим количество вещества магния:

$$v(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{3\text{г}}{24\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,125\text{моль}$$

3. Над формулами веществ надпишем $\nu(\text{Mg})$ и $75,15 \text{ кДж}$, а под формулой – соотношение, отображаемое уравнением реакции



4. Решая пропорцию, находим тепловой эффект ($Q = x$) реакции:

$$\frac{0,125 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{75,15 \text{ кДж}}{x \text{ кДж}}$$

$$Q = x = \frac{2 \cdot 75,15}{0,125} = 1202,4 \text{ кДж}$$

Ответ: термохимическое уравнение имеет вид: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1202,4 \text{ кДж}$

Алгоритм 4 - Расчёты по термохимическим уравнениям (ТХУ)

Задача 4.

По термохимическому уравнению: $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{(\text{г})} - 180,7\text{кДж}$, вычислите объём вступившего в реакцию азота при н.у., если при его окислении поглотилось 45,2 кДж теплоты.

Алгоритм решения

1. Над формулами веществ надпишем сведения, взятые из условия задачи, а под формулой – соотношение, отображаемое уравнением реакции



2. Вычислим количество вещества азота $\nu(\text{N}_2) = x$ моль, решив пропорцию:

$$\frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{45,2 \text{ кДж}}{180,7 \text{ кДж}}$$
$$x = \frac{1 \text{ моль} \cdot 45,2 \text{ кДж}}{180,7 \text{ кДж}} = 0,25 \text{ моль}$$

3. Вычислим объём азота по формуле: $V = \nu \cdot V_m$

$$V(\text{N}_2) = 0,25 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 5,6 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{N}_2) = 5,6 \text{ л}$.