**24.03.2021г.**

**Тема: Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения.**

**Задание: Изучить лекцию, конспект в тетрадь.**

**Время выполнения 2 часа.**

**Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.**

Химические реакции протекают либо с выделением теплоты, либо с поглощением теплоты.

**Экзотермические реакции** протекают с выделением теплоты (теплота указывается со знаком «+»).  **Эндотермические реакции**– с поглощением теплоты (теплота Q указывается со знаком «–»).

**Тепловой эффект химической реакции**– это изменение внутренней энергии системы вследствие протекания химической реакции и превращения исходных веществ (*реагентов*) в продукты реакции в количествах, соответствующих уравнению химической реакции.

 При протекании химических реакций наблюдаются некоторые закономерности, которые позволяют определить знак теплового эффекта химической реакции:

* Реакции, которые протекают самопроизвольно при обыных условиях, скорее всего **экзотермические.**Для запуска экзотермических реакций может потребоваться инициация – нагревание и др.

*Например, после поджигания горение угля протекает самопроизвольно, реакция экзотермическая:*

**C + O**2**= CO**2**+*Q***

* Реакции образования устойчивых веществ из простых веществ **экзотермические**, реакции разложения чаще всего – **эндотермические**.

*Например, разложение нитрата калия сопровождается поглощением теплоты:*

**2KNO**3**→ 2KNO**2**+ O**2**–*Q***

* Реакции, в ходе которых из менее устойчивых веществ образуются более устойчивые, чаще всего **экзотермические**. И наоборот, образование более устойчивых веществ из менее устойчивых сопровождается поглощением теплоты. Устойчивость можно примерно определить по активности и стабильности вещества при обычных условиях. Как правило, в быту нас окружают вещества сравнительно устойчивые.

*Например, горение амиака (взаимодействие активных, неустойчивых веществ — аммиака и кислорода) приводит к образованию устойчивых веществ – азота и воды. Следовательно, реакция экзотермическая:*

**4NH**3**+ 3O**2**→ 2N**2**+ 6H**2**O +*Q***

   Количество теплоты обозначают буквой ***Q***, измеряют в кДж (килоджоулях) или Дж (джоулях).

**Количество теплоты, выделяющейся в результате реакции, пропорционально количеству вещества, вступившего в реакцию.**

В термохимии используются **термохимические уравнения**. Это  уравнение реакции с указанием количества теплоты, выделившейся в ней (на число моль вещества, равное коэффициентам в уравнении).

*Например, рассмотрим термохимическое уравнение сгорания водорода:*

**2H**2(г)**+ O**2(г)**= 2H**2**O**(г)**+ *484 кДж*,**

*Из термохимического уравнения видно, что 484 кДж теплоты выделяются при сгорании 2 моль водорода, 1 моль кислорода. Также можно сказать, что при образовании 2 моль воды выделяется  484 кДж теплоты.*

**Теплота образования вещества** – количество теплоты, выделяющееся при образовании **1 моль**данного вещества**из простых веществ.**

*Например, при сгорании алюминия:*

**2Аl + 3/2О**2**→ Аl**2**О**3***+ 1675 кДж***

*теплота образования оксида алюминия равна 1675 кДж/моль. Если мы запишем термохимическое  уравнение без дробных коэффициентов:*

**4Аl + 3О**2**→ 2Аl**2**О**3***+ 3350 кДж***

теплота образования Al2O3 все равно будет равна *1675 кДж/моль, т.к. в термохъимическом уравнении приведен тепловой эффект образования 2 моль оксида алюминия.*

**Теплота сгорания** – количество теплоты, выделяющееся при горении **1 моль**данного вещества.

*Например, при горении метана:*

**СН**4**+ 2О**2**→ СО**2**+ 2Н**2**О +*802 кДж***

*теплота сгорания метана равна 802 кДж/моль.*

Разберемся, как решать задачи на термохимические уравнения (задачи на термохимию) из ЕГЭ. Для этого разберем несколько примеров термохимических задач.

**1.** В результате реакции, термохимическое уравнение которой:

**N**2**+ O**2**→ 2NО –*180 кДж***

получено 98 л (н.у.) оксида азота (II). Определите количество теплоты, которое затратили при этом (в кДж). (Запишите число с точностью до целых.).

**Решение.**

Из термохимического уравнения видно, что на образование 2 моль оксида азота (II) потребуется 180 кДж теплоты. 2 моль оксида азота при н.у. занимают объем 44,8 л. Составляем простую пропорцию:

на получение 44,8 л оксида азота (II) затрачено 180 кДж теплоты,

на получение 98 л оксида азота затрачено х кДж теплоты.

Отсюда х= 180\*98/44,8 = 393,75 кДж. Округляем ответ до целых, как требуется в условии: *Q*=394 кДж.

**Ответ:** потребуется 394 кДж теплоты.

**2.** В результате реакции, термохимическое уравнение которой

**2H**2(г)**+ O**2(г)**= 2H**2**O**(г)**+ *484 кДж*,**

выделилось 1452 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах). (Запишите число с точностью до целых.)

**Решение.**

Из термохимического уравнения видно, что при образовании 2 моль воды выделится 484 кДж теплоты. Масса 2 моль воды равна 36 г. Составляем простую пропорцию:

при образовании 36 г воды выделится 484 кДж теплоты,

при образовании х г воды выделится 1452 кДж теплоты.

Отсюда х= 1452\*36/484 = 108 г.

m (H2O)=108 г.

**Ответ:** образуется 108 г воды.

**3.** В результате реакции, термохимическое уравнение которой

**S**(ромб)**+ O**2(г)**= SO**2(г)**+ *296 кДж*,**

израсходовано  80 г серы. Определите количество теплоты, которое выделится при этом (в кДж). (Запишите число с точностью до целых).

**Решение.**

Из термохимического уравнения видно, что при сгорании 1 моль серы выделится 296 кДж теплоты. Масса 1 моль серы равна 32 г. Составляем простую пропорцию:

при сгорании 32 г серы выделится 296 кДж теплоты,

при сгорании 80 г серы выделится х кДж теплоты.

Отсюда х= 80\*296/32 = 740 кДж.

*Q*= 740 кДж.

**Ответ:** выделится 740 кДж теплоты.