

Химия 8 класс

Тема урока: Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзотермических и эндотермических реакциях.

Цель:

- Познакомить с понятием “тепловой эффект химических реакций”, классификацией химических реакций (явлений) по тепловому эффекту.
- Уметь составлять термохимические уравнения и производить расчеты теплоты по уравнению реакции.
- Владеть понятиями “теплота”, “энергия”, “экзо- и эндотермические реакции”, “тепловой эффект”, “термохимическое уравнение”, выделение и поглощение энергии.
- Развивать у учащихся умение наблюдать, анализировать природные явления и проводимый химический эксперимент; совершенствовать навыки ведения наблюдений, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы и заключения.
- Воспитывать у учащихся коммуникативных навыков, чувства товарищества и взаимопомощи, умение работать в парах.
- Выполняя лабораторные опыты соблюдать технику безопасности

Оборудование: вещества: штатив с пробирками, 2 термометра, Mg; HCl; NH_4NO_3 .

Ход урока

1. I. Организационно-мотивационный этап

II. Актуализация знаний учащихся

Отработка понятий: химические реакции, признаки химических реакций.

II. Проверка домашнего задания.

- Мы с вами изучаем тему «Кислород. Оксиды. Горение». И, конечно же, нельзя пройти мимо явлений наблюдаемых при реакциях идущих с участием кислорода. Тема сегодняшнего урока «Тепловой эффект химических реакций». Но, сначала проведем

Фронтальный опрос класса.

- Назовите химический знак кислорода?
- Какова его Ar?
- Назовите валентность кислорода?
- Каково содержание кислорода в земной коре? В состав каких веществ входит элемент кислород?
- Составьте химические формулы следующих оксидов:

NaO, CaO, AlO, CO, SO, NO, ClO.

- Какова химическая формула простого вещества кислорода?
- Какова его Mr? M?
- Перечислите физические свойства кислорода.
- Перечислите химические свойства кислорода.
- Закончите следующие уравнения химических реакций:

$\text{Cu} + \text{O}_2 \diamond \dots$; $\text{S} + \text{O}_2 \diamond \dots$; $\text{P} + \text{O}_2$ $\text{Na} + \text{O}_2$ $\text{Ba} + \text{O}_2$.

-Назовите признаки химических реакций

III. Изучение новой темы

1. Лабораторный эксперимент.

Опыт 1. Взаимодействие Zn с кислотой.

1) В пробирку с веществом (Zn) прилить осторожно, по каплям! 0,5 мл раствора кислоты HCl, что наблюдаете?

2) Аккуратно! потрогайте нижнюю часть пробирки и измерьте термометром. Наблюдения и уравнение реакции записать в таблицу:

$\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow$

Опыт 2. Растворение азотного удобрения в воде

1) В пробирку с белым кристаллическим веществом прилейте имеющуюся воду, перемешайте стеклянной палочкой и измерьте при помощи термометра

2) потрогайте пробирку; наблюдения запишите в соответствующую графу таблицы:

исходные вещества	как проводили опыт	признаки (наблюдения) и уравнение реакции

2. Понятие тепловой эффект химических реакций

- Да, действительно, в результате реакций горения выделяется свет и тепло, которые мы можем увидеть и почувствовать. В результате некоторых других химических реакций теплота, наоборот, затрачивается или поглощается, и мы можем почувствовать понижение температуры. В этом случае мы можем говорить также о выделении или поглощении энергии.

В каждом веществе запасено определенное количество энергии. С этим свойством веществ мы сталкиваемся уже за завтраком, обедом или ужином, так как продукты питания позволяют нашему организму использовать энергию самых разнообразных химических соединений, содержащихся в пище. В организме эта энергия преобразуется в движение, работу, идет на поддержание постоянной (и довольно высокой!) температуры тела.

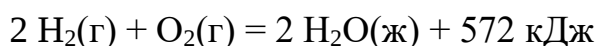
Энергия химических соединений сосредоточена главным образом в химических связях. Чтобы разрушить связь между двумя атомами, требуется ЗАТРАТИТЬ ЭНЕРГИЮ. Когда химическая связь образуется, энергия ВЫДЕЛЯЕТСЯ.

Любая химическая реакция заключается в разрыве одних химических связей и образовании других.

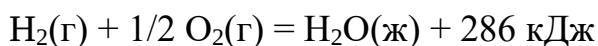
Когда в результате химической реакции при образовании новых связей выделяется энергии БОЛЬШЕ, чем потребовалось для разрушения "старых" связей в исходных веществах, то избыток энергии высвобождается в виде тепла. Примером могут служить реакции горения. Например, природный газ (метан CH_4) сгорает в кислороде воздуха с выделением большого количества теплоты. Такие реакции называются ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИМИ от латинского "экзо" - наружу (имея в виду выделяющуюся энергию).

В других случаях на разрушение связей в исходных веществах требуется энергии больше, чем может выделиться при образовании новых связей. Такие реакции происходят только при подводе энергии извне и называются ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ (от латинского "эндо" - внутрь). Примером является образование оксида углерода (II) CO и водорода H_2 из угля и воды, которое происходит только при нагревании.

Таким образом, любая химическая реакция сопровождается выделением или поглощением энергии. Чаще всего энергия выделяется или поглощается в виде теплоты (реже - в виде световой или механической энергии). Эту теплоту можно измерить. Результат измерения выражают в килоджоулях (кДж) для одного МОЛЯ реагента или (реже) для моля продукта реакции. Такая величина называется ТЕПЛОВЫМ ЭФФЕКТОМ РЕАКЦИИ. Например, тепловой эффект реакции сгорания водорода в кислороде можно выразить любым из двух уравнений (слайд):



или

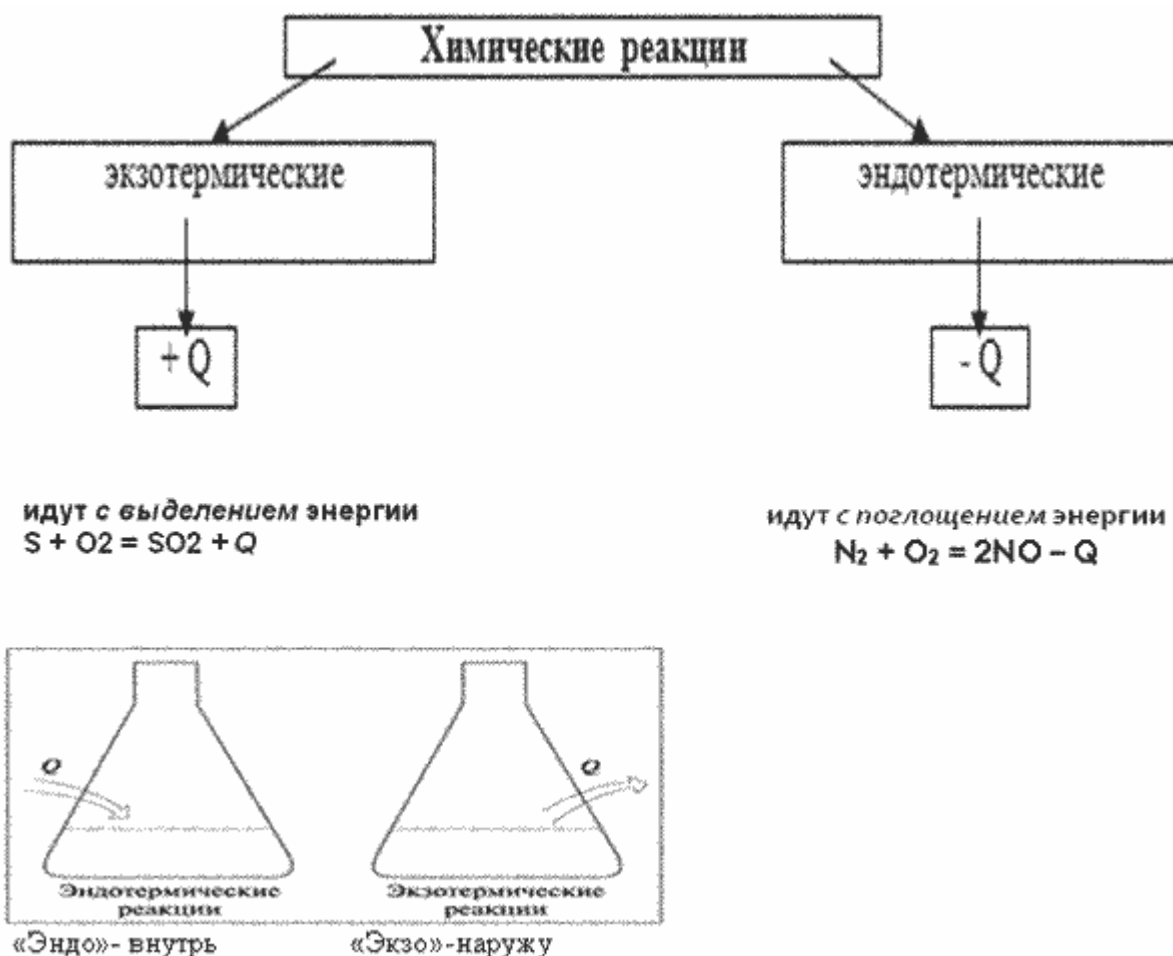


Оба уравнения одинаково правильны и оба выражают тепловой эффект экзотермической реакции образования воды из водорода и кислорода. Первое - на 1 моль использованного кислорода, а второе - на 1 моль сгоревшего водорода или на 1 моль образовавшейся воды.

Значки (г), (ж) обозначают газообразное и жидкое состояние веществ. Встречаются также обозначения (тв) или (к) - твердое, кристаллическое вещество, (водн) - растворенное в воде вещество и т.д.

Обозначение агрегатного состояния вещества имеет важное значение.

Уравнения химических реакций, в которых вместе с реагентами и продуктами записан и тепловой эффект реакции, называются ТЕРМОХИМИЧЕСКИМИ УРАВНЕНИЯМИ.



Причина теплового эффекта - разница внутренней энергии продуктов реакции и внутренней энергии реагентов.

3. Термохимия, термохимические уравнения.

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

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



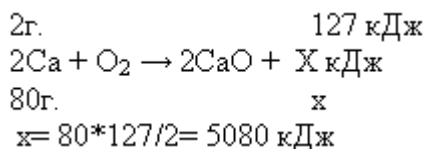
4. По термохимическим уравнениям реакций можно проводить различные расчёты. Для решения задач по термохимическим уравнениям реакций нужно записать само уравнение и провести необходимые расчеты по нему.

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.

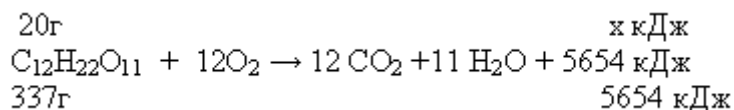
Пример задачи



Ответ: $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO} + 5080 \text{ кДж}$

Решение задач учениками.

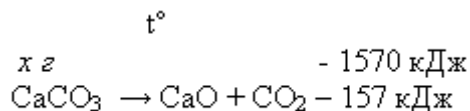
1.



$$x = 20 \cdot 5654 / 337 = 38,81 \text{ кДж}$$

Ответ: 38,81 кДж.

2. Вычислите массу разложившегося мела (CaCO_3), если известно, что на его разложение затрачено 1570 кДж.



$$\begin{array}{l}
 v 1 \text{ моль} \\
 M_r 100 \\
 M 100 \text{ г/моль} \\
 m 100\text{г}
 \end{array}$$

$$M_r(\text{CaCO}_3) = A_r(\text{Ca}) + A_r(\text{C}) + A_r(\text{O}) \cdot 3 = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100$$

$$M_r = M_r m = v \cdot M$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 1 \text{ моль} \cdot 100 \text{ г/моль} = 100\text{г}$$

$$100\text{г CaCO}_3 - 157 \text{ кДж} -$$

$$x \text{ г CaCO}_3 - 1570 \text{ кДж}$$

$$100\text{г} : 157 \text{ кДж} = x \text{ г} : 1570 \text{ кДж}$$

$$x = 1000\text{г CaCO}_3$$

Ответ: $m(\text{CaCO}_3) = 1 \text{ кг}$ (или разложилось 1000г мела)

IV. Закрепление изученного материала

1. Заполни пропуски

Реакции, протекающие с выделением теплоты и света, называют реакциями Это реакции

Выберите пропущенные слова (укажи буквы, соответствующие по смыслу пропускам):

- а) разложения;
- б) горения;
- в) эндотермические;
- г) экзотермические.

2. Какие схемы можно назвать термохимическими уравнениями реакций?

- а) $2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 572 \text{ кДж}$
- б) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$
- в) $2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- г) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$

3. Какая запись, соответствует эндотермической реакции?

- а) $\text{C}(\text{тв}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 394 \text{ кДж}$
- б) $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{CaO} - 310 \text{ кДж}$
- г) $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI} - 52 \text{ кДж}$
- д) $3\text{Fe} + \text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 118 \text{ кДж}$

4. Установите соответствие между схемой реакции и её типом:

- А) $\text{CH}_4(\text{г}) + 2 \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 890 \text{ кДж}$
- Б) $2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}_2 + \text{O}_2 - 572 \text{ кДж}$

- 1. Эндотермическая реакция
- 2. Экзотермическая реакция

5. Приведены уравнения реакций:

- А. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- Б. $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$

Определите тип, к которому относятся данные реакции.

- 1) обе реакции экзотермические
- 2) обе реакции эндотермические
- 3) А – эндотермическая, а Б – экзотермическая
- 4) А – экзотермическая, а Б – эндотермическая

V. Итог по уроку:

- Как классифицируются реакции по тепловому эффекту?

- Что такое тепловой эффект реакции?
- Чем отличаются термохимические уравнения

VI. Д/з