

Презентация урока

«Тепловые эффекты химических реакций»

«ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»

Цели урока:

- изучить классификацию химических реакций по тепловому эффекту на основе лабораторных опытов и самостоятельной работы с учебным текстом;
- познакомить с новым типом расчётных задач по термохимическому уравнению реакции;
- повторить классификацию химических реакций по количеству и качеству веществ, участвующих в реакции.

Огонь свечи, огонь костра...

Огонь свечи, огонь костра,
Огонь могучего пожара.
Огни – они все мастера
Ниспосланного людям дара.
Двух мастеров прислал Господь,
И Мир наш стал таким уютным.
А третий – явно чёрта плоть,
Беду лишь мастер нёс беспутный
Свеча дарила людям свет,
Костёр стал очагом в их доме.
И Ада страшного ответ –
Пожар рычал, как зверь в загоне.
Кто скажет: что же есть огонь?
Он наказание иль благо?
Что означали дым и вонь
В пылу горящего Рейхстага?

И все же людям без огня
Жить стало бы на редкость трудно...
Не стоит нам, огонь виня,
Жизнь делать тёмной беспробудно.
Шампанское и свет свечи,
Свет маяка, что нужен в море,
Дрова, горящие в печи –
Всё это счастье, а не горе...

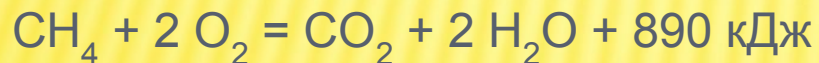
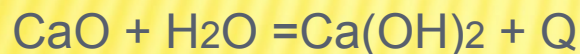
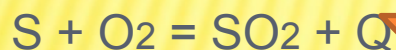


**О КАКИХ РЕАКЦИЯХ ИДЁТ РЕЧЬ В ДАННОМ СТИХОТВОРЕНИИ?
КАКОВЫ ПРИЗНАКИ ЭТИХ РЕАКЦИЙ?**

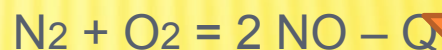
КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАКЦИЙ ПО ТЕРМОХИМИЧЕСКОМУ ЭФФЕКТУ



Экзотермические –
идут с выделением
энергии



Эндотермические –
идут с поглощением
энергии



ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ



Опыт 1.

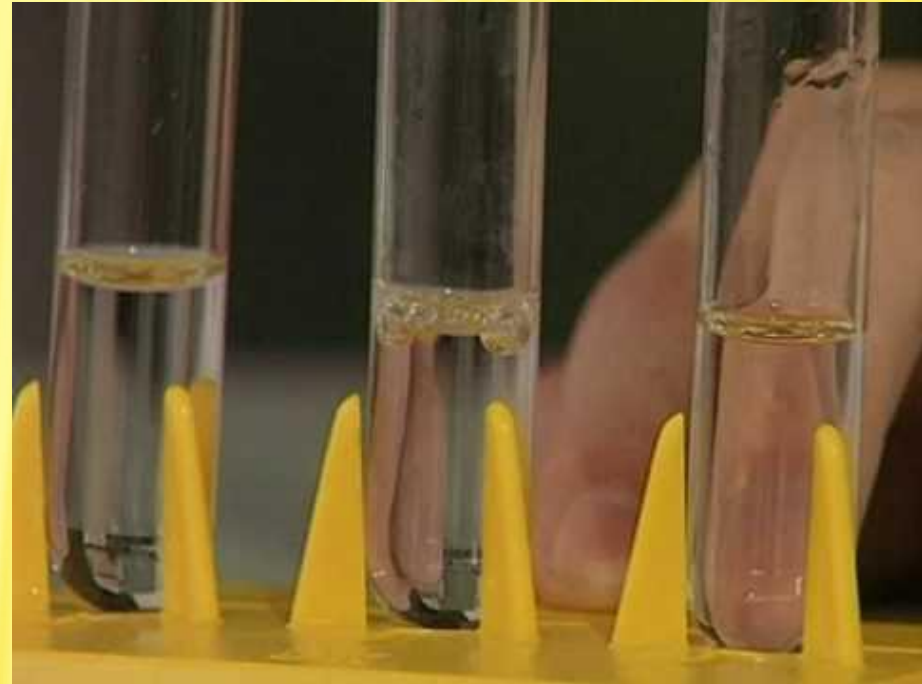
Взаимодействие Mg с кислотой.

- 1) В пробирку с порошком магния (**Mg**) прилить **осторожно**, по каплям! 0,5 мл раствора кислоты **HCl**, что наблюдаете?
- 2) **Аккуратно!** потрогайте нижнюю часть пробирки. Наблюдения и уравнение реакции записать в тетрадь

ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Растворение азотного удобрения в воде

- 1) В пробирку с белым кристаллическим веществом прилейте имеющуюся воду, встряхните
 - 2) потрогайте пробирку
- Наблюдения запишите в тетрадь



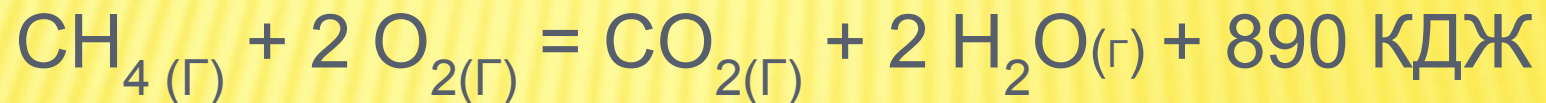
ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Q – это количество теплоты, которое выделилось или поглотилось в ходе химической реакции

Единицы измерения: Дж; кДж

ХИМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ, В КОТОРЫХ УКАЗЫВАЮТСЯ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ, НАЗЫВАЮТСЯ ТЕРМОХИМИЧЕСКИМИ

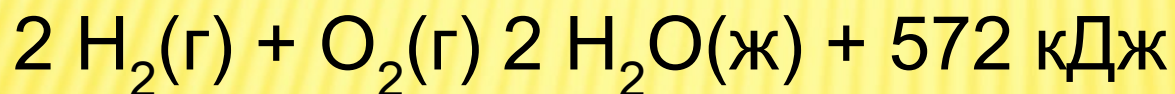
В ТЕРМОХИМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЯХ УКАЗЫВАЮТ АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА, ТАК КАК ОДНО И ТОЖЕ ВЕЩЕСТВО В РАЗНЫХ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЯХ ИМЕЕТ РАЗНУЮ ЭНЕРГИЮ



Тепловой эффект прямой реакции всегда равен тепловому эффекту обратной реакции с противоположным знаком.

Это означает, что при образовании любого соединения выделяется (поглощается) столько же энергии, сколько поглощается (выделяется) при его распаде на исходные вещества.

Например:

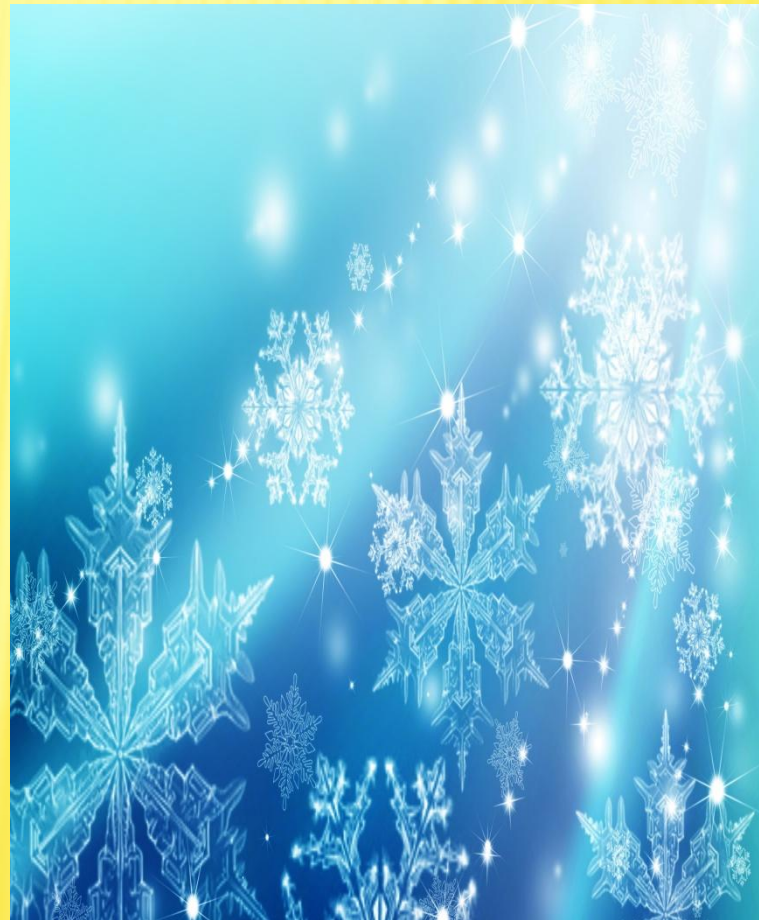


(горение водорода в кислороде)



(разложение воды электрическим током)

~~ВСЕ РЕАКЦИИ СОПРОВОЖДАЮТСЯ~~ ТЕПЛОВЫМ ЭФФЕКТОМ



ИЗУЧЕНИЕМ ТЕПЛОВОГО ЭФФЕКТА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ЗАНИМАЛСЯ НАШ СООТЕЧЕСТВЕННИК ГЕРМАН ИВАНОВИЧ ГЕСС



Учёный сформулировал основной закон термохимии – «закон постоянства сумм теплот» в 1840г., который, впоследствии получил название закона Гесса, а Германа Ивановича считают основоположником термохимии.

ЗНАНИЯ О ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТАХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ИМЕЮТ БОЛЬШОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.



Самая мощная в мире
руссийская ракета
"Энергия".

Двигатели одной из её
ступеней работают на
сжиженных газах -
водороде и кислороде:



В химической промышленности тепловые эффекты нужны для расчета количества теплоты для нагревания реакторов, в которых идут эндотермические реакции. В энергетике с помощью теплоты сгорания топлива рассчитывают выработку тепловой энергии.



Врачи-диетологи используют тепловые эффекты окисления пищевых продуктов в организме для составления правильных рационов питания не только для больных, но и для здоровых людей - спортсменов, работников различных профессий. По традиции для расчетов здесь используют не джоули, а другие энергетические единицы - калории ($1 \text{ кал} = 4,1868 \text{ Дж}$).

ТЕРМОХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ

При определении выделившейся или поглощенной энергии в результате химической реакции пользуются правилом:

количество теплоты прямо пропорционально количеству веществ, вступивших в реакцию и образовавшихся веществ в результате нее.

Задача 1.

Используя термохимическое уравнение реакции $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - 572\text{кДж}$, определите какое количество теплоты надо затратить на разложение 72г воды.

Дано:

$m(\text{H}_2\text{O})=72\text{г}$

$Q_1=?$

Решение:

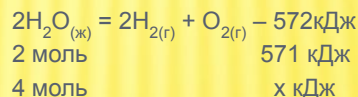
1. Определяем количество вещества воды

$$n=m/M,$$

$$M(\text{H}_2\text{O})=1\cdot 2+16=18(\text{г/моль});$$

$$n(\text{H}_2\text{O})=72\text{г}:18\text{г/моль}=4 \text{ моль}$$

2. Запишем термохимическое уравнение реакции, составив пропорцию определяем количество теплоты.



$$X = 4 \text{ моль} \cdot 571 \text{ кДж} / 2 \text{ моль}$$

$$X = 1144 \text{ кДж}$$

Ответ: 1144кДж

РАСЧЁТЫ ПО ТЕРМОХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЯМ РЕАКЦИЙ

Задача 2.

Определите тепловой эффект реакции $2\text{SO}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} = 2\text{SO}_{3(r)} + Q$, если прореагировал оксид серы (IV) объемом 67,2 л (н.у.), и при этом выделилось 294 кДж теплоты.

Дано:

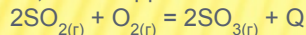
Решение.

 $Q_1 = 294 \text{ кДж}$
$$V(\text{SO}_2)(\text{н.у.})=67,2\text{л}$$

Q - ?

1. Запишем термохимическое уравнение реакции. Над формулами веществ напомним данные задачи, под формулами – количественные отношения.

67,2л 294 кДж

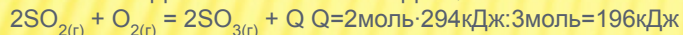


2 моль

2. Какое количество оксида серы (IV) занимает объем 67,2л? $n = V/V_m$

$$n = 67,2 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 3 \text{ моль.}$$

3. Определяем тепловой эффект химической реакции.

$$3 \text{ моль } 294 \text{ кДж} \quad 3 \text{ моль} : 2 \text{ моль} = 294 \text{ кДж} : Q$$


2 моль

Ответ: $Q=196\text{кДж}$

4. Термохимическое уравнение реакции $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} = 2\text{SO}_{3(g)} + 196 \text{ кДж}$

Задача 3. Какой объем кислорода (при н.у.) выделится в результате реакции, термохимическое уравнение которой



если на разложение бертолетовой соли было затрачено 182 кДж теплоты.

Дано:

□ $Q_1 = 91 \text{ кДж}$

 Найти:

$V(O_2) = ?$

Решение:

- 1) Установим пропорциональные отношения между количеством вещества кислорода и количеством теплоты.

По уравнению 3 моль O_2 ----- 91 кДж

По условию x моль ----- 182 кДж

Решаем пропорцию: $X = 3 \text{ моль} * 182 \text{ кДж} / 91 \text{ кДж} = 6 \text{ моль}$

2) Вычислим объем кислорода, согласно закону Авогадро
($V_m = 2264$ л.моль) $V = n \cdot V_m$

$$V(O_2) = 6 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 134,4 \text{ л}$$

□ Ответ: объем выделившегося кислорода равен 134,4 л.

РЕШИТЕ САМОСТОЯТЕЛЬНО:



- 1). Согласно термохимическому уравнению реакции $\text{CH}_4^{(г)} + 2\text{O}_2^{(г)} = \text{CO}_2^{(г)} + 2\text{H}_2\text{O}^{(г)} + 802 \text{ кДж}$ количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана, равно:
- а) 1604 кДж, б) 1203 кДж, в) 601,5 кДж, г) 401 кДж.
- 2). В результате реакции, термохимическое уравнение которой $4\text{NH}_3^{(г)} + 5\text{O}_2^{(г)} = 4\text{NO}^{(г)} + 6\text{H}_2\text{O}^{(г)} + 902 \text{ кДж}$, выделилось 1127 кДж теплоты. Объем (н.у.) образовавшегося при этом оксида азота (II) равен:
- а) 112 л, б) 11,2 л, в) 89,6 л, г) 896 л

ЧТО ТВЁРДО ВЫУЧИШЬ, ДОЛГО ПОМНИТСЯ.



— С реакциями какого типа мы познакомились на уроке?

— Чем экзотермические реакции отличаются от эндотермических?

— Что такое тепловой эффект реакции?

— Какие данные нужно обязательно указывать при составлении термохимических уравнений?

— Приведите примеры экзо- и эндотермических реакций.



Спасибо за активную работу на уроке.