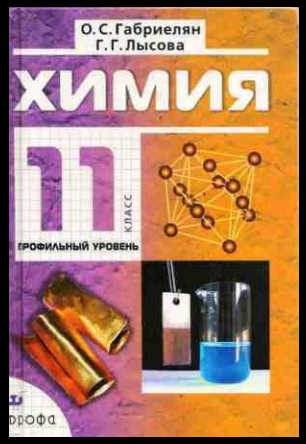
Тепловой эффект химической реакции

Почему идут химические реакции?



МОУ Навлинская СОШ №1
Кожемяко Г.С.

Закон сохранения энергии

- Энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, а только переходит из одного состояния в другое.
- Энергия объекта складывается из: кинетической, потенциальной, внутренней.
- Какой вид энергии важен при рассмотрении химической реакции?

Внутренняя энергия E:

- кинетическая энергия движения атомов, молекул, ионов;
- энергия взаимного притяжения и оттталкивания атомов, молекул, ионов;
- энергия движения электронов, притяжения их к ядру, взаимного отталкивания электронов и ядер;
- внутриядерная энергия.

1 ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

ВИДЫ ЭНЕРГИИ

Энергия – способность совершать работу.

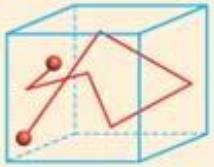
ЭНЕРГИЯ

КИНЕТИЧЕСКАЯ

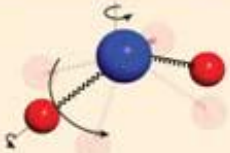
ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ

Внутренняя энергия химической системы

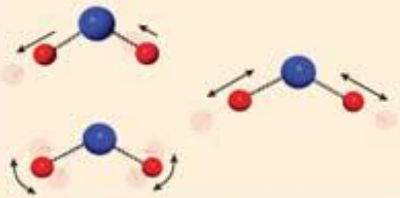
Перемещение в пространстве



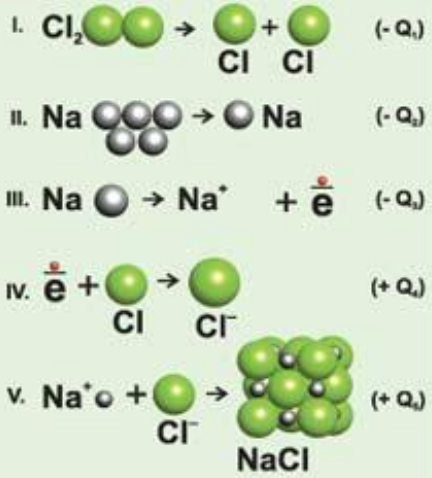
Вращательное движение



Колебательные движения



Энергия взаимодействия частиц



$$Na + 1/2\ Cl_2 \rightleftarrows NaCl + Q$$

$$Q = -Q_1 - Q_2 - Q_3 + Q_4 + Q_5$$

$$Q > 0$$

ЭНЕРГИЯ

ИОНИЗАЦИИ

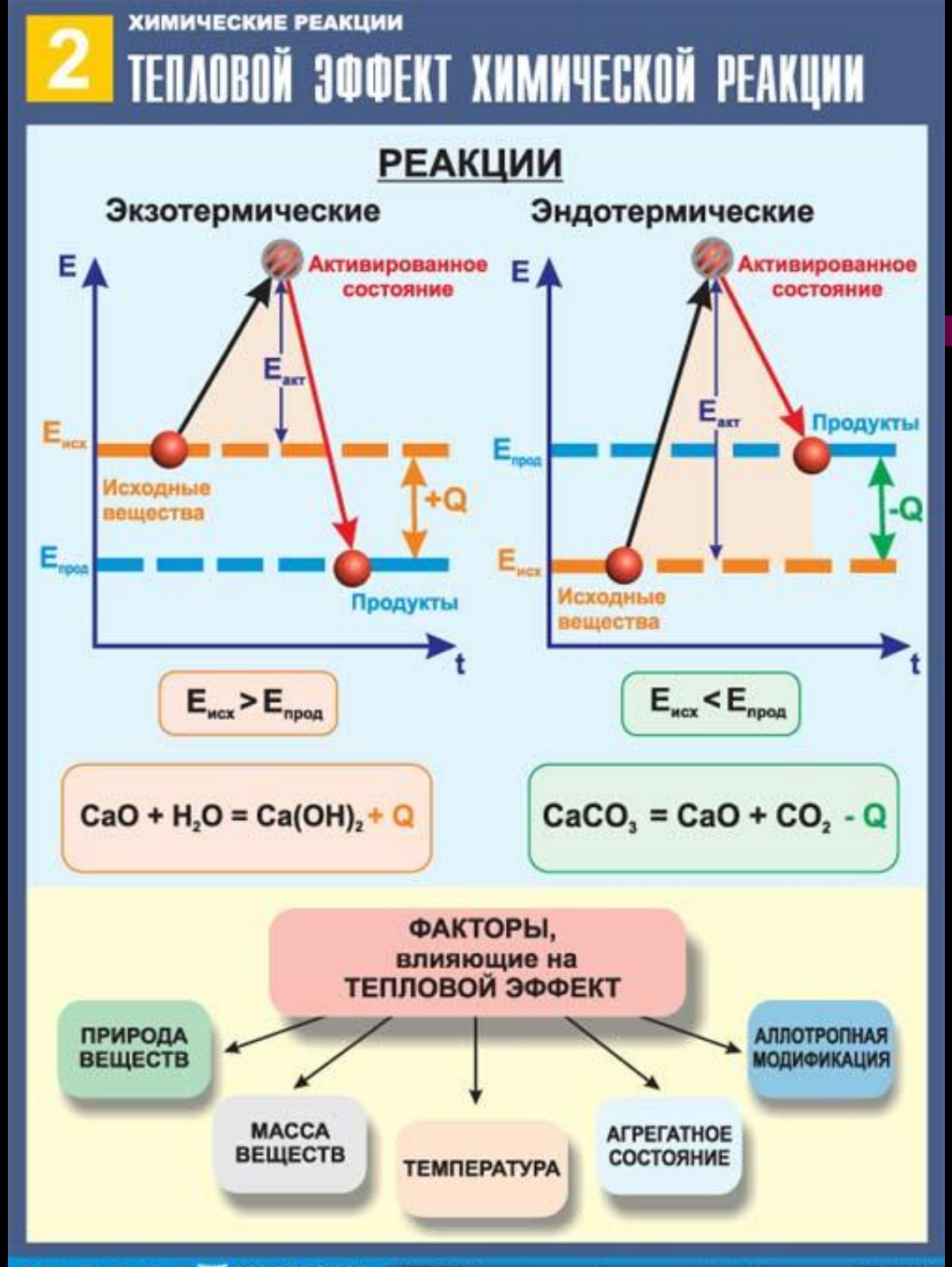
АТОМИЗАЦИИ

РАЗРУШЕНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ

РАЗРЫВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Вопросы:

- Какие реакции называются **экзотермическими**?
- Какие реакции называются **эндотермическими**?
- Что называют **тепловым эффектом** реакции?
- В каких единицах он измеряется?



- Изменяется ли внутренняя энергия системы в ходе химической реакции?

Термохимическое уравнение

- - это уравнение химической реакции, в котором указан тепловой эффект в кДж.
- $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 484$ кДж
- Тепловой эффект – это сумма энергии, затраченной на разрыв химических связей и энергии, которая выделяется при их образовании.

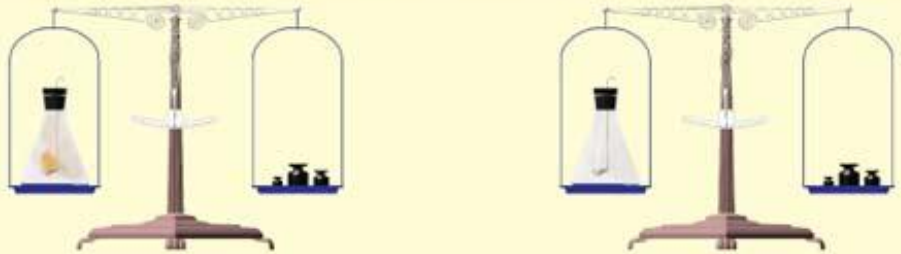
Теплота образования $Q_{образ}$

- - это тепловой эффект реакции образования одного моля соединения из простых веществ, устойчивых в стандартных условиях (25^0С, 1 атм).
- Теплота образования простых веществ равна нулю.
- Будет ли численно совпадать тепловой эффект реакции и теплота образования?

$$H_{2(г)} + \frac{1}{2} O_{2(г)} = H_2O_{(г)} + 242 кДж.$$

3 ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ МАССЫ И ЭНЕРГИИ



Исходное состояние системы → Конечное состояние системы

Масса

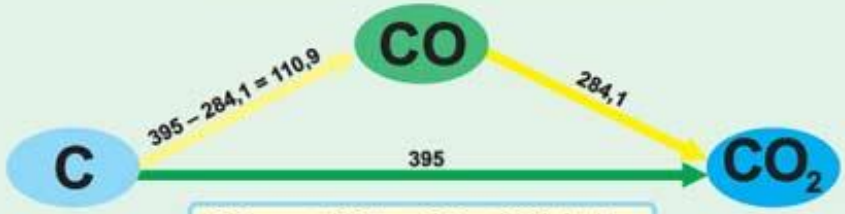
$$m_1 = m_2$$

Внутренняя энергия

$$E_1 = E_2 \pm Q$$

E_1 — E_2

Q – тепловой эффект



$CO_{газ} + 1/2O_2 = CO_2 + 284{,}1$ кДж

$C_{тв} + O_{2\,газ} = CO_2 + 395$ кДж

$C_{тв} + 1/2O_2 = CO_{газ} + 110{,}9$ кДж

Тепловой эффект реакции не зависит от пути перехода от исходного к конечному продукту

Закон Гесса

- Гесс Генрих Иванович – петербургский академик

(1802-1850)

Закон Гесса

I путь
Промежуточное состояние
Q1
Q2
Исходные вещества (реагенты)
Продукты реакции
Q3
Q5
II путь
Промежуточное состояние
Промежуточное состояние
Q4
Q1 + Q2 = Q3 + Q4 + Q5

Закон Гесса

- Тепловой эффект химической реакции не зависит от промежуточных стадий (при условии, что исходные вещества и продукты одинаковые.
- Тепловой эффект реакции равен сумме $Q_{образ}$ всех продуктов реакции минус сумма $Q_{образ}$ всех исходных веществ.

$$Q = \sum_i n_i Q_i - \sum_j n_j Q_j.$$

Решение задач

- №1-4 на стр.125 базовый уровень.
- № 5-8 на стр. 126 профильный уровень.

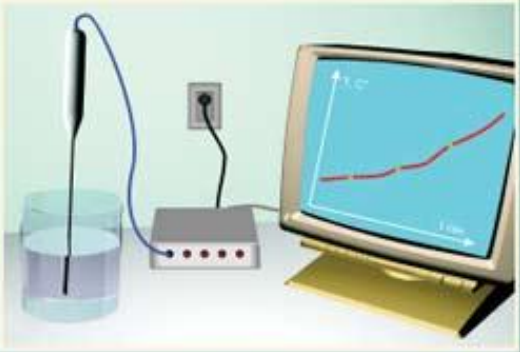
4 ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ЭФФЕКТА РЕАКЦИИ

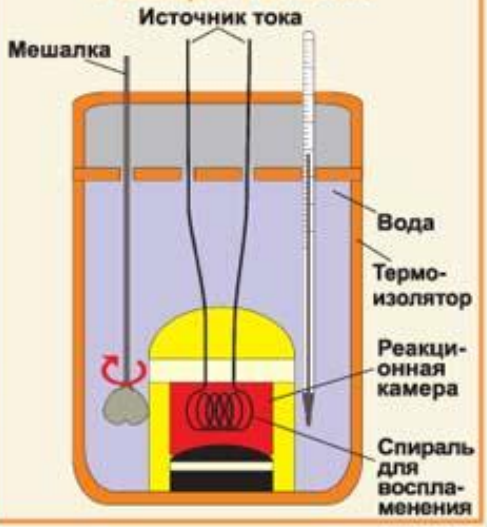
ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

ЭЛЕКТРОТЕРМОМЕТР

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ДАТЧИК



КАЛОРИМЕТРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОТЫ РЕАКЦИЙ

РАСТВОРЕНИЕ СОЛИ В ВОДЕ

РЕАКЦИЯ ГОРЕНИЯ