



Энтропия

Урок химии в 11 классе

Учитель: Герасименко Е.В.

Тест:

1. При стандартных условиях теплота образования равна 0 для:

а) водорода; б) воды; в) пероксида водорода; г) оксида алюминия.

2. Реакция, уравнение которой $N_2 + O_2 = 2NO - Q$, относится к реакциям:

а) эндотермического соединения; б) экзотермического соединения;
в) эндотермического разложения; г) экзотермического разложения.

3. При взаимодействии 10 г натрия с водой выделяется 36,46 кДж теплоты. Какое количество теплоты (в кДж) выделилось, если в результате реакции образовалось 200 г гидроксида натрия?

а) 838; б) 209,5; в) 364,6; г) 419.

4. Даны теплоты реакций:

$C + 1/2O_2 = CO$, $\Delta H = -110$ кДж, $2CO + O_2 = 2CO_2$, $\Delta H = -566$ кДж.

Определить теплоту образования углекислого газа из простых веществ (в кДж/моль).

а) 346; б) 786; в) 503; г) 393.


5. Дано термохимическое уравнение:

$2SO_2 + O_2 = 2SO_3 + 198$ кДж.

В результате реакции выделилось 495 кДж теплоты. Какая масса (в г) сернистого газа прореагировала с кислородом?


а) 160; б) 640; в) 320; г) 320.

Количество правильных ответов – ваша оценка



Какие реакции экзо – или эндотермические являются выгодными?

Можно ли только по изменению энтальпии судить о том, будет ли самопроизвольно протекать реакция или нет?



Чтобы предсказать самопроизвольное осуществление реакции необходимо ввести еще одну величину –
ЭНТРОПИЮ (S)

Энтропия

В переводе с греч. – «*превращение*»,
«*перемена*».

Рудольф Юлиус Эмануэль Клаузиус

Родился 2 января 1822 в Кошалин (Польша). В 1840 он учился в Берлинском университете. В 1848 году он получил докторскую диссертацию Клаузиуса на отражение света в атмосфере



2.01.1822 г.

-24.08.1888 г

Макросостояние

Системы химических процессов состоят из множества частиц.

Самопроизвольно протекают только те процессы, которые приведут систему в более стабильное состояние.

Такое состояние (при p , V , T , S) называется **макросостоянием**

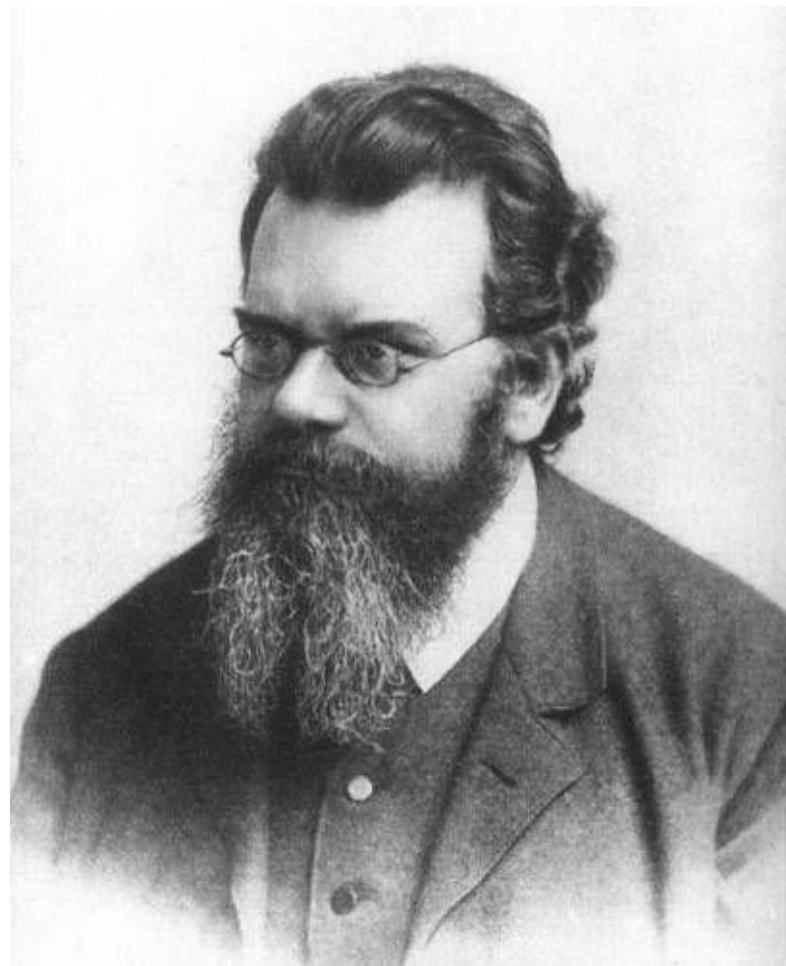
Совокупность мгновенных характеристик (координаты, скорость движения, импульс, энергия) каждой частицы системы — называют **микросостоянием**

Термодинамическая вероятность (W)

- число микросостояний

Людвиг БОЛЬЦМАН

(1844-1906), австрийский физик, один из основателей статистической физики и физической кинетики, иностранный член-корреспондент Петербургской АН (1899). Вывел функцию распределения, названную его именем, и основное кинетическое уравнение газов. Дал (1872) статистическое обоснование второго начала термодинамики. Вывел один из законов теплового излучения (закон Стефана - Больцмана).



(1844-1906)

Уравнение Больцмана

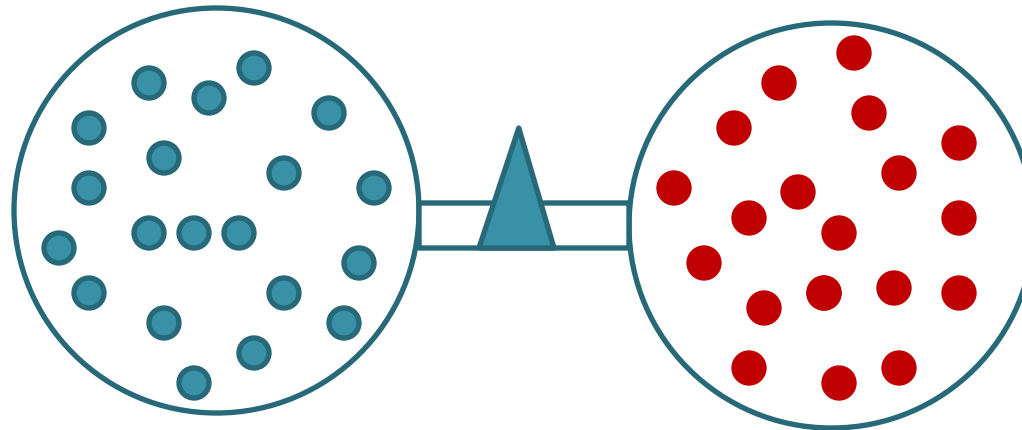
- $S = k \ln W$, где k – коэффициент пропорциональности

- $k = R/N_A = 1,38 \times 10^{-23}$ Дж/К,

k (постоянная Больцмана) – это универсальная газовая постоянная, отнесенная к одной молекуле

Единицей энтропии (S) является
1 Дж/(моль К)

Эксперимент по смешению газов



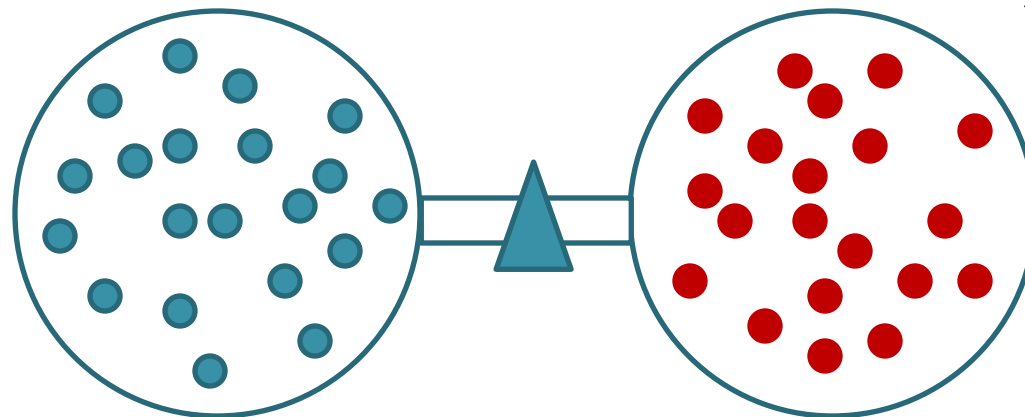
Энтропия

- мера

неупорядо

ченности в

системе



Какая система наиболее вероятна

Второй закон термодинамики

- Все самопроизвольные протекающие процессы обязательно сопровождаются увеличением суммарной энтропии системы и ее окружения
- В любой изолированной системе с течением времени происходит постоянное возрастание степени беспорядка

Следствие из закона:

$$\Delta S_{\text{полн}} > 0$$

$$\Delta S_{\text{полн}} = -\Delta S_{\text{система}} + \Delta S_{\text{окружение}}$$

Стандартная молярная ЭНТРОПИЯ

$$\Delta S_{\text{полн}} > 0$$

$$\Delta S_{\text{полн}} = -\Delta S_{\text{система}} + \Delta S_{\text{окружение}}$$

$$\Delta S = \sum \Delta S_{\text{продукты}} - \sum \Delta S_{\text{реагенты}}$$



Домашнее задание:

Параграф 19,

№ 2, 5 (с.112)