

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ВТОРОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ

Сама необратимость тепловых процессов связана с тем, что переход к равновесному состоянию в изолированной системе более вероятен по сравнению со всеми другими переходами. Поэтому наблюдаются только те изменения состояния, при которых изолированная система переходит из менее вероятного в более вероятное состояние. Если одинаковой и наибольшей вероятностью обладает несколько состояний, то изолированная система может переходить из одного состояния в другое.

Обращает на себя внимание сходство поведения вероятности и энтропии, возрастающих при переходе к равновесию. Поэтому **естественно связать энтропию изолированной системы в том или ином состоянии с вероятностью этого состояния.** Больцман показал, что эта связь имеет следующий вид:

$$S = k \cdot \ln W$$

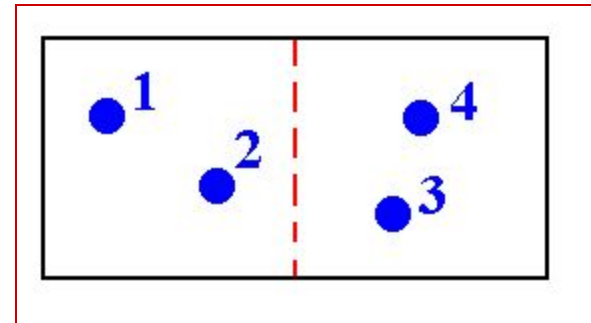
k - постоянная Больцмана,

W - термодинамическая вероятность, или статистический вес состояния системы.

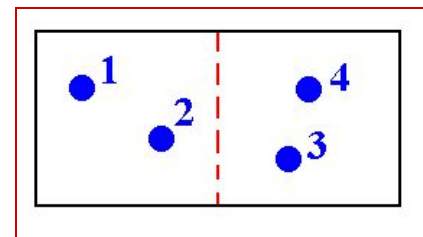
Под термодинамической вероятностью понимают число различных микросостояний, которыми может быть осуществлено данное макросостояние.

Рассмотрим следующий пример.

Пусть в сосуде имеется 4 молекулы. Разделим мысленно сосуд на 2 равные части. Рассмотрим состояния, отличающиеся друг от друга числом молекул в левой и правой частях сосуда. Пронумеруем молекулы и подсчитаем число способов, которыми может быть реализовано каждое состояние.



Число молекул слева	Число молекул справа	Способы реализации состояний		W
		Номера молекул слева	Номера молекул справа	
0	4	-	1 2 3 4	1
1	3	1	2 3 4	4
		2	1 3 4	
		3	1 2 4	
		4	1 2 3	
2	2	1 2	3 4	6
		1 3	2 4	
		1 4	2 3	
		2 3	1 4	
		2 4	1 3	
		3 4	1 2	
3	1	2 3 4	1	4
		1 3 4	2	
		1 2 4	3	
		1 2 3	4	
4	0	1 2 3 4	-	1
Всего способов				16



Всего способов:
 $2^4 = 16$

Всякий необратимый процесс - это такой процесс, обратный которому маловероятен.

Придадим второму началу термодинамики статистический характер.

Второе начало термодинамики:

Процессы, развивающиеся в замкнутых системах, необратимы не в абсолютном смысле, а в том смысле, что их развитие в прямом направлении происходит с наибольшей вероятностью, а обратном, хотя и возможно, но очень маловероятно.

Наиболее вероятным ходом изменения энтропии замкнутой неравновесной системы является ее возрастание.