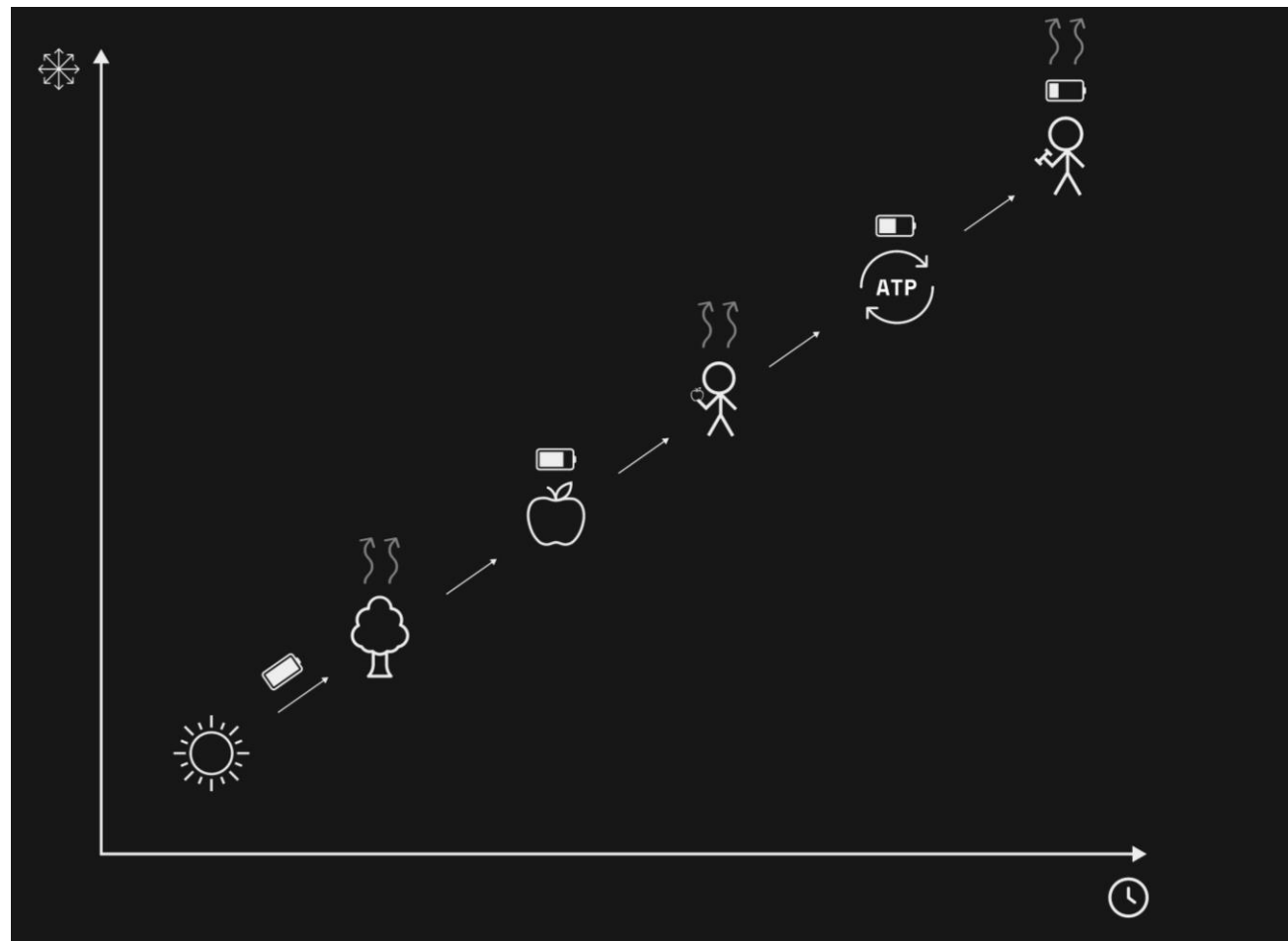


Термодинамиканың 2- заңы. Энтропия



Энтальпия өзгерісі

Маңызды процестер үшін стандартты энтальпия өзгерістері:

Түзілу энтальпиясы: стандартты жағдайлардағы элементтерден бір моль зат түзілгенде энтальпияның өзгеруі.

Байланыс энтальпиясы, немесе байланыс диссоциациясы энтальпиясы: газ фазасында бір моль байланыс үзілгенде энтальпияның өзгеруі.

Гидратация, немесе еріту энтальпиясы: шексіз сұйылтуға дейін заттың бір молі суда еріген кезде энтальпияның өзгеруі.

Кристалл торының энтальпиясы: кристалдың құрамындағы бөлшектер бір-бірінен шексіз қашықтыққа алысқа жылжыған кезде тордың бұзылуымен бірге энтальпияның өзгеруі.

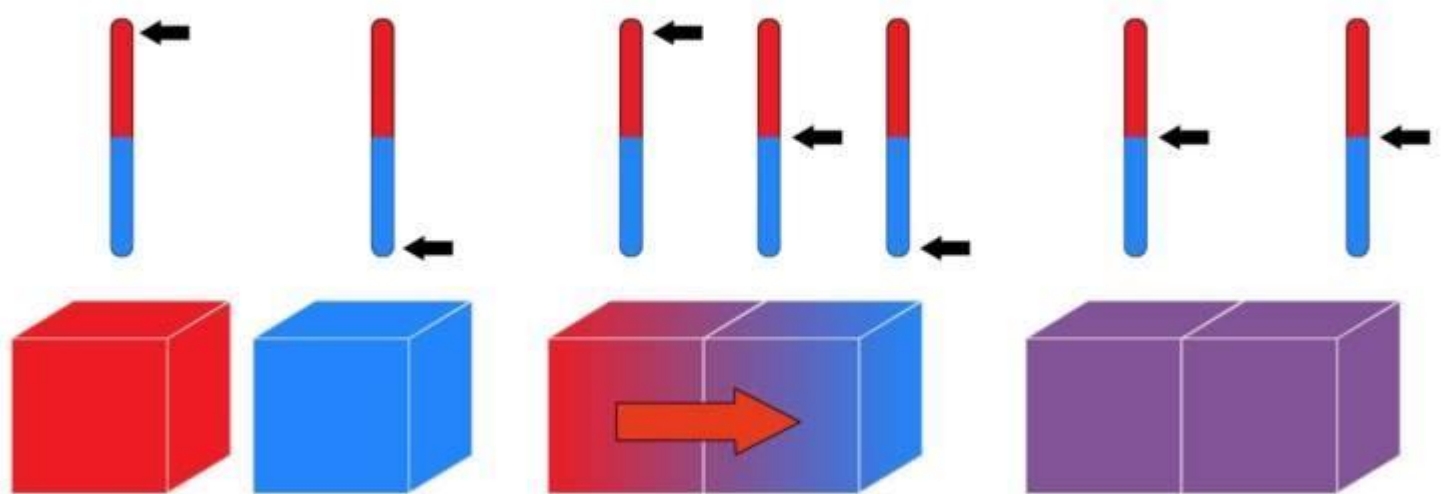
Атомизация энтальпиясы: стандартты жағдайлардағы элементтерден газ фазасында бір моль атом түзілгенде энтальпияның өзгеруі.

Тепе-теңдік постулаты

Кез келген оқшауланған термодинамикалық жүйе уақыт өте келе тепе-теңдікке келеді және өздігінен шыға алмайды.

Тепе-теңдікке өті процесі **релаксация**.

Тепе-теңдік – уақыт өте келе өзгеріссіз қалатын жүйе.
Релаксация уақыты шексіз.



Термодинамика екінші заңы

Оқшауланған жүйелерде **энтропиясы (S)** өсетін процесстер ғана өздігінен жүреді.

Қайтымды процесстерде **энтропия өзгеріссіз** болады.

Тепе-теңдік кезінде **энтропия** **максималды** мәнге ие болады.

Энтропия

Энтропия – ретсіздіктің өлшем бірлігі.

Жүйенің барлық сипаттамалары теңескен кезде энтропия максимум мәнге ие болады.

Энтропия өткен мен болашақты ажырата алатын сызық.

$$S = k \ln W$$

$k = R/N_A$, W – мүмкін болатын шешімдер саны

Ақпарат пен энтропия

Ақпарат өскен сайын энтропия төмендейді және керісінше энтропия артқан сайын ақпарат төмендейді.

$$S + I = \text{const}$$

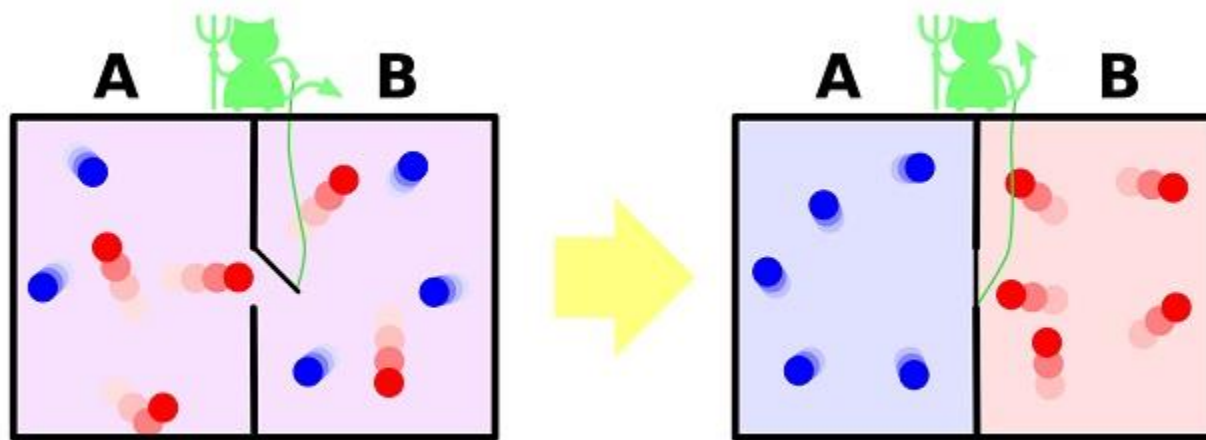


«Демон Максвелла»

Бұл термодинамиканың екінші заңын бұзатын және термодинамикалық жүйенің энтропиясын өздігінен төмендететін құрылғы.

Бұл құрылғының жұмысы энтропияны төмендету және ақпаратты арттыру. Бірақ кез-келген мұндай құрылғы сырттан энергия алуы қажет.

Энтропияны төмендету тек энергия шығындалуымен жүреді.

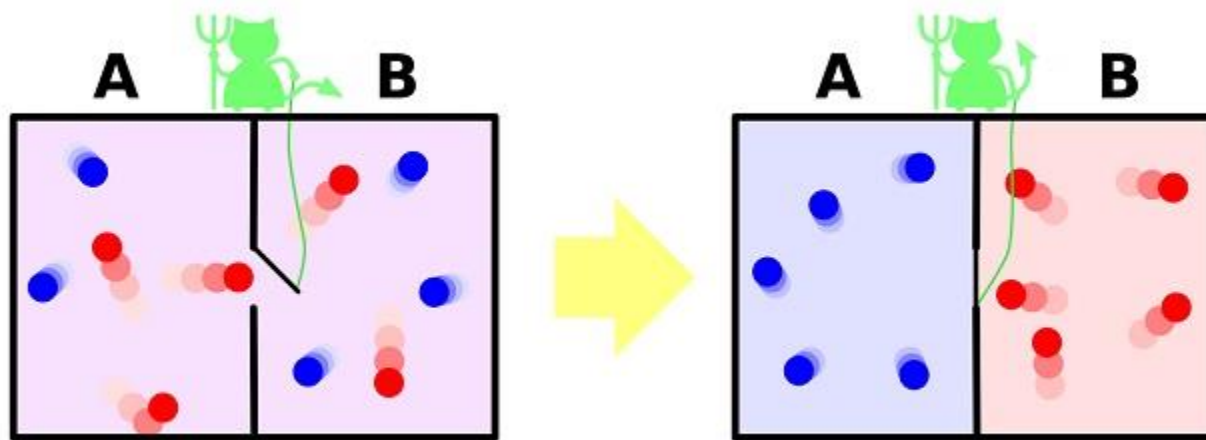


«Демон Максвелла»

Бұл термодинамиканың екінші заңын бұзатын және термодинамикалық жүйенің энтропиясын өздігінен төмендететін құрылғы.

Бұл құрылғының жұмысы энтропияны төмендету және ақпаратты арттыру. Бірақ кез-келген мұндай құрылғы сырттан энергия алуы қажет.

Энтропияны төмендету тек энергия шығындалуымен жүреді.



Энтропия химияда

Әлемнің жалпы энтропиясын арттыратын химиялық реакциялар ғана өздігінен жүре алады.

Химиялық жүйелер оқшауланбаған, процесс кезінде жылу сіңіріледі не бөлінеді.

$$\Delta S_{\text{әлем}} = \Delta S_{\text{хим.р}} + \Delta S_{\text{қор.о.}} > 0$$

$$\Delta S_{\text{қ.о.}} = -\frac{\Delta H_{\text{хим.р.}}}{T}$$

ΔH – энтальпия (ішкі энергия + жұмыс)

$$\Delta H - T\Delta S < 0$$

Энтальпия және энтропия әсері

$$\Delta H - T\Delta S < 0$$

Химиялық реакцияның қайтымсыздығының сипаттамасы

Жылу	Энтропия	Реакция жүруі мүмкін	Мысал
Бөлінеді $\Delta H < 0$	Артады $\Delta S > 0$	Кез-келген температурада	$2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
Бөлінеді $\Delta H < 0$	Кемиді $\Delta S < 0$	Төменгі температураларда, егер $\Delta H > T\Delta S$	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
Сіңіріледі $\Delta H > 0$	Артады $\Delta S > 0$	Жоғары температураларда, егер $\Delta H < T\Delta S$	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

Гиббс энергиясы

$$G = H - TS$$

$$\Delta H - T\Delta S < 0;$$

$$\Delta G < 0$$

Химиялық реакцияның қайтымсыздығының сипаттамасы

Берілген температура мен қысымда **Гиббс энергиясы төмендейтін** химиялық реакциялар ғана өздігінен жүре алады.

Гиббс энергиясы температура, концентрация, қысым және ерткішке тәуелді. Берілген шарттарды орындай отырып, Гиббс энергиясын төмендету арқылы реакцияларды жүргізуге болады.

Entropy and State Change

