

**МЕКТЕПТЕГІ ХИМИЯ САБАҒЫ: БАСЫМДЫҚТАР ЖӘНЕ
ЖЕТІЛДІРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ» ПЕДАГОГТЕРДІҢ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУ
КУРСЫНЫҢ БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

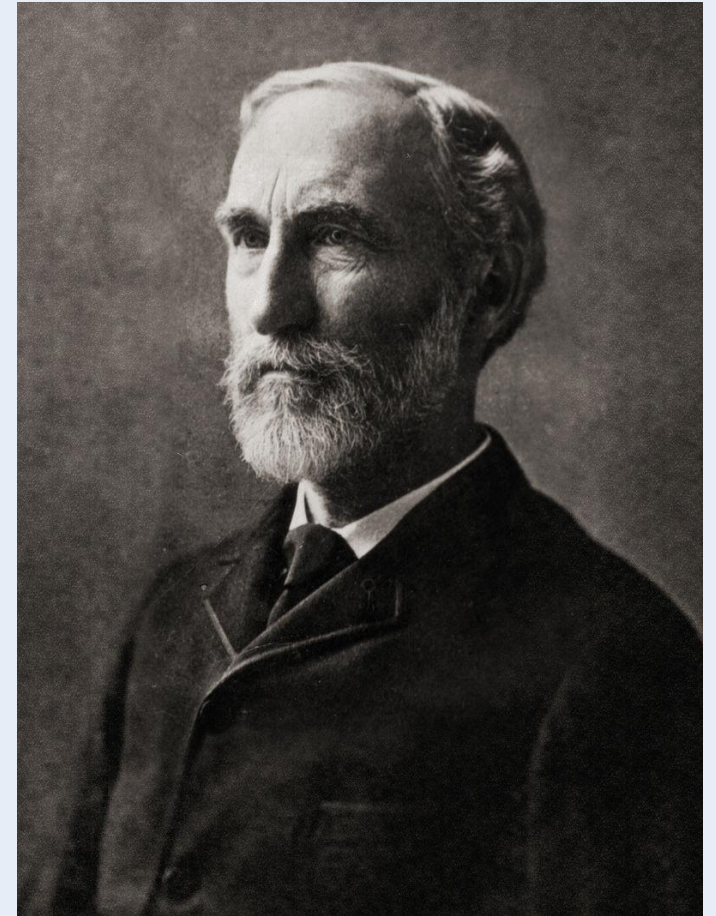
6 күн

**Термохимиялық реакциялар теңдеулері бойынша
есептеулер (2 бөлім)**

Мазмұны:

Модуль мақсаты:

- ❑ реакция жағдайларын анықтау әдістерін талқылау;-
- ❑ энтропия мен Гиббс энергиясының өзгеруіне есептер шығару.



Джозайя Уиллард Гиббс

англ. *Josiah Willard Gibbs*

Оқу бағдарламасы бойынша оқу мақсаттары

10 сынып

10.3.1.5 энтропияны жүйенің ретсіздік өлшемі ретінде түсіндіру және оны анықтамалық деректер арқылы есептеу;

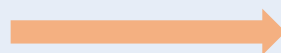
10.3.1.6 Гиббстің бос энергия өзгерісін түсіндіру және анықтамалық деректер арқылы есептеу;

10.3.1.7 термодинамикалық мәндер бойынша реакцияның өздігінен жүру бағытын болжау

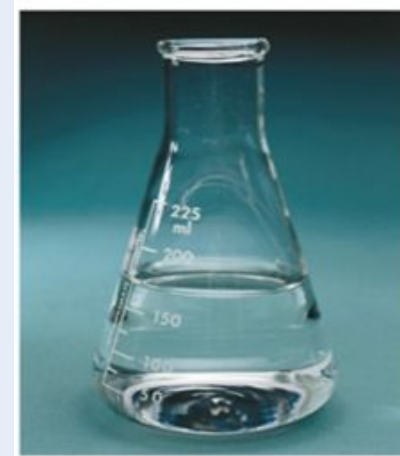
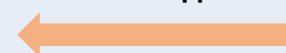
Өздігінен жүретін және өздігінен жүрмейтін реакциялардың үлгілері



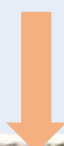
$T > 0^\circ\text{C}$ жағдайында
өздігінен жүретін



$T < 0^\circ\text{C}$ жағдайында
өздігінен жүрмейтін



өздігінен жүретін
процесс



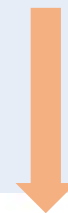
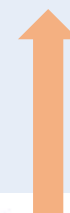
өздігінен жүрмейтін
процесс



вакуум

газдың 1 мольі

өздігінен жүретін
процесс



өздігінен жүрмейтін
процесс



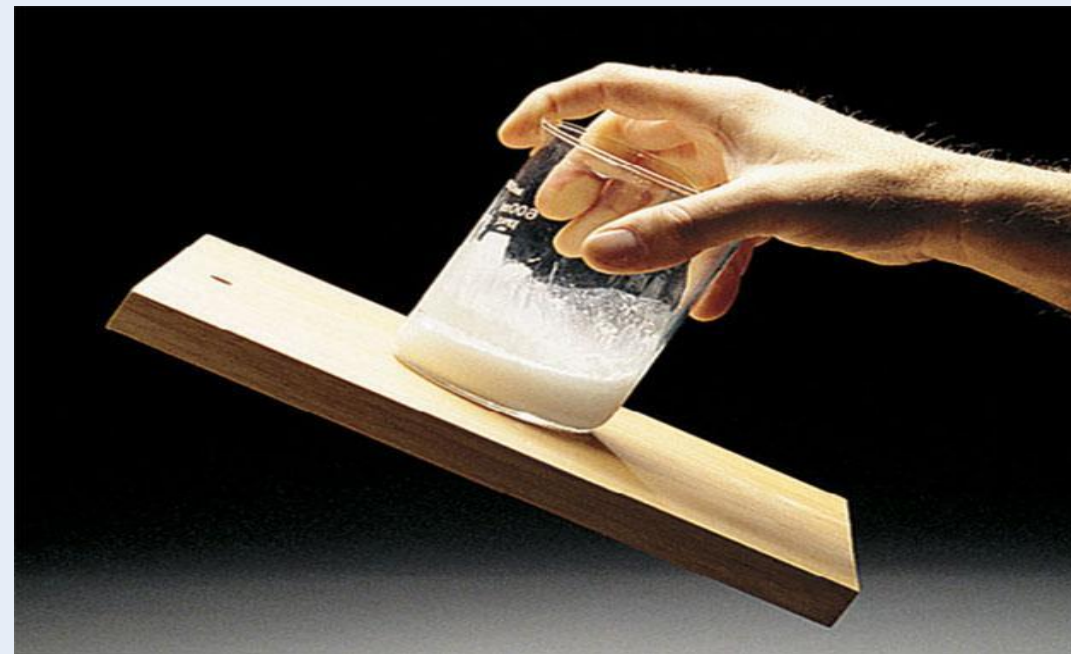
0,5 моль

0,5 моль

Неліктен эндотермиялық процестер жүреді?

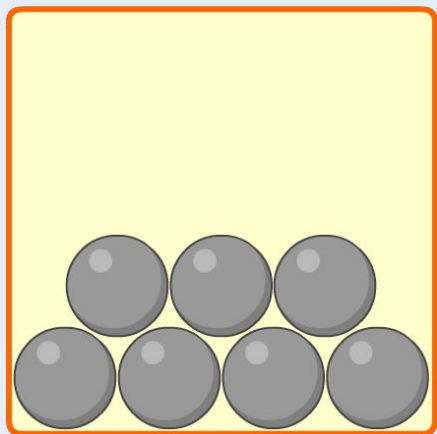


$$\Delta H_p^\circ = +62.3 \text{ кДж}$$



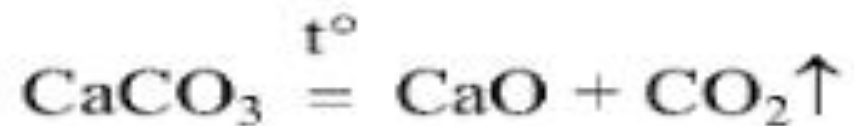
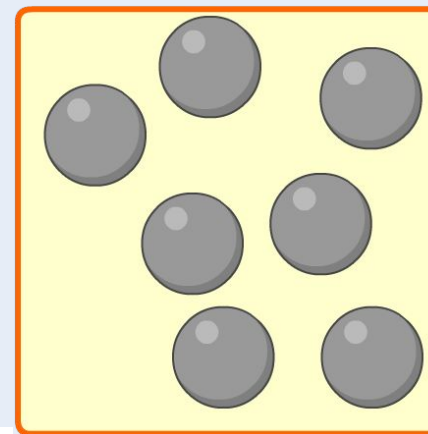
Бұл реакция қатты заттар араласқан кезде өздігінен жүреді. Реакциялық қоспаның қоршаған ортадан жылуды сіңіретіндігі соншалық, стақан ылғал бетке қатып қалады.

Реттелген жүйе



VS

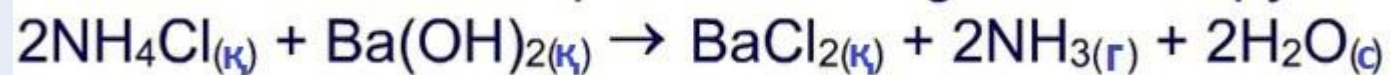
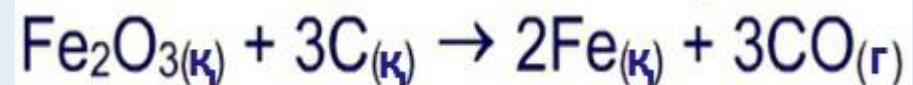
Реттелмеген жүйе



4 бөлшек



7 бөлшек



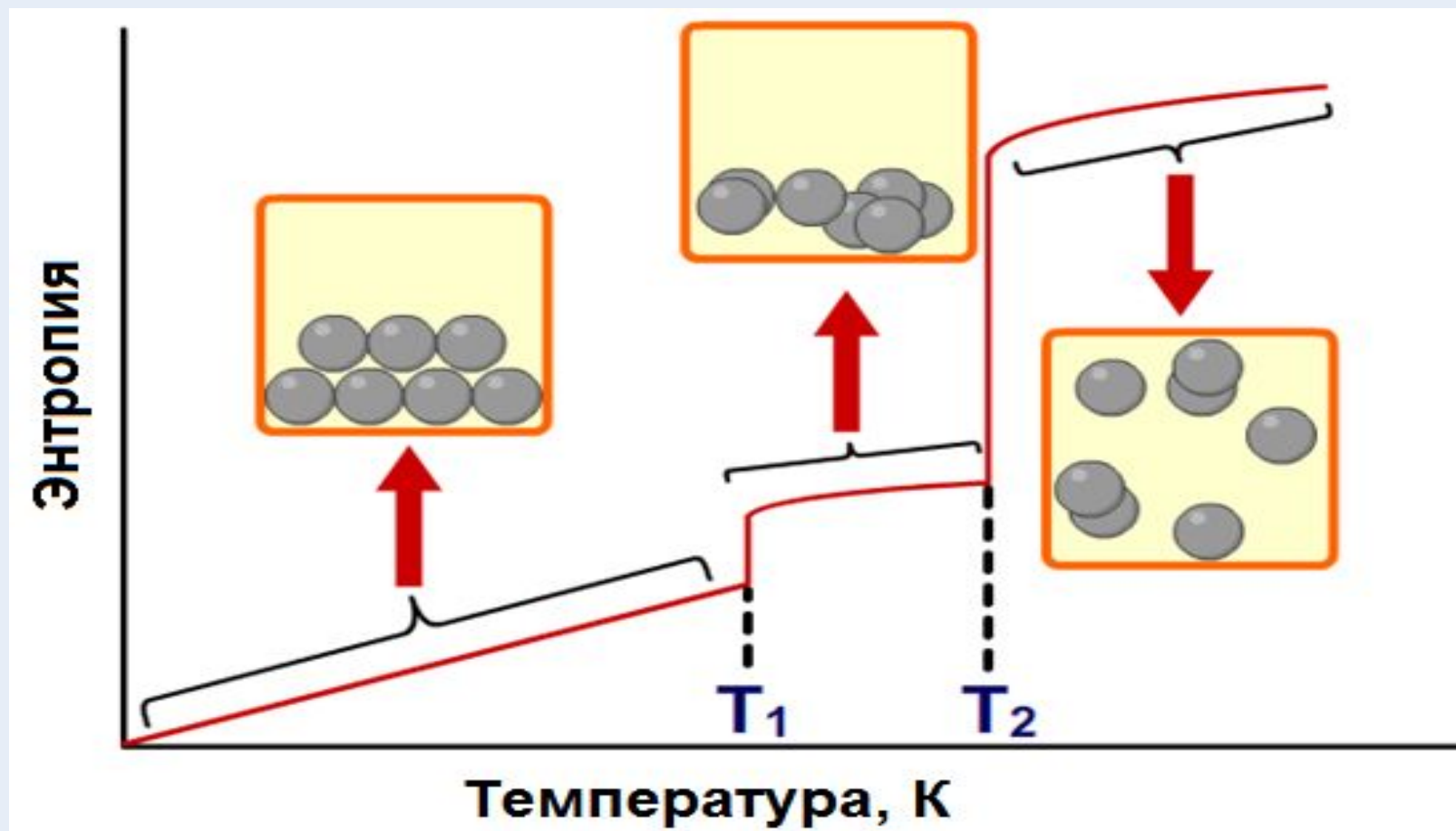
Бейнеролик көрсетілімі

- <https://www.youtube.com/watch?v=qH7C43dqTJc>

- Талдау



Жүйенің энтропиясына температураның әсері



Энтропия өзгерісін есептеу

$$\Delta S^\circ = \sum mS^\circ(\text{өнім}) - \sum nS^\circ(\text{реагент})$$

мұндағы m және n - теңестірілген теңдеудегі коэффициенттермен анықталатын өнімдер мен реактивтердің шамалары (моль)

Өлшем бірлігі : Дж/моль·К
25°C-да

Кейбір заттарға арналған стандартты энтропиялар, 298 К

Қатты заттар		Сұйықта		Газдар	
		ρ			
C (алмаз)	2,4	H ₂ O	69,9	H ₂	131,0
Cu	33,1	Hg	76,0	CH ₄	186,2
				H ₂ O	189,0
SiO ₂	41,8	Br ₂	156,6	O ₂	205,0
CuO	43,5	C ₂ H ₅ OH	160,7	CO ₂	213,6
I ₂	116,8	C ₆ H ₆	173,3	Cl ₂	233,0
CuSO ₄ · 5H ₂ O	360,2	CHCl ₃	201,8	NO ₂	239,9

Гиббс энергиясы (бос энергияның өзгеруі)

Реакция өздігінен жүре ме, келесілерге байланысты:

ΔS жүйе энтропиясының өзгеруіне

ΔH жүйе энтальпиясының өзгеруіне

T температураға

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

$$\Delta G^{\circ}_p = \sum m \Delta G^{\circ}_{\text{өнім}} - \sum n \Delta G^{\circ}_{\text{реагент}}$$

$\Delta G < 0$ Өздігінен жүретін процесс үшін

$\Delta G > 0$ Өздігінен жүрмейтін процесс үшін

$\Delta G = 0$ Тепе-теңдік процесі үшін



**Демонстрация және
талқылау**

<http://youtube.com/watch?v=G19364LEvqU>

Температураның реакцияның өздігінен жүруіне әсері

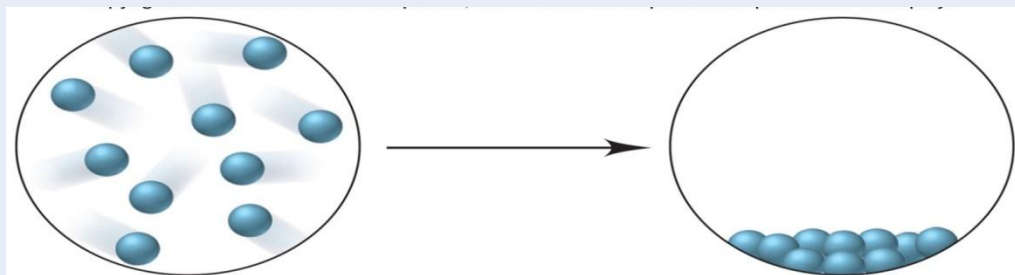
$$\Delta G_{\text{жүйе}} = \Delta H_{\text{жүйе}} - T \Delta S_{\text{жүйе}}$$

Белгі ΔH_p	Белгі ΔS_p	Реакция жүруі мүмкін бе
-	+	Ия, кез-келген T үшін
+	-	Жоқ, мүмкін емес
-	-	Ия, T төмендеуімен
+	+	Ия, T ұлғайған сайын

1.	$\Delta H < 0$ $\Delta S > 0$ $\Delta G < 0$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5 + 6\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ (кез-келген температурада реакция жүруі мүмкін)
2.	$\Delta H > 0$ $\Delta S < 0$ $\Delta G > 0$	реакция жүруі мүмкін емес
3.	$\Delta H < 0$ $\Delta S < 0$ $\Delta G > 0, \Delta G < 0$	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ (төмен температурада жүруі мүмкін)
4.	$\Delta H > 0$ $\Delta S > 0$ $\Delta G > 0, \Delta G < 0$	$\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} = 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ (жоғары температурада жүруі мүмкін).

ΔH , ΔS , и ΔG болжау үшін молекулалық модельдерді қолдану

Су буының конденсациясы моделі



Осы процесс үшін ΔH және ΔS жазыңыз

Процестің өздігінен жүруі үшін температура қандай болуы керек?



Бейнежазбаны көрсету және талқылау

<https://www.youtube.com/watch?v=PPfZXepxFAw>



Стандартты реакцияның ΔG° мәнінен $\Delta G_{\text{түз}}^\circ$ реакциясын есептеу

Есеп: $\Delta G_{\text{түз}}^\circ$ мәндерін пайдаланып, төмендегі реакция үшін $\Delta G_{\text{реакцияны}}^\circ$ есептеңіз:



$$\Delta G_{\text{түз}}^\circ (\text{KClO}_4) \quad -303.2 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta G_{\text{түз}}^\circ (\text{KCl}) \quad -409.2 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta G_{\text{түз}}^\circ (\text{KClO}_3) \quad -296.3 \text{ кДж/моль}$$

Энтальпия мен энтропия мәндерінен ΔG° реакциясын есептеу

Тапсырма: Кестелік $\Delta H_{\text{түз}}^\circ$ мәліметтерді қолданып, ΔH° реакцияның есептеу үшін және ΔS° мәнін ΔS° реакцияның есептеу үшін реакцияның ΔG° анықтау.



$\Delta H_{\text{түз}}^\circ (\text{KClO}_4)$	-432.8 кДж/моль	$\Delta S^\circ (\text{KClO}_4)$	151.0 Дж/моль·К
$\Delta H_{\text{түз}}^\circ (\text{KCl})$	-436.7 кДж/моль	$\Delta S^\circ (\text{KCl})$	82.6 Дж/моль·К
$\Delta H_{\text{түз}}^\circ (\text{KClO}_3)$	-397.7 кДж/моль	$\Delta S^\circ (\text{KClO}_3)$	142.97 Дж/моль·К

Рефлексия



Сөйлемдерді жалғастыру:

- Бүгінгі сессияда қайталадым.....
- Бүгінгі сессияда мен бекіттім.....
- Бүгінгі сессияда мен білдім.....
- Бүгінгі сессияда маған ұнады
.....

*Назарларыңызға
рахмет!!!*

