

Тема 6.

ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА

Теоретичні питання для підготовки:

1. Перший закон термодинаміки

- а. Система, середовище, робота, тепло
- б. Перший закон термодинаміки
- в. Внутрішня енергія
- г. Ендотермічні та екзотермічні процеси

2. Ентальпія

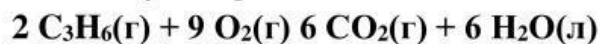
- а. Ентальпія реакції
- б. Закон Гесса та стандартна ентальпія утворення

3. Другий закон термодинаміки та ентропія

4. Зміни вільної енергії

ЗАВДАННЯ

- 1.** Обчисліть ΔH^0 для наступної реакції:



Якщо $\Delta H^0(\text{C}_3\text{H}_6(\text{г})) = 20,9 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H^0(\text{CO}_2(\text{г})) = -393,2 \text{ кДж/моль}$,
 $\Delta H^0(\text{H}_2\text{O}(\text{л})) = -286 \text{ кДж/моль}$.

ДАНО:

ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____

2. Обчисліть ΔH^0 для $2\text{Al(s)} + \text{Cr}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 2\text{Cr(s)}$.

Якщо $\Delta H^0 (\text{Cr}_2\text{O}_3\text{(s)}) = -1128 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H^0 (\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}) = -1676 \text{ кДж/моль}$.

ДАНО:

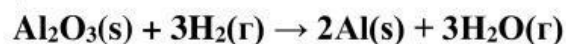
ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____

3. Враховуючи такі значення ентропії ($\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) - 51,00 \text{ Дж/К}^*\text{моль}$; $\text{Al}(\text{s}) - 28,32 \text{ Дж/К}^*\text{моль}$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) - 188,7 \text{ Дж/К}^*\text{моль}$; $\text{H}_2(\text{g}) - 130,6 \text{ Дж/К}^*\text{моль}$), визначте S для реакції:



ДАНО:

ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____

4. Реакція при 25°C: $6\text{C}(\text{графіт}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{л})$.

Вміст ентропії (S) (Дж/моль*К):

$\text{C}(\text{графіт}) = 5,74$

$\text{H}_2(\text{газ}) = 130,68$

$\text{C}_6\text{H}_6(\text{л}) = 172,8$

Обчисліть зміну ентропії.

ДАНО:

ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____

5. Обчисліть ΔG° для реакцій повного окиснення глюкози ($C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$) за стандартних умов, якщо задано ΔG° для кожної реакції:

$\Delta G^\circ(C_6H_{12}O_6) = -910$ кДж/моль

$\Delta G^\circ(O_2) = 0$ кДж/моль

$\Delta G^\circ(CO_2) = -394$ кДж/моль

$\Delta G^\circ(H_2O) = -237$ кДж/моль

Чи буде процес проходити спонтанно?

ДАНО:

ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____

6. Реакція має $\Delta H = +5600$ калорій. Зміна ентропії становить $-4,6$ калорій/Кельвін при 298 Кельвінах. Чи є ця реакція спонтанною?

ДАНО:

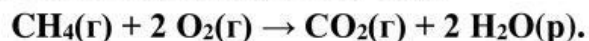
ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____

7. Обчисліть зміну вільної енергії для повного згоряння одного моля метану, $\text{CH}_4(\text{г})$, основного компонента природного газу:



Скористайтесь таблицею нижче. Чи є ця реакція спонтанною?

Речовина	$^\circ\text{H}$, кДж/моль	$^\circ\text{S}$, Дж/К*моль
CH_4 (газ)	-74.86	186.19
O_2 (газ)	0	205.03
CO_2 (газ)	-393.5	213.7
H_2O (рідина)	-285.84	69.96

ДАНО:

ЗАПИТАННЯ: _____

ФОРМУЛА:

РОЗРАХУНКИ:

ВІДПОВІДЬ: _____