

SEMINAR 24. 10. 2014.

- Standardna entalpija sagorijevanja naftalena iznosi $\Delta_c H(C_{10}H_8, s) = -5157 \text{ kJ mol}^{-1}$ pri 298,15 K. Standardna entalpija stvaranja plinovitog CO_2 iznosi $-393,513 \text{ kJ mol}^{-1}$, a standardna entalpija stvaranja tekuće vode $-289,84 \text{ kJ mol}^{-1}$. Izračunajte standardnu entalpiju stvaranja krutog naftalena na toj temperaturi.

(R: $\Delta_f H^\ominus = 62,5 \text{ kJ/mol}$)

- Standardna reakcijska entalpija hidrogenacije propena iznosi -124 kJ mol^{-1} , a standardna entalpija sagorijevanja propana $-2200 \text{ kJ mol}^{-1}$. Standardna entalpija nastajanja tekuće vode iznosi $-289,84 \text{ kJ mol}^{-1}$. Svi su podaci dani za temperaturu od 298 K. Izračunajte standardnu reakcijsku entalpiju sagorijevanja propena pri toj temperaturi.

(R: $\Delta_c H^\ominus = -2034,2 \text{ kJ/mol}$)

- Izračunajte standardnu entalpiju atomizacije propena pri 298 K iz standardnih entalpija stvaranja priloženih u sljedećoj tablici:

	H(g)	C(g)	$\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$
$\Delta_f H^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$	217,97	716,68	20,42

(R: $\Delta_a H^\ominus = 3437,4 \text{ kJ/mol}$)

- Izračunajte standardnu reakcijsku unutrašnju energiju stvaranja benzojeve kiseline pri 25 °C, te standardnu entalpiju stvaranja benzojeve kiseline pri 90 °C. Pri računu koristite podatke iz tablica:

Tablica 1. Entalpije stvaranja i sagorijevanja nekih spojeva pri 298 K

	$\Delta_f H^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta_c H^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,513	
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-289,840	
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}(\text{s})$		-3228,876

Tablica 2. Izobarni molarni toplinski kapaciteti nekih spojeva

	$C_6H_5COOH(s)$	$C(s)$	$H_2(g)$	$O_2(g)$
$C_{p,m} / J K^{-1} mol^{-1}$	146,858	8,368	20,502	20,920

Pretpostavite da u zadanom temperatunom području toplinski kapaciteti nisu ovisni o temperaturi.

(R: $\Delta_f U^\ominus (298 K) = -385,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\ominus (363 K) = -394,8 \text{ kJ/mol}$)

5. Izračunajte promjenu entropije sustava za proces u kojem argon pri temperaturi od $25^\circ C$ i tlaku $p = 101\,325 \text{ Pa}$ ekspandira reverzibilno s volumena $V_1 = 0,5 \text{ dm}^3$ na $V_2 = 1 \text{ dm}^3$ i istovremeno se zagrije na $100^\circ C$. Izohorni molarni toplinski kapacitet argona iznosi $C_{V,m}(Ar) = 12,48 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

(R: $\Delta S_{\text{sustav}} = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 0,118 \text{ J K}^{-1} + 0,057 \text{ J K}^{-1} = 0,175 \text{ J K}^{-1}$)

6. Izračunajte promjenu entropije sustava, okoline, te ukupnu promjenu entropije za slučaj kad $0,5 \text{ mol } N_2$, pri 298 K i 1 bar , ekspandira na dvostruki volumen

- reverzibilno i izotermno
- adijabatski nasuprot konstantnom vanjskom tlaku od 0 Pa

(R: a) $\Delta S_{\text{sustav}} = 2,88 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S_{\text{oko}} = -2,88 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S_{\text{uk}} = 0 \text{ J K}^{-1}$; b) $\Delta S_{\text{sustav}} = 2,88 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S_{\text{oko}} = 0 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S_{\text{uk}} = 2,88 \text{ J K}^{-1}$)

7. Izračunajte promjenu entropije za proces u kojem se u 1 kg vode u izoliranoj posudi pri $90^\circ C$ doda 100 g leda temperature $0^\circ C$. Pretpostavite da je toplinski kapacitet vode neovisan o temperaturi i iznosi $c_p = 4,18 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$. Entalpija taljenja leda iznosi $\Delta_{\text{fus}} H(H_2O) = 6,008 \text{ kJ mol}^{-1}$.

(R: $\Delta S = \Delta S_{\text{led}} + \Delta S_{\text{voda}} = 41,4 \text{ J K}^{-1}$; $\Delta S_{\text{led}} = \Delta S_{\text{taljenje}} + \Delta S_{\text{grijanje}}$; $T_{\text{smjese}} = 347,7 \text{ K}$)