

SEMINAR 24. 10. 2014.

- Izračunajte promjenu Gibbsove energije pri 298 K kada se 1 mol vodika:
 - komprimira izotermno s tlaka od 1 atm na tlak od 100 atm,
 - pusti da ekspandira s volumena $V_1 = 0,5 \text{ dm}^3$ na $V_2 = 1 \text{ dm}^3$. Pretpostavite da se vodik ponaša kao idealan plin.

(R: a) $\Delta G = 11,41 \text{ kJ}$; b) $\Delta G = -1,72 \text{ kJ}$)

- Izračunajte promjenu Gibbsove energije 20 g tekućeg metanola, ako mu pri temperaturi od 15 °C tlak poraste s 1 na 20 bara. Gustoća metanola pri toj temperaturi iznosi 0,79 g/mL.

(R: $\Delta G = 48,1 \text{ J}$)

- Izračunajte standardnu Gibbsovu energiju stvaranja vode u plinovitom i tekućem stanju pri temperaturi od 298 K. Pri tome koristite sljedeće podatke:

Tablica 1. Standardne entalpije stvaranja i standardne entropije nekih kemijskih vrsta pri 298 K

	$\Delta_f H^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$	$S_m^\ominus / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
H ₂ O(g)	-241,818	188,825
H ₂ O(l)	-285,830	69,910
H ₂ (g)	0	130,684
O ₂ (g)	0	208,138

(R: $\Delta_f G^\ominus (\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -228,1 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_f G^\ominus (\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -236,7 \text{ kJ mol}^{-1}$)

- Standardna entalpija za reakciju $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$ iznosi $-92,2 \text{ kJ mol}^{-1}$, a standardna Gibbsova energija $-32,9 \text{ kJ mol}^{-1}$ pri 298 K. Izračunajte standardnu reakcijsku Gibbsovu energiju pri 500 K uz pretpostavku da je standardna reakcijska entalpija konstantna u zadanom temperaturnom intervalu.

(R: $\Delta_r G^\ominus (500 \text{ K}) = 7,3 \text{ kJ mol}^{-1}$)

Kemijska termodinamika: Gibbsova energija

5. Za reakciju $\text{Zn(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{ZnO(s)} + \text{H}_2\text{(g)}$ standardna reakcijska entalpija iznosi 224 kJ mol^{-1} , a standardna reakcijska Gibbsova energija iznosi 33 kJ mol^{-1} pri 1280 K . Pretpostavite da je $\Delta_r H^\ominus$ neovisno o temperaturi te odredite temperaturu na kojoj reakcija postaje spontana.

(R: $T = 1501 \text{ K}$)