

SEMINAR 3. 10. 2025.

1. Pločica magnezija mase 12,5 grama ubačena je u čašu s razrijeđenom klorovodičnom kiselinom. Tlak u laboratoriju iznosi 1 atm, a temperatura 20,2 °C.
 - a) Napišite jednadžbu kemijske reakcije s agregatnim stanjima svih sudionika reakcije!
 - b) Ako je magnezij mjerodavni reaktant, izračunajte volumni rad plina koji nastaje kemijskom reakcijom! Pretpostavite idealno ponašanje plina.
 - c) Koliki bi bio volumni rad plina ako bi se reakcija odvijala u zatvorenoj tikvici s nepomičnim čepom?
(R: b) $W = -1254 \text{ J}$, c) 0 J)
2. Pri izotermnoj reverzibilnoj kompresiji 52 mmol nekog idealnog plina, pri temperaturi 260 K, volumen plina smanji se na trećinu početnog. Izračunajte izmijenjenu toplinu i volumni rad u navedenom procesu!
(R: $W = 123,5 \text{ J}$, $Q = -123,5 \text{ J}$)
3. Kisik ($n = 3 \text{ mol}$) grijemo pri konstantnom tlaku od 3,25 atm s početne temperature -13 °C na 12 °C . Molarni toplinski kapacitet kisika pri konstantnom tlaku iznosi $C_{p,m} = 29,4 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Izračunajte q , w , ΔU i ΔH za taj proces uz pretpostavku da se kisik ponaša kao idealan plin i da toplinski kapacitet plina ne ovisi o temperaturi.
(R: $Q = \Delta H = 2205 \text{ J}$, $W = -623,6 \text{ J}$, $\Delta U = 1581,4 \text{ J}$)
4. Led mase 250 g i temperature -5 °C grijemo pri stalnom tlaku da bismo ga preveli u vodenu paru temperature 115 °C . Specifični toplinski kapacitet leda pri konstantnom tlaku iznosi $2,02 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$, tekuće vode $4,19 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$, a vodene pare $2,01 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$. Pretpostavite da toplinski kapaciteti pojedinih faza ne ovise o temperaturi. Entalpija taljenja leda pri 0 °C iznosi $6,01 \text{ kJ mol}^{-1}$, a entalpija isparavanja vode pri 100 °C iznosi $40,7 \text{ kJ mol}^{-1}$.
 - a) Koliku toplinu treba dovesti da bi se sav led preveo u vodenu paru zadane temperature?
 - b) Ako bismo 250 grama vode temperature 20 °C grijali u kuhalu za vodu snage 2200 W, koliko bi vremena proteklo dok se voda ne bi zagrijala do vrelišta pri normalnom atmosferskom tlaku?
 - c) Ima li veći toplinski kapacitet 1 kg željeza ili 1 kg leda? Objasnite!
(R: a) $Q = 763 \text{ kJ}$, b) $t = 38 \text{ s}$)
5. Entalpija reakcije amonijaka i klorovodične kiseline određena je kalorimetrijski. U kalorimetrijskoj posudi nalazilo se 20 mL otopine amonijaka koncentracije $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ temperature 25 °C . Kada je dodano 5 mL otopine klorovodične kiseline

koncentracije $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$, nakon reakcije temperatura u kalorimetru povisila se za 1°C . Prilikom baždarenja kalorimetra električnom grijalicom ($U = 2 \text{ V}$, $I = 1,2 \text{ A}$, $t = 1,5 \text{ min}$) temperatura u kalorimetru povisila se za $8,2^\circ\text{C}$. Izračunajte reakcijsku entalpiju navedene reakcije!

(R: $\Delta_r H = -52,7 \text{ kJ/mol}$)