

SEMINAR 14. 10. 2014.

1. Kemijska reakcija odvaja se u cilindričnoj posudi s lako pomičnim klipom. Poprečni presjek posude je  $100 \text{ cm}^2$ . Tijekom reakcije razvija se plin te se klip pomakne za 10 cm nasuprot vanjskom tlaku od 1 atm. Izračunajte izvršeni rad.  
(R:  $W = -101,325 \text{ J}$ )
2. Pri izotermnoj reverzibilnoj kompresiji 52 mmol idealnog plina, pri temperaturi od 260 K, volumen plina smanji se na trećinu početnog. Izračunajte izmijenjenu toplinu i izvršeni rad za taj proces.  
(R:  $W = 123,5 \text{ J}$ ,  $q = -123,5 \text{ J}$ )
3. Pločica magnezija mase 12,5 grama ubačena je u tikvicu s razrijeđenom klorovodičnom kiselinom. Ako je magnezij mjerodavni reaktant, izračunajte rad koji izvrši navedeni sustav kao rezultat kemijske reakcije. Atmosferski tlak iznosi 1 atm, a temperatura  $20,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
(R:  $W = -1254 \text{ J}$ )
4. Temperatura kisika ( $n = 3 \text{ mol}$ ), pri konstantnom tlaku od 3,25 atm, poraste grijanjem od 260 K na 285 K. Molarni toplinski kapacitet kisika pri konstantnom tlaku iznosi  $C_{p,m} = 29,4 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ . Izračunajte  $q$ ,  $w$ ,  $\Delta U$  i  $\Delta H$  za taj proces uz pretpostavku da se kisik ponaša kao idealan plin.  
(R:  $q = \Delta H = 2205 \text{ J}$ ,  $w = -623,6 \text{ J}$ ,  $\Delta U = 1581,4 \text{ J}$ )
5. Koliku toplinu pri stalnom tlaku treba dovesti uzorku leda mase 250 g i temperature  $-5 \text{ }^\circ\text{C}$  da bismo ga preveli u vodenu paru temperature  $115 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Specifični toplinski kapacitet leda pri konstantnom tlaku iznosi  $2,020 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$ , tekuće vode  $4,19 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$ , a vodene pare  $2,0 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$ . Entalpija taljenja leda pri  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  iznosi  $6,01 \text{ kJ mol}^{-1}$ , a entalpija isparavanja tekuće vode pri  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  iznosi  $40,7 \text{ kJ mol}^{-1}$ .  
(R:  $q = 762,9 \text{ kJ}$ )
6. Entalpija reakcije  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  određena je u reakcijskom kalorimetru. U kalorimetrijskoj posudi nalazilo se 20 mL otopine  $\text{NH}_3$  koncentracije  $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ . Kada je dodano 5 mL otopine HCl koncentracije  $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ , temperatura u kalorimetru povisila se za  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ . 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  $8,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Izračunajte reakcijsku entalpiju.  
(R:  $\Delta_r H = -52,7 \text{ kJ/mol}$ )

7. Sagorijevanje etanola u kalorimetrijskoj bombi pri 298,15 K daje toplinu od 29,66 kJ g<sup>-1</sup>. Izračunajte entalpiju sagorijevanja etanola pri toj temperaturi.  
(R:  $\Delta_r H = -1368,9$  kJ/mol)