

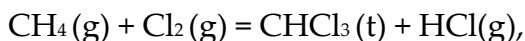
Општи курс физичке хемије 1
- Трећи вежбовни колоквијум -

Списак основне литературе:

1. М. Ристић, И. Пашти, И. Цекић-Ласковић, **Практикум из опште физичке хемије**, Универзитет у Београду – Факултет за физичку хемију, Београд 2017.
2. М. Ристић, И. Пашти, И. Цекић-Ласковић, **Практикум из општег курса физичке хемије**, Универзитет у Београду – Факултет за физичку хемију, Београд 2010.
3. У. Миоч, Р. Херцигоња, **Збирка задатака из општег курса физичке хемије**, Београд 1997.
4. И. Холцлајтнер-Антуновић, **Општи курс физичке хемије**, Завод за уџбенике, Београд 2012.

Решени примери задатака:

1. Наћи промену енталпије за реакцију:



ако су познате промене енталпије за следећи низ реакција:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | $\Delta H_1 = -920,04 \text{ kJ}$ |
| 2) $\text{CHCl}_3(\text{l}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{HCl}(\text{g})$ | $\Delta H_2 = -686,50 \text{ kJ}$ |
| 3) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | $\Delta H_3 = -285,99 \text{ kJ}$ |
| 4) $1/2 \text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{Cl}_2(\text{g}) = \text{HCl}(\text{g})$ | $\Delta H_4 = -92,34 \text{ kJ}$ |

Решење:

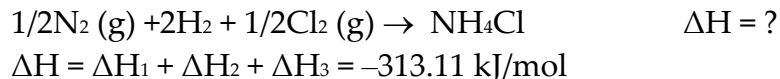
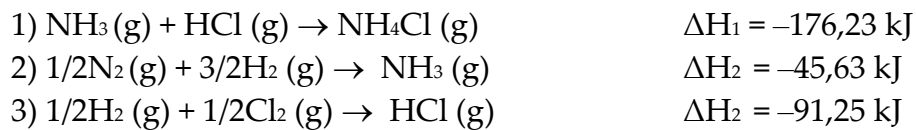
Ако се од прве једначине одузму друга и трећа, а затим се дода двострука четврта, добићемо полазну хемијску реакцију, чије се ΔH тражи. На основу Хесовог закона, ΔH добијамо одговарајућим сабирањем и одузимањем топлота појединих реакција:

$$\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3 + 2\Delta H_4 = -132,23 \text{ kJ}$$

2. Израчунати топлоту стварања NH_4Cl (g) из елемената на основу следећих података: 1) 1 mol NH_3 (g) реагује са 1 mol HCl (g) и образује NH_4Cl (g) ослобађајући топлоту од 176,23 kJ; 2) Топлоте стварања 1 mol NH_3 (g) и 1 mol HCl (g) су $-45,63 \text{ kJmol}^{-1}$ и $-91,25 \text{ kJmol}^{-1}$ респективно.

Решење:

Аналогно претходном задатку:



3. Израчунати енталпију при загревању 1,2 kg SiO_2 ($M = 60 \text{ g mol}^{-1}$) од 298 до 600 K, ако је зависност топлотног капацитета кварца од температуре дата једначином:

$$c_p = 46,94 + 34,31 \cdot 10^{-3} T - 11,3 \cdot 10^5 T^{-2} \text{ (J/mol K)}.$$

Решење:

$$n_{\text{SiO}_2} = \frac{m_{\text{SiO}_2}}{M_{\text{SiO}_2}} = 20 \text{ mol}$$

$$\Delta H = n \int_{T_1}^{T_2} c_p dT = 20 \text{ mol} \int_{298\text{K}}^{600\text{K}} (46,94 + 34,31 \cdot 10^{-3} T - 11,3 \cdot 10^5 T^{-2}) dT$$

$$\Delta H = 20 \text{ mol} \left\{ 46,94(T_2 - T_1) + \frac{34,31 \cdot 10^{-3}}{2} (T_2^2 - T_1^2) + 11,3 \cdot 10^5 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \right\}$$

$$\Delta H = 16919,64 \text{ J/mol} \cdot 20 \text{ mol} = 383392,7 \text{ J} = 383,4 \text{ kJ}$$

4. Један мол идеалног моноатомског гаса на почетним $P_1 = 2 \text{ atm}$ и $T_1 = 273 \text{ K}$ је приведен на притисак $P_2 = 4 \text{ atm}$ реверзибилним путем дефинисаним са $P/V = \text{const}$. Израчунати V_1 , V_2 и T_2 , ΔU , ΔH , q и w .

Решење:

Пошто је $P/V = \text{const}$. то је $V_1 = 11,2 \text{ L}$, а $V_2 = 22,4 \text{ L}$.
Комбиновањем $P/V = \text{const}$. са $PV = RT$, добија се:

$$T/V^2 = \text{const. па је, } T_2 = 4T_1 = 1,092 \text{ K.}$$

$$\Delta U = C_v \Delta T = (3R/2)819 = 2420 \text{ cal, } \Delta H = C_p \Delta T = 4040 \text{ cal.}$$

Да би се добило w Треба одредити $w = \int P dV$. Из почетних услова,
 $P/V = \text{const} = 2/11,2 = 0,178$ па је $w = 0,178 \int V dV = 0,089(V_2^2 - V_1^2) = 0,089 \cdot 375$
 $= 33,3 \text{ Latm}$ или $w = 823 \text{ cal}$, $q = \Delta U + w = 3230 \text{ cal}$.