

I. megoldás. A grammolekulasúlynyi H_2 és Cl_2 reakciójaker két grammolekulasúlynyi HCl gáz keletkezik. Avogadro törvényének értelmében a keletkezett sósavgáz térfogata (a kezdeti normálállapotban) megegyezik a kiindulási anyagok térfogatának összegével. A nyomás megváltozását tehát csak a hőmérsékletemelkedés okozza, melynek nagysága

$$\Delta t = \frac{Q}{c_v m} = \frac{44\,000 \text{ cal}}{0,16 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \cdot 73 \text{ g}} \approx 3770 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

A nyomás kiszámításához felhasználhatjuk Gay-Lussac II. törvényét mint az általános gáztörvény speciális alakját:

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p}{T}, \quad \text{ahonnan } p = p_0 \frac{T_0 + \Delta t}{T_0} = 1 \text{ atm} \frac{273 \text{ } ^\circ\text{K} + 3770 \text{ } ^\circ\text{K}}{273 \text{ } ^\circ\text{K}} \approx 14,8 \text{ atm}.$$

Czédli György (Baja, III. Béla Gimn., II. o. t.)

II. megoldás. Az ideális gázok belső energiája: $U = n c_v T$, ahol n a molok száma. Összevetve a $pV = nRT$ állapotegyenlettel: $U = \frac{c_v}{R} pV$.

A lejátszódó reakciónál a belső energiát a fejlődő Q hő megváltoztatja, s ha a veszteségektől eltekintünk, $\Delta U = Q$. Tehát

$$\Delta U = U - U_0 = \frac{c_v}{R} V_0 (p - p_0) = Q, \quad \text{ahonnan } p = \frac{RQ}{c_v V_0} + p_0.$$

Figyelembe véve, hogy a két molnyi gáz térfogata normál állapotban $V_0 = 44,8 \text{ l}$, és a képletben szereplő értékek átváltva: $Q = 44\,000 \text{ cal} = 1804 \text{ liter} \cdot \text{atm}$, $c_v = 0,16 \text{ cal/g } ^\circ\text{K} = 5,84 \text{ cal/mol } ^\circ\text{K}$, az eredmény:

$$p = \frac{2 \text{ cal/mol } ^\circ\text{K} \cdot 1804 \text{ liter} \cdot \text{atm}}{5,84 \text{ cal/mol } ^\circ\text{K} \cdot 44,8 \text{ liter}} + 1 \text{ atm} \approx 14,8 \text{ atm}.$$

Gulyás Ferenc (Csongrád, Batsányi J. Gimn., III. o. t.)