

SZINTÉZISGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA

Az ipar metángáz és vízgőz reakciójával nagy mennyiségben állít elő szén-monoxidból és hidrogénből álló gázelegyet, az ún. szintézisgázt. A reakció a szintézis körülményei között egyensúlyra vezet.

- a) Írja fel a fenti reakció rendezett egyenletét!
- b) Főként honnan származhat az ehhez felhasznált metán?
- c) Termokémiai szempontból (reakcióhő) milyen típusú reakcióról van szó? Állítását számítással is igazolja! (Számításához a függvénytáblázat adatait használja!)
- d) Melyik tétel alapján számolt a c) kérdésben? Hogyan szól ez a tétel?

e) Állapítsa meg, hogy a körülmények alábbi változtatásai milyen hatásokat váltanak ki! Írjon + jelet a helyes, – jelet a hamis állítások előtti négyzetekbe!

- A hőmérséklet emelésével nő a reakciósebesség, így előbb áll be a kémiai egyensúly.
- A nyomás növelése (a reakciótér térfogatának csökkentése) előnyös hatású a szintézisgáz arányának növelésére.
- A hőmérséklet emelésével növekszik a szintézisgáz aránya az egyensúlyi elegyben.
- Az egyensúlyi gázelegyből a termékek apoláris oldószerrel elválaszthatók a kiindulási anyagoktól.

f) A szintézisgázból számtalan szerves vegyületet állít elő az ipar. Írja fel az oldószerként kitűnően használható, erősen mérgező, már kis mennyiségben is vakságot, sőt halált okozó szerves vegyület előállításának egyenletét!

(2006. október)

Megoldás: (13 pont)

- a) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3 \text{H}_2$ *2 pont*
– helyes képletek megadása **1 pont**
– reakcióegyenlet rendezése **1 pont**
- b) A földgázból. *1 pont*
- c) Endoterm reakció. *1 pont*
 $\Delta_r H = \sum \Delta_k H(\text{termékek}) - \sum \Delta_k H(\text{reagensek})$ (vagy ennek alkalmazása) *1 pont*
 $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{CO}) - [\Delta_k H(\text{CH}_4) + \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})})]$
 $\Delta_r H = -111 \text{ kJ/mol} - [-74,9 \text{ kJ/mol} + (-242 \text{ kJ/mol})] = \mathbf{206 \text{ kJ/mol}}$ *1 pont*
- d) Hess tétele *1 pont*
A reakcióhő független a köztes állapotok számától és minőségétől, amelyekkel a kiindulási állapotból a végállapotba elérünk *1 pont*
(Más megfogalmazás is elfogadható: pl. a reakcióhőt egyértelműen meghatározza a kiindulási és a végállapot energiatartalma.)
- e) + - + - *3 pont*
(4 megfelelő válasz 3 pont, 3 megfelelő válasz 2 pont, 2 megfelelő 1 pont!)
- f) $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ *2 pont*
(A metanol nevéért vagy képletéért 1 pont, a rendezésért 1 pont!)