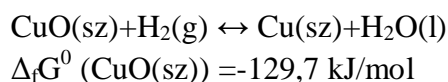


4. Anyagrész

Az esetleges hiányzó adatokat megtalálja a külön Táblázatban!

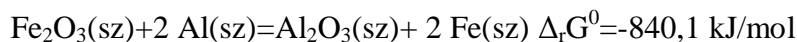
1. Számítsuk ki az alábbi reakció normál szabadentalpia értékét és döntsük el, hogy önként lejátszódik-e a reakció?



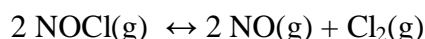
2. Számítsuk ki az alábbi reakciók standard reakció szabadentalpiáit és határozzuk meg a folyamatok irányát:

- $2 \text{CH}_3\text{OH(f)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O(g)}$
- $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$
- $\text{CaO(sz)} + \text{CO}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{sz})$
- $\text{PbO}_2(\text{sz}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{Pb(sz)} + 2 \text{H}_2\text{O(g)}$
- $\text{CaSO}_4(\text{sz}) \leftrightarrow \text{CaO(sz)} + \text{SO}_3(\text{g})$
- $\text{ZnO(sz)} + \text{H}_2\text{S(g)} \leftrightarrow \text{ZnS(sz)} + \text{H}_2\text{O(f)}$
- $\text{CH}_3\text{COOH(f)} + 2 \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O(f)}$
- $2 \text{H}_2\text{O(f)} + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{f})$

3. Mekkora az Al_2O_3 standard képződési szabadentalpiája 298 K-en, ha $\Delta_r G^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) = -742,2 \text{ kJ/mol}$ és az alábbi reakció normál szabadentalpiája ismert:



4. Egy tartályban nitrozil-kloridot (NOCl), nitrogén-monoxidot (NO) és klórgázt (Cl_2) elegyítünk 35 °C-on. A következő egyensúlyi reakció játszódik le:



Egyensúlyban az alábbi koncentrációk állnak fenn:

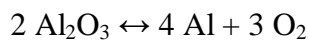
$$[\text{Cl}_2] = 3,04 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$$

$$[\text{NO}] = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

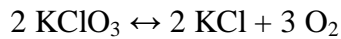
$$[\text{NOCl}] = 7,92 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$$

Mekkora a reakció egyensúlyi állandója?

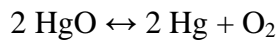
5. Az oxigén laboratóriumi előállítása leggyakrabban oxidok hőbontásával történik. Az alábbi oxidok közül melyik a legalkalmasabb és melyik a legkevésbé alkalmas oxigén előállítására és miért?



$$K_c = 2 \times 10^{-551}$$

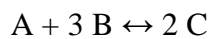


$$K_c = 2 \times 10^{40}$$



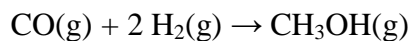
$$K_c = 1,2 \times 10^{-22}$$

6. 2 mol "A" és 4 mol "B" jelű anyagot vezetünk egy üres, 1 dm³ térfogatú tartályba. Amikor az



reakcióegyenlet szerint elérjük az egyensúlyt, a palack 2 mol "C" anyagot tartalmaz. Számítsuk ki a molszám szerinti egyensúlyi állandót! (K_n)

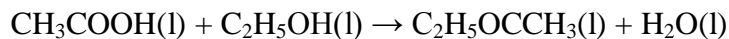
7. Sztöchiometriai összetételű elegyből kiindulva az alábbi reakció alapján állítunk elő metanolt, 300 °C-on:



A reakció 30 %-os hidrogén fogyás után leáll. Ekkor a nyomás 10,1 MPa. Számítsa ki az egyensúlyi elegy összetételét és az egyensúlyi állandót.

8. 2,00 pH-jú sósavoldatot akarunk előállítani. Ehhez rendelkezésre áll 100 ml olyan sósavoldat, melynek 10,00 – 10,00 ml-ét 0,1010 mol/literes NaOH-oldattal megtitráltuk: az átlagfogyás: 13,6 cm³. Mekkora térfogatú 2,00 pH-jú savoldatot készíthetünk a titrálás után megmaradt sósavból?
9. 10,00 cm³ 1,00 pH-jú sósavhoz olyan sósavat öntöttünk, amelynek a pH-ja 2,00. A keletkezett oldatot ezután kétszeresére hígítottuk és megmértük a pH-ját: 2,23. Mekkora térfogatú 2,00-es pH-jú sósavhoz öntöttük az 1,00-s pH-jú oldatot?
10. Mekkora tömegű KOH-ból lehet előállítani 10 dm³ 11,0 H-jú oldatot?
11. Két kálium-hidroxid oldatot 1:10 térfogatarányban összeöntve pH=10,00 10:1 térfogatarányban összeöntve pH=10,96 oldatot kapunk. Mi volt a két kiindulási oldat pH értéke?
12. Hány gramm NaOH-t oldottunk fel abban az 500 cm³ 1,0 pH-jú sósavban, melynek pH-ja ennek következtében 12,0-ra nőtt? (A térfogatváltozás elhanyagolható!)
13. Összeöntünk 200 ml 12,00 pH-jú NaOH- és 400 cm³ 3,00 pH-jú HBr oldatot. Mekkora lesz a keletkező oldat pH-ja?

14. 1 liter $1,0497 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű jégcethez (tömény ecetsav, CH_3COOH) mekkora térfogatú $0,7893 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű abszolút alkoholt ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) kell kevernünk, hogy az ecetsav 90%-a átalakuljon?



$$K = 4$$

15. 100 cm^3 2,0 pH-jú sósavhoz 100 cm^3 ismeretlen koncentrációjú KOH oldatot öntve a keletkező oldat pH-ja 3,0.
Mekkora a KOH oldat koncentrációja és pH-ja?
16. Számítsuk ki a $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldat pH-ját! $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.
17. Számítsuk ki a $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammóniaoldat pH-ját! $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$.
18. Számítsuk ki a tejsavoldatban a disszociációfokot, a pOH-t és a pH-t, ha a tejsav bemérési koncentrációja $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$. ($K_a = 1,4 \times 10^{-4}$)
19. Mekkora a hangyasav disszociációfoka abban a $0,100 \text{ mol/dm}^3$ -es hangyasavoldatban, amely sósavat is tartalmaz $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációban? Mekkora ennek az oldatnak a pH-ja? ($K_{\text{HCOOH}} = 1,8 \times 10^{-4}$)
20. Mekkora annak a pufferoldatnak a pH-ja, amely $0,01 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációban tartalmaz ecetsavat és nátrium-acetátot? ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)
21. Mekkora a pH-ja az ammóniára és ammónium-kloridra nézve egyaránt $0,10 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatnak? ($K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$)
22. Mekkora a $0,100 \text{ M}$ -os ecetsav-oldat pH-ja és puffer-kapacitása erős savra, illetve bázisra nézve? $K_s(\text{CH}_3\text{COOH})=1,80 \cdot 10^{-5}$.
23. Mekkora a $0,200 \text{ M}$ -os ecetsav-oldat pH-ja és puffer-kapacitása erős savra, illetve bázisra nézve? $K_s(\text{CH}_3\text{COOH})=1,80 \cdot 10^{-5}$.
24. Mekkora a $0,500 \text{ M}$ -os nátrium-acetát oldat pH-ja és puffer-kapacitása erős savra, illetve bázisra nézve? $K_s(\text{CH}_3\text{COOH})=1,80 \cdot 10^{-5}$.
25. Mekkora annak az oldatnak a pH-ja és puffer-kapacitása erős savra nézve, amely ecetsavat és nátrium-acetátot tartalmaz, mindkettőt $0,100 \text{ M}$ -os koncentrációban? $K_s(\text{CH}_3\text{COOH})=1,80 \cdot 10^{-5}$.
26. Mekkora az alumínium-hidroxid oldhatósági szorzata, ha a telített oldat pH-ja 10,51?
27. A telített meszes-víz pH-ja 12,35. Hány g kalcium-hidroxidot tartalmaz $1,00 \text{ dm}^3$ oldat, és mekkora a vegyület oldhatósági szorzata?

28. Hány mol kalcium-karbonátot old 1 liter víz? [$L_{\text{CaCO}_3} = 8,7 \times 10^{-9}$]
29. Melyik oldat lúgosabb: a telített bizmut-hidroxidé vagy a telített mangán-hidroxidé?
[$L_{\text{Bi(OH)}_3} = 2,2 \times 10^{-16}$; $L_{\text{Mn(OH)}_2} = 4,0 \times 10^{-14}$]
30. Mekkora tömegű ezüst-klorid ($L = 1,56 \times 10^{-10}$) oldódik 25 °C-on
- 1,00 liter vízben
 - 1,00 liter 0,10 mol/liter-es ezüst-nitrát oldatban
 - 1,00 liter 0,10 mol/liter-es nátrium-klorid oldatban