

Szervetlen Kémiai Számolási Gyakorlat

Szimultán oldategyensúlyok és csapadékkiválás

Gyakorló feladatok: Villányi 196.o.-219.o., Hartmann 99.o.-142.o., 149.o.-152.o.

Villányi 219-223 o., Hartmann 160-176 o.

Hartmann 7.4.5 Milyen térfogatarányban kell 1,00 M-os H_3PO_4 oldatot és 2,00 M-os NaOH oldatot elegyíteni, hogy pontosan 7,0-es pH-jú oldatot kapjunk?

$$V_{\text{NaOH}}/V_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,693$$

Hartman 7.3.7 Vezessünk le képletet, amely pontosan kifejezi a NaHCO_3 oldatbeli hidrogénion koncentrációt, a bemérési koncentráció (c), a savi- és bázisállandó illetve a vízion-szorzat ismeretében. A víz autoprotolízisétől ne tekintsünk el! Élhetünk azonban azzal a közelítéssel, hogy $[\text{HCO}_3^-] = c$.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_a^2 + K_s K_v c}{K_v + K_b c}}$$

$c = 1,00 \text{ M}$ esetén **pH=8,31**

Hartmann 7.3.8 Számítsuk ki az 1,00 M-os NaHCO_3 oldat pH-ját úgy, hogy az oldatot szénsavból és Na_2CO_3 -ból készült puffernek tekintjük! A szénsav savi állandói: $K_{s1}=4,3 \cdot 10^{-7}$, $K_{s2}=5,6 \cdot 10^{-11}$.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{s1} K_{s2}}, \text{pH}=8,32$$

V 690 Számítsuk ki a 0,050 M-os

a) K_2HPO_4 oldat pH-ját!

$$\text{pH}=9,78$$

b) KH_2PO_4 oldat pH-ját!

$$\text{pH}=4,66$$

A foszforsav savi állandói: $K_{s1}=7,59 \cdot 10^{-3}$, $K_{s2}=6,31 \cdot 10^{-8}$, $K_{s3}=4,37 \cdot 10^{-13}$.

példa Magnézia-mixtúrát készítünk úgy, hogy 1,0 cm^3 , 0,4 M-os MgCl_2 oldathoz 1,0 cm^3 , 2,0 M-os NH_3 oldatot adagolunk. Az így kapott csapadékos oldatot 2,0 cm^3 , 2,0 M-os NH_4Cl oldattal elegyítjük. Ennek hatására a csapadék feloldódik. Mennyi a magnézia-mixtúra pH-ja? $K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$

$$\text{pH}=8,95$$

példa Reagens (2 M-os) ammónia-oldat 5,0 cm^3 -ét kénhidrogén gáz átbuborékolásával telítjük. Az oldat pH-ja a gázbevezetés megszűntetésekor 8,10. Adjuk meg az oldatban az egyes specieszek koncentrációját! Számításunkban hanyagoljuk el a gáz elnyelésekor bekövetkező oldattérfogat változást.

$$K_{s1}(\text{H}_2\text{S}) = 1,1 \cdot 10^{-7}, K_{s2}(\text{H}_2\text{S}) = 1,0 \cdot 10^{-14}, K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$$

$$[\text{NH}_3] = 0,13 \text{ M}, [\text{NH}_4^+] = 1,87 \text{ M}, [\text{H}_2\text{S}] = 0,13 \text{ M}, [\text{HS}^-] = 1,87 \text{ M}, [\text{S}^{2-}] = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

Hány cm^3 standard térfogatú kénhidrogén gázt nyelt el az oldat? $V_m(\text{st.})=24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$

$$V=245 \text{ cm}^3$$

A kénhidrogénnel telített oldathoz további ammónia-oldatot öntve pH=9,26 elegyet kapunk. Hány cm^3 reagens (2 M-os) ammónia-oldatot használtunk a második lépésben?

$$V=5,0 \text{ cm}^3$$

példa Hány ml desztillált vízbe (pH=7,0) kell vezetni 0,579 l standard állapotú kéndioxid gázt, hogy pH=3,0 oldatot kapjunk? $K_{s1} = 1,2 \cdot 10^{-2}$, $K_{s2} = 5,6 \cdot 10^{-8}$

$$V = 21,8 \text{ l} = 21800 \text{ ml}$$

Ugyanennyi gázt hány ml reagens (2 M) NaOH oldatban kell elnyelelni, hogy pH=3,0 oldatot kapjunk?

$$V = 10,9 \text{ ml}$$

Mi a válasz az előző kérdésre pH=5,0 esetén?

$$V = 11,9 \text{ ml}$$