

Sók vizes oldatának vizsgálata

Az alábbi sókat vizsgáljuk:

A) nátrium-szulfát

B) kálium-karbonát

C) ammónium-nitrát

a) Írja fel a sók összegképletét!

b) Melyik az a só, melynek keletkezése erős savnak erős bázissal való reakciójára vezethető vissza? Írja fel a megfelelő sav, illetve bázis összegképletét! Írja fel a folyamat a reakcióegyenletét is!

c) Melyik az a só, melynek vizes oldata lúgos kémhatású? Értelmezze a lúgos kémhatás kialakulását az ionegyenlet felírásával!

d) Válasszon ki egyet a fenti sók közül, melynek vizes oldatához kalcium-klorid oldatot öntve csapadékképződés tapasztalható! Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!

e) Tudjuk, hogy az ammónium-nitrát rácsenergiája -367 kJ/mol, az ammóniumionok hidratációs energiája -133 kJ/mol, míg a nitrátionoké -207 kJ/mol. Ezen adatok felhasználásával számolja ki az ammónium-nitrát oldáshőjét!

f) Hogyan változik az oldat hőmérséklete az ammónium-nitrát vízben való oldódása során?

g) A fenti adatok alapján hogyan változik az ammónium-nitrát oldhatósága a hőmérséklet növelésével? Válaszát indokolja meg!

h) Mit tapasztalnánk, ha a nátrium-szulfát telített vizes oldatát indifferens (pl. grafit vagy platina) elektródok között huzamosabb ideig egyenárammal elektrolizálnánk? Írja fel a katód- és anódfolyamatok reakcióegyenletét! (2011. május II.)

Megoldás: (15 pont)

a) A) Na_2SO_4 B) K_2CO_3 C) NH_4NO_3 . *1 pont*

(Csak három helyesen felírt képletre jár a pont!)

b) A nátrium-szulfát (képlettel is válaszolhat). NaOH és H_2SO_4 . *1 pont*

(Csak hibátlan válaszra jár a pont!)

$2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*

(Ha nem megfelelő savat vagy bázist választott, nem jár a pont!)

c) A kálium-karbonát (képlettel is válaszolhat). *1 pont*

$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ *1 pont*

- d) Csapadékképződés: a B vegyületnél (vagy az A vegyületnél). *1 pont*

$$\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{KCl}$$
(vagy $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{NaCl}$) *1 pont*
(Ionegyenlettel felírt reakciók is elfogadhatók!)
- e) Az oldáshő a rácsenergiából és a hidratációs energiákból számolható:

$$\Delta_{\text{old}}H = (367 - 133 - 207) \text{ kJ/mol} = +27 \text{ kJ/mol}$$
 1 pont
- f) Hőmérsékletcsökkenés tapasztalható. *1 pont*
(Ha az e) pontban az oldáshő előjelét helytelenül állapította meg, akkor az annak megfelelő válasz elfogadható!)
- g) Az oldhatóság nagyobb lesz magasabb hőmérsékleten. *1 pont*
(Ha az e) pontban az oldáshő előjelét helytelenül állapította meg, akkor az annak megfelelő válasz elfogadható!)
Endoterm oldáshőjű sók oldódási egyensúlya a hőmérséklet növelésének hatására az oldódás irányába tolható el. (Le Chatelier-elv) *1 pont*
(Más megfogalmazású, értelemszerűen helyes válasz is elfogadható!)
- h) Az elektródokon színtelen, szagtalan gázok keletkeznek. *1 pont*
Az oldatban sókiválás lenne észlelhető. *1 pont*
Katódreakció: $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$ *1 pont*
Anódreakció: $6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}_3\text{O}^+ + 4 \text{e}^-$ *1 pont*