

2010. május

6. A levegőbe kerülő H_2S nemcsak rendkívül kellemetlen szaga, de mérgező tulajdonsága miatt is gondot jelent. Az egészségügyi határértéke éppen ezért nagyon alacsony: $0,01$ milligramm/ 1 dm^3 levegő. A levegőben lévő H_2S megkötését az úgynevezett coulombmetriás titrálással végzik. Az eljárás lényege a következő: KI-oldatból elektrolízissel jódot választanak le, ami az oldatban feloldódik. Majd ezen áramoltatják át a levegőt, melynek H_2S -tartalma reagál a jóddal, miközben az oldatban sárgásfehér kolloid csapadék jelenik meg. Egy gyár H_2S -nel szennyezett levegőjét vizsgálták meg. KI-oldatot $2,00$ percig, $2,00$ mA-es áramerősséggel elektrolizáltak. Ezután az oldaton $2,00 \text{ dm}^3$ levegőt áramoltattak át, aminek hatására a jód színe eltűnt az oldatból. Ezután keményítőoldatot adtak a rendszerhez, majd az előzővel azonos áramerősséggel még 36 másodpercig elektrolizálták az oldat KI tartalmát, amíg az oldat kék színű nem lett.

a) Írja fel a H_2S megkötésének egyenletét!

b) Miért adtak keményítőt a rendszerhez?

c) Mennyi töltés haladt át összesen az elektrolizáló cellán?

d) Mennyi a gyár levegőjének H_2S tartalma (g/dm^3 -ben)? Mekkora a szennyezés a megengedethez képest?

7. $50,0 \text{ cm}^3$ térfogatú, kénsavat és hidrogén-kloridot egyaránt tartalmazó oldatot $4,63 \text{ cm}^3$ $11,2$ tömeg%-os $1,08 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kálium-hidroxid-oldat közömbösít. Az így kapott oldathoz feleslegben bárium-klorid-oldatot öntve 932 mg fehér, bárium-szulfát csapadékot kaptunk.

a) Írja fel és rendezze a lejátszódó reakciók egyenleteit!

b) Határozza meg a kiindulási oldat anyagmennyiség-koncentrációját a benne oldott savakra nézve!

8. Az iparban az acetilént a metán $1200 \text{ }^\circ\text{C}$ -on történő hőbontásával gyártják. A folyamathoz szükséges hőt a metán tökéletes égetésével biztosítják.

$$\Delta_r H [\text{CO}_2(\text{g})] = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_r H [\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = -242 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_r H [\text{CH}_4(\text{g})] = -74,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_r H [\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})] = +227 \text{ kJ/mol}$$

a) Írja fel a metán hőbontásának, illetve égetésének termokémiai egyenletét, majd számítsa ki a reakcióhőket (a metán égésénél vízgőz keletkezik)!

b) Hány m^3 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású metánra van szükségünk $25,0$ mol acetilén előállításához, ha a metán égetésénél felszabaduló hőnek csupán $60,0\%$ -át tudjuk a hőbontás során hasznosítani? (Tekintsük úgy, hogy a metán hőbontása egyirányban, 100% -os átalakulással megy végbe!)

c) Hány m^3 térfogatot töltene ki a kapott acetilén az előállítás hőmérsékletén? (A nyomást tekintsük 101 kPa -nak!)

9. Egy oxigéntartalmú szerves vegyület egyetlen funkciós csoportot tartalmaz. Ha a vegyületből $1,10 \text{ g}$ -ot elégetünk, $1,225 \text{ dm}^3$ standard nyomású, $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os szén-dioxid és 900 mg víz keletkezik. A vegyület vízzel korlátozottan elegyedik. NaOH -oldattal reagáltatva hidrolizál, és a kapott só tömege $93,2\%$ -a a kiindulási vegyület tömegének.

a) Milyen tapasztalati képletre következtethetünk az égetési adatokból?

b) Mi a vegyület funkciós csoportja? Miből következtetett erre?

c) Mi a vegyület molekulaképlete?

d) Mi a vegyület neve? Válaszát a feladatban szereplő adatok alapján, számítás segítségével fogalmazza meg!

2010. október

6. 759 mg fém-szulfátból vizes oldatot készítettünk. Az oldatot elektrolizálva az összes fémion leválasztásához 965 C töltésre volt szükség.

Határozza meg a fém-szulfát képletét, ha benne a fém oxidációs száma +2!

7. Ammónia vizes oldatát akarjuk közömbösíteni sósavval. Az alábbi adatok ismertek:

Oldat	Sűrűség (g/cm ³)	Tömegszázalék	Oldottanyag-tartalom (g/dm ³)
NH ₃ vizes oldata	0,9560	10,40	99,42
HCl vizes oldata	1,040	8,49	88,30

a) Számítsa ki, hogy 10,0 cm³ ammóniaoldatot hány cm³ sósav közömbösít!

b) Számítsa ki a keletkezett oldat tömegszázalékos összetételét a keletkezett sóra nézve!

8. Kálium-kloridból (KCl) és nátrium-kloridból (NaCl) álló porkeverék 3,00:1,00 anyagmenyiség- arányú összetételét vizsgáljuk. Az alábbi adatokat ismerjük:

$$\Delta_{\text{oldáshő}}H(\text{KCl}) = +18,3 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{oldáshő}}H(\text{NaCl}) = +4,20 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{Cl}^-(\text{aq})) = -168 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{Ag}^+(\text{aq})) = +106 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{AgCl}) = -127 \text{ kJ/mol};$$

a) Számítsa ki a porkeverék oldáshőjét!

10,0 g porkeveréket vízben oldunk, majd az oldatból AgNO₃ vizes oldatával az összes kloridiont csapadék formájában leválasztjuk.

b) Írja fel a csapadékképződés ionegyenletét! Számítsa ki a csapadékképződés reakcióhőjét! Számítsa ki a 10,0 g porkeverék oldódását és a csapadékképződést kísérő összes hőmennyiséget, ha feltételezzük, hogy a két oldat keveredése nem jár hőmennyiség-változással!

9. A tejsav egyértékű, gyenge sav. A savállandó: $K_s = 1,40 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$.

a) Mekkora annak a tejsavoldatnak a kiindulási (ún. bemérési) koncentrációja, amelynek pH-ja 3,00!

b) Az oldatot tízszeres térfogatra hígítjuk. Számítsa ki, hány-szorosára változott (hány-szorosára nőtt, vagy hanyadrészére csökkent) az oxóniumionok koncentrációja!