

Kategória:

Név:

Javítókulcs
MgO és ZnO porkeverék meghatározása komplexometrián

Iskola:

Összesen. 40 pont

IRINYI KÉMIAVERSENY BUDAPESTI FORDULÓJA
2015. március 12.

Magnézium-oxidból és cink-oxidból áll porkeverék összetételének meghatározása komplexometrián

A Mg^{2+} és Zn^{2+} tartalom is meghatározható erősen lúgos, puffer-oldattal beállított pH = 10-es közegben EDTA mérőoldattal Eriokrómfekete T indikátor mellett.

Írd le a lejátszódó folyamatok reakcióegyenleteit, vagy jelöld a mólarányokat!

$A_r(Mg) = 24,32$ $A_r(Zn) = 65,38$ $A_r(O) = 16,00$

I. A MgO- és ZnO-tartalom meghatározása:

A meghatározás menete:

1. A munkahelyeden levő 200,0 cm³-es mérőlombikban 0,2000 g oldott porkeveréket tartalmazó oldat van. A porkeverék MgO-ot és ZnO-ot tartalmaz.
2. Az oldatból készíts törzsoldatot! (Töltsd fel a körjelig!)
3. Pipettázd a törzsoldat 20,00 – 20,00 cm³-ét titrálólombikba!
4. Mérjél hozzá automata adagolóból 5,0 cm³ pufferoldatot és késhegynyi Eriokrómfekete T indikátort!
5. Titráld az így elkészített borvörös színű oldatot **0,0202 mol/dm³** koncentrációjú EDTA – mérőoldattal ibolyáskék színáryalaton keresztül a végpontban kék színűre! (Az oldat színe a túltitrálásra nem változik.)
6. Végezz legalább három titrálást!

Az EDTA- mérőoldat fogyása 20,00 cm³ törzsoldatra: 1. cm³
2. cm³
3. cm³ Átlagfogyás: cm³

A) A törzsoldatban levő fémionok anyagmennyisége: mol.

B) Add meg a bemért 0,2000 g porkeverék MgO és ZnO tömegszázalékos összetételét!

w(MgO) = % w(ZnO) = %

II. Számítsd ki, hogy a 0,2000 g porkeverék oldásához, amely MgO-ot és ZnO-ot tartalmaz – az előkészítés során – minimum hány cm³ 1,00 mol/dm³ koncentrációjú sósavat használtunk!

A) Írd fel az oldás során lejátszódó folyamatok reakcióegyenleteit!

B) A minimálisan szükséges 1,00 mol/dm³ koncentrációjú sósav térfogata:

A végeredményeket csak akkor fogadjuk el, ha a számítás követhető!

a) A 3 fogyás 3 p

b) Átlag: 1 p
4 pont

c) Pontosság: 15 pont

Páros: Páratlan:

18,8 19,0 19,2 19,4 19,6 19,8 20,0 20,2 20,4 20,6 20,8 cm³
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
3 6 9 12 15 12 9 6 3 pont

Páratlan: Páros:

17,5 17,7 17,9 18,1 18,3 18,5 18,7 18,9 19,1 19,3 19,5 cm³
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
3 6 9 12 15 12 9 6 3 pont

1 mol EDTA 1 mol fémiont mér vagy hasonló, Pl. 1 mol EDTA 1 mol Ca²⁺-t és Zn²⁺-t mér 1 pont

I. Például legyen a fogyás 15,20 cm³ 0,0202 mol/dm³ EDTA

A) $n(EDTA) = 0,0202 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0152 \text{ dm}^3 = 3,070 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ 2 p

$n(\text{fémion}) = 3,070 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ 20,00 cm³-ben 2 p

200,0 cm³-ben **3,070 · 10⁻³ mol fémion van** 2 p

B) $M(MgO) = 40,32 \text{ g/mol}$ $M(ZnO) = 81,38 \text{ g/mol}$ 1 p

$n \cdot 40,32 + (3,070 \cdot 10^{-3} - n) \cdot 81,38 = 0,2000$ –ből

$n = 1,214 \cdot 10^{-3} \text{ mol MgO}$ 4 p

$m(MgO) = 1,214 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 40,32 \text{ g/mol} = 0,0489 \text{ g}$ 1 p

$w(MgO) = \frac{0,0489 \text{ g}}{0,2000 \text{ g}} \cdot 100 = 24,5\%$ 2 p

$w(ZnO) = 75,5\%$ 1 p

9 pont

II. A) $MgO + 2 HCl = MgCl_2 + H_2O$
 $ZnO + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2O$ 1 p

$n(\text{fém-oxid}) = 3,070 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1 p

$n(HCl) = 2 \cdot 3,070 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 6,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1 p

$V(HCl \text{ oldat}) = n / c = 6,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / 1 \text{ mol/dm}^3 = 0,00614 \text{ dm}^3$

6,2 cm³

1 p
1 p
5 pont