

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

50. ročník, školský rok 2013/2014

Kategória C

Školské kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY ŠKOLSKÉHO KOLA

Chemická olympiáda – kategória C – 50. ročník – školský rok 2013/2014

Školské kolo

Milan Melicherčík, Jarmila Kmet'ová, Mária Lichvárová, Mária Linkešová,

Maximálne 60 bodov Doba riešenia: 120 minút
--

Úloha 1 (15 b)

Do 250 cm³ roztoku chloridu nikelnatého sme priliali roztok hydroxidu sodného s koncentráciou $c = 0,500 \text{ mol dm}^{-3}$. Roztok hydroxidu sodného sme prilievali dovedy, kým sa tvoril jablkovozelený hydroxid nikelnatý, ktorý nie je rozpustný vo vode. Vzniknutý hydroxid nikelnatý sme odfiltrovali, premyli destilovanou vodou, vysušili a odvážili. Získali sme 8,60 g hydroxidu nikelnatého.

- 1.1 Napíšte chemickú rovnicu reakcie prebiehajúcej po priliatí roztoku hydroxidu sodného k roztoku chloridu nikelnatého.
- 1.2 Vypočítajte hmotnosť chloridu nikelnatého, ktorý bol rozpustený vo východiskovom roztoku. Uvedte postup výpočtov.
 $M(\text{Ni}) = 58,70 \text{ g mol}^{-1}$ $M(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g mol}^{-1}$
 $M(\text{H}) = 1,01 \text{ g mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16,00 \text{ g mol}^{-1}$
- 1.3 Vypočítajte hmotnosť hexahydrátu chloridu nikelnatého, ktorý sme museli navážiť na prípravu východiskového roztoku chloridu nikelnatého. Uvedte postup výpočtov.
- 1.4 Aká bola koncentrácia látkového množstva chloridu nikelnatého vo východiskovom roztoku? Uvedte postup výpočtov.
- 1.5 Aký objem roztoku hydroxidu sodného sme spotrebovali na úplné zreagovanie chloridu nikelnatého? Uvedte postup výpočtov.

Úloha 2 (5 b)

Vypočítajte množstvo olova, ktoré sa dostalo do ovzdušia z automobilu, ktorý používal olovnatý benzín (1 dm³ benzínu obsahuje 0,15 g Pb), ktorý prešiel za rok 40 000 km a mal spotrebu paliva 5 dm³/100 km. Napíšte slovnú odpoveď. Uveďte postup výpočtov.

Úloha 3 (8 b)

Napíšte zjednodušené konštitučné (štruktúrne) vzorce všetkých možných uhľovodíkov (aj cyklických) s molekulovým (sumárnym) vzorcom C₅H_n (päť atómov uhlíka a počet atómov vodíka doplňte podľa všeobecného vzorca prislúchajúcemu typu uhľovodíka), okrem uhľovodíkov s násobnými väzbami. Napísané vzorce pomenujte systémovým názvom IUPAC.

Úloha 4 (2 b)

Spálením izooktánu (2,2,4-trimetylpentánu) vzniklo 9,2 g oxidu uhličitého. Vypočítajte aký objem zaberá tento plyn za normálnych podmienok. Uveďte postup výpočtov.

$$M(\text{C}) = 12,01 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{O}) = 16,00 \text{ g mol}^{-1}$$

Úloha 5 (2 b)

Povrch zliatin železa sa rozrušuje pôsobením vody, v nej rozpusteného kyslíka, oxidu uhličitého a iných látok, pričom vzniká hrdza. Napíšte, ktoré z výrokov sú pravdivé:

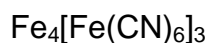
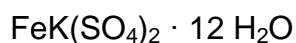
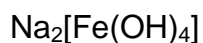
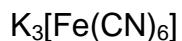
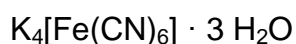
- Je to príklad samovoľného redoxného deja.
- Hlavnou zložkou hrdze je hydratovaný oxid železitý.
- Vrstvička hrdze kov pasivuje.
- Hrdzu môžeme najlepšie rozpustiť pomocou alkalických hydroxidov.

Úloha 6 (2b)

V akom poradí sa budú pri elektrolýze vylučovať kovy z roztoku, v ktorom sú v rovnakej koncentrácii rozpustené sírany: zinočnatý, nikelnatý, strieborný, železnatý?

Úloha 7 (3b)

Uveďte systémové názvy zlúčenín:



Úloha 8 (8 b)

Chloristan nikelnatý sa pripravuje reakciou kyseliny chloristej s dihydroxid-uhličitanom nikelnatým za uvoľňovania oxidu uhličitého.

- Zapíšte chemickou rovnicou túto reakciu.
- Vypočítajte hmotnosť chloristanu nikelnatého, ktorý možno pripraviť z 350 g 15 % roztoku kyseliny chloristej. Uveďte postup výpočtov.

$$M(\text{H}) = 1,01 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{Ni}) = 58,70 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{O}) = 16,00 \text{ g mol}^{-1}$$

Úloha 9 (2 b)

Teplota vo vysokej peci pri výrobe železa sa pohybuje od 200 do 2 000 °C. V spodnej časti pece dochádza k redukcii oxidu železitého uhlíkom. Zapíšte tento dej chemickou rovnicou.

Úloha 10 (3 b)

Napíšte vzorce minerálov železa:

- a) pyrit,
- b) siderit,
- c) magnetit,
- d) hematit,
- e) limonit,
- f) chalkopyrit.

Úloha 11 (10 b)

Doplňte chýbajúce údaje v texte:

Železnaté soli oxokyselín sú prevažne kryštalické látky alebo farby. Vo vodnom roztoku poskytujú ióny so vzorcom Pridaním hydroxidu sodného sa z týchto vodných roztokov vylučuje zrazenina farby, za neprístupu vzduchu zrazenina farby. Pridaním oxidu dusnatého vzniká hnedý komplexný ión so vzorcom, známy z tzv. prstencovej reakcie, ktorá sa využíva na dôkaz

Železité soli oxokyselín sú prevažne kryštalické látky farby. Ich roztoky reagujú s hydroxidom sodným za vzniku zrazeniny farby, hydroxidu

Autori: doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD., doc. RNDr. Mária Lichvárová, PhD.,
prof. RNDr. Milan Melicherčík, PhD. (vedúci autorského kolektívu),
doc. Ing. Mária Linkešová, PhD.

Recenzenti: Pavol Ondrisek, Mgr. Csaba Igaz, PhD.

Redakčná úprava: prof. RNDr. Milan Melicherčík, PhD.

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2014