

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/2019

Kategória D

Okresné kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 55. ročník – šk. rok 2018/19

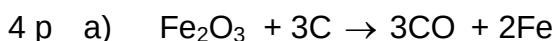
Okresné kolo

Helena Vicenová

Maximális pontszám: 60 pont

A megoldás ideje: 60 perc

1. feladat megoldása (16 p)



2 p a helyesen leírt reagensek és termékek, 2 p a helyesen meghatározott sztöchiometriai együtthatók.

2 p b) Fe_2O_3 – oxidálószer, C – redukálószer



2 p d) nagyolvasztó

2 p e) hematit (elismerjük a vérkő megnevezést is)

1 p f) endoterm

1 p hőfelvétellel mennek végbe

2. feladat megoldása (18 p)

2 p a) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ cink(II)-szulfát-heptahidrát

2 p fehérgálic

2 p $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ réz(II)-szulfát-pentahidrát

2 p kékgálic

1 p b) a B főzőpohárba öntötte a kék oldatot, a színtelen oldatot az A főzőpohárba

1 p a Cu^{2+} oldat B, a Zn^{2+} oldat A

1 p a vasszög B, a rézlemez A



2 p d) Az atomok oxidációs számai megváltoztak.

2 p e) A réz nemesfém, ezért nem oxidálódik kationokra.

1 p f) Ádámnak nem szabadott volna otthagyni a munkahelyét, Lucának pedig nem szabadott volna folytatni azt a munkát, amit más kezdett el.

3. feladat megoldása (14 p)

- 1 p a) Elektronhéjában **19** elektronja van.
- 1 p b) Az elektronok **négy** elektron-rétegen vannak elhelyezve.
- 1 p c) A vegyérték-elektronok a **negyedik** elektron-rétegen vannak elhelyezve.
- 1 p d) A vegyérték-elektronok száma **1**.
- 2 p e) A kálium az **1. (vagy 1 A)** csoportban és a **4.** periódusban helyezkedik el.
- 1 p f) Egy elektron leadásával **K⁺** (elismerjük a **kálium**) kation keletkezik.
- 1 p g) A kálium a redoxi reakciókban oxidálószerként/**redukálószerként** hat.
- 2 p h) KCl – kálium(I)-klorid,
- 2 p KHCO₃ – kálium(I)-hidrogénkarbonát,
- 2 p K₂SO₄ – kálium(I)-szulfát.

4. feladat megoldása (12 p)

- 2 p a) vas(III)-klorid
- 2 p b) Kiszámítjuk a FeCl₃ oldatának tömegét.
 $m(\text{FeCl}_3 \text{ oldat}) = \rho(\text{FeCl}_3 \text{ oldat}) \times V(\text{FeCl}_3 \text{ oldat})$
 $m(\text{FeCl}_3 \text{ oldat}) = 1,13 \text{ g/cm}^3 \times 200,0 \text{ cm}^3$
 $m(\text{FeCl}_3 \text{ oldat}) = 226 \text{ g}$
- 2 p Kiszámítjuk a FeCl₃ tömegét az oldatban.
 $m(\text{FeCl}_3) = w(\text{FeCl}_3 \text{ oldat}) \times m(\text{FeCl}_3 \text{ oldat})$
 $m(\text{FeCl}_3) = 0,400 \times 226 \text{ g}$
 $m(\text{FeCl}_3) = 90,4 \text{ g}$
- 2 p c) Kiszámítjuk a FeCl₃ móltömegét.
 $M(\text{FeCl}_3) = M(\text{Fe}) + 3 \times M(\text{Cl})$
 $M(\text{FeCl}_3) = 55,85 \text{ g/mol} + 3 \times 35,45 \text{ g/mol}$
 $M(\text{FeCl}_3) = 162,20 \text{ g/mol}$
- 2 p Kiszámítjuk a FeCl₃ anyagmennyiségét.
$$n(\text{FeCl}_3) = \frac{m(\text{FeCl}_3)}{M(\text{FeCl}_3)}$$

$$n(\text{FeCl}_3) = \frac{90,4 \text{ g}}{162,20 \text{ g/mol}}$$

$$n(\text{FeCl}_3) = 0,557 \text{ mol}$$

2 p Kiszámítjuk a FeCl_3 anyag-koncentrációját.

$$c(\text{FeCl}_3) = \frac{n(\text{FeCl}_3)}{V(\text{roztok FeCl}_3)}$$

roztok = oldat

$$c(\text{FeCl}_3) = \frac{0,557 \text{ mol}}{0,200 \text{ dm}^3}$$

$$c(\text{KNO}_3) = 2,79 \text{ mol/dm}^3$$

Teljes pontszámmal értékeljük valamennyi feladatnál megadott más helyes választ, illetve más módon elért helyes számítási eredményt is.

RIEŠENIE A HODNOTENIE PRAKTICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 55. ročník – šk. rok 2018/19
Okresné kolo

Jana Chrappová

Maximális pontszám: 40 pont
A megoldás ideje: 75 perc

1. feladat: A Cu előállítása alumínium és kékgalic oldat reakciójával (25 p)

Minden versenyző a kísérlet végrehajtásáért 25 pontot kap. Ebből az összegből kell levonni a következő esetekben:

- a szűrőkészülék helytelen felállításáért, helytelen szűrésért, vagy a kísérletben elkövetett hibákért maximálisan levonható **4 p**
- ha a 8. pontban a versenyzőnek fehér csapadék keletkezik a kémcsőben, és ezért megismétli a dekantálást, le kell vonni **1 p**
- ha a 8. pontban a versenyzőnek fehér csapadék keletkezik a kémcsőben, de nem ismétli meg a dekantálást, le kell vonni **2 p**
- ha a versenyző a szűrés folyamán nem öblíti ki alaposan a kivált réz maradékát a főzőpohárból a szűrőpapírra, le kell vonni **1 p**
- ha a végtermék az alumínium maradékát tartalmazza, le kell vonni **1 p**
- ha a versenyző a termék tömege helyett a termék tömegét az óraüveg és szűrőpapír tömegével együtt tünteti fel, le kell vonni **2 p**

2. feladat: A válaszlap kitöltése (VL) (15 p)

Eredmény:

- elméletileg 0,509 g Cu válik ki
- a lemerített kiszáritott Cu tömege grammokban. **1p**

Kérdések:

1. A CuSO_4 tömeghányadának kiszámítása az elkészített oldatban:

először kiszámítjuk $n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})}{M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = \frac{2,0\text{g}}{249,68\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,00801 \text{ mol} \quad \mathbf{1p}$$

mivel érvényes: $n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$

$$m(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4) \times M(\text{CuSO}_4) = 0,00801 \text{ mol} \times 159,60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

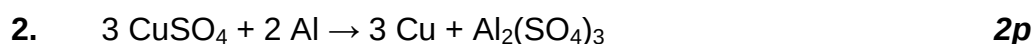
$$m(\text{CuSO}_4) = 1,2784 \text{ g} \quad \quad \quad \mathbf{1p}$$

Továbbá felhasználjuk a következő összefüggést:

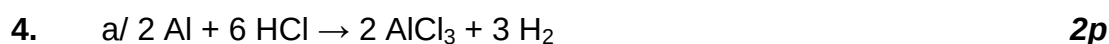
$$w(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(\text{roztok modrej skalice})} = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(\text{modrej skalice}) + m(\text{H}_2\text{O})}$$

(roztok modrej skalice = a kékgálic oldata), *behelyettesítés után*:

$$w(\text{CuSO}_4) = \frac{1,2784\text{g}}{21,2784\text{g}} = 0,06008 \quad \text{ezért} \quad w(\text{CuSO}_4) = 6,0 \% \quad \quad \quad \mathbf{2p}$$



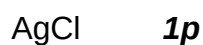
Ebből 0,25p a helyesen leírt reagensek és termékek képletei, 1p a helyesen meghatározott sztöchiometriai együtthatók.



Ebből 0,25p a helyesen leírt reagensek és termékek képletei, 1p a helyesen meghatározott sztöchiometriai együtthatók.



Cl^- **1p**, ha nem írják le helyesen a részecske töltését, akkor nem adunk pontot



Autori: RNDr. Helena Vicensová (vedúca autorského kolektívu),

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzenti: PaedDr. Pavol Bernáth, Ing. Mária Filová

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicensová

Preklad: prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2019