

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY
Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

KÉMIAI OLIMPIA

56. évfolyam, 2019/2020-as iskolai év

D kategória

Iskolai forduló

**AZ ELMÉLETI FELADATOK JAVÍTÓKULCSA
ÉS ÉRTÉKELÉSE**

AZ ELMÉLETI FELADATOK JAVÍTÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 56.évfolyam – 2019/2020-as iskolai év

Iskolai forduló

Jela Nociarová

Maximálisan elérhető 40 pontszám
A megoldás időtartama: 45 perc

1. Feladat megoldása (12 pont)

- a) 2 pont NaHCO_3
- b) 2 pont $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
- c) 2 pont HMnO_4
- d) 2 pont Hydroxid horečnatý Magnézium-hidroxid
- e) 2 pont Sulfid olovnatý Ólom(II)-szulfid
- f) 2 pont Kyselina chlórna Hipoklórossav

Megjegyzés: a d)-f) feladatok esetén a helyes szlovák vagy magyar megnevezés bármelyike 2 pontot ér.

2. Feladat megoldása (14 pont)

- a) 2 pont $\text{Zn}^0 + \text{I}_2^0 \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}}\text{I}_2^{-1}$
1 pont a helyes reakcióegyenletért (reagensek, végtermékek, sztöchiometriai együtthatók)
0,25 pont minden helyesen megadott oxidációs számért (max. 1 pont)
- b) 1 pont A következő válaszok bármelyike helyesnek fogadható el:
apoláris/nem poláris kovalens kötés vagy apoláris/nem poláris kötés vagy kovalens kötés.
- c) 1 pont A kémiai reakció redoxi.
1 pont A reakció során változnak a reakcióban résztvevő atomok oxidációs számai.

- d) 1 pont A kémiai reakció nem semlegesítés/neutralizációs.
1 pont Nem sav és bázis között lejátszódó reakcióról van szó.
- e) 1 pont A kémiai reakció exoterm/hőtermelő.
1 pont A reakció során hő (energia) szabadul fel.
- f) 1 pont Kémiai egyesülés (vagy egyszerűen csak egyesülés)
1 pont Két egyszerű anyagból (kémiai elemből) egy összetettebb termék keletkezik – a kémiai vegyület.
- g) 1 pont Katalizátorok
- h) 1 pont H₂O
1 pont Víz

3. Feladat megoldása (4 pont)

- a) 2 pont $\text{BaS} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{ZnS} + \text{BaSO}_4$
Helytelen reagens vagy végtermék feltüntetéséért 0,5 pont levonás.
- b) 2 pont A tömegmegmaradás törvénye értelmében a kiindulási anyagok tömegének összege egyenlő a végtermékek tömegösszegével, azaz:
 $m(\text{Litopon}) = m(\text{BaS}) + m(\text{ZnSO}_4) = m(\text{ZnS}) + m(\text{BaSO}_4)$
 $m(\text{Litopon}) = 17 \text{ g} + 16 \text{ g} = 33 \text{ g}$

4. Feladat megoldása (10 pont)

- a) 1 pont Kiszámítjuk a KOH-oldat tömegét:
 $m(\text{KOH, oldat}) = \rho(\text{KOH, oldat}) \cdot V(\text{KOH, oldat})$
 $m(\text{KOH, oldat}) = 1,034 \text{ g/cm}^3 \cdot 100,0 \text{ cm}^3$
 $m(\text{KOH, oldat}) = 103,4 \text{ g}$

1 pont Kiszámítjuk a KOH tömegét:

$$w(\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / m(\text{KOH, oldat})$$

$$m(\text{KOH}) = w(\text{KOH}) \cdot m(\text{KOH, oldat})$$

$$m(\text{KOH}) = 0,04 \cdot 103,4 \text{ g}$$

$$m(\text{KOH}) = 4,14 \text{ g}$$

1 pont Kiszámítjuk a víz térfogatát és tömegét:

$$m(\text{KOH, oldat}) = m(\text{KOH}) + m(\text{víz})$$

$$m(\text{víz}) = m(\text{KOH, oldat}) - m(\text{KOH})$$

$$m(\text{víz}) = 103,4 \text{ g} - 4,14 \text{ g}$$

$$m(\text{víz}) = 99,3 \text{ g}$$

1 pont $m(\text{víz}) = \rho(\text{víz}) \cdot V(\text{víz})$

$$V(\text{víz}) = m(\text{víz}) / \rho(\text{víz})$$

$$V(\text{víz}) = 99,3 \text{ g} / 1 \text{ g/cm}^3$$

$$V(\text{víz}) = 99,3 \text{ cm}^3$$

b) 1 pont Kiszámítjuk a KOH móltömegét:

$$M(\text{KOH}) = M(\text{K}) + M(\text{O}) + M(\text{H})$$

$$M(\text{KOH}) = 39 \text{ g/mol} + 16 \text{ g/mol} + 1 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{KOH}) = 56 \text{ g/mol}$$

1 pont Kiszámítjuk a KOH anyagmennyiségét:

$$n(\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / M(\text{KOH})$$

$$n(\text{KOH}) = 4,14 \text{ g} / 56 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{KOH}) = 0,074 \text{ mol}$$

1 pont Kiszámítjuk a KOH-oldat anyagmennyiség-koncentrációját:

$$c(\text{KOH-oldat}) = n(\text{KOH}) / V(\text{KOH-oldat})$$

$$c(\text{KOH-oldat}) = 0,074 \text{ mol} / 0,1 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{KOH-oldat}) = 0,74 \text{ mol/dm}^3$$

c) 3 pont 3 pont a helyes válasz megjelöléséért. További magyarázat hozzáfűzése **nem szükséges!**

I. a pH lecsökken

(mivel neutralizációs folyamat játszódik le a kénsav és a kálium-hidroxid között. A kénsav viszont anyagmennyiség többletben van, tehát az oldat savas jellegű lesz)

II. a pH nem változik

(mindkét oldatban a hidroxid anionok koncentrációja azonos, ezért a két oldat elegyítésével a pH érték nem változik)

III. A pH megnövekszik

(a hozzáöntött oldatban a hidroxid anionok koncentrációja magasabb, mint az eredetiben. Ezért az oldatok összeöntésével a végső oldatban az eredetihez képest megnövekszik a hidroxid anionok koncentrációja, ami a pH növekedését okozza)

A feladatok mindegyikében teljes pontszámot adunk, amennyiben a fenti válaszok mellett egyéb helyes válaszmegfogalmazásokkal, illetve számítások esetében más, de helyes eredményhez vezető tanulói megoldással találkozunk.

Szerző: Mgr. Jela Nociarová

Recenzensek: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ing. Miroslava Jurčová

Felelős szerkesztő: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Fordítás: Mgr. Katarína Szarka, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády-Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

Kiadó: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020