

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

51. ročník, školský rok 2014/2015

Kategória D

Okresné kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 51. ročník – šk. rok 2014/15

Okresné kolo

Helena Vicenová

Maximálne 60 bodov
Doba riešenia: 60 minút

1. feladat megoldása (12p)

11 b

1.	M	O	L	E	K	U	L	A											
2.				O	X	I	D	O	K										
3.					P	R	V	K	Y										
4.	M	E	N	D	E	L	E	J	E	V									
5.	N	E	U	T	R	A	L	I	Z	Á	C	I	A						
6.	D	E	S	T	I	L	Á	C	I	A									
7.				A	T	M	O	S	F	É	R	A							
8.			H	O	R	E	N	I	E										
9.	B	I	O	G	É	N	N	E											
10.				K	A	T	I	Ó	N										
11.	K	A	T	A	L	Y	Z	Á	T	O	R								

1 p experimenty

2. feladat megoldása (14 p)

1 p a) Al

1 p b) Fe

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

2 p d) vas(II)-szulfát-heptahidrát – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

2 p e) Al

2 p f) Al

2 p g) Fe

2 p g) Cu

3. feladat megoldása (18 p)

4 p a) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ 2 pont a helyesen meghatározott reagensek és termékek, 2 pont a megfelelő sztöchiometriai együtthatók

1 p b 1)

2 p Két reagensből egy termék keletkezik.

1 p b 4)

2 p Az atomok oxidációs száma változik.

2 p c) A környezetből vizet nyel el (abszorbeál).

2 p d) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

2 p e) A szennyvíztisztító telepeken.

2 p f) Pl. vas(II)-szulfát-heptahidrát – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

4. feladat megoldása (16 p)

2 p a) nátrium(I)-nitrát

2 p b) Az óraüvegen lemérjük a kiszámított NaNO_3 mennyiségét. A főzőpohárba körülbelül 100 cm^3 vizet öntünk, és beleszórjuk a NaNO_3 . Fecskendő segítségével leöblítjük a maradék anyagot az óraüvegről a főzőpohárba, majd elkeverjük. Ha az anyag feloldódott, az oldatot mérőlombikba öntjük. A főzőpoharat fecskendővel ismételten kis mennyiségű vízzel kiöblítjük, és a mérőlombikba öntjük. A mérőlombikot fecskendő segítségével vízzel jelig töltjük. A lombikot dugóval lezárjuk, és az oldatot le- fel forgatással jól összekeverjük.

2 p c) Kiszámítjuk a NaNO_3 anyagmennyiségét.

$$n(\text{NaNO}_3) = c(\text{NaNO}_3) \times V(\text{NaNO}_3 \text{ oldat})$$

$$n(\text{NaNO}_3) = 1,25 \text{ mol/dm}^3 \times 0,250 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{NaNO}_3) = 0,3125 \text{ mol}$$

2 p Kiszámítjuk a NaNO_3 móltömegét.

$$M(\text{NaNO}_3) = M(\text{Na}) + M(\text{N}) + 3 \times M(\text{O})$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 22,99 \text{ g/mol} + 14,01 \text{ g/mol} + 3 \times 16,00 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 85,00 \text{ g/mol}$$

2 p Kiszámítjuk a NaNO_3 tömegét. Vypočítame hmotnosť.

$$m(\text{NaNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) \times M(\text{NaNO}_3)$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 0,3125 \text{ mol} \times 85,00 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 26,6 \text{ g}$$

2 p d) Kiszámítjuk a NaNO_3 oldatának tömegét.

$$m(\text{NaNO}_3 \text{ oldat}) = \rho(\text{roztok NaNO}_3) \times V(\text{NaNO}_3 \text{ oldat})$$

$$m(\text{NaNO}_3 \text{ oldat}) = 1,082 \text{ g/cm}^3 \times 250 \text{ cm}^3$$

$$m(\text{NaNO}_3 \text{ oldat}) = 270,5 \text{ g}$$

2 p Kiszámítjuk a NaNO_3 tömeghányadát az oldatban.

$$w(\text{NaNO}_3) = \frac{m(\text{NaNO}_3)}{m(\text{NaNO}_3 \text{ oldat})}$$

$$w(\text{NaNO}_3) = \frac{26,6 \text{ g}}{270,5 \text{ g}}$$

$$w(\text{NaNO}_3) = 0,0982$$

1p $w(\text{KNO}_3) = 9,82 \%$

Teljes pontszámmal értékeljük valamennyi feladatnál a más módon elért helyes eredményt is.

RIEŠENIE A HODNOTENIE PRAKTICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 51. ročník – školský rok 2014/2015

Okresné kolo

Jana Chrappová

Maximálne: 40 bodov
Doba riešenia: 70 minút

A gyakorlat címe: Vas(III)-só reakciója nátrium hidroxid oldatával

1. feladat (20 p)

- 2 p Vas(III)-só oldatának elkészítése.
- 3 p A csapadékképző reakció elvégzése.
- 8 p Dekantálás: vigyázni az oldat óvatos leöntésére.
- 7 p A szűrőkészülék helyes felállítása 2 p, a szűrés helyes munkamenete (a szűrőpapír hajtogatása, tölcsérbe helyezése és nedvesítése 2 p, a szűrőpapír feltöltése üvegbot mellett 2 p, ha a tölcsér szára a ferde csiszolat hosszabb részével a főzőpohár falához ér 1 p).

2. feladat (20 p)

1. Írjátok le a gyakorlatban használt anyagok képleteit:

- 1 p $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
- 1 p NaOH

2. Írjátok le, milyen laboratóriumi eszközöket használtatok a szűrőkészülék felállításához.

- 3 p vasállvány, szűrőkarika, szűrőtölcsér, szűrőpapír, főzőpohár (egy-egy eszköz 0,6 p)

3. Írjátok le az előállított $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ csapadék tulajdonságait (halmazállapot, színeződés).

- 2 p szilárd anyag, vörösesbarna színű

4. Hogy nevezzük a csapadék átmosásának módszerét, amelyet a munkában használtak?

1 p dekantálás

5. A nátrium-hidroxid vízben való oldása folyamán hő szabadul fel, a főzőpohár felmelegszik. A termikus változások szempontjából milyen folyamat a nátrium-hidroxid vízben való oldása?

2 p exoterm folyamat

6. A zárójelben levő lehetőségek közül válasszátok ki, hogy a vas(III)-só oldatának nátrium-hidroxid oldattal való reakciója milyen típusú kémiai reakció:

1 p csapadékképző reakció

7. A rozsdá, amely a vas korróziója során képződik, hidratált vas(III)-oxidot $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ tartalmaz. Írjátok le, mi okozza a vas korrózióját:

3 p a vas oxigén, víz és só jelenlétében rozsdásodik (mind a három feltételt fel kell sorolni, minden hiányzó feltétel 1 – 1 pont levonás)

8. Nevezetek meg legalább egy eljárást a vas korróziójának megelőzésére:

1 p festékekkel/lakkal való festés, vagy egy másik fém vékony rétegének bevonata (elegendő csak egy eljárás)

9. Számítsátok ki a nátrium-hidroxid $100,0 \text{ cm}^3$ oldatának anyagkoncentrációját, amelyet 10,0 g nátrium-hidroxid szükséges mennyiségű vízben való feloldásával készítettünk. Az eredményt v mol/dm^3 -ben fejezzétek ki.

$$M(\text{NaOH}) = 39,99 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{10,0 \text{ g}}{39,99 \text{ g/mol}}$$

2 p $n(\text{NaOH}) = 0,25006 \text{ mol}$ (részeredmény)

1 p $V(\text{oldat}) = 100 \text{ cm}^3 = 0,100 \text{ dm}^3$

$$c(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{oldat})}$$

$$c(\text{NaOH}) = \frac{0,25006 \text{ mol}}{0,100 \text{ dm}^3}$$

2 p $c(\text{NaOH}) = 2,50 \text{ mol/dm}^3$

Segédeszközök egy diák részére:

1 db óraüveg, 2 db főzőpohár (250 cm^3), 1 db mérőhenger (100 cm^3), 1 db pipetta (10 cm^3), 1 db vasállvány, 1 db szűrőtölcsér, 1 db szűrőkarika, 1 db szűrőpapír, 1 db üvegbot, 1 db fecskendőpalack desztillált vízzel.

Vegyszerek:

1,5 g $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (az anyag nagymértékben higroszkópos, ezért előnyös lezárt fiolában tárolni), 10 cm^3 NaOH oldat ($w = 0,10$), legalább 250 cm^3 destillált víz.

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

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzenti: PaedDr. Pavol Bernáth

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2015

Preklad: prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.