

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKÉJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/2019

Kategória D

Krajské kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

Maďarská verzia

TEORETICKÉ ÚLOHY

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

Krajské kolo

Helena Vicenová

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: 60 minút

A tanulók a feladatok megoldásához zsebszámológépet használhatnak, de az elemek periódusos táblázatát és kémiai táblázatot nem.

Startszám:

Összpontszám:

1. feladat (15 p)

Három, egymást követő kémiai reakcióval a cink vegyületeit állítottuk elő. Cink és oxigén reakciójával (1. reakció) fehér, por alakú A anyag keletkezik, melyet fehér festékként használnak (horganyfehér, cinkfehér). Ezt sósavval reagáltatva (2. reakció) a B anyag oldata keletkezik. A B oldat és hidrogén(I)-szulfid (kén-hidrogén) reakciójával (3. reakció) C anyag keletkezik. Írjátok le:

a) Az 1 – 3 reakciók kémiai egyenleteit

1. egyenlet:

2. egyenlet:

3. egyenlet:

b) Az A, B, C cinkvegyületek kémiai nevét.

A:

B:

C:

c) Hogyan nyerhetjük ki oldatából a B anyagot?

.....

d) A reakciók közül (1, 2, 3) melyik a kémiai egyesülés? Indokoljátok meg.

.....

e) A reakciók közül (1, 2, 3) mely két kémiai reakció a redoxi? Indokoljátok meg.

.....

2. feladat (18 p)

Írjátok le a táblázatban felsorolt anyagok kémiai nevét, és rendeljétek hozzá az a – j betűket az alapján ahogy az anyaggal összefüggenek. Egy anyaghoz több betű is hozzárendelhető.

- a) Fém.
- b) Alkálifém vegyülete, amely a lángot lila színűre festi.
- c) Alkálifém vegyülete, amely a lángot sárga színűre festi.
- d) Zöldgálic.
- e) Kálsalétrom.
- f) Kételemű vegyület.
- g) A természetben sárgás vagy vöröses árnyalatú szilvin ásvány formájában fordul elő.
- h) Műtrágyaként használható.
- i) 0,9 %-os oldatát fiziológiás oldatnak nevezzük.
- j) Acél ötvözetet képez.

Anyag	Kémiai megnevezés	Betűk hozzárendelése
Fe		
Cu		
KNO ₃		
FeSO ₄ •7H ₂ O		
KCl		
NaCl		

3. feladat (14 p)

Egyes fémek oldataikból redoxi-reakciókkal állíthatók elő, amelyek elektromos áram hatására - elektrolízissel – játszódnak le. Az elektrolízis az elektrolizáló cellában megy végbe. Két elektród merítődik a só oldatába – katód és anód. A CuCl₂ vizes oldatának elektrolízise során a negatív elektródon réz választódik ki, és a pozitív elektród körül gázbuborékok keletkeznek. A gáz jelenlétét KI oldat hozzáadásával bizonyítjuk – a vöröses-barna szín megjelenése a keletkezett halogéntől.

Írjátok le:

- a) A CuCl_2 ionjaira hasadásának kémiai reakcióját, és nevezzétek meg az ionokat.

.....
.....

- b) A részleges oxidációs és redukációs reakciókat a kicserélt elektronok számával, melyek során réz és klór keletkezik

Oxidáció:

Redukció:

- c) Milyen típusú kémiai kötés van a rézben és a klórban

Réz:

Klór:

- d) A reakció kémiai egyenletét, mellyel a keletkezett gáz jelenlétét bizonyítjuk:

.....

4. feladat (13 p)

Ádám 500 cm^3 térfogatú NaNO_3 oldatot készített, melynek anyag-koncentrációja $1,30 \text{ mol/dm}^3$.

- a) Írjátok le a feloldott anyag kémiai nevét.

.....

- b) Írjátok le az ásvány nevét, melynek fő összetevője a NaNO_3 .

.....

- c) Számítsátok ki a feloldott anyag tömeghányadát az oldatban, és fejezzétek ki százalékban.

$M(\text{Na}) = 22,99 \text{ g/mol}$, $M(\text{N}) = 14,01 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$,

$\rho(\text{NaNO}_3 \text{ oldat}) = 1,082 \text{ g/cm}^3$.

.....



PRAKTICKÁ ČASŤ

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

Krajské kolo

Jana Chrappová

Maximális pontszám: 40 pont

A megoldás ideje: 90 perc

1. feladat: A $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ előállítása (18 p)

Fe és a kénsav oldatának redoxi reakciójával olyan oldat keletkezik, amelyből a $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ zöldes színű kristályai kristályosodnak ki. A kristályok etanol hozzáadásával koncentrált oldatból is előállíthatók, mivel a $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ etanolban nem oldódik.

Pracovní postup

1. A nagy főzőpoharat töltsétek fel körülbelül 1/2 térfogatáig csapvízzel. Helyezzétek a főzőpoharat a vasháromlábba levő dróthálóra, esetleg egy villanyrezsóra.
2. A bepárlótálban acélgyapot formájában le van mérve 0,40 g tömegű vas. A bepárlótálat helyezzétek a vízzel töltött főzőpohárba.
3. A bepárlótálban levő acélgyapothoz öntsetek 20 cm³ térfogatú H_2SO_4 oldatot (a térfogatot mérőhengerrel mérjétek).
4. A főzőpoharat a vízzel kezdjétek melegíteni. Rövid hevítés után a bepárlótálban levő keverék reagálni kezd. (Vigyázat, a hőmérséklet emelkedésével gáz halmazállapotú anyag heves felszabadulása kíséri a reakciót). A melegítés folyamán a bepárlótálban levő acélgyapotot enyhén ütögetsetek az üvegbottal, hogy a gyapot a lehető leggyorsabban apró darabokra essen szét. (Óvatosan dolgozzatok, hogy a bepárlótálat fel ne borítsátok, és égést ne okozzatok).
5. Amikor a főzőpohárban a víz forogni kezd, fejezzétek be a melegítést. A bepárlótálat a reakcióeleggyel hagyjátok a forró víz felett a főzőpohárban, a keveréket üvegbottal erőteljesen keverjétek mindaddig, amíg a gázbuborékok

távozását észlelik. (A keverés intenzitásától függően körülbelül 10 percig tarthat, a vas tömegének nagy része reakcióba lépett).

6. Állítsátok fel az egyszerű szűrőkészüléket. Sima szűrőpapíron keresztül végezzétek el a szűrést.
7. Az el nem reagált vasat szűrjétek le, a szűrletet kis főzőpohárba fogjátok fel.
8. Az előkészített tiszta kémcsőbe (az állványban **Fe** jellel jelölve) öntsetek a szűrletből körülbelül 1 cm³ oldatot (a kémcsőben körülbelül 1 cm magasságig).
9. A főzőpohárban levő maradék szűrlethez öntsetek 25 cm³ etanolt (mérőhengerrel mérjétek le). A keveréket üvegbottal keverjétek mindaddig, amíg meg nem jelennek a FeSO₄·7H₂O apró zöld színű kristályai.
10. A szűrőtölcsérbe helyezzetek tiszta szűrőpapírt. A keletkezett kristályokat szűjétek le, és a szűrletet egy másik főzőpohárba fogjátok fel.
11. A szűrés befejeztével a szűrőpapírt az anyaggal pinzetta segítségével helyezzétek óraüvegre, és szabadon szárítsátok ki.
12. A gyakorlati rész végén, a válaszlap kitöltése és a segédeszközök elmosása után a terméket adjátok le a felügyelő tanárnak.

2. feladat A fémek nemessége (5 p)

A fémekről egyes savak oldataival való reakcióképességük alapján megállapíthatjuk, hogy nemesek vagy nem nemesek. A **Fe**, **Cu** és **Mg** fémeket a kénsav oldatával lejátszódó reakciójuk és egyéb kémcsőreakciók alapján felsorakoztathatjuk nemességük szerint.

1. A kémcsőállványban három kémcső található. Az elsőben, az **Fe** jelzésűben, az előző feladatban elkészített oldat van, amely a Fe és H₂SO₄ oldat reakciójával keletkezett. A második kémcsőben, amely jelölése **Cu**, egy darabka Cu fém van, és a harmadik **Mg** jelölésű kémcsőben egy darabka Mg fém található.
2. A **Cu** és **Mg** jelzésű kémcsővekbe pipettázzatok körülbelül 2 cm³ térfogatú H₂SO₄ oldatot. A lejátszódó reakciók eredménye alapján soroljátok be a fémeket

a nemes és nem nemes fémek közé. A Fe kénsav (H_2SO_4) oldatával lejátszódó reakciójának megfigyelését írjátok le az 1. feladat alapján. Az eredményt írjátok be a válaszlapon levő táblázatba.

3. A nem nemes fémeket tartalmazó kémcsövekbe öntsetek körülbelül 2 cm^3 térfogatú NaOH oldatot, a kémcsöveket zárjátok le dugóval, és tartalmukat keverjétek össze. A megfigyelés eredményét használjátok fel a válaszlapon feltett kérdések megválaszolására.
4. Roztok zo skúmaviek opatrne vylejte tak, aby nezreagované kovy zostali v skúmavke. Opláchnite ich obyčajnou vodou a odovzdajte doзору. Skúmavky poriadne poumývajte.

3. feladat (17 p)

A válaszlapot töltsétek ki a kért adatokkal.

GYAKORLATI FELADATOK

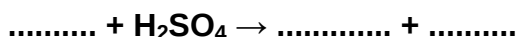
Startszám:

Válaszlap

Összpontszám:

Kérdések az 1. feladathoz:

1. A Fe és H_2SO_4 oldat reakciójával FeSO_4 és hidrogéngáz keletkezett. Egészítsétek ki a következő reakcióegyenletet, és határozzátok meg a sztöchiometria együtthatókat:



2. A H_2SO_4 oldata 0,40 g tömegű Fe – al reagál. Számítsátok ki a reakcióban keletkezett FeSO_4 anyagmennyiségét. ($M(\text{Fe}) = 55,6 \text{ g/mol}$).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kérdések a 2. feladathoz:

1. Egészítsétek ki a következő táblázatot. (A megfigyelés leírásához használhatjátok a következő kifejezéseket: Pri opise pozorovania môžete použiť výrazy: *a reakció nem megy végbe, gázbuborékok szabadulnak fel, a fém hevesen reagál, ...*)

A kémcső jele	A fém neve	Megfigyelés
Fe		
Cu		

Mg		
-----------	--	--

2. A fémek H_2SO_4 oldattal lejátszódó reakcióinak megfigyelése alapján egészítsétek ki a következő állításokat:

A Fe (nemesfém/nem nemesfém)

A Cu..... (nemesfém/nem nemesfém)

A Mg..... (nemesfém/nem nemesfém)

3. A nem nemesfémek NaOH oldattal lejátszódó reakcióinak megfigyelése alapján egészítsétek ki a következő állításokat:

A NaOH oldat hozzáadásával a fémmel fehér nem oldódó anyag keletkezett a kémcsőben, afémmel a kémcsőben zöldes-barna csapadék vált ki.

4. A fehér csapadék a kevésbé nemes fém és a NaOH oldat reakciójával keletkezett, a zöldes-barna csapadék a nemesebb fém reakciójával jött létre. Ezen információk alapján soroljátok be a fémeket: Fe, Cu és Mg a növekvő nemességük szerint (kezdvé a legkevésbé nemes fémmel):

.....

Autori: RNDr. Helena Vicenová (vedúca autorského kolektívu)

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzenti: PaedDr. Pavol Bernáth, Ing. Mária Filová

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Preklad: prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2019