

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/2019

Kategória D

Okresné kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

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

Okresné kolo

Helena Vicenová

Maximális pontszám: 60 pont

A megoldás ideje: 60 perc

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

Startszám:

A pontok összege:

1.feladat (16 p)

A vas előállítása vas(III)-oxid és szén reakciójával történik, melynek folyamán vas és szén(II)-monoxid keletkezik. Írjátok le:

a) A reakció kémiai egyenletét

.....

b) A reakcióban résztvevő oxidáló és redukáló anyagok képleteit

.....

c) A részleges oxidációs és redukációs reakciókat a kicserélt elektronok számával

Oxidáció:

Redukció:

d) Hogy hívják a létesítményt, melyben a vasat gyártják?

.....

e) Hogy nevezzük azt a vasércet, melynek fő összetevője a vas(III)-oxid?

.....

f) A vasnak vasércből való kinyerésének kémiai reakciói exotermek, vagy endotermek? Állításokat indokoljátok meg.

.....

2. feladat (18 p)

Ádám két főzőpohárban a $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ és $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ oldatát készítette el. Miközben elment a tankönyvért, megérkezett osztálytársa Lucia. Lucia az egyik főzőpohárba vasszőget, a másikba rézlemez helyezett. A főzőpoharakat a másik asztalra helyezte, majd A és B betűkkel jelölte meg.

Ádám, miután visszatért, megfigyelte, hogy az A jelzésű főzőpohárban nem ment végbe kémiai reakció. A B főzőpohárban az oldatba mártott szög felszínét vöröses barna színű réteg vonta be.

Írjátok le:

- a) Az alábbi anyagok kémiai és köznapi nevét:

$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

- b) Az A és B betűk hozzárendelését a megfelelő főzőpoharakhoz:

A főzőpohár, amelybe kék oldatot öntött

A főzőpohár, amelybe színtelen oldatot öntött.....

Cu^{2+} oldat

Zn^{2+} oldat.....

Vasszög

Rézlemez

- c) A lejátszódó kémiai reakciót ioneqyenlet formájában:

.....

- d) Indokoljátok meg, hogy miért tartozik a lejátszódó kémiai reakció a redox reakciók közé:

.....

- e) Indokoljátok meg, miért nem játszódik le a másik kémiai reakció:

.....

- f) Mivel szegték meg a tanulók a laboratóriumi kísérletezés elővigyázatossági rendszabályait?

.....

.....

3. feladat (14 p)

Egészítsétek ki a $_{19}\text{K}$ atom és vegyületeinek adatait.

- a) Elektronhéjában elektronja van.
- b) Az elektronok (hány) elektron-rétegen vannak elhelyezve.
- c) A vegyérték-elektronok a (hányadik) elektron-rétegen vannak elhelyezve.
- d) A vegyérték-elektronok száma
- e) A kálium azcsoportban és a.....periódusban helyezkedik el.
- f) Egy elektron leadásával.....kation keletkezik.
- g) A kálium a redoxi reakciókban oxidálószerként/redukálószerként hat.
- h) Nevezzétek meg, és írájatok le azoknak a vegyületeknek a képleteit, amelyek a kálium kation és a következő anionok kombinációjával keletkezhetnek: Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-}

.....

.....

.....

4. feladat (12 p)

A tanárnő 200 cm^3 40 %-os FeCl_3 oldatot szeretne készíteni.

- a) Írjátok le a FeCl_3 kémiai nevét.
- b) Számítsátok ki a FeCl_3 tömegét, amit le kell mérnie az oldat elkészítéséhez.

$M(\text{Fe}) = 55,85\text{ g/mol}$, $M(\text{Cl}) = 35,45\text{ g/mol}$, $\rho(\text{FeCl}_3\text{ oldat}) = 1,13\text{ g/cm}^3$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Számítsátok ki az oldatban levő FeCl_3 anyag-koncentrációját.

c) Számítsátok ki az oldatban levő FeCl_3 anyag-koncentrációját.

PRAKTICKÉ ÚLOHY

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 kékgálic oldat reakciójával (25 p)

A réz rézsók oldataiból az alumínium redoxi reakciójával is kinyerhető. A reakció folyamán az oldat kék színe fokozatosan eltűnik, és megfigyelhető a nemesebb réz kiválása, valamint a hidrogén buborékok távozása.

A munka menete

1. Óraüvegen 2,0 g kékgálic lemért tömege van elkészítve.
2. Főzőpohárban (kb. 150 ml térfogatú) 20 ml desztillált vizet melegítsetek csaknem forrásig. (A víz térfogatát mérőhengerrel mérjétek le). A főzőpoharat a forró vízzel óvatosan helyezték az asztalra. (Vigyázzatok, nehogy megégessétek magatokat, használjatok pl. védőkesztyűt). A kékgálic lemért tömegét szórjátok a főzőpohárban levő forró vízbe. A keveréket addig keverjétek üvegbottal, míg a kékgálic fel nem oldódik.
3. Az üvegcsében 0,16 g alumínium van elkészítve alufólia (alobal) formájában. Az alufóliát helyezték a főzőpohárban levő kékgálic forró oldatába. A főzőpohárban levő keveréket üvegbottal keverjétek össze. Bottal enyhén ütögettek a fóliát, hogy a keletkezett réz leváljon róla. A keveréket kb. 10 percig keverjétek mindaddig, míg az alumínium nagy része el nem reagál. (Vigyázat, a reakciót, különösen a kezdetén heves gázkibocsátás kísérheti).
4. A főzőpoharat a keverékkel ismételve hevítsetek forrásig, rövid ideig forraljátok (csak pár másodpercig), majd a főzőpoharat óvatosan helyezték az asztalra. Ismét kevergettek a keveréket, és a bottal igyekeztek a fólia maradékáról eltávolítani a kivált rézet. A reakció akkor befejezett, amikor az oldat kék színe eltűnik, a kivált réz feletti folyadék kitisztul és a gázkibocsátás megszűnik.

5. A reakció végén a kivált rezet tartalmazó főzőpohárba pipettázzatok 5 ml HCl oldatot. A főzőpohárban levő keveréket ismét hevítsetek fel forrásig. Majd a főzőpoharat óvatosan helyezzétek az asztalra, és a keveréket intenzíven keverjétek, hogy a rézből eltávolítsátok az el nem ragált alumíniumot.
6. Az elkészített rezet kétszer dekantáljátok 100 ml desztillált vízzel. A réz felett levő oldatot óvatosan, üvegbot mentén öntsétek a mosdóba.
7. Az utolsó dekantálás után a kivált rézhez adjatok 30 ml desztillált vizet, a keveréket keverjétek össze és hagyjátok leülepedni.
8. Egy tiszta kémcsőbe óvatosan öntsetek a leülepedett réz felett levő oldatból kb. 1 ml-t, és cseppentsetek hozzá pár csepp AgNO_3 oldatot. Az eredményt mutassátok meg a felügyelő tanárnak. Ha a kémcsőben fehér csapadék keletkezik, a dekantálást 100 ml desztillált vízzel meg kell ismételni.
9. Állítsátok fel az egyszerű szűrőkészüléket. Sima szűrőpapíron keresztül végezzétek el a szűrést. A szűrletet főzőpohárba fogjátok fel.
10. A keveréket a kivált rézzel szűrjétek le. A főzőpohár falára tapadt rezet kevés desztillált vízzel öblítsétek a szűrőpapírra, spatulával is segíthettek.
11. Hagyjátok a vizet lecsepegni a szűrletbe, majd a szűrőpapíron levő rezet mossátok át 20 ml etanollal.
12. A szűrés befejeztével a szűrőpapírt az anyaggal pinzetta segítségével helyezzétek óraüvegre, és szabadon szárítsátok ki.
13. A válaszlap kitöltése (a gyakorlati rész végén) és a segédeszközök elmosása után a terméket mérjétek le, és a tömegét írjátok le a válaszlapba.
14. Végül a terméket szórjátok a kijelölt edénybe.

2. feladat (15 p)

A válaszlapot töltsétek ki a kért adatokkal.

GYAKORLATI FELADATOK

Startszám:

Válaszlap

A pontok összege:

Eredmény: Cu tömege g

Kérdések:

1. A főzőpohárban 20 ml desztillált vízben 2,0 g kékgálicot oldottatok fel. A víz sűrűsége $1,0 \text{ g/cm}^3$. Számítsátok ki a CuSO_4 tömeghányát az elkészített oldatban. Az eredményt százalékban fejezzétek ki.

$M(\text{kékgálic}) = 249,68 \text{ g/mol}$

$M(\text{CuSO}_4) = 159,60 \text{ g/mol}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. A réz(II)-szulfát vizes oldata alumíniummal reagál, majd réz és alumínium(III)-szulfát keletkezik. Írjátok le a reakció kémiai egyenletét.

.....

.....

3. Nevezzétek meg és írjátok le a vegyjelét két más olyan fémes elemnek, amelyeket az alumínium helyett használhatnánk a réz előállításához.

.....

.....

4. Munkátok során színtelen gázbuborékok keletkeztek – hidrogén.

a) Írjátok le a reakció kémiai egyenletét, melyben az alumínium sósavval reagál, majd hidrogén és alumínium(III)-klorid keletkezik.

.....
.....

b) Írjátok le a képletét és nevét további olyan savnak, amellyel eltávolítható az el nem reagált alumínium maradéka a réz előállítás folyamán.

.....

5. Az AgNO_3 vizes oldata egyes ionok jelenlétének bizonyítására szolgál. Írjátok le annak az ionnak a képletét, melynek jelenlétét/hiányát bizonyítottátok a Cu dekantálásánál a munkamenet 8. pontjában. Írjátok le annak a fehér csapadéknak a képletét, amely keletkezhet a munkamenet 8. pontjában.

.....
.....

6. Írjátok le legalább egy példát a réz felhasználására a köznap életben.

.....
.....

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

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzent: PaedDr. Pavol Bernáth, Ing. Maria Filová

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vícenová

Preklad: prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2019