

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória D

Okresné kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 53. ročník – šk. rok 2016/17

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:

1. feladat (12 p)

Karikázzátok be a perjellel elválasztott szópár közül a helyes választ:

- a) A savas oldatok pH értéke *kisebb/nagyobb* mint 7.
- b) A kémiai *reakciókban/egyenletekben* a reagenseket és termékeket nyíllal különítjük el.
- c) A szilícium *fém/félfém*.
- d) Az elemek periódus táblázatának vízszintes sorait *csoportoknak/periódusoknak* nevezzük.
- e) A galenit *PbS/PbO*.
- f) A *sztaniol/alabal* egy ónból készült fólia, melyet az élelmiszeripar használt.

2. feladat (18 p)

Egészítsétek ki a mondatokat a szén ($_6\text{C}$) és vegyületeinek adataival.

- a) A szén elektronhéjában elektron van.
- b) A vegyértékhéj (hányadik) héj, melyen elektron helyezkedik el (adjátok meg a számát).
- c) A szén a csoportban és a periódusban helyezkedik el.
- d) A szén számos modifikációt képez, pl.:, és
- e) A légkörben oxid formájában van jelen, körülbelül térfogat % mennyiségben.

- f) A szén tökéletlen égéséveloxid keletkezik, melyben a szénatom oxidációs száma
- g) A redoxireakciókban a szén többnyirehatású, oxidációs száma.....
- h) A szárazjég (írjátok le az anyag képletét és halmazállapotát).
- i) A fotoszintézis reagense aoxid.
- j) A víz átmeneti keménységét például a.....okozza (írjátok le az anyag képletét).
- k) Azt a nemkívánatos jelenséget, amely a légkör felmelegedését okozzanevezzük.

3. feladat (16 p)

Ádám már tudja, hogy a tanulók az ólom oldható vegyületeivel nem dolgozhatnak, ezért nagyon megörült, mikor a tanárnő olyan exkurzióra vitte őket, ahol a program egyik pontja az „aranyeső” volt.

A kísérletező először egy főzőpohárban elkészítette az ólom(II)-nitrát oldatát. Az oldatban keletkezett zavarosságot néhány csepp tömény salétromsav hozzáadásával távolította el. Elszívófülkében (digesztórium) dolgozott. A másik főzőpohárban elkészítette a kálium(I)-jodid oldatát. Majd így szólt: „Ügyelünk arra, hogy ne legyen belőle kevesebb mint az ólom(II)-nitrátból, hogy biztosak legyünk abban, hogy valamennyi mérgező ólomkation egy kevésbé oldódó terméké alakul át. Ezzel az oldatból egy szilárd termékbe „fogjuk be”. Mindkét oldatot átszűrte, majd forrásig melegítette. Főzőpohárban óvatosan összeöntötte, majd az ablakpárkányra helyezte, hogy a főzőpohárba a kinti hideg levegő áramoljon. Rövid idő múlva a tanulók gyönyörű aranysárga kristályok keletkezését figyelhették meg.

- a) Írjátok le a lejátszódó reakció kémiai egyenletét, amelyben az egyik termék az aranyeső. Nevezzétek meg a termékeket.

.....

.....

- b) Írjátok le a salétromsav képletét.

c) Milyen védőeszközöket használt a kísérletező a tömény savval történő munkája során?

d) Mi az elszívófülke (digestorium)?

.....

e) Miért állította a kísérletező a főzőpoharat hideg helyre? Hogy nevezzük azt a folyamatot, amely során az oldatból kivált a szilárd anyag? A termék mely tulajdonságát használta ki?

.....

.....

4. feladat (14 p)

a) Mi az anyagmennyiség? Hogyan jelöljük az anyagmennyiséget?

.....

b) Magyarázzátok meg a mol és a mól jelentését.

.....

c) Ádám 100 cm^3 kénsav oldatot készített, melynek anyagmennyiség koncentrációja $0,50 \text{ mol/dm}^3$. Számítsátok ki a kénsav tömeghányát az oldatban.

$M(\text{H}) = 1,01 \text{ g/mol}$, $M(\text{S}) = 32,07 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$,

$\rho(\text{kénsav oldat}) = 1,03 \text{ g/cm}^3$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 53. ročník – šk. rok 2016/17
Okresné kolo

Jana Chrappová

Maximális pontszám: 40 pont A megoldás ideje: 60 perc
--

Kalcium(II)-karbonát előállítása

Kalcium(II)-karbonát a kalcium(II)-klorid vizes oldatának és nátrium(I)-karbonát oldatának reakciójával állítható elő. A reakció úgy szobahőmérsékleten, mint melegítve is lejátszódik, míg az előállítás módja nem befolyásolja az oldhatatlan termék formáját. Az előállított kalcium(II)-karbonát elnyeli a keletkezett melléktermékeket, ezért szükséges a reakcióoldatból a szennyeződést dekantálással eltávolítani.

1. feladat (20 p)

1. A fiolában 1,50 g nátrium(I)-karbonát van lemérve. Száraz főzőpohárba (100 cm^3) vigyétek át a fiola tartalmát és oldjátok fel 50 cm^3 desztillált vízben (a víz térfogatát mérőhengerrel mérjétek le).
2. A 250 cm^3 térfogatú főzőpohárba mérőhenger segítségével öntsetek 50 cm^3 kalcium(II)-klorid oldatot.
3. A kalcium(II)-klorid oldatához üvegbot mentén lassan és óvatosan adagoljátok a nátrium(I)-karbonát oldatát. Minden hozzáadás után a reakcióelegyet keverjétek össze üvegbottal.
4. A főzőpoharat az eleggyel helyezzétek kerámiabetétes dróthálóra, esetleg főzőlapra. Az elegyet a főzőpohárban melegítsétek időként megkeverve csaknem forrásig (legyetek óvatosak a tűzzel). A főzőpohárba helyezzetek üvegbotot, amely megakadályozza a folyadék túlhevülését.
5. Fejezzétek be a hevítést, és a reakcióelegyet hagyjátok szabadon kihűlni. Várjatok, míg a csapadék a főzőpohár aljára leülledik.

6. A csapadék felett lévő oldatot üvegbot mentén óvatosan öntsétek a mosdóba (vigyázzatok, hogy az oldattal ki ne öntsétek a csapadék egy részét is).
7. A csapadékot tartalmazó főzőpohárba mérőhengerrel öntsetek 150 cm^3 desztillált vizet. Az elegyet üvegbottal keverjétek össze és a csapadékot üleptsétek a főzőpohár aljára. A csapadék felett levő oldatot (lehet enyhén zavaros) óvatosan öntsétek a mosdóba (mint a 6. pontban).
8. A 7. pontban leírt műveletet, azaz a csapadék átmosását még egyszer ismételjétek meg (ismét 150 cm^3 desztillált vízzel). A csapadék felett levő folyadékból (ülepítés után) öntsetek ki egy elkészített kémcsőbe körülbelül 3 cm^3 mennyiséget, a maradékot öntsétek a mosdóba (mint a 6. pontban).
9. A kémcsőben levő oldathoz adjatok körülbelül 5 csepp AgNO_3 oldatot, és figyeljétek a változást. Abban az esetben, ha fehér csapadék keletkezését észleltétek, esetleg az oldat zavarosságát, akkor a csapadék átmosását még egyszer ismételjétek meg (mint a 7. pontban). A bőrtök védelmének érdekében használjatok védőkesztyűt.
10. Állítsátok fel az egyszerű szűrőkészüléket, sima szűrőpapírt használjatok, és a szűrletet főzőpohárba fogjátok fel.
11. A csapadékot a főzőpohár körkörös mozgásával keverjétek össze, és egyszerre öntsétek a szűrőre.
12. A szűrőpapírt az átszűrt anyaggal együtt pinzetta segítségével helyezzétek óraüvegre, bontsátok szét a papírt és szabadon szárítsátok ki.
13. A használt laboratóriumi eszközöket mossátok el és helyezzétek a megjelölt helyre.

2. feladat (20 p)

A válaszlapot töltsétek ki a kért adatokkal.

GYAKORLATI FELADATOK

Startszám:

Válaszlap

Összpontszám:

1. Tüntessetek fel két olyan módszert, amellyel az oldat készítésénél meggyorsítható az anyag oldódása.

.....
.....

2. Írjátok le a gyakorlatban használt kiindulási anyagok képleteit:

nátrium(I)-karbonát

kalcium(II)-klorid

3. Írjátok le a kalcium(II)-karbonát előállításának kémiai egyenletét:

.....

4. Írjátok le milyen típusú az a kémiai reakció, amely folyamán az oldatban oldhatatlan anyag keletkezik.

.....

5. Tüntessetek fel két-két példát olyan karbonátokra, amelyek:

	Képlet	Kémiai neve
vízben oldódnak		
vízben nem oldódnak		

6. Annak érdekében, hogy megállapítsátok, vajon az előállított kalcium(II)-karbonát kellően átvan mosva desztillált vízzel, az oldat egy részét kémcsőben reagáltattátok AgNO_3 oldattal (a munkamenet 9. pontja). Írjátok le azon ionok képletét és kémiai nevét, amelyek jelenlétét bizonyítottátok az AgNO_3 reakciójával.

-
7. A kiindulási oldatot 1,50 g nátrium(I)-karbonát 50,0 cm³ vízben való feloldásával készítették. Számítsátok ki a nátrium(I)-karbonát tömeghányadát az elkészített oldatban. Az eredményt százalékban is fejezzétek ki. A víz sűrűsége 20 °C hőmérsékleten 1,00 g·cm⁻³.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. A kalcium(II)-karbonát előállításához kiindulási anyagként nátrium(I)-hidrogénkarbonát is használható. Vizes oldatának pH értéke körülbelül 8. A nátrium(I)-hidrogénkarbonát oldata ellentétben a nátrium(I)-karbonát oldatával hőre érzékeny. Melegítése folyamán buborék formájában gáznemű anyag szabadul fel, és a forralás után az oldat pH értéke 11 – re változik.

Írjátok le a képletét a:

nátrium(I)-hidrogénkarbonátnak:

gáznemű anyagnak, amely az oldat melegítése folyamán szabadul fel:

.....

Magyarázzátok meg, miért változik a pH értéke az oldat melegítése folyamán.

.....

.....

.....
.....
.....

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

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzent: PaedDr. Pavol Bernáth, Adam Palenčár

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Slovenská komisia chemickej olympiády

Preklad: prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2016