

Hevesy György Országos Kémiaverseny
Kerületi forduló
2014. február 12.
Munkaidő: 60 perc
8. évfolyam

A feladatlap megoldásához kizárólag periódusos rendszer és elektronikus adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológép használható. A számológépet nem helyettesítheti mobiltelefon!

1. feladat (8 pont)

A következő oldatokat vizsgáljuk:

A) tömény sósav

B) kénsavoldat

C) hidrogén-peroxid-oldat

D) réz(II)-szulfát-oldat

E) konyhasóoldat

F) hipermangánoldat

G) szódavíz

H) szalmiákszesz (ammónia vizes oldata)

I) jód benzines oldata

Írd az állítások mellé azon oldatok betűjelét, amelyekre igaz az adott állítás! Vigyázz, egy-egy állításhoz több helyes válasz is tartozhat! Hibás válaszáért pontlevonás jár!

a) benne gáz az oldott anyag

b) színes

c) lila színű

d) jellegzetes (pl. szúrós) szaga van

e) a lakmusz indikátor kék színt mutat benne

f) tartalmaz nátriumiont

g) a nátrium-hidroxiddal sav-bázis reakcióba lép

2. feladat (12 pont)

Írd föl az alábbi reakcióegyenleteket!

a) magnéziumport oldunk sósavban

b) az iparban ammóniát állítanak elő elemeiből

c) az iparban kén-dioxidot V_2O_5 katalizátor jelenlétében égetnek

d) finom alumíniumport égetünk a Bunsen-égő lángjában

e) vizet bontunk elektromos árammal

f) kénsavoldatot nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítünk

3. feladat (10 pont)

Melyikre igazak az alábbi állítások? A megfelelő betűjelet írd az állítások elé!

- A) a hidrogén
- B) az ózon
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1. Atomjának 6 külső elektronja van.
2. Atomja egy elektron felvételével nemesgázszerkezetűvé alakulhat.
3. Molekulája poláris kovalens kötést tartalmaz.
4. Gáz halmazállapotú.
5. A levegőnél nagyobb sűrűségű.
6. Jól oldódik vízben.
7. Tiszta állapotban teljesen színtelen.
8. A szmogban előfordulhat.
9. Használható kórházi szobák levegőjének fertőtlenítésére.
10. Jó redukálószer.

4. feladat (10 pont)

A kálisalétromot (kálium-nitrát, KNO_3) már a Kr. e. 3. században is használták az ókori Kínában, a Nagy Fal építésének idejéből tesznek említést róla. Az európai kultúrában is nagy szerepet játszott, eredeti fölhasználása mellett ma műtrágyaként, az élelmiszeriparban tartósítószerként (E252) is ismert. Ez a fehér, szilárd anyag vízben endoterm módon oldódik, oldhatósága a hőmérséklet emelésével igen nagy mértékben nő. Ezt szemlélteti az alábbi adatsor:

$T / ^\circ\text{C}$	<u>100 g vízben oldódó KNO_3 tömege / g</u>
0	12
20	24,2
60	52,2
90	67,3

a) Milyen kristályrácsban kristályosodik a KNO_3 ?

b) Mit tapasztalunk, ha egy harmad kémcsőnyi vízben salétromot oldunk, és megérintjük a kémcsövet?

c) Mire használták az ókori Kínában (és később a nyugati civilizációban is) a KNO_3 -ot?
.....

d) Milyen tulajdonsága tette alkalmassá erre a fölhasználásra?
.....

e) Hány g KNO_3 -ból és hány g vízből induljunk ki, ha 150 g 20 $^\circ\text{C}$ -on telített oldatot akarunk készíteni?

f) Hány g KNO_3 -ot tudunk még föloldani ebben az oldatban, ha 60 $^\circ\text{C}$ -ra melegítjük?

5. feladat (9 pont)

A Coca-Cola üvegek oldalán az olvasható, hogy ebből az üdítőitalból egy pohárnyi (250 ml, azaz 250 cm^3) 28 g cukrot tartalmaz. Tételezd föl, hogy ez a cukor tiszta répacukor ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), és a kóla sűrűségét vedd $1,04 \text{ g/cm}^3$ -nek!

a) Hány tömeg%-os a kóla a cukorra nézve?

b) Számítsd ki, hány darab kockacukornak felel meg az egy pohárnyi kólában föloldott cukormennyiség! Tételezd föl, hogy a kockacukor alakja valóban kocka, oldaléle 14 mm, sűrűsége pedig $1,115 \text{ g/cm}^3$!

c) Az emberi szervezetben a répacukor földolgozása -5802 kJ/mol energiaváltozással jár, azaz 1 mol cukor 5802 kJ energiát ad. Határozd meg, hány kJ energiát nyerünk, ha megiszunk egy pohár kólát! Vigyázz, pontosan számolj, ne kerekíts túlságosan! (Összehasonlításként: egy szokványos méretű banán 460 kJ, egy átlagos kakaós csiga pedig 1050 kJ energiát termel, ha elfogyasztjuk.)

6. feladat (15 pont)

400 g 16 tömeg%-os sósavba 25 g mészkőport (CaCO_3) szórunk. Heves pezsgést tapasztalunk, a rendszerből színtelen, szagtalan gáz távozik, amelytől a meszes víz zavarossá válik. A reakció során a gáz mellett víz és egy vízben oldódó anyag, a kalcium-klorid keletkezik.

- a) Írd föl a reakció egyenletét!
- b) Számítsd ki, a hidrogén-kloridból vagy a mészkőporból marad-e a reakció után? Hány g tömegű a maradék?
- c) Számítsd ki, hány g gáz távozik a rendszerből!
- d) Számítsd ki, hány tömegszázalék kalcium-kloridot tartalmaz a maradék oldat!