

Irány az Apáczai! Verseny

2017. november 25.

Tagozat: természettudomány

Tantárgy: kémia



Javította: _____

Pontszám: _____

Név: _____

Anyja születési neve: _____

A dolgozat megoldásához íróeszközön és számológépen kívül csak az általunk kiadott periódusos rendszert használhatod!

Ahol számolni kell, ott minden logikai lépést, műveletet írd le vagy magyarázz!

I. feladat (4 pont)

A periódusos rendszer valamelyik eleméről a következőket tudjuk:

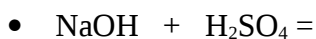
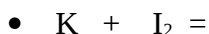
- atomjaikban hat elektronhéjon van elektron,
- atomjaiban két vegyértékelektron van.

a) Melyik elemről van szó (névvel vagy vegyjellel)? _____

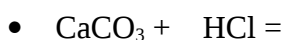
b) A vizsgált elem egyik izotópatomja 74 neutronot tartalmaz. Mekkora a tömege $3 \cdot 10^{23}$ darab ilyen izotópatomnak?

II. feladat (10 pont)

Szükség esetén fejezd be és rendezd a következő egyenleteket!



• A benzinben lévő oktán (képlete: C_8H_{18}) tökéletes égése szén-dioxiddá és vízzé:



III. feladat (9 pont)

Állítsd sorba az alábbi 20 °C-os anyagokat a bennük lévő megadott kémiai részecskék száma szerint! (Számításaidat az üres helyeken végezheted.)

a) 0,100 m³ hidrogéngázban lévő molekulák száma (a hidrogéngáz sűrűsége 83,3 mg/dm³):

b) 0,100 dm³ higanyban lévő fématomok száma (a higany sűrűsége 13,6 g/cm³):

c) 0,800 dm³ 20 °C-on telített konyhasóoldatban lévő ionok összes száma (100 g víz 36 g konyhasót old, a telített oldat sűrűsége pedig 1,20 g/cm³):

A sorrend:

legtöbb > > legkevesebb

IV. feladat (22 pont)

A barnakő egy sötétbarna, szinte fekete, vízben nem oldódó szilárd anyag, képlete: MnO_2 , vagyis a mangán egyik oxidja.

A) A hidrogén-peroxid a vízhez hasonlóan színtelen folyadék, molekulájában azonban két oxigénatom egyszeres kötéssel egymáshoz kapcsolódik, egy másik egyszeres kovalens kötéssel mindkét oxigénatom egy-egy hidrogénatommal létesít kapcsolatot.

a) Írd fel a hidrogén-peroxid molekula összegképletét! _____

b) A hidrogén-peroxid lassan elbomlik. Ha azonban kevés barnakőport szórunk a folyadékba, akkor a folyamat néhány perc alatt végbemegy: víz és oxigéngáz keletkezik. Írd fel a hidrogén-peroxid bomlásának egyenletét!

c) Milyen kísérlettel bizonyítható, hogy a bomlás során oxigéngáz keletkezett (és nem hidrogéngáz)?

d) Milyen kísérleti tapasztalat bizonyíthatja, hogy nem hidrogén- és oxigéngáz elegy keletkezett a bomláskor?

e) A folyamat végén a barnakőpor tömege ugyanannyi, mint kezdetben. Mi a szerepe a barnakőpornak ebben a reakcióban? Hogy nevezzük az ilyen anyagokat?

B) A barnakőpor töményebb sósavval a következő reakcióegyenlet szerint lép reakcióba:



Ha a sósavat nagy feleslegben alkalmazzuk, akkor a klórgáz távozását követően a gyakorlatilag színtelen oldat keletkezik.

a) Ha feltételezzük, hogy a barnakő kristályában ionok vannak, akkor állapítsd meg, hogy a reakció során változott-e jelentős mértékben a mangánion ...

- töltése? Ha igen, akkor ebből a szempontból mi történt a mangánionnal? Hogy nevezzük ezt a folyamatot?
- tömege? Válaszodat röviden indokold!

- b) 100 cm^3 25 tömegszázalékos, $1,125 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósavba $1,00 \text{ g}$ barnakőport szórunk. Számítsd ki:
- mekkora térfogatú klórgáz keletkezik, ha tudjuk, hogy a kísérlet körülményei között bármely gáz 1 mólja 24 dm^3 térfogatú!

- Hány tömegszázalékos a keletkezett oldat a reakció végén mangán-kloridra nézve?

V. feladat (5 pont)

Egy mérgező ionvegyület egy kristálya $6 \cdot 10^{23}$ kationt (pozitív töltésű iont) és $3 \cdot 10^{23}$ darab aniont (negatív töltésű iont) tartalmaz.

- a) Ha a kationt képező elem vegyjelét X-szel, az aniont képezőét Y-nal helyettesítjük, akkor írd fel a vizsgált ionvegyület képletét! Állapítsd meg, hány-szoros pozitív, illetve hány-szoros negatív töltésű ionokról lehet szó a vegyületben!
- b) Tudjuk, hogy az a) kérdésben szereplő vegyület mindegyik ionja pontosan 36 elektront tartalmaz. Ezt is figyelembe véve melyik elem lehet X, illetve Y?
- X vegyjele: _____ Y vegyjele: _____
- c) Hány mol vegyületről van szó a feladatban? _____