

**Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló
1998. március 18.**

Anyagszerkezet

1. feladat

A 235-ös tömegszámú uránizotóp radioaktív α - bomlással alakul át.

Az atomreaktorban a 235-ös urán atommag egy neutron hatására 95-ös tömegszámú stroncium és 139-es tömegszámú xenon atommagra hasad, eközben két neutron válik szabaddá. A keletkező xenon atommag β - bomlással továbbalakul.

Írja fel a résztvevő öt izotóp jelét !

.....

Írja fel a fenti három atommag-reakció egyenletét !

.....

.....

.....

(8 pont)

2.feladat

Hasonlítsa össze páronként a következő ionok méretét ! Mi magyarázza a két ion méretének viszonyát ?

a) Br^- és I^-

b) Cl^- és K^+

c) Fe^{2+} és Fe^{3+}

(6 pont)

3.feladat

Melyik megállapítás melyik molekulára, összetett ionra illik ?

A) lineáris molekula

a) NO_3^-

B) apoláris molekula

b) PCl_3

C) kötésszöge kisebb, mint 100°

c) HCN

D) a központi atomnak egy nemkötő elektronpárja van

d) CO

E) delokalizált elektronokat tartalmaz

e) CHCl_3

F) tetraéder alakú

f) SH_2

..... (6 pont)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló
1998. március 18.

Általános kémia

1. feladat

Készítendő 300 g 34,0 tömeg%-os nátrium-hidroxid-oldat. Az oldat sűrűsége $1,37 \text{ g/cm}^3$. Az oldat készítéséhez rendelkezésünkre áll szilárd nátrium-hidroxid, desztillált víz és egy 500 cm^3 -es és 1 cm^3 -es beosztással rendelkező mérőhenger, de **nincs mérlegünk**.

Hogyan készítené el az oldatot? (Az oldatkészítéssel kapcsolatos elgondolás, számolás, a gyakorlati kivitelezés lépésenkénti sorrendje.)

(A desztillált víz sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$) (5 pont)

2. feladat

Egy ammóniaoldat pH-ja megegyezik egy kalcium-hidroxid-oldat pH-jával.

Hasonlítsa össze a két oldatban a hidroxidionok, a kationok, az anionok és a kationok + anionok együttes koncentrációit mol/dm^3 -ben. (6 pont)

3. feladat

Az alábbi két egyensúlyi reakciót vizsgáljuk:



Mindkét egyensúlyi rendszer **térfogatát** változatlan hőmérsékleten kétszeresre növeljük.

Történik-e változás az egyensúlyokban? Válaszát indokolja! (6 pont)

4. feladat

Elektrolitoldatunk Zn^{2+} ; Ni^{2+} ; Mg^{2+} ; NO_3^- -ionokat tartalmaz. A vizes oldatot grafit-elektrodok között elektrolizáljuk. Mit tapasztalunk?

Írja fel az elektródreakciók egyenletét és magyarázza meg a tapasztaltakat az alábbi adatok felhasználásával!

<u>elektród</u>	<u>standard redoxipotenciál</u>
Zn/Zn^{2+}	- 0,76 V
Ni/Ni^{2+}	- 0,23 V
Mg/Mg^{2+}	- 2,34 V

(4 pont)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló
1998. március 18.

Szervetlen kémia

1.feladat

Két színtelen, szilárd kristályos anyagunk van. Mindkét anyag vízben igen jól oldódik. Az A és B anyagból egyaránt vizes oldatot készítünk (I., II.). Az I. és II. oldatokban az A és B anyagok mólaránya 1:3. A két oldatot összeöntve **fehér csapadék** képződik.

A csapadékot leszűrve, a szűrtlet tiszta **konyhasóoldat**.

(A csapadék oldódásától eltekintünk.)

A fehér csapadék savban és lúgban egyaránt oldódik, hevítéskor súlycsökkenés következik be és fehér porrá esik szét.

a) Írja fel az **A és B anyagok nevét és összegképletét!**

.....

b) Írja fel az I. és II. oldatok összeöntésekor végbemenő reakció **egyenletét!**

.....

c) Írja fel a csapadék savban és lúgban való oldódásának illetve a kihevítésekor végbemenő kémiai változás **egyenletét!**

.....(5 pont)

2. feladat

Rendelkezésünkre áll : réz, réz(II)-klorid-oldat, vas, vas(II)-szulfát-oldat, ezüst, ezüst-nitrát-oldat és 1 : 1 térfogatarányú víz – hidrogén-klorid, sósavoldat.

Milyen reakciók mehetnek végbe a megadott anyagok között ? (Reakcióegyenletek a reakciótypus megjelölésével.)

.....

.....

.....

.....

.....(5 pont)

3.feladat

a) Egy gázzal megtöltött üveghengerbe (1.) desztillált vízzel megnedvesített színes papírlapot teszünk és üveglappal a hengert lezárjuk. Kis idő múlva a papír színe elhalványul vagy teljesen elszíntelenedik.

(Folytatás a háttoldalon)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló
1998. március 18.

b) Egy másik üveghengert (2.) is megtöltünk egy másik gázzal és kálium-jodidos jódoldatba mártott papírt dobunk bele. Kis idő múlva a papír barna színe elhalványul, elszíntelenedik.

Válaszoljon a következő kérdésekre:

a) Az (1.) üveghengerben lévő gáz neve, összegképlete:

A színtelenítő hatás oka:

.....

A reakcióegyenlet:

A reakció típusa:

b) A (2.) üveghengerben lévő gáz neve, összegképlete:

A színtelenítő hatás oka:

.....

A reakcióegyenlet:

A reakció típusa:

(10 pont)

Iryni János Középiskolai Kémiaaverseny
megyei forduló
1998. március 18.

Szerves kémia

1.feladat

Adjuk meg a C_6H_{12} vegyület olyan konstitúciós képletét, amely

a) a Br_2 -os vizet elszínteleníti és nincs cisz - transz izomérje

.....

b) királis

.....

c) a Br_2 -os vizet **nem** színteleníti el, de van cisz - transz izomérje

.....

Írjuk fel mindhárom képlet tudományos nevét is !

(6 pont)

2. feladat



A B vegyület összegképlete: C_4H_9Cl



Mi lehet az A és C vegyület ? Konstitúciós képlettel és tudományos névvel válaszoljunk !

.....

.....(4 pont)

3.feladat

Írjuk fel a reakcióegyenleteket és adjuk meg a hiányzó neveket !



4.feladat

Írjuk fel a megfelelő ionok vagy gyökök képletét !

.....

etilácion acetilidion fenolácion karbonilcsoport acetilgyök acetácion (6 p.)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló
1998. március 18.

Számítási feladatok

1. feladat

Adott kristályos vegyület 18,55 tömeg % nátriumot, 25,81 tömeg % ként, 51,61 tömeg % oxigént, valamint még hidrogént tartalmaz. Adja meg a kristályos vegyület képletét! Hány mól vízzel kristályosodik 1 mol vegyület? [A(Na)= 23, A(S)=32]

10 pont

2. feladat

Nátrium-kloridot és kálium-kloridot tartalmazó keverékből AgNO_3 -oldattal leválasztjuk a kloridionokat. A keletkező ezüst-klorid csapadék tömege éppen kétszerese a kiindulási sókeverék tömegének. Számítsa ki a keverék mólszázalékos összetételét!

[A(Na)= 23, A(K)= 39,1 A(Cl)= 35,5, A(Ag)= 107,9.]

10 pont

3. feladat

1 dm³ metánt és hidrogént tartalmazó gázelegyet 2 dm³ azonos állapotú oxigéngázzal elegyítjük. A rendszerben a nyomás 100 kPa. Elektromos szikrával megindítjuk a reakciót. A reakció után a kiindulási hőmérsékletre hűtve a rendszert a víz lecsapódik és a rendszerben a nyomást 41,67 kPa-nak mérjük. Számítsa ki a metán-hidrogén gázelegy térfogatszázalékos összetételét! Mekkora térfogatú oxigént tartalmaz az égés utáni elegy?

10 pont

4. feladat

Kristályos oxálsavból $[(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 250 gramm oldatot készítünk. Az oldat közömbösítéséhez 111,1 g 20 m/m %-os nátrium-hidroxid oldatra van szükség. Hány gramm só ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) válik ki 20 °C-on az oldatból, ha ezen a hőmérsékleten 100 gramm víz 3,7 gramm nátrium-oxalátot old? Hány gramm kristályos oxálsavból és hány cm³ vízből készült a 250 gramm oldat? [A(Na)= 23]

10 pont

5. feladat

0,01 mol/dm³ koncentrációjú sósavat és 0,01 mol/dm³ koncentrációjú kénsavat elegyítünk egymással. Az elegyben a $c(\text{H}^+) = 0,012 \text{ mol/dm}^3$. A készített elegy közömbösítéséhez 24 cm³ 0,01 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldat kellett.

- Milyen térfogatarányban elegyítettük a két savat?
- Hány cm³ savelegyet készítettünk?

10 pont

6. feladat

Etil-alkohol és etilén-glikol elegyének 10 grammjából nátriummal 2,946 dm³ standardállapotú hidrogéngáz fejlődött. Egy ilyen összetételű elegy készítéséhez hány cm³ glikolt kell keverni 100 cm³ etil-alkoholhoz? (Az alkohol sűrűsége 0,789 g/cm³, az etilén-glikol sűrűsége 1,113 g/cm³.)

10 pont

7. feladat

Forró hidrogéngázhoz jódgőzt keverve reakció megy végbe, hidrogén-jodid keletkezik. Az egyensúly beállta után az elegy 85 tömeg%-a hidrogén-jodid és az elegy átlagos moláris tömege 105,765 g/mol. Számítsa ki, hogy hány mól jódgőzt kellett keverni 1 mol hidrogénhez! A hidrogénnek, valamint a jódnak hány százaléka alakult hidrogén-jodiddá?

[A(I)= 127]

10 pont

8. feladat

100 gramm 10 m/m %-os Na₂SO₄-oldatot higanykatód és grafitanód alkalmazásával elektrolizálnak. Nátrium válik le és oxigéngáz fejlődik. Amikor az elektrolízist abbahagyják az oldat kénsavra nézve 4,98 m/m %-os.

Számítsa ki, hogy

- hány gramm nátrium vált ki!
- mekkora térfogatú standardállapotú oxigéngáz fejlődött!
- hány tömegszázalékos elektrolízis után az oldat Na₂SO₄-ra nézve! [A(S)=32]

10 pont