

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIAVERSENY

megyei döntő

1996. március 20.

Számítási feladatok

1. feladat

Egy ismeretlen gázt N_2 -gázzal keverünk, ekkor átlagos moláris tömege 25,6 g/mol. Ha ugyanezt az ismeretlen gázt az előzővel megegyező anyagmennyiségarányban CO_2 -gázzal keverjük, akkor az elegy sűrűsége 1,5-ször nagyobb, mint a N_2 -gázzal kevertté.

Adja meg az ismeretlen gáz moláris tömegét! Mi lehet az ismeretlen gáz molekulaképlete? Számítsa ki, hogy milyen térfogatarányban kevertük össze a két gázt mindkét esetben!

10 pont

2. feladat

Vízmentes $ZnSO_4$ -ból 200 gramm forró (50-60 °C-os) oldatot készítünk. A forró oldatot 20 °C-ra hűtve annyi kristályos cinkszulfát ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) válik ki, amennyiből 350 cm³ 0,5 mol/dm³ koncentrációjú $ZnSO_4$ -oldat készíthető. Mekkora tömegű vízmentes sót oldottunk fel és hány cm³ vízben?

(20 °C-on 100 gramm víz 54,4 gramm vízmentes anyagot old.)

[$M(Zn) = 65,4$ g/mol, $M(S) = 32,1$ g/mol.]

10 pont

3. feladat

10 cm³ C_2H_6 gázt levegővel keverünk össze és elégetjük. Az égéstermék a vízgőz lecsapódása után N_2 és CO_2 mellett 8,51 V/V %-ban O_2 -t tartalmaz. Számítsa ki, hogy hány cm³ levegőt kevertünk az etánhoz és hány százalékos levegőfeleslegben ment végbe az égés!

A levegő 21 V/V %-a oxigén és 79 V/V %-a nitrogén.

10 pont

4. feladat

Két elektrolizáló cella közül az elsőben 100 cm³ 0,2 mol/dm³-es $AgNO_3$ -oldat van, a másodikban 100 cm³ 0,2 mol/dm³-es $NaCl$ -oldat. A két cellát sorbakapcsoljuk és addig elektrolizáljuk, amíg a $NaCl$ -os cellában a hidroxidion-koncentráció 0,05 mol/dm³ nem lesz.

Irja fel az elektród folyamatokat és adja meg, hogy az elektrolízis alatt milyen és mekkora térfogatú gázok fejlődnek az egyes elektródokon! Hány milligramm ezüst válik ki? Mennyi az oldat Ag^+ -ion koncentrációja az elektrolízis után az első cellában? A számításnál az oldatok térfogatát állandónak tekintjük.

[$M(Ag^+) = 107,9$ g/mol]

10 pont

standard
→

5. feladat

A kristályos magnézium-acetát hevítés hatására először elveszti tömegének 33,59 %-át. A vízmentes vegyület további hevítés hatására 360 °C-on elbomlik, MgO keletkezik és egy két komponensű gáz. A gáz sűrűsége 360 °C és 0,1 MPa-on 0,969 g/dm³. A forró gázt 25 °C-ra hűtve, annak 56,86 tömeg %-a lecsapódik. A maradék gáz meszes vízben teljesen elnyelődik és megzavarosítja azt, a folyadék pedig vízzel minden arányban elegyedő anyag.

Határozza meg a kristályos Mg(CH₃COO)₂ képletét és írja fel a magnézium-acetát bomlásának egyenletét! Nevezze meg a bomlástermékeket!

[M(Mg)=24,3 g/mol, R=8,314 J/K.mol]

10 pont

6. feladat

víz elegyet
50 cm³ etilalkohol és 50 cm³ vízmentes dietil-étert elegyítenek. Az elegy tömege 77,850 gramm. Ebből 10 grammot elégetve 297,66 kJ hő keletkezik. Az égéstermékéből 19,195 gramm szén-dioxid választható le. Számítsa ki, hogy hány cm³ vizet tartalmaz a kiindulási alkohol-éter elegy és hány tömeg %-os volt az etilalkohol!

[Q(C₄H₁₀O)=-282 kJ/mol, Q(C₂H₆O)=-278 kJ/mol, Q(CO₂)=-394 kJ/mol, Q(H₂O_(g))=-286 kJ/mol.]

10 pont

7. feladat

A 0,01 mol/dm³-es hangyasav oldatban a [H⁺]= 1,35.10⁻³ mol/dm³. Számítsa ki, hogy milyen koncentrációjúnak kell lennie a hangyasav-oldatnak ahhoz, hogy az oldat pH-ja:2 legyen! Adja meg, hogy a molekulák hány %-a disszociált az egyik, s hány %-a a másik esetben!



10 pont

8. feladat

A részben megoltott égetett mész CaO és Ca(OH)₂ mellett CaCO₃-ot is tartalmaz. Ebből a mészből egy 2,0000 grammos mintát 50 cm³ 2 mol/dm³ koncentrációjú sósavban oldunk fel. 49 cm³ térfogatú standardállapotú CO₂ fejlődik az oldás során. A sósav feleslegét 38,66 mmol-nak mérjük. Számítsa ki, hogy a kiinduláskor használt tiszta égetett mésznek hány ~~tömeg~~ %-a maradt oltatlanul!

[M(Ca)=40 g/mol, M(Cl)=35,5 g/mol.]

10 pont

Anyagszerkezet

1) Jellemezze az alábbi molekulákat (ionokat) a megadott információk alapján!

Képlet	A molekulában		(ionban)	nemkötő párok száma	lévő delokalizált π -kötések száma	Alak
	σ -kötések száma	π -kötések száma	datív kötések száma			
PH_4^+						
CO						
SO_3^{2-}						
C_6H_6						

(Minden helyes válasz 0,5 pont) Összesen 12 pont

2) A felsorolt válaszok közül aláhúzással jelezze a helyeset!

- a) Izoelektronos a Cl^- -ionnal: F^- ; Ca^{2+} ; Ne
- b) Alapállapotban a legtöbb párosítatlan elektronja van: N ; S ; Fe
- c) Az M héjhoz tartozó atompályák száma : 3 ; 18 ; 9
- d) Az $n = 3, l = 2, m = 0$ kvantumszámokkal jellemezhető atompályán maximálisan tartózkodható elektronok száma: 6 ; 2 ; 10
- e) Szilárd halmaza vezeti az áramot: NaCl ; gyémánt ; grafit
- f) Jól oldódik vízben : SO_3 ; CO ; CO_2
- g) Legmagasabb az olvadáspontja: MgO ; CaO ; SrO
- h) Atomrácsos vegyület : CO_2 ; SiO_2 ; CaO

Összesen 8 pont

Szervetlen kémia

1. feladat

- a) Az alábbi vegyületek közül melyek azok, amelyeknek megfelelő koncentrációjú vizes oldata sárga (narancs) színű ?

NaOH , FeCl₃ , FeSO₄ , CoCl₂ , metilnarancs , fenolftalein , I₂ , NiSO₄

- b) Válasszuk ki azt a reagenst, amellyel a sárga oldatokat azonosítani lehet :

NaCl , NaNO₃ , NaOH , Na₂SO₄

- c) Mi történik a reagensek hatására az egyes oldatokban ? Indokolja a változást !

(4 pont)

2. feladat

Hat kémcsőben különböző sorrendben a következő oldat van: ólom-nitrát ,

ammónium-klorid , ammónium-nitrát , kálium-jodid , *ammónium-sulfát* , *barium-nitrát*

Reagens felhasználása nélkül határozza meg , hogy az 1-6. kémcsőben milyen oldat

van. Írjuk fel a reakcióegyenleteket !

(8 pont)

3. feladat

Az A - val és B - vel jelölt anyagoknak több közös tulajdonsága van. Mindkét anyag vízben jól oldódik, oldatuk megváltoztatja az ibolyaszínű lakmuszoldat színét. Nyitott edényben állva hagyva mindkettőjük tömege megnő. Mindkét anyag koncentrált kalcium--klorid-oldattal reagál és csapadék képződik.

Mind az A , mind a B anyag vizes oldatában az alumínium hidrogénfejlődés közben oldódik. Az A és a B a vegyületek különböző csoportjába tartozik.

Mi(k) lehet(nek) az A és B anyag ?

Képletek, reakcióegyenletek, indoklás szükséges !

(8 pont)

Szerves kémia

1. Párosítsd az összetartozó neveket és fogalmakat a sorszámok és betűjelek segítségével !

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1) Wöhler | a) addíció |
| 2) Kekule | b) életerő |
| 3) Zajcev | c) „szerves” anyag |
| 4) Scheele | d) benzol |
| 5) Markovnyikov | e) elimináció |
| 6) Bergman | f) izolált dikarbonsavak |

6 pont

2. Az alábbiakban néhány vegyületet sorolunk fel. Melyekre igazak az alábbi állítások ?

- | | | |
|------------|------------------|----------------------------|
| a) etanol | b) 3-metil-hexán | c) 1,2-dimetil-ciklopropán |
| d) 2-butén | e) benzol | f) fenol |

1. vízben oldódik:
2. királis molekula:
3. van cisz-transz izomérje:
4. benne a jód barna színnel oldódik:
5. aromás vegyület:
6. vizes oldata savas kémhatású:

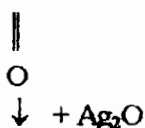
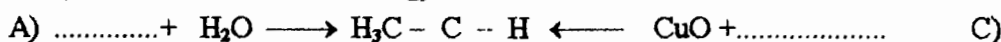
3. Töltsd ki az alábbi táblázatot !

5 pont

	benzol	dietiléter
összegképlete		
előállítása lehetséges	acetilénből.....-val	etanolból.....-val
jódos oldatának színe		
polaritása		
halmazállapota szobahőmérsékleten		

4. Egészítsd ki az alábbi reakcióegyenleteket !

5 pont



4 pont