

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIAVERSENY I. FORDULÓJA

1994. február 2. szerda, 14-16 óra

II.a és II.b kategória

Kedves Tanuló! A kapott feladatokat külön lapon oldd meg! A lapon tüntesd fel a *nevedet, iskolád* címét, *kategóriádat*.

A feladatok megoldásához a zsebszámológépen kívül **használhatod a periódusos rendszert!** A verseny után ezt a feladatsort elviheted!

Figyelem! Ebben a fordulóban *nincs pontablás*, tehát a közös feladatokon kívül a szerves kémiát, illetve a szervesetlen kémiát tanulók csak a nekik kijelölt feladatokat oldják meg. A március 23-i budapesti fordulón viszont már olyan jellegű feladatokat kapnak a versenyzők, mint a döntőn.

I. Elméleti feladatok

1. (közös feladat)

Csak víz és indikátor felhasználásával azonosítsd az alábbi vegyületeket!



Ahol lehet, kémiai egyenlettel is indokold állításodat!

20 pont

2.A (szerves kémiát tanulóknak)

Írd fel az alábbi kémiai reakciók egyenleteit! Add meg a reakció típusát is!

a) 1-butén reakciója brómmal,

b) alkil-halogenid reakciója nátrium-hidroxiddal,

c) trinátrium-foszfát reakciója vízzel,

d) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \dots$

e) $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$

20 pont

2.B (szervesetlen kémiát tanulóknak)

a) A standardpotenciálok alapján dönts el, mi történik, ha:

- CuSO_4 -oldatba Fe-, Ag-, Sn-lemezt mártunk,

- brómos vízbe nátrium-klorid-oldatot öntünk,

- klóros vízbe nátrium-jodid-oldatot öntünk,

- ezüst-nitrát-oldatba rézlemezt mártunk!

Ahol van reakció, ott tüntesd fel a kémiai változás lényegét ionegyenlettel!

b) Rendelkezésedre áll Fe-, Cu-, illetve Ag-lemez, valamint FeSO_4 , CuSO_4 és AgNO_3 1 mol/dm³ koncentrációjú oldata. Állítsd össze ezekből az anyagokból azt az elektródpart, amelyet galvánelemmé kapcsolva az elektromotoros ereje a legnagyobb lesz! Melyik elektród a katód, melyik az anód? Mekkora az elektromotoros erő értéke?

A standardpotenciál értékek:

Cu/Cu^{2+} : +0,34 V

$2\text{Cl}^-/\text{Cl}_2$: +1,36 V

Fe/Fe^{2+} : -0,44 V

$2\text{Br}^-/\text{Br}_2$: +1,07 V

Ag/Ag^+ : +0,80 V

$2\text{I}^-/\text{I}_2$: +0,53 V

Sn/Sn^{2+} : -0,14 V

20 pont

Elmélet összesen: 40 pont

II. Számítási feladatok
(II.a és a II.b kategória)

- 150 g NaOH-oldatot 200 g kénsavoldattal semlegesítve 20,3 tömeg%-os nátrium-szulfát-oldatot kaptunk. Hány tömeg%-os NaOH-, illetve hány tömeg%-os kénsavoldatból indultunk ki? *9 pont*
- Milyen térfogatarányban kell összekeverni desztillált vizet és 98 tömeg%-os tömény kénsavat, ha 2 mol/dm³ koncentrációjú kénsavoldatot akarunk előállítani? (A 98 tömeg%-os kénsav sűrűsége 1,84 g/cm³, a 2 mol/dm³-es oldaté 1,12 g/cm³) *10 pont*
- Krómlemez mártunk egy ismeretlen fém ionjait tartalmazó oldatba, melynek térfogata 400 cm³, benne a fémion koncentrációja 0,5 mol/dm³. Mire az oldatban gyakorlatilag nem marad az ismeretlen fémionból, a fémlemez tömege 5,77 g-mal megnő. Melyik fém ionjait tartalmazta az oldat? (A króm Cr³⁺-ionok formájában megy oldatba, A_r(Cr) = 52) *9 pont*
- Egy tartályba benzolt töltünk, majd a zárt tartályt adott hőmérsékletre melegítjük. Ekkor az alábbi megfordítható reakció megy végbe:



A kialakuló egyensúlyi gázelegy metánra vonatkoztatott sűrűsége 2,925.

Határozd meg: a) a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

b) azt, hogy a benzolnak hány százaléka disszociált!

10 pont

5.A(szerves kémiát tanulóknak)

Egy klórozott szénhidrogén 62,8 tömeg% klórt és 5,31 tömeg% hidrogént tartalmaz. Határozd meg a vegyület összegképletét, és írd fel az összes lehetséges konstitúcióját! [A_r(Cl) = 35,5]

10 pont

5.B(szervetlen kémiát tanulóknak)

Egy vas-szulfid-ásvány (Fe_xS_y) 2,000 g-jának vastartalmát oldatba visszük, redukáljuk, s az oldat huszadrészét a következő, *kiegészítendő* egyenlet szerint titráljuk:



Mi az ásvány összegképlete, ha 21,63 cm³ 8,33 · 10⁻³ mol/dm³ koncentrációjú K₂Cr₂O₇-oldat fogy?

[A_r(Fe) = 56; A_r(S) = 32]

10 pont

6.A(szerves kémiát tanulóknak)

Egy gázelegy acetilént és egy metánhomológot tartalmaz. A gázelegy 10 cm³-ét 60 cm³ azonos állapotú oxigéngázzal keverték össze, majd a szénhidrogéneket elégették. A reakció befejezése után visszaállították az eredeti hőmérsékletet és nyomást, majd a lecsapódott vizet eltávolították. Ekkor 39 cm³ térfogatú gázelegyet kaptak, melynek térfogata tömény NaOH-oldaton történő átbuborékolás után 3 cm³-re csökkent.

Melyik metánhomológot és mekkora térfogat%-ban tartalmazta a gázelegy?

12 pont

6.B(szervetlen kémiát tanulóknak)

Meddig kell 2 A-es áramerősséggel elektrolizálni 200 g 10 tömeg%-os nátrium-szulfát-oldatot, hogy az oldat nátrium-szulfát-tartalma 15 tömeg%-ra nőjön?

12 pont

Számítási feladatok: **60 pont**

Elérhető pontszám összesen: 100 pont