

Irinyi János  
Középiskolai Kémiaverseny  
Győr, 1988. április 29.

I.: I.a és I.b kategória  
II.: II.a és II.b kategória  
III.: harmadik kategória

### SZÁMITÁSI FELADATOK

1. Egy kőzetmintából, amely dolomit és mészkő keveréke, 284 mg-ot  $200 \text{ cm}^3$  0,100 M sósavban oldunk. A szén-dioxid kiforralása és hűtés után vízzel  $500 \text{ cm}^3$ -re töltjük. Ebből az oldatból  $50,0 \text{ cm}^3$ -t 0,100 mólos NaOH-oldattal titrálva,  $14 \text{ cm}^3$  fogy.

Mi a mintában a  $\text{CaCO}_3$ - $\text{MgCO}_3$  molarány?

Mi a mintában a dolomit-mészkő tömegarány?

I.

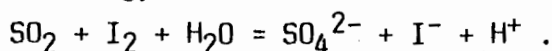
2. Egy háromértékű fém sójának oldatába ónlemezt teszünk. Miközben a lemez tömege 0,75 g-mal csökken, a  $200 \text{ cm}^3$  térfogatú oldat  $\text{Sn}^{2+}$ -koncentrációja 0,1 M lesz.

Mi a fém relatív atomtömege, vegyjele és neve?

I.-II.b

3.  $250 \text{ dm}^3$  kéndioxid-tartalmú levegőt  $2000 \text{ cm}^3$  semleges jódoldaton buborékolattunk át. A jódoldat pH-ja 3,00-ra csökken.

A kiegészítendő reakcióegyenlet:



I.-II.

- Hány  $\text{cm}^3$  kéndioxidot tartalmazott a levegő  $\text{m}^3$ -enként, ha hőmérséklete  $15^\circ\text{C}$ , nyomása 119,7 kPa?

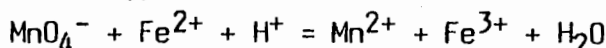
4. Egy  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_x(\text{SO}_4)_y \cdot z\text{H}_2\text{O}$  összetételű, kétértékű vasat tartalmazó só 1,96 g-ját vízben oldjuk. Az oldat tizedrészét 0,010 mólos  $\text{KMnO}_4$ -mérőoldattal titráljuk:  $10,00 \text{ cm}^3$  fogy.

Mi a só pontos képlete?

(x, y, z pozitív egészek)

II.

A kiegészítendő reakcióegyenlet:

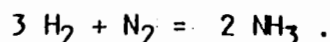


5. Vaspor és kénpor 100 g össztömegű keverékét megolvasztjuk. A kihűlt anyagból - amely elemi ként már nem tartalmaz - sósavval  $35 \text{ dm}^3$  standard állapotú gáz-elegy képződik.

Mi a gáz-elegy összetétele, s mi volt a vas-kén arány a porkeverékben?

I.b-II.

6. Az ammóniaszintézis egyensúlyi reakciója:



a) Mi az átalakulás százalékos mértéke, ha a kiindulási  $\text{H}_2/\text{N}_2$  molarány 3/1, s az egyensúlyi gázelegy 80 térfogatszázalék ammóniát tartalmaz?

b) Mi az egyensúlyi gázelegy összetétele, ha 1/3 kiindulási  $\text{H}_2/\text{N}_2$  molarány esetén 50 %-os az átalakulás?

c) Mi volt a kiindulási molarány, ha egyensúlyban mindegyik komponens azonos koncentrációban van jelen? I.a-II.a

d) Meg tudná-e adni a fenti esetek valamelyikére az egyensúlyi állandót?

7. Kristályos vas(II)-acetát ( $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) 5,904 grammjából  $400 \text{ cm}^3$  oldatot készítenek. Az oldat acetátion koncentrációja  $0,12 \text{ mol/dm}^3$ . Határozza meg a kristályos vas(II)-acetát képletét! III.

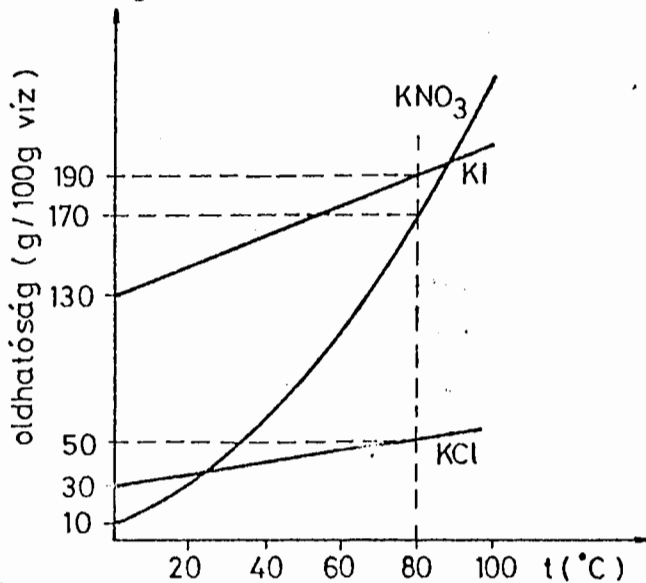
8. Egy  $1 \text{ dm}^3$ -es edényben metánt és hidrogént tartalmazó gázelegy van. A gázelegy hőmérséklete  $18 \text{ }^\circ\text{C}$ , nyomása  $150 \text{ kPa}$  és sűrűsége  $0,558 \text{ g/dm}^3$ . Adja meg a gázelegy térfogat%-os összetételét! ( $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ ) III.

9. Zárt térben lévő kén-dioxid és oxigéngáz keverékében megfelelő körülmények biztosításával reakciót játszatnak le. A reakciótermék 8,12 térfogat%  $\text{SO}_2$ -ot, 45,88 térfogat%  $\text{O}_2$ -t és 46,00 térfogat%  $\text{SO}_3$ -ot tartalmaz. Számítsa ki, hogy a kén-dioxidnak hány százaléka alakult át kén-trioxiddá! Ilyen átalakulás mellett hány  $\text{dm}^3$  kiindulási gázelegyre van szükség, hogy  $100 \text{ dm}^3$  ugyanolyan állapotú kéntrioxid képződjék? III.

10. Metil-alkoholt és etil-alkoholt tartalmazó elegy 10 grammját elégetjük. Az elegy tökéletesen elég és az égés során keletkező szén-dioxidot meszes vízbe ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -oldatba) vezetjük. A meszes víz tömege 15,364 grammal nő meg a reakció során. Hány  $\text{cm}^3$  metil-alkoholt és hány  $\text{cm}^3$  etil-alkoholt tartalmazott a 10 g elegy? (A metil-alkohol sűrűsége  $0,792 \text{ g/cm}^3$ , az etil-alkoholé  $0,789 \text{ g/cm}^3$ .) III.

1. Adjon választ az itt látható oldhatósági diagram alapján a következő kérdésekre:

- a) Kb. hány százaléka kristályosodik ki a bemért sóknak, ha 100 g vízben 80 °C-on telített oldataikat 0 °C-ra hűtjük?
- b) Kb. hány százalékosak lesznek a kristályok feletti oldatok?
- c) Jelölje az abszcisszán A ponttal azt a hőmérsékletet, amelyen egyenlő a  $\text{KNO}_3$  és  $\text{KI}$  oldhatósága, s B ponttal azt, amelyen egyenlő a  $\text{KNO}_3$  és  $\text{KCl}$  oldhatósága!

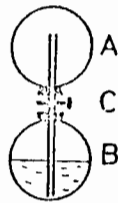


- a)  $\text{KNO}_3$ : ..... %
- $\text{KCl}$ : ..... %
- $\text{KI}$  : ..... %
- b)  $\text{KNO}_3$ : ..... %
- $\text{KCl}$ : ..... %
- $\text{KI}$  : ..... %

d) Mi lehet az oka a  $\text{KNO}_3$  görbe meredekségének?

.....

2. Az ábrán egy kísérleti berendezés vázlatja látható. A és B egyenlő térfogatú gömbök, a rendszer össztérfogata 2 dm<sup>3</sup>.



A-ban standard állapotú ammóniagáz van

B-ben 500 g víz van, fölötte standard állapotú levegő.

(Az ammónia oldhatósága vízben kb. 700 térfogat/1 térfogat víz)

a) mi történik, ha a C csapot megnyitjuk?

jelenség: .....

egyenlet: .....

b) hol lesz a folyadék szintje, ha a folyamat teljesen végbemegy?  
 (jelölje az ábrán!)

c) Hány mólus oldat keletkezik, s mi lesz a rendszerben a nyomás?

kb ..... M ,                      kb. .... kPa

1. Adottak a következő atomok: H, Cl, O, S, N, C, Si.

a felsorolt atomok közül válasszon ki

a) kétféle atomot, amelyekből képződött vegyület vizes oldata savas kémhatású és oldja az alumíniumot hidrogéngáz fejlődése közben!

A vegyület képlete: ....., neve: .....

reakciója alumíniummal: .....

b) kétféle atomot, melyekből keletkezett vegyület vízben oldódik és a fenoltaleint pirosra szinezi. A vegyület a pétisó előállításának egyik kiindulási anyaga.

A vegyület képlete: ....., neve: .....

reakciója vízzel: .....

A pétisó (képlete) összetétele: .....

c) kétféle atomot, melyeknek vegyülete szilárd halmazállapotú és az üvegyártás alapanyaga!

A vegyület képlete: ....., neve: .....

d) kétféle atomot, melyekből képződött vegyület a földgáz egyik fő komponense!

A vegyület képlete: ....., neve: .....

reakciója klórral: .....

e) háromféle atomot, amelyeknek vegyülete oldja a rézet nitrogén-dioxid gáz fejlődése közben!

A vegyület képlete: ....., neve: .....

reakciója rézzel: .....

Startszám: .....

3. Töltse ki a táblázat hiányzó adatait, amelyben néhány szerves kémiai reakciót foglaltunk össze! (képleteket írjon be!)

vegyület	reagens	termék
acetilén	HCl	.....
.....	HBr(forr.)	etilklorid
naftalin	HNO <sub>3</sub> (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	.....
etil-propil-ke-ton	HNO <sub>3</sub> (forr.)	.....
.....	H <sub>2</sub> O(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	i-propilalkohol
acetilén	.....	acetaldehid
n-butyl-bromid	NaOH	.....
.....	NaOH	izobutilén
.....	Na fém	Na fenolát + .....
acetilén	Na fém	.....
.....	H <sub>2</sub> (kat.)	bután
acetaldehid	H <sub>2</sub> (kat.)	.....
hangyasav	Br <sub>2</sub> -víz	.....
toluol	Br <sub>2</sub> /Fe	.....
hexán	Pt (400 <sup>o</sup> )	.....
ciklohexán	.....	benzol
etanol	.....	etilformiát
.....	ecetsav	nátrium-acetát
metilamin	víz	.....
aminoecetsav	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	.....

1988.

- 2 -

Harmadik kategória

Startszám: .....

2. Egészítse ki és rendezze a következő reakcióegyenleteket! (A képletek helyesek, azokon ne változtasson!)



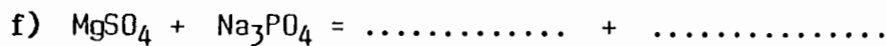
Mit fejez ki ez a reakcióegyenlet? .....



Mi a gyakorlati jelentősége ennek a folyamatnak? .....



Mennyi a mangán oxidációs száma az  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  vegyületben? .....



Hol használják fel a gyakorlatban ezt a folyamatot? .....



Milyen elemek közé tartozik a lítium? .....

3. Négy üvegben külön-külön négyféle anyag van. Az egyik üvegben keményítő, a másikban sztearinsav, a harmadikban oxálsav  $/(\text{COOH})_2/$ , a negyedikben pedig szőlőcukor. Mindegyik anyag fehér színű és szilárd halmazállapotú.  
- Hogyan határozná meg, hogy melyik üveg melyik anyagot tartalmazza?

1988.

- 3 -

Negyedik, II.a  
Ötödik, II.b/B kategória

Startszám: .....

4. Ismertesse (egy-egy reakció felírásával)

a Markovnyikov-szabályt .....

a Zajcev-szabályt: .....

5. Írja fel a következő vegyületek konstitúciós képletét:

benzoilklorid

benzilklorid

klórbenzol

fenilbenzoát

benzil-benzoát

benzofenon

6. Melyiknek magasabb a forráspontja a felírt párokban? (húzza alá!)

cisz-2-butén, transz-2-butén

butanol, izobutanol

etilamin, dimetilamin

o-xilol, p-xilol

7. karotin, kaucsuk, likopin, A-vitamin

Mi a négy vegyület szerkezetében az azonosság? .....

Melyik kettő izomer? .....

Melyik tartalmaz heteroatomot? .....

8. Adja meg egy-egy polimer nevét, amelyből a megadott használati anyagok készülnek:

nylonzacskó

spray

műfogak

.....

.....

.....

harisnya

villanykapcsoló

.....

.....

Startszám: .....

3. Válassza ki a felsoroltak közül azt a két-két képletet (jelet), amelyekhez az adott tulajdonság legnagyobb és legkisebb értéke tartozik!

	a legkisebb	a legnagyobb
a) a $^{17}\text{O}$ , $^{18}\text{F}$ , $^{17}\text{N}$ , $^{17}\text{F}$ , $^{19}\text{Ne}$ nuklidokban a neutronok száma	.....	.....
b) A Mg, B, K, Si, O, P elektronegativitása	.....	.....
c) a Ne, He, Ar, Li, K, H, Na első ionizációs energiája	.....	.....
d) a molekulákban lévő elektronok száma $\text{O}_2$ , $\text{NO}$ , $\text{O}_2^+$ , $\text{C}_2\text{H}_2$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{B}_2\text{H}_6$	.....	.....
e) az $\text{NH}_3$ , $\text{NF}_3$ , $\text{PF}_3$ , $\text{NCl}_3$ , $\text{BF}_3$ molekulák polaritása	.....	.....
f) a $\text{C}_2\text{H}_4$ , $\text{C}_2\text{H}_2$ , $\text{CH}_4$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_3$ molekulákban a kötésszög	.....	.....
g) a képlettel felsorolt anyagok olvadáspontja: $\text{CO}_2$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{O}_2$ , $\text{SO}_3$ , S, Pb	.....	.....
h) a képlettel felsorolt anyagok forráspontja: $\text{CH}_4$ , $\text{SiH}_4$ , $\text{NH}_3$ , $\text{PH}_3$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{H}_2\text{S}$	.....	.....
i) a $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_3$ , $\text{OH}^-$ , HF, HI saverőssége vizesoldatban	.....	.....
j) a felsorolt fémek 1 móljával fejleszthető hidrogéngáz térfogata: Sn, Ca, K, Zn, Al	.....	.....



Startszám: .....

4. Írja le szerkezeti képlettel a felsorolt funkciós csoportokat és kapcsoljon mindegyikhez metil-csoportot ill. csoportokat!

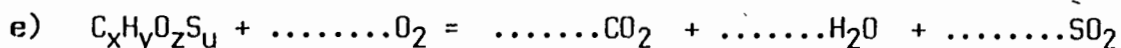
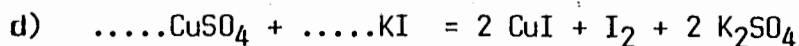
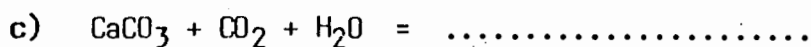
	Funkciós csoport képlete	A vegyület képlete	A vegyület neve	jele
Hidroxilcsoport	.....	.....	.....	A.
Étercsoport	.....	.....	.....	B.
Karbonilcsoport	.....	.....	.....	C.
Aldehidcsoport	.....	.....	.....	D.
Karboxilcsoport	.....	.....	.....	E.
Aminocsoport	.....	.....	.....	F.

Válaszoljon!

- a) Az A-val jelölt vegyület használható-e szesze italok készítéséhez?  
(Indoklással!)  
.....
- b) A B-vel jelölt vegyületnek írja fel az összegképletét és hasonlítsa össze az etanol összegképletével! Milyen megállapításra jut?  
.....
- c) Reagáltassa egymással az A és E vegyületeket! Írja fel az egyenletet és nevezze meg a terméket!  
.....
- d) Hogyan lehet kimutatni a D-vel jelölt vegyületet? Írja le röviden a kimutatás menetét és a folyamat egyenletét!  
.....
- e) Mi a C vegyület köznapi neve és mire használják?  
.....
- f) Kapcsolja az F-jelű vegyület funkciós csoportját ecetsav-molekulához! Nevezze meg a vegyületet!  
.....
- g) Írjon egy 3 szénatomot tartalmazó láncot és kapcsoljon mindegyik szénatomhoz hidroxilcsoportot! Nevezze meg a vegyületet!  
.....

Startszám: .....

4. Egészítse ki a következő reakciókat (csak a kipontozott helyeken)!



Adja meg a betűjelét azoknak, amelyek redoxireakciók .....,  
 a háztartásban is lejátszódhatnak ....., megfordíthatók .....,  
 az egyensúly független a gáznyomástól ....., melegítéssel az egyen-  
 súly balra tolódik .....

5. Írja fel azokat az egyenleteket, amelyekhez az adott hőenergia rendelhető!

a) a fluoratom elektronaffinitása

.....

b) a "szárazjég" rácsenergiája

.....

c) az ammónia képződéshője

.....

d) a metán égéshője

.....

e) a víz párolgáshője

.....

4. Adja meg azokat az energiafajtákat, amelyekből a HCl-gáz vízben való oldódásának hőváltozása összegeződik!