

Irinyi János
 Középiskolai Kémiaaverseny
 1991. május 4.

I. Anyagszerkezet

1. Írja be a táblázatba az atomok hiányzó elektronszerkezetét ill. periódusos rendszerbeli helyét:

vegyértékhéj	.....	$4s^23d^6$	$3s^23p^5$
periódus	5.	.....	.....
oszlop	3/b	.....	.....

2. Felsorolunk 6 molekulát: $COCl_2$, $SOCl_2$, SiF_4 , SF_4 , XeF_4 , ClO_2
 Melyikre (melyekre) jellemzők az alábbi állítások?

apoláros:sík alakzat:.....

párosítatlan elektront tartalmaz:.....

szabályos tetraéder: π -kötést is tartalmaz:.....

3. Felsorolunk 5 atommagot: ^{15}N , ^{17}N , ^{16}O , ^{17}O , ^{17}F

melyekben azonos a protonok száma:

a neutronok száma:

az atommag tömege:

4. Melyik ion ill. molekula alkalmas a felsoroltak közül elektrópár-donorként (d), vagy elektrópár-akceptorként (a) koordinatív kötésre?

H^+ F^- NH_3 BH_3 Ni^{2+} CO

.....

5. Mi a fő összetartó erő a következő kristályrácsokban:

kálium argon szilícium-dioxid káliumjodid

.....

Irinyi János

Középiskolai Kémia Verseny

Győr, 1991. május 4.

II. Általános kémia

1. Írja be, a felsoroltak közül melyik a legnagyobb, s a legkisebb érték?

	legnagyobb	legkisebb
a) a víz forráspontja 100 Pa, 100 kPa, 0,01 MPa nyomáson
b) A 10%-os(m), a 10%-os(n), a 10 mola- litású NaOH-oldat töménysége
c) A szőlőcukor, CaCl ₂ és NaCl azonos molalitású oldatainak fagyáspontja
d) A H ₂ O, a HI, NH ₃ elemeire bomlásakor a részecskeszám-növekedés
e) az a jódmennyiség, amely a Fe ²⁺ /Fe ³⁺ , a Mn ²⁺ /MnO ₄ ⁻ , Cr ³⁺ /Cr ₂ O ₇ ²⁻ redoxi- rendszerek oxidált alakja hatására KI-ból képződik
f) A NaF, NH ₄ Cl és KI 0,1 M vizes- oldatának pH-ja

2. Írja fel a megfelelő termokémiai egyenleteket:

Az acetilén égéshője (ΔH_1):

a benzol égéshője (ΔH_2):

a ($\Delta H_2 - 3\Delta H_1$) reakcióhőjű folyamat egyenlete:

3. Hány dm³ standard állapotú gáz fejlődik, összesen 10F elektromos töltés hatására vízből:, NaCl-oldatból:, CuSO₄-oldatból
HCl-oldatból:indifferens elektródokon?

4. Írjon fel egy-egy olyan reakciót, amelyben a víz

a) redoxifolyamatban vesz részt:

b) komplexképzőként szerepel:

c) bázisként reagál

Irinyi János

Középiskolai Kémiaaverseny

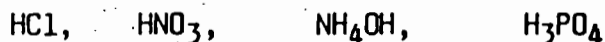
Győr, 1991. máj. 4.

III. Szervetlen kémia

1. Soroljon fel 2-2 olyan szervetlen anyagot (képlettel), amely megfelel az adott jellemzésnek:

- a) fém, amely lúgban oldódik:
- b) vegyület, amelyből savval gáz fejlődik:
- c) hidrid, amely vízzel szemben erős sav:
- d) kovalens klorid, apoláros:
- e) oxidáló és oxidálható nemfémes elem:
- f) oxid, amely redukáló:
- g) mérgező oxid:.....
- h) zöld színű vegyület:
- i) vízzel savat képező elem:
- j) a háztartásban is használt vegyület:

2. Négy jelöletlen üvegben az alábbi vegyületek oldatai lehetnek:



Azonosítsa őket egyetlen reagens segítségével!

A reagens:	Észlelések:
a reakciók: .....	.....
.....
.....
.....

3. Írja fel a következő folyamatok egyenleteit:

- a) vízkő-képződés tea főzéskor:
- b) üvegmaratás HF-dal:
- c) NO_2 oldódása esővízben:
- d) patina-képződés rézkupolákon:

Győr, 1991. máj. 4.

1) Értelmezze - egy-egy képletből kiemelve - a következő fogalmakat:

a) Szekunder szénatom b) Szekunder alkohol c) Szekunder amin

.....

2. Sorolja be a szerves vegyületcsoportokba a következőket:

metilformiát: 2-naftol:alanin:,

anilin:, antracén:, acetilklorid:

akrilsav:, citromsav:

3. Töltse ki értelemszerűen a táblázatot a felírt vegyületekre!

	Vegyület	C-atomok száma	N-atomok száma
a)	piridin	.....	.....
b)	.....	4	2
c)	.....	3	2
d)	pirrol	.....	.....
e)	pirén	.....	.....

Melyik kettőből van a purinváz?

4. Írja be a táblázat hiányzó adatait (képlettel), amelyben néhány szerves kémiai reakcióra utalunk!

Vegyület	reagens (művelet)	termékek
a) nátrium-benzoát	NaOH-hevítés	.....
b) N-metil-acetamid	erős sav/főzés	.....
c) butadién	Br ₂	.....
d)	H ₂ /Pt	piperidin
e) etil-propil-ke-ton	oxidáció	.....
f) nitroglicerin	hevítés, ütés	.....
g) butilalkohol	H ₂ SO ₄ , hevítés	.....
h)	oxidáció	ftálsav
i) étolaj	NaOH	.....

Irinyi János

Középiskolai Kémiaaverseny

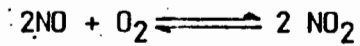
V. Számítási feladatok

Győrt, 1991. május 4.

1. 1 mol vízmentes Na_2CO_3 -ot 20 mol vízzel összerázzuk, a telítési egyensúly beálltáig. Az adott hőmérsékleten 30 mol víz kellene 1 mol Na_2CO_3 feloldásához, tehát egy része szilárd fázisban marad, de kristályvizes sóvá ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) alakul. Hány százaléka oldódik fel?
Nőtt vagy csökkent a szilárd fázis tömege? ($M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$).
2. Egy szénhidrogén (A) 1 dm^3 -ét fölös oxigénnel keverve, s elégetve, az égéstermék térfogata 1 dm^3 -rel nagyobb mint az égetés előtti elegyé. Egy másik szénhidrogént (B) ugyanígy elégetve, $0,5 \text{ dm}^3$ -rel kisebb lesz a térfogat. 1:1 térfogatarányú elegyük égetése után az égéstermékben ugyanannyi mol CO_2 van, mint vízgőz.
Mi a két szénhidrogén képlete és neve?
3. Egy $\text{C}_x\text{H}_y\text{S}_z$ vegyület gőzsűrűsége 20°C -on $20,3 \text{ kPa}$ nyomáson $1,55 \text{ g/dm}^3$. Ha a vegyület $0,10$ molját elégetjük, 9 g víz keletkezik és a képződő SO_2 400 cm^3 $0,100$ mólus KMnO_4 -oldatot színtelenít el a
$$\text{SO}_2 + \text{MnO}_4^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{Mn}^{2+} \text{ (kiegészítendő)}$$
egyenlet szerint. Mi a vegyület képlete és neve? ($M_{\text{S}} = 32 \text{ g/mol}$)
4. Egy réztárgyat 500 cm^3 $0,05$ mólus $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ -oldatba teszünk. Mi lesz az oldatban az ionok koncentrációja, mire a fém tömege 5 g -mal nő?
($A_{\text{Hg}} = 200,6 \text{ g/mol}$, $A_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g/mol}$).
5. $10,00 \text{ cm}^3$ $0,100$ mólus HCl -oldathoz $0,010$ mólus NaOH -oldatot öntünk.
Az oldat pH-ja $11,00$ lett.
Hány cm^3 NaOH -oldatot adtunk a sósavoldathoz? (A térfogatokat összegezheti!)

FORDÍTS!!

6. A NO oxidációjának egyensúlyi reakciója



- a) Mi volt a kiindulási mólarány, ha egyensúlyban mindhárom komponens azonos koncentrációjú?
 - b) Mi az átalakulás százalékos mértéke, ha a kiindulási mólarány sztöchiometrikus, s az egyensúlyi gázelegyben 70% (v) NO_2 van?
 - c) Mi az egyensúlyi gázelegy molszázalékos összetétele, ha 1:1 mólarányú kiindulási gázelegyből 50 %-os a NO átalakulása?
 - d) Adja meg az a) esetre az oxigén mol/dm^3 koncentrációját, K függvényében!
7. Sorbakapcsolva elektrolizálunk 100 g 10%-os H_2SO_4 - és 1000 g 10%-os HCl-oldatot. Az elektródokon elemi gázok képződnek. Mi lesz a kénsavoldat koncentrációja, mire a sósavoldat 1%-osra hígul? ($M_{\text{HCl}}=36,5$; $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$) (%: tömegszázalék)
8. Hogyan készítené (térfogatos beméréssel) 60 tömegszázalékos ($\rho=1,064 \text{ g/cm}^3$) ecetsav-oldatból 1 dm^3 3,00 pH-jú oldatot? ($K_{\text{dissz.}}=2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$).