

Irinyi János  
Középiskolai Kémiaaverseny  
Győr, 1986. május 1.

Első, I.a  
második, I.b kategória  
Startszám: .....

1. Vegye szemügyre a periódusos rendszer második periódusának 4-8 oszlopában található atomokat.

A/ Válassza ki közülük azokat, amelyekre az adott megállapítás igazi  
A vizsgált 5 atom közül

- első ionizációs energiája a legnagyobb: .....
- elektronegativitása a legnagyobb: .....
- a legnagyobb oxidációs fokot érheti el: .....
- a legkisebb oxidációs fokot érheti el: .....
- a legtöbb párosítatlan elektront tartalmazza  
/alapállapotban/: .....
- elemi állapotában a legtöbb kovalens kötés jut  
egy atomra : .....
- a legkevesebb vegyülete ismeretes: .....

B/ Képezzen a fenti atomokból páronként vegyülete/ke/t:

- 2 apoláros molekula: ..... .....
- 4 poláros molekula: ..... .....
- ..... .....

2. Számoljon el a megadott molekulák elektronjaival. Írja be a táblázat megfelelő helyére azt a számot, ahány elektron van az adott állapotban: /az egész molekulában/:

molekula:	$\text{NCl}_3$	$\text{ClF}_3$	$\text{SO}_3$	$\text{ClO}_3$
összes elektron:	.....	.....	.....	.....
vegyértékelektron:	.....	.....	.....	.....
$\sigma$ -kötésben lévő:	.....	.....	.....	.....
$\pi$ -kötésben lévő:	.....	.....	.....	.....
nemkötő párban:	.....	.....	.....	.....

## 3. Töltse ki a táblázatot az adott alhéjakral

alhéj:	5s	6p	4f	3d
hány elektronnal telíthető?	.....	.....	.....	.....
feltöltődése a periódusos rendszer				
hányadik oszlopában,	.....	.....	.....	.....
hányadik periódusában	.....	.....	.....	.....
kezdődik?				

## 4. Adjon meg egy-egy jellemző fizikai tulajdonságot és példát

az ionrácsra:	.....	.....
a molekularácsra:	.....	.....
a fémrácsra :	.....	.....
az atomrácsra:	.....	.....

5. Egészítse ki a felsorolt egyenlő térfogatú és hőmérsékletű gázok adatait:

gáz:	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
tömeg /g/:	11	1	.....	2,6	.....
nyomás /kPa/:	.....	100	50	.....	120

A fenti mennyiségű hidrogén hány mol alumíniummal .....

    az acetilén hány mol kalciumkarbiddal .....

    fejleszthető?

Kb. hány mol levegő tartalmazza a fenti N<sub>2</sub> mennyiséget? .....

6. Az alább felsorolt vegyületek vízes oldatainak azonos térfogatai egyenlő tömegű oldott anyagot tartalmaznak,

a/ Mi lesz az így készült oldatok mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjának aránya?

b/ Milyen az oldatok kémhatása?

c/ Mit tartalmaz /iont, molekulát/ az oldat a vegyületet alkotó ionokon, s a víz ionjain kívül?

Oldott anyag:	KI	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaHCO <sub>3</sub>	HF
moláris tömeg:	166	132	84	20

a/: 1 : ..... : ..... : .....

b/: ..... : ..... : ..... : .....

c/: ..... : ..... : ..... : .....

7. Hogyan tolódik el a  $2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2$  reakció /Q < 0/ egyensúlya /nyíllal jelölje/, ha

a reaktor térfogatát növeljük .....

a hőmérsékletet csökkentjük .....

a nyomást növeljük .....

az oxigénkoncentrációt csökkentjük .....

8. Milyen redoxifolyamat mehet végbe a felírt partnerek között?

Egészítse ki az egyenleteket, és jelölje meg az oxidáló anyagot /aláhúzással/.



Irinyi János  
Középiskolai Kémiaverseny  
Győr, 1986. május 1.

Negyedik, II.a kategória  
Ötödik, II. b kategória  
Startszám: .....

1. Irja fel egy-egy olyan molekula képletét, amelyben
  - a/ minden szénatom négy  $\sigma$ -kötést létesít .....
  - b/ minden szénatom 3  $\sigma$  és 1  $\pi$  kötést képez: .....
  - c/ minden szénatom 2  $\sigma$  és 2  $\pi$  kötést képez: .....
  - d/ kétféle szénatom van: a/ és b/: .....
  - a/ és c/: .....
  - b/ és c/: .....
  
2. Adja meg egy-egy olyan molekula képletét /nevét/,  
amelyben csak elsőrendű szénatom van: .....
- csak másodrendű szénatom van: .....
- csak negyedrendű szénatom van: .....
- egy szénatomhoz 2 OH-csoport  
kapcsolódik : .....
- fenolos és alkoholos OH-csoport is van: .....
- amely heterociklusos, 0 heteroatommal: .....
- N heteroatommal: .....
- amely észter és egyszersmind karbonsav: .....
- többértékű oxovegyület: .....
- szappan: .....
  
3. Mi a műveletek végterméke, ha acetont
  - a/ oxidálunk, majd a terméket redukáljuk : .....
  - b/ előbb redukáljuk, ezután oxidáljuk a  
terméket : .....

Irinyi János  
Középiskolai Kémiaverseny  
Győr, 1986. május 1.

Negyedik, II.a kategória  
Ötödik, II. b kategória  
Startszám: .....

1. Írja fel egy-egy olyan molekula képletét, amelyben
    - a/ minden szénatom négy  $\sigma$ -kötést létesít .....
    - b/ minden szénatom 3  $\sigma$  és 1  $\pi$  kötést képez: .....
    - c/ minden szénatom 2  $\sigma$  és 2  $\pi$  kötést képez: .....
    - d/ kétféle szénatom van: a/ és b/: .....
    - a/ és c/: .....
    - b/ és c/: .....
  
  2. Adja meg egy-egy olyan molekula képletét /nevét/,  
amelyben csak elsőrendű szénatom van: .....
  - csak másodrendű szénatom van: .....
  - csak negyedrendű szénatom van: .....
  - egy szénatomhoz 2 OH-csoport  
kapcsolódik : .....
  - fenolos és alkoholos OH-csoport is van: .....
  - amely heterociklusos, 0 heteroatommal: .....
  - N heteroatommal: .....
  - amely észter és egyszersmind karbonsav: .....
  - többértékű oxovegyület: .....
  - szappan: .....
- 
3. Mi a műveletek végterméke, ha acetont
  - a/ oxidálunk, majd a terméket redukáljuk : .....
  - b/ előbb redukáljuk, ezután oxidáljuk a  
terméket : .....

1986.

- 2 -

Negyedik, II.a kategória

Ötödik, II.b kategória

Startszám: .....

4. Irjon fel egy szubsztituciós reakciót naftalinnal:

.....

egy addiciós reakciót 1,3-butadiénnel:

.....

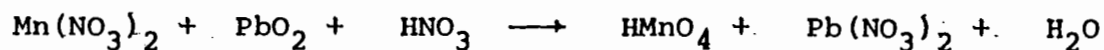
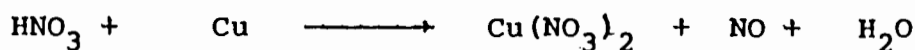
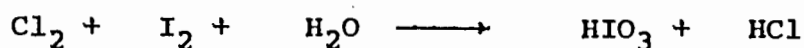
egy dekarboxilezést:

.....

egy aromatizálást:

.....

5. Egészítse ki az egyenleteket együtthatókkal!



6. Egészítse ki az azonos hőmérsékletű és térfogatu gázokra összeállított táblázatot:

gáz:	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
p /kPa/:	.....	100	50	.....	120
m /g/ :	11	1	.....	2,8	.....

7. Adjon meg egy-egy jellemző fizikai tulajdonságot és példát:

az ionrácsra: .....

a molekularácsra: .....

a fémrácsra: .....

az atomrácsra: .....

8. Számoljon el a megadott molekulák elektronjaival.

Irja be a megfelelő helyre azt a számot, ahány elektron van az adott helyzetben:

Molekula	$\text{NCl}_3$	$\text{ClF}_3$	$\text{SO}_3$	$\text{ClO}_3$
Összes elektron	.....	.....	.....	.....
Vegyértékelektron:	.....	.....	.....	.....
$\sigma$ -kötésben	.....	.....	.....	.....
$\pi$ -kötésben :	.....	.....	.....	.....
nemkötő párban:	.....	.....	.....	.....

9. Hány molekulából álló asszociátum a leggyakoribb a cseppfolyós

metanolban: .....

karbonsavakban: .....

formamidban: .....

10. Melyik tartományba sorolható /7, <7, > 7/ a megadott anyagok vizes oldatának pH-ja?

fenol: ..... nátrium-benzoát: .....

amidok: ..... metilamin: .....

aminok: ..... ammóniumnitrát: .....

11. Irjon fel egy-egy reakciót, amelyben a hangyasav

a/ redukál: .....

b/ cc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -val reagál: .....

Irinyi János  
Középiskolai Kémiaverseny  
Győr, 1986. május 1.

III. kategória

Startszám: .....

I/A. Töltse ki az alábbi táblázat hiányzó adatait!

Rendszám	Vegyjel	Alapállapotú atom elektron- szerkezete	Periódusos rendszerben periódus szám	csoport sz.
a/	H			
b/	6			
c/		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$		
d/			2	VI.a
e/	16	S		
f/		N		

I/B. Az előbbi táblázatban a/, b/, c/, d/, e/ és f/-fel jelölt atomokból molekulát kell alkotnia a következő táblázatban megadott információk alapján. Töltse ki az üresen hagyott helyeket!

A molekulában az atomok aránya	A molekula képlete	A molekula alakja	A molekulahalmaz- ban kialakulhat-e hidrogénkötés?
a:e = 2:1			
a:f = 3:1			
a:b:f. = 1:1:1			
b:d = 1:2			
b:d:c = 1:1:2			
b:a = 1:1			

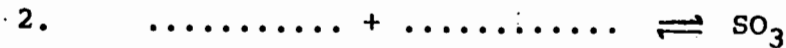


II. Egésztse ki az alábbi egyenleteket és válaszoljon a hozzájuk kapcsolt kérdéssel! Az anyagok képlete helyes, azokon ne változtasson!



Hány  $\text{dm}^3$  standardállapotú  $\text{H}_2$  fejleszthető 0,1 mol alumíniummal?

.....



Hol van jelentősége az iparban ennek a folyamatnak?

.....

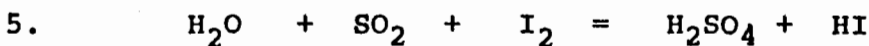


Milyenre színezi az oldat a lakmusz indikátort? .....



Hány gramm Ag válik ki, miközben  $10^{23}$  db Zn-atom oldódik?

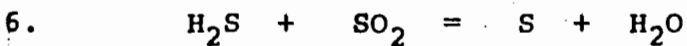
$M_{\text{Ag}}$ : 108/ .....



Hogyan változik a reakcióban a S oxidációs száma? .....

Hogyan változik a reakcióban a I oxidációs száma? .....

Melyik anyag az oxidálószer a folyamatban? .....



A reakció során keletkezett szilárd anyag neve: .....

Soroljon fel legalább három alkalmazási területet, ahol ezt a szilárd anyagot használják!

.....

.....

.....

III. Öt egyforma üveghengerben ledugaszolva öt különböző gáz található:  $H_2$ ,  $NO_2$ ,  $Cl_2$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$  .

A gázokkal végzett kísérlet eredménye alapján állapítsa meg, hogy melyik gáz melyik hengerben található! Irja le a kémiai reakciók egyenletét is!

1. számú henger: .....

Szurós szagú gáz, vízben jól oldódik. Vizes oldata savas kémhatású. Vizes oldatához KI-ot adva nem tapasztalunk változást.

.....

2. számú henger: .....

Szurós szagú gáz, mely vízben elég jól oldódik. Vizes oldata savas kémhatású. Vizes oldatához KI-ot adva, az barna színűvé válik.

.....

.....

3. számú henger: .....

Szagtalan, vízben nem oldódó gáz. Meggyújtva elég.

.....

4. számú henger: .....

Szurós szagú, vízben jól oldódó gáz. Vizes oldata a fenolftaleint pirosra színezi,

.....

5. számú henger: .....

Barna, kellemetlen szagú gáz. Vizes oldata savas kémhatású.

.....

Irinyi János

Középiskolai kémia-verseny

Győr, 1986. május 1.

Számítási feladatok

1. 1,00 g-os fém nátrium darabkát  $5 \text{ dm}^3$ -es, standard állapotú, nemesgázt tartalmazó edényben tárolunk. Hány térfogatszázalék vizgőzt tartalmazott az edény, ha tárolás közben a fém tömege 1,40 g-ra nőtt? A fémnek hány százaléka alakult hidroxiddá?
2. Metán, etén és etin elegyének  $10 \text{ dm}^3$ -ét  $40 \text{ dm}^3$  azonos állapotú oxigénben tökéletesen elégetjük. Az égéstermékben a viz,  $\text{CO}_2$  és  $\text{O}_2$  anyagmennyisége /mólja/ egyenlő egymással.  
Mi volt a szénhidrogén-elegy térfogatszázalékos összetétele? /1-2. kategória/
3. Bázisos ólomkarbonát  $[\text{Pb}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z]$  155 mg-jához  $20,00 \text{ cm}^3$  0,050 mólos  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -at adunk. Felcitráljuk, a képződött  $\text{PbSO}_4$  csapadékot kiszűrjük. Az oldatban maradt kénsav-főlösleg  $16 \text{ cm}^3$  0,050 mólos NaOH-oldattal semlegesíthető.  
Mi a vegyület képlete? /A műveletek során nem történt oxidáció-fok-változás! /1., 2. kategória; 4., 5. kategória/
4. Egy HF és egy HI oldat mindegyikének  $\text{H}_3\text{O}^+$  koncentrációja  $0,010 \text{ mol/dm}^3$ .  
Mindkét savoldatot 0,100 mólos NaOH-oldattal titráljuk, fenolftalein-indikátor mellett.  
A HF-oldat  $10 \text{ cm}^3$ -ére  $14,90 \text{ cm}^3$ ,  
a HI oldat  $50 \text{ cm}^3$ -ére  $5,00 \text{ cm}^3$  mérőoldat fogy.  
Mi a két oldat  $\text{mol/dm}^3$ -koncentrációja? Vesse ezt egybe a hidroxóniumkoncentrációval, s hasonlítsa össze a két sav erősségét! /1., 2. kategória/
5. 10,410 g kristályos  $\text{FeCl}_3$ -ből 100 g oldatot készítünk. Az oldat kloridion-tartalma 4,100 tömeg %. Határozza meg a kristályos  $\text{FeCl}_3$  képletét! /3. kategória/

6. Standardállapotú HCl-gázt vezetünk desztillált vízbe, és az oldatot  $500 \text{ cm}^3$ -re egészítjük ki. Ebből az oldatból kivesszünk  $20 \text{ cm}^3$ -t és  $\text{AgNO}_3$ -ot adunk hozzá.  $1,584 \text{ g}$   $\text{AgCl}$  csapadék válik le. Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú standardállapotú hidrogénkloridot oldottunk vízben és hány tömegszázalékos sósav-oldat keletkezett!  
/Az  $500 \text{ cm}^3$  sósavoldat sűrűségét  $1,008 \text{ g/cm}^3$ -nek mértük/  
/3. kategória/
7.  $100 \text{ cm}^3$  NaOH-oldatot és  $100 \text{ cm}^3$   $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldatot elegyítenek egymással. A két oldat  $\text{mol/dm}^3$ -ben kifejezett koncentrációja megegyezik. Az elegyítés után az oldat térfogata  $200 \text{ cm}^3$ , óxoniumion-koncentrációja  $0,05 \text{ mol/dm}^3$ . Számítsa ki, hogy mekkora volt a kiindulási NaOH- és  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldatok koncentrációja  $\text{mol/dm}^3$  egységben! /3. kategória/
8. Oxigénben dúsított, standardállapotú levegő  $16 \text{ dm}^3$ -ében  $5,953 \text{ g}$  magnéziumot égetnek el. A reakció lejátszódása után a kiindulási hőmérsékletre hűtött gázelegy moláris tömege  $28,307 \text{ g/mol}$ . Mekkora a nyomása? Mi volt az oxigénben dúsított levegő összetétele a térfogatszázalékban? /A térfogat állandó/  
/Standardállapotban a nyomás  $101 \text{ kPa}$ ./ /3., 4., 5. kategória/
9.  $245 \text{ dm}^3$   $25^\circ\text{C}$ -os,  $1,5 \text{ bar}$  nyomású gázelegy klórtartalmát távolítjuk el úgy, hogy  $500 \text{ cm}^3$   $0,500$  mólus  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldaton vezetjük át. A klór a kiegészítendő
- $$\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+$$
- egyenlet szerint reagál. A reakció befejeztével az oldat térfogata  $450 \text{ cm}^3$ , és  $10 \text{ cm}^3$ -e  $5 \text{ cm}^3$   $0,05$  mólus  $\text{I}_2$  oldatot színtelenít el.  
Mi volt a ~~levegő~~ gázelegy térfogatszázalékos klórtartalma?  
/4., 5. kategória/