

Drinyi János

második Lehel kategória

Középiskolai Kémiaverseny

Startszám: .....

Győr, 1982. május 1.

4

1. Töltse ki a táblázatot a hiányzó adatokkal!

periódus	.....	4	4	.....	.....
oszlop/alcsop.	.....	8/a	4/a	.....	.....
rendszer	26	.....	.....	22	17

10

2. Számoljon el a megadott molekulák központi atomjainak elektronjaival! Vegyértékelektronjai közül hány van az adott állapotban?

	CS <sub>2</sub>	SiF <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
σ - kötésben	.....	.....	.....	.....	.....
π - kötésben	.....	.....	.....	.....	.....
nemkötő párban	.....	.....	.....	.....	.....
vegyértékszög	.....	.....	.....	.....	.....

3

3. Mi az E-E kötésrend /a σ és a π kötések számának összege/ a következő, E<sub>2</sub>H<sub>x</sub> és E<sub>2</sub>O<sub>y</sub> típusu molekulákban?

H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
.....	.....	.....	.....	.....	.....

5

4. Hány elektron tartózkodik egy-egy atom környezetében /a legkülső héjon/ az alábbi molekulákban?

CH <sub>4</sub>	SO <sub>2</sub>	XeF <sub>4</sub>	Ag/NH <sub>3</sub> / <sup>+</sup> <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
C:....H:....	S:....O:....	Xe:....F:....	Ag:....N:....H:....	N:.....

8

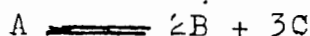
5. Töltse ki a táblázatot az adott gáz hiányzó állapotváltozóinak beírásával!

	N <sub>2</sub>	He	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>
p/bar/	2	1	.....	0,5
v/m <sup>3</sup> /	11,2	.....	12	.....
T/K/	273	546	293	298
m/g/	.....	.....	4	16
N/db/	.....	3·10 <sup>23</sup>	.....	.....

3

6. Melyik NaOH-oldat töményebb a megadott koncentrációjú párcsban? /Huzza alá!/  
10töm.%-os, 10mol%-os; 10mlalitású, 10töm.%-os; 10mol%-os, 10mlalitású

7. Mik az egyenúlyi mólszámok, ha az adott disszociációs folyamatban 1 mol A-ból indulunk, s annak fele disszociál?



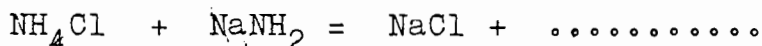
B:....C:....A+B+C:....

B:....C:....A+B+C:.....

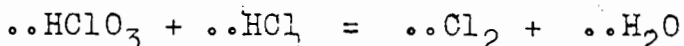
8. Egészítse ki az egyenleteket és írja a kiindulási anyagok alá szerepüket /sav, bázis, oxidáló, redukáló/:



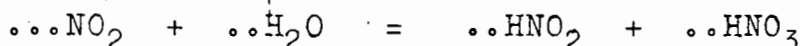
... ..



... ..



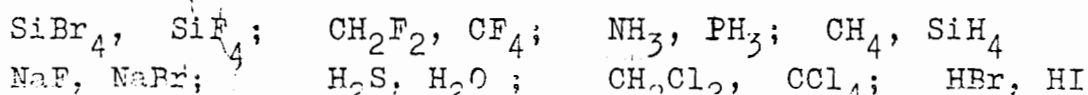
... ..



.... ..

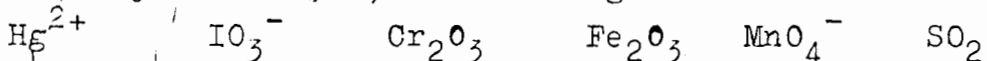
9. Melyiknek nagyobb a forráspontja a felírt vegyülepároknak?

/Húzza alá/



10. Felírtunk hat redukálószer: H<sub>2</sub>S, SnCl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Al, H<sub>2</sub>.

Cssza el őket az alábbi hat oxidálószer között úgy, hogy mindegyiknek jusson olyan, amivel reagál!



.....

11. Milyen jelenség /gázfejlődés, szín, csapadék, oldódás/ észlelhető a következő vegyülepárok vizes oldatainak reakcióiban?

Mi a jelenség oka? /képlet/	jelenség	oka
Nátriumsulfit és sósav	.....	.....
rézszulfát és sok ammónia	.....	.....
ólomhidroxid és nátriumhidroxid	.....	.....
higany/I/nitrát és kénhidrogén	.....	.....
antimon/III/klorid és víz	.....	.....

12. Írjon fel egy-egy elemet, vagy vegyületet, amelyből

- a/vizzel oxigén....., b/ vizzel sósav.....,
  - c/lúggal hidrogén....., d/ lúggal ammónia.....,
  - e/vizzel hidrogén....., f/vizzel kénhidrogén.....,
  - g/sósavval klór....., h/sósavval kén.....
- keletkezik!

Irinyi János  
 Középiskolai kémiaaverseny  
 Győr, 1982. május 1.

negyedik és ötödik  
 II.a. és II.b kategória

- 4p 1. Töltse ki a táblázatot a hiányzó adatokkal!
- |                |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| periódus       | ..... | 4     | 5     | ..... | ..... |
| oszlop/alcsop. | ..... | 8/a   | 7/a   | ..... | ..... |
| rendszám       | 27    | ..... | ..... | 17    | 20    |
- 3p 2. Adja meg a felsorolt molekulák jellemzését a táblázat szerint!
- | molekula                | etán  | piridin | naftalin | aceton    |
|-------------------------|-------|---------|----------|-----------|
| $\sigma$ -kötések száma | ..... | .....   | .....    | .....     |
| $\pi$ -kötések száma    | ..... | .....   | .....    | .....     |
| nenkötő párok sz.       | ..... | .....   | .....    | .....     |
| vegyértékszögek         | ..... | .....   | .....    | 120.100.0 |
- 6p 3. Adja meg /képlettel/, hogy a megadott  $O=C\begin{matrix} X \\ \diagdown \\ Y \end{matrix}$  típusu vegyületeknél milyen atomot, vagy atomcsoportot jelent X; és Y!
- | hangyasav | benzaldehid | foszgén | acetamid | karbamid | szénsav |
|-----------|-------------|---------|----------|----------|---------|
| X: .....  | .....       | .....   | .....    | .....    | .....   |
| Y: .....  | .....       | .....   | .....    | .....    | .....   |
- 3p 4. Mi az átlagos C-C kötésrend /a szénatomok közti  $\sigma$  és  $\pi$  kötések összegének átlaga/ az alábbi molekulákban?
- | benzol | butadién | grafit | karbonát | vinilacetilén | ciklohexán |
|--------|----------|--------|----------|---------------|------------|
| .....  | .....    | 1.33   | >1.33    | 2             | .....      |
- 4p 5. Milyen részecskék vannak /képlet a felsorolt szilárd anyagok rácspontjain. Mi az összetartó erő? / $\sigma$ ,  $\pi$ , c/ Coulomb/ ,v/ Van der Waals/
- | SiO <sub>2</sub> | KO <sub>2</sub> | BaO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| .....            | .....           | .....            | .....           |
| ....             | ....            | ....             | ....            |
- 5p 6. Melyiknek nagyobb a forráspontja a felírt vegyülepárookban?  
 /Huzza alá!/  
 SiBr<sub>4</sub>, SiF<sub>4</sub>; CF<sub>4</sub>, CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>; NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>; CH<sub>4</sub>, SiH<sub>4</sub>? NaF, NaBr; HBr, HI.
- 3p 7. Felsorolunk 6 redukálószer: H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, SnCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Al, H<sub>2</sub>.  
 Ossa el őket az alábbi oxidálószernek között úgy, hogy mindegyiknek jusson olyan, amivel reagál!
- | Hg <sup>2+</sup> | IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>2</sub> |
|------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| .....            | .....                        | .....                          | .....                          | .....                         | .....           |

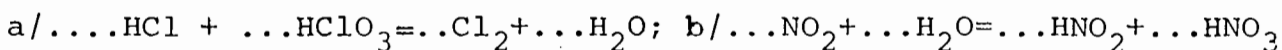
5p 8. Milyen jelenség /gázfejlődés, szin, csapadék, oldódás/ észlelhető a következő vegyületpárok vizesoldatainak reakcióiban? Mi a jelenség oka?

nátriumszulfid és sósav	jelenség	oka
rézszulfát és sok ammónia	.....	.....
ólomhidroxid és nátriumhidroxid	.....	.....
antimon/III/ klorid és víz	.....	.....
higany/I/nitrát+kénhidrogén	.....	.....

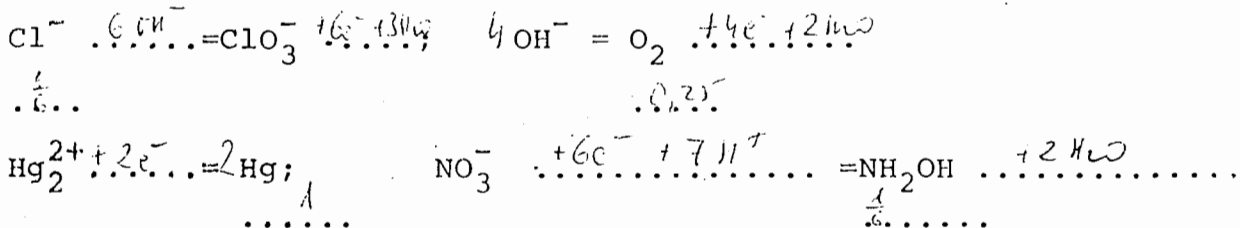
10p 9. Mi a reakció terméke, ha a felsorolt vegyületek vízzel reagálnak? /képletek/

etén/H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /	metán/gőz, kat./	formaldehid	metilformiát
.....	.....	.....	.....
glicin	PCl <sub>5</sub>	CaH <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>
.....	.....	.....	.....
		Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	CaC <sub>2</sub>
		.....	.....

4p 10. Egészítse ki a következő redoxi-egyenleteket:



4p 11. Egészítse ki /elektronokkal és a víz ionjaival/ a következő elektródfolyamatokat, s állapítsa meg, hogy LF töltés hány mólnak felel meg a jelzett ionból: /írja alá!/  
 Cl<sup>-</sup> ..... = ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> .....  
 4 OH<sup>-</sup> = O<sub>2</sub> .....



6 12. Töltse ki a táblázatot a hiányzó állapotjelzők beírásával!

gáz	p/bar/	v/dm <sup>3</sup> /	T/K/	m/g/	N/db/
etilén	0,5	24,5	298	13	3 · 10 <sup>23</sup>
hélium	..1...	22,4	546	..2...	3 · 10 <sup>23</sup>
nitrogén	2	11,2	273	..28...	6 · 10 <sup>23</sup>

2 13. Melyik nátrium-hidroxid oldat töményebb a megadott koncentrációjú párokban? /Huzza alá!/  
 10 tömeg%-os, 10 mól%-os; 10 mol%-os, 10 molalitású

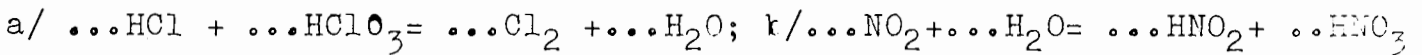
5p 8. Milyen jelenség /gázfejlődés, szín, csapadék, oldódás/ észlelhető a következő vegyületpárok vizes oldatainak reakcióiban? Mi a jelenség oka?

	jelenség	oka
nátriumszulfid és sósav	.....	.....
rézszulfát és sok ammónia	.....	.....
ólomhidroxid és nátriumhidroxid	.....	.....
antimon/III/klorid és víz	.....	SbOCl
Higany/I/nitrát+kénhidrogén	.....	Hg <sub>2</sub> S + Hg

2p 9. Mi a reakció terméke, ha a felsorolt vegyületek vízzel reagálnak? /képletek/

etén/H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /	metán/gőz, kat./	formaldéhid,	metilformiát
.....	.....	H <sub>2</sub> C=O	.....
glicin	PCl <sub>5</sub>	CaH <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>
.....	.....	.....	Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
.....	.....	.....	CaC <sub>2</sub>
.....	.....	.....	.....

2p 10. Egészítse ki a következő redoxi-egyenleteket!



6p 11. Mi keletkezik a következő reakciókban? /képletek/

etilén + KMnO <sub>4</sub> :	.....
acetaldehid + Ag/NH <sub>3</sub> /2 <sup>+</sup> :	Ag + etanol
benzilklorid + víz	benzilalkohol + HCl
benzoesav + NaOH :/hevitve/:	benzoesav + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
nitrobenzol + H/kat/:	anilin

4p 12. A CaCl<sub>2</sub>, KI és glicerin azonos molalitású, hig oldatai közül melyiknek van legnagyobb, ill. legkisebb fagyáspontja, forráspontja, gőztenziója és ozmózisnyomása /utóbbi kettő azonos hőmérsékleten/.

	fagyáspont	forráspont	gőztenzió	ozmózisnyomás
legmagasabb	glicerin	CaCl <sub>2</sub>	glicerin	CaCl <sub>2</sub>
legalacsonyabb	CaCl <sub>2</sub>	glicerin	CaCl <sub>2</sub>	glicerin

2p 13. Melyik NaOH-oldat töményebb a megadott koncentrációjú párokban? /Huzza alá!/  
10 tömeg%, 10 mol%; 10 mól%, 10 molalitás;  
10 molalitás, 10 mól%.

Irinyi János  
Középiskolai kémiaaverseny  
Győr, 1982. május 1.

Elméleti kérdések  
III. kategória  
Startszám: .....

1. Irja le a kalcium-, a hidrogén-, a szén- és a klóratom elektronképletét! Sorolja fel, hogy milyen rácsban kristályosodnak a felsorolt elemek és nevezze meg a rácsra jellemző összetartó erőt!

.....  
.....  
.....

2. Az előző feladatban felsorolt elemekből párosával képezzen vegyületeket, írja le a képletüket és azt, hogy milyen kémiai kötés jellemző rájuk!

.....  
.....

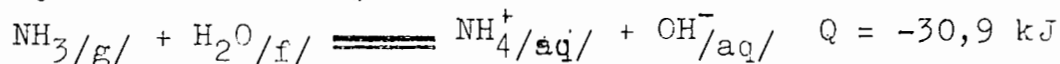
3. Irja le a következőkben felsorolt anyagok képletét!

trisó    szódabikarbóna    gipsz    kvarc    sziksó    pétisó  
.....

4. Milyen kémhatásu - savas /s/, lúgos /\_/ vagy közömbös /k/ - az alábbi vegyületek vizes oldata? Melyik nem oldódik vízben? /-/

NaCl: ...    Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: ...    CO<sub>2</sub>: ...    CaO: ...    NH<sub>3</sub>: ...  
NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>: ...    Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: ...    K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: ...    Cukor: ...    SiO<sub>2</sub>: ...

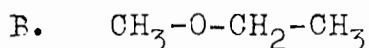
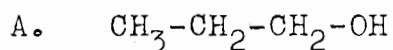
5. Vizsgálja az alábbi folyamatot:



Mit tapasztal, ha

- emeli a rendszer hőmérsékletét? .....
- növeli a nyomást? .....
- HCl-t ad a rendszerhez? .....
- NaOH-t ad a rendszerhez? .....
- lakmusz indikátort ad a rendszerhez? .....

8 6. Figyelje meg a következő két vegyületet:



C. Mindkét vegyületre igaz;

D. Egyik vegyületre sem vonatkozik.

..... Ketonok közé tartozik.

..... Molekulái között hidrogénkötés alakul ki.

..... Összegképlete  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

..... Izomer vegyület.

..... Vizben oldódik.

..... Eterek közé tartozik.

..... Általános képlete  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ .

..... Két forráspont érték közül /6,4 °C és 97,8 °C/ az alacsonyabb, 6,4 °C tartozik hozzá.

.....  $\pi$ -kötést tartalmaz

5 7. Irja le a felsorolt funkciós-csoportokat elektronsképlettel! Kapcsoljon mindegyik funkciós-csoporthoz metil-csoportot és írja le a vegyület konstitúciós /atmcsoportos/ képletét! Nevezze meg a vegyületeket!

Funkciós csoport	Vegyület	Név
..... hidroxil-csoport	.....	.....
..... amino-csoport	.....	.....
..... aldehid-csoport	.....	.....
..... karbonil-csoport	.....	.....
..... karboxil-csoport	.....	.....

Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny, 1982.

Az országos döntő számolási feladatai.

1. 1 mol vízmentes réz-szulfátot 15 mol vízzel összerázunk 23 °C-on. A telítési egyensúly beállta után a bemért só fele oldathá kerül, fele szilárd fázisban marad, de kristályvizes óvá alakul.

Melyik fázis tömege nőtt az oldás során, s mennyivel?

Hány százalékos a telített oldat?

$$M_{\text{CuSO}_4} = 160$$

/I/a, I/b, II/a, II/b/

5p  
3p  
20, 23 t<sub>0</sub> 2p 10p

2. Ammónia és oxigén elegyét meggyújtjuk. Ekkor az összes ammónia <sup>egyszer</sup> (2p) nitrogénné ég el, s /a vizgőzt is tartalmazó/ égéstermékben <sup>4 mol is x mol O<sub>2</sub></sup> feleakkora az oxigén térfogatszázalékos /-mol%/koncentrációja,  $\frac{a}{W_{\text{O}_2}} = \frac{x}{4+2}$  mint az eredeti, NH<sub>3</sub>-O<sub>2</sub> elegyben volt.

Irja fel az égés egyenletét és számítsa ki a gázelegy oxigén-tartalmát!

(6,3 t<sub>0</sub> O<sub>2</sub>)

/I/a, I/b, II/a, II/b./

egyszer: (2p)  
egyszer: (2p)  
kétszer: (2p)

3. Ammónium-nitrátot és ammónium-szulfátot tartalmazó keverék egyenlő mennyiségeivel a következő műveleteket hajtjuk végre:  
a/ az elegyet fölös NaOH-dal melegítjük, a keletkező ammóniát 20,00 ml 0,100 mólos sósavoldatban nyeletjük el, majd 0,100 mólos NaOH-dal titráljuk: 7,00 ml fogy.  
b/ az elegyet cinkpor jelenlétében melegítjük NaOH-dal /ekkor a nitrát is ammóniává alakul /; és 25,00 ml 0,100 mólos sósavoldatban fogjuk fel az ammóniát. A titrálásra ekkor 9,00 ml 0,100 mólos NaOH-oldat fogy.

(3,5)

Mi az elegyben a két só molaránya?

Irjuk fel az a/ és b/ műveletekhez tartozó egyenleteket!

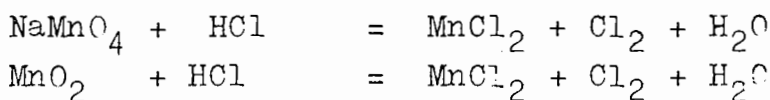
(2p) (1p)

/minden kategóriában/

4. Nátrium-permanganát és mangán-dioxid elegyének 158 g-jában 50,42 liter normál állapotú klórgáz fejleszthető sósavval. Egészítse ki az egyenleteket és adja meg az elegy összetételét mól%-ban vagy tömeg%-ban!

(66,66 mol % K<sub>2</sub>O)

Atomtömegek: Mn: 55, Na: 23.



I/a. I/b./



1/a Ezüst-nitrát vizes oldatát elektrolizálják. Számítsa ki, hogy hány milligramm ezüst válik ki a katódon, miközben az anódon 50 cm<sup>3</sup> standardállapotú oxigéngáz keletkezik! /Ag: 107,9/ *880,4 mg Ag*  
/III.kategória/

2/a. Három különböző szilárd anyagot: A-t, B-t és C-t levegőn hevítettek. Valamennyiből ugyanaz a szilárd anyag: D keletkezett.

Az A anyag tömege hevítés hatására 16,5 %-kal csökkent.

A B anyag tömege szintén csökkent hevítés hatására, mégpedig 6,7 %-kal.

A C anyag tömege 7,7 %-kal megnőtt a reakció során.

Az A anyag 77,528 % ólmot, 17,977 % oxigént és ezen kívül még szenet is tartalmaz. /Pb: 207, C: 12, O: 16/

A fentiek ismeretében határozza meg az A, B, C és D anyagok képletét, és írja fel a folyamatok egyenletét!

/III. kategória/

*A: PbO<sub>3</sub>  
B: PbO<sub>2</sub>  
C: Pb  
D: PbO*

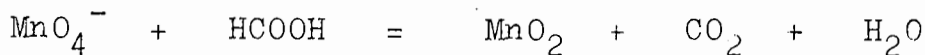
4/a Ismeretlen összetételű szénhidrogént hatszoros térfogatú oxigéngázzal elegyítenek. A szénhidrogén - elektromos szikrával megindítva a reakciót - tökéletesen elég. Az égéstermék 8 térfogat szén-dioxidot, 6 térfogat vizgőzt és 1 térfogat oxigént tartalmaz. Határozza meg a szénhidrogén összegképletét, írja fel konstitúciós /atomcsoportos/ képletét és az égés egyenletét!

/III. kategória/

*C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>  
1,2-butadien  
2-butin  
1-butin  
cikkán*

4/b 2,00 pH-jú hangyasav-oldatot tízszeres térfogatra hígítunk. A hígított oldat 10,00 ml-éhez 25 ml 0,020 mólos KMnO<sub>4</sub>-oldatot adunk. A permanganát-fölösleg és a keletkezett MnO<sub>2</sub> titrálására 13,50 ml 0,05 mólos oxálsav-oldat fogy. Hány mólos a 2,00 pH-jú hangyasav-oldat? Mi a disszociáció-állandó értéke?

A kiegészítendő egyenletek:



3p

/II.a, II.b/

*0,575 mol/dm<sup>3</sup> 4p*

*1,77 · 10<sup>-4</sup> mol/dm<sup>3</sup> 5p*