

Irinyi János
 Középiskolai Kémiaverseny
 Győr, 1985, május 2.

Első, I.a
 Második, I.b. kategória

Startszám:.....

1. Jellemezze a felírt atomokat, ionokat:

atom, ion:	${}^2_1\text{H}^+$	${}^{11}_5\text{B}$	${}^{34}_{16}\text{S}^{2-}$	${}^{54}_{26}\text{Fe}^{3+}$
neutronok száma:
elektronok száma:
rendszám:
telített héjak száma:
páratlan elektronok száma:

2. Melyik atom/ok/on legnagyobb az elektronsűrűség a felírt molekulákban? /vegyjel/

CF_3Br	PH_3	NH_2Cl	SiH_4
.....

3. Jellemezze az alábbi molekulákat /ionokat/ az adott állapotban lévő elektronszámával:

	ClO_4^-	SO_4^{2-}	PF_4^+	SiF_4
σ -kötésben
π -kötésben
nemkötő állapotban

Gyűjtse össze az izoelektronosokat:

1985.

- 2 -

Első, I.a

Második, I.b

Negyedik, II.a kategória

Startszám:

4. Irja be a hiányzó adatokat a felsorolt, azonos tömegű és hőmérsékletű gázokra:

		H ₂	C ₂ H ₂	CO ₂	CH ₄	
a/	v:	1	.....	.....	.....	/p azonos/
b/	p:	.....	.....	1	.....	/v azonos/

5. Irjon egy-egy példát /vegyjel, képlet/ a következő tulajdonságu szilárd halmazokra:

ideális molekularács:..... ; olvadáka elektromos vezető:; átmeneti típus a rács és között:; delokalizált π-kötést tartalmaz, vezeti az áramot:; delokalizált π-kötést tartalmaz, nem vezeti az áramot:; összetett ionokat is tartalmaz: ; σ-kötés az összetartó erő: ; Hidrogén-kötés is van benne:

6. Töltse ki a következő táblázatot három NaOH-oldatra /oldószer:viz/

oldott anyag tömege	oldószer tömege	oldat tömege	koncentráció		
			tömeg%	mol%	molalitás
20 g	.....	.....	5	.....	.....
.....	180 g	.....	.....	20	.....
.....	.....	104 g	.....	.....	1

7. Milyen kémhatásu lesz az oldat, ha a megadott két-két oldat azonos térfogatait összeöntjük:

0,1 mólos HCl és 0,1 mólos NH₄OH:

0,1 mólos ecetsav és 0,1 mólos NaOH:

0,2 mólos NH₄Cl és 0,2 mólos NH₄OH :

0,1 mólos H₂SO₄ és 0,15 mólos NaOH :

Startszám:

8. Milyen kvantumszámokat rendelne az alapállapotú nitrogénatom három p-elektronjához?

	1.	2.	3.
n
l
m
m _s

9. Adja meg az alábbi atomok vegyértékhéjának elektronszerkezetét, és az adott atom σ -kötéseinek maximális számát /pl. halogénekkal/

N:

P:

F:

I:

10. Egészítse ki az egyenleteket, s jellemezze a reakció típusát /r: redoxi; s-b: sav-bázis, O: oldódás; cs: csapadékképződés, h: hidrolízis/:



11. Irja fel a megadott hőmennyiségekhez tartozó termokémiai egyenleteket:

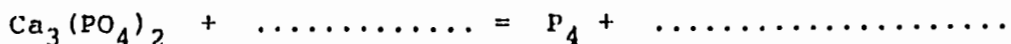
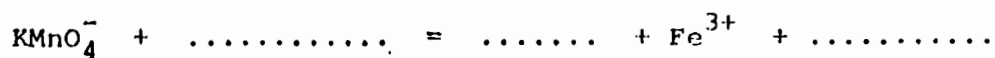
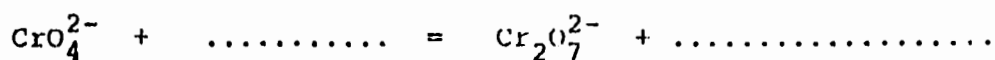
A NaCl rácsenergiája: Ω_1 :A NaCl oldáshője Ω_2 :A NaCl hidratációs hője Ω_3 :Összefüggés Ω_1 , Ω_2 , Ω_3 között:

Startszám:

8. Irja be a megfelelő szerkezeteket, számokat, képleteket a felsorolt központi atomok alá!

	Cl	S	P	C
vegyértékhéj:
oxidációs számok:
hidrid:
oxosavak:

9. Egészítse ki a megkezdett reakcióegyenleteket együtthatókkal, és a hiányzó képletekkel



10. Milyen látható anyag képződik a következő reakciókban? /képlet/

kálium-hexacianoferrát(II) és vas(III)

kén-dioxid és jódsav

ólom-dioxid és mangán(II), /cHNO₃/

nikkelszulfát és ammóniumhidroxid

króm(III)-szulfát és hidrogénperoxid /NaOH/

Irinyi János
Középiskolai Kémiaverseny
Győr, 1985. május 2.

negyedik, II.a
ötödik, II.b kategória
Startszám:

1. Melyik szénhidrogénnel izoelektronosak az alábbi molekulák?

H_2O_2	NH_4^+	N_2	$N_3B_3H_6$	BH_4^-
.....

2. Jellemezze a következő molekulákat:

1. tejsav, 2. vinil-klorid, 3. ketotrióz, 4. alanin, 5. acetamid

	1.	2.	3.	4.	5.
vegyületcsoport
nemkötő párok /szám/
π -párok /szám/
kiralitás-centrum /szám/

3. Irja fel

1. egy diol , 2. egy diolefin , 3. egy diszacharid ,
4. egy szekunder alkohol, 5. egy szekunder amin konstitúciós
képletét!

.....
1. 2. 3.

.....
4. 5.

4. Irja be a hiányzó adatokat a felsorolt, azonos tömegű és hőmérsékletű gázokra:

		H ₂	C ₂ H ₂	CO ₂	CH ₄	
a/	v:	1	.....	.....	.....	/p azonos/
b/	p:	.....	.....	1	.....	/v azonos/

5. Töltse ki a következő táblázatot két NaOH-oldatra:

oldott anyag tömege	oldószer tömege	oldat tömege	koncentráció /NaOH/ tömeg% mol% molalitás
20 g	.....	.....	5
.....	180 g	.....	..... 20

6. Irja be a megfelelő szerkezeteket, számokat, képleteket a felsorolt központi atomok alá!

	Cl	S	P	C
vegyértékhéj:
oxidációs számok:
hidrid:
oxosavak:

7. Adja meg a 0,1 molalitású Na₂SO₄-oldat /α=1/ fagyáspontját
, légköri nyomáson mért forráspontját
 és 20 °C-os ozmózisnyomását

1985.

- 3 -

Negyedik, II.a
ötödik, II.b kategória

Startszám:'

8. Irjon fel egy-egy vegyületpárt, amelyek

konstitúciós izomerek:
cisz-transz izomerek :
enantiomerek:
konformációk:

9. Hogyan állítható elő laboratóriumban /egyenlet/:

metán:
etilén:
acetilén:
éter:

10. Milyen katalizátor jelenlétében reagálnak brómmal a következő vegyületek?

	C_2H_4	benzol	toluol	naftalin
katalizátor
termék:

11. Töltse ki a táblázatot a felírt 4 vegyületre!

	benzoésav	fenol	aceton	metilamin
halmazállapot /standard áll./
oldhatóság vízben /jó, rossz, közepes/
vizes oldat pH-ja /7, <7, >7/

Irinyi János
Középiskolai Kémiaverseny
Győr, 1985. május 2.

III. kategória

Startszám:

I. Irjon két-két példát az alábbiakban felsorolt esetekre!

1. Molekulát, melyben a C központi atom és a kötésszög 120° , vagy közelítőleg 120° :

.....

2. Anyagi halmazt, melyben a rácspontokban ellentétes töltésű részecskék vannak:

.....

3. Vegyületet, melyben a molekulák között hidrogénkötés hat:

.....

4. Elemet, mely kétatomos molekulákat képez:

.....

5. Vegyületet, melyben a kén oxidációs száma

-2 +4 +6

.....

.....

6. Elektródot, melynek standardpotenciálja nagyobb /pozitívabb/, mint a $H_2/2H^+$ elektródé:

.....

7. Gáz-halmazállapotú anyagot / $25^\circ C$, $0,1 MPa$ /, melyet ha vízben oldunk, az H_3O^+ -ionok kerülnek túlsúlyba:

.....

8. Fémet, mely a H^+ -ionokat redukálni képes:

.....

9. Fémet, melyet az iparban vegyületének elektrolízisével állítanak elő:

.....

10. Ércet, melyből vasat állítanak elő:

.....

11. Molekulát, melyben karbonil-csoport található:

.....

II. Egészítse ki az alábbi egyenleteket és válaszoljon a hozzátartozó kérdésre!



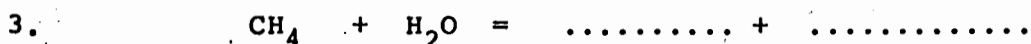
Az iparban hol van jelentősége a fenti folyamatnak?

.....

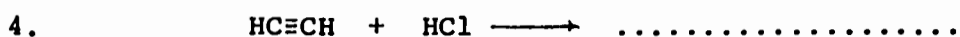


Változik-e a folyamatban az alumínium oxidációs száma? Hogyan?

.....



Hogyan nevezik a képződött gázelegyet?

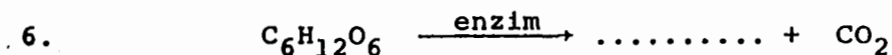


A termék neve:

A termék további felhasználása:



Az aláhuzott termék neve:



Hol van jelentősége a felírt folyamatnak?



Hol használják az aláhuzott terméket?

III. Két vegyületet vizsgálunk, nevezzük őket A-nak és B-nek.

- A és B molekulájában ugyanaz a funkciós-csoport kapcsolódik egy-egy szénhidrogén-csoporthoz.
- A reakcióba lép NaOH-dal, B nem lép reakcióba NaOH-dal.
- CuO-dal A nem oxidálható, B oxidálódik és az oxidációban képződött vegyület adja az ezüsttükörpróbát.
- A moláris tömege 94 g/mol és széntartalma 76,59 tömeg%,
B moláris tömege 46 g/mol és széntartalma 52,17 tömeg%.

1. Milyen funkciós-csoportot tartalmaz a kétféle molekula?

.....

Irja le a funkciós-csoportot elektronképlettel:

.....

2. Milyen szénhidrogén-csoporthoz kapcsolódik a funkciós-csoport

A molekula esetében?

B molekula esetében?

3. Nevezze meg az A vegyületet:

a B vegyületet:

4. Irja le A reakcióját NaOH-dal;

B reakcióját CuO-dal;

az ezüsttükörpróbát!

.....

.....

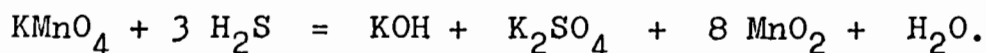
.....

Irinyi János
Középiskolai Kémiaverseny
Győr, 1985. május 2.

Számítási feladatok

1-2. kategória

1. Az 50 °C-on telített NaOH-oldat 59 tömegszázalékos. Ha 100 g oldatot 20 °C-ra hűtünk, 42 g szilárd anyag válik ki, s ennek 1,00 g-ja 17,24 cm³ 1,00 mólos HCl-oldattal semlegesíthető. Hány kristályvizet tartalmaz mólenként a kivált NaOH, s mi a 20 °C-on telített oldat tömegszázalékos koncentrációja? (Na:23)
2. 150 cm³ 0,5 mol/dm³ koncentrációjú AgNO₃-oldatba 10 grammos réz-lemezt merítünk. Számítsa ki, hogy hány gramm lesz a lemez tömege akkor, amikor az oldatban ugyanannyi Cu²⁺-ion van, mint Ag⁺-ion! (Cu: 63,5 . Ag: 107,9)
3. Egy bázisos nikkelparacetamol-mintát /xNiCO₃·yNi(OH)₂·zH₂O/ egyenletes ütemben hevítünk, míg tömege már nem változik. A vegyület 1 millimóljából 3 millimól NiO marad. Az 586 K hőmérsékletű, 188 mg tömegű, gázhalmazállapotú bomlástermék térfogata pedig 20 °C-ra hűtve /állandó nyomáson/ tizennyolcadrészt csökken.
Mi a vegyület képlete? Irja fel a bomlás egyenletét! (Ni: 59)
4. Hány térfogatszázalék kénhidrogén-gázt tartalmaz az a levegőminta, amelynek 1,000 standard köbmétere 160,0 cm³ 0,100 mólos KMnO₄-oldatot szintelenít el a következő, a hiányzó együtthatókkal kiegészítendő reakcióegyenlet szerint?



3. kategória

1. Valamely vegyület 2,3 grammjából 125 cm³ 0,2 mólos oldat készíthető. A vegyület 52,17 tömegszázaléka oxigén, a többi szén és hidrogén. Határozza meg a vegyület összegképletét, írja fel molekuláját konstitúciós képlettel és nevezze meg a vegyületet!
2. 165 g vízbe kis darab nátriumot teszünk. A fém teljes mennyisége reakcióba lép a vízzel és közben 4,26 dm³ standardállapotú hidrogéngáz fejlődik. Számítsa ki, hogy mekkora tömegű nátriumot használtunk a reakcióhoz és hány tömegszázalékos a keletkező nátrium-hidroxid-oldat!

./.

3. Azonos az 1-2. kategória 2. feladatával.

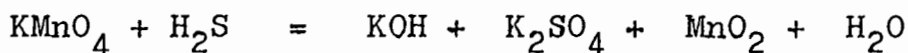
4. Két vegyület, egy olefin /alkén/ és egy alkán molekulájában megegyezik a szénatomok száma. Határozza meg, hogy melyik két szénhidrogénről van szó, ha tömegszázalékos hidrogéntartalmuk aránya 7:6 !

4. kategória

1. Egy 20 mólszázalék szekunder és 80 mólszázalék primer amint tartalmazó alkilamin elegyet /R mindkettőben azonos/ izopropil-alkoholos oldatban 0,100 móls sósavoldattal titrálunk. Mi a két vegyület képlete, ha 1000 mg elegyre 31,30 cm³ sósavoldat fogy? Nevezze meg őket! (N: 14)

2. Egy szerves sav kalciumsóját hevítve 250 °C-ig kristályviztartalma távozik, miközben tömege 12,3 %-kal csökken. 450 °C-on egy újabb bomláslépcsőt észlelünk, 800 °C fölött pedig tömege állandósul, 38,36 %-a az eredeti tömegnek. Mi a kristályos só képlete és neve? Irja fel a bomlás lépcsőit, s számítsa ki a 450 °C-on észlelhető tömegcsökkenést! (Ca: 40)

3. Hány térfogatszázalék kénhidrogén-gázt tartalmaz az a levegőminta, amelynek 1,000 standard köbmétere 160,0 cm³ 0,100 mólos KMnO₄-oldatot szintelenít el a következő, együtthatókkal kiegyesztendő reakcióegyenlet szerint?



4. Az 1,7 millimól/dm³ koncentrációjú o-brómbenzoesav-oldat pH-ja 3,0. Ugyanilyen töménységű m-brómbenzoesav-oldatban 26 %-os a disszociáció. Mi az első oldatban a disszociációfok, s mi a második pH-ja? Melyik erősebb sav? Mi a disszociációállandók értéke?

5. kategória

az 1-3. feladat azonos a 4. kategóriáéval.

1. Válik-e le Ag₂SO₄-csapadék, ha 100 cm³ 0,100 mólos AgNO₃-oldathoz 0,20 cm³ 49 tömegszázalékos, 1,385 g/cm³ sűrűségű kénsavoldatot cseppentünk? /Az oldhatósági állandó: $7,7 \cdot 10^{-5} \text{ (mol/dm}^3)^3$ /. (S: 32)