

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei döntője
1997.március 19.

Általános kémia

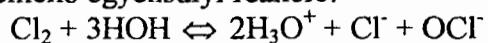
1. Töltse ki a következő táblázatot !

Egymással reagáló anyagok	A reakcióegyenlet	A reakció típusa anyagszerkezeti ismeretek alapján
$\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$		
$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$		
$\text{SO}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$	

(6 pont)

2. Klórgázt vezetünk desztillált vízbe és $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsav, sósav, nátrium-klorid, nátrium-hidroxid vizes oldatokba.

Állítsa a vizet és az oldatokat a klórgáz oldódásának csökkenő sorrendjébe ! A klórgáz és a desztillált víz között végbemenő egyensúlyi reakció:

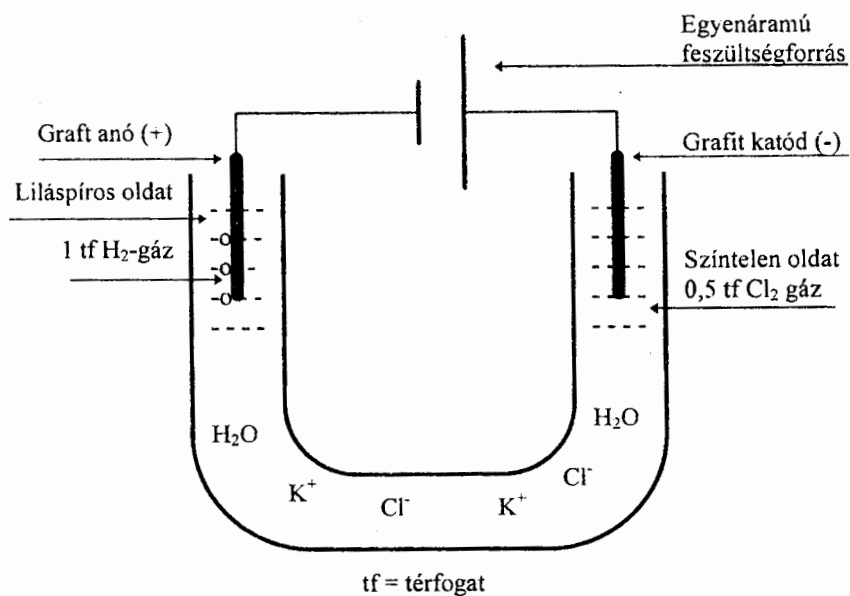


A sorrendet az egyenlet alapján indokolja !

(7 pont)

./

3. Fenolftaleinoldatot tartalmazó kálium-klorid-oldatot elektrolizálunk grafit elektródok között. Figyelje meg az alábbi - az elektrolízist bemutató - rajzot és írja le milyen hibákat vesz észre rajta ! Írja le az anód- és a katódfolyamat egyenletét is !



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(7 pont)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei döntője

1997.március 19.

Anyagszerkezet

1. Hasonlítsa össze a két molekula, ion, illetve vegyület mennyiségi jellemzőit a megfelelő relációk jelölésével (<, >, =) !

A kötőelektronpárok száma a molekulában	NH ₃ BF ₃
A nemkötő elektronpárok száma a molekulában	NH ₃BF ₃
Kötésszög	NH ₃PH ₃
Forráspont	NH ₃PH ₃
Kötésszög	SiH ₄PH ₃
Forráspont	CH ₄SiH ₄ .
Kötéstávolság	CO ₃ ²⁻ SiO ₄ ⁴⁻
Oldhatóság vízben	CO ₂SiO ₂

(8 pont)

2. A következő kérdésekre egy-egy számmal válaszoljon !

Az alhéjak száma a 4. (N) elektronhéjon:.....

Az atompályák száma a 2. (L) elektronhéjon:.....

Az elektronok maximális száma az 5. (O) héjon:.....
58

A neutronok száma 0,25 mol Fe-atomban:.....
26

Az elektronok száma egy szulfát (SO₄²⁻) ionban:.....

A központi atom vegyértéke az AlF₆³⁻ - ionban:.....

(6 pont)

/.

3. Csoportosítsd a következő molekulákat, illetve anyagokat : **Na , Na₂S , P₄ , Al , AlCl₃ , Al₂O₃ , Si , Xe , XeF₂ , XeF₄ , CO₂ , C₂H₂ , C₂H₄ , C₂H₆ , C₆H₁₂ , C₆₀**

Atomrácsos anyagok:.....

Molekularácsos elemek:.....

Lineáris (egyenes) molekulák:.....

Sík alkatú molekulák:.....

Tetraéder alakú molekulák:.....

Dipólus molekulák:.....

(6 pont)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei döntője
1997.március 19.

Szervetlen kémia

1. Két szilárd anyagot, az "a"-t és "b"-t kétféle oldatban ("E" és "F") próbálunk feloldani. Melyik sorra igaz az állítás:

- 1) "a" szilárd anyag, amely "E" oldatban oldódik, "F" oldatban nem oldódik
- 2) "b" szilárd anyag, amely "E" oldatban nem oldódik, "F" oldatban azonban oldódik

	"a"	"b"	"E"	"F"
A	Fe	Al	ccHCl	20%-os NaOH
B	Ag	Fe	ccHNO ₃	ccHCl
C	Al	Ag	20%-os NaOH	ccHNO ₃
D	Fe	Ag	ccHCl	ccH ₂ SO ₄

Írja be a helyes válasz betűjelét: 1) állítás:..... 2) állítás.....

A feleletét röviden indokolja :

.....

.....

.....

(7 pont)

2. Rendelkezésünkre áll "a" és "c" anyagok vizes oldata , valamint "B" szilárd anyag. Ha "a"-t "B"-re öntjük gáz fejlődik. Ha ezt a gázt "c" oldatba vezetjük fehér csapadék válik ki, amely a gáz fölöslegének hatására feloldódik. Mi lehet itt a három anyag ? A helyes válasz betűjelét karikázza be !

	"a"	"B"	"c"
A	HNO ₃	Cu	AgNO ₃
B	HCl	CaCO ₃	Ca(OH) ₂
C	H ₂ SO ₄	FeS	AgNO ₃
D	HCl	KMnO ₄	KI

Írja fel a helyes válaszhoz tartozó reakcióegyenletet is !

.....

(4 pont)

./.

2

3. Öt különböző fehér, szilárd kristályos háztartási vegyületünk van:

konyhasó szódabikarbóna szilárd nátrium-hidroxid gipsz mészkő

Víz, ecet, fenolftalein - tableta (hashajtó) és kémcsövek segítségével, vízben való oldékonyság és kémiai reakciók alapján azonosítsa az 1 - 5. óraüvegen lévő vegyületeket!

Írja fel a vegyületek tapasztalati képleteit és - ha van - az azonosításra felhasznált reakciók egyenleteit is!

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

(9 pont)

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei döntője
1997.március 19.

Szerves kémia

1. Adjuk meg a $C_3H_6O_2$ összetételű vegyület azon konstitúcióit, amelyekre igazak az állítások:

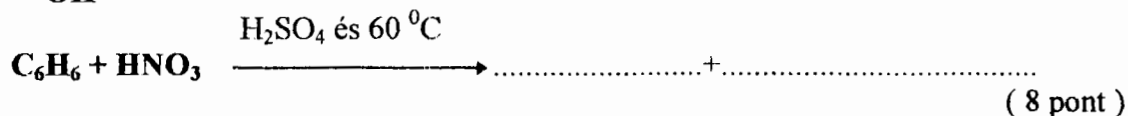
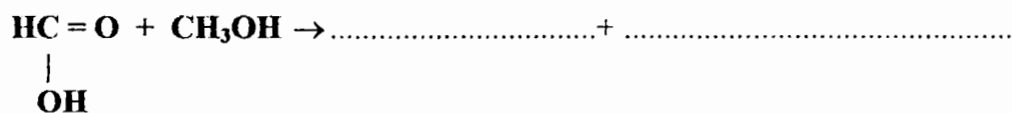
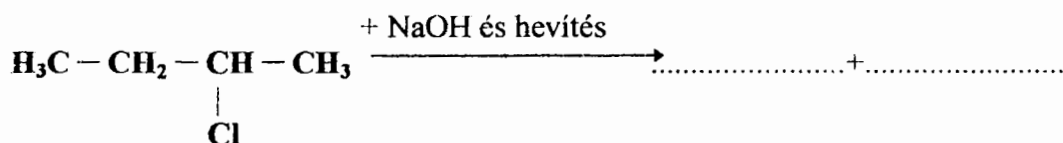
.....
 NaOH-dal reagál NaOH-dal nem reagál, Na-mal reagál molekulája királis

.....
 mutatja az ezüsttükör-próbát és nem királis kellemes illatú vegyület

Képlettel válaszolj ! Több jó megoldás esetén elég egy-egy konstitúció megadása !

(5 pont)

2. **Egészítsd ki a hiányos egyenleteket ! Add meg a képződött szerves anyag nevét is!**



3. **Párosítsd a fogalmakat a felsorolt nevekkel !**

- | | |
|---|-----------------|
| A) A C-atomok vegyértékeinek határozott térbeli iránya van | a) Zajcev |
| B) A hidrogénhalogenid addíció irányítottan játszódik le | b) Wöhler |
| C) A hidrogénhalogenid elimináció irányítottan játszódik le | c) Kekulé |
| D) A dikarbonsavak növényekből korán izolált szerves vegyületek | d) Markovnyikov |
| E) A kovaföld és nitroglicerín keveréke ütésbiztos robbanószer | e) Le Bel |
| F) A szénláncok gyűrűvé is záródhatnak | f) Scheele |
| G) A vis vitalis elmélet megdöntése | g) Nobel |

.....(7 pont)

Iryni János Középiskolai Kémiaverseny

megyei döntője

1997. március 19.

Számítási feladatok

1. feladat

5,556 gramm KCl-K₂SO₄ keverékben $4,21 \cdot 10^{22}$ darab K⁺-ion van. Számítsa ki, hogy a keverék hány m/m % K₂SO₄-ot tartalmaz! [A(K)= 39,1, A(Cl)=35,5, A(S)=32.]

10 pont

2. feladat

Magnéziumot, cinket és alumíniumot tartalmazó keverékben kétszer annyi magnéziumatom van, mint cinkatom és fele annyi alumíniumatom, mint cinkatom. A keverék egy részletét elégetjük, a keletkező oxidok tömegét 7,500 g-nak mérjük. A keverék egy másik, az előzővel megegyező tömegű részletét sósavban oldjuk. A minta teljesen feloldódik. A fejlődő hidrogéngázt felfogjuk. - Számítsa ki, hogy mekkora tömegűek voltak a vizsgált részletek! Hány dm³ standardállapotú hidrogéngáz keletkezett az oldás során?

[A(Mg)= 24,3, A(Zn)=65,4 A(Al)=27.]

10 pont

3. feladat

Az acetone (CH₃-CO-CH₃) jól oldja az acetiléngázt. 15 °C-on a telített oldat 5,690 n/n %-os. Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú acetilént old 15 °C-on 0,1 MPa-on 100 g acetone! Hány gramm brómmal lép reakcióba 10 gramm 15 °C-os telített acetilén acetone-oldat?

[A(Br)= 79,9, R= 8,314 J/K.mol]

10 pont

4. feladat

100 cm³ 5 m/m %-os (ρ=1,051 g/cm³) CuSO₄-oldatban feloldunk még kristályos réz(II)-szulfátot (CuSO₄·5H₂O). Az így elkészített oldatba 10,000 g vasport szórunk. Amikor a reakció teljesen lejátszódott, lemérjük a szilárd fázis tömegét. Ennek értéke 10,980 gramm.

Számítsa ki, hogy hány gramm kristályos réz(II)-szulfátot oldottunk fel és hány m/m %-os lett ekkor a CuSO₄-oldat! [A(Cu)= 63,5, A(Fe)=55,8, A(S)=32.]

10 pont

5. feladat

Metanolt és etanolt tartalmazó elegy 42,86 m/m %-a szén és 12,70 m/m %-a hidrogén. Számítsa ki, hogy milyen anyagmennyiség-arányban tartalmazza a metanolt és az etanolt az elegy! Hány kJ hő keletkezik 50 gramm elegy elégetésével? (A metanol égéshője 727 kJ/mol, az etanol égéshője 1367 kJ/mol.)

10 pont

6. feladat

0,02 mol propán-bután gázelegyet oxigénfeleslegben elégetve a keletkezett égéstermék tömege 5,528 g. Az égéstermék kiindulási hőmérsékletre hűtve, NaOH-oldaton átvezetve a maradék standardállapotú gáz 0,539 dm³. Számítsa ki a kiindulási gázelegy V/V %-os összetételét és azt, hogy milyen térfogatarányban keverték oxigéngázzal!

10 pont

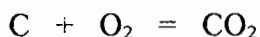
7. feladat

Kén-dioxidot és oxigént tartalmazó gázelegy átlagos moláris tömege 48 g/mol. Megfelelő körülmények biztosításával a két gáz reagál egymással és egyensúlyi reakcióban kén-trioxid-gáz keletkezik. Az egyensúlyi elegy dm³-ként 4,65 mol anyagot tartalmaz, melynek 35,48 n/n %-a O₂. Számítsa ki, hogy a kiindulási elegyben mekkora a kén-dioxid és az oxigén koncentrációja mol/dm³ -ben! A kén-dioxid és az oxigén hány %-a alakult át a reakcióban?

10 pont

8. feladat

Izzó szénen oxigént fúvatva át a következő reakciók játszódhatnak le:



A reakcióban keletkező gázelegy sűrűsége standard állapotra vontkoztatva 1,24 kg/m³.

Számítsa ki, hogy

- milyen a keletkező gázelegy V/V %-os összetétele?
- a szén-dioxid hány %-a redukálódott a folyamatban?
- 10 kg szénnel a fentiekben leírt módon hány m³ standardállapotú szén-monoxid állítható elő?

10 pont

Tájékoztató: m/m% tömegszázalék
n/n% mólszázalék
V/V% térfogatszázalék