

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

## A Kifejtendő elméleti feladatok

### *A hidrogén-klorid, a nátrium-klorid és a metil-klorid összehasonlító elemzése.*

*Az említett vegyületek halmazait alkotó részecskék jellemzése, a vegyületek rács típusának ismertetése, fizikai tulajdonságaik, viselkedésük vízzel, néhány jellemző kémiai reakciójuk.*

#### A felelet tartalmi értékelése:

20 pont

A HCl molekula szerkezete, jellemzői (kötő és nemkötő elektronpárok, a kötés és a molekula polaritása, mérete)	2 pont
A Na <sup>+</sup> és Cl <sup>-</sup> ionok elektronszerkezete, jellemzői (töltés, méret, stabilitás)	2 pont
A metil-klorid molekula elektronszerkezete, térszerkezete, kötése, polaritása	2 pont
A három anyag rács típusa és a rácsot összetartó erők	3 pont
A három anyag olvadási- és forráspontja, halmazállapota	3 pont
A három anyag oldhatósága, sűrűsége	3 pont
Kémiai jellemzők:	
HCl: vízzel szemben erős sav, NaOH-al közömbösítés, NH <sub>3</sub> -al egyesülés	2 pont
NaCl: c. kénsavval HCl gáz keletkezik, ezüst-ionokkal fehér csapadék	2 pont
Metil-klorid: nátrium-hidroxiddal szubsztitúciós reakció	1 pont

#### Előadásmód:

5 pont

### *Észterek*

*Karbonsav-észterek fogalma, előfordulása, képződése és hidrolízise; a gliceridek fajtái és összehasonlításuk  
Szervetlen savak észterei természetes vagy mesterséges anyagokban 1-1 példával  
Egy észtertípusú műanyag képződése*

#### A felelet tartalmi értékelése:

20 pont

Hidroxi-vegyületek / alkoholok és savak reakciójában vízkilépés közben – egyensúlyi folyamatban - keletkező anyagok	2 p
Az észterképződés és hidrolízis egyenlete	3 p
Az észterek elnevezése	2 p
Az észtercsoport szerkezete	2 p
Karbonsav-észterek: gyümölcsészterek, viaszok, (tri)gliceridek	3 p
Zsírok és olajok szerkezete, halmazállapota, oldhatósága, elszappanosítása	3 p
pl. salétromsavval – glicerin-trinitrát	
kénsavval – mosószerek	
foszforsavval – nukleinsavakban	3 p
Terilén polikondenzációval képződik glikolból és tereftálsavból	2 p

#### Előadásmód:

5 pont

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

## B Kísérletek

63.

Három számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – a következő folyadékok vannak: tejsav, olajsav, glicerin. A folyadékokból keveset – külön-külön kémcsövekben lévő – desztillált vízbe öntünk, majd összerázzuk a kémcsövek tartalmát. Az 1. sorszámú kémcsőben kétfázisú, a másik kettőben homogén rendszer képződik. A két homogén oldatot ezután pH-papírral vizsgáljuk: a 2. kémcsőben a pH 7, a 3. kémcsőben 4,5.

Értelmezze a tapasztalatokat, és ez alapján azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Ahol kémiai reakció is történt, ott írjon egyenletet is!

A vizsgázó önállóan és helyesen oldja meg feladatát. Azaz elvégzi az azonosítást.

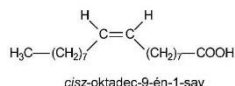
5 pont

1. olajsav
2. glicerin
3. tejsav

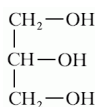
5 pont: A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait hibátlanul értelmezi.

5 pont

vízben a dipólus / hidrogénkötésre képes anyagok oldódnak jól (1 fázis, homogén), a hidrofób / apoláris szénláncú olajsav nem (2 fázis)



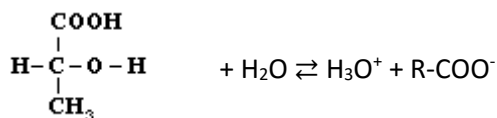
olajsav:



glicerin:

a glicerinoldat semleges kémhatású, pH-ja 7

az oldódó tejsav savas kémhatású, pH-ja 7-nél kisebb; a karboxil-csoport protont ad át a vízmolekulának:



# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

## 12.

*A tálcán (1) – (3) sorszámozott üvegben kb. 100–100 cm<sup>3</sup> közelítőleg 5 tömeg%-os sósav, salétromsav- és nátrium-hidroxid-oldat van. A tálcán található vegyszerek és eszközök segítségével határozza meg az egyes üvegek tartalmát! (Vizsgálatait ne csak kizárásos alapon végezze el! A három oldat sűrűsége gyakorlatilag 1 g/cm<sup>3</sup>-nek tekinthető.)*

### *Szükséges eszközök és anyagok:*

- műanyag tálca
- 3 db folyadéküveg az ismeretlen oldatokkal
- 2 db főzőpohár (100 cm<sup>3</sup>)
- 3 db mérőhenger (10 cm<sup>3</sup>)
- 3 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- nátrium-hidroxid-oldat (5 tömeg%)
- sósav (5 tömeg %)
- salétromsavoldat (5 tömeg%)
- fenolftaleinindikátor cseppentős üvegben
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

**Megoldási javaslat:** Ez a feladat az értékelési szempontok fordított sorrendjére példa. Előbb tervezni, s értelmezni kell, majd elvégezni a kísérletet.

- fenolftaleinnel kimutatható a NaOH-oldat I. Fvt: fenolftalein színváltása
- koncentrációk számítása:

$$\frac{50}{36,5} \text{ HCl-oldat} > \frac{50}{63} \text{ HNO}_3 - \text{és} \frac{50}{40} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \text{ NaOH} - \text{oldat}$$

- közömbösítés egyenletei vagy 1:1 anyagmennyiség-arány a reakciókban
- tervezés:
  - kémcsövekbe mindhárom oldatból kis mintát veszünk, fenolftaleinnel a NaOH-oldat azonosítható
  - mérőhengerrel 10-10 cm<sup>3</sup> savat főzőpohárba mérünk
  - ugyanennyi NaOH-oldatot adunk hozzá, fenolftaleinnel
- azonosítás: a sósavtól színtelen lesz, a salétromsav hígabb, attól rózsaszín marad az oldat

**A vizsgázó szakszerűen elvégzi a kísérletet, tapasztalatai helyesek. 5 pont**

A helyes tervezés után csupán az oldatok pontatlan bemérése csökkentheti a pontszámot.

**A vizsgázó a kísérlet tapasztalatait hibátlanul értelmezi. 5 pont**

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

---

55.

*Két kémcső egyikében nátrium-acetát, a másikban ~~tömény~~ nátrium-fenoxid (korábbi nevén nátrium-fenolát) tömény vizes oldata van. Mindkét kémcsőbe szórvíz öntünk. Az első kémcsőben zavaros rendszer keletkezett, a második kémcsőben nem tapasztalható változás. Azonosítsa a kémcsövek tartalmát, és magyarázza meg a tapasztaltakat!*

---

Ezt a kísérletet azért problémás, mert egyszerűnek tűnik, de nagyon szerteágazó ismeretanyagot tartalmaz, ezért megtévesztő. Annak is oka van, hogy egy kísérlet miért nem elvégzendő, erre is ki lehet térni a feleletkor.

Nem elvégzendő kísérlet, tehát az elvégzés helyett a várható tapasztalatokat kell ismertetni. Ebben az esetben azonban a tapasztalatok is le vannak írva. Csak az azonosítás és a magyarázat maradt a feladat.

Magyarázat:

A Na-acetát és Na-fenoxid vízben oldódó vegyületek. Ennek oka, hogy ionvegyületekről van szó. (Képletük) Erős bázis és gyenge sav sói (lúgosan hidrolizálnak) 2 pont

A szórvízben a széndioxid és a víz szénsavvá egyesül, amely a víznek protont ad le. (egyenletek) 1 pont

Az ecetsav jól oldódik vízben, a fenol rosszul. Magyarázat: mindkettő képes H-kötésekre a vízzel, de a fenol nagy apoláris molekuláris része miatt rossz a vízben való oldhatósága. 2 pont

A szénsav, az ecetsav és a fenol is a vízhez képest gyenge savak, de nem azonos erősségűek. A savak erősségét a savállandó jellemzi. A Függvénytáblázatból kikeressük a savállandókat, ennek alapján megállapítható, hogy az ecetsav a legerősebb köztük, a szénsav gyengébb, a fenol a leggyengébb sav. 3 pont

A szénsav a nála erősebb ecetsavat nem tudja felszabadítani sójából, de a gyengébb fenolt igen. Így a Na-fenolát helyett a nála rosszabbul, oldódó fenol keletkezik, ezért lesz homályos az oldat – nátrium-fenoxid van az 1. kémcsőben, s nátrium-acetát a 2-ban. A magyarázatot az egyensúlyi folyamat eltolódásával is megtehetjük. 2 pont

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

38.

Öntsön kevés vas(III)-klorid-oldatot két kémcsőbe, majd adagoljon az egyikhez változásig nátrium-hidroxid-oldatot. Ennek a kémcsőnek a tartalmához ezután adagoljon sósavat. A másik kémcsőben lévő vas(III)-klorid-oldathoz adagoljon kevés kálium-jodid-oldatot, majd öntsön kb. 1 cm<sup>3</sup> benzint (hexánt) a rendszerhez és rázza össze. Ismertesse az összes megfigyelését és magyarázza a tapasztaltakat!

**Szükséges eszközök és anyagok:**

- műanyag tálca
- 2 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- vas(III)-klorid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>)
- nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm<sup>3</sup>)
- sósav (1 mol/dm<sup>3</sup>)
- kálium-jodid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>)
- benzin (vagy hexán)
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A kísérlet elvégzése, a tapasztalatok megállapítása

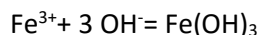
5 pont

Az első kémcsőben a nátrium-hidroxid hatására a sárga oldatból vörösbarna színű csapadék keletkezik, amihez sósavat adva a csapadék feloldódik, újra az eredeti színű oldat jön létre, a második esetben a kálium-jodid oldat hatására az oldat színe sötétebb lesz, a benzint hozzáöntve, az nem elegyedik a vizes oldattal, hanem annak tetejére kerül, összerázás után a benzin lila színű lesz.

Az elvégzett/megadott kísérlet tapasztalatainak értelmezése

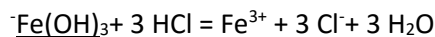
5 pont

Az első esetben a vas(III)- és a hidroxid-ionok között csapadékképződési reakció játszódik le.



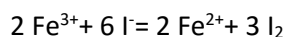
1 pont

A vas(III)-hidroxid a sósavval sav-bázis reakcióba lép.



1 pont

A második kémcsőben a vas(III)-ionok oxidálják a jodid-ionokat jóddá (standard potenciál értékek).



1 pont

A keletkező jód színe a vizes közegben barna, ezért sötétül az oldat.

Az oldathoz benzint (hexánt) öntve, az a vizes oldattal nem elegyedik, és kisebb sűrűsége miatt fölötte helyezkedik el.

1 pont

Összerázás után a jód nagy része átoldódik a hexánba, mert az apoláris jód jobban oldódik az apoláris benzinben, mint a poláris vízben. A jód oxigénatomot nem tartalmazó oldószerben lila színnel oldódik.

1 pont

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

## C Problémafeladatok

*A glicerín és a glicerid szavak csak 1 betűben térnek el. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai azonban nagymértékben eltérnek. Három választott eltérő tulajdonsággal és azok anyagszerkezeti magyarázatával bizonyítsd ezt!*

*A probléma megoldásához szükséges elmélet ismerete:*

A hasonló név nem jelent hasonló anyagot (l. pl. metanol és metanal; etén és etin, stb. ...)

A tulajdonságokat az anyag szerkezete határozza meg: molekulaszervezet, funkciós csoport és molekulák közti másodrendű kötések.

A tulajdonság lehet fizikai és kémiai is.

A glicerín alkohol, a glicerid a glicerín észtere.

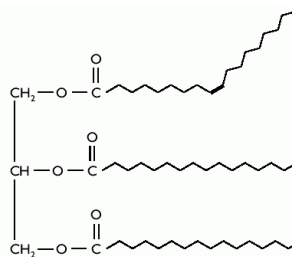
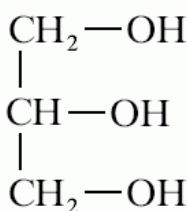
A vizsgázó megérti a problémát, és rendelkezik a megoldásához szükséges ismeretekkel.

**5 pont**

*A probléma megoldása:*

A glicerín a legegyszerűbb 3 értékű alkohol.

A glicerid egy csoportnév, nem egyetlen anyagot jelent. Pl.: egy triglicerid



Egy glicerid molekulája (oleil-dipalmitil-glicerin)

1

hidroxil-csoport

észter-csoport

hidrogénkötés feltételei

gyakorlatilag apoláris, diszperziós kötés

**2 pont**

tulajdonságok pl.:

vízrel korlátlanul elegyedik

vízben oldhatatlan, apoláris oldószerben oldódik

szobahőmérsékleten folyadék

folyadék vagy szilárd anyag (C-lánctól függ)

reagál nátriummal, gázt fejlesztve

nátrium-hidroxiddal elszappanosítható

**3 pont**

A vizsgázó a problémát hibátlanul megoldja.  
**5 pont**

<sup>1</sup> [www.tudasbazis.sulinet.hu](http://www.tudasbazis.sulinet.hu)

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

*Két anyagot azonosítunk: a trioleint (glicerín-trioleát) és a trisztearint (glicerín-trisztearát).*

*Az egyik olvadáspontja 5 °C, a másiké 72 °C. Az egyik a brómoldatot halványítja, a másik nem. Lúggal főzve mindkettő reagál, a terméket rázogatva habképződést tapasztalunk. Adj magyarázatot az eltérő és hasonló tulajdonságokra!*

*$M_{r,1} = 884$  és  $M_{r,2} = 890$*

*A probléma megoldásához szükséges elmélet ismerete:*

Mindkettő glicerid, a triolein a glicerín 3 olajsavval, a trisztearin 3 sztearinsavval alkotott észtere. (Egyik olaj, a másik zsír.)

Az eltéréseket a szénlánc szerkezete okozza: az olaj telítetlen, a zsír telített szénláncú.

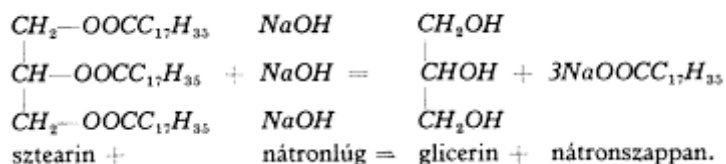
A hasonlóság: az észterek elszappanosítása, ami lúggal főzéskor játszódik le, s a keletkező szappan rázogatásra habot képez.

*A probléma megoldása:*

Az olajsav telítetlen (1 kettős kötés), a sztearinsav telített karbonsav, mindkettő 18 szénatomos. Az op. eltérését nem a moláris tömeg eltérése okozza (elhanyagolható), hanem a molekulák alakja. Az olajsavmolekula közepén lévő kettős kötésnél cisz-helyzetben folytatódik a lánc, megtört a szénlánc, nehezebben / alacsonyabb hőmérsékleten rendeződik kristállyá az olaj.

A telítetlen szénlánc miatt a triolein addicionálja a brómot, ezért annak színe halványodik / eltűnik.

Lúggal főzve glicerín és szappan képződik.



2

<sup>2</sup> <http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/eloado/kemia/zsirok.html>

# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

*Hasonló moláris tömegű vegyületek forráspontja nagy eltérést mutathat.  
Rendeld a forráspontokat az anyagokhoz, s adj magyarázatot!*

Anyagok:	etil-acetát	butánsav	pentanal	pentán-2-on
Fp./°C:	77	102	102	164

*A probléma megoldásához szükséges elmélet ismerete:*

A forráspontot a molekulák közti kötések erőssége határozza meg.

Hasonló moláris tömeg esetén a másodrendű kötés fajtája dönt: diszperziós – dipól-dipól – hidrogénkötés sorrendben erősödik. 2 p

A másodrendű kötés fajtáját a funkciós csoport határozza meg. 1 p

Szerkezeti képletek, funkciós csoporttal 2 p

5 pont

*A probléma megoldása:*

Az észtercsoport kevésbé poláris az oxocsoportnál, mert a benne lévő étercsoport csökkenti a polaritást; dipól-dipól kölcsönhatás 2 p

a karbonsav molekulái hidrogénkötéssel kapcsolódnak (dimerizáció). 1 p

sorrend:

Anyagok:	etil-acetát	pentanal	pentán-2-on	butánsav	
Fp./°C:	77	102	102	164	2 p

5 pont

Ez utóbbi 2 pont magyarázat nélkül is jár.



# MINTATÉTELEK AZ EMELT SZINTŰ KÉMIA ÉRETTSÉGIHEZ

Készítette: Bodó Jánosné és Nagy Mária

---

*Az fémek közül használunk aranyat, vasat és alumíniumot is, kedvező fizikai tulajdonságaik miatt. De nem hagyhatjuk figyelmen kívül kémiai viselkedésüket sem.*

*Mi az alapvető különbség a három fém kémiai tulajdonságaiban, és mivel tudjuk ezt magyarázni? Van-e ennek kapcsolata a három fém természetben való előfordulása és előállításuk között?*

---

A fémek kémiai viselkedése nagyon eltérő lehet. A három fém egy-egy jellegzetes csoportot képvisel.

***A probléma megoldásához szükséges elmélet ismerete:***

A fémek a környezeti hatásoknak kitéve (oxigén, víz, savak) oxidálódhatnak, ez a korrózió. A fémek eltérő kémiai viselkedése az oxidációra való eltérő hajlamot jelenti. 2 pont

A standard potenciál értékből következtethetünk a fém oxidációra való hajlamára. Az aranyé pozitív, ami azt jelenti, hogy kevésbé oxidálódik, a másik két fémé negatív, ami erősebb hajlamra vall. Közülük is az alumíniumé nagyobb negatív érték, ami a fém nagy aktivitására utal. 3 pont

***A probléma megoldása:***

Az arany nemesfém, egyáltalán nem korrodálódik, nehezen reagál. A vas rozsdásodik, laza oxid rétege (oxid-hidroxid) nem védi meg a fémet a teljes elreagálástól, az alumínium erősen hajlamos az oxidációra, de tömör oxid rétege megvédi a fémet. 1 pont

A természetben az arany elemi állapotban előfordul, nem rozsdásodik, nem változik a környezeti hatásokra. Nehezen reagál, csak a királyvíz oldja. A vas a földkéregben csak vegyületei (ércei) formájában található (kivéve meteoritok), ahogy az alumínium is. 2 pont

Az aranyat csak össze kell gyűjteni, változatlan formában található a természetben. A vasat és az alumíniumot vegyületeikből redukcióval kell előállítani. A különbség az, hogy a vasat szén, szénmonoxidos eljárással is elő lehet állítani (egyenletek). Az alumíniumot nehezebb redukálni, elektromos árammal, elektrolízissel végzik (egyenlet). 2 pont