

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2025. május 15.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2025. május 15. 8:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Figyeljen a jelölések, mértékegységek helyes használatára, valamint az adatpontosságra!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Táblázatos és elemző feladat

Kémcsövekben az alábbi, betűkkel jelölt folyadékok találhatók:

A) Piridin **B)** Bróm **C)** Dietil-éter **D)** Nátrium-bromid vizes oldata
E) Nikkel(II)-szulfát vizes oldata **F)** Ammónia vizes oldata **G)** Lugol-oldat

Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!

Betűjel	Szín	Szag	Elektromos vezetés
1.	zöld	2.	vezető
3.	vörösbarna	kellemetlen	szigetelő
4.	színtelen	szagtalan	5.
6.	sötétbarna	enyhén szúrós	vezető
7.	8.	szúrós	vezető
9.	színtelen	jellegzetes, édeskés	10.
11.	színtelen	12.	szigetelő

A és **B** anyag vaskatalizátor jelenlétében, magas hőmérsékleten reakcióba lép egymással.

a) Írja fel a reakció egyenletét a szerves vegyületek konstitúciójának jelölésével, és adja meg a keletkező szerves termék nevét!

D folyadékba klórgázt vezetünk.

b) Mit tapasztalunk? Írja fel a reakció ionegyenletét!

E folyadékba cinklemez merítünk.

c) Adja meg, hogy mit tapasztalunk az oldatban! Nő vagy csökken a lemez tömege? Írja fel a reakció ionegyenletét!

G folyadékba egy olyan színtelen gázt vezetünk, melyet elemi réz és tömény kénsav reakciójában fejlesztettünk. A reakciót követően a folyadék elszíntelenedik.

d) Írja fel a gáz előállításának, valamint a gáz **G** folyadékkal való kölcsönhatásának reakcióegyenletét!

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Elemző feladat

Az alábbi elemeket vizsgáljuk:

Nitrogén

Hidrogén

Kén

Fluor

- a) Melyik elem alapállapotú atomjának van a legtöbb elektronhéja? A választott elem vegyjelének megadásával válaszoljon!
.....
- b) Melyik elem alapállapotú atomjának a mérete a legnagyobb? A választott elem vegyjelének megadásával válaszoljon!
.....
- c) Melyik elem alapállapotú atomjának van a legtöbb vegyértékelektronja? A választott elem vegyjelének megadásával válaszoljon!
.....
- d) Melyik elem alapállapotú atomjának van a legtöbb párosítatlan elektronja? A választott elem vegyjelének megadásával válaszoljon!
.....
- e) Melyik elem molekulája tartalmazza a legtöbb σ -kötést? A választott elemmolekula képletének megadásával válaszoljon!
.....
- f) Melyik elem molekulája tartalmazza a legtöbb π -kötést? A választott elemmolekula képletének megadásával válaszoljon!
.....
- g) Melyik elem molekulája tartalmazza a legtöbb nemkötő elektronpárt? A választott elemmolekula képletének megadásával válaszoljon!
.....
- h) Melyik elem molekulájában mérhető a legnagyobb kötési energia? A választott elemmolekula képletének megadásával válaszoljon!
.....
- Adja meg a megadott elemek atomjainak felhasználásával egy-egy olyan molekula szerkezeti képletét (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével), amely...
- i) ... kétatomos és poláris!
- j) ... trigonális piramis alakú és 10 nemkötő elektronpárt tartalmaz!
- k) ... V alakú és 2 nemkötő elektronpárt tartalmaz!
- l) ... oktaéder alakú, nemkötő elektronpárokat tartalmaz, és molekulái között a legerősebb másodrendű kötés a diszperziós kölcsönhatás!

8 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres négyzetbe!

1. Melyik sorban találhatók a megadott részecskék a megfelelő tulajdonság szerint *nem* csökkenő sorrendben?

- A) Atomsugár: Te, S, O
- B) Elektronegativitás: H, I, P
- C) Ionsugár: Cl^- , K^+ , Sc^{3+}
- D) Első ionizációs energia: Na, K, Rb
- E) Telített alhéjak száma: Kr, Ca, Si

☐

2. Melyik esetben keletkezik (azonos állapotban) a legnagyobb sűrűségű gáz a felsorolt anyagok megfelelő töménységű sósavval való reakciójában?

- A) FeS
- B) NaHCO_3
- C) K_2SO_3
- D) Mg
- E) KMnO_4

☐

3. Közöséges körülmények között savoldatokból és vízből is fejleszt hidrogént a(z)...

- A) ... alumínium.
- B) ... cink.
- C) ... réz.
- D) ... kalcium.
- E) ... vas.

☐

4. Az alábbi oxigénvegyületek közül melyik *nem* keletkezik az adott elem oxigénnel való, katalizátor nélküli reakciójában?

- A) Szén-dioxid
- B) Nátrium-peroxid
- C) Vas(III)-oxid
- D) Kén-trioxid
- E) Víz

☐

5. Melyik állítás *igaz* a diszacharidokra?

- A) Szilárd halmazuk atomrácsos szerkezetű.
- B) Mindegyikük pozitív Fehling-próbát ad.
- C) Monoszacharidok hidrolízisével állíthatók elő.
- D) Jól oldódnak vízben.
- E) Közéjük tartozik a keményítő.

☐

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. A szekunder alkoholokra jellemző, hogy...

- A) ... magas hőmérsékleten réz(II)-oxiddal aldehiddé oxidálhatók.
- B) ... molekuláik két hidroxilcsoportot tartalmaznak.
- C) ... funkciós csoportjuk olyan szénatomhoz kapcsolódik, amely két másik szénatommal létesít kovalens kötést.
- D) ... funkciós csoportja láncvégi szénatomhoz kapcsolódik.
- E) ... csak nyílt láncú vegyületek formájában létezhetnek.

☐

7. Molekulánként három heteroatomot tartalmazó szerves vegyület a(z)...

- A) ... borkősav.
- B) ... benzoesav.
- C) ... anilin.
- D) ... toluol.
- E) ... glicin.

☐

8. A biuretpróba...

- A) ... az aldehidek és ketonok megkülönböztetésére alkalmas.
- B) ... során sárgás színváltozás jelzi a kísérlet pozitív kimenetelét.
- C) ... a fehérjék kimutatására szolgál.
- D) ... alapján megkülönböztethetők az aromás és telítetlen vegyületek.
- E) ... a glikozidos hidroxilcsoport kimutatására való.

☐

8 pont

4. Táblázatos és elemző feladat

A feladatban három szerves vegyületet kell a megadott szempontok alapján összehasonlítani. **Töltse ki a táblázat celláit! Írjon X jelet az adott szempontnak megfelelő vegyület(ek) cellájába!**

Szempont	Aceton	Metil-amin	Propén
1. Melyik vegyület molekulája tartalmaz π -kötést?			
2. Melyik vegyület molekulája tartalmaz nemkötő elektronpárt?			
3. Melyik vegyület molekulája tartalmaz síkháromszög konfigurációjú szénatomot?			
4. Melyik vegyület szilárd halmazában a leggyengébb a molekulák közötti kölcsönhatás?			
5. Melyik elegyedik korlátlanul vízzel?			
6. Melyik vegyület molekulái között alakulhat ki hidrogénkötés?			
7. Melyik gáz-halmazállapotú szobahőmérsékleten?			
8. Melyik vegyület vizes oldata lúgos kémhatású?			
9. Melyik jellegzetes szagú anyag?			
10. Melyik vegyületből állítanak elő polimerizációval műanyagot?			

- a) Adja meg a fenti táblázat 10. kérdésében szereplő termék nevét, és írja fel az előállítás reakcióegyenletét a termék konstitúciójának megadásával!
- b) Írja fel a fenti táblázat 8. kérdéséhez kapcsolódóan a lúgos kémhatást okozó reakció egyenletét!
- c) Az acetont két lépésben előállítható propénből kiindulva. Írja fel az előállítás reakcióegyenleteit!

12 pont

5. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget, és oldja meg a feladatokat!

Nitrogénműtrágyák és felhasználási lehetőségeik

„A nitrogénműtrágyák fő csoportosítási szempontja, hogy azok a nitrogént milyen [...] formában tartalmazzák. Az eltérő formák eltérő hatást fejtenek ki, melyek az egyes műtrágyák felhasználási körét is meghatározzák. A növények számára gyors nitrogénhatást a nitrátionok jelentenek, hosszabb távon is érvényesülő hatást pedig az ammóniumionok biztosítanak. Emellett figyelmet kell fordítanunk a különböző műtrágyák savanyító hatására is. Bizonyos típusok savasan hidrolizálnak, eleve savanyúvá teszik a talajoldatot. Más műtrágyák esetén a talajoldat semleges marad, azonban a növények által felvett műtrágya-kation ellenében azok hidrogéniont juttatnak a talajba – ez a fiziológiás savanyító hatás. Mindezek mellett savanyítja a talajt az a jelenség is, amikor a műtrágya kationja lecseréli a talajrészecskék felületén lévő hidrogénionokat. [...]

[A mezőgazdasági gyakorlatban] 5 tonna/ha búzatermés eléréséhez 135 kg/ha nitrogén [kijuttatása] szükséges [...], a nagyobb tápanyagigényű kukorica esetén [...] 10 tonna/ha eléréséhez 280 kg/ha [nitrogént kell kijuttatni] [...]. [...]

1. Nitrát-nitrogént tartalmazó műtrágyák

Kalcium-nitrát [...]

A csak nitrát-nitrogént tartalmazó műtrágyák közül a kalcium-nitrát [vagy mészsáletrom] jelentős, mely kiváló vízzoldhatóságának tulajdonítható. [Az iparban mészkő és salétromsav reakciójával állítják elő.] Elsősorban kertészeti kultúrák nitrogénpótlására használt nitrogénműtrágya. [...] Előnyeit fejtrágyaként való felhasználáskor használhatjuk ki, különösen ajánlott savanyú és szikes talajokra.

2. Ammónium-nitrogént tartalmazó műtrágyák

Ammónium-szulfát [...]

Gyártása ammónia 75–78 m/m%-os kénsavban való elnyeletésével és szárítással történik [...]. Savanyító hatása kimagasló, mivel a nitrogén teljes mennyiségét ammóniumion formában tartalmazza, így a műtrágya úgynevezett fiziológiás kémhatása érvényesül. Lúgos talajok [pH-jának] csökkentésére is alkalmazzák.

Ammónium-klorid [...]

Hosszú távú nitrogénhatásának köszönhetően alaptrágyaként és fejtrágyaként egyaránt alkalmazható, azonban figyelemmel kell lennünk savanyító hatására.

3. Nitrát- és ammónium-nitrogént is tartalmazó műtrágyák

Mindkét nitrogénformát tartalmazzák [...]. Legfontosabb ilyen műtrágyák az ammónium-nitrát, valamint annak kettős sói, mint a mésszammon-salétrom (MAS) és az ammonsulfát-salétrom.

Ammónium-nitrát [...]

Gyártása során ammónia és salétromsav oldatát bepárlás után kristályosítják. Az így keletkezett vízmegkötő (higroszkópos) tulajdonságú szemcsés anyagot bevonattal látják el az összetapadás megakadályozása érdekében. [...] Az ammónium-nitrát nitrogéntartalma 35,0 m/m% és 50-50 n/n%-ban tartalmaz ammónium- és nitrátionokat, mindezek a növény által hasznosíthatók, tehát egyéb kedvezőtlen hatású ion nem marad a talajban használata esetén. [...] savanyító hatása miatt savanyú talajokon alkalmazása nem javasolt. [170 °C felett robbanásszerű heveséggel bomlik. A bomlást kloridionok és szerves anyagok katalizálják. A műtrágyát éppen ezért tárolás közben óvni kell a hőhatásoktól és attól, hogy szerves anyaggal (pl. szalma) érintkezzen.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Az ammónium-nitrátot műanyag zsákokban hozzák forgalomba, ezekből legfeljebb hat réteg helyezhető egymásra, mivel a vegyület ütésre és nyomásra is robbanhat.]

Mészammon-salétrom [...] (MAS)

Előállítása mészköliszt és 95%-os ammónium-nitrát magas hőmérsékleten történő keverésével és szárításával történik. A mészkőporral történő keverésnek köszönhetően csökken az anyag robbanásveszélyessége és higroszkóposága, illetve mérséklődik az ammónium-nitrát talajsavanyító hatása. Savanyú talajok nitrogénpótlására ajánlott műtrágya.

Ammonsulfát-salétrom [...]

Nitrogént és [...] ként [egyaránt] tartalmazó műtrágya. Szántóföldi és kertészeti kultúrákban alap- és fejtrágyázásra is használható. Kéntartalma miatt ajánlott repce, burgonya, napraforgó és gabonafélék trágyázására. Savanyító hatása.

4. Karbamid [...]

A karbamid ammóniából és szén-dioxidból előállított műtrágya, nitrogéntartalma 46,7 m/m%. Kijuttatása szilárd és vízben oldott állapotban is lehetséges. Permetezőtrágyaként történő kijuttatáskor a növényzet a levelén keresztül is vesz fel nitrogént, ezt a módszert a talajtrágyázás kiegészítéseként alkalmazhatjuk. [...]

5. Folyékony nitrogénműtrágyák

Cseppfolyós ammónia

82,2 m/m% nitrogént tartalmaz, tenziója 20 °C-on 8,4 bar, tehát szállításához nyomásálló tartály szükséges. Használata injektáló berendezés segítségével lehetséges, amely a talaj felszíne alá juttatja a műtrágyát, majd lezárja a talaj felszínét.

Vizes ammónia, ammóniakátok

Vízben oldott ammónia, melynek tenziója kisebb, azonban nitrogéntartalma is alacsonyabb (20 m/m%). A nitrogéntartalom növelésére karbamidot és ammónium-nitrátot adnak hozzá, ez utóbbi növeli korrozív tulajdonságát. Rozsdamentes acél vagy műanyag tartályokban tárolható, és ilyen anyagú berendezésekkel juttatható ki. [...]"

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszöveg módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével), de az eredeti szöveg integritásának megtartása mellett jött létre.

Az eredeti szöveg forrása:

Mi alapján válasszunk nitrogén műtrágyát? (2. rész)

<https://talajreform.hu/tudasbazis/nitrogen-mutragya-kivalasztasa-mas-nitrat-ammonium-karbamid/>

Utolsó letöltés dátuma: 2024.10.19.

a) Melyikre igaz az alábbi műtrágyák közül a szöveg alapján, hogy a növények számára gyors és hosszabb távon érvényesülő nitrogénhatást egyaránt biztosít? A helyes válasz betűjelének megadásával válaszoljon!

- A) Karbamid
- B) Kalcium-nitrát
- C) Ammónium-nitrát
- D) Cseppfolyós ammónia

☐

b) Biztonsági okokból az alábbiak közül melyikkel nem keverhető az ammónium-nitrát? A helyes válasz betűjelének megadásával válaszoljon!

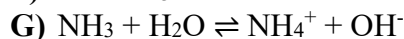
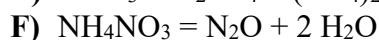
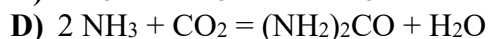
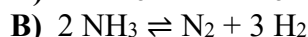
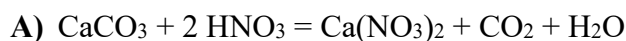
- A) Ammónium-sulfát
- B) Ammónium-klorid
- C) Kalcium-nitrát
- D) Ammonsulfát-salétrom

☐

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

c) Írja fel az ammónium-nitrogént tartalmazó műtrágyák talajsavanyító hatását okozó kémiai reakció ionegyenletét!

d) Az alábbi reakcióegyenletek az egyes nitrogénműtrágyák tulajdonságaira, illetve ipari előállítására vonatkoznak. Írja az alábbi táblázat sorszámozott celláiba a megfelelő reakcióegyenlet betűjelét!



Kémiai folyamat megnevezése	Reakcióegyenlet betűjele
Karbamid ipari előállítása.	1.
Cseppfolyós ammónia kijuttatását követő pH-növekedés.	2.
Ammónium-nitrát robbanásveszélyessége.	3.
Mészsalétrom ipari előállítása.	4.

e) Melyik műtrágyázásra használt vegyületet szokták a szöveg alapján többféle formában (pl. szilárd, folyékony, gáz, vizes oldat) is kijuttatni? Írjon X-jelet a táblázat megfelelő cellájába (celláiba)!

Ammónia	Ammónium-klorid	Karbamid	Ammónium-szulfát

f) Számítsa ki, hogy a mezőgazdasági gyakorlat szerint hány tonna tiszta ammónium-szulfát műtrágya kijuttatására van szükség egy 22,0 ha területű táblában 10,0 tonna/ha kukoricatermés eléréséhez!

9 pont	
--------	--

6. Elemző és számítási feladat

Ezüst-nitrát-oldattal kísérletezünk.

Az alábbi, betűjelekkel jelölt reakciópartnerek állnak rendelkezésre.

A) Nátrium-hidroxid-oldat

B) Metanol

C) Kálium-jodid-oldat

D) Ammónia vizes oldata

E) Nátrium-nitrát-oldat

F) Sósav

G) Kénhidrogénes víz

H) Acetaldehid vizes oldata

I) Hexán

Mindegyiket csak egy kísérletben használhatja, de nem biztos, hogy mindegyiket használnia kell.

a) Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámozott celláit a választott reakciópartner(ek) betűjelének beírásával!

A kísérlethez felhasznált reakciópartner betűjele	A kísérlet célja
1.	Fehér színű csapadék előállítása
2.	Elemi ezüst előállítása
3.	
4.	Sötétbarna színű csapadék előállítása, amely a választott folyadék feleslegének hatására sem oldódik fel.
5.	Sárga színű csapadék előállítása
6.	Fekete színű csapadék előállítása

b) Írja fel az elemi ezüst előállításához vezető reakció egyenletét!

A reakcióban 4,32 g tömegű ezüst keletkezett.

c) Számítsa ki, mekkora térfogatú 0,200 mol/dm³ koncentrációjú oldatra volt szükség ehhez! (Az ezüst-nitrát-oldatot feleslegben alkalmazzuk.)

Sötétbarna színű csapadék nemcsak a fenti táblázat 4. pontjában választott oldat segítségével állítható elő, hanem egy másik reakcióban felhasználandó oldat segítségével is. Ez esetben azonban a kezdetben leváló csapadék a hozzáöntött oldat feleslegében gyorsan feloldódik.

d) Melyik oldatról van szó? A felhasznált oldat betűjelének megadásával válaszoljon! Írja fel az oldódás során keletkező, ezüsttartalmú részecske képletét! Milyen további látható változás kíséri a reakciót?

9 pont	
--------	--

7. Elemző és számítási feladat

A tengervíz legismertebb tulajdonsága az édesvízénél lényegesen magasabb sótartalma. Ez az érték átlagosan 3,50 m/m%, de konkrét értékét sokféle tényező befolyásolja. Ahol folyók ömlenek a tengerbe, vagy ahol jéghegyek olvadnak el, ott a sótartalom kisebb. A Vörös-tenger a legsósabb nyílt tenger, magas sótartalmának oka az erős párolgás, a kevés beömlő folyó és a korlátozott áramlás. Egyes tavakban a sótartalom ennél is magasabb lehet. Legnagyobb sótartalma a száraz területeken fekvő lefolyástalan tavaknak van. A Holt-tenger vizének sótartalma eléri a 28,0 m/m%-ot.

Az oldott anyag azonban nem kizárólag nátrium-klorid sem a tengervízben, sem a Holt-tenger vizében. Egy kémia tanár a kísérleteiben mégis 3,67 m/m%-os, 1,03 g/cm³ sűrűségű nátrium-klorid-oldatot használt a tengervíz tulajdonságainak bemutatására.

- a) Számítsa ki a tanár által használt oldat anyagmennyiség-koncentrációját!
- b) Számítsa ki, mekkora tömegű vizet kell elpárologtatni 1,00 dm³ 3,67 m/m%-os nátrium-klorid-oldatból, hogy elérje a Holt-tenger tömegszázalékos sótartalmát!
- c) A b) feladatban leírt kísérletet nem lehet úgy megvalósítani, hogy 20 °C-on, nyitott edényben állni hagyjuk a nátrium-klorid-oldatot. Miért? Válaszát számszerű adattal támassza alá! (Használja a Négyjegyű függvénytáblázatok megfelelő adatát!)

Természetföldrajzi szempontból fontos tény, hogy a tengervíz nem 0 °C-on fagy meg, ugyanis a sóoldatok fagyáspontja alacsonyabb, mint a desztillált vízé. Az oldatnak a tiszta oldószerhez viszonyított *fagyáspont-csökkenését* (ΔT_f) úgy kaphatjuk meg, hogy az oldat ún. *Raoult-koncentrációját* (m_c) megszorozzuk az oldószerre jellemző *fagyáspont-csökkenési állandóval* (K_f):

$$\Delta T_f = m_c \cdot K_f$$

A Raoult-koncentráció megadja, hogy a vizsgált oldatban 1,00 kg oldószerre mekkora anyagmennyiségű oldott anyag jut. Ionokra disszociáló anyagok esetén itt az ionok összkoncentrációját kell figyelembe venni. Mértékegysége mol/kg.

A víz fagyáspont-csökkenési állandója $K_f = 1,86 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$

- d) Számítsa ki a 3,67 m/m%-os nátrium-klorid-oldat fagyáspontját!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A sós tavak vizének összetétele nagyon változatos, és általában jelentősen különbözik a világ-tengerekétől. A szulfátokban szegény vizekben például feldúsulhat a kalcium. A karbonátokban gazdag tavak kémhatása erősen lúgos, és a legjellemzőbb kationjuk miatt nátrontavakként emlegetik őket.

e) Írja fel a nátrontavak kémhatását okozó kémiai folyamat ionegyenletét!

f) Mi a magyarázata annak, hogy a szulfátban és karbonátban gazdag tavakban nem lehet jelen számottevő koncentrációban kalciumion?

A tanár a tengervíz kloridion-tartalmának igazolására platinaelektrodokkal elektrolizálta a maga által készített nátrium-klorid-oldatot.

g) Mekkora térfogatú standard légköri nyomású, 25 °C-os klórgáz fejleszthető elegendő mennyiségű tengervízből 4,00 A erősségű árammal 4,00 óra alatt? Melyik elektródon válik le a klórgáz? Írja fel a megfelelő elektródfolyamat egyenletét is! (Tételezzük fel, hogy a klórgáz teljes mennyisége eltávozik az oldatból.)

Az igazi tengervízben a nátrium-klorid mellett főleg magnézium-klorid, magnézium-szulfát és kálium-szulfát található oldott anyagként. Érdekes, hogy ha ilyen valódi tengervizet elektroli-
zálunk (szintén platinaelektrodokkal), akkor a tapasztalatok kissé eltérnek a nátrium-klorid-
oldat elektrolíziséhez képest. Ebben az esetben a katód környezetében fehér csapadék leválása
figyelhető meg. A csapadékot a katódfolyamatban képződő ion és a tengervíz egyik ionja
alkotja.

h) Adja meg a képződő csapadék képletét!

14 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási feladat

Egy szénből és klórból felépülő, szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú vegyületet vizsgálunk. Vízen oldhatatlan, de jól oldódik olajokban, benzolban és kloroformban. Az egyik legmérgezőbb szerves halogénszármazék, az ember központi idegrendszerét károsítja. Magas hőmérsékleten, oxigénmentes térben elvégzett hőbontásában szén-tetraklorid és tetraklóretén keletkezik.

50,00 cm³, 1,479 g/cm³ sűrűségű kloroformban 7,101 g tömegű szilárd anyagot oldunk fel, s így a szilárd anyagra nézve 4,620 anyagmennyiség-százalékos oldatot kapunk.

a) Számítsa ki a vegyület moláris tömegét!

A vizsgált halogénvegyület 89,86 tömegszázalék klórt tartalmaz.

b) Számítással határozza meg az ismeretlen vegyület molekulaképletét!

c) Írja fel a vegyület hőbontásának reakcióegyenletét!

A szerves halogénszármazék egy másik, ugyancsak 7,101 g tömegű mintájának hőbontását 197,0 °C hőmérsékleten végeztük el. E körülmények között az összes kiindulási anyag elbomlott, a reakciótermékek gáz-halmazállapotúak.

d) Számítsa ki a kapott gázelegy térfogatát 102,4 kPa nyomáson!

10 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Számítási feladat

Három oldatot készítettünk, mindhármát 15,0 g jégacet (tiszta ecetsav) és 81,0 cm³ víz elegyítésével. 1,02 g/cm³ sűrűségű oldatokat kaptunk. (A víz sűrűsége 1,00 g/cm³.)

Az első ecetsavoldatot sztöchiometrikus mennyiségű nátrium-hidroxiddal közömbösítettük.

a) Írja fel a közömbösítés reakcióegyenletét, és számítsa ki a kapott nátrium-acetát-oldat tömegét!

b) Az a) feladatban kapott nátrium-acetát-oldattal megegyező tömegű és összetételű oldatot szeretnénk készíteni nátrium-acetát-trihidrát (CH₃COONa·3H₂O) és desztillált víz felhasználásával. Számítsa ki, hogy hány grammot kell ehhez felhasználnunk az egyes anyagokból!

A második ecetsavoldatot etanollal elegyítettük, pár csepp tömény kénsavatadtunk hozzá, és 60 °C-os vízfürdőben melegítettük.

c) Mekkora tömegű etanolt öntöttünk az oldathoz, ha az oldat ecetsavtartalmának 60,0 %-át sikerült észterré alakítanunk? Írja fel az észteresítés reakcióegyenletét is!

(A folyamat egyensúlyi állandója az adott hőmérsékleten $K = 4,00$)

A harmadik ecetsavoldatot desztillált vízzel hígítottuk, s így 3,03 pH-jú oldatot kaptunk.

d) Számítsa ki a hígítással kapott oldat térfogatát! ($K_s = 1,80 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³)

15 pont

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Táblázatos és elemző feladat	13	
2. Elemző feladat	8	
3. Egyszerű választás	8	
4. Táblázatos és elemző feladat	12	
5. Esettanulmány	9	
6. Elemző és számítási feladat	9	
7. Elemző és számítási feladat	14	
8. Számítási feladat	10	
9. Számítási feladat	15	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző