



KÉMIA

1. MINTAFELADATSOR

KÖZÉPSZINT

2015

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc



Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 120 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- 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!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget, és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!

A kevés só jó...

Az állatok és az emberek igénylik a sót. Mindig megtalálható a testnedvekben, a vérben, az izzadságban és a vizeletben. Fontos szerepe van az izotónia, azaz a megfelelő ozmózisnyomás fenntartásában. Nátrium-klorid szükséges a gyomorsav képződéséhez is. A szervezetbe a táplálékkal jut be. A só a kellően fűszerezett ételek ízét kiemeli, javítja, és ez az egyedüli fűszer, amely nem csak ízesít, hanem tartósít is (pl. a hús szövetéből vizet von el, ezáltal megakadályozza a káros baktériumok szaporodását). Főként növényi táplálkozás esetén fontos figyelni arra, hogy a szervezetbe megfelelő mennyiségű konyhasó jusson, a növények ugyanis csak nagyon kevés nátriumsót tartalmaznak. Szervezetünk napi NaCl-szükséglete széles határok között változik. Nyáron a nagyobb folyadékvesztés miatt jóval nagyobb a szükséglet is, télen, amikor keveset izzadunk, kisebb. Átlagos vegyes táplálkozás mellett kb. 5-15 g sót fogyasztunk, mely könnyedén csökkenthető 3 g-ra, ugyanis a vese a szárazföldi életforma – általában nátriumvegyületben szegény – környezeti körülményeihez adaptálódva igen hatékonyan képes megőrizni a szervezet nátriumsó-tartalmát. A túlzott sófogyasztás hátrányosan befolyásolja az ereket, a szívet, a veséket és az agy egészségét – függetlenül attól, hogy magas vagy alacsony a vérnyomás. Elsősorban a vérerek vannak veszélyben, ugyanis az endothelium működésében állhatnak be változások – ez az ér belső szerkezetének egy része, melynek többek között szerepe van a vérárvadásban és az immunrendszer működésében. A sok só az artériák merevségét, illetve a bal kamrai szívizom megvastagodását is okozhatja. A kutatók fontos megállapítása, hogy a vesék esetében alulműködést okozhat a sok só – ez már akkor is megfigyelhető, amikor a vérnyomásban még nem állt be jelentős változás. Az agyat se feledjük: a NaCl „érzékenyítheti” az úgynevezett szimpatikus neuronjait, amelyek az ingerekre adott válaszokat hivatottak befolyásolni, azaz kialakulhat egyfajta túlzott reakció az ingerekre. Az eltúlzott sófogyasztás elkerülése érdekében először is tegyük el a sótartót az asztalról. Ezzel már tettünk valamit, bár nem eleget: a sófogyasztásunk 70 százaléka ugyanis feldolgozott élelmiszerekből származik – olyanokból, amelyekről sokszor nem is gondolnánk, mennyit tartalmaznak. Ilyenek a például a pékáruk és a gabonapelyhek. Gondolnák, hogy az éttermi ételek általában több sót tartalmaznak, mint a házi koszt? Ha csökkentjük a nem otthon készített élelmiszerek fogyasztását, lényegi változás állhat be a bevitt sómennyiségben, különösen, ha az ízek kiemelésére fűszernövényeket és más fűszereket igyekszünk használni só helyett. A boltokban kapható különböző sófajták (konyhasó, tengeri só, Himalája-só) mikroelemeikben különböznek, de a fő összetevőkben – a nátriumion- és a kloridion-tartalomban – megegyeznek. A magas vérnyomást és a többi egészségügyi problémát a nátrium-vegyületek túlzott bevitele okozza, ezért bármilyen sót használunk is, csökkenteni kell a mennyiséget.

A minőségi konyhasó adalékanyagokat is tartalmaz: magnézium-karbonátot az összetapadás gátlására, illetve jódot (leggyakrabban kálium-jodid formájában) a golyva (struma), illetve egyéb jódhiányos panaszok megelőzésére. Erre a tengerektől távol eső területeken, így Közép-Európában, különösen Magyarországon nagy szükség van, mivel a talaj, így a táplálék is jódban rendkívül szegény. A csökkentett nátriumtartalmú sókban általában kálium-klorid található. A káliumsók a szervezet számára szintén nélkülözhetetlen anyagok, de a konyhasó helyettesítésére csak nagyon szigorú feltételekkel (vesebetegeknél egyáltalán nem) alkalmazhatók. A szervezetben a káliumion-nátriumion arány állandósága nagyon fontos.

Szerencsére a szervezet sokféle mechanizmussal képes ezt az arányt állandósítani, de az élelmiszerekkel bevitt káliumsók túlzott mennyiségére figyelni kell. A magas nátriumion-szint emelkedő vérnyomást, hiperaktivitást, kiszáradást okoz, míg a magas káliumion-szint süllyedő vérnyomást, izomgyengeséget és részben ezek ellensúlyozásaképpen fokozott szív működést eredményez. Normális esetben a szükséges káliumsó mennyiségét az egészséges táplálkozással biztosítjuk.

Forrás: <http://www.origo.hu/tafelspicc/kozelet/20150312-a-keves-so-jo-a-sok-meg-kicsinalja-a-szivet.html>, Wikipédia

a) Soroljon fel 3 indokot, ami miatt szükségünk van só fogyasztására!

b) Milyen egészségügyi problémákat okozhat a túlzott mennyiségű só bevitele?

c) Füg-e az évszakoktól szervezetünk sószükséglete? Indokolja válaszát!

d) Milyen tanácsokkal látná el ismerősét a szöveg alapján a túlzott sófogyasztás elkerülése érdekében? (3 tanácsot fogalmazzon meg!)

e) A szarvasmarhák, kecskék sót szoktak etetni. Miért?

f) Adja meg a szövegben említett adalékanyagok képletét! Minősítse az adalékanyagokat aszerint, hogy szükséges (elfogadható) vagy nem szükséges a jelenlétük az étkezési sóban! Minden esetben indokolja válaszát!

11 pont	
---------	--

2. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás *nem igaz* a ^{13}C -izotópra?

- A) Rendszáma 6.
- B) Tömegszáma 13.
- C) Elektronjainak száma 6.
- D) Neutronjainak száma 7.
- E) Elemi részecskéinek száma 13.

2. Melyik sor tartalmaz kizárólag poláris molekulákat?

- A) CO_2 , SO_3 , CH_4
- B) NH_3 , SO_3 , H_2O
- C) H_2O , CH_2O , NH_3
- D) CH_2O , SO_3 , NH_3
- E) SO_3 , CH_4 , H_2O

3. Melyik állítás *nem igaz* az ammónia elemeiből történő előállítására?

- A) A reakció egyensúlyra vezető kémiai átalakulás.
- B) Az ammónia keletkezését gyorsítja a hőmérséklet növelése.
- C) A katalizátor alkalmazásával a reakcióhő növelhető.
- D) Az ammónia keletkezésének kedvez a nyomás növelése.
- E) Az ammónia keletkezését gyorsítja az edény térfogatának csökkentése.

4. Melyik esetben *nem sav-bázis reakció* történik?

- A) Mészke oldása híg salétromsavoldatban.
- B) Nátrium reakciója vízzel.
- C) Ecetsav reakciója szódabikarbónával.
- D) Glicin és NaOH reakciója vizes közegben.
- E) Metil-amin reakciója sósavval.

5. Melyik állítás *nem igaz* az acetilénre?

- A) Molekulája lineáris.
- B) Szintelen, szagtalan gáz.
- C) Acetonban nem oldódik.
- D) Levegőn kormozó lánggal ég.
- E) Jellemző reakciója az addíció.

6. Melyik vegyület nem aromás?

- A) Piridin
- B) Purin
- C) Fenol
- D) Glicin
- E) Imidazol

7. Melyik anyag nem állítható elő a megadott eljárással?

- A) Bután, a kőolaj frakcionált desztillációjával.
- B) Pakura, a kőolaj frakcionált desztillációjával.
- C) PVC, monomerjének polimerizációjával.
- D) Műgumi, a butadién polimerizációjával.
- E) Alumínium, a timföld olvadékelektrolízisével.

7 pont	
--------	--

3. Négyféle asszociáció

Írja a helyes válasz betűjelét a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

- A) Kén-hidrogén
- B) Kén-dioxid
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Központi atomjának kovalens vegyértéke 4.
2. Molekulája V alakú.
3. Molekulája 2 db kovalens kötést tartalmaz.
4. Molekulája 6 db nemkötő elektronpárt tartalmaz.
5. Színtelen, jellegzetes szagú gáz.
6. Fosszilis tüzelőanyagok égetésekor keletkezik.
7. Vízben oldódik, vizes oldata savas kémhatású.
8. Konzerváló hatású.
9. Egymással való reakciójuk során az oxidálószer.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
----	----	----	----	----	----	----	----	----

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

4. Táblázatos feladat

A következő táblázatban szereplő anyagok mindegyike előállítható etil-alkoholból. Azonosítsa a hiányzó vegyületeket, majd töltsse ki a táblázatot! A reakcióegyenleteket a vegyületek konstitúciójának jelölésével adja meg!

Az etil-alkoholból előállítható vegyületek és reakcióik

A vegyület neve	Jellemző tulajdonsága (1.)	Jellemző tulajdonsága (2.)
1.	Reagál ammóniás ezüst-nitrát-oldattal. A reakció egyenlete: 2.	Etil-alkoholból való előállításának egyenlete: 3.
etil-acetát	Színe, szaga, halmazállapota: 4.	Hidrolízisének egyenlete: 5.
dietil-éter	Jellemző felhasználása: 6.	Tökéletes égésének reakcióegyenlete: 7.
8.	Ételek savanyítására használt, savas kémhatású folyadék.	A halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás: 9.
etén	Mit tapasztalunk, ha brómos vízbe vezetjük? 10.	Brómmal való reakciójának típusa, a termék neve: 11.

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

5. Alternatív feladat

A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megoldania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A) Elemző feladat

Kísérletek fémekkel

Három fémmel kísérletezünk: kalciummal, vassal és alumíniummal.

a) Külön-külön desztillált vízbe téve a fémeket csak egy esetben tapasztalható változás.

- **Írja fel a reakció egyenletét!**
- **Soroljon fel 3 tapasztalatot, amely megfigyelhető a kísérlet közben! (Egy anyag több tulajdonságának felsorolása egy tapasztalatnak számít.)**

b) Az előbb nem reagáló két fémet híg kénsavoldatba tesszük.

- **Mely fém(ek) felületén keletkeznek gázbuborékok?**
- **Milyen színű oldat(ok) keletkezik (keletkeznek)?**
- **Írja fel a lezajlott reakció(k) egyenletét!**

c) A *b)* esetet megismételjük, a kénsav híg oldata helyett annak forró, tömény oldatát használva.

- **Mely fém(ek) esetén tapasztalunk eltérést a híg kénsavoldattal végzett reakcióhoz képest?**
- **Mi a magyarázata a fémek híg és tömény kénsavoldatban való eltérő viselkedésének?**

d) A vasból, az alumíniumból, vas(II)-szulfát-oldatból és alumínium-szulfát-oldatból standard galvánelemet állítunk össze.

- **Írja fel az elektródfolyamatok egyenletét!**
- **Számítsa ki a galvánelem elektromotoros erejét!**

B) Számítási feladat

15,3 gramm alumínium(III)-oxidot reagáltatunk (sztöchiometrikus mennyiségű) 25,0 tömegszázalékos, $1,18 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kénsavoldattal. A reakciót követően $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on telített alumínium-szulfát-oldat keletkezik.

a) Írja fel a reakció egyenletét!

b) Számítsa ki, mekkora térfogatú kénsavoldatra volt szükség az alumínium-oxid oldásához!

c) Határozza meg az alumínium-szulfát oldhatóságát (100 gramm vízre vonatkoztatva) $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on!

15 pont	
---------	--

6. Elemző és számítási feladat

Kalcium-hidroxid

A kalcium-hidroxidot égetett mészből állítják elő, víz hozzáadásával (ez a mészoltás folyamata). A folyamatot erős hőfejlődés kíséri. A kalcium-hidroxid vízben rosszul oldódik, így kevés vízzel végezve a mészoltást „mésztejet” kapunk, sok víz hozzáadásával kaphatunk „tisztá” oldatot (meszes víz). A kalcium-hidroxid telített oldatának koncentrációja 25 °C-on 0,0177 mol/dm³.

- a) Írja fel a mészoltás folyamatának reakcióegyenletét!
- b) Kémiai szempontból minek tekinthető a mésztej? A helyes választ húzza alá!
- elegy köd füst emulzió szuszpenzió
- c) Termokémiai szempontból milyen folyamat a mészoltás?
- d) A kalcium-hidroxid megköti a levegő szén-dioxid-tartalmát. Mi a gyakorlati jelentősége ennek a folyamatnak? Írjon rá példát, és adja meg a reakció egyenletét is!
- e) Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú telített kalcium-hidroxid-oldat képes megkötni egy 50,0 m³-es szoba 25 °C-os, standard légköri nyomású levegőjében lévő szén-dioxid teljes mennyiségét! (A levegő 0,04 térfogatszázaléka szén-dioxid.)

- f) Mekkora térfogatú 25 °C-on telített kalcium-hidroxid-oldat hígításával készíthető 500 cm³ 12,0-es pH-jú oldat?

<i>13 pont</i>	
----------------	--

7. Elemző és számítási feladat

Egy léggömböt hidrogénnel, egy másikat pedig propángázzal töltöttünk meg, a léggömbök száját bekötöttük, majd elengedtük őket.

- a) **Melyik gázt tartalmazó léggömb(ök) száll(nak) felfelé? Miért? (A léggömbök saját tömege elhanyagolható.)**
- b) **Merre száll az a léggömb, amelyet a propán- és hidrogéngáz 1,00 : 2,00 anyagmennyiség-arányú elegyével töltöttünk meg? Válaszát számítással indokolja! (A léggömb saját tömege elhanyagolható.)**

A három említett léggömb térfogata megegyezik, valamint a hőmérsékletük és nyomásuk is azonos.

- c) **Határozza meg a három léggömbben lévő gázok tömegének arányát!**

A hidrogéngáz előállításának több lehetséges módja is van.

- d) **Húzza alá, melyik folyamatban keletkezik hidrogén!**

Cinkre sósavat öntünk.
Csapvizet elektrolizálunk.

Rézre tömény kénsavat öntünk.
Metán klórszubsztitúciójakor.

A léggömbökben lévő gázokat begyűjtjük.

- e) **Írja fel az égetések reakcióegyenletét!**

f) Számítsa ki a felírt reakcióegyenletekhez tartozó reakcióhőket a megadott képződéshők segítségével!

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{CO}_{2(\text{g})}) = -394 \text{ kJ/mol}; \Delta_{\text{k}}H(\text{H}_2\text{O}_{(\text{f})}) = -286 \text{ kJ/mol}; \Delta_{\text{k}}H(\text{C}_3\text{H}_{8(\text{g})}) = -104 \text{ kJ/mol}$$

g) A b) feladatban említett léggömbben összesen 10,0 g gáz található. Határozza meg e léggömb tartalmának elégetésekor felszabaduló hőmennyiséget!

18 pont	
---------	--

8. Elemző feladat

Szénhidrogének

1. A kőolajban elsősorban telített szénhidrogének találhatók.
 - a) Milyen fizikai tulajdonság alapján valósítható meg a kőolaj összetevőinek szétválasztása?
 - b) A folyamatot gyakran kőolaj-finomításnak nevezik. Adja meg az eljárás elnevezését szakkifejezéssel!
 - c) Adja meg annak az elágazásmentes szénláncú telített szénhidrogénnek a *konstitúciós képletét és nevét*, amely 1 móljának tökéletes elégetéséhez 11 mol oxigénre van szükség!
 - d) Írja fel a c) feladatrészen megadott szénhidrogén egy konstitúciós izomerjének *konstitúciós képletét és szabályos nevét*!
 - e) Adja meg annak az elágazásmentes szénláncú telített szénhidrogénnek a *konstitúciós képletét és nevét*, amelynek molekulája összesen 18 atomot tartalmaz!
2. A kőolaj telített szénhidrogénjeiből hóbontással alkének állíthatók elő.
 - a) Adja meg a négy szénatomos alkének összegképletét!

- b) Adja meg annak az izomernek a szabályos nevét, amelynek vannak geometriai izomerjei!
- c) Rajzolja fel a *transz*-izomer konstitúciós képletét, egyértelműen jelölve a molekula térszerkezetét!
- d) A vegyipar egyik fontos alapanyaga a propén, amelyet elsősorban műanyaggyártásra használnak. Adja meg a gyártás során lejátszódó reakció típusát, és rajzolja fel a keletkező molekula szerkezetét!

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

Értékelés

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	11	
2. Egyszerű választás	7	
3. Négyféle asszociáció	9	
4. Táblázatos feladat	13	
5. Alternatív feladat	15	
6. Elemző és számítási feladat	13	
7. Elemző és számítási feladat	18	
8. Elemző feladat	14	
Összesen	100	

	elért pontszám	végző pontszám
Feladatsor		

javító tanár

felüljavító

Dátum:

Dátum: