



KÉMIA

1. MINTAFELADATSOR

EMELT SZINT

2015

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc



Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 240 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 is igénylik a sót. Mindig megtalálható a testnedvekben, a vérben, az izzadságban és a vizeletben. Fontos szerepe van az izotónia, azaz a megfelelő ozmózisnyomás fenntartásában. A nátrium-klorid szükséges a gyomorsav képződéséhez is. A szervezetbe a táplálékkal jut be. A só a kellően fűszerezett ételek ízét kiemeli, javítja, és 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 táplálék esetén fontos figyelni arra, hogy a szervezetbe megfelelő mennyiségű konyhasó jusson be, mert a növények 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, ez jóval 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 nátriumsótartalmát. 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, ha 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. A túlzott 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 gondolnánk, mennyit is 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 elkészített élelmiszerek fogyasztását, szintén lényegi változás állhat be a bevitt sómennyiségben, pláne, ha az ízek kiemelésére igyekszünk fűszernövényeket és más fűszereket használni só helyett. A boltokban kapható különböző sófajták (konyhasó, tengeri só, Himalája-só) mikroelemeikben különböznek, de a fő összetevőikben – a nátriumion- és a kloridion-tartalomban – megegyeznek. A magas vérnyomást és a többi egészségügyi problémát a nátriumvegyületek túlzott bevitele okozza, ezért bármilyen sót is használunk, 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 talajok, 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 három indokot, ami miatt szükségünk van a só fogyasztására!**
- b) Milyen egészségügyi problémákat okozhat a túlzott mennyiségű só bevitele?**
- c) Mikor kell különösen odafigyelni a szükséges mennyiségű só elfogyasztására? Két példát említsen, és indokolja válaszát!**
- d) Milyen tanácsokkal látná el ismerősét a szöveg alapján, a túlzott sófogyasztás elkerülése érdekében? Három tanácsot fogalmazzon meg!**
- e) A szöveg az étkezési só háromféle adalékanyagáról ír. Adja meg a képletüket! Minősítse az adalékanyagokat aszerint, hogy szükséges (elfogadható), vagy nem szükséges a jelenlétük az étkezési sóban! Minden esetben indokolja válaszát!**

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

2. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen helyes megoldás betűjelét a válaszok jobb oldalán található üres cellába!

1.) Melyik sorban azonos a felsorolt elemek alapállapotú atomjaiban a párosítatlan elektronok száma?

- A) Nátrium, magnézium, alumínium.
- B) Magnézium, szilícium, kén.
- C) Vas, kobalt, nikkell.
- D) Nikkell, szilícium, kén.
- E) Nátrium, alumínium, vas.

2.) Melyik sor tartalmazza a molekulákat növekvő polaritásuk szerint?

- A) Szén-dioxid, hidrogén-klorid, hidrogén-bromid.
- B) Szén-dioxid, hidrogén-bromid, hidrogén-klorid.
- C) Hidrogén-klorid, hidrogén-bromid, szén-dioxid.
- D) Hidrogén-klorid, szén-dioxid, hidrogén-bromid.
- E) Hidrogén-bromid, hidrogén-klorid, szén-dioxid.

3.) Melyik molekulára *nem igaz*, hogy minden atomja egy síkban van?

- A) Vinil-klorid.
- B) Anilin.
- C) Naftalin.
- D) Formamid.
- E) Buta-1,3-dién.

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

- A) Kalcium-karbid reakciója vízzel.
- B) Nitrogén-dioxid oldása vízben.
- C) Fenol reakciója NaOH-oldattal.
- D) Hangyasav reakciója szódabikarbónával.
- E) Anilin reakciója sósavval.

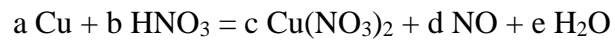
5.) Az acetilénre vonatkozó állítások közül melyik hamis?

- A) A szénatomok közötti kötési távolság az acetilénben nagyobb, mint az etán molekulájában.
- B) Megfelelő körülmények között végzett vízáddíciójakor acetaldehid keletkezik.
- C) Laboratóriumban kalcium-karbid és víz reakciójával előállítható.
- D) Levegőn meggyújtva kormozó lánggal ég.
- E) Fémnátriummal gázfejlődés mellett reagál.

6.) A felsorolt állítások egy kivételével igazak a piridinre és a pirrolra is. Melyik a kivétel?

- A) Standard légköri nyomáson és 25 °C-on folyadék halmazállapotú.
- B) Aromás vegyület.
- C) Brómmal szubsztitúciós reakcióban reagál.
- D) Vízen kitűnően oldódik.
- E) Gyűrűje egyetlen nitrogénatomot tartalmaz.

7.) Melyik sor tartalmazza helyesen az alábbi reakció rendezett egyenletének együtthatóit?



- A) a = 1, b = 4, c = 1, d = 2, e = 2
- B) a = 1, b = 2, c = 1, d = 2, e = 1
- C) a = 3, b = 8, c = 3, d = 2, e = 4
- D) a = 2, b = 2, c = 2, d = 2, e = 1
- E) a = 3, b = 4, c = 3, d = 2, e = 2

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

3. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet 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 σ -kötést tartalmaz.
4. Molekulája 6 db nemkötő elektronpárt tartalmaz.
5. Színtelen, jellegzetes szagú, mérgező gáz.
6. Vízen oldódik, vizes oldata savas kémhatású.
7. Hígított Lugol-oldattal reagáltatva az oldat színe sötétedik.
8. Szulfitok erős savval való reakciójakor keletkezik.

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

8 pont	
--------	--

4. Táblázatos feladat

A következő táblázatban szereplő vegyületek mindegyike 3 db szénatomot tartalmaz. Az „A” és „B” vegyületek (soronként) egymás konstitúciós izomerjei. Azonosítsa a vegyületeket, úgy, hogy (az utolsó sortól eltekintve) a párok (A és B) tartalmazzanak eltérő funkciós csoportot! Töltse ki a táblázatot! A reakcióegyenleteket a vegyületek konstitúciójának jelölésével adja meg!

A vegyület neve	B vegyület neve	A jellemző tulajdonsága	B jellemző tulajdonsága
1.	2.	Reagál ammóniás ezüst-nitrát-oldattal. A reakció egyenlete: 3.	Vízben való oldhatósága: 4.
5.	6.	A lúgos hidrolízisekor kapott egyik termék a metil-alkohol.	A halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás: 7.
8.	9.	Vízben rosszul oldódó gáz, fémnátriummal nem reagál.	CuO-dal oxidálható. A CuO-dal történő reakció egyenlete: 10.
11.	12.	A halmazát alkotó molekula kiralitáscentrumainak száma: 13.	D-konfigurációjú izomerjének jelentős szerepe van a szénhidrátok lebontó és felépítő folyamataiban.
14.	3-klórprop-1-én	Molekulájánál fellép a geometriai izoméria.	HCl-addíciójakor kapott főtermék neve: 15.

14 pont

5. Elemző feladat

Kísérletek fémekkel

Négy fémmel kísérletezünk: kalciummal, vassal, alumíniummal és rézzel.

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

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

- Írja fel a reakció egyenletét!

b) Az előbb nem reagáló három fémot előbb híg, majd forró tömény kénsavoldatba tesszük. A táblázat kitöltésével adja meg, hogy mely esetekben tapasztalható gázbuborékok képződése a fém felületén! A táblázat megfelelő cellájába tegyen X jelet!

	vas	alumínium	réz
híg kénsavoldat			
forró, tömény kénsavoldat			

c) Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

d) Vas, alumínium és réz, valamint vas(II)-szulfát-, alumínium-szulfát- és réz(II)-szulfát-oldat felhasználásával standard elektródokat állítunk össze (úgy, hogy a fém a saját ionját tartalmazó oldatba merül).

- Melyik két elektród összekapcsolásával kaphatjuk a legnagyobb elektromotoros erejű galvánelemet? Számítsa ki az elektromotoros erő értékét!

e) A d) részben használt oldatokhoz (külön-külön) NaOH-oldatot adagolva csapadékok keletkezése tapasztalható.

- **Adja meg a NaOH-oldat hatására keletkező *színes* csapadékok képletét és színét!**

Az egyik csapadék színe a levegőn történő állás következtében megváltozik.

- **Adja meg az állás közben keletkező vegyület képletét és színét!**

<i>12 pont</i>	
----------------	--

6. Számítási feladat

A telített kalcium-hidroxid-oldat koncentrációja 22,0 °C-on 0,0177 mol/dm³. Az oldat 500 cm³-ét a szertárban régóta tárolt, részben oxidálódott kalcium 401 mg-jának vízzel való reakciójával állítottuk elő.

a) **Határozza meg az oldat pH-ját!**

b) **Határozza meg, hogy a kalcium hány százaléka oxidálódott a tárolás során!**

c) **Mekkora térfogatú 22,0 °C-os, 98,0 kPa nyomású szén-dioxid-gázt képes megkötni az 500 cm³ telített kalcium-hidroxid-oldat?**

<i>12 pont</i>	
----------------	--

7. Számítási feladat

Egy gázelegy (A elegy) hidrogént és szén-dioxidot tartalmaz, a sűrűsége 25 °C-on és 101,3 kPa nyomáson 0,767 g/dm³.

a) **Határozza meg az „A” gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

Egy másik gázelegy (B elegy) a hidrogén helyett egy ismeretlen szerves gázt, egy szekunder amin tartalmaz. Ennek a gázelegynek a sűrűsége (az előzővel azonos körülmények között) 2,37-szerese az A elegyének. Az elegyek térfogatszázalékban kifejezett szén-dioxid-tartalma azonos!

b) **Határozza meg az amin képletét és adja meg a nevét!**

Azonos körülmények között mindkét gázelegyből egyforma térfogatokat elégetve a „B” elegy esetében 6,09-szor több hő szabadult fel, mint az „A” elegy égetésekor.

Tudjuk, hogy a vízmentes füstgázban a szén-dioxid mellett csak oxigén és nitrogén volt megtalálható, valamint ismerjük a szén-dioxid-gáz (–394 kJ/mol) és a folyékony víz képződéshőjét (–286 kJ/mol).

c) **Írja fel az égetések során lejátszódó reakciók egyenleteit!**

d) **Határozza meg, hogy 1,00 mol amin tökéletes elégetésekor mekkora hőváltozás tapasztalható!**

e) **Számítsa ki az amin képződéshőjét!**

<i>15 pont</i>	
----------------	--

8. Számítási feladat

A gyógyszeripar az ibuprofen és a koffein gyártásához nagy mennyiségben használ egy olyan vegyületet, amely egy karbonsav egyszeresen halogénezett származéka. A vegyület halogéntartalma 37,5 tömegszázalék. Vízen jól oldódik, 5,26 mol/dm³ koncentrációjú oldata 42,5 tömegszázalékos, az oldat sűrűsége pedig 1,17 g/cm³.

a) Határozza meg a vegyület képletét! Adja meg a nevét is!

b) A 42,5 tömegszázalékos oldat 15,0 cm³-ét 1,00 dm³-re hígítva a hígított oldat pH-ja 2,00. Határozza meg a vegyület savállandóját!

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

9. Számítási feladat

A kristályvizes alumínium-szulfát számos alumíniumvegyület előállításának alapanyaga, a papírenyv, a pácolóanyagok alapvető alkotórésze, de használják a szintetikus gumiba is töltőanyagként.

Az oldhatósága 20 °C-on: 100 g víz 36,4 g alumínium-szulfátot old.

100 g 20 °C-on telített alumínium-szulfát-oldat 52,0 gramm kristályvizes sóból és vízből készíthető el.

a) **Határozza meg a kristályvizes só képletét!**

250 gramm 20 °C-on telített alumínium-szulfát-oldatot elektrolizáltunk 25,0 A áramerősséggel 110 percen keresztül. Az elektrolízis során mindkét elektródon mindvégig gáz fejlődése volt tapasztalható.

b) **Számítsa ki, mennyivel csökkentették az elektrolízis során eltávozott gázok az oldat tömegét!**

c) **Mekkora tömegű kristályvizes só kristályosodik ki, ha megvárjuk, hogy az elektrolízis során felmelegedett oldat ismét 20 °C-os legyen?**

12 pont	
---------	--

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

	elért pontszám	végző pontszám
Feladatsor		

javító tanár

felüljavító

Dátum:

Dátum: