

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. október 21.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2021. október 21. 14:00**

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

## 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!
- 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 TÁPLÁLKOZÁS „MÉRGEI”

A táplálkozás az élet alapvető jelensége. Ha az élelmiszerek olyan anyagokat tartalmaznak, amelyek megzavarják, gátolják vagy kóros mértékben fokozzák a szervezet biokémiai folyamatait, és ezáltal működési zavart okoznak – ekkor beszélhetünk mérgezésről. Amikor a táplálkozással kapcsolatban mérgekről beszélünk, egyrészt gondolhatunk az élelmiszereinkben előforduló vélt vagy valós mérgező anyagokra, ezek kockázatai és kezelésük tudományos kérdések. Másrészt beszélhetünk a manapság divatos „mérgetelenítésről”, mely nagy részben a tudományos gondolkodás határain kívül esik.

A **mérgetelenítés** elméleti alaptézise, hogy a szervezet „mérgeződése” szerepet játszik egyes megbetegedések, különösen a krónikus, civilizációs megbetegedések kialakulásában, ennek alapján a mérgetelenítésnek megelőző és terápiás hatást is tulajdonítanak. Az elmélettel rokon a lúgosítás koncepciója, amelyet a mérgeződés egy speciális válfaja, az „elsavasodás” ellenszereként ajánlanak, amikor is a szervezet sav-bázis egyensúlya tolódik el, s emiatt jelennek meg betegségek. A test pH-ját is azonban – a gyomrot kivéve – homeosztatisz folyamatok tartják igen szűk határok között, így a szervezetünk nem savasodik el, ezért a javasolt lúgosító terápiák értelmetlenek.

Az alternatív gyógyászat számos módszert felsorakoztat, mely a mérgeződés kimutatására vagy a mérgetelenítés támogatására szolgál, ezeknek valójában semmiféle ilyen hatásuk nincs. A kamu módszerek tipikus példája a mérgetelenítő lábfürdő, mely az elektrolízis elvén alapuló szemfényvesztés – a vizet nem a szervezetből távozó mérgeanyagok, hanem az elektródákból kiváló szervesetlen vegyületek (pl. vas-hidroxid) festik meg.

A „mérgetelenítési eljárások” alkalmazására jelentős szolgáltatói piac épült napjainkra, az esetek többségében valójában ártalmatlanok, de közvetve akár károsak is lehetnek – egy kezdődő cukorbetegséget mérgetelenítéssel kezelni értelmetlen, és a hatásos beavatkozást is késleltetheti.

A szervezetbe kerülő anyagok döntő többségét a szervezet anyagcsere-folyamataiban lebontja: szén-dioxidra, vízre vagy más egyszerű szerves vagy szervesetlen molekulára (pl. ammónia, tejsav, aceton, stb.). Ezek az erre szolgáló funkciók révén gond nélkül távoznak a szervezetből. Azon anyagok esetében, melyeknél a teljes lebontás nem hajtható végre, a kiválasztó mechanizmusok lépnek életbe: nagyrésztük a vizelettel kiürül a szervezetből, valamint az anyagok kis részénél - ez elsősorban a vízben rosszul oldódó anyagokra jellemző - sem a lebontás, sem a kiürítés nem mehet végbe, ezért valamilyen lerakódás formájában a szövetekbe kerülnek. Ahhoz, hogy a szervezetben mérgezés alakuljon ki, az kell, hogy a bevitel és a lebontás, ürítés képessége között komoly egyensúlyvesztés jöjjön létre. Erre általában komoly szervi megbetegedés (a vese- vagy májfunkció zavara) vagy anyagcserezavar (a lebontást végző enzimek működési zavara) esetében kerül sor. A mérgező hatáshoz az is szükséges, hogy az adott anyag a szervezet működésében komoly, akár életet veszélyeztető zavart tudjon okozni, és ez elérjen egy adott szintet. Ha ezek a folyamatok nem működnek kielégítően, megfelelő oki vagy tüneti terápiát kell alkalmazni, ami többnyire valamilyen gyógyszeres beavatkozást jelent.

Valamivel nagyobb realitása van a **környezeti szennyezőktől** való félelemnek. E területen leginkább a higany és más nehézfémek szintje lehet aggasztó, melyek az ipari tevékenységgel, vagy akár vulkáni aktivitással összefüggésben kerülhetnek a természetbe és hajlamosak bizonyos élelmiszerekben feldúsulni (pl. tengeri élőlények). A környezeti szennyezést valódi veszélyforrásnak kell tekinteni, de a fejlett országokban ezen anyagok jelenlétét folyamatosan és szigorúan ellenőrzik, a határérték feletti szennyezést tartalmazó termékeket pedig kivonják a forgalomból és megsemmisítik. Természetesen az ellenőrzés nem teljes körű, érvényesülnek az emberi hibák okozta jelenségek, és fizikailag lehetetlen minden élelmiszer minden gyártási tételét ellenőrizni, de a folyamatba épített és utólagos ellenőrzési lépések a kockázat jelentős csökkenését eredményezik.

(Forrás: <https://tudomany.hu/cikkek/meleg-sandor-a-taplalkozas-mergei-110411>)

- 1) **Az emberi szervezetben az alábbi pH értékek jellemzők: nyál 7,2, gyomornedv: 2,00, artériás vér: 7,35-7,45. Ez alapján hol van savas kémhatás a szervezetben?**
- 2) **Soroljon fel 5 olyan egyszerű vegyületet, amelyekké a szervezetbe bekerülő anyagok döntő többsége lebomlik!**
- 3) **Mely vegyület(ek) keletkezik(keletkeznek) a felsorolt vegyületek közül a szervezet energiatermelése, pl. a szénhidrátok elégetése során?**

**Példaként írja fel a glükóz tökéletes égésének egyenletét!**

- 4) **Mikor alakulhat ki a szervezetben mérgezés normális táplálkozás, egészséges élelmiszerek fogyasztása esetén?**
- 5) **A szöveg alapján nevezzen meg olyan környezeti szennyező anyagokat, amelyek szervezetbe kerülésének számottevő kockázata van!**
- 6) **Mi történik, ha az 5) pontban említett szennyezők a fehérjékkel kölcsönhatásba lépnek?**

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

## 2. Egyszerű választás

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

1) Melyik állítás **nem igaz**?

- A) A rendszám megegyezik az atomban levő elektronok számával.
- B) A kationokban a protonok száma nagyobb, mint az elektronoké.
- C) A tömegszám a protonok és elektronok számának összege.
- D) Egy elem izotópjaiban a protonok száma megegyezik, de a neutronok száma eltérő.
- E) A kémiai elemeket azonos rendszámú atomok alkotják.

2) Melyik állítás **nem igaz**?

- A) A reakciósebesség csökken, ha a hőmérsékletet csökkentjük.
- B) A reakciósebesség növelhető katalizátor alkalmazásával.
- C) Az egyensúlyi folyamatok a hőmérséklet csökkentésének hatására az endoterm reakció irányába tolódnak el.
- D) A sav-bázis folyamatokban protonátmenet történik.
- E) A redoxireakciókban elektronátmenet történik.

3) Melyik elem atomrácsos szerkezetű?

- A) Alumínium
- B) Arany
- C) Nátrium
- D) Nitrogén
- E) Szilícium

4) Melyik esetben játszódik le redoxireakció?

- A) Vas rozsdásodása.
- B) Mészoltás.
- C) Timföld előállítása alumínium-hidroxidból.
- D) Vízkő oldása ecetsavval.
- E) Cseppfolyós levegő frakcionált desztillációja.

5) Melyik állítás **igaz** a metánra és a kénhidrogénre is?

- A) Szagtalan.
- B) Vízben oldódik.
- C) Szobahőmérsékleten és légköri nyomáson gáz-halmazállapotú.
- D) Molekulájának központi atomján van nemkötő elektronpár.
- E) Dipólus molekulákból áll.

6) Az alábbi anyagok közül melyik **nem** szénhidrogénekből áll?

- A) Benzin
- B) Dízelolaj
- C) Étolaj
- D) Világítóolaj (petróleum)
- E) Paraffin

7) Az alábbi elemek közül melyik **nem** fordul elő elemi állapotban a természetben?

- A) Oxigén
- B) Alumínium
- C) Nitrogén
- D) Kén
- E) Nátrium

8) Az alábbi oxidok közül melyik **nem** oldódik vízben?

- A) Szén-dioxid
- B) Szén-monoxid
- C) Kén-dioxid
- D) Kalcium-oxid
- E) Nitrogén-dioxid

9) Mely vegyület **nem** keletkezhet a nukleinsavak hidrolízisekor?

- A) Foszforsav
- B) Ribóz
- C) Dezoxiribóz
- D) Uracil
- E) Pirrol

10) Melyik oldat pH-ja a legkisebb?

- A) 0,010 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat
- B) Egy oldat, amelyben a  $[\text{OH}^-] = 10^{-12}$  mol/dm<sup>3</sup>
- C) Egy oldat, amelyben az  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,010$  mol/dm<sup>3</sup>
- D) 0,100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav
- E) 0,100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú kálium-hidroxid-oldat

11) Hány db H<sub>2</sub>-molekulát tartalmaz 245 dm<sup>3</sup> 25 °C-os, 0,10 MPa nyomású hidrogéngáz?

- A)  $6 \cdot 10^{24}$
- B) 10
- C)  $1,2 \cdot 10^{25}$
- D)  $3 \cdot 10^{23}$
- E)  $3 \cdot 10^{24}$

11 pont

### 3. Táblázatos feladat

*A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű választ!*

Név	NaCl	NH <sub>4</sub> Cl	CCl <sub>4</sub>	HCl
A vegyület neve	1)	2)	3)	4)
Halmazállapota szoba-hőmérsékleten és légköri nyomáson	5)	6)	7)	8)
Rácstípusa	9)	10)	11)	12)
Vizes oldatának kémhatása	13)	14)		15)

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

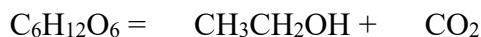
#### 4. Elemző és számítási feladat

##### Az etanol

##### Az etanol előállítása:

A bioetanolt egyre nagyobb mennyiségben használják fel, többek között gépjárművekben üzemanyagként. Az előállítása nagy cukortartalmú növényekből vagy cellulózból történik.

a) Rendezze a glükózból való előállításának egyenletét!



b) 2,00 liter etanol előállításához elvileg mekkora tömegű glükózra van szükség? (Az etanol sűrűsége 0,789 g/cm<sup>3</sup>.)

c) Etanol előállítható eténből kiindulva is, addíciós reakcióban. Írja fel az előállítás reakcióegyenletét!

##### Az etanol reakciói:

d) A bioetanol üzemanyagként való használata során az etanol tökéletesen elég. Írja fel az égés reakcióegyenletét!

e) Mennyi energia szabadul fel 2,00 liter (bio)etanol elégetése során, ha az égéstermékot szobahőmérsékletre hűtjük vissza?

$$\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}; \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = -286 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_k H(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{f})) = -278 \text{ kJ/mol}$$

f) Az etanol a CuO-val való reakcióban szintén oxidálódik. Milyen vegyületté alakul ebben az esetben az alkohol? Adja meg a keletkező vegyület nevét és konstitúciós képletét!

g) Írja fel a reakció egyenletét!

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



### 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 kerül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.*

A választott feladat betűjele:

#### A) Elemző feladat

##### Nitrogéntartalmú vegyületek

A leírt jellemzők alapján adja meg az alábbi vegyületek képletét és nevét! Válaszoljon az adott vegyületre vonatkozó további kérdésekre!

a) A nitrogén hidrogénnel alkotott legegyszerűbb vegyülete:

képlete: ..... neve: .....

Vízben való oldódásának egyenlete: .....

A keletkezett oldat kémhatása: .....

b) Hidrogénből, oxigénből és nitrogénből álló vegyület, tömény oldata erőlyes oxidálószer:

képlete: ..... neve: .....

Húzza alá az(oka)t a fém(ek)et, amely(ek)et a tömény oldat felold:

arany            ezüst            réz            vas

c) Az a) és b) pontban megadott vegyületek egymással való reakciója során keletkező vegyület:

képlete: ..... neve: .....

Írjon egy példát a vegyület felhasználására! .....

d) A legegyszerűbb aminosav:

képlete: ..... neve: .....

A vegyület rácstípusa: .....

**B) Számítási feladat**

750,0 cm<sup>3</sup> 0,120 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú foszforsavoldatot, melynek sűrűsége 1,00 g/cm<sup>3</sup>, nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítünk, miközben trisó keletkezik.

- a) **Írja fel a közömbösítés egyenletét!**
- b) **Hány gramm 8,00 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti a fenti oldatot?**
- c) **Mennyi a keletkezett só anyagmennyisége?**
- d) **Hány tömegszázalékos az oldat a keletkezett sóra nézve?**

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

### 6. Kísérletelemző feladat

Három fémllemezrel kísérletezünk: **alumíniumlemez, cinklemez, rézlemez.**

a) Keresse ki a négyjegyű függvénytáblázatból az egyes fémek standardpotenciál-értékeit!

	alumínium	cink	réz
$E^\circ(V)$			

Írja le, hogy a következő kísérletek elvégzése során mit tapasztalunk, és adja meg a lejátszódó reakció egyenletét! (Ha nem történik reakció, azt egy vízszintes vonallal jelezze!)

b) Mindhárom lemezt  $2,0 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavba helyezzük és rövid ideig állni hagyjuk:

fém	egy tapasztalat megadása	reakcióegyenlet

c) A cinklemez  $1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú réz(II)-szulfát oldatba helyezzük.

tapasztalat: .....

reakcióegyenlet: .....

d) Az alumíniumlemez  $1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú réz(II)-szulfát oldatba helyezzük.

tapasztalat: .....

reakcióegyenlet: .....

e) A rézlemez  $1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú cink(II)-szulfát oldatba helyezzük.

tapasztalat: .....

reakcióegyenlet: .....

f) Állítson össze egy működő galvánelemet a réz/réz(II)-szulfát, cink/cink(II)-szulfát és alumínium/alumínium(III)-szulfát elektródok közül kiválasztott két elektród felhasználásával:

katód	anód
pólus:	pólus:
elektród anyaga:	elektród anyaga:

Számítsa ki az összeállított galvánelem elektromotoros erejét!

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

## 7. Elemző feladat

### Lúgos oldatok a mindennapokban

A háztartásokban, mindennapokban gyakran használunk lúgos kémhatású oldatokat.

- a) A lefolyótisztítók többsége tartalmaz nátrium-hidroxidot, ami alkalmas a zsírok „elbontására”. Milyen vegyületcsoportba tartoznak a zsírok? Jelölje meg a helyes választ!

- A) alkánok  
D) éterek  
G) aminosavak
- B) aromás vegyületek  
E) észterek
- C) karbonsavak  
F) szénhidrátok

Milyen reakció játszódik le nátrium-hidroxid hatására (lúgos közegben) ezzel a vegyület-típussal? Jelölje a helyes választ!

- A) égés  
D) szubsztitúció
- B) hidrolízis  
E) elimináció
- C) addíció

Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét a kiválasztott vegyületcsoport egy egyszerű képviselőjével!

.....

- b) A nátrium-karbonátot (szódát) régen a háztartásokban használták állati zsiradékokból szappan készítésére. Minél pontosabban határozza meg, hogy milyen típusú vegyületek a szappanok!

.....

Írja fel egy tetszőleges szappan képletét! .....

- c) Ha valakinek „ég a gyomra”, az arra utal, hogy fokozódik a gyomorsavtermelése és ez égő érzést okoz a gyomorban, nyelőcsőben. Kevés szódabikarbónával enyhíthető a gyomorégés. Írja fel a reakciót, amelyben a szódabikarbóna reagál a gyomorsav sósavtartalmával!

.....

- d) A szalmiákszesz ammónia vizes oldata. Régen ajult, bódult emberek „felélesztésére” gyakran használták oly módon, hogy a szalmiákszeszes üveget az illető orra alá tették. Ma is gyakran használják pl. darazsak elriasztására.

A szalmiákszesz milyen fizikai tulajdonságát használják ki a fenti eljárásokban?

.....

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

### 8. Számítási feladat

Egy 887,0 g tömegű gázelegy 3,16 tömegszázalék etént, 8,79 tömegszázalék etint, valamint klórgázt tartalmaz. A klórgáz reakcióba lép a két szénhidrogénnel (megfelelő körülmények között), és a reakció mindkét szénhidrogénnel teljes mértékben lejátszódik.

a) Számítsa ki a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

b) Írja fel a két szénhidrogén klórgázzal lejátszódó reakciójának egyenletét!

c) Számítsa ki a keletkezett elegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!

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





	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	8	
2. Egyszerű választás	11	
3. Táblázatos feladat	15	
4. Elemző és számítási feladat	14	
5. Alternatív feladat	14	
6. Kísérletelemző feladat	18	
7. Elemző feladat	9	
8. Számítási feladat	11	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

Feladatsor	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző