

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 22.**

# KÉMIA

## EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2013. október 22. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

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

---

## 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. Táblázatos feladat

*A táblázat oszlopai egy-egy molekulára vonatkoznak, amelyben egyetlen központi atom van. Az információknak megfelelően a megadott atomokból képzett molekulákkal töltsé ki a táblázatot!*

*Oszloponként csak egyetlen molekula megadása szükséges, de bármely molekula csak egyszer szerepelhet! Az atomok tetszőleges számban használhatók.*

A felhasználható atomok: H, C, O, N, S

<b>A molekula képlete:</b>	<b>1.</b>	<b>4.</b>	<b>7.</b>	<b>11.</b>
<b>A molekulában lévő <math>\pi</math>-kötések száma:</b>	<b>2.</b>	2 db	<b>8.</b>	<b>12.</b>
<b>A molekula alakja:</b>	síkháromszög	<b>5.</b>	háromszög- alapú piramis	<b>13.</b>
<b>A molekula polaritása:</b>	<b>3.</b>	poláris	<b>9.</b>	apoláris
<b>A halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás:</b>	dipól-dipól	<b>6.</b>	<b>10.</b>	<b>14.</b>

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

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

## 2. Esettanulmány

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

### **Új vízfertőtlenítő szert fejlesztettek ki magyar tudósok**

Az ezüst baktérium-, gomba-, és vírusölő hatása régóta ismert, mintegy 650 féle mikroorganizmus elpusztítására képes, rezisztencia kialakulásának veszélye nélkül. Az ezüst e tulajdonságát igyekeznek kihasználni napjaink egyik legkorszerűbb tudománya, a nanotechnológia is. Magyar kutatók egy főleg vízfertőtlenítésre alkalmas szert fejlesztettek ki ezüst nanorészecskék felhasználásával. A Nanosept Aqua nevű fertőtlenítőszer többek között az ivóvíztisztításban, de nagyobb víztestek és vízzel érintkező felületek, például úszómedencék fertőtlenítésére is használható.

A Nanosept Aquában lévő egyik összetevő (az úgynevezett nemionos felületaktív anyag) a tisztításért, a hidrogén-peroxid pedig a hatékony és azonnali fertőtlenítő hatásért felelős, amelyet a száradás után visszamaradó ezüst nanorészecskék időben kitolnak és tartóssá tesznek.

A Nanobakt Kft. által létrehozott szer kifejlesztésében részt vett dr. Kukovecz Ákos, a Szegedi Tudományegyetem Alkalmazott és Környezeti Kémiai tanszékének docense, aki elmondta, hogy a szabályozott méretű ezüstrészecskéket úgynevezett szonokémiai eljárással állítják elő, nagy energiájú ultrahangkezelés alkalmazásával. A fejlesztés során számos problémára kellett megoldást találniuk. Meg kellett akadályozni például, hogy a kolloidban oxidálódjanak, vagy kicsapódjanak az ezüst nanorészecskék, mert így a szer hatástalanná válna. Meg kellett határozni az optimális ezüstkolloid / hidrogén-peroxid arányt is.

Az ezüst antibakteriális hatása a szemcsék kis méretéből adódó megnövekedett aktivitásuknak tulajdonítható. Az 50 nm alatti átmérőjű ezüstrészecskék méretükből adódóan könnyen hozzáférnek a mikroorganizmusokhoz, találkozásuk során az ezüst nanorészecskék reakcióba lépnek a sejtfalat alkotó vegyületekkel, és ennek következtében a részecske felületéről ezüstionok válnak le. A sejtfal építőelemei átalakulnak a kémiai reakció során, ezzel megsérül a baktériumok külső védelmi rendszere. Így az ezüstionok könnyen bejutnak a baktérium belsejébe, ahol hozzákötődnek a létfontosságú enzimekhez, amelyek eredetileg a mikroorganizmus anyagcsere-folyamatainak katalizátoraként funkcionálnak. A kórokozó enzimjei e kémiai átalakulás után már nem tudják ellátni funkciójukat, inaktíválódnak. A DNS elveszti replikációs (önmásoló) képességét, végül a mikrobák elpusztulnak. Míg a gyógyszer jellegű antibiotikumoknál számolni kell a baktériumok rezisztenssé válásával, addig az ezüst baktériumölő tulajdonsága mindvégig fenáll, mert a hatásmechanizmusból következik, hogy a baktériumok csak nagyon nehezen alkalmazkodnak ehhez.

A különböző hypotartalmú fertőtlenítőszerektől a Nanosept Aqua kevésbé veszélyes, sőt kevésbé bomlékony is. A hidrogén-peroxidot a nanoezüst stabilizálja, ezáltal a kis bomlási sebesség mellett koncentrációja a tárolással jelentősen nem változik.

A Nanosept Aquát már számos helyen sikeresen alkalmazzák: pl. ivóvíz, használati meleg víz, víztárgyak, vízvezetékek, párástító berendezések, tartályok, úszómedencék, vízsűrők és uszodavizek fertőtlenítésére, szennyvízkezelésben. Élelmiszeripari üzemekben használható lisztéria és szalmonella ellen (laboratóriumi vizsgálatok igazolták a tyúktőjason a szalmonellairtó hatását).

*(Forrás: Internet, origo.hu/tudomany 2011. 05. 09.)*

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

**a) Hogyan gátolja meg a nanoezüst a mikroorganizmusok anyagcsere-folyamatait? Röviden fogalmazza meg a fertőtlenítőszer hatásmechanizmusának 3 lépését!**

**b) Mi a különbség az antibiotikumok és az ezüst baktériumölő tulajdonsága között?**

**c) A Nanosept Aquában lehet-e a tisztításért felelős összetevő a nátrium-sztearát? Indokolja válaszát!**

**d) Mik voltak a szabályozott méretű ezüstrészecskéket tartalmazó szer kifejlesztésekor megoldandó feladatok?**

**e) Adja meg a hidrogén-peroxid bomlásának egyenletét!**

**f) Adja meg a hypotartalmú fertőtlenítőszer hatóanyagának képletét! Milyen balesetveszélye van ezek háztartásban való alkalmazásának?**

<i>9 pont</i>	
---------------	--

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

### 3. Egyszerű választás

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

1. Azonos tömegű, hőmérsékletű és nyomású kén-dioxid-, nitrogén- és metángáz térfogataránya:

- A) 22 : 7 : 8  
 B) 7 : 32 : 28  
 C) 7 : 16 : 28  
 D) 16 : 7 : 4  
 E) 1 : 1 : 1

2. Melyik az a sor, amelyben a felsorolt ionok minden héja telített?

- A)  $O^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$   
 B)  $S^{2-}$ ,  $F^-$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$   
 C)  $O^{2-}$ ,  $F^-$ ,  $K^+$ ,  $Cu^{2+}$   
 D)  $S^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$   
 E)  $O^{2-}$ ,  $H^-$ ,  $Na^+$ ,  $Zn^{2+}$

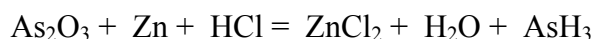
3. A felsorolt anyagok azonos anyagmennyiségeiből azonos térfogatú oldatokat készítünk. Melyik sor tartalmazza az elkészített oldatokat a pH növekedésének sorrendjében?

- A) Ammónium-klorid, keserűsó, szóda, lúgkő  
 B) Ammónium-klorid, szóda, keserűsó, lúgkő  
 C) Keserűsó, ammónium-klorid, lúgkő, szóda  
 D) Keserűsó, szóda, ammónium-klorid, lúgkő  
 E) Szóda, ammónium-klorid, keserűsó, lúgkő

4. Melyik vegyület a legmagasabb olvadáspontú az alábbiak közül?

- A) Benzol  
 B) Toluol  
 C) Piridin  
 D) Acetamid  
 E) Trioleil-glicerin

5. Melyik sor tartalmazza helyesen, a felsorolás sorrendjében a következő redoxireakció együtthatóit?



- A) 1, 3, 6, 3, 3, 1  
 B) 1, 3, 6, 3, 3, 2  
 C) 1, 3, 12, 3, 3, 2  
 D) 1, 6, 12, 6, 3, 2  
 E) 1, 9, 18, 9, 6, 2

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

**6. A következő állítások – egy kivételével – vagy az acetilénre, vagy az eténre igazak. Melyik az az állítás, amely mindkét anyagra igaz?**

- A) Lineáris molekulájú.
- B) Kormozó lánggal ég.
- C) Gyenge sav.
- D) Molekulája három  $\sigma$ -kötést tartalmaz.
- E) Homológ sorának általános összegképlete a cikloalkánokéval azonos.

**7. Mi a szabályos neve annak a telítetlen, egyértékű alkoholnak, amelynél fellép a geometriai izoméria?**

- A) Pent-2-én-4-ol
- B) Pent-3-én-2-ol
- C) Prop-1-én-1-ol
- D) But-2-én-3-ol
- E) But-3-én-2-ol

**8. Melyik műanyag láncában található lokalizált szén-szén  $\pi$ -kötések?**

- A) Polisztirol
- B) Műgumi
- C) Plexi
- D) PVC
- E) Polipropilén

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

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

#### 4. Táblázatos feladat

A következő táblázatban kizárólag olyan vegyületek szerepelnek, amelyek oldata adja az ezüsttükörpróbát. Töltse ki a táblázatot!

A vegyület képlete és neve	Jellemző tulajdonság(ok)	Kémiai tulajdonság, jelentőség
CH <sub>3</sub> CHO, acetaldehid	1. Halmazállapota (25 °C, standard nyomás): 2. Rácsösszetartó erő (legerősebb):	3. Előállításának egyenlete szénhidrogénből:
4.	Molekulaképlete: C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O	5. Az Ag-tükör-próba egyenlete:
6.	Az ecetsav konstitúciós izomerje, egyetlen összetett funkciós csoportot tartalmaz.	7. Reakciója NaOH-oldattal (egyenlet):
8.	9. A halmazát alkotó molekula királis C-atomjainak száma:	Az RNS alkotórésze
10.	Halmazában dimereket alkot. Vizes oldata savas kémhatású, a brómos vizet elszínteleníti.	11. Reakciója brómos vízzel (egyenlet):
12.	A bakelitgyártás egyik alapanyaga.	13. Előállításának egyenlete alkoholból:
14.	A természetben előforduló legismertebb ketohexóz.	15. A pozitív ezüsttükörpróba szerkezeti oka:

14 pont



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

---

## 5. Elemző feladat

### Vas és vegyületei

a) Egy főzőpohárban cink-szulfát-, egy másikban pedig ólom-nitrát-oldat van. Mindkettőbe vasszőget helyezünk.

- **Melyik esetben tapasztalunk változást? Miért?**

- **Írja fel a folyamat(ok) reakcióegyenletét!**

b) A felsorolt oldatok közül húzza alá, melyikben oldható fel a vas!

- **sósav, híg salétromsavoldat, tömény kénsavoldat**
- **Adja meg a lejátszódó reakciók ioneqyenletét!**

c) Felhevített vasreszeléket szórunk klórgázzal megtöltött üveghengerbe.

- **Mit tapasztalunk?**
- **Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!**

d)  $\text{Fe}^{2+}$ -ionokat tartalmazó oldathoz először nátrium-hidroxid-oldatot adunk, majd az így kapott rendszerhez kevés hidrogén-peroxid-oldatot öntünk.

- **Milyen színű a kiindulási oldat?**
- **A nátrium-hidroxid hatására keletkező vastartalmú vegyület színe és képlete:**
- **A hidrogén-peroxid hatására keletkező vastartalmú vegyület színe és képlete:**

e) Vasat reagáltatunk kénnel. A kapott vegyületből (megfelelő reakciópartnerekkel) két különböző gáz állítható elő.

- **Melyik a két gáz? Adja meg az előállításuk egyenleteit!**

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

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

---

## 6. Számítási feladat

Egy kristályvíztartalmú fém-nitrát enyhe melegítéskor a saját kristályvizében feloldódik. Az így kapott oldat 57,86 tömegszázalékos. Ugyanezt a kristályvíztartalmú fém-nitrátot magas hőmérsékleten hevítve végül a szilárd fém-oxid marad vissza, aminek tömege a kiindulási só 15,72%-a. (A fém oxidációs száma végig +2.)

**Melyik fémről van szó? Mi a kristályvizes só képlete?**

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

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

---

## 7. Számítási feladat

489 mg nitrálóelegyet (tömény kénsav és tömény salétromsav nem vízmentes elegyét) vízzel pontosan 100 cm<sup>3</sup>-re hígítunk. Az így kapott savoldat semlegesítéséhez 8,74 cm<sup>3</sup> 3,74 tömegszázalékos 1,04 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű nátrium-hidroxid oldat szükséges. A semlegesítés után (azonos hőmérsékletű) bárium-nitrát oldatot öntünk az oldathoz. A szulfát-csapadék keletkezése közben 66,5 J hőfejlődés tapasztalható.

a) **Írja fel a csapadék képződésének ioneqyenletét, és határozza meg a folyamat reakcióhőjét!**  $\Delta_k H(\text{BaSO}_4(\text{sz})) = -1466 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_k H(\text{Ba}^{2+}(\text{aq})) = -538 \text{ kJ/mol}$ ,  
 $\Delta_k H(\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})) = -909 \text{ kJ/mol}$

b) **Határozza meg, hány tömegszázalék kénsavat illetve salétromsavat tartalmaz a nitrálóelegy!**

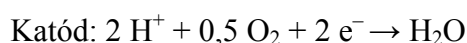
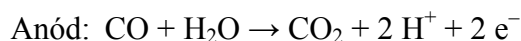
12 pont	
---------	--

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

## 8. Elemző és számítási feladat

A szén és széntartalmú anyagok égetésekor keletkező gázok számos problémát okoznak. A levegőben megnövekedett szén-dioxid-koncentrációnál a nagyobb gondot a szén-monoxid jelenléte okozhatja. Fűtési szezonban sajnos gyakran hallani a rosszul karbantartott kémény vagy kazán miatt bekövetkező balesetokról. A szén-dioxid egyszerű kimutatása régóta ismert, de ma már a szén-monoxid kimutatása is megoldható. A boltokban kaphatók olyan berendezések, amelyek színváltozással jelzik a szén-monoxid jelenlétét a levegőben.

A legújabb, háztartásban alkalmazható berendezés elektrokémiai alapon működik. Platina katalizátor segítségével az elektródokon a következő reakciók mennek végbe:



Az elektródokon áthaladt adott mennyiségű töltés után a készülék sípolni kezd.

**a) A legegyszerűbben mivel és milyen tapasztalatokkal mutatható ki a szén-dioxid**

- **a pincében:**
- **a laboratóriumban:**

**b) Milyen környezetkémiai problémát okoz a levegő megnövekedett szén-dioxid-tartalma?**

**c) Mivel magyarázható a szén-monoxid súlyosan mérgező hatása?**

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

Egy régi, rosszul működő kályhával fűtött szobában vizsgáljuk a szén-dioxid – szén-monoxid-kibocsátást.  $1,00 \text{ m}^3$  levegőben  $408 \text{ mg}$  a két gáz együttes tömege. A levegőből kivont  $27,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os,  $98,5 \text{ kPa}$  nyomású  $\text{CO}_2$  –  $\text{CO}$  gázelegy sűrűsége  $1,61 \text{ g/dm}^3$ .

**d) Határozza meg a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

**e) Elvileg mekkora töltésnek kell  $1,00 \text{ m}^3$  levegő átvezetésekor az elektrokémiai cellán áthaladnia, hogy a készülék sípolni kezdjen?**

A szén-monoxid megengedett egészségügyi határértéke:  $55,0 \text{ mg} / 1,00 \text{ m}^3$  levegő.

**f) Fog-e sípolni a szobában elhelyezett jelzőkészülék? Válaszát számítással indokolja!**

<i>14 pont</i>	
----------------	--

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

## 9. Elemző és számítási feladat

Egy egyértékű amin égetése során  $2,205 \text{ dm}^3$   $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású szén-dioxid és  $2,43 \text{ g}$  tömegű víz keletkezik (az amin kizárólag szenet, hidrogént és nitrogént tartalmaz). Az előzővel azonos tömegű minta roncsolása során a vegyület nitrogéntartalmát teljes egészében ammóniává alakítjuk át. Az ammóniát vízbe vezetjük, majd a kapott oldatot  $250 \text{ cm}^3$ -re egészítjük ki. Ennek az oldatnak  $10,0 \text{ cm}^3$ -es részleteit  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavval titráljuk meg. Az átlagfogyás  $12,0 \text{ cm}^3$ .

a) Határozza meg az amin molekulaképletét!

b) A vizsgált amin a vele azonos összegképletű aminok közül a legalacsonyabb forráspontú. Adja meg az amin nevét! (Ha az a) részben nem sikerült a molekulaképlet meghatározni, induljon ki a  $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$  molekulaképletből!)

c) Határozza meg a vizsgált amin bázisállandóját, majd hasonlítsa össze a vizsgált amin és az ammónia báziserősségét, ha tudjuk, hogy az amin  $0,0170 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatában a  $\text{pH} = 11,0$ !  
( $K_{\text{ammónia}} = 1,85 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ )

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

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

---

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

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

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

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

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....