

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. október 26.**

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2010. október 26. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**NEMZETI ERŐFORRÁS  
MINISZTERIUM**

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

---

## 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. Egyszerű választás

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

### 1. A karbonátionban

- A) 109,5°-osak a kötésszögek.
- B) csak szigma kötések vannak.
- C) 30 db proton és 28 db elektron van.
- D) 30 db proton és 32 db elektron van.
- E) 28 db proton és 30 db elektron van.

### 2. Válassza ki az alábbiak közül az alapállapotú ezüstatom elektronszerkezetének helyes felírását!

- A)  $[\text{Kr}] 4d^{10}5s^1$
- B)  $[\text{Kr}] 4s^14d^{10}$
- C)  $[\text{Kr}] 4d^95s^2$
- D)  $[\text{Kr}] 4s^24d^9$
- E)  $[\text{Kr}] 4d^{10}5s^2$

### 3. Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!

- A) Az oxidion mérete nagyobb, mint a szulfidion mérete.
- B) Az oxidion elektronszerkezete megegyezik az argonatoméval.
- C) Az oxidion mérete nagyobb, mint az oxigénatom mérete.
- D) Az oxidion kétszeresen negatív töltésű összetett ion, melyben két oxigénatom kapcsolódik kétszeres kovalens kötéssel.
- E) Az oxidion leginkább az oxigén nemfémekkel alkotott vegyületeiben fordul elő.

### 4. Az alábbi tulajdonságok melyik vegyületet jellemzik a felsoroltak közül?

Standard nyomáson és 25 °C-on gázhalmazállapotú, vízben jól oldódó vegyület.

A vegyületben a hidrogén- és oxigénatomok számának aránya 2:1.

- A) Etanol
- B) Etén
- C) Formaldehid
- D) Aceton
- E) Glikol

### 5. Válassza ki, melyik sor tartalmaz csak helyes állításokat a hypoval kapcsolatban!

- A) Savas kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.
- B) Savas kémhatású, oxidáló hatású fertőtlenítő szer.
- C) Lúgos kémhatású, oxidáló hatású fertőtlenítő szer.
- D) Lúgos kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.
- E) Semleges kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.

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

**6. A dihidrogén-peroxidra melyik állítás nem igaz?**

- A) Vizes oldata hajszőkítésre alkalmas.  
 B) Színtelen folyadék.  
 C) Molekulái lineárisak.  
 D) Erélyes oxidálószer.  
 E) Vizes oldatában állás közben lassú buborékképződés tapasztalható.

**7. Válassza ki az alábbiak közül a szőlőcukorra vonatkozó hibás állítást!**

- A) A szőlőcukor királis vegyület.  
 B) A szőlőcukor molekulája formil-, keto- és hidroxilcsoportot tartalmaz.  
 C) A szőlőcukor vízben jól oldódik.  
 D) A szőlőcukor vizes oldatában egyidejűleg több izomerje létezik.  
 E) A cellulóz és a keményítő hidrolízisének is szőlőcukor a végterméke.

**8. Az alábbi, a szilícium-dioxidra vonatkozó állítások közül válassza ki az igazat!**

- A) A  $\text{SiO}_2$  köznapi neve a vízüveg.  
 B) A  $\text{SiO}_2$  kristályában minden szilíciumatom két oxigénatommal kapcsolódik, kettős kötéssel.  
 C) A kvarc összetételét tekintve szilícium-dioxid.  
 D) A  $\text{SiO}_2$ -ot az erős savak, így az összes hidrogén-halogenid feloldja.  
 E) A  $\text{SiO}_2$  nátrium-hidroxiddal hidrogénfejlődés közben üveggé alakítható.

**9. Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!**

- A) Az ecetsav vizes oldatának pH-ja minden esetben nagyobb, mint a sósav pH-ja.  
 B) Az ecetsav erősen lúgos közegben, melegítés hatására adja az ezüsttükörpróbát.  
 C) Az ecetsav és a hangyasav egyaránt erős sav.  
 D) Az ecetsavra és a hangyasavra is jellemző, hogy dimereket képez.  
 E) A hangyasav brómos vízzel metanollá redukálható.

**10. A vascsoportra vonatkozó állítások közül melyik hibás?**

- A) A vascsoport elemei vegyületeikben többféle oxidációs számmal szerepelhetnek.  
 B) A vas és a kén egymással vas(II)-szulfiddá egyesíthető.  
 C) A vas feleslegben vett klórral vas(III)-kloriddá egyesül.  
 D) A vas feleslegben vett sósavban oldva vas(III)-klorid-oldat és hidrogéngáz keletkezik.  
 E) A vas oxidjaiból szén redukcióval előállítható.

**11. A kálium-permanganát**

- A) szilárd halmazállapotú, vízben oldhatatlan vegyület.  
 B) hatására sósavból hidrogéngáz fejlődik.  
 C) vizes oldata fertőtlenítő hatású.  
 D) kristályában az anionok kétszeres negatív töltésűek.  
 E) hevítésekor elbomlik és szén-dioxid-gáz fejlődik.

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

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

## 2. Táblázatos feladat

*Hasonlítsa össze a kén-hidrogént és a kén-dioxidot a megadott szempontok szerint!*

	Dihidrogén-szulfid (kénhidrogén)	Kén-dioxid
Az atomok térbeli elrendeződése a molekulában (a molekula alakja)	1.	2.
A kén oxidációs száma a molekulában	3.	4.
A molekula polaritása	5.	6.
Színe, szaga, halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson)	7.	8.
Vizes oldatának kémhatása	9.	10.
Vizes oldatuk összeöntésekor lezajló reakció egyenlete	11.	
Vizes oldatuk összeöntésekor tapasztalható változás	12.	
Milyen körülmények között lép reakcióba oxigénnel? A feleslegben vett oxigénnel való reakció egyenlete	13.	14.

16 pont	
---------	--

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

### 3. Esettanulmány

*Olvassa le figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!*

#### Hulladékégetés

„A hulladékégetés a szerves anyagú hulladékok megfelelően kialakított berendezésben, meghatározott technológiai rend (tartózkodási idő, égési hőmérséklet, levegőfelesleg és áramlási viszonyok) szerint történő termikus hulladékkezelése (ártalmatlanítása), amelynek során a hulladékok kémiai kötött energiájukat hő formájában adják le. Az éghető komponensek a levegő oxigénjével reagálva égési gázokká, a nedvesség pedig vízgőzzé alakulnak, és ezek mint füstgázok távoznak a rendszerből. Az éghetetlen szervesetlen anyagrészek salak, ill. pernye formájában maradnak vissza. A hulladékégetés során a gyakorlatban a legkülönbözőbb típusú és kémiai összetételű anyagokat kell elégetni. A megkívánt min. tüztérhőmérséklet  $850\text{ °C}$ , a légfesleg tényező értéke 1,2–2,5 közötti, a füstgázok tüztérben való tartózkodási ideje 2–3 s szilárd hulladékok, ill. 0,5–1 s folyékony hulladékok égetésekor. A megfelelő áramlási viszonyok egyrészt mechanikai eszközökkel (mozgó rostélyok, forgó kemence, bolygatószerkezet), másrészt aerodinamikai módszerekkel (gázáramok irányított mozgása) érhető el. A hulladékégető berendezések zöménél a tüztéri hőmérséklet nem haladja meg az  $1100\text{ °C}$ -ot. Az égetés  $1200\text{--}1700\text{ °C}$  hőmérsékleten is végezhető, ez a salakolvasztásos égetés.

Az égetés szilárd maradékanyagának mennyisége az elégetett hulladék típusának a függvénye. Szilárd hulladékok égetésekor a maradék mennyisége 30–40 (a salakolvasztásos égetésnél 15–20) tömegszázalék, folyékony és iszaphulladékok égetésekor pedig 2–10 tömegszázalék. ... Az égetéskor 1 t hulladékból átlagosan  $4\text{--}6000\text{ m}^3$  füstgáz keletkezik, amelyet nagy por és egyéb szennyezőanyag-tartalma miatt (HCl, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HF, nehézfémek, dioxinok) alkalmas módszerekkel tisztítani kell. A füstgázok hőtartalmát meleg víz, meleg levegő, gőz v. villamos energia előállítására hasznosítják. A hulladék égetése a lerakás mellett a világon a legszélesebb körben alkalmazott hulladékkezelési eljárás. Az első hulladékégető művet az angliai Nottinghamben építették 1874-ben, majd ezt követően az USA-ban, New York és Pennsylvania államokban építettek 1885-ben városi égetőket.

Az 1900-as évek elején már kb. 200 égetőmű üzemelt Európában és az USA-ban.

*Környezetvédelmi lexikon (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993)*

**a) Adja meg, milyen paraméterek szükségesek a hulladékégetés technológiai rendjének meghatározásához!**

**b) Adja meg a hulladékégetés eredményének fő összetevőit!**

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

---

c) Milyen szennyeződéstananyag-tartalma lehet a füstgáznak?

d) A szilárd hulladékok égetése vagy a salakolvasztásos égetés nagyobb hatékonyságú?  
Kb. hányszor hatékonyabb a szilárd maradék mennyisége tekintetében?  
(hatékonyság: minél kevesebb szilárd maradék)

e) Kb. 1 t hulladékot égetünk el levegőben. A légszorosítási tényező 2. (A légszorosítási tényező azt mutatja meg, hogy az elméletileg szükséges – azaz sztöchiometriai mennyiségű – levegő hányszorosát alkalmazták az égetés során.) A levegő nitrogénje, valamint a légszorosítási oxigénje nem reagál semmivel az égetés során. Tudjuk, hogy a hulladék égetésekor  $1 \text{ m}^3$  levegő teljes sztöchiometrikus felhasználásával  $3 \text{ m}^3$  azonos állapotú oxigénmentes füstgáz keletkezik. Számítsa ki, hány  $\text{m}^3$  nitrogént tartalmaz a füstgáz, ha annak térfogata  $4000 \text{ m}^3$  és nitrogén csak az égetéshez használt levegőből származik! A levegőt tekintse 21 térfogatszázalék oxigént és 79 térfogatszázalék nitrogént tartalmazó gázelegynek! Számításának gondolatmenetét is rögzítse!

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

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

#### 4. Kísérletelemzés

*A következő feladatban kémiai kísérletek leírását találja. Adja meg a tapasztalatokat és a lejátszódó kémiai reakciók egyenletét. Válaszoljon a kísérletekkel kapcsolatos kérdésekre!*

1. Réz(II)-szulfát vizes oldatához nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk és megfigyeljük a változást. Ezután kevergetés közben addig csepegtetünk ammónia-oldatot a rendszerhez, amíg változást tapasztalunk.

**Tapasztalatok:**

**A reakciók ionegyenletei:**

2. Réz(II)-szulfát vizes oldatát meglúgosítjuk, majd óvatosan addig csepegtetünk glicerint a csapadékos rendszerhez, amíg a rendszer homogén, áttetsző sötétkék színű oldat nem lesz. Az így elkészített reagenshez acetaldehid vizes oldatából egy keveset töltünk, és óvatosan melegítjük a rendszert. Értelmezze ez utóbbi kémiai folyamatot az alábbiak szerint!

**Tapasztalat:**

**A reakció egyenlete:**

**A reakciótermékek neve:**

3. Réz(II)-szulfát vizes oldatát napokig állni hagyjuk egészen addig, amíg a kristályosodási folyamat tart. Ezután a kristályokból keveset kémcsőben, Bunsen-égő lángjában hevítünk.

**Adja meg a vizes oldatból kikristályosodó anyag színét!**

**Adja meg a vizes oldatból kikristályosodó anyag képletét!**

**Adja meg a hevítés során keletkező szilárd anyag színét, valamint azt, mit tapasztal a kémcső falán, ha azt a hevítés során gondosan megfigyeli!**

**Adja meg a kémcsőben visszamaradó szilárd anyag képletét!**

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



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

## 5. Táblázatos feladat

*Az alábbi táblázatban kémiai reakciókkal kapcsolatos információkat talál. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit! !*

**Szerves vegyületek metánból kiinduló előállítás**

<b>A szintézisgázt alkotó anyagok neve és szerkezeti képlete</b>	<b>1.</b>  <b>2.</b>
<b>Szintézisgáz előállítása metánból (reakcióegyenlet)</b>	<b>3.</b>
<b>Metanol előállítása szintézisgázból (reakcióegyenlet)</b>	<b>4.</b>
<b>Acetilén előállítása metánból</b>	<b>5. Reakcióegyenlet:</b>  <b>6. A reakció körülményei:</b>
<b>A PVC alapanyagának előállítása acetilénből</b>	<b>7. A reakció egyenlete:</b>  <b>8. A reakció típusa:</b>  <b>9. A reakció körülményei:</b>  <b>10. A reakciótermék neve:</b>

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

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

---

## 6. Számítási feladat

759 mg fém-szulfátból vizes oldatot készítettünk. Az oldatot elektrolizálva az összes fémion leválasztásához 965 C töltésre volt szükség. Határozza meg a fém-szulfát képletét, ha benne a fém oxidációs száma +2!

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

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

---

### 7. Számítási feladat

Ammónia vizes oldatát akarjuk közömbösíteni sósavval. Az alábbi adatok ismertek:

Oldat	Sűrűség g/cm <sup>3</sup>	Tömegszázalék	Oldottanyag-tartalom (g/dm <sup>3</sup> )
NH <sub>3</sub> vizes oldata	0,9560	10,40	99,42
HCl vizes oldata	1,040	8,49	88,30

a) Számítsa ki, hogy 10,0 cm<sup>3</sup> ammóniaoldatot hány cm<sup>3</sup> sósav közömbösít!

b) Számítsa ki a keletkezett oldat tömegszázalékos összetételét a keletkezett sóra nézve!

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

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

## 8. Számítási feladat

Kálium-kloridból (KCl) és nátrium-kloridból (NaCl) álló porkeverék 3,00:1,00 anyagmenyiség-arányú összetételét vizsgáljuk. Az alábbi adatokat ismerjük:

$$\Delta_{\text{oldáshő}}H(\text{KCl}) = +18,3 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta_{\text{oldáshő}}H(\text{NaCl}) = +4,20 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{Cl}^-(\text{aq})) = -168 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta_{\text{k}}H(\text{Ag}^+(\text{aq})) = +106 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{AgCl}) = -127 \text{ kJ/mol};$$

**a) Számítsa ki a porkeverék oldáshőjét!**

**b) 10,0 g porkeveréket vízben oldunk, majd az oldatból  $\text{AgNO}_3$  vizes oldatával az összes kloridiont csapadék formájában leválasztjuk. Írja fel a csapadékképződés ionegyenletét! Számítsa ki a csapadékképződés reakcióhőjét! Számítsa ki a 10,0 g porkeverék oldódását és a csapadékképződést kísérő összes hőmennyiséget, ha feltételezzük, hogy a két oldat keveredése nem jár hőmennyiség-változással!**

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

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

---

### 9. Számítási feladat

A tejsav egyértékű, gyenge sav. A savállandó:  $K_s = 1,40 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$

a) Számítsa ki, mekkora annak a tejsavoldatnak a kiindulási (ún. bemérési) koncentrációja, amelynek pH-ja pontosan 3,00!

b) Az oldatot tízszeres térfogatra hígítjuk. Számítsa ki, hány-szorosára változott (hány-szorosára nőtt, vagy hanyadrészére csökkent) az oxóniumionok koncentrációja!

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

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

---

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

---

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Egyszerű választás</b>	<b>11</b>	
<b>2. Táblázatos feladat</b>	<b>16</b>	
<b>3. Esettanulmány</b>	<b>9</b>	
<b>4. Kísérletelemzés</b>	<b>14</b>	
<b>5. Táblázatos feladat</b>	<b>10</b>	
<b>6. Számítási feladat</b>	<b>8</b>	
<b>7. Számítási feladat</b>	<b>10</b>	
<b>8. Számítási feladat</b>	<b>8</b>	
<b>9. Számítási feladat</b>	<b>12</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</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
Feladatsor		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....