

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. október 28.**

**KÉMIA**  
**KÖZÉPSZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2009. október 28. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS**  
**MINISZTERIUM**

## 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. Egyszerű választás

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

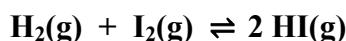
1. Hány darab párosítatlan elektron van az alapállapotú kénatomban, illetve a szulfidionban?

- A) 2 a kénatomban, illetve 0 a szulfidionban.
- B) 6 a kénatomban, illetve 2 a szulfidionban.
- C) 0 a kénatomban, illetve 2 a szulfidionban.
- D) 6 a kénatomban, illetve 8 a szulfidionban.
- E) Egyikben sincs párosítatlan elektron.

2. Melyik nem redoxireakció az alábbiak közül?

- A)  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
- B)  $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$
- C)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- E)  $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$

3. Melyik állítás igaz az alábbi egyensúlyi folyamatra?



- A) Katalizátor segítségével jobbra (HI-képződés irányába) tolható az egyensúly.
- B) Ez a folyamat nem befolyásolható a nyomás megváltoztatásával.
- C) Ha a jód koncentrációját megnöveljük, csökken a HI koncentrációja.
- D) Egyensúlyi állapotban a HI koncentrációja mindig a duplája a hidrogén, illetve a jód koncentrációjának.
- E) Az egyenletben a képletek mellett szereplő „g” betű az anyagok hidratált állapotára utal.

4. Melyik állítás nem igaz a vízre az alábbiak közül?

- A) Egyetlen szerves anyag sem oldódik benne.
- B) Molekulája V-alakú.
- C) Amfoter anyag.
- D) Reakcióba lép a kalcium-oxiddal.
- E) Sűrűsége +4 °C-on a legnagyobb.

5. Melyik állítás nem igaz a kősóra?

- A) Ionrácsos anyag.
- B) Vízben jól oldódik.
- C) A klór és a nátrium reakciója közben is ez képződik.
- D) A természetben nem fordul elő.
- E) A színtelen gázlángot megfesti.

**6. Mi a közös a DNS-ben és a fehérjékben?**

- A) A foszforsav mindig részt vesz a felépítésükben.
- B) Biuretpróbával kimutathatók.
- C) Molekulaszerkezetük megfejtéséért Watson és Crick Nobel-díjat kapott.
- D) Polipeptidek.
- E) Szenet, hidrogént, oxigént és nitrogént mindig tartalmaznak.

**7. Az alumínium**

- A) nehézfém.
- B) ipari előállítás a timföld elektrolízisével történik.
- C) nem reagál a halogénelemekkel.
- D) a lúgkő alkotóeleme.
- E) vízzel semmilyen körülmények között nem reagál.

**8. Avogadro törvénye kimondja, hogy**

- A) egy atompályán maximum két elektron tartózkodhat.
- B) a reakcióhő kiszámítható a képződéshők különbségéből.
- C) azonos állapotú gázok azonos térfogataiban azonos számú részecske van.
- D) a tömegszám megegyezik a protonok és neutronok számának összegével.
- E) a dinamikus egyensúlyban lévő rendszer a zavaró hatást ellensúlyozni igyekszik.

**9. A gyémánt**

- A) jól vezeti az elektromos áramot.
- B) kristályában a szénatomok  $120^\circ$ -os kötésszögben kapcsolódnak.
- C) vízben nem, de benzinben jól oldódik.
- D) magas olvadáspontú anyag.
- E) ellentétes töltésű ionokat tartalmaz.

**10. Melyik állítás nem igaz az alábbiak közül?**

- A) A hőmérséklet emelése növeli a reakciósebességet.
- B) A hőmérséklet emelése csökkenti a gázok oldhatóságát.
- C) Az exoterm reakciók emelik a rendszer környezetének hőmérsékletét.
- D) A hőmérséklet emelésének hatására egy egyensúlyi folyamat az endoterm irányba tolódik el.
- E) A hőmérséklet emelésével minden műanyag meglágyul.

**11. Melyik állítás helyes a kénsavval kapcsolatban?**

- A) A királyvíz alkotórésze.
- B) Sói a nitrátok.
- C) Híg oldata passzíválja a vasat.
- D) Tömény állapotban higroszkópos.
- E) Kén-dioxid és víz kölcsönhatásakor közvetlenül ez keletkezik.

**12. Az aceton**

- A) hidroxilcsoportot tartalmaz.  
 B) alkohollá redukálható.  
 C) nem oldódik vízben.  
 D) tartósítószer.  
 E) adja az ezüstitűkőr-próbát.

**13. Az alábbi állításokból melyik igaz a klórra és az oxigénre is?**

- A) Molekulái polárisak.  
 B) Sósav és kálium-permanganát reakciójával előállítható.  
 C) Az eténnel reakcióba lép.  
 D) Vízben kitűnően oldódik.  
 E) A gipsz egyik alkotóeleme.

13 pont

**2. Négyféle asszociáció**

*Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Hidrogén  
 B) Kén  
 C) Mindkettő  
 D) Egyik sem

- Molekulárcsosz anyag, kristályos állapotban a rácsösszetartó erő diszperziós kölcsönhatás.
- Egyik izotópjá a deutérium.
- Molekulájában nemkötő elektronpár(ok) is van(nak).
- Standard nyomáson és 25 °C-on szilárd halmazállapotú.
- Vízben kitűnően oldódik.
- Vannak allotróp módosulatai.
- Oxidja az esővízbe oldódva, savas eső kialakulását okozza.
- Minden szénhidrát egyik alkotóeleme.

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

8 pont

### 3. Esettanulmány

**Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, tanulmányozza a grafikont és válaszoljon a kérdésekre!**

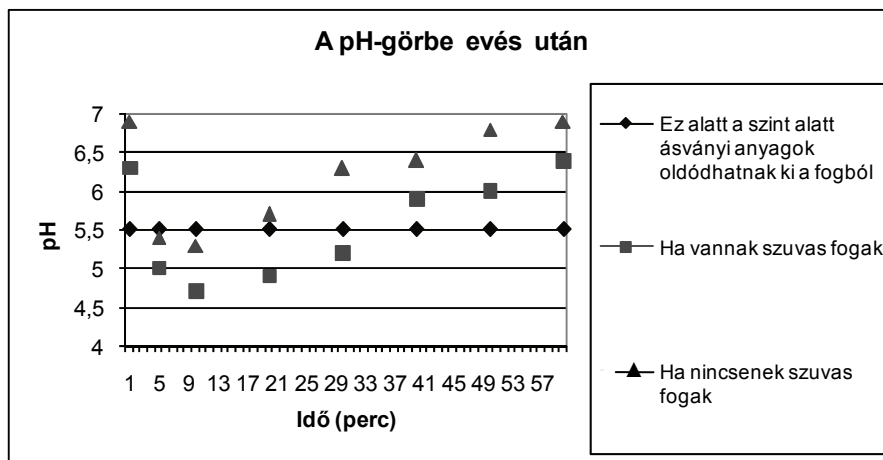
#### A rágógumi

A rágózás nem új keletű szokás – az emberek már századok óta rágják a gumyszerű anyagokat, hogy frissítsék leheletüket. A masztixot (pisztácia gyantát) az ókori görögök kedvelték, az amerikai indiánok a lucfenyő gyantáját rágták. Az amerikai esőerdőkben termő szapotilfa tejszerű nedve (a *chicle*) már az 1860-as évek végén rágógumi alapanyag volt.

A fogorvosok megállapították, hogy a cukormentes rágógumi csökkenti a fogszuvasodás kockázatát. Egy kétéves magyarországi vizsgálat eredménye szerint a cukormentes rágóval „kezelt” iskolásoknak 40 százalékkal kevesebb lyukas foguk volt, mint a többieknek. Minek köszönhető a rágógumi hatása?

A fogzománc 95% ásványi kalcium-hidroxi-apatitot  $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$  tartalmaz; a fennmaradó 5% fehérje (kollagén) és víz. A fog akkor lyukad ki, ha a szájban lévő sav kioldja a zománcból az ásványi anyagot:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 + 8 \text{H}^+ \rightarrow 10 \text{Ca}^{2+} + 6 \text{HPO}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

A fogzománcot megtámadó savak közé tartozik a tejsav (2-hidroxi-propánsav), az ecetsav, a propánsav. Ezek a savak akkor keletkeznek a szájban, ha a baktériumok, például a *Streptococcus mutans*, lebontják a cukrokat. A baktériumok a többi szénhidrátot is megtámadják és hosszú szénláncú poliszachariddá alakítják át, amik a fehérjékkel olyan anyagot hoznak létre, amelyben a baktériumok megtelepednek. Ez a tapadós anyag lerakódik a fogakra.



Evés után a száj pH-ja, amely általában 6,75 körüli érték, gyorsan 4,5 körüli értékre csökken, mert a baktériumok sok savat termelnek. A pH 15–20 percig marad ilyen alacsony. A nyálban lévő hidrogén-karbonát-ionok pufferként viselkednek, gátolják a savas kémhatás kialakulását a fog felületén és a pH 1–2 óra múlva visszatér az eredeti értékre.

A hidrogén-karbonát-ionokon kívül a nyál baktériumölő anyagokat, például fluoridionokat is tartalmaz. Ezek gátolják a baktériumok cukorbontó és savképző hatását. Rágáskor fokozódik a nyálképzés. A rágás a nyál összetételét is megváltoztatja: nő a hidrogén-karbonát-koncentráció, emelkedik a pH – a nyál könnyebben semlegesíti a savat. A nyálképződés erősödése miatt a kioldódott kalcium- és foszfátionok könnyebben visszakerülhetnek a fogakhoz, és a szuvasodás kezdeti szakaszában a fogzománc helyreállhat.

A vizsgálatokból az is kiderült, hogy a cukormentes rágógumi két édesítőszere, a xilitol és a szorbitol szintén gátolja a fogszuvasodást. Ezeket a cukorpótlókat a baktériumok sokkal lassabban bontják le, mint a répacukrot, így a savképződés is elhúzódik. A xilitol baktériumölő: csökkenti a szájban lévő *Streptococcus mutans* baktériumok számát.

---

A Brit Fogorvosok Szövetsége azt javasolja, hogy evés után kb. 20 percig rágjunk cukormentes rágót, ha nem áll módunkban fogat mosni, de ez nem pótolhatja a fogmosást és nem ment fel az évenkénti fogorvosi ellenőrzés alól.

(Forrás: Középiskolai kémiai lapok XXVII. évf. 5. szám)

- a) Adja meg a kalcium-hidroxi-apatit ásvány összetételében szereplő ionok nevét és kémiai jelét!
- b) Mely savak keletkeznek, miközben a szájban lévő baktériumok lebontják a cukrot? Adja meg nevüket és kettőnek a képletét!
- c) A grafikon alapján állapítsa meg, hogy evés után 5 perccel mekkora pH mérhető a szájüregben, ha vannak szuvas fogak? Mekkora ekkor az oxóniumion-koncentráció 1 ml nyálban?
- d) Milyen pH-tartományban oldódhatnak ki ásványi anyagok a fogból?
- e) Növeli-e további fogak kilyukadásának esélyét szuvas fogak jelenléte? Válaszát indokolja!
- f) Az édesítőszerként használt xilitol néhány kedvező „mellékhatással” hozzájárul a fogak védelméhez! Adjon meg egyet!

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

#### 4. 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) Táblázatos feladat

*A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a szempontokra adott válaszait!*

	Ammónia	Salétromsav
A nitrogénatom oxidációs száma a vegyületben	1.	2.
Halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson)	3.	4.
Rácstípusuk szilárd állapotban	5.	6.
Reakciója vízzel (egyenlet)	7.	8.
A fenti reakció során az ammóniából, ill. salétromsavból képződött ion neve	9.	10.
Az ammónia, ill. salétromsav kémiai szerepe a fenti reakcióban	11.	12.
Reakciójuk egymással (egyenlet)	13.	
Felhasználása (1-1 példa)	14.	15.

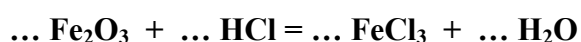


**B) Számítási feladat**

Egy kazán vízkömentesítéséhez szükséges savmennyiség megadásához meghatározták a vízkő pontos összetételét. A vizsgálatokból az derült ki, hogy a kalcium-karbonát mellett a minta 13,8 tömeg% vas(III)-oxid szennyeződést is tartalmaz.

**a) Számítsa ki, mekkora térfogatú standard nyomású és 25 °C-os gáz képződik 3,48 g minta feloldása közben! Írja fel a számításhoz szükséges reakcióegyenletet!**

**b) Számítsa ki a reakcióegyenletek alapján, hogy hány cm<sup>3</sup> 20,0 tömeg%-os, 1,10 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósav szükséges a minta feloldásához, ha figyelembe vesszük, hogy a vas(III)-oxid az alábbi, *kiegészítendő* egyenlet szerint szintén fogyaszt sósavat!**



- 
- c) Adja meg, hogy hány százalékkal növeli meg a vízkőmentesítéshez szükséges savfelhasználást a kazánköben lévő vas(III)-oxid szennyeződés!

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

### 5. Kísérletelemzés és számítási feladat

Tornádóhoz hasonló látványt hozhatunk létre az alábbiak szerint:

Egy nagyméretű főzőpohárba 4,00 liter desztillált vizet töltünk. Hozzáadunk  $25,0 \text{ cm}^3$   $2,00 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavat és  $5,00 \text{ cm}^3$  fenolftaleinoldatot. A tökéletes keveredés érdekében mágneses keverőbotot\* teszünk bele, így az oldat közepén kialakul egy keverési kúp. A keverési kúp középpontjába lassú ütemben  $40,0 \text{ cm}^3$   $2,00 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk. A keveredő színtelen oldattömeg közepén, kúpszerűen színes „tornádó” tölcsérjét figyelhetjük meg.

\*Megjegyzés: A mágneses keverőbot egy speciális laboratóriumi eszköz, ami általában teflonnal borított, és a mágnesesség elve segítségével az edény alján pörögve biztosítja az oldat tökéletes keveredését.

- a) Írja fel a kísérlet közben lejátszódó reakció egyenletét!

- b) Mi a lejátszódó kémiai folyamat típusa?

- c) Általában mi a fenolftalein szerepe a kémiai kísérletek során?

- d) Milyen színű a kialakuló „tornádó”?

**e) A sav és a bázis közül melyik anyag marad feleslegben a kísérlet végén?  
Válaszát számítással indokolja!**

**f) Milyen színű lesz az oldat a kísérlet végén? Válaszát indokolja!**

**g) Számítsa ki a főzőpohárban kialakult kezdeti fenolftaleines sósav-koncentrációt!  
(Az összeöntött oldatok térfogata összeadható!)**

**h) Számítsa ki a kísérlet végén kialakult koncentrációt a feleslegben maradt anyagra  
nézve! (Az összeöntött oldatok térfogata összeadható!)**

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

## 6. Táblázatos feladat

*A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be az összehasonlítás szempontjaira adott válaszait!*

Összehasonlítási szempont	Acetilén (Etin)	Benzol
Molekulájának téralkata	1.	2.
Halmazállapota (25 °C, 101,3 kPa)	3.	4.
$\pi$ -kötésben lévő elektronok száma a molekulában	5.	6.
Égésének jellemzője	7.	
Reakciója brómmal 1:1 anyagmennyiség- arányban megfelelő körülmények között (egyenlet)	8.	9.
A fenti reakció típusa	10.	11.

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

## 7. Elemző feladat

*Az alábbiakban négy kísérlet tapasztalatait kell elemeznie a kérdések alapján!*

*Egy cinklemeztt pár percre réz(II)-szulfátoldatba helyezünk úgy, hogy egy része ne érintkezhesen az oldattal.*

**a) Milyen színű a réz(II)-szulfát oldat?**

**b) A cinklemeztt kivesszük az oldatból. Milyen színű a lemez és milyen színű az a része, amelyik az oldatban volt?**

---

**c) Írja fel a végbement kémiai változás egyenletét!**

**d) Miért ment végbe ez a kémiai reakció?**

*Egy rézdrótot pár másodpercre Bunsen-égő lángjába tartunk. Kivesszük a drótot a lángból és megfigyeljük a felületét.*

**e) Hogyan változott a hevítés hatására a fémdrót színe?**

**f) Írja fel a lejátszódott folyamat egyenletét!**

*A még forró drótot etanolba mártjuk.*

**g) Milyen változást tapasztalunk a drót felületén?**

**h) Kémiai szempontból mi történik az etanollal a kísérlet során?**

**i) Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!**

**j) Adja meg az etanolból képződött termék nevét!**

*Néhány percre rézlemezt teszünk híg sósavba.*

**k) Tapasztalunk-e változást? Ha igen, írja fel a reakcióegyenletet! Válaszát indokolja!**

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

---

## 8. Számítási feladat

Az etanol és a metanol kitűnő oldószerek, sokféle szerves vegyület kiindulási anyagai, valamint üzemanyagként és üzemanyag adalékként is felhasználják őket.

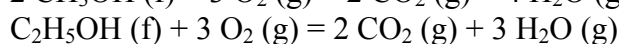
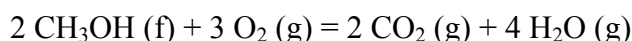
Tételezzük fel, hogy 100%-os metanollal, illetve etanollal működő járműveket tervezünk, és azt kell igazolnunk, hogy elméletileg az etanol vagy a metanol használata gazdaságosabb!

A fellépő energiavesztéségtől is eltekintünk számításaink során!

Vizsgáljuk továbbá, hogy melyik anyag felhasználása terheli jobban a környezetet a szén-dioxid kibocsátással!

**Munkánkhoz az alábbi adatokat használjuk fel:**

A 100%-os metanol sűrűsége:  $0,791 \text{ g/cm}^3$ , a 100%-os etanol sűrűsége:  $0,789 \text{ g/cm}^3$ .



Anyag	Képződéshő (kJ/mol)
$\text{CH}_3\text{OH} (\text{f})$	- 238,8
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{f})$	- 277,8
$\text{CO}_2 (\text{g})$	- 394,0
$\text{H}_2\text{O} (\text{g})$	- 242,0

**a) Számítsa ki, mekkora térfogatú standard nyomású és  $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os szén-dioxid termelődik  $100,0\text{-}100,0 \text{ cm}^3$  metanol, illetve etanol elégetése során!**

**b) Számítsa ki a tökéletes égési folyamatokhoz tartozó reakcióhőket!**

---

**c) Számítsa ki, mekkora energia szabadul fel 100,0-100,0 cm<sup>3</sup> metanol, illetve etanol tökéletes égése során!**

**d) Számításai alapján, azonos (egységnyi) térfogatú kibocsátott szén-dioxidra vonatkoztatva melyik üzemanyag ad több energiát?**

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Egyszerű választás</b>	<b>13</b>	
<b>2. Négyféle asszociáció</b>	<b>8</b>	
<b>3. Esettanulmány</b>	<b>12</b>	
<b>4. Alternatív feladat</b>	<b>15</b>	
<b>5. Kísérletelemzés és számítási feladat</b>	<b>14</b>	
<b>6. Táblázatos feladat</b>	<b>11</b>	
<b>7. Elemző feladat</b>	<b>12</b>	
<b>8. Számítási feladat</b>	<b>15</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....