

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 15.**

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

**2013. május 15. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK**  
**MINISZTERIUMA**

## 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. Négyféle asszociáció

*Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Benzol  
B) Bután  
C) Mindkettő  
D) Egyik sem

1.	Szénhidrogén.	
2.	Molekulái gyűrűs szerkezetűek.	
3.	Szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú.	
4.	Levegőn kormozó lánggal ég.	
5.	Molekuláiban csak egyszeres ( $\sigma$ ) kovalens kötések találhatók.	
6.	Jól oldódik vízben.	
7.	Jellegzetes szagú anyag.	
8.	A szubsztitúciós reakciók jellemzők rá.	
9.	A vegyületben a szén és hidrogén tömegének aránya 12:1.	
10.	Szilárd halmazát hidrogénkötések tartják össze.	

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

## 2. Esettanulmány

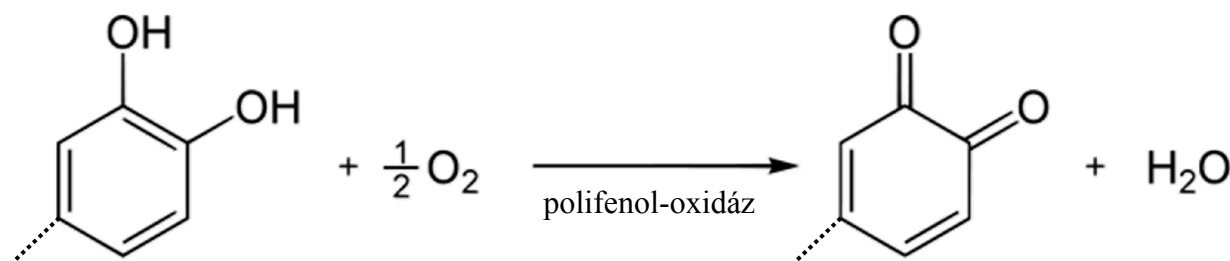
*Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!*

### Hogyan kerüljük el a zöltségek és a gyümölcsök elszíneződését?

A gyümölcsök és a zöltségek ragyogó színei a frissességüket jelzik. Sajnos, alighogy felszeleteljük az avokadót, almát vagy gombát, rögtön megbarnulnak. Elkerülhető-e ez az elváltozás? Eljuthat-e a frissen facsart almale a konyhából az asztalig anélkül, hogy besötétedne? A szakácsok sokáig citrom használatát javasolták, mert úgy gondolták, hogy a leve megakadályozza a felaprított gyümölcsök megbarnulását. Jogos-e ez a javaslat? Vizsgáljuk meg! Ha összehasonlítjuk a levegő oxigénjének kitett avokádószeleteket a citromlével lelocsoltakkal, pár óra múlva a különbség tisztán látható. Ez igazolja a hagyományos főzési szokások bölcsességét, de nem árulja el, hogy a citromlének miért van védő hatása. Ha a savasság miatt lenne, akkor az ecet is helyettesíthetné. Erre azonban a tapasztalat könnyen rácsafolhat.

Hát akkor miért? A citrom aszkorbinsavat tartalmaz, azaz C-vitamint, amely antioxidáns-hatással rendelkezik. A tiszta aszkorbinsavnak, mellyel a gyógyszertárban találkozunk, a citromlénél hatékonyabbnak kellene lennie, és a kísérletek be is bizonyítják, hogy valóban ez a helyzet.

A modern élelmiszertudomány megvizsgálta, milyen szerepet játszik az oxigén a zöltségek barnulásában. Ez a folyamat kémiai szempontból polifenol-oxidáció (l. az ábrát), melyet enzimek, az ún. polifenol-oxidázok katalizálnak.



1. ábra Egy polifenol részletének oxidációja

A folyamat során megváltozik a gyümölcsök és a zöltségek polifenol-molekuláinak szerkezete. Az oxidáció során keletkező anyagok barnás színűek. Az enzimatis barnulás megfigyelhető a legtöbb gyümölcsnél és sok gombánál, melyet felvágunk. Számos módszert ismerünk, mellyel megakadályozhatjuk a felszeletelt zöltségek és gyümölcsök megbarnulását. A fagyasztás és a hűtés lelassítják, de nem akadályozzák meg a színváltozást. A pasztörözés mélyrehatóbb folyamat, amely hatástalanítja az enzimeket, de nem alkalmazható minden zöltségre és gyümölcsre, mert gyakran tönkreteszi a szerkezetüket és a színüket. A gyümölcsök és zöltségek oxigénmentes vákuumcsomagolása is megakadályozza a barnás színű vegyületek megjelenését, sőt néha nitrogén- és szén-dioxid-védőgázt is alkalmaznak az élelmiszeriparban.

Több anyagot ismerünk, melyek képesek megakadályozni az enzimatis barnulást. Például a bentonit (egy speciális agyagfajta) is csökkentheti az enzimek hatékonyságát, mert képes megkötni bizonyos fehérjéket. Az aktív szén szintén alkalmazható a barnulás megakadályozására, mert megköti a bor és sör oldható polifenoljait, de sajnos ezen italok egyéb tulajdonságait is megváltoztatja.

*(Hervé This: Molekuláris gasztronómia nyomán)*

**a) Mi a polifenolok funkciós csoportja?**

**b) Milyen kísérlettel igazolható, hogy a citromlé antioxidatív hatása nem csupán savas kémhatásával magyarázható?**

**c) Milyen biológiai funkciót látnak el az enzimek?**

**d) Kémiai szempontból milyen anyagok az enzimek? Karikázza be a megfelelő választ!**

Polimerizációs műanyagok. Kismolekulájú szerves vegyületek. Ionkristályos sók.

Poliszacharidok. Fehérjék. Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek.

**e) Miért lassítja a fagyasztás és hűtés az enzimátikus barnulás folyamatát?**

**f) Milyen kémiai tulajdonsága miatt használható nitrogén-védőgáz az élelmiszer-iparban? Milyen anyagszerkezeti tulajdonság áll ennek hátterében? Írja fel a nitrogénmolekula szerkezeti képletét is!**

**g) Mi a lényeges különbség a bentonit és az aktív szén barnulást gátló hatása között?**

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

### 3. Egyszerű választás

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

**1. Melyik állítás nem igaz a metanollal kapcsolatban?**

- A) Köznapi neve faszesz.
- B) Az elemi nátrium hidrogéngázt szabadít fel belőle.
- C) Egyértékű alkohol.
- D) Vízrel való elegyedése során lúgos kémhatású oldat keletkezik.
- E) Erősen mérgező anyag.

☐

**2. Vízrel minden arányban elegyedő anyag**

- A) a hangyasav és a dietil-éter.
- B) a kénsav és a glicerín.
- C) a kloroform és az etil-acetát.
- D) az acetaldehid és a szén-tetraklorid.
- E) az ecetsav és a toluol.

☐

**3. Nincs észlelhető változás, ha**

- A) telített meszes vízbe szén-dioxidot vezetünk.
- B) magnéziumra sósavat öntünk.
- C) rézforgácsra forró, tömény kénsavat öntünk.
- D) kénsavoldathoz fenolftaleint cseppentünk.
- E) kalcium-karbidra vizet öntünk.

☐

**4. Szobahőmérsékleten és standard nyomáson folyékony halmazállapotú, és a brómos vizet elszínteleníti, mert kémiai reakcióba lép vele:**

- A) a benzol.
- B) az acetilén.
- C) a hexén.
- D) az etén.
- E) a ciklohexán.

☐

**5. A felsoroltak közül a legerősebb kémiai kötés jön létre**

- A) az etanol molekulái között.
- B) az etanol molekuláiban a szén- és oxigénatomok között.
- C) a szén-dioxid molekulái között.
- D) a dietil-éter molekuláiban a szén- és oxigénatomok között.
- E) a szén-dioxid molekuláiban a szén- és oxigénatomok között.

☐**6. Protonátadással járó folyamat és nem redoxireakció**

- A) a hidrogén és a klór reakciója.
- B) a kálium és a víz reakciója.
- C) a réz és tömény kénsav reakciója.
- D) a karbonátion és a víz reakciója.
- E) az etén és hidrogén-klorid reakciója.

☐**7. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?**

- A) A szárazjégben csak kovalens kötés található.
- B) Az ammónium-nitrát kovalens és ionos kötést is tartalmaz.
- C) A jég anyagi halmazát kovalens kötés tartja össze.
- D) Fémes kötés tartja össze a gyémánt anyagi halmazát.
- E) A kvarckristályokat ionos kötés tartja össze.

☐**8. Az alábbiak közül melyik sor tartalmazza vízben nem, de híg savoldatban hidrogénfejlődés közben feloldódó fémek vegyjeleit?**

- A) Cu, Ca
- B) Zn, Fe
- C) Mg, Ca
- D) Cu, Ag
- E) Zn, Cu

☐

8 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 dolgozathból 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 helyes válaszokat!

#### ATOMOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

	<i>A</i> -atom	<i>B</i> -atom	<i>C</i> -atom
Az atom rendszáma	1.	19	2.
Vegyértékelektronok jelölése	$3s^2 3p^4$	3.	4.
Egy, az adott atommal ( <i>A</i> -, <i>B</i> -, <i>C</i> -) azonos csoportba tartozó, nagyobb sugarú atom vegyjelének megadása	5.	6.	Cl
Az alapállapotú atomban a párosítatlan elektronok száma	7.	8.	9.
Melyik periódusba sorolható?	10.	11.	2.
Milyen elsőrendű kémiai kötés jöhet létre <i>A</i> - és <i>C</i> -atomok között?	12.		
Milyen elsőrendű kémiai kötés jöhet létre <i>B</i> - és <i>C</i> -atomok között?	13.		
Írja fel az <i>A</i> - és <i>B</i> -atom természetes ionjának képződési egyenletét!	14. 15.		



---

**B) Számítási feladat**

A bór a periódusos rendszer ötödik eleme, melynek többféle allotróp módosulatát ismerjük. Vízben és nem oxidáló savakban oldhatatlan, sőt a forró, koncentrált nátrium–hidroxid-oldat sem támadja meg.

( $A_r(\text{B})=10,8$ )

**a) Számítsa ki az  $\alpha$ -romboéderes módosulat sűrűségét, ha 27,0 g tömegű mintája a vizsgálat során 11,0 cm<sup>3</sup> vizet szorított ki!**

**b) Számítsa ki, hány protont tartalmaz a vizsgált minta!**

**c) Számítsa ki, hány elektront tartalmaz a vizsgált minta! Ezek közül mennyi a vegyértékelektron?**

Az elemi bórt oxidjából ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) állítják elő, redukálószerként magnéziumot használnak. A reakció másik terméke magnézium-oxid. ( $A_r(\text{Mg})=24,3$ )

**d) Írja fel az előállítás reakcióegyenletét! Számítsa ki, elméletileg mekkora tömegű magnézium és mekkora tömegű dibór-trioxid szükséges 27,0 g tömegű bór előállításához!**

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

## 5. Táblázatos feladat

*A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszait!*

	<b>Ecetsav</b>	<b>Etanol</b>	<b>Metil-amin</b>	<b>Glicin</b>
<b>Konstitúciós képlet (atomcsoportos képlet)</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>
<b>Halmazállapot (25 °C, 101,3 kPa)</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	gáz	<b>7.</b>
<b>A 25 °C-os halmazában a kémiai részekké között működő legerősebb kölsönhatás</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	semmilyen	<b>10.</b>
<b>Sav-bázis sajátosság (vízzel szemben)</b>	<b>11.</b>		<b>14.</b>	<b>16.</b>
<b>Vizes oldatának kémhatása</b>	<b>12.</b>	<b>13.</b>	<b>15.</b>	gyengén savas
<b>Melyik kettőből állítható elő észter? Írja fel az egyenletét!</b>	<b>17.</b>			

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

## 6. Elemző feladat

Anyagokat sorolunk fel, melyekkel a mindennapokban gyakran találkozunk:

- A) szódabikarbóna      B) desztillált víz      C) választóvíz  
D) lúgkő      E) égetett mész      F) aceton      G) rézgálic

**a) A felsoroltak közül nevezze meg a színtelen oldatot!**

**b) Adja meg *A* és *E* képletét! Milyen különbséget tapasztalunk, ha a két anyagot sósavval reagáltatjuk? Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét is!**

**c) A felsorolt anyagok közül melyik az a szilárd anyag, melynek vizes oldatából az cinklemez elemi fémét választ ki? Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét is!**

Ezüst- illetve aranytárgyra választóvizet cseppentünk. Az egyik vizsgálatban nem tapasztalunk változást, míg a másik esetben kellemetlen szagú, vörösbarna gáz keletkezését észleljük.

**d) Melyik esetben nem tapasztalunk változást? Adja meg a másik vizsgálatban keletkező gáz képletét!**

**e) Adja meg *D* és *F* tudományos nevét és *F* konstitúciós képletét is!**

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

**7. Számítási feladat**

40,0 cm<sup>3</sup>, 65,3 tömegszázalékos, 1,400 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű salétromsavat vízzel hígítottunk. A keletkezett oldat 1,00 cm<sup>3</sup>-ét 24,53 cm<sup>3</sup>, 0,100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú kálium-hidroxid-oldat közömbösíti.

**a) Írja fel a végbemenő reakció egyenletét!**

**b) Mekkora tömegű salétromsavat tartalmazott a hígított oldat 1,00 cm<sup>3</sup>-e?**

**c) Számítsa ki a hígított oldat anyagmennyiség-koncentrációját!**

**d) Számítsa ki a hígított oldat térfogatát!**

e) Mekkora tömegű oldott só keletkezik a hígított oldat  $1,00 \text{ cm}^3$ -ének közömbösítése során?

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

### 8. Számítási feladat

Egy fehér színű, kristályos vegyület tömegszázalékos összetétele:

K: 35,1 %, S: 28,9 %, O: 36,0 %

A vegyületet a háztartásban élelmiszeripari tartósításra használják, mert savas közegben szúrós szagú, vízben kitűnően oldódó, baktériumölő hatású, kéntartalmú anyag keletkezik belőle (amely egyébként szobahőmérsékleten és standard nyomáson gáz-halmazállapotú).

( $A_r(\text{K})=39,1$ ;  $A_r(\text{S})=32,1$ ,  $A_r(\text{O})=16,0$ )

a) Számítással határozza meg a fehér színű, kristályos vegyület összegképletét!

---

**b) Állapítsa meg a vegyületben a kénatom oxidációs számát!**

**c) Név és szerkezeti képlet megadásával azonosítsa a savas közegben keletkező gázt, ha tudjuk, hogy a reakció során a kénatom oxidációs száma nem változik meg!**

Savas közegben a fehér, kristályos vegyület *teljes kéntartalma* gázzá alakul, a keletkező gáz pedig vizes közegben feloldódik, az élelmiszeripari törvények által engedélyezett maximális összkoncentrációja  $200 \text{ mg/dm}^3$ .

**d) Legfeljebb mekkora tömegű fehér színű port oldjunk fel 10 liter (azaz  $10 \text{ dm}^3$ ) uborkalében? (Az oldódás közben bekövetkező térfogatváltozástól eltekintünk.)**

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



	maximális pontszám	elért pontszám
1. Négyféle asszociáció	10	
2. Esettanulmány	11	
3. Egyszerű választás	8	
4. Alternatív feladat	15	
5. Táblázatos feladat	15	
6. Elemző feladat	15	
7. Számítási feladat	12	
8. Számítási feladat	14	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
dátum

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

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

\_\_\_\_\_  
dátum

\_\_\_\_\_  
dátum