

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. május 14.**

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

**2009. május 14. 8:00**

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. Négyféle asszociáció

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

- A) Fémrács
- B) Ionrács
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	A rácspontokban molekulák vannak.	
2.	A rácspontokban levő részecskéket elsőrendű kötés tartja össze.	
3.	E rácsban kristályosodó anyagok vízben általában jól oldódnak.	
4.	Minden ilyen kristályrácsú anyagban delokalizált elektronok vannak.	
5.	Elemek kristályrácsa is lehet.	
6.	Vegyületek kristályrácsa is lehet.	
7.	E kristályrácsban kristályosodó anyagok olvadáka vezeti az elektromos áramot.	
8.	E kristályrácsban kristályosodó anyagok között vannak szilárd és folyadék halmazállapotúak is 25 °C-on, standard nyomáson.	
9.	A glicin kristályrács típusa.	

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

## 2. Esettanulmány

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

### **Zsákállatok növelhetik az óceán szén-dioxid-tartalmát**

Az átlátszó, medúzaszerű zsákállatok, az úgynevezett szalpák sokkal fontosabb szerepet tölthetnek be az üvegházhatást okozó szén-dioxid óceáni sorsában, mint korábban gondolták. Egy kutatócsoport vizsgálatai szerint, a körülbelül az emberi hüvelykujj méretével egyenlő szalpák naponta több tonna szenet szállítanak az óceáni felszínről a mélybe, és megakadályozzák, hogy az visszatérjen az atmoszférába. A szalpák – félig áttetsző, hordó alakú állatok – úgy haladnak a vízben, hogy testük elülső részén beszippantják a vizet, majd hátul kilövik, így egyfajta vízszugármeghajtást hoznak létre.

Az óceán elnyeli az atmoszférából származó fölösleges szén-dioxidot. A napsütötte, felszíni vizekben, az apró tengeri lények – fitoplanktonok – a szén-dioxid segítségével fejlődnek. A fitoplanktonokkal táplálkozó állatok felhasználják a szenet, ám annak nagy része visszakerül az óceánba amikor az állatok ürítenek, vagy elpusztulnak. A szenet a baktériumok és a növények újra felhasználhatják, illetve az vissza is juthat az atmoszférába, mint a hót csapdába ejtő szén-dioxid, amikor az állatok kielelegzik azt.

Laurence Madin és Patricia Kremer biológusok, valamint csapatuk négy nyári expedíciót indítottak az Atlanti-óceánon Cape Hatteras és Georges Bank között 1975-től és rábukkantak egy különleges szalpafajra, a Salpa aspera-ra, mely sűrű rajokban haladt a vízben. Ezek a szalpák cső alakú testükön átengedik az algákat, majd a kiválasztott végterméket széngolyócskák formájában kiengedik magukból, és ezek a golyócskák az óceán fenekére merülnek le. Az egyik raj 100 ezer négyzetkilométernyi vízfelszínt borított be. A kutatók becslései szerint, a raj naponta a felszíni vizek mikroszkopikus, széntartalmú növényeinek 74 százalékát fogyasztotta el, és lesüllyedő ürülékük naponta mintegy 4000 tonna szenet juttatott a mélyebb vizekbe. Arra is rájöttek, hogy amikor egy szalpa elpusztul, teste szintén igen gyorsan süllyed, naponta mintegy 475 métert. Amennyiben pedig a szalpák tényleg zsákutcát jelentenek a táplálékláncban, és maradványaik ott maradnak a tenger fenekén, akkor azzal még több szén jut a mélybe....”

2004-ben és 2006-ban a kutatók különböző ökoszisztémákban vizsgálták meg a szalpákat. Többek között az Antarktisz közeli Déli-óceánban, ugyanis egyes kutatók szerint igen sok szalpa gyűlik ott össze a melegebb időszakokban. Ha az Antarktisz hőmérséklete tényleg emelkedik, és a fentiek igaznak bizonyulnak, a szalpa rajoknak óriási hatása lehet a Déli-óceán fitoplanktonjaira és a tengerben lévő szén mennyiségére.

*2006. július 3. 12:26, Hiradó-online cikke alapján*

**a) A kutatók szerint hogyan jut a levegőben levő szén-dioxid széntartalma az óceán mélyére? (3 lépést írjon!)**

---

**b) Mi az a folyamat, amihez a növények a szén-dioxidot használják?**

**c) A szövegben szereplő adatok alapján egy négyzetkilométernyi területen levő szalparaj naponta átlagosan mekkora tömegű szén-tartalmat juttat a tenger fenekére?**

**d) A c) pontban szereplő szén mennyiséghez elvileg mekkora térfogata 25 °C-os, standard nyomású szén-dioxid gáz szükséges?**

**e) Milyen káros környezeti hatása van a levegő szén-dioxid tartalma növekedésének?**

**f) A tengerek, óceánok megnövekedett oldott szén-dioxid-tartalma a tengeri élőlényekre (pl. csigákra, korallokra) is veszélyt jelenthet, mert azok házában, vázában mészkőtartalmát kioldhatja. Írja fel ennek a folyamatnak az egyenletét?**

**g) Helyes-e a fenti szöveg címe? A szalparaj valóban a tenger szén-dioxid-tartalmát növelik? Válaszát indokolja!**

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

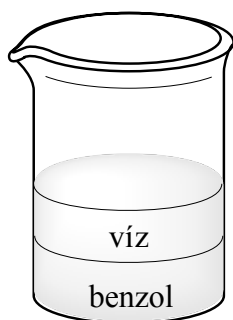
### 3. Táblázatos és elemző feladat

*Hasonlítsa össze a víz és a benzol tulajdonságait, felhasználva a megadott adatokat!*

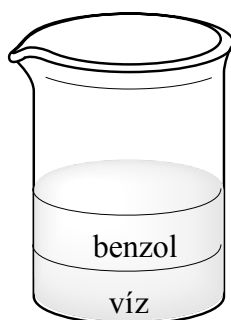
a) Egészítse ki az alábbi táblázatot!

	Víz	Benzol
Sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )	1,00	0,874
Olvadáspont (°C)	0,00	5,50
Forráspont (°C)	100,0	80,1
A molekula szerkezeti képlete (a nemkötő elektronpárokat is tüntesse fel)	1.	2.
A molekula polaritása	3.	4.
A molekulák között létrejövő legerősebb kölcsönhatás (szilárd, illetve folyadék halmazállapotban)	5.	6.
Halmazállapot 2 °C-on, standard nyomáson	7.	8.
Halmazállapot 102 °C-on, standard nyomáson	9.	10.

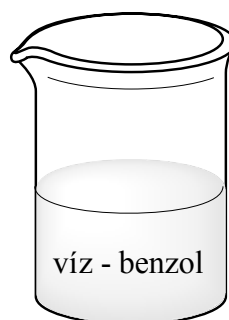
b) Ha a vizet és benzolt elegyítünk (szobahőmérsékleten, standard nyomáson), melyik ábrának megfelelő állapot jön létre? (Válaszát indokolja!)



A



B



C

c) Csoportosítsa az alábbi anyagokat aszerint, hogy melyik oldódik jól benzolban, illetve melyik vízben !

jód, kálium-nitrát, szén-tetraklorid, nátrium-klorid

víz

benzol

.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....

d) Írja fel egyenlettel, hogyan lép reakcióba a klór a vízzel, illetve – megfelelő katalizátor alkalmazásakor, enyhe melegítés mellett – benzollal!

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

#### 4. Egyszerű választás

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

**1. Melyik állítás igaz az elektronegativitásra?**

- A) Értéke adott periódusban a rendszám növekedésével csökken.
- B) Értéke az oszlopon belül a rendszám csökkenésével csökken.
- C) A legnagyobb érték a fluorhoz tartozik.
- D) Mértékegysége kJ/mol.
- E) Apoláris kovalens kötés olyan atomok között jön létre, amelyek elektronegativitásának különbsége nagy.

**2. Melyik elem alapállapotú atomja, illetve ionja tartalmaz párosítatlan elektront?**

- A) Ca
- B) S<sup>2-</sup>
- C) S
- D) Na<sup>+</sup>
- E) I<sup>-</sup>

**3. Melyik molekula, illetve ion alakja nem tetraéder?**

- A) metánmolekula
- B) ammóniumion
- C) diklórmetán
- D) szén-tetraklorid
- E) formaldehid

**4. Melyik állítás igaz a 0,010 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósavra?**

- A) Az oldat pH-ja 2,00.
- B) Az oldatot tízszeres térfogatra hígítva, a koncentrációja 0,100 mol/dm<sup>3</sup> lesz.
- C) Az oldat 1,00 dm<sup>3</sup>-ét 2,00 dm<sup>3</sup> 0,020 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti.
- D) Az oldat 100,0 cm<sup>3</sup>-e 0,010 mol HCl-ot tartalmaz.
- E) Az oldatban: [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-7</sup> mol/dm<sup>3</sup>.

**5. Hogyan állítják elő az iparban az alumíniumot?**

- A) Az alumínium-oxidot hidrogénnel redukálják.
- B) Az alumíniumvegyületek vizes oldatát elektrolizálják.
- C) Az alumínium-oxidot szénnel redukálják.
- D) Az alumínium-oxidot olvadékban elektrolizálják.
- E) Az alumínium-oxidot magas hőmérsékletre hevítve elemeire bontják.



**6. Melyik vegyület molekulájában nincs  $\pi$ -kötés?**

- A) kén-dioxid
- B) benzol
- C) vinil-klorid
- D) szén-dioxid
- E) ammónia

**7. Az alábbi gázok közül melyik nem káros az egészségre, ha közvetlenül belélegezzük?**

- A) ózon
- B) szén-monoxid
- C) klór
- D) hidrogén
- E) hidrogén-klorid

**8. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?**

- A) A galvánelemben elektromos energia alakul kémiai energiává.
- B) A reakciósebesség exoterm folyamatok esetén csökken a hőmérséklet növelésével.
- C) Az egyensúlyi reakciók a hőmérséklet csökkentésével az exoterm folyamat irányába tolódnak el.
- D) Azonos térfogatú és hőmérsékletű gázokban a gáz minőségétől függetlenül ugyanannyi számú atom van.
- E) Brönsted-bázisok azok az anyagok, amelyek elektron felvételére képesek.

**9. 1,00 dm<sup>3</sup> szén-monoxid- és 1,00 dm<sup>3</sup> azonos hőmérsékletű és nyomású oxigéngáz elegyének felrobbanását követően a keletkező gázelegy térfogata (a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson):**

- A) 4,00 dm<sup>3</sup>
- B) 3,00 dm<sup>3</sup>
- C) 2,00 dm<sup>3</sup>
- D) 1,50 dm<sup>3</sup>
- E) 1,00 dm<sup>3</sup>

**10. Az alábbi fémek közül melyik nem lép reakcióba sósavval?**

- A) a vas
- B) a réz
- C) az alumínium
- D) a magnézium
- E) a cink

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

A választott feladat betűjele:

### A) Elemző feladat

#### A háztartás vegyületei

Az alábbi meghatározásokhoz egy-egy a háztartásban is használt oxigéntartalmú vegyület tartozik. Adja meg a meghatározáshoz tartozó vegyületek **képletét** és **nevét**, és válaszoljon a kérdésekre!

a) A fertőtlenítő hatású hypo hatóanyaga: .....

Mi történik, ha a hypohoz sósavtartalmú vízkőoldót öntünk?

b) A körömlakklemosó is tartalmazza, jó oldószer, nem adja az ezüsttükörpróbát:

.....  
Melyik alkohol oxidációjával állíthatjuk elő? Írja fel az oxidáció egyenletét!

c) Ételek savanyítására használják:.....

Mi a vegyület funkciós csoportjának neve?

d) Fehér, édes, kristályos vegyület, ami adja az ezüsttükörpróbát:

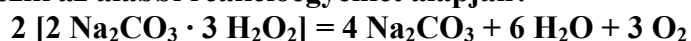
.....  
Írja fel az ezüsttükörpróba egyenletét!

**B) Számítási feladat**

A háztartásban használt egyik fehérítő hatású mosóporadalék 9,80 tömeg% nátrium-karbonátot és 24,2 tömeg% nátrium-perkarbonátot tartalmaz. A kereskedelemben használt nátrium-perkarbonát néven használt vegyület összetétele  $2 \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}_2$  képletnek felel meg. Ez fehér, vízben oldható por, amely könnyen nátrium-karbonátra és fehérítő, oxidáló hatású oxigénre bomlik. (A bomlást mangánsók katalizálják.)

$$A_r(\text{H}) = 1,00, A_r(\text{C}) = 12,0, A_r(\text{O}) = 16,0, A_r(\text{Na}) = 23,0$$

- a) Ha egy mosáshoz 130 g port használunk fel, hány  $\text{dm}^3$  25 °C-os, standard állapotú oxigéngáz keletkezik az alábbi reakcióegyenlet alapján?



- b) Az adalékot folttisztításra is lehet használni. Ekkor 130 g port 1,00 dl (1,00 dl =  $100 \text{ cm}^3$ ) vízben kell feloldani. Az oldódást és a  $\text{H}_2\text{O}_2$  bomlását követően hány tömeg%-os lesz a keletkezett oldat nátrium-karbonátra nézve?

$$\rho(\text{víz}) = 1,00 \text{ g/cm}^3.$$

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

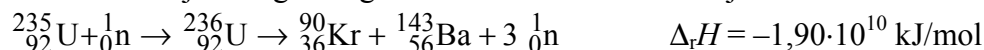
## 6. Kísérletelemző feladat

- a) Ammónia-, etin-, hidrogén-klorid-, illetve szén-dioxid-gázt állítunk elő. Melyik esetben hogyan tartjuk a gázfelfogó edényt? Válaszát indokolja!
- b) Mind a négy gáz egy részét vízzel teli kádba vezetve, melyik esetben mit tapasztalunk (teljes mértékben elnyelődik, részben oldódik, nem oldódik)? (A kádban levő víz térfogata kb. 2 dm<sup>3</sup>, és a reakció során kb. 0,2 mol gáz keletkezik.)
- c) A vízben oldódó gáz(ok) vizes oldatához fenolftaleint cseppentve, mit tapasztalunk? Válaszát indokolja!
- d) Mi történik, ha a vízben nem oldódó gáz(oka)t meggyújtjuk?

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

## 7. Elemző és számítási feladat

1936-ban figyelte meg *Otto Hahn* és *Fritz Strassmann*, hogy a <sup>235</sup>U-t lassú neutronokkal bombázva az urán atommag két, a periódusos rendszernek kb. a közepére eső magra és több neutronra esett szét. A jelenséget maghasadásnak nevezte el. A lejátszódó reakció:



A maghasadás során jelentős mennyiségű energia szabadul fel. A maghasadás során több neutron termelődik, mint amennyi a folyamat megindításánál elhasználandó. A termelődő

többletet felhasználhatják újabb magok hasadásának kiváltásához. Megfelelő tömegű  $^{235}\text{U}$  esetén a láncreakció önfenntartóvá válik.

Az *atomreaktorokban* a hasadóanyagból felszabaduló hőt alakítják át elektromos árammá. Vigyáznak arra, hogy a reaktorban csak a szükséges mennyiségű energia szabaduljon fel, ezért a láncreakciót szabályozzák.

$$A_r(\text{H}) = 1,000, A_r(\text{C}) = 12,00, A_r(^{235}\text{U}) = 235$$

$$\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = -286 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(\text{oktán}(\text{g})) = -209 \text{ kJ/mol}$$

$$\rho(\text{oktán}) = 0,703 \text{ g/cm}^3$$

a) **Mit nevezünk izotópnak? A fenti szövegből írjon példát izotópokra és adja meg azok proton- és neutronsámát!**

b) **1,00 g  $^{235}\text{U}$ -izotóp maghasadásakor mennyi energia szabadul fel?**

c) **Mennyi energia szabadul fel 1,00 liter ( 1,00 l = 1,00 dm<sup>3</sup>) benzin elégeése során (25 °C-on, standard nyomáson), ha feltételezzük, hogy csak oktánból áll?**

d) **Hány liter (csak oktánból álló) benzin égése során szabadul fel annyi energia, mint 1,00 g  $^{235}\text{U}$  maghasadásakor?**

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

### 8. Elemző és számítási feladat

Egy nyítláncú alként brómmal reagáltatunk. A reakció során keletkező termék moláris tömege 2,90-szerese a kiindulási vegyület moláris tömegének.

a) **Mi a kiindulási alkén molekulaképlete?**

b) **Rajzolja fel két nyílt szénláncú konstitúciós izomer szerkezetét (ha van), és adja meg a szabályos elnevezésüket!**

c) **Írja fel egy olyan konstitúciós izomer szerkezetét, amelyik másik homológ sor tagja!  
Mi a vegyület neve?**

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



	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Négyféle asszociáció</b>	<b>9</b>	
<b>2. Esettanulmány</b>	<b>13</b>	
<b>3. Táblázatos és elemző feladat</b>	<b>15</b>	
<b>4. Egyszerű választás</b>	<b>10</b>	
<b>5. Alternatív feladat</b>	<b>13</b>	
<b>6. Kísérletelemző feladat</b>	<b>15</b>	
<b>7. Elemző és számítási feladat</b>	<b>12</b>	
<b>8. Elemző és számítási feladat</b>	<b>13</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

---

javító tanár

Dátum: .....

---

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

---

javító tanár

---

Jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....