

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 kielégzik 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, Híradó-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 térfogatú 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	
---------	--

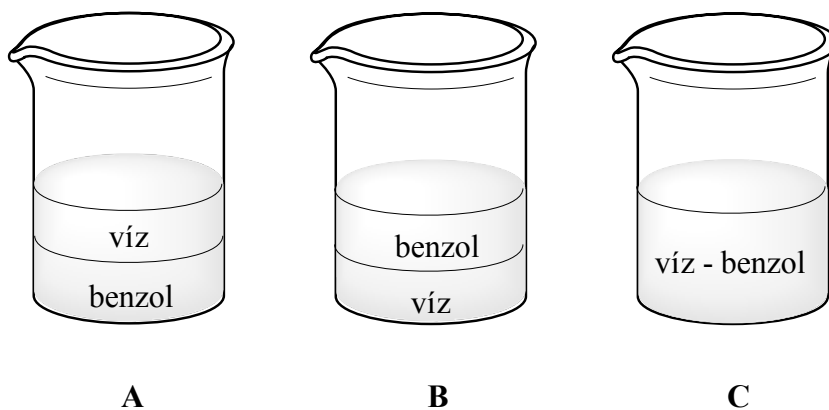
3. Táblázatos és elemző feladat

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

a) Egészítse ki az alábbi táblázatot!

	Víz	Benzol
Sűrűség (g/cm ³)	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!)



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) S²⁻
- C) S
- D) Na⁺
- E) I⁻

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/dm³ koncentrációjú sósavra?

- A) Az oldat pH-ja 2,00.
- B) Az oldatot tízszeres térfogatra hígítva, a koncentrációja 0,100 mol/dm³ lesz.
- C) Az oldat 1,00 dm³-ét 2,00 dm³ 0,020 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti.
- D) Az oldat 100,0 cm³-e 0,010 mol HCl-ot tartalmaz.
- E) Az oldatban: [OH⁻] = 10⁻⁷ mol/dm³.

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 π -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 dm³ szén-monoxid- és 1,00 dm³ azonos hőmérsékletű és nyomású oxigéngáz elegyének felrobbanását követően a keletkező gázelegy térfogata (a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson):

- A) 4,00 dm³
- B) 3,00 dm³
- C) 2,00 dm³
- D) 1,50 dm³
- E) 1,00 dm³

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:

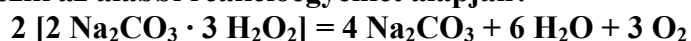
.....
Írja fel az ezüsttükörpróba egyenletét!

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 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 cm^3) vízben kell feloldani. Az oldódást és a H_2O_2 bomlását követően hány tömeg%-os lesz a keletkezett oldat nátrium-karbonátra nézve?

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

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

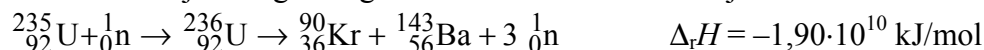
6. Kísérletelemző feladat

- 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 dm³, 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 ²³⁵U-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 elhasználódik. A termelődő

többletet felhasználhatják újabb magok hasadásának kiváltásához. Megfelelő tömegű ^{235}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}U -izotóp maghasadásakor mennyi energia szabadul fel?**

c) **Mennyi energia szabadul fel 1,00 liter (1,00 l = 1,00 dm³) 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}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
1. Négyféle asszociáció	9	
2. Esettanulmány	13	
3. Táblázatos és elemző feladat	15	
4. Egyszerű választás	10	
5. Alternatív feladat	13	
6. Kísérletelemző feladat	15	
7. Elemző és számítási feladat	12	
8. Elemző és számítási feladat	13	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

Jegyző

Dátum:

Dátum: