

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. október 25.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2011. október 27. 8:00

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. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!

A kemény víz és a vesekő

Földünk felszínének ugyan 71%-át víz borítja, csakhogy a víz nagy része az óceánokban van, és a szárazföldön megtalálható víz egy része sem alkalmas ivásra. A felhasználható víz így az összes vízmennyiség csupán 1%-a, de még ennek az eloszlása is eléggé egyenlőtlen. Magyarország szerencsére nem tartozik a vízben szegény területek közé. Igaz, sok helyen igen kemény a víz. A vízkeménység számtalan problémát okoz, bizonyos betegségek kialakulásáért is felelőssé tehető. A Térinformatika magazin 2003/5. száma érdekes felmérést közölt a vesekövesség és a vízkeménység összefüggése kapcsán. A szerzők tanulmányozták és összehasonlították a vesekövesség kedvező és kedvezőtlen (sok beteg) régióit a vízkeménység alacsony és magas koncentrációjú régióival. A kedvezőtlen régiókban (az ország területének egyharmadán) az országos szintnél másfélszer több a megbetegedés. A legkeményebb vízzel rendelkező megyék mind ide tartoztak. Pl. Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a vesekövesség tömegesen előforduló betegség. A felmérés érdekessége, hogy Csongrád megye is a kedvezőtlen területek között volt. Ott biztosan nem a kemény víz okozta kalcium-oxalát (oxálsav sója) típusú kövek okozták a betegséget. Az oxálsav hétköznapi neve nem véletlenül sóska: kalciumsóját kristályzárványként viszonylag nagy mennyiségben tartalmazza a sóska levele. De pl. kalcium-oxalátot tartalmaznak a vöröshagymát burkoló vöröses színű allevelek is.

Mit tehetünk a vesekőképződés ellen? Mindenekelőtt - ha ezt más szervi probléma nem zárja ki – fogyasszunk bőségesen folyadékot. A kevés folyadékbevitel két módon is fokozza ugyanis a kőképződés veszélyét. Egyrészt a vizeletben nő a kalcium- és az oxalátion koncentrációja, másrészt a lelassult vizeletáramlás következtében a kicsiny kristályok fokozott mértékben képesek a megtapadásra. Különösen télen kell figyelni a megfelelő folyadékbevitelre, mert szervezetünk a hidegben nem párologtat annyit és szomjúságérzetünk is csökken.

Fogyasszunk tehát napi 2-3 liter folyadékot, egészségünk megőrzése érdekében. De nem mindegy, hogy milyen folyadékot! Kerülni kell a magas foszforsavtartalmú üdítők, kólák fogyasztását (és nemcsak a vesekő képződés elkerülése miatt)!

Legegyszerűbb otthon a csapot megnyitni, és a legolcsóbb folyadék áll rendelkezésünkre. De vajon mennyire tiszta a vezetékes víz? Néha bizony ránézésre sem az („zavaros”). A klórozás sajnos rontja a csapvíz ihatóságát. A klórozás pedig elkerülhetetlen. Az előregedett, szivárgó vezetékrendszerekbe bekerül ugyanis a környezetünkben lévő, szennyezett talajvíz, ezért előírás a fertőtlenítés.

Az egészséges víz és egyben az egészség szimbóluma is a források, hegyi patakok környékén sejtelmes táncát lejtő „Naturaqua-lány”, próbálván bennünket is az ásványvíz fogyasztására buzdítani. A piacon hatalmas a kínálat, és egyre inkább terjednek a szénsavmentes vizek is.

Ha ásványvizet fogyasztunk, származási helytől függően, különféle összetételű vizek közül választhatunk. Az adott környezet ásványi összetételétől függően több-kevesebb ásványi anyag van a vízben. Főleg mészkövet, gipszet és keserűsót old a víz, minél többet, annál nagyobb lesz a keménysége. (Néhány ásványvíznek különösen nagy a keménysége!) Az esővíz tovább növelheti az ásványi anyag tartalmat. Miközben a csapadék a földre jut, már a legalsó légkör szennyeződéseit is magába oldja. A levegőben lévő szennyeződések átalakulásával gyengén savas oldatként hullhat a csapadék. A talajra érkezve és azon

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

áthaladva, a talajban lezajló életfolyamatok melléktermékét, a szén-dioxidot is felveszi, és még savasabbá válhat. Ez a mészkőterületeken a kőzet repedéseibe jut, ott lassan lefele szivárog. Szénsavtartamánál fogva oldja a mészkövet, és amíg a kőzetrepedésekben nyomás alatt van, oldatban tartja a benne oldott ásványi anyagokat. Amikor kiér a kőzet járataiból, és forrásként a felszínre bukkan, csökken a nyomása és szén-dioxid tartalma elillan. Ekkor már nincs, ami oldatban tartsa a kalciumot és a magnéziumot, így ez gátak (édesvízi mészkő) vagy barlangi cseppkövek formájában kirakódik. Az édesvízi mészkő képződése a barlangi cseppkövek növekedésénél lényegesen gyorsabb. Ahol a patakban a víz jobban csobog, és emiatt elillan a szén-dioxid, ott mésztufa gátak keletkeznek, akár már viszonylag rövid idő alatt is. Ilyen mésztufa torlaszban lett kialakítva az európai hírű lillafüredi Anna-barlang, de ilyen a Szalajka-völgyi Fátyol-vízesés is.

Tehát fogyasszunk ásványvizet? Igen, de lehetőleg alacsony ásványianyag-tartalmút és szénsavmenteset. Különösen figyeljünk a kalcium- és magnéziumtartalomra, de emellett fontos az is, hogy a víz nátrium- és nitráttartalma is alacsony legyen. Szánjunk arra időt, hogy elolvassuk a polcra levett ásványvíz összetételét!

(Forrás: Internet)

a) Mi okozza a vízkeménységet?

b) Soroljon fel 3 különböző problémát (ne csak a cikk alapján), melyet a kemény víz okoz!

c) A téli időszak fokozhatja-e a vesekő képződés kockázatát? Válaszát indokolja!

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

d) Hogyan növeli a szén-dioxid-tartalmú esővíz a vízkeménységet? A megfelelő reakció egyenletével válaszoljon!

e) Adja meg azon ásványok képletét, amelyek – a szöveg szerint - leginkább felelősek a vízkeménység kialakulásáért!

f) A sóska vagy a hagymás ételek fogyasztása hajlamosít-e a vesekő képződésére?

g) Egészségünk érdekében a szöveg ajánlása szerint, milyen vizet fogyasszunk?

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

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

2. Egyszerű választás

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

1. Vizsgáljuk a felsorolt atomok alapállapotú elektronszerkezetében a párosítatlan elektronok számát. Melyik az a sor, amelyben azonos a párosítatlan elektronok száma?

- A) Co, Al, N
- B) Ni, Mg, Pb
- C) Na, Al, Cu
- D) Ni, C, Fe
- E) Fe, Pb, Mg

2. Melyik az a sor, amely csupa síkalkatú (minden atommagja egyazon síkban van) molekulát tartalmaz?

- A) Benzol, toluol, naftalin.
- B) Formamid, piridin, buta-1,3-dién.
- C) Etén, propén, buta-1,3-dién.
- D) Etán, etén, etin.
- E) Formamid, buta-1,3-dién, izoprén.

3. Melyik sor tartalmazza azokat a tulajdonságokat, amelyek a fémrácsos és ionrácsos anyagokat egyaránt jellemzik?

- A) Szilárd halmazállapotban vezeték az elektromosságot, nagy keménységűek.
- B) Olvadékuk vezeték az elektromosságot, képviselőik mind szilárd halmazállapotúak (25°C-on, standard nyomáson).
- C) Vízben oldódnak, a rácsösszetartó erő elsőrendű kötés.
- D) Olvadékuk vezeték az elektromosságot, a rácsösszetartó erő elsőrendű kötés.
- E) Magas olvadáspontúak, nagy keménységűek.

4. Melyik az a sor, amely energiaváltozás szempontjából minden esetben azonos előjelű folyamatokat tartalmaz?

- A) Oldódás, fagyás, hidratáció.
- B) Oldódás, hidratáció, kristálykiválás.
- C) Párolgás, fagyás, lecsapódás.
- D) Olvadás, szublimáció, hidratáció.
- E) Párolgás, olvadás, szublimáció.

5. Kénsavoldat elektrolízisekor $9,65 \cdot 10^4$ C elektromos töltés hatására 25°C-on, standard nyomáson fejlődő gázok együttes térfogata:

- A) 36,8 dm³
- B) 24,5 dm³
- C) 18,4 dm³
- D) 12,2 dm³
- E) 8,17 dm³

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

6. Melyik esetben nem következhet be fémkiválás?

- A) Alumíniumot helyezünk réz(II)-szulfát-oldatba.
 B) Cinket helyezünk alumínium-szulfát-oldatba.
 C) Rezet helyezünk ezüst-nitrát-oldatba.
 D) Vasat helyezünk ezüst-nitrát-oldatba.
 E) Cinket helyezünk vas(II)-szulfát-oldatba.

7. Melyik reakció nem mehet végbe?

- A) $\text{CH}_4 + 4 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + 4 \text{HCl}$
 B) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$
 C) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
 D) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3 + \text{NaCl}$
 E) $\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2$

8. A legkisebb szénatomszámú, királis alkén neve:

- A) But-2-én
 B) 3-metilpent-1-én
 C) 4-metilpent-2-én
 D) 3-metilhex-1-én
 E) 3-etil-3-metilhex-1-én

9. A tömény kénsavra vonatkozó állítások közül az egyikbe hiba csúszott. Melyik az?

- A) Az alumíniumot színtelen gáz fejlődése mellett oldja.
 B) Elszenesíti a répacukrot.
 C) Sűrűsége nagyobb a vízénél.
 D) Forró állapotban oldja a rezet.
 E) Az alkoholok vízeliminációját katalizálja.

10. Melyik az az állítás, mely a DNS és az RNS molekulájára egyaránt igaz?

- A) Molekulája D-ribózt tartalmaz.
 B) Molekulája tartalmaz hidrogénkötéseket.
 C) Molekulája timint tartalmaz.
 D) Molekulája uracilt tartalmaz.
 E) Molekulája kettős hélixbe rendeződik.

10 pont

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

3. Négyféle asszociáció

Az alábbiakban a σ (szigma) és π -kötést kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

- A) σ -kötés
- B) π -kötés
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Másodrendű kötés.	
2.	Létrejöhet datív módon is.	
3.	Tengelyszimmetrikus.	
4.	A N-atom képes kialakítani.	
5.	A F-atom képes kialakítani.	
6.	A CO molekulájában 1 db van belőle.	
7.	Minden molekularácsos anyag halmazában megtalálható.	
8.	A gyémántban a rácsot összetartó kémiai kötés.	

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

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

4. Táblázatos feladat

Töltse ki a táblázatot!

A reakcióegyenleteket konstitúciós képletekkel írja fel!

Név:	Propán-2-ol	Propánsav
Szerkezeti képlete (a kötések és nemkötő-elektronpárok feltüntetésével):	1.	2.
Egy eltérő funkciós csoportot tartalmazó konstitúciós izomerjének neve:	3.	4.
Az eredeti vegyület halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás neve:	5.	6.
Vízoldhatósága (rossz, alig oldódik, jó)	7.	8.
Reakciója CuO-dal (egyenlet):	9.	10.
Reakciója fémnátriummal (egyenlet):	11.	12.
Reakciójuk egymással. A reakció egyenlete, a kapott szerves termék neve:	13.	

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

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

5. Elemző feladat

Kísérletek nitrogénvegyületekkel

a) Tömény salétromsavoldatba rezet teszünk.

- **A fém oldásán kívül mit tapasztalunk?**

- **Írja fel a reakció rendezett egyenletét!**

b) Tömény salétromsavoldatot cseppentettünk tojásfehérje-oldatba. A kezdetben kicsapódó fehér anyag színe összerázás és várakozás után megváltozott.

- **Milyen színt láthattunk az összerázás és várakozás után?**

- **A fehérje mely részletét mutattuk ki ezzel?**

c) Ammóniaoldatot adagolunk réz(II)-szulfát-oldatba. A kezdetben leváló csapadék további ammóniaoldat hatására feloldódik.

- **Adja meg a leváló csapadék képletét és színét!**

- **Milyen színű a csapadék feloldódása után keletkező oldat? Adja meg a színt okozó részecske képletét!**

- **Mit tapasztalnánk, ha ammóniaoldatba cseppentenénk néhány csepp réz(II)-szulfát-oldatot?**

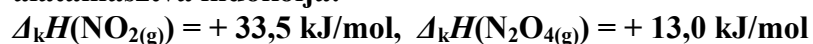
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

d) A tejszínhab készítéséhez a patronokban a CO_2 -dal azonos moláris tömegű nitrogén-oxidot használnak.

- **Adja meg az oxid összegképletét!**

e) A vörösbarna színű nitrogén-dioxid gáz dimerizációval (egy egyensúlyra vezető folyamatban) színtelen dinitrogén-tetraoxiddá alakul át. Egy dugattyúval is ellátott üveghenger e két gáz egyensúlyi elegyét tartalmazza.

- **Mit tapasztalunk, ha az üveghengert forró vízbe helyezzük? Válaszát számítással is alátámasztva indokolja!**



- **Mit tapasztalnánk, ha a gázelegy térfogatát – a dugattyú segítségével (a hőmérsékletet állandó értéken tartva) - a felére csökkentenénk? Válaszát indokolja!**

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

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

6. Számítási feladat

Egy metánból és szén-dioxidból álló gázelegy sűrűsége azonos a tiszta oxigéngáz sűrűségével. (Számítását ebben a feladatban három értékesjegy pontossággal végezze!)

a) Számítsa ki a gázelegy sűrűségét 25°C-on és standard nyomáson!

b) Határozza meg a metán – szén-dioxid gázelegy térfogat%-os összetételét!

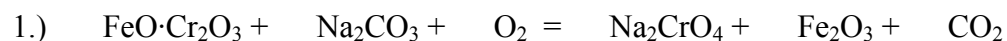
c) Ha a gázelegyhez a benne lévő szén-dioxiddal azonos anyagmennyiségű gázhalmazállapotú szerves vegyületet keverünk, az így kapott gázelegy sűrűsége – változatlan nyomáson és hőmérsékleten – 14,8 %-kal megnő. Határozza meg a gázhalmazállapotú szerves vegyület moláris tömegét!

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

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

7. Számítási feladat

A nátrium-dikromát ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) az összes krómvegyület és a króm előállításának a kiindulási anyaga. Ezenkívül cserző- és pácolóanyag, a könyvnyomtatásban is használták, de fontos katalizátor és oxidálószer is. Az iparban kromitból ($\text{FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$) két lépésben, lúgos, oxidatív ömlesztéssel, majd savas kioldással állítják elő. Az előállítást leíró egyenletek:



a) Rendezze az előállítást leíró egyenleteket (fent)! Ha az átalakulás redoxi, jelölje az oxidációs számok változását is!

b) Mekkora tömegű nátrium-dikromát állítható elő, ha az ömlesztésnél 200 kg kromitból és 100 kg nátrium-karbonátból indulunk ki és a veszteségektől eltekintünk?

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

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

8. Számítási feladat

Egy „A” üzemben naponta 500 m^3 4,00-es pH-jú szennyvíz keletkezik. (Tételezzük fel, hogy a szennyvíz kémhatását kizárólag a sósav okozza.) A környezetvédelmi hatóság abban az esetben nem büntet, ha a szennyvíz pH-ja 6,00 és 8,00 között van, ellenkező esetben komoly környezetvédelmi bírságot ró ki az üzemre.

a) Minimálisan mekkora tömegű égetett mészre, illetve mészkőre van szüksége naponta „A” üzemnek, hogy ne kelljen környezetvédelmi bírságot fizetnie? (A szilárd anyagok hozzáadása gyakorlatilag nem változtatja meg az oldat térfogatát.)

**b) Melyik eljárás az olcsóbb az „A” üzemnek: az égetett mésszel vagy a mészkőporral való közömbösítés? Válaszát számítással is támassza alá! Melyik eljárás során okoz nagyobb környezetszennyezést az üzem és miért?
(Az égetett mész egységára 10200 Ft/kg, a mészkőpor egységára 6800 Ft/kg.)**

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

A szomszédos „B” üzemben napi 1000 m^3 10,0-es pH-jú szennyvíz képződik (ezt tekintjük NaOH-oldatnak). A „B” üzem felajánlja az „A” üzemnek saját szennyvizét, hogy azzal ártalmatlanítsa az ott képződött szennyvizet.

**c) A „B” üzem szennyvizének minimálisan hány %-a marad meg?
(A híg oldatok térfogatai összeadódnak.)**

<i>12 pont</i>	
----------------	--

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

9. Számításai feladat

150 gramm ecetsavoldat sztöchiometrikus arányban reagál 150 gramm nátrium-karbonát-oldattal, a keletkező összes gáz eltávozik az oldatból. A reakcióban $12,25 \text{ dm}^3$, 25 °C -os, standard nyomású gáz keletkezik. A gáz eltávozása után kapott oldatot $20,0 \text{ °C}$ -ra hűtve $23,9 \text{ gramm}$ kristályvizes nátrium-acetát kiválását tapasztaljuk.

A vízmentes nátrium-acetát oldhatósága $20,0 \text{ °C}$ -on $36,3 \text{ g / 100 g}$ víz.

a) Írja fel és rendezze a lejátszódó reakció egyenletét!

b) Milyen a hűtés utáni oldat kémhatása? Válaszát ionegyenlet felírásával is indokolja!

c) Számítással határozza meg a kiváló kristályvizes só képletét!

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

d) Határozza meg a kiindulási oldatok tömeg%-os összetételét!

<i>14 pont</i>	
----------------	--

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

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