

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. október 21.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2014. október 21. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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

Fontos tudnivalók

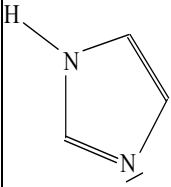
- A feladatok megoldására 240 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz 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. Táblázatos feladat

Töltse ki az alábbi táblázatot!

Nitrogéntartalmú szerves vegyületek

Vegyület neve	Konstitúciós képlete	Szilárd halmazállapotban levő legerősebb rácsösszetartó erő	Sav-bázis sajátság a vízhez viszonyítva*	A savas, illetve bázikus sajátságot szemléltető reakcióegyenlet(ek) konstitúciós képletekkel**
Piridin	1.	2.	3.	13.
4.		5.	6.	14.
Trimetil-amin	7.	8.	9.	15.
Glicin	10.	11.	12.	16.

*A „sav”, „bázis”, „amfoter”, „nem jellemző” kifejezések valamelyikét írja be!

** Erős savval, illetve erős bázissal adott reakció egyenlete

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

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

2. Esettanulmány

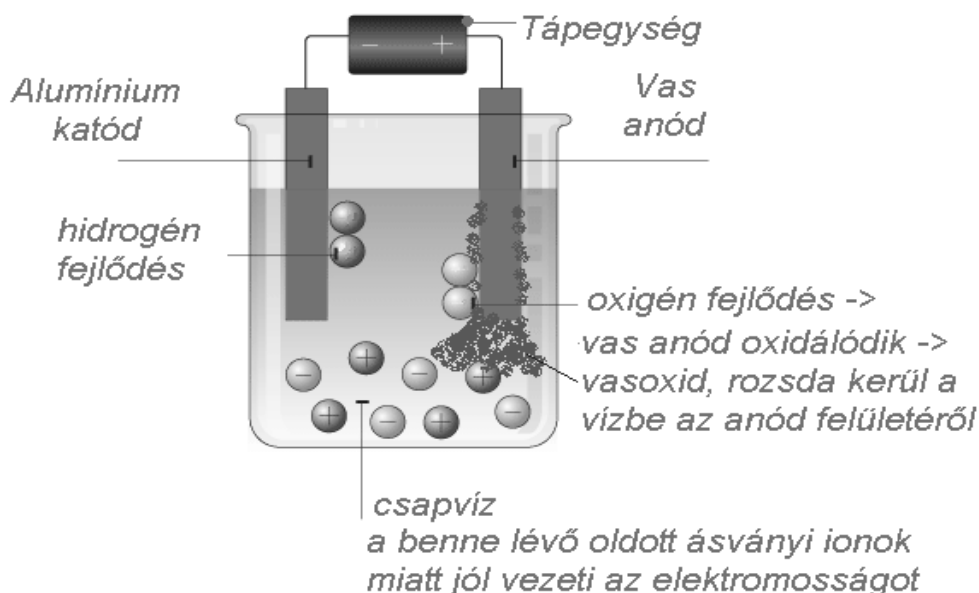
Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, és válaszoljon a kérdésekre!

Szemfényvesztés

Újabban megint elharapózik az olyan furfangos ál-szakemberek tevékenysége, akik hazugságokkal és szemfényvesztéssel főleg idős emberek hiszékenységét kihasználva csodát tévő víztisztító berendezéseket mutatnak be és árusítanak.

A legújabb trükk, hogy egy egyszerű készüléket helyeznek a csapvízbe, amiből "csodák csodájára" hihetetlen gyorsan kiválik a "rengeteg káros szennyező anyag" vörösesbarna iszap formájában. Ezután desztillált vízbe, vagy a csoda-víztisztító által "megtisztított" vízbe helyezve a készüléket szemmel láthatóan nem történik semmi. Ezzel a szemérmetlen átveréssel sok-sok idősebb és kevésbé idős embert becsapva ösztönzik vásárlásra a víztisztító berendezések forgalmazói a lakosságot.

A trükk persze könnyen megmagyarázható, és az alábbi ábrán szemléletesen látszik.



Az átveréshez használt eszköz egy elektrolizáló készülék, ami működhet elemmel, de 230 V-os hálózatról is. Lényeges, hogy két fémlelektrodája közül az anód vasból vagy vasötvözetből legyen, a katód lehet pl. alumínium. A folyamat, amitől megzavarosodik a víz, egyszerű elektrolízis. Ha az elektródokat a csapvízbe merítjük, akkor a benne lévő pozitív és negatív ionok (csapvíz esetén ásványi anyagokból származó ionok, pl. kalcium, magnézium, nátrium, fluorid, szulfát, stb. és a víz saját ionjai, hidrogén- és hidroxid-ionok) mind-mind a nekik ellentétes töltésű elektróda felé mozognak. A vízből az alumínium-katódon hidrogén, a vasanódon oxigén fejlődik. A vasanódon fejlődő oxigén azonnal oxidálja az anód anyagát, vörösbarna vasoxid keletkezik (esetleg, ha a vasötvözet nikkelt is tartalmaz, akkor zöldes iszap válik le), ami az ionok áramlása miatt gomolyogva belekeveredik a vízbe.

Tehát a vörös zavaros anyag nem a vízből származik, hanem az anód anyagából! A trükk még hihetőbb, amikor a csapvíz megzavarosodása után bemutatják, hogy desztillált vízbe vagy a "csoda-tisztítóval" kezelt vízbe bemerítve az elektrolizáló készüléket, nincs zavarosodás, és a "szakember" részéről mindjárt jön is az indoklás: "mert ezek a vizek

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

tiszták"! Erre is van alapvető fizikai magyarázat: az elektrolízis egyik alapfeltétele, hogy a folyadék, amibe az elektródákat bemeztjük, vezesse az áramot. Azok a folyadékok vezetnek az áramot, amelyek oldott ásványi ionokat tartalmaznak, így pl. a csapvíz, ásványvíz igen, de a desztillált víz és egyes "csoda-tisztítóval" kezelt (lágyított és deionizált) vizek nem, ezért az utóbbiak nem is elektrolizálhatók szemmel látható mértékben.

Reklámoznak olyan csodakancsót, amely alkalmas a „vízben lévő mészkő eltávolításra”, illetve a víz lágyítására, úgy, hogy a hasznos „kalcium” a vízben marad. Hogy kell ezt érteni? A kettő együtt nem megy, ugyanis a víz lágyításával annak kalcium- és magnéziumion tartalmát távolítják el.

A vízműveket jogszabály kötelezi és hatóság ellenőrzi, hogy a szolgáltatott vizet milyen gyakran, milyen komponensekre vizsgálja folyamatosan. Ezért is az ivóvíz a leggyakrabban ellenőrzött élelmiszerünk.

2011.03.31-én az interneten a Zalavíz Zrt. laboratóriumvezetői által megjelentetett cikk alapján

- a) **Mit nevezünk elektrolízisnek?**
- b) **Az elektrolizáló cella melyik elektródján játszódik le oxidáció, illetve redukció?**
- c) **Miért működik eltérően a készülék csapvíz és desztillált víz esetén? Válaszát részletesen indokolja!**
- d) **Miért nem lenne jó grafitanód alkalmazása a készülékhez?**
- e) **Lehet-e jelen a csapvízben mészkő? Válaszát indokolja!**
- f) **Milyen vegyületek okozzák a vizek változó keménységet?**
- g) **Feltehetően melyik vegyületre gondol a reklámszöveg írója a mészkő említése kapcsán?**

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

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

3. Számítási feladat

A számítási feladathoz a 2. feladat szövegét és ábráját használja fel!

Tételezzük fel, hogy a szövegben ismertetett készüléket 45,0 perces bemutató keretében reklámozzák úgy, hogy a készüléket fél liter csapvízbe helyezik és 11,8 A áramerősséggel működtetik.

$$A_r(\text{H}) = 1,00; A_r(\text{O}) = 16,0; A_r(\text{Fe}) = 55,8; \rho(\text{víz}) = 1,00 \text{ g/cm}^3$$

a) Írja fel a bemutató során lezajló folyamatok reakcióegyenletét!

A katódon lejátszódó folyamat:

.....

Az anódon lejátszódó elsődleges folyamat:

.....

A vörösbarna csapadék képződése:

.....

b) Mekkora térfogatú 25,0 °C-os, standard nyomású gáz fejlődik ezalatt az anódon?

Mekkora tömegű vas(III)-oxid képződik a bemutató során?

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

- c) **Változik-e a víz mennyisége a készülék működése során? Válaszát indokolja!**
Ha igen, akkor mekkora a térfogatváltozás? (A szilárd anyag okozta térfogatváltozástól eltekintünk!)

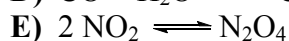
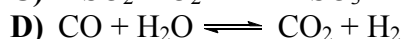
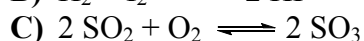
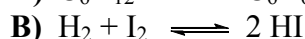
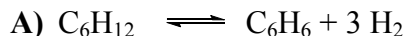
$$A_r(\text{H}) = 1,00; A_r(\text{O}) = 16,0; A_r(\text{Fe}) = 55,8; \rho(\text{víz}) = 1,00 \text{ g/cm}^3$$

15 pont

4. Egyszerű választás

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

- 1) Melyik egyensúlyi folyamat tolódik el a termékek keletkezésének irányába a nyomás csökkentésével? Minden reakcióban résztvevő anyag gáz halmazállapotú.



- 2) Melyik állítás **nem** igaz?

A) Az ionizációs energia a csoportokban a rendszám növekedésével csökken.

B) A halogenidionok mérete a rendszám növekedésével nő.

C) A kalciumion mérete nagyobb, mint a káliumioné.

D) A Ne atom mérete nagyobb, mint a Na^+ ion mérete.

E) Az elektronegativitás a periódusokban a rendszám növekedésével nő.

- 3) Hány db elektront tartalmaz 2 mol ${}^{27}_{13}\text{Al}$ atom?

A) $1,56 \cdot 10^{25}$

B) $1,2 \cdot 10^{24}$

C) $1,68 \cdot 10^{25}$

D) $3,24 \cdot 10^{25}$

E) $5,4 \cdot 10^{24}$

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

- 4) Melyik állítás **igaz**? Az atomrácsos és a molekularácsos anyagok közös tulajdonsága, hogy
- A) szobahőmérsékleten, légköri nyomáson valamennyi szilárd anyag.
 - B) elemek és vegyületek egyaránt kristályosodhatnak ilyen rácsban.
 - C) olvadáskuk vezeti az elektromos áramot.
 - D) apoláris oldószerben jól oldódnak.
 - E) alacsony az olvadáspontjuk.
-
- 5) Melyik állítás **igaz**?
- A) A hőmérséklet növelésével egy kémiai reakció sebessége exoterm reakciók esetében csökken, endoterm reakciók esetében nő.
 - B) A katalizátorok csökkentik a reakciók sebességét.
 - C) A katalizátorok nem befolyásolják a reakciók sebességét, katalizátorok jelenlétében más termékek keletkeznek.
 - D) A katalizátorok endoterm reakciók esetén csökkentik a reakcióhőt.
 - E) A kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével mindig nő.
-
- 6) Melyik reakcióban **nem** történik vízkilépés?
- A) Dietil-éter képződése etil-alkoholból
 - B) Zsír képződése glicerinnél és palmitinsavból
 - C) Dipeptid képződése glicinből
 - D) Acetaldehid képződése etil-alkoholból
 - E) Keményítő képződése glükózból
-
- 7) Melyik vegyületre **nem** jellemző a szubsztitúció?
- A) Benzol
 - B) Etán
 - C) Klóretán
 - D) Naftalin
 - E) Etén
-
- 8) Melyik esetben jutunk homogén rendszerhez?
- A) Híganyt öntünk vízbe és összekeverjük.
 - B) Nátriumot teszünk nagy mennyiségű vízbe.
 - C) Növényi olajat vízhez keverünk.
 - D) Rézport sósavba szórunk.
 - E) Szénport és vasport összekeverünk.
-

8 pont

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

5. Kísérletelemző feladat

Hidrogén-klorid-gázt szilárd ammónium-klorid és tömény kénsav reakciójával állíthatunk elő.

- a) Milyen fizikai jellemzői vannak (szín, szag) a keletkező gáznak?
- b) Hogyan tartjuk a gáz felfogására szolgáló hengert? Válaszát indokolja!
- c) Felfoghatjuk-e víz alatt a keletkező gázt? Válaszát indokolja!
- d) Hogyan juthatunk sósavhoz az előállított hidrogén-klorid-gáz felhasználásával?

e) A további kísérleteket sósavval végezzük:

I. kísérlet: Sósavat, fenolftaleint tartalmazó nátrium-hidroxid-oldathoz elegyítünk sztöchiometrikus arányban.

II. kísérlet: Sósavat adunk jódos vízhez

III. kísérlet: Sósavat adunk ezüst-nitrát-oldathoz

IV. kísérlet: Sósavat öntünk vasreszelékre

V. kísérlet: But-1-ént sósavba vezetünk.

Töltse ki az alábbi táblázatot a fenti kísérleteknek megfelelően!

**Ha nem történik semmi a kísérlet során, akkor a megfelelő cellákba vízszintes vonalat húzzon!*

Kísérlet száma:	Tapasztalat*	A lejátszódó reakció egyenlete*	A keletkező (klórtartalmú) termék neve*
<i>I.</i>	1.	2.	3.
<i>II.</i>	4.	5.	6.
<i>III.</i>	7.	8.	9.
<i>IV.</i>	10.	11.	12.
<i>V.</i>	—	13.	14.

16 pont	
---------	--

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

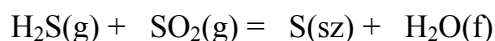
6. Elemző és számítási feladat

A Központi Statisztikai Hivatal szerint a 2010. évben Magyarország teljes kén-dioxid kibocsátása 83 130 tonna volt. A füstgázok kén-dioxid tartalma csökkentésének egyik lehetséges módja, ha kén-hidrogén (dihidrogén-szulfid) tartalmú gáz felhasználásával „lecsapatjuk” a ként.

$\Delta_k H(\text{H}_2\text{S}(\text{g})) = -20,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H(\text{SO}_2(\text{g})) = -296,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = -285,8 \text{ kJ/mol}$
 $A_r(\text{H}) = 1,00$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{S}) = 32,1$;

a) Írjon egy példát a kén-dioxid környezetkárosító hatására!

b) Rendezze a kén-hidrogén és kén-dioxid között lejátszódó reakció egyenletét!



c) A megadott adatok alapján számítsa ki a fenti reakció reakcióhőjét 1 mol kén-dioxidra vonatkoztatva!

d) Ha az ország kén-dioxid kibocsátását 1,00%-kal csökkentették volna ennek a reakciónak alkalmazásával, mekkora energiaváltozás kísérte volna a reakciót?

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

e) **Hány tonna kén keletkezett volna a reakció során?**

f) **A fentiek alapján írjon két tényezőt, ami előnyössé teszi a fenti reakció alkalmazását!**

g) **Ha a kén-dioxid-tartalmú gázt fölös mennyiségű nátrium-hidroxid-oldaton vezetjük keresztül, szintén csökken a kén-dioxid-tartalom. Válaszát reakcióegyenlet felírásával indokolja!**

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

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

7. Számítási feladat

A háztartási ecet 10,0 tömegszázalékos ecetsavra nézve. Ebből az ecetből 15,0 cm³-t 500,0 cm³-re hígítva, a kapott oldat pH-ja 3,00 lett.

$A_r(\text{H}) = 1,00$; $A_r(\text{C}) = 12,0$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $K_s(\text{ecetsav}) = 2,00 \cdot 10^{-5}$

a) Mennyi a háztartási ecet anyagmennyiség-koncentrációja?

b) Számítással határozza meg a háztartási ecet sűrűségét!

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

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

8. Számítási feladat

Egy nyílt láncú alként és szén-dioxidot tartalmazó gázelegy oxigéngázra vonatkozó relatív sűrűsége 1,525. A gázelegy tökéletes elégetéséhez a gázelegy térfogatához képest 2,40-szeres térfogatú, azonos állapotú oxigénre van szükség.

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

a) **Hány térfogatszázalék szén-dioxidot tartalmazott a kiindulási gázelegy?**

b) **Mi a gázelegyben levő alkén molekulaképlete?**

c) **Adja meg a lehetséges konstitúciós izomer(ek) konstitúciós képletét és szabályos nevét!**

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

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

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

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Táblázatos feladat	12	
2. Esettanulmány	8	
3. Számítási feladat	15	
4. Egyszerű választás	8	
5. Kísérletelemző feladat	16	
6. Elemző és számítási feladat	12	
7. Számítási feladat	12	
8. Számítási feladat	15	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: