Azonosító jel:

**2 1 .**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

KÉMIA

**o k t ó b e r**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2 0 1 4 .**

**2014. október 21. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

**V I Z S G A**

**●**

|  |
| --- |
| Pótlapok száma |
| Tisztázati |  |
| Piszkozati |  |

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**É R E T T S É G I**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**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 hasz- nálata tilos!
* Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
* A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldás- részletet 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!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 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-víztiszító 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 fémelektródája 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 bemerítjük, vezesse az áramot. Azok a folyadékok vezetik 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 leg- gyakrabban ellenőrzött élelmiszerünk.

*2011.03.31-én az interneten a Zalavíz Zrt. laboratóriumvezetői*

*által megjelentetett cikk alapján*

1. **Mit nevezünk elektrolízisnek?**
2. **Az elektrolizáló cella melyik elektródján játszódik le oxidáció, illetve redukció?**
3. **Miért működik eltérően a készülék csapvíz és desztillált víz esetén? Válaszát részletesen indokolja!**
4. **Miért nem lenne jó grafitanód alkalmazása a készülékhez?**
5. **Lehet-e jelen a csapvízben mészkő? Válaszát indokolja!**
6. **Milyen vegyületek okozzák a vizek változó keménységet?**
7. **Feltehetően melyik vegyületre gondol a reklámszöveg írója a mészkő említése kapcsán?**

8 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 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(H) = 1,00; *A*r(O) = 16,0; *A*r(Fe) = 55,8; *ρ*(víz) = 1,00 g/cm3

1. **Írja fel a bemutató során lezajló folyamatok reakcióegyenletét!**

**A katódon lejátszódó folyamat:**

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

**Az anódon lejátszódó elsődleges folyamat:**

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

**A vörösbarna csapadék képződése:**

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

1. **Mekkora térfogatú 25,0 °C-os, standard nyomású gáz fejlődik ezalatt az anódon?**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Változik-e a víz mennyisége a készülék működése során? Válaszát indokolja!**

**Ha igen, akkor mekkora a térfogatváltozás? (A szilárd anyag okozta térfogatválto- zástól eltekintünk!)**

*A*r(H) = 1,00; *A*r(O) = 16,0; *A*r(Fe) = 55,8; *ρ*(víz) = 1,00 g/cm3

15 pont

# 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.

**A)** C6H12 C6H6 + 3 H2

* 1. H2 + I2 2 HI
	2. 2 SO2 + O2 2 SO3
	3. CO + H2O CO2 + H2
	4. 2 NO2 N2O4
1. Melyik állítás ***nem*** igaz?
2. Az ionizációs energia a csoportokban a rendszám növekedésével csökken.
3. A halogenidionok mérete a rendszám növekedésével nő.
4. A kalciumion mérete nagyobb, mint a káliumioné.
5. A Ne atom mérete nagyobb, mint a Na+ ion mérete.
6. Az elektronegativitás a periódusokban a rendszám növekedésével nő.
7. Hány db elektront tartalmaz 2 mol 27 Al atom?

13

**A)** 1,561025

**B)** 1,21024

**C)** 1,681025

**D)** 3,241025

**E)** 5,41024

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Melyik állítás **igaz**? Az atomrácsos és a molekularácsos anyagok közös tulajdonsága, hogy
2. szobahőmérsékleten, légköri nyomáson valamennyi szilárd anyag.
3. elemek és vegyületek egyaránt kristályosodhatnak ilyen rácsban.
4. olvadékuk vezeti az elektromos áramot.
5. apoláris oldószerben jól oldódnak.
6. alacsony az olvadáspontjuk.
7. Melyik állítás **igaz**?
8. A hőmérséklet növelésével egy kémiai reakció sebessége exoterm reakciók esetében csökken, endoterm reakciók esetében nő.
9. A katalizátorok csökkentik a reakciók sebességét.
10. A katalizátorok nem befolyásolják a reakciók sebességét, katalizátorok jelenlétében más termékek keletkeznek.
11. A katalizátorok endoterm reakciók esetén csökkentik a reakcióhőt.
12. A kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével mindig nő.
13. Melyik reakcióban ***nem*** történik vízkilépés?
14. Dietil-éter képződése etil-alkoholból
15. Zsír képződése glicerinből és palmitinsavból
16. Dipeptid képződése glicinből
17. Acetaldehid képződése etil-alkoholból
18. Keményítő képződése glükózból
19. Melyik vegyületre ***nem*** jellemző a szubsztitúció?
20. Benzol
21. Etán
22. Klóretán
23. Naftalin
24. Etén
25. Melyik esetben jutunk homogén rendszerhez?
26. Higanyt öntünk vízbe és összekeverjük.
27. Nátriumot teszünk nagy mennyiségű vízbe.
28. Növényi olajat vízhez keverünk.
29. Rézport sósavba szórunk.
30. Szénport és vasport összekeverünk.

8 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Kísérletelemző feladat

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

1. **Milyen fizikai jellemzői vannak (szín, szag) a keletkező gáznak?**
2. **Hogyan tartsuk a gáz felfogására szolgáló hengert? Válaszát indokolja!**
3. **Felfoghatjuk-e víz alatt a keletkező gázt? Válaszát indokolja!**
4. **Hogyan juthatunk sósavhoz az előállított hidrogén-klorid-gáz felhasználásával?**
5. **A további kísérleteket sósavval végezzük:**
6. ***kísérlet:*** Sósavat, fenolftaleint tartalmazó nátrium-hidroxid-oldathoz elegyítünk sztöchiometrikus arányban.
7. ***kísérlet:*** Sósavat adunk jódos vízhez
8. ***kísérlet:*** Sósavat adunk ezüst-nitrát-oldathoz
9. ***kísérlet***: Sósavat öntünk vasreszelékre
10. ***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*.** | **1.** | **2.** | **3.** |
| ***II*.** | **4.** | **5.** | **6.** |
| ***III*.** | **7.** | **8.** | **9.** |
| ***IV.*** | **10.** | **11.** | **12.** |
| ***V*.** | **** | **13.** | **14.** |

16 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 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.

k*H*(H2S(g)) = –20,6 kJ/mol, k*H*(SO2(g)) = –296,8 kJ/mol, k*H*(H2O(f)) = –285,8 kJ/mol

*A*r(H) = 1,00; *A*r(O) = 16,0; *A*r(S) = 32,1;

1. **Írjon egy példát a kén-dioxid környezetkárosító hatására!**
2. **Rendezze a kén-hidrogén és kén-dioxid között lejátszódó reakció egyenletét!**

H2S(g) + SO2(g) = S(sz) + H2O(f)

1. **A megadott adatok alapján számítsa ki a fenti reakció reakcióhőjét 1 mol kén- dioxidra vonatkoztatva!**
2. **Ha az ország kén-dioxid kibocsátását 1,00%-kal csökkentették volna ennek a reakciónak alkalmazásával, mekkora energiaváltozás kísérte volna a reakciót?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Hány tonna kén keletkezett volna a reakció során?**
2. **A fentiek alapján írjon két tényezőt, ami előnyössé teszi a fenti reakció alkalmazását!**
3. **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(H) = 1,00; *A*r(C) = 12,0; *A*r(O) = 16,0; *Ks*(ecetsav) = 2,0010–5

1. **Mennyi a háztartási ecet anyagmennyiség-koncentrációja?**
2. **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(H) = 1,00; *A*r(C) = 12,0; *A*r(O) = 16,0;

1. **Hány térfogatszázalék szén-dioxidot tartalmazott a kiindulási gázelegy?**
2. **Mi a gázelegyben levő alkén molekulaképlete?**
3. **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: ............................................