Azonosító jel:

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 3 . o k t ó b e r 2 2 .**

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

KÉMIA

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2013. október 22. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

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

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

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

**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

### A táblázat oszlopai egy-egy molekulára vonatkoznak, amelyben egyetlen központi atom van. Az információknak megfelelően a megadott atomokból képzett molekulákkal töltse ki a táblázatot!

***Oszloponként csak egyetlen molekula megadása szükséges, de bármely molekula csak egyszer szerepelhet! Az atomok tetszőleges számban használhatók.***

**A felhasználható atomok: H, C, O, N, S**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A molekula képlete:** | **1.** | **4.** | **7.** | **11.** |
| **A molekulában lévő π-kötések száma:** | **2.** | 2 db | **8.** | **12.** |
| **A molekula alakja:** | síkháromszög | **5.** | háromszög- alapú piramis | **13.** |
| **A molekula polaritása:** | **3.** | poláris | **9.** | apoláris |
| **A halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás:** | dipól-dipól | **6.** | **10.** | **14.** |

*7 pont*

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

# Esettanulmány

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

**Új vízfertőtlenítő szert fejlesztettek ki magyar tudósok**

Az ezüst baktérium-, gomba-, és vírusölő hatása régóta ismert, mintegy 650 féle mikroorganizmus elpusztítására képes, rezisztencia kialakulásának veszélye nélkül. Az ezüst e tulajdonságát igyekszik kihasználni napjaink egyik legkorszerűbb tudománya, a nanotechno- lógia is. Magyar kutatók egy főleg vízfertőtlenítésre alkalmas szert fejlesztettek ki ezüst nano- részecskék felhasználásával. A Nanosept Aqua nevű fertőtlenítőszer többek között az ivóvíz- tisztításban, de nagyobb víztestek és vízzel érintkező felületek, például úszómedencék fertőt- lenítésére is használható.

A Nanosept Aquában lévő egyik összetevő (az úgynevezett nemionos felületaktív anyag) a tisztításért, a hidrogén-peroxid pedig a hatékony és azonnali fertőtlenítő hatásért fe- lelős, amelyet a száradás után visszamaradó ezüst nanorészecskék időben kitolnak és tartóssá tesznek.

A Nanobakt Kft. által létrehozott szer kifejlesztésében részt vett dr. Kukovecz Ákos, a Szegedi Tudományegyetem Alkalmazott és Környezeti Kémiai tanszékének docense, aki el- mondta, hogy a szabályozott méretű ezüstrészecskéket úgynevezett szonokémiai eljárással állítják elő, nagy energiájú ultrahangkezelés alkalmazásával. A fejlesztés során számos problémára kellett megoldást találniuk. Meg kellett akadályozni például, hogy a kolloidban oxidálódjanak, vagy kicsapódjanak az ezüst nanorészecskék, mert így a szer hatástalanná válna. Meg kellett határozni az optimális ezüstkolloid / hidrogén-peroxid arányt is.

Az ezüst antibakteriális hatása a szemcsék kis méretéből adódó megnövekedett aktivitásuknak tulajdonítható. Az 50 nm alatti átmérőjű ezüstrészecskék méretükből adódóan könnyen hozzáférnek a mikroorganizmusokhoz, találkozásuk során az ezüst nanorészecskék reakcióba lépnek a sejtfalat alkotó vegyületekkel, és ennek következtében a részecske felüle- téről ezüstionok válnak le. A sejtfal építőelemei átalakulnak a kémiai reakció során, ezzel megsérül a baktériumok külső védelmi rendszere. Így az ezüstionok könnyen bejutnak a baktérium belsejébe, ahol hozzákötődnek a létfontosságú enzimekhez, amelyek eredetileg a mikroorganizmus anyagcsere-folyamatainak katalizátoraként funkcionálnak. A kórokozó enzimjei e kémiai átalakulás után már nem tudják ellátni funkciójukat, inaktiválódnak. A DNS elveszti replikációs (önmásoló) képességét, végül a mikrobák elpusztulnak. Míg a gyógyszer jellegű antibiotikumoknál számolni kell a baktériumok rezisztenssé válásával, addig az ezüst baktériumölő tulajdonsága mindvégig fenáll, mert a hatásmechanizmusból következik, hogy a baktériumok csak nagyon nehezen alkalmazkodnak ehhez.

A különböző hypotartalmú fertőtlenítőszerektől a Nanosept Aqua kevésbé veszélyes, sőt kevésbé bomlékony is. A hidrogén-peroxidot a nanoezüst stabilizálja, ezáltal a kis bomlási sebesség mellett koncentrációja a tárolással jelentősen nem változik.

A Nanosept Aquát már számos helyen sikeresen alkalmazzák: pl. ivóvíz, használati meleg víz, víztárgyak, vízvezetékek, párásító berendezések, tartályok, úszómedencék, vízszűrők és uszodavizek fertőtlenítésére, szennyvízkezelésben. Élelmiszeripari üzemekben használható lisztéria és szalmonella ellen (laboratóriumi vizsgálatok igazolták a tyúktojáson a szalmonellairtó hatását).

*(Forrás: Internet, origo.hu/tudomany 2011. 05. 09.)*

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

## Hogyan gátolja meg a nanoezüst a mikroorganizmusok anyagcsere-folyamatait? Röviden fogalmazza meg a fertőtlenítőszer hatásmechanizmusának 3 lépését!

1. **Mi a különbség az antibiotikumok és az ezüst baktériumölő tulajdonsága között?**

## A Nanosept Aquában lehet-e a tisztításért felelős összetevő a nátrium-sztearát? Indokolja válaszát!

1. **Mik voltak a szabályozott méretű ezüstrészecskéket tartalmazó szer kifejlesztésekor megoldandó feladatok?**

## Adja meg a hidrogén-peroxid bomlásának egyenletét!

1. **Adja meg a hypotartalmú fertőtlenítőszerek hatóanyagának képletét! Milyen balesetveszélye van ezek háztartásban való alkalmazásának?**

*9 pont*

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

# Egyszerű választás

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

1. **Azonos tömegű, hőmérsékletű és nyomású kén-dioxid-, nitrogén- és metángáz tér- fogataránya:**

**A)** 22 : 7 : 8

**B)** 7 : 32 : 28

**C)** 7 : 16 : 28

**D)** 16 : 7 : 4

**E)** 1 : 1 : 1

## Melyik az a sor, amelyben a felsorolt ionok minden héja telített?

* 1. O2-, Cl-, Na+, Mg2+

**B)** S2-, F-, Mg2+, Zn2+

**C)** O2-, F-, K+, Cu2+

**D)** S2-, Cl-, Mg2+, Ca2+

**E)** O2-, H-, Na+, Zn2+

## A felsorolt anyagok azonos anyagmennyiségeiből azonos térfogatú oldatokat készí- tünk. Melyik sor tartalmazza az elkészített oldatokat a pH növekedésének sorrend- jében?

* 1. Ammónium-klorid, keserűsó, szóda, lúgkő
  2. Ammónium-klorid, szóda, keserűsó, lúgkő
  3. Keserűsó, ammónium-klorid, lúgkő, szóda
  4. Keserűsó, szóda, ammónium-klorid, lúgkő
  5. Szóda, ammónium-klorid, keserűsó, lúgkő

## Melyik vegyület a legmagasabb olvadáspontú az alábbiak közül?

* 1. Benzol
  2. Toluol
  3. Piridin
  4. Acetamid
  5. Trioleil-glicerin

## Melyik sor tartalmazza helyesen, a felsorolás sorrendjében a következő redoxireakció együtthatóit?

As2O3 + Zn + HCl = ZnCl2 + H2O + AsH3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A)** 1, | 3, | 6, | 3, | 3, | 1 |
| **B)** 1, | 3, | 6, | 3, | 3, | 2 |
| **C)** 1, | 3, | 12, | 3, | 3, | 2 |
| **D)** 1, | 6, | 12, | 6, | 3, | 2 |
| **E)** 1, | 9, | 18, | 9, | 6, | 2 |

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

## A következő állítások – egy kivételével – vagy az acetilénre, vagy az eténre igazak. Melyik az az állítás, amely mindkét anyagra igaz?

* 1. Lineáris molekulájú.
  2. Kormozó lánggal ég.
  3. Gyenge sav.
  4. Molekulája három *σ*–kötést tartalmaz.
  5. Homológ sorának általános összegképlete a cikloalkánokéval azonos.

## Mi a szabályos neve annak a telítetlen, egyértékű alkoholnak, amelynél fellép a geo- metriai izoméria?

* 1. Pent-2-én-4-ol
  2. Pent-3-én-2-ol
  3. Prop-1-én-1-ol
  4. But-2-én-3-ol
  5. But-3-én-2-ol

## Melyik műanyag láncában találhatók lokalizált szén-szén π-kötések?

* 1. Polisztirol
  2. Műgumi
  3. Plexi
  4. PVC
  5. Polipropilén

*8 pont*

Azonosító jel:

Kémia — emelt szint

**4. Táblázatos feladat**

***A következő táblázatban kizárólag olyan az ezüsttükörpróbát. Töltse ki a táblázatot!***

***vegyületek***

***szerepelnek,***

***amelyek***

***oldata***

***adja***

*14 pont*

írásbeli vizsga 1212

8 / 16

2013. október 22.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A vegyület képlete és neve** | **Jellemző tulajdonság(ok)** | **Kémiai tulajdonság, jelentőség** |
| CH3CHO, acetaldehid | 1. Halmazállapota (25 ◦C, standard nyomás): 2. Rácsösszetartó erő (legerősebb): | **3.** Előállításának egyenlete szénhidrogénből: |
| **4.** | Molekulaképlete: C3H4O | **5.** Az Ag-tükör-próba egyenlete: |
| **6.** | Az ecetsav konstitúciós izomerje, egyetlen összetett funkciós csoportot tartalmaz. | **7.** Reakciója NaOH-oldattal (egyenlet): |
| **8.** | **9.**A halmazát alkotó molekula királis C-atomjainak száma: | Az RNS alkotórésze |
| **10.** | Halmazában dimereket alkot. Vizes oldata savas kémhatású, a brómos vizet elszínteleníti. | **11.**Reakciója brómos vízzel (egyenlet): |
| **12.** | A bakelitgyártás egyik alapanyaga. | **13.** Előállításának egyenlete alkoholból: |
| **14.** | A természetben előforduló legismertebb ketohexóz. | **15.** A pozitív ezüsttükörpróba szerkezeti oka: |

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

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

# 5. Elemző feladat

## Vas és vegyületei

1. Egy főzőpohárban cink-szulfát-, egy másikban pedig ólom-nitrát-oldat van. Mindkettőbe vasszöget helyezünk.

## Melyik esetben tapasztalunk változást? Miért?

* + **Írja fel a folyamat(ok) reakcióegyenletét!**

1. A felsorolt oldatok közül húzza alá, melyikben oldható fel a vas!

## sósav, híg salétromsavoldat, tömény kénsavoldat

* + **Adja meg a lejátszódó reakciók ionegyenletét!**

1. Felhevített vasreszeléket szórunk klórgázzal megtöltött üveghengerbe.

## Mit tapasztalunk?

* + **Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!**

1. Fe2+-ionokat tartalmazó oldathoz először nátrium-hidroxid-oldatot adunk, majd az így kapott rendszerhez kevés hidrogén-peroxid-oldatot öntünk.

## Milyen színű a kiindulási oldat?

* + **A nátrium-hidroxid hatására keletkező vastartalmú vegyület színe és képlete:**

## A hidrogén-peroxid hatására keletkező vastartalmú vegyület színe és képlete:

1. Vasat reagáltatunk kénnel. A kapott vegyületből (megfelelő reakciópartnerekkel) két különböző gáz állítható elő.

## Melyik a két gáz? Adja meg az előállításuk egyenleteit!

*12 pont*

# 6. Számítási feladat

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

Egy kristályvíztartalmú fém-nitrát enyhe melegítéskor a saját kristályvizében feloldódik. Az így kapott oldat 57,86 tömegszázalékos. Ugyanezt a kristályvíztartalmú fém-nitrátot magas hőmérsékleten hevítve végül a szilárd fém-oxid marad vissza, aminek tömege a kiindu- lási só 15,72%-a. (A fém oxidációs száma végig +2.)

**Melyik fémről van szó? Mi a kristályvizes só képlete?**

*9 pont*

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

# Számítási feladat

489 mg nitrálóelegyet (tömény kénsav és tömény salétromsav nem vízmentes elegyét) vízzel pontosan 100 cm3-re hígítunk. Az így kapott savoldat semlegesítéséhez 8,74 cm3 3,74 tömegszázalékos 1,04 g/cm3 sűrűségű nátrium-hidroxid oldat szükséges. A semlegesítés után (azonos hőmérsékletű) bárium-nitrát oldatot öntünk az oldathoz. A szulfát-csapadék keletkezése közben 66,5 J hőfejlődés tapasztalható.

1. **Írja fel a csapadék képződésének ionegyenletét, és határozza meg a folyamat reakcióhőjét!** Δk*H*(BaSO4(sz))= –1466 kJ/mol, Δk*H*(Ba2+(aq))= –538 kJ/mol,

Δk*H*(SO42–(aq))= –909 kJ/mol

1. **Határozza meg, hány tömegszázalék kénsavat illetve salétromsavat tartalmaz a nitrálóelegy!**

*12 pont*

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

# Elemző és számítási feladat

A szén és széntartalmú anyagok égetésekor keletkező gázok számos problémát okoznak. A levegőben megnövekedett szén-dioxid-koncentrációnál a nagyobb gondot a szén-monoxid jelenléte okozhatja. Fűtési szezonban sajnos gyakran hallani a rosszul karbantartott kémény vagy kazán miatt bekövetkező balesetekről. A szén-dioxid egyszerű kimutatása régóta ismert, de ma már a szén-monoxid kimutatása is megoldható. A boltokban kaphatók olyan berende- zések, amelyek színváltozással jelzik a szén-monoxid jelenlétét a levegőben.

A legújabb, háztartásban alkalmazható berendezés elektrokémiai alapon működik. Platina ka- talizátor segítségével az elektródokon a következő reakciók mennek végbe:

Anód: CO + H2O → CO2 + 2 H+ + 2 e– Katód: 2 H+ + 0,5 O2 + 2 e– → H2O

Az elektródokon áthaladt adott mennyiségű töltés után a készülék sípolni kezd.

## A legegyszerűbben mivel és milyen tapasztalatokkal mutatható ki a szén-dioxid

* + **a pincében:**

## a laboratóriumban:

1. **Milyen környezetkémiai problémát okoz a levegő megnövekedett szén-dioxid- tartalma?**

## Mivel magyarázható a szén-monoxid súlyosan mérgező hatása?

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

Egy régi, rosszul működő kályhával fűtött szobában vizsgáljuk a szén-dioxid – szén-monoxid- kibocsátást. 1,00 m3 levegőben 408 mg a két gáz együttes tömege. A levegőből kivont 27,0 ºC-os, 98,5 kPa nyomású CO2 – CO gázelegy sűrűsége 1,61 g/dm3.

## Határozza meg a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

1. **Elvileg mekkora töltésnek kell 1,00 m3 levegő átvezetésekor az elektrokémiai cellán áthaladnia, hogy a készülék sípolni kezdjen?**

A szén-monoxid megengedett egészségügyi határértéke: 55,0 mg/ 1,00 m3 levegő.

1. **Fog-e sípolni a szobában elhelyezett jelzőkészülék? Válaszát számítással indokolja!**

*14 pont*

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

# Elemző és számítási feladat

Egy egyértékű amin égetése során 2,205 dm3 25,0 ºC-os, standard nyomású szén-dioxid és 2,43 g tömegű víz keletkezik (az amin kizárólag szenet, hidrogént és nitrogént tartalmaz). Az előzővel azonos tömegű minta roncsolása során a vegyület nitrogéntartalmát teljes egészében ammóniává alakítjuk át. Az ammóniát vízbe vezetjük, majd a kapott oldatot 250 cm3-re egészítjük ki. Ennek az oldatnak 10,0 cm3-es részleteit 0,100 mol/dm3 koncentrá- ciójú sósavval titráljuk meg. Az átlagfogyás 12,0 cm3.

## Határozza meg az amin molekulaképletét!

1. **A vizsgált amin a vele azonos összegképletű aminok közül a legalacsonyabb forrás- pontú. Adja meg az amin nevét! (Ha az a) részben nem sikerült a molekulaképletet meghatároznia, induljon ki a C4H9N molekulaképletből!)**

## Határozza meg a vizsgált amin bázisállandóját, majd hasonlítsa össze a vizsgált amin és az ammónia báziserősségét, ha tudjuk, hogy az amin 0,0170 mol/dm3 koncentrá- ciójú oldatában a pH = 11,0!

**(*K*ammónia = 1,85 . 10–5 mol/dm3)**

*13 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1 Táblázatos feladat** | **7** |  |
| **2. Esettanulmány** | **9** |  |
| **3. Egyszerű választás** | **8** |  |
| **4. Táblázatos feladat** | **14** |  |
| **5. Elemző feladat** | **12** |  |
| **6. Számítási feladat** | **9** |  |
| **7. Számítási feladat** | **12** |  |
| **8. Elemző és számítási feladat** | **14** |  |
| **9. Elemző és számítási feladat** | **13** |  |
| **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: ............................................