Azonosító jel:

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 0 . o k t ó b e r 2 6 .**

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

KÉMIA

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2010. október 26. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

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

**NEMZETI ERŐFORRÁS MINISZTÉRIUM**

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

**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!

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

# Egyszerű választás

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

1. **A karbonátionban**
   1. 109,5º-osak a kötésszögek.
   2. csak szigma kötések vannak.
   3. 30 db proton és 28 db elektron van.
   4. 30 db proton és 32 db elektron van.
   5. 28 db proton és 30 db elektron van.

## Válassza ki az alábbiak közül az alapállapotú ezüstatom elektronszerkezetének helyes felírását!

**A)** Kr 4d105s1

**B)** Kr 4s14d10

1. Kr 4d95s2
2. Kr 4s24d9

**E)** Kr 4d105s2

## Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!

* 1. Az oxidion mérete nagyobb, mint a szulfidion mérete.
  2. Az oxidion elektronszerkezete megegyezik az argonatoméval.
  3. Az oxidion mérete nagyobb, mint az oxigénatom mérete.
  4. Az oxidion kétszeresen negatív töltésű összetett ion, melyben két oxigénatom kapcsolódik kétszeres kovalens kötéssel.
  5. Az oxidion leginkább az oxigén nemfémekkel alkotott vegyületeiben fordul elő.

## Az alábbi tulajdonságok melyik vegyületet jellemzik a felsoroltak közül? Standard nyomáson és 25 ºC-on gázhalmazállapotú, vízben jól oldódó vegyület. A vegyületben a hidrogén- és oxigénatomok számának aránya 2:1.

* 1. Etanol
  2. Etén
  3. Formaldehid
  4. Aceton
  5. Glikol

## Válassza ki, melyik sor tartalmaz csak helyes állításokat a hypoval kapcsolatban!

* 1. Savas kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.
  2. Savas kémhatású, oxidáló hatású fertőtlenítő szer.
  3. Lúgos kémhatású, oxidáló hatású fertőtlenítő szer.
  4. Lúgos kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.
  5. Semleges kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.

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

## A dihidrogén-peroxidra melyik állítás nem igaz?

* 1. Vizes oldata hajszőkítésre alkalmas.
  2. Színtelen folyadék.
  3. Molekulái lineárisak.
  4. Erélyes oxidálószer.
  5. Vizes oldatában állás közben lassú buborékképződés tapasztalható.

## Válassza ki az alábbiak közül a szőlőcukorra vonatkozó hibás állítást!

* 1. A szőlőcukor királis vegyület.
  2. A szőlőcukor molekulája formil-, keto- és hidroxilcsoportot tartalmaz.
  3. A szőlőcukor vízben jól oldódik.
  4. A szőlőcukor vizes oldatában egyidejűleg több izomerje létezik.
  5. A cellulóz és a keményítő hidrolízisének is szőlőcukor a végterméke.

## Az alábbi, a szilícium-dioxidra vonatkozó állítások közül válassza ki az igazat!

* 1. A SiO2 köznapi neve a vízüveg.
  2. A SiO2 kristályában minden szilíciumatom két oxigénatommal kapcsolódik, kettős kötéssel.
  3. A kvarc összetételét tekintve szilícium-dioxid.
  4. A SiO2-ot az erős savak, így az összes hidrogén-halogenid feloldja.
  5. A SiO2 nátrium-hidroxiddal hidrogénfejlődés közben üveggé alakítható.

## Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!

* 1. Az ecetsav vizes oldatának pH-ja minden esetben nagyobb, mint a sósav pH-ja.
  2. Az ecetsav erősen lúgos közegben, melegítés hatására adja az ezüsttükörpróbát.
  3. Az ecetsav és a hangyasav egyaránt erős sav.
  4. Az ecetsavra és a hangyasavra is jellemző, hogy dimereket képez.
  5. A hangyasav brómos vízzel metanollá redukálható.

## A vascsoportra vonatkozó állítások közül melyik hibás?

* 1. A vascsoport elemei vegyületeikben többféle oxidációs számmal szerepelhetnek.
  2. A vas és a kén egymással vas(II)-szulfiddá egyesíthető.
  3. A vas feleslegben vett klórral vas(III)-kloriddá egyesül.
  4. A vas feleslegben vett sósavban oldva vas(III)-klorid-oldat és hidrogéngáz keletkezik.
  5. A vas oxidjaiból szenes redukcióval előállítható.

## A kálium-permanganát

* 1. szilárd halmazállapotú, vízben oldhatatlan vegyület.
  2. hatására sósavból hidrogéngáz fejlődik.
  3. vizes oldata fertőtlenítő hatású.
  4. kristályában az anionok kétszeres negatív töltésűek.
  5. hevítésekor elbomlik és szén-dioxid-gáz fejlődik.

*11 pont*

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

# Táblázatos feladat

***Hasonlítsa össze a kén-hidrogént és a kén-dioxidot a megadott szempontok szerint!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Dihidrogén-szulfid (kénhidrogén)** | **Kén-dioxid** |
| Az atomok térbeli elrendeződése  a molekulában (a molekula alakja) | **1.** | **2** |
| A kén oxidációs száma a molekulában | **3.** | **4.** |
| A molekula polaritása | **5.** | **6.** |
| Színe, szaga, halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson) | **7.** | **8.** |
| Vizes oldatának kémhatása | **9.** | **10.** |
| Vizes oldatuk összeöntésekor lezajló reakció egyenlete | **11.** | |
| Vizes oldatuk összeöntésekor tapasztalható változás | **12.** | |
| Milyen körülmények között lép reakcióba oxigénnel?  A feleslegben vett oxigénnel való reakció egyenlete | **13.** | **14.** |

*16 pont*

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

# Esettanulmány

***Olvassa le figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!***

# Hulladékégetés

„A hulladékégetés a szerves anyagú hulladékok megfelelően kialakított berendezés- ben, meghatározott technológiai rend (tartózkodási idő, égési hőmérséklet, levegőfelesleg és áramlási viszonyok) szerint történő termikus hulladékkezelése (ártalmatlanítása), amelynek során a hulladékok kémiailag kötött energiájukat hő formájában adják le. Az éghető kompo- nensek a levegő oxigénjével reagálva égési gázokká, a nedvesség pedig vízgőzzé alakulnak, és ezek mint füstgázok távoznak a rendszerből. Az éghetetlen szervetlen anyagrészek salak, ill. pernye formájában maradnak vissza. A hulladékégetés során a gyakorlatban a legkülönfé- lébb típusú és kémiai összetételű anyagokat kell elégetni. A megkívánt min. tűztérhőmérséklet 850 ºC, a légfelesleg tényező értéke 1,2–2,5 közötti, a füstgázok tűztérben való tartózkodási ideje 2–3 s szilárd hulladékok, ill. 0,5–1 s folyékony hulladékok égetésekor. A megfelelő áramlási viszonyok egyrészt mechanikai eszközökkel (mozgó rostélyok, forgó kemence, boly- gatószerkezet), másrészt aerodinamikai módszerekkel (gázáramok irányított mozgása) érhető el. A hulladékégető berendezések zöménél a tűztéri hőmérséklet nem haladja meg az 1100 ºC-ot. Az égetés 1200–1700 ºC hőmérsékleten is végezhető, ez a salakolvasztásos ége- tés.

Az égetés szilárd maradékanyagának mennyisége az elégetett hulladék típusának a függvénye. Szilárd hulladékok égetésekor a maradék mennyisége 30–40 (a salakolvasztásos égetésnél 15-20) tömegszázalék, folyékony és iszaphulladékok égetésekor pedig 2–10 tömeg- százalék. … Az égetéskor 1 t hulladékból átlagosan 4–6000 m3 füstgáz keletkezik, amelyet nagy por és egyéb szennyeződésanyag-tartalma miatt (HCl, SO2, NOX, HF, nehézfémek, dioxinok) alkalmas módszerekkel tisztítani kell. A füstgázok hőtartalmát meleg víz, meleg levegő, gőz v. villamos energia előállítására hasznosítják. A hulladék égetése a lerakás mellett a világon a legszélesebb körben alkalmazott hulladékkezelési eljárás. Az első hulladékégető művet az angliai Nottinghamben építették 1874-ben, majd ezt követően az USA-ban, New York és Pennsylvania államokban építettek 1885-ben városi égetőket.

Az 1900-as évek elején már kb. 200 égetőmű üzemelt Európában és az USA-ban.

*Környezetvédelmi lexikon (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993)*

## Adja meg, milyen paraméterek szükségesek a hulladékégetés technológiai rendjének meghatározásához!

1. **Adja meg a hulladékégetés eredményének fő összetevőit!**

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

## Milyen szennyeződésanyag-tartalma lehet a füstgáznak?

1. **A szilárd hulladékok égetése vagy a salakolvasztásos égetés nagyobb hatékonyságú? Kb. hányszor hatékonyabb a szilárd maradék mennyisége tekintetében? (hatékonyság: minél kevesebb szilárd maradék)**
2. **Kb. 1 t hulladékot égetünk el levegőben. A légfelesleg tényező 2. (A légfelesleg té- nyező azt mutatja meg, hogy az elméletileg szükséges – azaz sztöchiometriai mennyi- ségű – levegő hányszorosát alkalmazták az égetés során.) A levegő nitrogénje, vala- mint a levegőfelesleg oxigénje nem reagál semmivel az égetés során. Tudjuk, hogy a hulladék égetésekor 1 m3 levegő teljes sztöchiometrikus elhasználásával 3 m3 azonos állapotú oxigénmentes füstgáz keletkezik. Számítsa ki, hány m3 nitrogént tartalmaz a füstgáz, ha annak térfogata 4000 m3 és nitrogén csak az égetéshez használt levegőből származik! A levegőt tekintse 21 térfogatszázalék oxigént és 79 térfogatszázalék nitro- gént tartalmazó gázelegynek! Számításának gondolatmenetét is rögzítse!**

*9 pont*

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

# Kísérletelemzés

***A következő feladatban kémiai kísérletek leírását találja. Adja meg a tapasztalatokat és a lejátszódó kémiai reakciók egyenletét. Válaszoljon a kísérletekkel kapcsolatos kérdésekre!***

1. Réz(II)-szulfát vizes oldatához nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk és megfigyeljük a változást. Ezután kevergetés közben addig csepegtetünk ammónia-oldatot a rendszerhez, amíg változást tapasztalunk.

**Tapasztalatok:**

**A reakciók ionegyenletei:**

1. Réz(II)-szulfát vizes oldatát meglúgosítjuk, majd óvatosan addig csepegtetünk glicerint a csapadékos rendszerhez, amíg a rendszer homogén, áttetsző sötétkék színű oldat nem lesz. Az így elkészített reagenshez acetaldehid vizes oldatából egy keveset töltünk, és óvatosan melegítjük a rendszert. Értelmezze ez utóbbi kémiai folyamatot az alábbiak szerint!

## Tapasztalat:

**A reakció egyenlete:**

## A reakciótermékek neve:

1. Réz(II)-szulfát vizes oldatát napokig állni hagyjuk egészen addig**,** amíg a kristályosodási folyamat tart. Ezután a kristályokból keveset kémcsőben, Bunsen-égő lángjában hevítünk.

## Adja meg a vizes oldatból kikristályosodó anyag színét! Adja meg a vizes oldatból kikristályosodó anyag képletét!

**Adja meg a hevítés során keletkező szilárd anyag színét, valamint azt, mit tapasztal a kémcső falán, ha azt a hevítés során gondosan megfigyeli!**

**Adja meg a kémcsőben visszamaradó szilárd anyag képletét!**

*14 pont*

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

# 5. Táblázatos feladat

***Az alábbi táblázatban kémiai reakciókkal kapcsolatos információkat talál. Töltse ki a táblá- zat üresen hagyott celláit! !***

**Szerves vegyületek metánból kiinduló előállítása**

|  |  |
| --- | --- |
| **A szintézisgázt alkotó** | **1.** |
| **anyagok neve és szerkezeti** |  |
| **képlete** | **2.** |
| **Szintézisgáz előállítása metánból (reakcióegyenlet)** | **3.** |
| **Metanol előállítása szintézisgázból (reakcióegyenlet)** | **4.** |
| **Acetilén előállítása metánból** | 1. **Reakcióegyenlet:** 2. **A reakció körülményei:** |
| **A PVC alapanyagának** | **7. A reakció egyenlete:** |
| **előállítása acetilénből** |  |
|  | **8. A reakció típusa:** |
|  | **9. A reakció körülményei:** |
|  | **10. A reakciótermék neve:** |

*10 pont*

# 6. Számítási feladat

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

759 mg fém-szulfátból vizes oldatot készítettünk. Az oldatot elektrolizálva az összes fémion leválasztásához 965 C töltésre volt szükség. Határozza meg a fém-szulfát képletét, ha benne a fém oxidációs száma +2!

*8 pont*

# 7. Számítási feladat

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

Ammónia vizes oldatát akarjuk közömbösíteni sósavval. Az alábbi adatok ismertek:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Oldat | Sűrűség g/cm3 | Tömegszázalék | Oldottanyag-tartalom  (g/dm3) |
| NH3 vizes oldata | 0,9560 | 10,40 | 99,42 |
| HCl vizes oldata | 1,040 | 8,49 | 88,30 |

## Számítsa ki, hogy 10,0 cm3 ammóniaoldatot hány cm3 sósav közömbösít!

1. **Számítsa ki a keletkezett oldat tömegszázalékos összetételét a keletkezett sóra nézve!**

*10 pont*

# 8. Számítási feladat

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

Kálium-kloridból (KCl) és nátrium-kloridból (NaCl) álló porkeverék 3,00:1,00 anyagmeny- nyiség-arányú összetételét vizsgáljuk. Az alábbi adatokat ismerjük:

**oldáshő*H*(KCl) = +18,3 kJ/mol; **oldáshő*H* (NaCl) = +4,20 kJ/mol;

**k*H*(Cl(aq)) = 168 kJ/mol; **k*H(*Ag+(aq)) = +106 kJ/mol;

**k*H*(AgCl) = 127 kJ/mol;

## Számítsa ki a porkeverék oldáshőjét!

1. **10,0 g porkeveréket vízben oldunk, majd az oldatból AgNO3 vizes oldatával az összes kloridiont csapadék formájában leválasztjuk. Írja fel a csapadékképződés ionegyenletét! Számítsa ki a csapadékképződés reakcióhőjét! Számítsa ki a 10,0 g porkeverék oldódá- sát és a csapadékképződést kísérő összes hőmennyiséget, ha feltételezzük, hogy a két ol- dat keveredése nem jár hőmennyiség-változással!**

*8 pont*

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

# 9. Számítási feladat

A tejsav egyértékű, gyenge sav*.* A savállandó: *K*s = 1,40 · 104 mol/dm3

## Számítsa ki, mekkora annak a tejsavoldatnak a kiindulási (ún. bemérési) koncentrá- ciója, amelynek pH-ja pontosan 3,00!

1. **Az oldatot tízszeres térfogatra hígítjuk. Számítsa ki, hányszorosára változott (hány- szorosára nőtt, vagy hanyadrészére csökkent) az oxóniumionok koncentrációja!**

*12 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Egyszerű választás** | **11** |  |
| **2. Táblázatos feladat** | **16** |  |
| **3. Esettanulmány** | **9** |  |
| **4. Kísérletelemzés** | **14** |  |
| **5. Táblázatos feladat** | **10** |  |
| **6. Számítási feladat** | **8** |  |
| **7. Számítási feladat** | **10** |  |
| **8. Számítási feladat** | **8** |  |
| **9. Számítási feladat** | **12** |  |
| **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: .................................................