**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

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2013. október 22. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

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

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**Fontos tudnivalók**

* A feladatok megoldására 120 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 kovalens kötésre nem igaz:**
2. Nagy elektronegativitású atomok között jön létre.
3. Létrejöhet kétszeres, háromszoros és négyszeres kötés is.
4. Két típusa a szigma- és a pi-kötés.
5. Elemekben is kialakulhat.
6. Vegyületekben is kialakulhat.
7. **Hány mól oxigénatom van 2 mol Al2(SO4)3-ban?**
8. 2
9. 4
10. 6
11. 12
12. 24
13. **Melyik vegyületben szerepel a legnagyobb oxidációs számú atom?**
14. Kénsav
15. Foszforsav
16. Hidrogén-klorid
17. Salétromsav
18. Hangyasav
19. **Mit nevezünk katalizátornak?**
20. Az olyan anyagokat, amelyek növelik a reakciósebességet, de nem vesznek részt a reakcióban, és a reakció végén ugyanolyan tömegben kapjuk vissza őket.
21. Az olyan anyagokat, amelyek jelzik a reakciók sebességét.
22. Az olyan anyagokat, amelyek jelzik valamely oldat kémhatását.
23. Az olyan anyagokat, amelyek úgy gyorsítják a reakciót, hogy kisebb aktiválási

energiájú utat nyitnak meg, a reakció végén pedig változatlan formában maradnak vissza.

1. Az olyan anyagokat, amelyek növelik az aktiválási energiát, és ezzel növelik a reakciók sebességét.
2. **Mi igaz az ózonra?**
3. A földfelszín közelében a feldúsulása egészséges „ózondús” levegőt eredményez.
4. A felső légrétegben keletkező ózon kiszűri a Földre érkező káros sugárzást.
5. Az oxigén egyik izotópja.
6. Csak a magasabb légrétegekben keletkezik UV sugárzás hatására.
7. Erős redukáló hatása miatt vizek tisztítására használják.

*5 pont*

# Esettanulmány

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

**Nanovas a talajkár–elhárítás szolgálatában**

Egy magyar kutatók által fejlesztett nanorészecske, az úgynevezett *nulla vegyértékű nanovas* képes arra, hogy semlegesítse a talaj és a talajvíz szennyezettségét, amelyet a különböző vegyi üzemek klórozott szénhidrogén-kibocsátása okozott. A nulla vegyértékű vasnak erős az oxidációs hajlama (lásd rozsda), és oxidáció közben a reakciópartnert redukálja, így megbontja az egyébként nagyon stabil szén-halogén kötéseket.

A nanovas szemcse mérete kb. a tízezred része egy hagyományos vasreszelék részecskének. Emiatt speciális kohászati eljárással állítják elő. A szemcsék összfelülete ezáltal kb. a 100-szorosa a hagyományosan előállított vasreszeléknek, így a kisebb részecskék kémiai reakcióképessége is 100-szoros.

A nanovasat elvileg bármi olyan eljárásra fel lehet használni, ami kémiailag reduktív környezetet igényel. A talajkár–elhárítás terén akkor használható a nanovas, ha szennyezőanyag redukálásával ártalmatlan, vagy legalább kevésbé ártalmas anyag keletkezik. Olyan nehézfémek esetén is alkalmazható, amelyek redukálva oldhatatlan csapadékot képeznek. Erre egy példa az Erin Brockovich filmjében bemutatott kromát(VI)-szennyezés. Nanovassal ugyanis ártalmatlan króm(III)-hidroxid képezhető belőle.

A nanovassal a talaj vagy a talajvíz kiemelése nélkül, ún. in-situ módon lehet kezelni a szennyezőanyagot. Ez a művelet sokkal gyorsabb, mint a korábbi talajvíz–kiemeléses eljárások, hiszen azok évekig (évtizedekig) elhúzódtak és óriási energia–fogyasztással jártak.

Ma leginkább a halogénezett szerves oldószerek állnak a figyelem középpontjában. Ezek ártalmatlanítása esetén pedig más ok miatt is fontos az időfaktor: Az 1970-es években főként textiltisztításra használt perklór-etén természetes úton bomlik, az alábbi lépéseken keresztül:

Cl Cl

C C

Cl **A)** Cl

Cl Cl

C C

Cl **B)** H

Cl Cl

C C

H H

**C)**

Cl H

C C

H **D)** H

H H

C C

H **E)** H

A bomlás során létrejön a szennyezőanyag-csoport legmérgezőbb tagja a vinil-klorid (klóretén). Ennek termelődésével a talajban élő mikróbák kiirtják magukat, vagyis az utolsó lépésben keletkező ártalmatlan vegyület nem jön létre, az ivóvízkészletünk pedig nagyobb kockázatnak van kitéve, mint a folyamat elején volt. Régóta elfekvő szennyezéseknél pedig általában már végbement ez a folyamat. Így történt ez Törökszentmiklóson és a németországi Bornheimban is. A fém nanovas az oxidálódása során azonban a biológiai folyamathoz képest gyorsítva redukálja a szerves vegyületeket.

A gyártó víz alatt tárolva (szuszpenziót tartalmazó hordókban) hozza forgalomba a nanovasat. Erre azért van szükség, mert szárazon a normál vasreszelék is erősen hajlamos a porrobbanásra, a nanovas pedig ennél százszor reaktívabb. A hordókon belül műanyag zsákokkal tartják a szuszpenziót hermetikusan lezárva, amire azért van szükség, mert a szuszpenzió felszíne fölött hidrogén gyülemlik fel.

Források: [*http://www.origo.hu/tudomany/nanotechnologia/20111117-nanovassal-*](http://www.origo.hu/tudomany/nanotechnologia/20111117-nanovassal-)

*tisztitjak-a-szennyezett-talajvizet.html (Pesthy Gábor)* [*http://www.felsofokon.hu/nanovas-es-egyeb-nyalanksagok/2012/01/23/nanovas-a-*](http://www.felsofokon.hu/nanovas-es-egyeb-nyalanksagok/2012/01/23/nanovas-a-)

*talajkarelharitas-szolgalataban (Faragó Tamás Attila)*

1. **Mennyi a vas oxidációs száma a nanovasban?**
2. **Milyen „szer” a nanovas a redoxireakciókban?**
3. **Miért előnyös a nanovas használata a vasreszelékkel szemben? Mi ennek az oka?**
4. **Adja meg a perklór-etén / A) vegyület/ és a reakciólépésekben megadott B) és E) vegyületek szabályos nevét!**
5. **A C) vegyület elnevezése: cisz-1,2-diklóretén. Milyen izoméria típusra utal az elnevezésben szereplő előtag? Adja meg a lehetséges másik izomer vegyület szerkezeti képletét és nevezze el!**
6. **A nagyon finom eloszlású vas, feleslegben vett oxigént feltételezve, már szobahőmérsékleten hevesen reagál oxigénnel. Írja fel a reakció egyenletét!**
7. **A tárolásnál és szállításnál milyen gáz képződésével kell számolni?**
8. **Írja fel a gázképződés egyenletét, ha tudjuk, hogy a nanovas reagál a vízzel, és a reakcióban vas(II)-hidroxid is képződik!**

*13 pont*

# Négyféle asszociáció

***Az alábbiakban két berendezést kell összehasonlítania. Írja be a megfelelő betűjelet a táblá- zat üres celláiba!***

1. Galvánelem
2. Elektrolizáló cella
3. Mindkettő
4. Egyik sem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | Sav-bázis reakció játszódik le benne. |  |
| **2.** | Elektromos áram termelésére használható. |  |
| **3.** | Katódján redukció játszódik le. |  |
| **4.** | A pozitív pólus az anód. |  |
| **5.** | A víz bontására alkalmas berendezés. |  |
| **6.** | Jellemző adata az elektromotoros erő. |  |
| **7.** | A katódján mindig gáz képződik. |  |
| **8.** | A katódjára elemi fém válhat ki a folyamat során. |  |

8 pont



Név: ........................................................... osztály:......

Kémia — középszint

**4. Táblázatos feladat**

**Az ecetsav és származékai**

***Töltse ki a táblázat üres celláit!***

*15 pont*

írásbeli vizsga 1313

7 / 16

2013. október 22.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Reagens** | **A reakció vagy a keletkező termék jellemzői** | **A lejátszódó reakció egyenlete** | **A keletkező ecetsavszármazék neve** |
| **1.** | A keletkezett folyadék | **3.** |  | **4.** |
|  | kémhatása: |  |  |  |
|  |  | ..................... + .................. | CH3COO– + H3O+ |  |
|  | **2.** .............................. |  |  |  |
|  |  |  |  | (az anion neve) |
| **5.** | A reakció során nem éghető gáz képződik. Az oldatból a keletkezett termék kikristályosítható, fehér, szilárd anyag. | **6.** | **7.** |
| **8.** | Egyensúlyra vezető reakcióban folyékony halmazállapotú termékek keletkeznek.A szerves termék típusa (vegyületcsoport):**9.** ............................... | **10.** | **11.** |
| **12.** | A lejátszódó reakció redoxi reakció. Színtelen, szagtalan, éghető gáz képződik. | **13.** | **14.** |

# Alternatív feladat

***A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően –* csak az egyik változatát kell megoldania*. Az alább található négyzetben jelölje meg a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.***

**A választott feladat betűjele:**

# Táblázatos és elemző feladat

A táblázat minden sora egy-egy olyan vegyületre vonatkozik, aminek a szerkezete megfelel az

alábbi általános képletnek: X

Ennek megfelelően töltse ki a táblázat üres celláit!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **X-csoport neve vagy konstitúciós képlete** | **A vegyület neve** | **Halmazállapota (25 °C, 101,3 kPa)** |  |
| H-atom | **1.** | **2.** | Reakciója brómmal (Fe jelenlétében):**3.** A reakció típusa: ....................................**4.** A reakció egyenlete:............................................................... |
| Metilcsoport | **5.** | **6.** | **7.** Tökéletes égésének egyenlete:................................................................ |
| Hidroxilcsoport (–OH) | **8.** | **9.** | **10.** Vizes oldatának kémhatása:................................................................ |
| **11.** | Sztirol | Folyadék | **12.** Egy példa a felhasználására:................................................................ |

# Számítási feladat

Télen gyakran sózással érik el a járdák, utak jégmentesítését. Minél hidegebb van, annál több sóra van szükség ehhez a művelethez, és igen nagy hidegben nem is alkalmazható, mert a jég nem olvad meg. –5 °C-on akkor olvad meg a jég, ha a jégből és sóból keletkező oldat legalábbb 7,30 tömegszázalékos.

*ρ*(jég) = 0,917 g/cm3, *A*r(H) = 1,00, *A*r(O) = 16,0, *A*r(Na) = 23,0, *A*r(Cl) = 35,5

* + 1. **Mennyi a sózáskor keletkező oldat anyagmennyiség-koncentrációja, ha a 7,30 tömegszázalékos oldat sűrűsége 1,051 g/cm3?**
		2. **Ha az 1,00 m2 felületű járdát 1,00 cm vastag jégréteg borítja, a fentiek alapján**

**–5 °C-on legalább mekkora tömegű nátrium-kloridra van szükség ahhoz, hogy a jég megolvadjon?**

*14 pont*

# Táblázatos feladat

***Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Metanol** | **Víz** | **Szén-dioxid** |
| Szerkezeti képlet (a kötő- és nemkötőelektronpárok feltüntetésével) | **1.** | **2.** | **3.** |
| Halmazállapot 25 °C- on, standard nyomáson | **4.** | **5.** | **6.** |
| Keletkezése elemeiből kiindulva (reakcióegyenlet) |  | **7.** | **8.** |
| Képződéshő (kJ/mol) | –239 | –286 | –394 |
| Metanol égésének | **9.** |
| reakcióegyenlete, |  |
|  | **10.** |
| reakcióhője (a számítás |  |
| menetének |  |
| feltüntetésével) |  |
| 2 mol metanol égése során keletkező víz tömege, illetve szén- dioxid térfogata25 °C-on és standard nyomáson (a számítás menetének feltüntetésével) |  | **11.** | **12.** |

*15 pont*

# Kísérletelemző és számítási feladat

A kémiaszertárban 1,00-es pH-jú sósav és 12,00-es pH-jú NaOH-oldat van.

1. **A nátrium-hidroxid-oldatból 100,0 cm3-t kiöntünk egy főzőpohárba, fenolftaleint cseppentünk bele. Milyen lesz az oldat színe? Válaszát indokolja!**
2. **Mennyi a fenti sósav és a nátrium-hidroxid-oldat anyagmennyiség-koncentrációja?**
3. **Az a) pontbeli oldathoz azonos térfogatú sósavat öntünk.**

**Milyen lesz az oldat színe a két oldat összekeverése után? Válaszát számítással indokolja!**

1. **Két üvegben mészkő és égetett mész van, de összekeveredtek a címkék. Mindkettőből egy-egy kis darabot kiteszünk egy óraüvegre, és a fenti sósavból öntünk rá**

**egy-két cm3 oldatot.**

* + **Mit tapasztalunk, ha az óraüvegen mészkő van? Válaszát indokolja!**
	+ **Mit tapasztalunk, ha az óraüvegen égetett mész van? Válaszát indokolja!**
	+ **A tapasztalatok alapján el tudjuk-e dönteni, hogy melyik óraüvegen van a mészkő és melyiken az égetett mész? Válaszát indokolja!**
1. **Ugyancsak sósavat öntünk egy darab rézdrótra is. Mit tapasztalunk? Válaszát indokolja!**

*15 pont*

# Számítási feladat

A gyógyszertárakban árult alkoholos jódoldat az alábbi recept szerint készül:

40,0 cm3 desztillált vízben 40,0 g kálium-jodidot oldunk, majd ebben feloldunk 50,0 g jódot. Ezt követően az oldathoz további 60,0 cm3 desztillált vizet adunk, végül 1010,0 cm3 96,00 tömegszázalékos alkohollal (etanol) elegyítjük.

*ρ*(víz) = 1,000 g/cm3, *ρ*(96%-os alkohol) = 0,802 g/cm3

*A*r(H) = 1,00; *A*r(C) = 12,0; *A*r(O) = 16,0; *A*r(I) = 126,9;

1. **Mennyi az így készített oldat tömege?**
2. **Hány tömegszázalékos a készített oldat kálium-jodidra, jódra, illetve etanolra nézve?**
3. **A készített oldatot Na2S2O3-oldattal reagáltatva, az alábbi egyenletnek megfelelő reakció játszódik le:**

**I2 + 2 Na2S2O3 = 2 NaI + Na2S4O6**

**Mennyi az elkészített oldat sűrűsége, ha az elkészített oldat 10,0 cm3-e 12,60 cm3 0,281 mol/dm3 koncentrációjú Na2S2O3-oldattal reagál?**

*15 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Egyszerű választás** | **5** |  |
| **2. Esettanulmány** | **13** |  |
| **3. Négyféle asszociáció** | **8** |  |
| **4. Táblázatos feladat** | **15** |  |
| **5. Alternatív feladat** | **14** |  |
| **6. Táblázatos feladat** | **15** |  |
| **7. Kísérletelemző és számítási feladat** | **15** |  |
| **8. Számítási feladat** | **15** |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

javító tanár

dátum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | elért pontszám **egész számra**kerekítve | programba beírt **egész** pontszám |
| Feladatsor |  |  |

javító tanár jegyző

dátum dátum