Azonosító jel:

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 2 . o k t ó b e r 2 5 .**

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

KÉMIA

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2012. október 25. 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!

# Egyszerű választás

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

1. **Melyik állítás helytelen a fluorral kapcsolatban?**
   1. Zöldessárga, az azonos állapotú levegőnél nagyobb sűrűségű gáz.
   2. A hidrogénnel robbanásszerű hevességgel egyesül.
   3. A legnagyobb elektronegativitású elem.
   4. A legnagyobb ionizációs energiájú elem.
   5. A halogének közül a legerősebb oxidálószer.
2. **Az alábbi anyagok elemi összetételének vizsgálata során melyik esetben nem mutat- ható ki nitrogén?**
   1. Purin
   2. Vajsav
   3. Formamid
   4. Glicin
   5. Anilin
3. **Az elektronaffinitás megadja…**
   1. a vizsgált atom vegyértékelektronjaihoz való ragaszkodásának mértékét relatív skálán.
   2. mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol szabad atom legkönnyebben leszakítható elektronjának eltávolításához.
   3. mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol ionrácsos anyag szabad ionokká alakí- tásához.
   4. mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol egyszeresen negatív töltésű szabad ion töltést okozó elektronjának leszakításához.
   5. mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol anyagban az adott kovalens kötés felszakításához.
4. **Nem tapasztalható gázfejlődés, ha…**
   1. ammónium-kloridra kálium-hidroxid-oldatot öntünk.
   2. ezüstre tömény salétromsavat öntünk.
   3. szódabikarbónára sósavat öntünk.
   4. vas(II)-szulfidra sósavat öntünk.
   5. vasdarabot tömény kénsavba mártunk.

*4 pont*

# Esettanulmány

## Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre! Biológiai tartósítás

A biológiai tartósítási módok, amelyek bizonyos mikroorganizmusok elszaporodását

segítik elő, különleges helyet foglalnak el a tartósító eljárások között. Főleg a tejsavbakté- riumoknak és az élesztőgombáknak van jelentőségük. Ezeknek erjesztési termékei a tejsav illetve az etil-alkohol, amelyek ha a tartósítandó anyagban elegendő mennyiségben felhalmo- zódnak, megakadályozzák a mikroba tevékenységét. Az erjedés termékei tartósító hatásuk mellett kellemes ízt adnak az élelmiszereknek és növelik azok élvezeti értékét. A tejsavbakté- riumok és az élesztőgombák számos más mikroorganizmussal együtt találhatók a tartósítandó nyersanyagban, sőt általában a káros, romlást okozó mikroorganizmusok vannak többségben. A hasznos mikroorganizmusok túlsúlya két módon segíthető elő:

* A tartósítandó anyagba igen nagy számban mesterségesen bejuttatjuk a kívánt mikroorga- nizmusokat.
* Olyan környezeti körülményeket teremtünk, amelyek megfelelnek a hasznos mikroorga- nizmusoknak, ezáltal elősegítjük gyors elszaporodásukat.

## A tejsavas erjesztés

Tejsavas erjesztéssel sokféle és nagy mennyiségű zöldségfélét tartósítanak. A romlás meg- akadályozására a tejsavbaktériumok savtermelő tevékenységét használják fel. A tejsavbakté- riumok által termelt tejsav hatása kettős:

* Kellemes ízt ad a terméknek. Ez természetesen csak akkor kívánatos, ha ilyen jellegű és ízű végterméket kívánunk előállítani, pl. sósvizes uborka, kovászos uborka, sózott tök, savanyított káposzta.
* Olyan mértékig csökkenti a tartósítandó élelmiszer pH-értékét, hogy ezáltal lehetetlenné válik a kellemetlen íz- és illatanyagokat termelő, állományrontó, romlást okozó mik- roorganizmusok elszaporodása. Ezeknek a káros mikroorganizmusoknak a pH-optimuma 6–7 körül van. Olyan közegben, melynek a pH értéke 4,5 alatti, már nem tudnak élettevé- kenységet folytatni. A tejsav tehát konzerváló, tartósító hatást fejt ki.

A tejsavas erjedés során a tejsavképző baktériumok a tartósítandó anyagban lévő cukorral táplálkoznak és azt hőtermelés mellett tejsavvá alakítják. Ezzel magyarázható, hogy amíg pl. a friss fejeskáposzta 4–5 % cukrot tartalmaz, addig a belőle készített savanyított káposztában a cukor csak nyomokban található, helyette viszont 1–2 % tejsav mutatható ki. Az erjedés során keletkezett hőt a tejsavbaktériumok energiaforrásként használják életfolyamataikhoz.

A sónak döntő szerepe van a spontán erjedés irányításában. A növényi szövetekből a vizet és az oldott sejtanyagokat kivonja, így azok a mikroorganizmusok számára hozzáférhetővé válnak. A só szelektív hatást gyakorol a jelenlévő igen sokféle mikroorganizmusra. Ennek eredményeként a tápanyagokat a sótűrő szervezetek (pl.: a tejsavbaktériumok) használják fel. A sólé teremtette kedvező körülmények között a tejsavbaktériumok gyorsan elszaporodnak, és erjesztő tevékenységük folytán egyre több tejsav keletkezik. A tejsav specifikus mikroorga- nizmus-ellenes hatása és a pH csökkentése révén fokozatosan háttérbe szorítja, majd elpusz- títja a nem savtűrő mikroorganizmusokat. Az erjesztés alatt egymással szorosan összefüggő fizikai és mikrobiológiai folyamatok zajlanak le.

*(Dióspatonyi Ildikó: A zöldség- és gyümölcsfeldolgozás technológiái c. írása nyomán)*

1. **Milyen szerepe van a sónak a tejsavas erjedés irányításában?**
2. **Miért előnyös a tejsavas erjedés a káros mikroorganizmusok elszaporodásának megakadályozásában?**
3. **Névvel és képlettel soroljon fel két vegyületet, melyet szintén használnak élelmiszerek tartósítására!**
4. **Számítsa ki az alkoholos erjedés reakcióhőjét az alábbi adatokból! Hasonlítsa össze a tejsavas és az alkoholos erjedés reakcióhőjének előjelét!** (k*H* (CO2(g)) = –394 kJ/mol;

k*H* (C2H5OH(aq)) = –300 kJ/mol; k*H* (C6H12O6(aq)) = –1191 kJ/mol)

*9 pont*

# Négyféle asszociáció

## Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

* 1. Ammónia vizes oldata
  2. Széntetrakloridos jód oldat
  3. Mindkettő
  4. Egyik sem

1. Az oldószer molekuláiban a ligandumok elrendeződése tetraéderes.
2. Színes oldat.
3. Köznapi neve jódtinktúra.
4. Lúgos kémhatású.
5. Hidratált ionokat is tartalmaz.
6. Benne az oldószer-molekulák polárisak.
7. Jellegzetes szagú folyadék.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** |
|  |  |  |  |  |  |  |

*7 pont*

Azonosító jel:

Kémia — emelt szint

**4. Táblázatos feladat**

*15 pont*

írásbeli vizsga 1211

7 / 16

2012. október 25.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Az ipari előállítás…** | **Az előállított anyag neve** | **Az előállított anyag …** | **Az előállított anyag felhasználása, gyakorlati jelentősége** |
| reakcióegyenlete (foszforitból kiinduló kénsavas ipari eljárás):  **1.** | ***foszforsav*** | szerkezeti képlete (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével):  **2.** | Miért használható üdítő italok savanyítására?  **3.** |
| reakcióegyenlete:  **4.** | ***szintézisgáz*** | alkotórészeinek szerkezeti képlete (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetése): **5.** | Metanol szintézisgázból történő előállításának reakcióegyenlete:  **7.** |
|  |  | **6.** |  |
| reakcióegyenlete (etinből kiinduló ipari eljárás):  **8.** | ***vinil-klorid*** | szerkezeti képlete (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetése):  **9.** | Műanyaggá alakításának reakcióegyenlete (atomcsoportos képlettel): **10.** |
| utolsó lépésének reakció- egyenlete:  **11.** | ***timföld*** |  | Hogyan, milyen módszerrel nyerhető belőle elemi fém? **12.** |

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

Kémia — emelt szint Azonosító jel:

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

# 5. Elemző feladat

Kémcsövekben különböző vegyületeket találunk az alábbiak közül: kálium-foszfát, nátrium-jodid, kénsav, kobalt(II)-klorid

1. **Írja fel a felsorolt vegyületek képletét!**
2. **Van-e közöttük olyan, melynek vizes oldata színes? Ha igen, milyen színű?**
3. **A fenti sók vizes oldata közül melyik lúgos kémhatású? Adja meg a kémhatást okozó folyamat nevét, és írja fel a reakcióegyenletet is!**
4. **Melyik két megfelelő töménységű oldat esetében tapasztalunk csapadékképződést, ha azokba kalcium-klorid-oldatot öntünk? A végbemenő folyamatok ionegyenletének felírásával válaszoljon!**

A fenti vegyületek vizes oldatát indifferens elektródok között kis feszültségű egyenárammal elektrolizáljuk, és az elektródokon, illetve az oldatokban bekövetkező változásokat vizsgáljuk.

1. **Ha grafitelektródok között elektrolizáljuk az oldatokat, akkor csak egy esetben válik le fém. Melyik elektródon? Írja fel a megfelelő elektródreakció egyenletét is!**
2. **Mely oldat elektrolízise során keletkezik mérgező gáz, s mely elektródon? Írja fel a megfelelő elektródreakció egyenletét is!**
3. **A felsorolt oldatok közül melyek töménysége nő az elektrolízis során (az oldott anyag anyagi minőségének változása nélkül)?**
4. **Melyik oldatban változik az eredetileg semleges kémhatás lúgossá az elektrolízis során? Válaszát a megfelelő elektródreakció felírásával is indokolja!**

*15 pont*

# 6. Számítási feladat

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

Ismerjük három fém-nitrát oldhatóságának (x g só/100 g víz) hőmérsékletfüggését:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vegyület | 0,00 °C | 20,0 °C | 50,0 °C | 80,0 °C | 100 °C |
| Pb(NO3)2 | 38,8 | 56,5 | 85,0 | 115 | 136 |
| NaNO3 | 73,0 | 88,0 | 114 | 148 | 180 |
| KNO3 | 13,3 | 31,6 | 85,5 | 169 | 246 |

1. **Melyik só 50,0 °C-on telített vizes oldatának 0,00 °C-ra hűtésekor nyerjük a legtöbb sót? Miért? Átkristályosítás során (50,0 °C-on telített oldat 0,00 °C-ra hűtésekor) a kiin- dulási só hány százalékát kapjuk vissza?**
2. **A táblázatban szereplő három só egyikének 20,0 °C-os oldatából 40,0 g-ot felmelegí- tünk 80,0 °C-ra. Ebben legfeljebb 60,0 g só oldódhat fel maradék nélkül. Számítással igazolja, melyik sóról lehet szó! Hány tömegszázalékos volt a 20,0 °C-os oldat?**

*9 pont*

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

# Számítási feladat

Hangyasav és etanol egyensúlyi reakciójában egy olyan vegyület állítható elő, melyet régebben rumaroma készítésére is használtak.

1. **Írja fel a folyamat reakcióegyenletét, és nevezze el a reakcióban keletkező szerves terméket!**
2. **Számítsa ki, hogy 10,0 cm3 hangyasavhoz hány cm3 etanolt mérjünk, ha azt szeret- nénk, hogy a karbonsav 75,0 %-a alakuljon át a reakcióban!**

*ρ*(HCOOH) = 1,23 g/cm3, *ρ*(C2H5OH) = 0,789 g/cm3. A reakció egyensúlyi állandója *K* =3,25.

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

1. **Ha a 10,0 cm3 hangyasavat rumaroma előállítása helyett oldatkészítésre használnánk, mekkora térfogatú, 2,00-es pH-jú oldatot állíthatnánk elő belőle?**

(*KS* = 1,77·10-4 mol/dm3)

*14 pont*

# Számítási feladat

Ismeretlen, szürke színű fémpor anyagi minőségét szeretnénk megállapítani. A fémporból 5,00 grammot mértünk ki, majd 100 cm3 térfogatú, 16,0 tömegszázalékos, 1,18 g/cm3 sűrűségű réz(II)-szulfát-oldatba szórtuk. Miután az oldat teljesen elszíntelenedett, a szilárd anyagot leszűrtük, megszárítottuk és lemértük a tömegét, ami 9,64 grammnak adódott.

1. **Számítsa ki a kiindulási oldat koncentrációját mol/dm3-ben!**

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

1. **Számítással határozza meg az ismeretlen fém moláris tömegét! Melyik ez a fém? Vegye számításba, hogy az ismeretlen fém oxidációs száma nem ismert!**
2. **Számítsa ki a szilárd anyag leszűrése után visszamaradó oldat tömegét!**

*12 pont*

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

# Számítási és elemző feladat

Az ammónia levegőn nem gyújtható meg, azonban 16–25 térfogat % ammóniát tartalmazó ammónia-levegő gázelegy már igen. Normális égése során nitrogén keletkezik (***a*** reakció), de platina vagy Pt/Rh-katalizátor jelenlétében 750–900 ºC-on a reakció továbbmegy, és nitrogén- monoxid keletkezik (***b*** reakció).

1. **Írja fel az *a* és *b* reakció rendezett egyenletét!**
2. **Az említett kémiai folyamatok közül melyiknek, és mely anyag előállítása során van fontos ipari jelentősége? Írja fel az ipari előállítás további lépéseit is egyenlettel!**

A ***b*** reakció ipari kivitelezése során 850 ºC-on, 5,00 · 105 Pa nyomáson az ammóniát 1,00:9,00 mólarányban levegővel keverik össze, majd nagyon gyorsan ródiumtartalmú platinasziták sorozatán vezetik keresztül.

(A számítások során az átalakulás hatásfokát 100%-nak, a levegő összetételét pedig 20,0 *V/V*% O2 és 80,0 *V/V*% N2-nek vegyük!)

1. **Számítsuk ki a *b* reakcióban a kiindulási, és a keletkező gázelegy térfogatszázalékos összetételét! Tekintsünk el a keletkező gázelegyben esetlegesen lejátszódó egyéb reakcióktól!**

*13 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1 Egyszerű választás** | **4** |  |
| **2. Esettanulmány** | **9** |  |
| **3. Négyféle asszociáció** | **7** |  |
| **4. Táblázatos feladat** | **15** |  |
| **5. Elemző feladat** | **15** |  |
| **6. Számítási feladat** | **9** |  |
| **7. Számítási feladat** | **14** |  |
| **8. Számítási feladat** | **12** |  |
| **9. 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: ............................................