KÉMIA

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 3 . m á j u s 1 5 .**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2013. május 15. 8:00**

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!

# Négyféle asszociáció

### Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

1. Benzol
2. Bután
3. Mindkettő
4. Egyik sem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | Szénhidrogén. |  |
| **2.** | Molekulái gyűrűs szerkezetűek. |  |
| **3.** | Szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú. |  |
| **4.** | Levegőn kormozó lánggal ég. |  |
| **5.** | Molekuláiban csak egyszeres () kovalens kötések találhatók. |  |
| **6.** | Jól oldódik vízben. |  |
| **7.** | Jellegzetes szagú anyag. |  |
| **8.** | A szubsztitúciós reakciók jellemzők rá. |  |
| **9.** | A vegyületben a szén és hidrogén tömegének aránya 12:1. |  |
| **10.** | Szilárd halmazát hidrogénkötések tartják össze. |  |

*10 pont*

# Esettanulmány

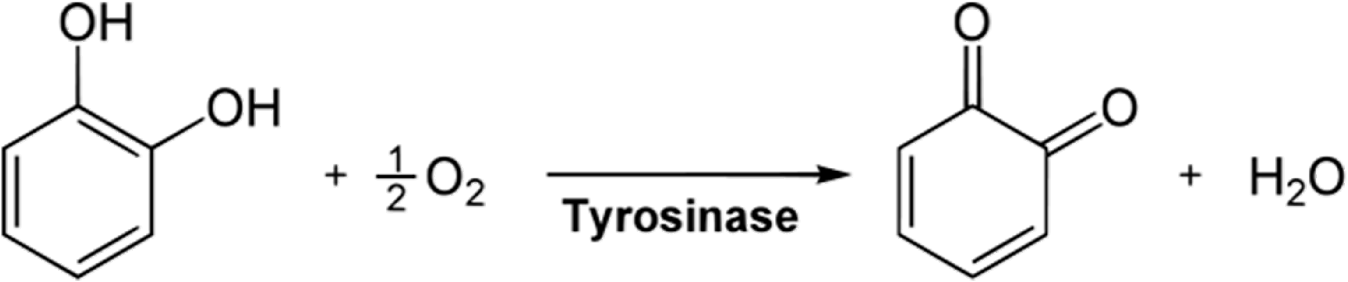
***Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!***

**Hogyan kerüljük el a zöldségek és a gyümölcsök elszíneződését?**

A gyümölcsök és a zöldségek ragyogó színei a frissességüket jelzik. Sajnos, alighogy felszeleteljük az avokadót, almát vagy gombát, rögtön megbarnulnak. Elkerülhető-e ez az el- változás? Eljuthat-e a frissen facsart almalé a konyhából az asztalig anélkül, hogy besöté- tedne? A szakácsok sokáig citrom használatát javasolták, mert úgy gondolták, hogy a leve megakadályozza a felaprított gyümölcsök megbarnulását. Jogos-e ez a javaslat? Vizsgáljuk meg! Ha összehasonlítjuk a levegő oxigénjének kitett avokadószeleteket a citromlével lelo- csoltakkal, pár óra múlva a különbség tisztán látható. Ez igazolja a hagyományos főzési szo- kások bölcsességét, de nem árulja el, hogy a citromlének miért van védő hatása. Ha a savas- ság miatt lenne, akkor az ecet is helyettesíthetné. Erre azonban a tapasztalat könnyen rácáfolhat.

Hát akkor miért? A citrom aszkorbinsavat tartalmaz, azaz C-vitamint, amely antioxi- dáns-hatással rendelkezik. A tiszta aszkorbinsavnak, mellyel a gyógyszertárban találkozunk, a citromlénél hatékonyabbnak kellene lennie, és a kísérletek be is bizonyítják, hogy valóban ez a helyzet.

A modern élelmiszertudomány megvizsgálta, milyen szerepet játszik az oxigén a zöld- ségek barnulásában. Ez a folyamat kémiai szempontból polifenol-oxidáció (l. az ábrát), me- lyet enzimek, az ún. polifenol-oxidázok katalizálnak.



polifenol-oxidáz

1. ábra Egy polifenol részletének oxidációja

A folyamat során megváltozik a gyümölcsök és a zöldségek polifenol-molekuláinak szer- kezete. Az oxidáció során keletkező anyagok barnás színűek. Az enzimatikus barnulás megfi- gyelhető a legtöbb gyümölcsnél és sok gombánál, melyet felvágunk. Számos módszert is- merünk, mellyel megakadályozhatjuk a felszeletelt zöldségek és gyümölcsök megbarnulását. A fagyasztás és a hűtés lelassítják, de nem akadályozzák meg a színváltozást. A pasztőrözés mélyrehatóbb folyamat, amely hatástalanítja az enzimeket, de nem alkalmazható minden zöldségre és gyümölcsre, mert gyakran tönkreteszi a szerkezetüket és a színüket. A gyümöl- csök és zöldségek oxigénmentes vákuumcsomagolása is megakadályozza a barnás színű ve- gyületek megjelenését, sőt néha nitrogén- és szén-dioxid-védőgázt is alkalmaznak az élelmi- szeriparban.

Több anyagot ismerünk, melyek képesek megakadályozni az enzimatikus barnulást. Például a bentonit (egy speciális agyagfajta) is csökkenti az enzimek hatékonyságát, mert képes meg- kötni bizonyos fehérjéket. Az aktív szén szintén alkalmazható a barnulás megakadályozására, mert megköti a bor és sör oldható polifenoljait, de sajnos ezen italok egyéb tulajdonságait is megváltoztatja.

*(Hervé This: Molekuláris gasztronómia nyomán)*

## Mi a polifenolok funkciós csoportja?

1. **Milyen kísérlettel igazolható, hogy a citromlé antioxidatív hatása nem csupán savas kémhatásával magyarázható?**

## Milyen biológiai funkciót látnak el az enzimek?

1. **Kémiai szempontból milyen anyagok az enzimek? Karikázza be a megfelelő választ!**

Polimerizációs műanyagok. Kismolekulájú szerves vegyületek. Ionkristályos sók. Poliszacharidok. Fehérjék. Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek.

## Miért lassítja a fagyasztás és hűtés az enzimatikus barnulás folyamatát?

1. **Milyen kémiai tulajdonsága miatt használható nitrogén-védőgáz az élelmiszer-ipar- ban? Milyen anyagszerkezeti tulajdonság áll ennek hátterében? Írja fel a nitrogénmole- kula szerkezeti képletét is!**
2. **Mi a lényeges különbség a bentonit és az aktív szén barnulást gátló hatása között?**

*11 pont*

# 3. Egyszerű választás

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

1. **Melyik állítás nem igaz a metanollal kapcsolatban?**
   1. Köznapi neve faszesz.
   2. Az elemi nátrium hidrogéngázt szabadít fel belőle.
   3. Egyértékű alkohol.
   4. Vízzel való elegyedése során lúgos kémhatású oldat keletkezik.
   5. Erősen mérgező anyag.

## Vízzel minden arányban elegyedő anyag

* 1. a hangyasav és a dietil-éter.
  2. a kénsav és a glicerin.
  3. a kloroform és az etil-acetát.
  4. az acetaldehid és a szén-tetraklorid.
  5. az ecetsav és a toluol.

## Nincs észlelhető változás, ha

* 1. telített meszes vízbe szén-dioxidot vezetünk.
  2. magnéziumra sósavat öntünk.
  3. rézforgácsra forró, tömény kénsavat öntünk.
  4. kénsavoldathoz fenolftaleint cseppentünk.
  5. kalcium-karbidra vizet öntünk.

## Szobahőmérsékleten és standard nyomáson folyékony halmazállapotú, és a brómos vizet elszínteleníti, mert kémiai reakcióba lép vele:

* 1. a benzol.
  2. az acetilén.
  3. a hexén.
  4. az etén.
  5. a ciklohexán.

## A felsoroltak közül a legerősebb kémiai kötés jön létre

* 1. az etanol molekulái között.
  2. az etanol molekuláiban a szén- és oxigénatomok között.
  3. a szén-dioxid molekulái között.
  4. a dietil-éter molekuláiban a szén- és oxigénatomok között.
  5. a szén-dioxid molekuláiban a szén- és oxigénatomok között.

## Protonátadással járó folyamat és nem redoxireakció

* 1. a hidrogén és a klór reakciója.
  2. a kálium és a víz reakciója.
  3. a réz és tömény kénsav reakciója.
  4. a karbonátion és a víz reakciója.
  5. az etén és hidrogén-klorid reakciója.

## Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

* 1. A szárazjégben csak kovalens kötés található.
  2. Az ammónium-nitrát kovalens és ionos kötést is tartalmaz.
  3. A jég anyagi halmazát kovalens kötés tartja össze.
  4. Fémes kötés tartja össze a gyémánt anyagi halmazát.
  5. A kvarckristályokat ionos kötés tartja össze.

## Az alábbiak közül melyik sor tartalmazza vízben nem, de híg savoldatban hidrogénfejlődés közben feloldódó fémek vegyjeleit?

* 1. Cu, Ca
  2. Zn, Fe
  3. Mg, Ca
  4. Cu, Ag
  5. Zn, Cu

*8 pont*

# 4. Alternatív feladat

## A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megoldania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie 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 feladat

***A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a helyes válaszokat!***

**ATOMOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ***A***-atom | ***B***-atom | ***C***-atom |
| **Az atom rendszáma** | **1.** | 19 | **2.** |
| **Vegyértékelektronok jelölése** | 3s2 3p4 | **3.** | **4.** |
| **Egy, az adott atommal (*A-, B-, C*-) azonos csoportba tartozó, nagyobb sugarú atom vegyjelének megadása** | **5.** | **6.** | Cl |
| **Az alapállapotú atomban a párosítatlan elektronok száma** | **7.** | **8.** | **9.** |
| **Melyik periódusba sorolható?** | **10.** | **11.** | 2. |
| **Milyen elsőrendű kémiai kötés jöhet létre *A-* és *C-*atomok között?** | **12.** | | |
| **Milyen elsőrendű kémiai kötés jöhet létre *B-* és *C-*atomok között?** | **13.** | | |
| **Írja fel az *A-* és *B-*** | **14.** | | |
| **atom természetes** |  | | |
| **ionjának képződési** | **15.** | | |
| **egyenletét!** |  | | |

# Számítási feladat

A bór a periódusos rendszer ötödik eleme, melynek többféle allotróp módosulatát ismerjük. Vízben és nem oxidáló savakban oldhatatlan, sőt a forró, koncentrált nátrium–hidroxid–oldat sem támadja meg.

(*A*r(B)=10,8)

## Számítsa ki az -romboéderes módosulat sűrűségét, ha 27,0 g tömegű mintája a vizs- gálat során 11,0 cm3 vizet szorított ki!

* 1. **Számítsa ki, hány protont tartalmaz a vizsgált minta!**

## Számítsa ki, hány elektront tartalmaz a vizsgált minta! Ezek közül mennyi a vegyér- tékelektron?

Az elemi bórt oxidjából (B2O3) állítják elő, redukálószerként magnéziumot használnak. A reakció másik terméke magnézium-oxid. (*A*r(Mg)=24,3)

* 1. **Írja fel az előállítás reakcióegyenletét! Számítsa ki, elméletileg mekkora tömegű mag- nézium és mekkora tömegű dibór-trioxid szükséges 27,0 g tömegű bór előállításához!**

*15 pont*

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

Kémia — középszint

**5. Táblázatos feladat**

***A táblázat üresen hagyott értelemszerű válaszait!***

***celláiba***

***olvashatóan***

***írja***

***be***

***a***

***megfelelő kérdésre***

***adott***

*15 pont*

írásbeli vizsga 1312

10 / 16

2013. május 15.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ecetsav** | **Etanol** | **Metil–amin** | **Glicin** |
| **Konstitúciós képlet (atomcsoportos képlet)** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** |
| **Halmazállapot (25 °C, 101,3 kPa)** | **5.** | **6.** | gáz | **7.** |
| **A 25 °C-os**  **halmazában a kémiai részecskék között működő legerősebb**  **kölcsönhatás** | **8.** | **9.** | semmilyen | **10.** |
| **Sav-bázis sajátság (vízzel szemben)** | **11.** |  | **14.** | **16.** |
| **Vizes oldatának kémhatása** | **12.** | **13.** | **15.** | gyengén savas |
| **Melyik kettőből állítható elő észter? Írja fel az egyenletét!** | **17.** | | | |

# Elemző feladat

Anyagokat sorolunk fel, melyekkel a mindennapokban gyakran találkozunk:

* + 1. szódabikarbóna B) desztillált víz C) választóvíz

1. lúgkő E) égetett mész F) aceton G) rézgálic

## A felsoroltak közül nevezze meg a színtelen oldatot!

* 1. **Adja meg *A* és *E* képletét! Milyen különbséget tapasztalunk, ha a két anyagot sósav- val reagáltatjuk? Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét is!**

## A felsorolt anyagok közül melyik az a szilárd anyag, melynek vizes oldatából az cink- lemez elemi fémet választ ki? Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét is!

Ezüst- illetve aranytárgyra választóvizet cseppentünk. Az egyik vizsgálatban nem tapaszta- lunk változást, míg a másik esetben kellemetlen szagú, vörösbarna gáz keletkezését észleljük.

## Melyik esetben nem tapasztalunk változást? Adja meg a másik vizsgálatban keletkező gáz képletét!

* 1. **Adja meg *D* és *F* tudományos nevét és *F* konstitúciós képletét is!**

*15 pont*

# Számítási feladat

40,0 cm3, 65,3 tömegszázalékos, 1,400 g/cm3 sűrűségű salétromsavat vízzel hígítottunk. A keletkezett oldat 1,00 cm3-ét 24,53 cm3, 0,100 mol/dm3 koncentrációjú kálium-hidroxid- oldat közömbösíti.

## Írja fel a végbemenő reakció egyenletét!

1. **Mekkora tömegű salétromsavat tartalmazott a hígított oldat 1,00 cm3-e?**

## Számítsa ki a hígított oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

1. **Számítsa ki a hígított oldat térfogatát!**
2. **Mekkora tömegű oldott só keletkezik a hígított oldat 1,00 cm3-ének közömbösítése során?**

*12 pont*

# Számítási feladat

Egy fehér színű, kristályos vegyület tömegszázalékos összetétele: K: 35,1 %, S: 28,9 %, O: 36,0 %

A vegyületet a háztartásban élelmiszeripari tartósításra használják, mert savas közegben szúrós szagú, vízben kitűnően oldódó, baktériumölő hatású, kéntartalmú anyag keletkezik belőle (amely egyébként szobahőmérsékleten és standard nyomáson gáz-halmazállapotú). (*A*r(K)=39,1; *A*r(S)=32,1, *A*r(O)=16,0)

## Számítással határozza meg a fehér színű, kristályos vegyület összegképletét!

1. **Állapítsa meg a vegyületben a kénatom oxidációs számát!**

## Név és szerkezeti képlet megadásával azonosítsa a savas közegben keletkező gázt, ha tudjuk, hogy a reakció során a kénatom oxidációs száma nem változik meg!

Savas közegben a fehér, kristályos vegyület ***teljes kéntartalma*** gázzá alakul, a keletkező gáz pedig vizes közegben feloldódik, az élelmiszeripari törvények által engedélyezett maximális összkoncentrációja 200 mg/dm3.

## Legfeljebb mekkora tömegű fehér színű port oldjunk fel 10 liter (azaz 10 dm3) uborkalében? (Az oldódás közben bekövetkező térfogatváltozástól eltekintünk.)

*14 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Négyféle asszociáció** | **10** |  |
| **2. Esettanulmány** | **11** |  |
| **3. Egyszerű választás** | **8** |  |
| **4. Alternatív feladat** | **15** |  |
| **5. Táblázatos feladat** | **15** |  |
| **6. Elemző feladat** | **15** |  |
| **7. Számítási feladat** | **12** |  |
| **8. Számítási feladat** | **14** |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

javító tanár

dátum

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

javító tanár jegyző

dátum dátum