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

**É R E T T S É G I V I Z S G A • 2 0 1 9 . m á j u s 1 7 .**

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2019. május 17. 8:00**

Időtartam: 120 perc

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

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**Fontos tudnivalók**

* A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
* A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
* Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
* A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet 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!

# Esettanulmány

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

**Napelemes kiborg baktérium gyárt műanyagot**

Életbevágóan fontos tevékenységet végeznek el a növények a fotoszintézissel, amikor a légköri szén-dioxidból oxigént gyártanak, de nagyon gyatra hatékonysággal végzik el ezt a munkát. A Berkeley Egyetem laboratóriumában dolgozó tudósoknak azonban sikerült turbó fokozatba kapcsolni a globális klímaváltozást okozó szén-dioxid hasznosítását.

Félvezető nanokristály napelemmel bevont kiborg baktériumokat hoztak létre. (A kiborg szó eredetileg a kibernetikus organizmus rövidítése, és arra utal, hogy biológiai és gépi

– mesterséges – elemek egyaránt találhatók benne.)

A vegyész Kelsey Sakimoto mutatta be a kadmium-szulfid nanokristályokkal bevont *Moorella thermoacetica* mikrobákat, amelyek több mint 80 százalékos hatékonysággal állítanak elő ecetsavat a napfény, a szén-dioxid és víz felhasználásával. Az ecetsav önmagában még nem túl hasznos anyag, de ebből – másfajta, genetikailag módosított baktériumok közreműködésével – pl. műanyagokat és gyógyszerészeti alapanyagokat lehet előállítani.

A Moorella thermoacetica – mint a neve is mutatja – természetes módon is képes ecetsavat gyártani. Vagy a levegő szén-dioxidjából anaerob körülmények között, vagy heterotróf módon glükózból: ekkor viszont oxigént használ fel, és még szén-dioxid és víz is képződik a folyamatban. A Berkeley kutatói rávették a baktériumot, hogy kadmiumionokat tartalmazó tápoldatból kadmium-szulfidot állítson elő, és ezt az anyagot nanokristályok formájában magára aggassa, amelyek gyakorlatilag napelemként működnek, és elősegítik a napfény hasznosítását, egyfajta mesterséges fotoszintézisként.

Sakimoto és kollégái úgy vélik, a kadmium-szulfid egész jó kiindulási pont, mert alaposan tanulmányozott és könnyen legyártható, de szeretnének ennél jobb félvezetőket találni, mondjuk szilíciumot felhasználni a folyamatban.

*https://index.hu/tudomany/2017/08/23/kiborg\_bakterium\_gyart\_muanyagot/ nyomán*

## Melyek a kiindulási anyagai és mi a végterméke a kiborg Moorella thermoacetica baktérium mesterséges fotoszintézisének?

Kiindulási anyagok:

Végtermék:

## A növények fotoszintézisének reakciótermékei egészen mások, mint a kiborg Moorella-é. Mégis fotoszintézisnek nevezik a baktériumban lezajló folyamatot is. Miért?

1. **Az ecetsav előállításán túl milyen előnye lehet a kutatók által előidézett mesterséges fotoszintézisnek?**

## Írja fel a Moorella thermoacetica szövegben említett heterotróf anyagcseréjének rendezett reakcióegyenletét!

1. **A Moorella thermoacetica napelemében az alkotó kémiai elemek anyagmennyisége egyenlő. Adja meg az anyag képletét!**

## Ha a Moorella thermoacetica természetes körülmények között is képes ecetsav előállítására, akkor mi a jelentősége a kadmium-szulfid nanokristályok beépítésének?

1. **A szöveg alapján pontos-e a címben jelölt állítás? Válaszát indokolja!**

*10 pont*

# Egyszerű választás

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

1. **A 27 db protont és 33 db neutront tartalmazó Co2+-ionra vonatkozó állítások közül jelölje az egyetlen hamis állítást!**
2. A tömegszáma 60.
3. A rendszáma 27.
4. 1 db ion 29 db elektront tartalmaz.
5. 1 db ion 85 db elemi részecskét tartalmaz.
6. Az ion atomjából elektronleadással keletkezik.

## Melyik sor tartalmaz kizárólag szabályos téralkatú, apoláris molekulákat?

1. CO2, SO3, CH4
2. CO2, SO2, CCl4
3. SO2, SO3, NH3
4. H2SO4, HNO3, H2CO3
5. CH3Cl, CH2Cl2, CHCl3

## Víz alatt felfogható, színtelen, a levegőnél kisebb sűrűségű gáz:

1. szén-dioxid
2. kén-dioxid
3. ammónia
4. hidrogén
5. propán

## Egy kémcsőben olajat és vizet alaposan összerázunk. A keletkező rendszer neve:

1. elegy
2. oldat
3. emulzió
4. szuszpenzió
5. köd

## A Le Chatelier-elv magyarázza, hogy a hőmérséklet növelésével…

1. a reakciósebesség nő.
2. csak az endoterm reakciók sebessége nő.
3. nő a gázok nyomása.
4. nő az exoterm reakciók reakcióhőjének értéke.
5. az egyensúly az endoterm irányba tolódik el.

## Az alábbi megállapítások közül melyik a hamis állítás?

1. A galvánelemben kémiai reakcióval állítunk elő elektromos áramot.
2. Az elektrolízis során egyenárammal hozunk létre kémiai változásokat.
3. Az elektrokémiai berendezésekben a katód mindig a pozitív pólus.
4. Az elektrokémiai berendezésekben az anódon mindig oxidáció zajlik.
5. A galvánelem elektródjainak potenciálkülönbsége az elektromotoros erő.

## Melyik az a fém, amely sósavban nem, de tömény salétromsavoldatban feloldható, és a keletkező oldat színtelen?

1. alumínium
2. arany
3. ezüst
4. réz
5. vas

## Állapítsa meg, mi a redukálószer a következő folyamatban: 2 KOH + CO2 = K2CO3 + H2O

1. KOH
2. CO2
3. K2CO3
4. H2O
5. Egyik sem, a folyamat nem redoxireakció.

## Melyik esetben szennyezzük legkevésbé környezetünket?

1. Főtt burgonya leszűrt levét öntjük a lefolyóba.
2. Gumit égetünk.
3. Nem gyűjtjük szelektíven a hulladékot.
4. A kukába tesszük a kimerült elemet.
5. Elégetjük a kertben összegyűlt szemetet.

## Egy izopropil- és egy vinilcsoport összekapcsolásával keletkező molekula neve:

1. pentán
2. pent-1-én
3. 2-metilbut-3-én
4. 2-metilbut-1-én
5. 3-metilbut-1-én

## Melyik szerves anyag molekulája tartalmazza a legtöbb nitrogénatomot?

1. A piridin.
2. A purin.
3. A pirimidin.
4. A formamid.
5. Az etil-amin.

## A teflon monomerje:

1. etén
2. etán
3. klóretén
4. tetrafluoretén
5. 1,2-diklóretán

*12 pont*

# 3. Négyféle asszociáció

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

* 1. Klór
  2. Hidrogén-klorid
  3. Mindkettő
  4. Egyik sem

1. Szobahőmérsékleten, légköri nyomáson színtelen folyadék.
2. 25 °C-on, légköri nyomáson szúrós szagú gáz.
3. Molekulája apoláris.
4. Halmazára jellemző másodrendű kölcsönhatás a hidrogénkötés.
5. Vízzel való reakciója sav-bázis átalakulás.
6. Vizes oldata savas kémhatású.
7. Etilénnel addíciós folyamatban reagál.
8. Vizes oldata fehérítő és színtelenítő hatású.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

*8 pont*

# Táblázatos feladat

***A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszát!***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Az elem neve** | **Magnézium** | **Oxigén** | | **Gyémánt** |
| **Az elem elhelyezkedése a periódusos rendszerben (periódus, csoport)** | **1.** | **2.** | | **3.** |
| **Az elem alapállapotú atomjában a vegyértékelektronok száma** | **4.** | **5.** | | **6.** |
| **Az elem rácstípusa, a rácsösszetartó erő megnevezése** | **7.** | **8.** | | **9.** |
| **Vezeti-e szobahőmérsékleten az elektromosságot? (igen, nem)** | **10** | **11.** | | **12.** |
|  | **13.** | | | |
| **A három elem** |  | | | |
| **olvadáspontjának sorrendje** | **…………………˂ …………….….˂ …………………** | | | |
| **A két elemből származtatható vegyület képlete** | **14.** | | **15.** | |
| **A vegyület rácstípusa, a rácspontokban lévő részecskék pontos megnevezése** | **16.** | | **17.** | |
| **A vegyületek vízoldhatósága (jó, rossz)** | **18.** | | **19.** | |

*14 pont*

# Alternatív feladat

***A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően –* csak az egyik változatát kell meg- oldania*. 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:**

# Elemző feladat

## Etil-alkohol jellemzése

*Válaszoljon az etil-alkohollal kapcsolatos kérdésekre!*

## (1.) Tudományos (szabályos) és hétköznapi neve:

* + **(2.) Homológ sorának általános képlete:**

## (3.) Mi jellemzi vízben való oldhatóságát?

* + **(4.) Vizes oldatának kémhatása:**

## (5.) Tökéletes égésének reakcióegyenlete:

* + **(6.) CuO-dal való reakciójában keletkező szerves anyag képlete és neve:**

## (7.) Ecetsavval való reakciójának egyenlete, a kapott szerves termék neve és funkciós csoportjának megnevezése:

* + **(8.) Előállításának reakcióegyenlete alkénből:**

**szeszes erjedéssel:**

# Számítási feladat

A flambírozás során az ételt alkoholtartalmú folyadékkal leöntik, majd meggyújtják. Ez az eljárás igen látványossá tudja tenni bizonyos ételek felszolgálását. Az etil-alkohol és víz elegye az összetételtől függően gyújtható meg. Az alkohol égésekor keletkező hőnek biztosítania kell a víz elpárologtatásához szükséges hőmennyiséget. Ha ez a feltétel megvalósul, az elegyet meg lehet gyújtani.

A számításokhoz (a moláris tömegeken kívül) a következő adatok állnak rendelkezésre: *ρ*(etanol) = 0,789 g/cm3 *ρ*(víz) = 1,00 g/cm3 Δk*H*(CH3CH2OH(f)) = – 278 kJ/mol Δk*H*(H2O(g)) = – 242 kJ/mol

Δk*H*(CO2(g)) = – 394 kJ/mol *A víz párolgáshője + 44 kJ/mol*

## Adja meg a cseppfolyós víz képződéshőjét!

1. **Írja fel az etil-alkohol tökéletes égésének reakcióegyenletét, és határozza meg az egyenlethez tartozó reakcióhőt, ha tudjuk, hogy az égetés során vízgőz keletkezik!**
2. **Tételezzük fel, hogy az alkohol égetéséből származó hőnek csupán 15,0 %-a fordítódik az elegyben lévő víz elpárologtatására. 100 cm3 alkoholhoz maximum mekkora térfogatú vizet keverhetünk, hogy az elegy begyújtható legyen? Adja meg az így kapott elegy tömegszázalékos összetételét is!**

*12 pont*

# Kísérletelemző feladat

## Szerves vegyületek kimutatási reakciói

1. A brómos víz jól használható reagens a vegyület telítetlenségének kimutatására.

## Húzza alá, mely szénhidrogén(ek) színteleníti(k) el szobahőmérsékleten a brómos vizet!

etán etén etin benzol

## Adja meg a lejátszódó reakció(k) típusát!

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

1. Az ezüsttükörpróbát gyakran használjuk a cukrok azonosításánál.

## Melyik funkciós csoport kimutatására használható az ezüsttükörpróba? Adja meg a csoport nevét!

* + **Adja meg a próba elvégzése során felhasznált reagensek nevét!**

## Húzza alá, mely cukor (cukrok) adja (adják) a próbát!

szőlőcukor cellobióz nádcukor ribóz

1. Tojásfehérje vizes oldatához NaOH-oldatot adunk, majd egy csepp CuSO4-oldatot.

## Milyen színű oldat keletkezik?

* + **Mi a végrehajtott próba neve?**

1. Hígított tejhez tömény salétromsavoldatot csepegtetünk, majd összerázzuk a kémcső tartalmát.

## Mit tapasztalunk a tömény sav közvetlen hozzáadásakor?

* + **Egy kis idő után (vagy a kémcső összerázását követően) színváltozás tapasztalható. Milyen szín jelenik meg?**

## Mi az elvégzett próba neve?

1. A fehérjék a hozzáadott anyagoktól függően kicsapódhatnak.

## A felsorolt anyag neve mellé írjon

* + **A-betűt, ha hatására a fehérje reverzibilisen kicsapódik,**
  + **B-betűt, ha a kicsapódás irreverzibilis!**

|  |  |
| --- | --- |
| **A hozzáadott anyag** | **A megfelelő betű jele** |
| Nátrium-klorid-oldat |  |
| Ezüst-nitrát-oldat |  |
| Ólom(II)-nitrát-oldat |  |
| Tömény kénsavoldat |  |

*15 pont*

# Számítási feladat

A gyorsulási versenyautók és a rádió-távirányítású modellek üzemanyaga a metanol mellett egy nitrogéntartalmú szerves vegyület. A versenyzők által "nitro"-nak becézett (ezt a nevet kapta a benzines autók teljesítményét fokozó dinitrogén-oxid is) folyadék óriási előnye a hagyományos benzinnel szemben, hogy égéséhez lényegesen kevesebb levegőre van szükség. Amíg minden egyes kilogramm benzinhez 14,7 kg levegőt kell keverni, addig a „nitro”-hoz kilogrammonként elegendő csupán 1,7 kg levegő.

## Határozza meg a „nitro” tapasztalati képletét, ha tömegszázalékos összetétele a következő: 19,7% szén, 23,0% nitrogén, 52,4% oxigén, 4,9% hidrogén!

## Mi lehet a „nitro” molekulaképlete, ha 7,32 g-ja 7,20 . 1022 db molekulát tartalmaz?

1. **Az 1,0 kg „nitro”-hoz kevert 1,7 kg levegő 25 °C-on, standard légköri nyomáson mekkora térfogatot töltene ki? (A levegő 1,0 mólnyi mennyiségének tömege 29 g.)**

*10 pont*

# Elemző és számítási feladat

A kemény vizek a háztartásokban sok gondot okoznak. A melegítéskor pl. a kazánban, bojlerben lerakódó vízkő akár robbanáshoz is vezethet, de a hüvelyesek is nehezebben puhulnak meg, ha kemény vízben főzzük azokat. Sőt, egyes kutatások szerint a vesekővel és számos csont- és érrendszeri betegséggel is kapcsolatba hozható a kemény víz.

## Mi okozza a vizek keménységét?

1. **A felsorolt anyagok mellé írjon**

## „V” betűt, ha az vízben oldva változó vízkeménységet okoz,

* + **„Á” betűt, ha az vízben oldva állandó vízkeménységet okoz,**

## „N” betűt, ha az anyag oldása önmagában nem okoz vízkeménységet!

|  |  |
| --- | --- |
| Anyag neve | Betűjel |
| Szódabikarbóna |  |
| Magnézium-nitrát |  |
| Kalcium-hidrogén-karbonát |  |
| Keserűsó |  |
| Kalcium-klorid |  |

1. **Adja meg a kalcium-hidrogén-karbonátot is tartalmazó kemény víz forralásakor lejátszódó reakció egyenletét!**

## Soroljon fel 2 vízlágyítási eljárást!

A kemény vizek melegítésekor keletkező és lerakódó vízkő eltávolítása többféleképpen történhet. Egy fazék falára a vízforralás során 16,0 g vízkő rakódott le. Tegyük fel, hogy a vízkövet csak kalcium-karbonát alkotja. A vízkő eltávolítását többnyire sósavval vagy ecetsavoldattal szoktuk elvégezni. A vízkő feloldásához mindkét sav oldatából **65,5 cm3**-re volna szükség. A lejátszódó reakciók egyenletei:

CaCO3 + 2 HCl = CaCl2 + CO2 + H2O

CaCO3 + 2 CH3COOH = (CH3COO)2Ca + CO2 + H2O

## Határozza meg a sósav anyagmennyiség-koncentrációját és tömegszázalékos összetételét, ha tudjuk, hogy az oldáshoz használt oldat sűrűsége 1,09 g/cm3!

1. **Határozza meg az oldáshoz használt 28,0 tömegszázalékos ecetsavoldat sűrűségét!**

## Otthonában melyik savat használná szívesebben a vízkő eltávolítására? Indokolja válaszát!

*19 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | pontszám | |
| maximális | elért |
| 1. Esettanulmány | 10 |  |
| 2. Egyszerű választás | 12 |  |
| 3. Négyféle asszociáció | 8 |  |
| 4. Táblázatos feladat | 14 |  |
| 5. Alternatív feladat | 12 |  |
| 6. Kísérletelemző feladat | 15 |  |
| 7. Számítási feladat | 10 |  |
| 8. Elemző és számítási feladat | 19 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző