Azonosító jel:

**É R E T T S É G I V I Z S G A • 2 0 1 8 . m á j u s 1 8 .**

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

KÉMIA

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2018. május 18. 8:00**

Időtartam: 240 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 fel- tünteti 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 négyzetbe!***

1. **Melyik sor tartalmazza a molekulákat növekvő kötésszögeik sorrendjében?**
2. H2O, H2S, CH4, SO3, CO2
3. H2S, H2O, CH4, SO3, CO2
4. CH4, H2S, H2O SO3, CO2
5. SO3, CH4, CO2, H2S, H2O
6. H2S, H2O, SO3, CH4, CO2

## Egyszeres és többszörös kötést is tartalmazó apoláris molekula:

1. N2
2. SO2
3. C2H2
4. HNO3
5. P4

## Melyik sor tartalmaz kizárólag endoterm átalakulásokat?

1. Anion keletkezése atomjából, fagyás, egyesülés.
2. Anion keletkezése atomjából, párolgás, disszociáció.
3. Anion keletkezése atomjából, lecsapódás, égés.
4. Kation keletkezése atomjából, szublimáció, vízbontás.
5. Kation keletkezése atomjából, ionvegyület oldása vízben, bomlás.

## Melyik redoxireakció?

1. SO2 reakciója vízzel.
2. NO2 reakciója vízzel.
3. CaO reakciója sósavval.
4. NH3 reakciója híg H2SO4-oldattal.
5. CO2 reakciója meszes vízzel.

## Melyik reakció *nem* mehet végbe?

1. CH4 + H2O = CO + 3 H2
2. 2 CH3CH2OH + 2 Na = 2 CH3CH2ONa + H2
3. CH3CH2OH + NaOH = CH3CH2ONa + H2O

**D)** C5H12 = C2H4 + C3H8

**E)** C2H2 + H2O = CH3CHO

## Megfelelő elektródokkal 2,00 A áramerősséggel 10,0 percig elektrolizálva, mindegyik oldat esetén fém válik le. Melyik esetben keletkezik a legnagyobb tömegű fém?

1. CuSO4-oldat
2. ZnI2-oldat
3. Co(NO3)2-oldat
4. NaCl-oldat
5. Cr2(SO4)3-oldat

## Szájával felfele álló üveghengerben felfogható, színtelen, szagtalan gáz:

1. CO2
2. HCl
3. SO2
4. NH3
5. C2H2

## Melyik sor tartalmazza a vegyületeket növekvő forráspontjuk sorrendjében?

1. 2-metilpropán, propil-amin, bután, propán-1-ol
2. 2-metilpropán, bután, propán-1-ol, propil-amin
3. bután, 2-metilpropán, propán-1-ol, propil-amin
4. bután, 2-metilpropán, propil-amin, propán-1-ol
5. 2-metilpropán, bután, propil-amin, propán-1-ol

## Vízzel korlátlanul elegyedik, a brómos vizet elszínteleníti:

1. metil-vinil-éter
2. etén
3. pirrol
4. benzol
5. hangyasav

## 10.A makromolekulákra vonatkozó állítások egyikébe hiba csúszott. Melyik az?

1. A fehérjék lánca amidcsoportokat tartalmaz.
2. A nukleinsavak láncát észterkötések tartják össze.
3. A poliszacharidok monomerjei között éterkötés van.
4. A plexi polimerizációs műanyag.
5. A teflon polikondenzációs műanyag.

*10 pont*

# Esettanulmány

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

**A biodízel és a bioetanol, mint alternatív motorikus üzemanyag**

Az energetikai nyersanyagok közül üzemanyag célú felhasználásra alapvetően két növénytípus jöhet számításba: az olajnövények és azok a magas cukor- és keményítőtartalmú haszonnövé- nyek, amelyek erjesztéséből alkohol állítható elő.

A legkedvezőbb tulajdonságú olajnövények közé sorolhatjuk a repcét, a napraforgót, a szóját és egyes pálmafajtákat. A repcéből és a napraforgóból kinyert olaj (triglicerid) közvetlenül is felhasználható motorikus üzemanyagként, ám ez bizonyos hátrányokkal is együtt jár.

Ezek a hátrányok azonban egyszerűen kiküszöbölhetők egy eljárással, melynek során a repce- (ill. napraforgó-) olajat lúgos közegben metanollal reagáltatják és termékként glicerint és ún. biodízelt kapnak. Az eljárás során tehát a háromértékű alkoholt – a glicerint – három metil- alkohollal helyettesítik. A felesleges metanolt desztilláció segítségével távolítják el. A biodízel már gyakorlatilag minden dízelmotorban felhasználható.

A motoralkoholok közül a világon a legelterjedtebben alkalmazott bioüzemanyag a bioetanol (víztelenített alkohol). A bioetanolt használhatják a kőolaj alapú üzemanyag helyettesítőjeként, vagy a benzinbe keverve. A felhasználás történhet közvetlenül, illetve kémiai átalakítás után, a kőolaj-finomítás során keletkező melléktermék, az izobutilén (2-metilpropén) segítségével. A két anyag reakciójában így jön létre a jelentős bioetanol-tartalma miatt bioüzemanyagnak te- kinthető etil-tercier-butil-éter (ETBE).

Mind a biodízelnek, mind a bioetanolnak az a kedvező tulajdonsága, hogy elégetésekor annyi CO2 szabadul fel, mint amennyit a növény azt megelőzően megkötött, így nem járul hozzá az üvegházhatás erősödéséhez.

A bioüzemanyagok kritikusai azonban számos ellenérvet sorakoztattak föl, és ezek alapján azt állítják, hogy a bioüzemanyagok alkalmazása nemhogy nem környezetbarát, hanem egyenesen környezetszennyező. A legtöbbet hangoztatott ellenérvek a következők:

1. A bioüzemanyagok előállítása nagy mennyiségű fosszilis energiahordozó felhasználását igényli, és ebből adódóan jelentős mennyiségű üvegházgáz kerül a légkörbe, szinte teljesen kompenzálva a bioüzemanyagok által "megtakarított" mennyiséget.
2. Az energetikai célú növénytermesztés monokultúrákhoz vezethet, ráadásul termőterületeket vesz el az élelmiszercélú mezőgazdaságtól.
3. A termesztés nagy mennyiségű nitrogénforrás és egyéb műtrágya, valamint növényvédő szerek használatát teszi szükségessé, ami jelentősen megterheli a talajt és a vízbázist (nitrá- tok stb.). Terhelődik továbbá a légkör is, méghozzá az N2O üvegházgázzal és ammóniával, amely a savas esőkhöz járul hozzá.
4. A bioüzemanyagok előállítása sokkal drágább, mint az üvegházgáz-kibocsátás csökkenté- sének egyéb lehetőségei.

Sajnálatos módon a szakértők között "szekértáborok" alakultak ki, mindenki a saját érveit hang- súlyozta, s az álláspontok nem közeledtek.

*(Forrás: Puppán Dániel: Bioüzemanyagok, Magyar Tudomány 2001/11. nyomán)*

A Michigani Egyetem kutatóinak új tanulmánya megkérdőjelezi azt a széles körben elterjedt feltételezést, hogy a bioüzemanyagok, például az etanol és a biodízel eredendően szénsemleges. Téves az a népszerű hit, miszerint a bioüzemanyagok elégetésekor felszabaduló üvegházhatású szén-dioxid-gázt teljesen ellensúlyozza a növények növekedésekor felvett CO2-mennyiség, ál- lítják John DeCicco és munkatársai, akik közösen készítettek egy tanulmányt a Michigani Egyetem Energiaintézetében.

A tanulmány az USA mezőgazdasági minisztériumának termésadataira támaszkodva kimutatja, hogy abban az időszakban, amikor az USA bioüzemanyag-termelése meredeken megemelke- dett, az üzemanyag-termeléshez használt növények megnövekedett szén-dioxid-felvétele csu- pán az elégetett bioüzemanyagból származó CO2 37 százalékának a kivonására volt elegendő.

[*(http://www.origo.hu/kornyezet/20160826-biouzemanyag-szen-dioxid-emisszio-uveghazhatas-haszon-*](http://www.origo.hu/kornyezet/20160826-biouzemanyag-szen-dioxid-emisszio-uveghazhatas-haszon-)

*novenyek-biodizel.html)*

## Funkciós csoportja alapján a szerves vegyületek mely csoportjába sorolható be a biodízel?

* 1. **Írja fel az ETBE előállításának reakcióegyenletét! A szerves vegyületeket konsti- túciós képlettel jelölje!**

## Mi az oka annak, hogy az ETBE csak részben tekinthető bioüzemanyagnak?

* 1. **A bioüzemanyagok felhasználásával kapcsolatos ellenérvek egyike súlyos kémiai tévedést tartalmaz. Mi ez a tévedés?**

## A bioüzemanyagok felhasználása mellett vagy az ellen szól a Michigani Egyetem kutatóinak elemzése? Válaszát indokolja!

* 1. **Nevezze meg azt a folyamatot, amely során a növények kivonják a szén-dioxidot a levegőből! Írja fel a reakcióegyenletét!**

*9 pont*

# Táblázatos feladat

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A****molekula képlete** | **Neve** | **Jellemző anyagszerkezeti tu- lajdonsága(i)** | **Jellemző kémiai tulajdonság, reakció** |
| C5H10 | **(1.)** | Elágazó, nyíltláncú, nincs tér- izomere. | **A választott vegyület****HCl-dal való reakciójának egyenlete (2.), a kapott ter- mék neve (3.):** |
| C2H4O2 | **(4.)** | Vízzel korlátlanul elegyedik.**Egy konstitúciós izomerének neve (5.):** | **NaHCO3-tal való reakciójá- nak egyenlete (6.):** |
| **(7.)** | Formamid | **Az atomok térbeli elrende- ződése (8.):** | **Savas hidrolízisével kapott termékek neve (9.):** |
| C8H8 | **(10.)** | Aromás rendszer. | **Polimerizációjával kapott termék szerkezete (11.):** |
| **(12.)** | Piridin | **Folyékony halmazában ki- alakuló legerősebb másod- rendű kölcsönhatás (13.):** | **Brómmal 1:1 mólarányban reagáltatva, a kapott szerves termék neve (14.):** |

*13 pont*

# Elemző feladat

## A periódusos rendszer 3. periódusának vizsgálata

*A 3. periódus atomjainak, elemeinek vegyjelével, illetve az azokból származtatható ionok, ve- gyületek képletével válaszoljon a kérdésekre! (Több megoldás esetén is csak egyetlen válasz megadása szükséges.)*

|  |  |
| --- | --- |
| A legnagyobb méretű atom | **1.** |
| A legkisebb méretű egyszerű fémion | **2.** |
| A legkisebb 2. ionizációs energiájú atom | **3.** |
| A legnagyobb elektronegativitású atom (Pauling szerint) | **4.** |
| Alapállapotú atomja a legtöbb párosítatlan elektront tartal- mazza | **5.** |
| Létezik allotróp módosulata | **6.** |
| Félvezető tulajdonságú elem | **7.** |
| A legalacsonyabb forráspontú elem | **8.** |
| Elemi állapotban mérgező, víz alatt tárolják | **9.** |
| Vegyületeire jellemző a lángfestés | **10.** |
| Hidroxidja, szulfátja és foszfátja is vízoldható | **11.** |
| Levegőn eltartható fém | **12.** |
| A salétromsav híg oldata feloldja, tömény oldata passziválja | **13.** |
| Hidrogénvegyület, molekulája trigonális piramis alakú | **14.** |
| Oxid, tartósítószerként használják | **15.** |
| Oxosav, üdítő italok savanyítására használják | **16.** |
| Vulkanizálásra használják | **17.** |
| NaOH-oldatba vezetve hipó előállítására használják | **18.** |

*9 pont*

# Kísérletelemző feladat

## Kísérletek ezüsttel és ezüst-nitrát-oldattal

1. Az ezüstöt megfelelő körülmények között akarjuk oldatba vinni.

## Húzza alá, melyik oldat alkalmas erre, majd adja meg az egyik lejátszódó reakció ren- dezett egyenletét!

* + **Az ezüstöt feloldja:**

tömény sósav tömény nátrium-hidroxid-oldat

tömény salétromsavoldat tömény kénsavoldat

## Egy reakció egyenlete:

1. Két főzőpohárban lévő AgNO3-oldatba cink-, illetve rézlemezt helyezünk. Mindkét esetben változást tapasztalunk.

## Mivel magyarázható a változás?

* + **Írja fel az egyik reakció ionegyenletét!**

## Adja meg a reakciók után kapott oldatok színét!

**A cink esetén: A réz esetén:**

1. AgNO3-oldathoz híg NaOH-oldatot csepegtetve sötétbarna csapadék keletkezik. Ha a csa- padékos rendszerhez ammóniaoldatot adunk, a csapadék feloldódik.

## Adja meg a sötétbarna csapadék képletét!

* + **Adja meg az ammóniaoldat hatására keletkező ezüsttartalmú részecske képletét!**
1. A következő vegyületek vizes oldatával az ezüsttükörpróbát kíséreljük meg elvégezni.

## Húzza alá, melyik esetben lesz pozitív az ezüsttükörpróba!

etanal etanol metil-formiát

szőlőcukor gyümölcscukor nádcukor

* + **Írja fel az egyik esetben lejátszódó ezüsttükörpróba egyenletét!**

*12 pont*

# Számítási feladat

Egy nyílt láncú, telített szénhidrogénből és a tökéletes égéséhez szükséges mennyiségű oxi- génből álló gázelegy 200 cm3 térfogatú, 150 oC hőmérsékletű elegyét meggyújtjuk. A robba- nást követően az égéstermékek össztérfogata a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson mérve 240 cm3.

## Írja fel a szénhidrogén égésének általános reakcióegyenletét!

1. **Határozza meg a szénhidrogén képletét!**

## Határozza meg a szénhidrogén képződéshőjét, ha tudjuk, hogy 25 °C-on, standard lég- köri nyomáson 1,00 grammját elégetve 49,4 kJ hő szabadul fel!

**(Ha nem sikerült a szénhidrogént azonosítania, számításait a propánnal végezze el!) Δk*H*(**H2O(f)) **= - 286 kJ/mol Δk*H***(CO2(g)) **= - 394 kJ/mol**

*8 pont*

# Számítási feladat

Egy egyértékű erős savat tízszeres anyagmennyiségű vízben oldunk. A keletkező oldat 31,0 *m/m* % -os, anyagmennyiség-koncentrációja 4,83 mol/dm3.

## Számítással határozza meg a sav moláris tömegét!

1. **Számítsa ki az oldat sűrűségét!**

## A savoldatot tízszeresére hígítottuk. Mekkora térfogatú hígított savoldat közömbösíthető 10,0 cm3 pH = 12,0-es metil-amin-oldattal?

***K*b(metil-amin) = 4,37 . 10-4 mol/dm3**

*11 pont*

# Számítási feladat

A nátrium-formiátot fából készült termékek színezésére, festésére használják. Laboratóriumban előállítható hangyasav és nátrium-karbonát reakciójával.

100 g hangyasavoldat 47,7 gramm szilárd nátrium-karbonáttal reagál maradéktalanul. A reak- cióban keletkező gáz eltávozása után a kapott oldatot 20,0 °C-ra hűtve 15,3 g kristályvizes nát- rium-formiát kiválása tapasztalható.

20,0 °C-on a só oldhatósága: 83,4 g nátrium-formiát / 100 g víz

## Írja fel az előállítás reakcióegyenletét!

1. **Határozza meg a hangyasavoldat *m/m*%-os összetételét!**

## Határozza meg a kristályvizes nátrium-formiát képletét!

1. **Számítással határozza meg, hogy a reakcióban keletkező gáz mekkora térfogatot töl- tene ki 28**,**0 °C- on és 115 kPa nyomáson!**

*13 pont*

# Számítási feladat

A csapvíz kellemetlen ízét és sárgás színét a vas-ionok okozzák. A vas(II)-karbonát a levegő szén-dioxidjának és nedvességtartalmának hatására először vas(II)-hidrogén-karbonáttá, majd oxigén jelenlétében vas(III)-hidroxiddá alakul át, miközben szén-dioxid távozik.

Egy kazánkőből származó vas(III)-hidroxidot és kalcium-karbonátot tartalmazó 3,328 g tö- megű minta összetételét akarjuk meghatározni. A mintát 50,0 cm3 *c* = 2,00 mol/dm3 koncent- rációjú sósavban feloldottuk. A kapott oldatot 200 cm3-re felhígítottuk, majd a savfelesleget 0,120 mol/dm3 koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal mértük vissza. A törzsoldat

10,0 cm3-es részleteire a nátrium-hidroxid-oldat átlagfogyása 12,5 cm3 volt.

## Írja fel a vas(II)-hidrogén-karbonát vas(III)-hidroxiddá való alakulásának egyenletét!

1. **Írja fel a minta sósavban történő feloldása során lejátszódó reakciók egyenletét!**

## Határozza meg a minta *m/m*%-os összetételét!

(*M*(Fe(OH)3 = 107 g/mol, *M*(CaCO3) = 100 g/mol)

*13 pont*

|  |  |
| --- | --- |
|  | pontszám |
| maximális | elért |
| 1. Egyszerű választás | 10 |  |
| 2. Esettanulmány | 9 |  |
| 3. Táblázatos feladat | 13 |  |
| 4. Elemző feladat | 9 |  |
| 5. Kísérletelemző feladat | 12 |  |
| 6. Számítási feladat | 8 |  |
| 7. Számítási feladat | 11 |  |
| 8. Számítási feladat | 13 |  |
| 9. Számítási feladat | 13 |  |
| Jelölések, mértékegységek helyes használata | 1 |  |
| Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén | 1 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | 100 |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző