KÉMIA

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 4 . m á j u s 1 5 .**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2014. 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 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!

# Négyféle asszociáció

***Az alábbiakban két reakciótípust kell összehasonlítania. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!***

1. **Sav-bázis folyamat**
2. **Redoxifolyamat**
3. **Mindkettő**
4. **Egyik sem**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Az oxidációs szám megváltozásával jár** |  |
| **2.** | **Protonátmenettel jár** |  |
| **3.** | **Sósav elektrolízisekor történik** |  |
| **4.** | **Az egyesülés lehet ilyen** |  |
| **5.** | **A mészégetés folyamata** |  |
| **6.** | **Ha sósav az egyik reakciópartner, változik az oldat pH-ja** |  |
| **7.** | **A klórgáz reakciója vízzel** |  |
| **8.** | **Az ammónia reakciója vízzel** |  |
| **9.** | **Az etil-alkohol reakciója réz(II)-oxiddal** |  |

*9 pont*

# Esettanulmány

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

**Üvegházhatású gázok**

A következő vegyületek, vegyületcsoportok a legfőbb okozói az üvegházhatásnak:

* Vízgőz: Ez felel a természetes üvegházhatás kétharmadáért. A légkörben a Föld által kisugárzó hőt a vízmolekulák befogadják, majd minden irányban visszasugározzák. Így felmelegítik a Föld felszínét, mielőtt végleg visszasugárzik az űrbe. A hidrológiai ciklusnak része a légkörben lévő vízgőz, ez a víz az óceánokból és a szárazföldről kerül a légkörbe, majd újra vissza a párolgás, a lecsapódás és a csapadék révén. Nem növeli a vízgőz légkörbe kerülésének mennyiségét az emberi tevékenység.
* Szén-dioxid: A megnövekedett üvegházhatás több mint 60%-áért felel, és ez a legfőbb üvegházhatást okozó gáz, amit az ember termel. Az emberi tevékenység révén a lég- körbe kerülő mennyiségnek mintegy fele marad a légkörben, a többit a növények, a fák, a talaj és az óceánok szívják magukba.
* Metán: Ez a második legfontosabb üvegházhatásért felelős gáz. Az ipari forradalom óta megduplázódott a légkör metán-koncentrációja, ezáltal 20%-kal megnövelte az üvegházhatás szintjét. A légköri metán keletkezik természetes forrásokból (pl. mocsarakból), de mennyiségét növeli a szarvasmarha-tenyésztés, a feldolgozatlan szemét bomlása is.
* Dinitrogén-oxid: Ez az óceánokból és esőerdőkből szabadul fel természetes úton, a ta- lajban lévő baktériumok hatására. Az ember által befolyásolt források közé tartozik a nitrogén alapú műtrágyák, a fosszilis tüzelőanyagok égetése és az ipari vegyi anyagok előállítása nitrogénnel.
* Halogénezett szénhidrogének: Ezek nem fordulnak elő a természetben, ezeket az ember fejlesztette ki. Használatuk következtében kiderült környezetkárosító hatásuk miatt a felhasználásukat visszafogták, légköri koncentrációjuk az elmúlt években csökkenő tendenciát mutat. Légköri jelenlétük ugyan a legkisebb a felsorolt üvegházhatású gázok között, viszont legnagyobb az úgynevezett globális melegítő potenciáljuk. (Pl. a CFC- 12, vagyis a diklór-difluor-metán, 12 évig tartózkodik a légkörben (a CO2 50-200 évig), a globális melegítő potenciálja 9700-szerese a CO2-nak.)
* Az emberi eredetű üvegházhatású gáz kibocsátás legfőbb okozója a fosszilis energiahor- dozók égetése. 2015-ben következik be a globális éghajlati fordulópont, hogy ha nem történik radikális csökkentés a kibocsátást illetően. Ezért nagyon fontosak – és nap- jainkban előtérbe is kerültek – az alternatív és megújuló energiaforrások.

Forrás: *internet, origo.hu/tudomany, hvg.hu/vilag*

1. **A természetes üvegházhatás szempontjából melyik a legfontosabb vegyület?**

**Adja meg molekulájának alakját, polaritását, a halmazára jellemző másodrendű kölcsönhatás nevét!**

1. **Melyik vegyület a megnövekedett üvegházhatás legfőbb okozója? Adja meg molekulájának alakját, polaritását, a halmazára jellemző másodrendű kölcsönhatás nevét!**
2. **Az üvegházhatás szempontjából miért jelent gondot az erdők kiirtása?**
3. **Fokozza-e az üvegházhatást a melegebb levegő? Indokolja válaszát!**
4. **Mely gázok mennyiségét csökkenti az alternatív energiaforrások használata?**
5. **A nitrogén-oxidok az üvegházhatás mellett károsítják az ózonréteget is. A szövegben felsorolt gázok közül melyiknek (melyeknek) van még ilyen hatása?**
6. **Írja a felsorolt állítások mellé a szövegben szereplő, leginkább megfelelő vegyület, vegyületcsoport nevét! (Minden állításhoz egyetlen választ adjon!)**
   * fosszilis tüzelőanyagok égetésével keletkezik:
   * kizárólag emberi tevékenységből származik:
   * az emberi tevékenység a légköri koncentrációját nem növeli:
   * a termőföld pétisózásával légköri mennyisége nőhet:

*13 pont*

# Egyszerű választás

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

1. **1,0 mol magnézium-kloridban lévő ionok száma:**

**A)** 1,8 · 1024

**B)** 1,2 · 1024

**C)** 6,0 · 1023

**D)** 3,0 · 1023

**E)** 2,0 · 1023

1. **A felsoroltak közül melyik vegyület tartalmazza a legnagyobb oxidációs számú atomot?**
2. Konyhasó
3. Lúgkő
4. Trisó
5. Kénsav
6. Mészkő
7. **A zsírok a szerves vegyületek mely csoportjába tartoznak?**
8. Karbonsavak
9. Észterek
10. Éterek
11. Alkoholok
12. Aldehidek
13. **Mi az, ami biztosan nem befolyásolja az egyensúlyi koncentrációkat?**
14. Az edény térfogatának csökkentése.
15. A hőmérséklet növelése.
16. Megfelelő katalizátor alkalmazása.
17. A nyomás növelése.
18. A kiindulási anyagok koncentrációjának növelése.
19. **Kolloid oldat keletkezik, ha**
20. tojásfehérjét oldunk desztillált vízben.
21. grafitot oldunk benzinben.
22. jódot oldunk benzinben.
23. rezet oldunk tömény salétromsavban.
24. homokot oldunk vízben.
25. **Mi a vinil- és izopropil-csoport összekapcsolásával keletkező molekula szabályos neve?**
26. 2-metilbut-3-én
27. 3-metilbut-1-én
28. pent-1-én
29. pent-2-én
30. 2-metilbután
31. **A felsoroltak közül melyik vegyület molekulája tartalmazza a legkevesebb nitrogénatomot?**
32. Karbamid
33. Imidazol
34. Karbolsav
35. Etil-amin
36. Acetamid
37. **A felsoroltak közül melyik vegyület molekulája tartalmazza a legkevesebb π-elektront?**
38. Benzol
39. Piridin
40. Butadién
41. Acetilén
42. Polietilén

*8 pont*

# 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 történne 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:**

# Kísérletelemzés

Négy kémcső – ismeretlen sorrendben – a következő fehér, szilárd anyagokat tartalmazza:

***kősó, szóda, szőlőcukor, borkősav***

A kémcsövekben lévő kevés szilárd anyagot desztillált vízben oldva, majd a kapott oldatok kémhatását megmérve, a következőket tapasztaltuk:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1. kémcső** | **2. kémcső** | **3. kémcső** | **4. kémcső** |
| **Vízben:** | oldódik | oldódik | oldódik | oldódik |
| **Vizes oldat kémhatása:** | semleges | semleges | savas | lúgos |

1. **Mit tartalmaz a 4. kémcső? Adja meg a vegyület képletét és ionegyenlettel igazolja az oldat kémhatását!**
2. **Mit tartalmaz a 3. kémcső? Rajzolja fel a vegyület konstitúciós képletét!**
3. **Ha a 3. és 4. kémcső tartalmát összeöntenénk, heves gázfejlődést tapasztalnánk. Mi a keletkező gáz, és hogyan mutatható ki? Írja fel a kimutatás egyenletét is!**
4. **Adja meg az 1. illetve a 2. kémcsőben lévő anyagok képletét!**
5. **Az 1. kémcsőben lévő szilárd anyagból egy újabb mintát egy másik kémcsőben hevítettünk. A kémcsőben lévő anyag egy idő után megbarnult, majd megfeketedett. A 2. kémcsőben lévő szilárd anyagot hevítve nem tapasztaltunk színváltozást.**

**Mit tartalmazott az 1. kémcső? Mi történt a hevítéskor?**

1. **Vizsgáljuk meg a kémcsövekben lévő oldatok vezetőképességét! Melyik kémcsőben lévő oldat vezeti az elektromosságot?**

# Számítási feladat

Két egyforma tömegű főzőpohárba egyaránt 100-100 gramm 15,0 tömegszázalékos sósavat töltünk. Az egyik főzőpohárba (A) 5,00 gramm mészkőport szórtunk, a másik főzőpohárba (B) pedig magnézium-karbonátot. A reakciókat követően (a gázok eltávozása után) a főzőpoharak (és a bennük lévő oldatok) tömege továbbra is egyforma maradt.

1. **Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!**
2. **Számítsa ki, mekkora tömegű magnézium-karbonátot szórtunk a *B* főzőpohárba!**
3. **A reakciót követően hány tömegszázalékos lesz az *A* főzőpohárban lévő oldat a benne oldott anyagokra nézve?**

*13 pont*

# Elemző feladat

*Jellemezze a legismertebb alkohol tulajdonságait! Válaszoljon a feltett kérdésekre!*

***Etil-alkohol***

1. **Adja meg az etil-alkohol másik tudományos, illetve köznapi nevét!**
2. **Adja meg az etil-alkohol konstitúciós izomerjének nevét!**
3. **Hasonlítsa össze a közel azonos moláris tömegű propán és etil-alkohol forráspontját! Melyik magasabb, és miért?**
4. **Mi jellemzi az etil-alkohol vízoldhatóságát és vizes oldatának kémhatását? Húzza alá a megfelelő választ!**
   * *Vízoldhatósága*: korlátlan, korlátozott, rossz
   * *Vizes oldatának kémhatása*: savas, semleges, lúgos
5. **Tömény kénsav hatására (más-más hőmérsékleten) két különböző szerves termék állítható elő az etil-alkoholból. Adja meg a két szerves anyag nevét és képletét!**
6. **Az etil-alkoholt réz(II)-oxiddal oxidálva, a kapott szerves termék adja az ezüsttükör-próbát. Adja meg mindkét reakció egyenletét!**
7. **Mi jellemzi az etil-alkohol fémnátriummal való reakcióját?**

(Az etil-alkohol sűrűsége 0,789 g/cm3, a nátriumé 0,968 g/cm3.)

**Döntse el a következő állításokról, hogy igazak vagy hamisak! Húzza alá a megfelelő választ!**

* + A nátrium az etil-alkohol felszínén futkos. igaz – hamis
  + A reakcióban színtelen, szagtalan gáz keletkezik. igaz – hamis
  + A reakció redoxireakció. igaz – hamis
  + A reakcióban kapott oldat bepárlásával

szilárd nátrium-acetátot kapunk. igaz – hamis

1. **Az etil-alkoholt az ipar főleg etilénből vagy szőlőcukorból állítja elő. Adja meg mindkét reakció egyenletét és a reakciók típusát!**

*15 pont*

# Táblázatos feladat

***Az alábbi táblázatban a vas és az alumínium tulajdonságait hasonlítjuk össze. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Vas** | **Alumínium** |
| Alapállapotú atomjának  vegyértékelektron- szerkezete: | **1.** | **2.** |
| Alapállapotú atomjában  a párosítatlan e--ok száma: | **3.** | **4.** |
| Sűrűség szerinti osztályozása: | **5.** | **6.** |
| Hidratált ionjainak | **7.** | **9.** |
| töltése és színe: | **8.** |  |
| Nedves levegőn a felületén kialakuló vegyület képlete és  neve: | **10.** | **11.** |
| Ionjait tartalmazó vizes oldatba cinklemezt merítve tapasztalható-e fémkiválás? | **12.** | **13.** |
| Reakciója sósavval  (ha van reakció, a rendezett egyenlet megadása): | **14.** | **15.** |
| Mi történik a fémmel  a tömény salétromsav hatására? | **16.** | **17.** |
| Miből és milyen módszerrel  állítja elő az ipar? | **18.** | **19.** |

*15 pont*

# Számítási feladat

Az akroleint, a zsírok, olajok hőbontásakor keletkező szerves, mérgező folyadékot az ipar nagy mennyiségben használja a plexigyártás alapanyagaként. Használják még az öntöző csatornák- ban gyomirtó szerként is, de ez az anyag szennyezheti a pálinkát is, ha azt földdel szennyezett cefréből főzik.

1. **Számítással határozza meg az akrolein tapasztalati képletét, ha tömegszázalékos összetétele a következő: C: 64,29 %**

**H: 7,14 %**

**O: 28,57 %**

1. **Határozza meg az akrolein molekulaképletét, ha tudjuk, hogy molekulája egyetlen oxigénatomot tartalmaz! Rajzolja fel a lehetséges konstitúciós képletet is, ha tudjuk, hogy formilcsoportot tartalmaz!**
2. **A megadott adatok segítségével számítsa ki, hogy 10,0 cm3 akrolein tökéletes elégetésekor mennyi hő szabadul fel!**

*ρ*(akrolein) = 0,840 g/cm3 Δk*H*(akrolein) = –74,0 kJ/mol

Δk*H*(CO2(g)) = –394 kJ/mol Δk*H*(H2O(f)) = –286 kJ/mol

*12 pont*

# Elemző és számítási feladat

Ammónia- és hidrogén-klorid gázzal kísérletezünk. A gázokat laboratóriumban a következő reakciók alapján állítjuk elő:

NH4Cl + NaOH = NH3 + NaCl + H2O NaCl + H2SO4 = HCl + NaHSO4

Számításainál vegye figyelembe, hogy laboratóriumi körülmények között 1 mol gáz térfogata 25,0 dm3.

1. **Hogyan tartsuk az előállításkor a gázfelfogó lombikokat?**
   * **Az ammónia esetén:**
   * **A hidrogén-klorid esetén:**

**A gázok mely tulajdonsága alapján válaszolt a kérdésre?**

1. **Számítsa ki, mekkora tömegű szilárd anyagra van szükségünk, ha 1,00 dm3 gázt akarunk fejleszteni!**
   * **A szükséges NH4Cl tömege:**
   * **A szükséges NaCl tömege:**
2. **A gázokkal teli lombikokból kiáramló színtelen gázokat egymás felé „terelve” fehér füst keletkezik. Mi a fehér füst?**
3. **Az ammóniával elvégeztük a szökőkútkísérletet, úgy, hogy a vízhez fenolftalein indikátort is adtunk.**
   * **Milyen színű oldat „szökik be” a lombikba és miért?**
   * **Elvégezhető-e a hidrogén-klorid gázzal a szökőkútkísérlet? Válaszát indokolja, és adja meg az előző kísérlettől eltérő tapasztalatot!**
4. **Mekkora térfogatú hidrogén-klorid-gázt vezettünk 1,00 dm3 térfogatú,**

**pH = 12,0-es NaOH-oldatba, ha a keletkező, gyakorlatilag változatlan térfogatú oldatban a pH 4,00 lett?**

1. **Ha ugyanabba a vízzel félig teli lombikba azonos térfogatú és állapotú ammónia- és hidrogén-klorid-gázt vezetnénk, milyen kémhatású oldat keletkezne? Válaszát ionegyenlet felírásával is indokolja!**

*15 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Négyféle asszociáció** | **9** |  |
| **2. Esettanulmány** | **13** |  |
| **3. Egyszerű választás** | **8** |  |
| **4. Alternatív feladat** | **13** |  |
| **5. Elemző feladat** | **15** |  |
| **6. Táblázatos feladat** | **15** |  |
| **7. Számítási feladat** | **12** |  |
| **8. Elemző és számítási feladat** | **15** |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

javító tanár jegyző

dátum dátum