KÉMIA

**o k t ó b e r**

**2 8 .**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2 0 0 9 .**

**2009. október 28. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

**V I Z S G A**

**●**

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

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS MINISZTÉRIUM**

**É R E T T S É G I**

**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 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 megoldásrészle- tet 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. **Hány darab párosítatlan elektron van az alapállapotú kénatomban, illetve a szulfidionban?**
2. 2 a kénatomban, illetve 0 a szulfidionban.
3. 6 a kénatomban, illetve 2 a szulfidionban.
4. 0 a kénatomban, illetve 2 a szulfidionban.
5. 6 a kénatomban, illetve 8 a szulfidionban.
6. Egyikben sincs párosítatlan elektron.
7. **Melyik *nem* redoxireakció az alábbiak közül?**
8. 2 Na + 2 H2O = 2 NaOH + H2
9. CH3CHO + 2 Ag+ + 2 OH– → CH3COOH + 2 Ag + H2O
10. CH3COOH + NaOH = CH3COONa + H2O
11. Zn + 2 HCl = ZnCl2 + H2
12. CO + 2 H2 ⇌ CH3OH
13. **Melyik állítás igaz az alábbi egyensúlyi folyamatra?**

**H2(g) + I2(g) ⇌ 2 HI(g)**

1. Katalizátor segítségével jobbra (HI-képződés irányába) tolható az egyensúly.
2. Ez a folyamat nem befolyásolható a nyomás megváltoztatásával.
3. Ha a jód koncentrációját megnöveljük, csökken a HI koncentrációja.
4. Egyensúlyi állapotban a HI koncentrációja mindig a duplája a hidrogén, illetve a jód koncentrációjának.
5. Az egyenletben a képletek mellett szereplő „g” betű az anyagok hidratált állapotára utal.
6. **Melyik állítás *nem igaz* a vízre az alábbiak közül?**
7. Egyetlen szerves anyag sem oldódik benne.
8. Molekulája V-alakú.
9. Amfoter anyag.
10. Reakcióba lép a kalcium-oxiddal.
11. Sűrűsége +4 °C-on a legnagyobb.
12. **Melyik állítás *nem igaz* a kősóra?**
13. Ionrácsos anyag.
14. Vízben jól oldódik.
15. A klór és a nátrium reakciója közben is ez képződik.
16. A természetben nem fordul elő.
17. A színtelen gázlángot megfesti.
18. **Mi a közös a DNS-ben és a fehérjékben?**
19. A foszforsav mindig részt vesz a felépítésükben.
20. Biuretpróbával kimutathatók.
21. Molekulaszerkezetük megfejtéséért Watson és Crick Nobel-díjat kapott.
22. Polipeptidek.
23. Szenet, hidrogént, oxigént és nitrogént mindig tartalmaznak.
24. **Az alumínium**
25. nehézfém.
26. ipari előállítása a timföld elektrolízisével történik.
27. nem reagál a halogénelemekkel.
28. a lúgkő alkotóeleme.
29. vízzel semmilyen körülmények között nem reagál.
30. **Avogadro törvénye kimondja, hogy**
31. egy atompályán maximum két elektron tartózkodhat.
32. a reakcióhő kiszámítható a képződéshők különbségéből.
33. azonos állapotú gázok azonos térfogataiban azonos számú részecske van.
34. a tömegszám megegyezik a protonok és neutronok számának összegével.
35. a dinamikus egyensúlyban lévő rendszer a zavaró hatást ellensúlyozni igyekszik.
36. **A gyémánt**
37. jól vezeti az elektromos áramot.
38. kristályában a szénatomok 120°-os kötésszögben kapcsolódnak.
39. vízben nem, de benzinben jól oldódik.
40. magas olvadáspontú anyag.
41. ellentétes töltésű ionokat tartalmaz.
42. **Melyik állítás *nem igaz* az alábbiak közül?**
43. A hőmérséklet emelése növeli a reakciósebességet.
44. A hőmérséklet emelése csökkenti a gázok oldhatóságát.
45. Az exoterm reakciók emelik a rendszer környezetének hőmérsékletét.
46. A hőmérséklet emelésének hatására egy egyensúlyi folyamat az endoterm irányba tolódik el.
47. A hőmérséklet emelésével minden műanyag meglágyul.
48. **Melyik állítás helyes a kénsavval kapcsolatban?**
49. A királyvíz alkotórésze.
50. Sói a nitrátok.
51. Híg oldata passzíválja a vasat.
52. Tömény állapotban higroszkópos.
53. Kén-dioxid és víz kölcsönhatásakor közvetlenül ez keletkezik.
54. **Az aceton**
55. hidroxilcsoportot tartalmaz.
56. alkohollá redukálható.
57. nem oldódik vízben.
58. tartósítószer.
59. adja az ezüsttükör-próbát.
60. **Az alábbi állításokból melyik igaz a klórra és az oxigénre is?**
61. Molekulái polárisak.
62. Sósav és kálium-permanganát reakciójával előállítható.
63. Az eténnel reakcióba lép.
64. Vízben kitűnően oldódik.
65. A gipsz egyik alkotóeleme.

13 pont

# Négyféle asszociáció

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

* 1. Hidrogén
  2. Kén
  3. Mindkettő
  4. Egyik sem

1. Molekularácsos anyag, kristályos állapotban a rácsösszetartó erő diszperziós kölcsönhatás.
2. Egyik izotópja a deutérium.
3. Molekulájában nemkötő elektronpár(ok) is van(nak).
4. Standard nyomáson és 25 °C-on szilárd halmazállapotú.
5. Vízben kitűnően oldódik.
6. Vannak allotróp módosulatai.
7. Oxidja az esővízbe oldódva, savas eső kialakulását okozza.
8. Minden szénhidrát egyik alkotóeleme.

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

8 pont

# Esettanulmány

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

**A rágógumi**

A rágózás nem új keletű szokás – az emberek már századok óta rágják a gumiszerű anyagokat, hogy frissítsék leheletüket. A masztixot (pisztácia gyantát) az ókori görögök kedvelték, az amerikai indiánok a lucfenyő gyantáját rágták. Az amerikai esőerdőkben termő szapotilfa tejszerű nedve (a *chicle*) már az 1860-as évek végén rágógumi alapanyag volt.

A fogorvosok megállapították, hogy a cukormentes rágógumi csökkenti a fogszuvasodás kockázatát. Egy kétéves magyarországi vizsgálat eredménye szerint a cukormentes rágóval „kezelt” iskolásoknak 40 százalékkal kevesebb lyukas foguk volt, mint a többieknek. Minek köszönhető a rágógumi hatása?

A fogzománc 95% ásványi kalcium-hidroxi-apatitot [Ca10(PO4)6(OH)2] tartalmaz; a fennmaradó 5% fehérje (kollagén) és víz. A fog akkor lyukad ki, ha a szájban lévő sav kioldja a zománcból az ásványi anyagot: Ca10(PO4)6(OH)2 + 8 H+ → 10 Ca2+ + 6 HPO42- + 2 H2O .

A fogzománcot megtámadó savak közé tartozik a tejsav (2-hidroxi-propánsav), az ecetsav, a propánsav. Ezek a savak akkor keletkeznek a szájban, ha a baktériumok, például a S*treptococcus mutans*, lebontják a cukrokat. A baktériumok a többi szénhidrátot is megtámadják és hosszú szénláncú poliszachariddá alakítják át, amik a fehérjékkel olyan anyagot hoznak létre, amelyben a baktériumok megtelepednek. Ez a tapadós anyag lerakódik a fogakra.



**A pH-görbe evés után**

7

6,5

6

5,5

5

4,5

4

Ez alatt a szint alatt ásványi anyagok

oldódhatnak ki a fogból

Ha vannak szuvas fogak

1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53 57

**Idő (perc)**

▲ Ha nincsenek szuvas fogak

**pH**

Evés után a száj pH-ja, amely általában 6,75 körüli érték, gyorsan 4,5 körüli értékre csökken, mert a baktériumok sok savat termelnek. A pH 15–20 percig marad ilyen alacsony. A nyálban lévő hidrogén-karbonát-ionok pufferként viselkednek, gátolják a savas kémhatás kialakulását a fog felületén és a pH 1–2 óra múlva visszatér az eredeti értékre.

A hidrogén-karbonát-ionokon kívül a nyál baktériumölő anyagokat, például fluoridionokat is tartalmaz. Ezek gátolják a baktériumok cukorbontó és savképző hatását. Rágáskor fokozódik a nyálképzés. A rágás a nyál összetételét is megváltoztatja: nő a hidrogén-karbonát-koncentráció, emelkedik a pH – a nyál könnyebben semlegesíti a savat. A nyálképződés erősödése miatt a kioldódott kalcium- és foszfátionok könnyebben visszakerülhetnek a fogakhoz, és a szuvasodás kezdeti szakaszában a fogzománc helyreállhat.

A vizsgálatokból az is kiderült, hogy a cukormentes rágógumi két édesítőszere, a xilitol és a szorbitol szintén gátolja a fogszuvasodást. Ezeket a cukorpótlókat a baktériumok sokkal lassabban bontják le, mint a répacukrot, így a savképződés is elhúzódik. A xilitol baktériumölő: csökkenti a szájban lévő S*treptococcus mutans* baktériumok számát.

A Brit Fogorvosok Szövetsége azt javasolja, hogy evés után kb. 20 percig rágjunk cukormentes rágót, ha nem áll módunkban fogat mosni, de ez nem pótolhatja a fogmosást és nem ment fel az évenkénti fogorvosi ellenőrzés alól.

*(Forrás: Középiskolai kémiai lapok XXVII. évf. 5. szám)*

1. **Adja meg a kalcium-hidroxi-apatit ásvány összetételében szereplő ionok nevét és kémiai jelét!**
2. **Mely savak keletkeznek, miközben a szájban lévő baktériumok lebontják a cukrot? Adja meg nevüket és kettőnek a képletét!**
3. **A grafikon alapján állapítsa meg, hogy evés után 5 perccel mekkora pH mérhető a szájüregben, ha vannak szuvas fogak? Mekkora ekkor az oxóniumion-koncentráció 1 ml nyálban?**
4. **Milyen pH-tartományban oldódhatnak ki ásványi anyagok a fogból?**
5. **Növeli-e további fogak kilyukadásának esélyét szuvas fogak jelenléte? Válaszát indokolja!**
6. **Az édesítőszerként használt xilitol néhány kedvező „mellékhatással” hozzájárul a fogak védelméhez! Adjon meg egyet!**

12 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 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 szempontokra adott válaszait!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Ammónia** | **Salétromsav** |
| **A nitrogénatom oxidációs száma a vegyületben** | **1.** | **2.** |
| **Halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson)** | **3.** | **4.** |
| **Rácstípusuk szilárd állapotban** | **5.** | **6.** |
| **Reakciója vízzel (egyenlet)** | **7.** | **8.** |
| **A fenti reakció során az ammóniából, ill. salétromsavból képződött ion neve** | **9.** | **10.** |
| **Az ammónia, ill. salétromsav kémiai szerepe a fenti reakcióban** | **11.** | **12.** |
| **Reakciójuk egymással (egyenlet)** | **13.** | |
| **Felhasználása (1-1 példa)** | **14.** | **15.** |

# Számítási feladat

Egy kazán vízkőmentesítéséhez szükséges savmennyiség megadásához meghatározták a vízkő pontos összetételét. A vizsgálatokból az derült ki, hogy a kalcium-karbonát mellett a minta 13,8 tömeg% vas(III)-oxid szennyeződést is tartalmaz.

* + 1. **Számítsa ki, mekkora térfogatú standard nyomású és 25 °C-os gáz képződik 3,48 g minta feloldása közben! Írja fel a számításhoz szükséges reakcióegyenletet!**
    2. **Számítsa ki a reakcióegyenletek alapján, hogy hány cm3 20,0 tömeg%-os, 1,10 g/cm3 sűrűségű sósav szükséges a minta feloldásához, ha figyelembe vesszük, hogy a vas(III)-oxid az alábbi, *kiegészítendő* egyenlet szerint szintén fogyaszt sósavat!**

**… Fe2O3 + … HCl = … FeCl3 + … H2O**

* + 1. **Adja meg, hogy hány százalékkal növeli meg a vízkőmentesítéshez szükséges savfelhasználást a kazánkőben lévő vas(III)-oxid szennyeződés!**

15 pont

# Kísérletelemzés és számítási feladat

Tornádóhoz hasonló látványt hozhatunk létre az alábbiak szerint:

Egy nagyméretű főzőpohárba 4,00 liter desztillált vizet töltünk. Hozzáadunk 25,0 cm3 2,00 mol/dm3 koncentrációjú sósavat és 5,00 cm3 fenolftaleinoldatot. A tökéletes keveredés érdekében mágneses keverőbotot\* teszünk bele, így az oldat közepén kialakul egy keverési kúp. A keverési kúp középpontjába lassú ütemben 40,0 cm3 2,00 mol/dm3 koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk. A keveredő színtelen oldattömeg közepén, kúpszerűen színes „tornádó” tölcsérjét figyelhetjük meg.

\*Megjegyzés: A mágneses keverőbot egy speciális laboratóriumi eszköz, ami általában teflonnal borított, és a mágnesesség elve segítségével az edény alján pörögve biztosítja az oldat tökéletes keveredését.

1. **Írja fel a kísérlet közben lejátszódó reakció egyenletét!**
2. **Mi a lejátszódó kémiai folyamat típusa?**
3. **Általában mi a fenolftalein szerepe a kémiai kísérletek során?**
4. **Milyen színű a kialakuló „tornádó”?**
5. **A sav és a bázis közül melyik anyag marad feleslegben a kísérlet végén? Válaszát számítással indokolja!**
6. **Milyen színű lesz az oldat a kísérlet végén? Válaszát indokolja!**
7. **Számítsa ki a főzőpohárban kialakult kezdeti fenolftaleines sósav-koncentrációt! (Az összeöntött oldatok térfogata összeadható!)**
8. **Számítsa ki a kísérlet végén kialakult koncentrációt a feleslegben maradt anyagra nézve! (Az összeöntött oldatok térfogata összeadható!)**

14 pont

# Táblázatos feladat

***A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be az összehasonlítás szempontjaira adott válaszait!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Összehasonlítási szempont** | **Acetilén (Etin)** | **Benzol** |
| **Molekulájának téralkata** | **1.** | **2.** |
| **Halmazállapota (25 °C, 101,3 kPa)** | **3.** | **4.** |
| ***π*-kötésben lévő elektronok száma a molekulában** | **5.** | **6.** |
| **Égésének jellemzője** | **7.** | |
| **Reakciója brómmal 1:1 anyagmennyiség- arányban megfelelő körülmények között (egyenlet)** | **8.** | **9.** |
| **A fenti reakció típusa** | **10.** | **11.** |

11 pont

# Elemző feladat

***Az alábbiakban négy kísérlet tapasztalatait kell elemeznie a kérdések alapján!***

*Egy cinklemezt pár percre réz(II)-szulfátoldatba helyezünk úgy, hogy egy része ne érintkezhessen az oldattal.*

1. **Milyen színű a réz(II)-szulfát oldat?**
2. **A cinklemezt kivesszük az oldatból. Milyen színű a lemez és milyen színű az a része, amelyik az oldatban volt?**
3. **Írja fel a végbement kémiai változás egyenletét!**
4. **Miért ment végbe ez a kémiai reakció?**

*Egy rézdrótot pár másodpercre Bunsen-égő lángjába tartunk. Kivesszük a drótot a lángból és megfigyeljük a felületét.*

1. **Hogyan változott a hevítés hatására a fémdrót színe?**
2. **Írja fel a lejátszódott folyamat egyenletét!**

*A még forró drótot etanolba mártjuk.*

1. **Milyen változást tapasztalunk a drót felületén?**
2. **Kémiai szempontból mi történik az etanollal a kísérlet során?**
3. **Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!**
4. **Adja meg az etanolból képződött termék nevét!**

*Néhány percre rézlemezt teszünk híg sósavba.*

1. **Tapasztalunk-e változást? Ha igen, írja fel a reakcióegyenletet! Válaszát indokolja!**

12 pont

# Számítási feladat

Az etanol és a metanol kitűnő oldószerek, sokféle szerves vegyület kiindulási anyagai, valamint üzemanyagként és üzemanyag adalékként is felhasználják őket.

Tételezzük fel, hogy 100%-os metanollal, illetve etanollal működő járműveket tervezünk, és azt kell igazolnunk, hogy elméletileg az etanol vagy a metanol használata gazdaságosabb!

A fellépő energiaveszteségtől is eltekintünk számításaink során!

Vizsgáljuk továbbá, hogy melyik anyag felhasználása terheli jobban a környezetet a szén- dioxid kibocsátással!

**Munkánkhoz az alábbi adatokat használjuk fel:**

A 100%-os metanol sűrűsége: 0,791 g/cm3, a 100%-os etanol sűrűsége: 0,789 g/cm3. 2 CH3OH (f) + 3 O2 (g) = 2 CO2 (g) + 4 H2O (g)

C2H5OH (f) + 3 O2 (g) = 2 CO2 (g) + 3 H2O (g)

|  |  |
| --- | --- |
| Anyag | Képződéshő (kJ/mol) |
| CH3OH (f) | – 238,8 |
| C2H5OH (f) | – 277,8 |
| CO2 (g) | – 394,0 |
| H2O ( g) | – 242,0 |

1. **Számítsa ki, mekkora térfogatú standard nyomású és 25,0 °C-os szén-dioxid terme- lődik 100,0-100,0 cm3 metanol, illetve etanol elégetése során!**
2. **Számítsa ki a tökéletes égési folyamatokhoz tartozó reakcióhőket!**
3. **Számítsa ki, mekkora energia szabadul fel 100,0-100,0 cm3 metanol, illetve etanol tökéletes égése során!**
4. **Számításai alapján, azonos (egységnyi) térfogatú kibocsátott szén-dioxidra vonatkoz- tatva melyik üzemanyag ad több energiát?**

15 pont

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Egyszerű választás** | **13** |  |
| **2. Négyféle asszociáció** | **8** |  |
| **3. Esettanulmány** | **12** |  |
| **4. Alternatív feladat** | **15** |  |
| **5. Kísérletelemzés és számítási feladat** | **14** |  |
| **6. Táblázatos feladat** | **11** |  |
| **7. Elemző feladat** | **12** |  |
| **8. Számítási feladat** | **15** |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

javító tanár

Dátum: .................................................

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | elért pontszám | programba beírt pontszám |
| Feladatsor |  |  |

javító tanár jegyző

Dátum: ................................................. Dátum: .................................................