Azonosító jel:

**1 4 .**

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

KÉMIA

**m á j u s**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2 0 1 5 .**

**2015. május 14. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

**V I Z S G A**

**●**

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

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**É R E T T S É G I**

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

**Fontos tudnivalók**

* A feladatok megoldására 240 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!

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

# Egyszerű választás

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

**1.) Melyik állítás igaz az oxóniumionra?**

1. Alakja síkháromszög.
2. 10 protont és 11 elektront tartalmaz.
3. Delokalizált elektronokat tartalmaz.
4. Egy datív és két szigma-kötést tartalmaz.
5. Egy nemkötő elektronpár van benne.

**2.) Melyik sor tartalmazza a molekulákat növekvő kötésszög szerint?**

1. H2S, H2O, SiH4, HCN, SO2
2. H2O, H2S, SiH4, HCN, SO2
3. SO2, H2S, H2O, SiH4, HCN
4. H2S, H2O, SiH4, SO2, HCN
5. SO2, H2S, HCN, SiH4, H2O

**3.) Az azonos tömegű, nyomású és hőmérsékletű gáz-halmazállapotú metán, nitrogén és etán térfogataránya:**

**A)** 8 : 7 : 15

**B)** 8 : 14 : 15

**C)** 105 : 60 : 56

**D)** 105 : 120 : 56

**E)** 1 : 1 : 1

**4.) Melyik sor tartalmaz kizárólag olyan ionokat, amelyeknek minden elektronhéja telített?**

**A)** Na+, Mg2+, Al3+, Cl–, O2–

**B)** Na+, Mg2+, Al3+, Cl–, S2–

**C)** K+, Ca2+, Fe3+, Cl–, O2–

**D)** Na+, Mg2+, Al3+, Zn2+, O2–

**E)** Na+, Cu2+, Al3+, Br–, S2–

**5.) Melyik sor fejezi ki helyesen az anyagok azonos koncentrációjú oldatainak pH-növekedési sorrendjét?**

1. hangyasav, ecetsav, etanol, Na-formiát, Na-etoxid
2. ecetsav, hangyasav, etanol, Na-etoxid, Na-formiát
3. hangyasav, ecetsav, etanol, Na-etoxid, Na-formiát
4. etanol, Na-etoxid, Na-formiát, ecetsav, hangyasav
5. hangyasav, etanol, ecetsav, Na-etoxid, Na-formiát

**6.) Melyik szénhidrát gyűrűs molekulájában található a legtöbb királis szénatom?**

1. szőlőcukor
2. gyümölcscukor
3. répacukor
4. maltóz
5. ribóz

*6 pont*

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

# Esettanulmány

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

**A szupernehéz elemek a fejünk felett vannak**

A 115-ös elem (szabványos ideiglenes nevén ununpentium) előállítását már 2004-ben bejelentette egy orosz és egy amerikai, egymással együttműködő kutatócsoport, a felfedezés elismeréséhez azonban az kellett, hogy egy független laboratórium sikeresen megismételje a kísérletet. Az igazolást idén augusztusban a svédországi Lund Egyetem kutatócsoportja jelentette be. Az ununpentium két szomszédja a tavaly megerősített és elnevezett 114-es rendszámú livermorium (Lv) és a 116-os rendszámú flerovium (Fl). Az új bejelentéssel a periódusos rendszer a hetedik periódusig lezártnak tekinthető.

A 117-es rendszámú, átmenetileg ununseptiumnak nevezett elem előállításáról már 2010-ben beszámoltak orosz fizikusok, a sort lezáró, 118-as rendszámú ununoktium (Mengyelejev ekaradonnak nevezte volna el) létezése azonban még megerősítésre vár. A várakozások szerint ez az elem nemesgázként viselkedne, normál hőmérsékleten és nyomá- son szilárd, higanysűrűségű nemfém lenne, és nagyon gyorsan bomlana (0,9 ms a felezési ideje).

A Földön jelenleg a 92-es rendszámú urán a legnehezebb elem a természetben, amely nagyobb mennyiségben is előfordul. Ám az urán is bomlik, és hosszú idő múlva elfogy majd. Ennél azonban gyorsabban bomlanak a transzurán elemek: minél nehezebbek, annál gyorsabban. Első közelítésben azért nem stabilak a transzurán elemek atommagjai, mert míg az atommagot összetartó magerők rövid hatótávolságúak, addig a taszító elektromos erők messzire hatnak és összeadódnak. Az úgynevezett Coulomb-taszítás azonban csak protonok között lép fel, így ez a magyarázat megengedné a csupa neutronokból felépülő magok létezését. A Pauli-elv azonban tiltja az azonos állapotú nukleonokat egy atommagban, így az újabb neutronok csak lazábban kötődhetnek, ami a stabilitás szempontjából kedvezőtlen. Újabb elméletek szerint azonban elképzelhető, hogy a transzurán elemek birodalmában léteznek úgynevezett stabilitási szigetek, amikor a megfelelő proton-neutron arány esetén viszonylag stabil elemek is létrejöhetnek. A fizikusok szerint a most megerősített ununpentium is egy ilyen szigeten helyezkedik el.

A transzurán elemeknek az atomreaktorokban való energiatermelésen túl számos érdekes felhasználása van. A neptúnium, a plutónium és az amerícium elvileg alkalmas nukleáris fegyver gyártására, mindháromnak van hasadó izotópja. Gazdasági és technológiai okok miatt közülük csak a plutóniumból gyártottak bombát. A Nagaszakira dobott bomba plutónium-239-et tartalmazott. Nagyenergiájú neutronok érzékelésére neptúnium-237-et tartalmazó detektorokat használnak. Az amerícium-241-et füstdetektorokban használják. Ennek az izotópnak a sugárzása ionizálja a detektor lemezei közötti levegőt, ami így vezetővé válik. Ha füst kerül a lemezek közé, a térrészen átfolyó ionáram lecsökken, és az érzékelő jelez. A kűrium-242 és -244 sugárzása még intenzívebb, mivel ezeknek az izotópoknak 163 nap, illetve 18 év a felezési ideje. Oxidjukat radioizotópos termoelektromos generátorban használhatják, Naptól távol küldött űrszondáknak a jövőben kűrium-244 lehet az energia- forrása. Sugárforrásként már eddig is használtak kűrium-244-et, például a Mars Exploration Roverben. A kalifornium-252 erős neutronforrás, egy mikrogrammja 139 millió neutront bocsát ki percenként. E tulajdonsága miatt indítóforrásnak használják atomreaktorokban.

*(Origo, Tudomány, 2013. 09. 08-án megjelent cikkének részletei)*

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

1. **Adja meg az ununpentium vegyértékhéjának elektronszerkezetét!**
2. **Hogyan nevezte volna Mengyelejev az ununpentiumot?**
3. **Határozza meg az izotóp fogalmát!**
4. **Melyik elemi részecskéből hány darabot tartalmaz a füstérzékelőkben használt transzurán izotóp?**
5. **A cikk szerint miért nem stabilak a transzurán elemek?**
6. **Melyik az az atom, melynek atommagjában nem lép fel Coulomb-taszítás? Válaszát indokolja!**
7. **A cikkben leírtakban –sajnos- található szakmai hiba, pontatlanság.**
   * **Pontosítsa a címben (is) szereplő „szupernehéz” jelzőt!**

*8 pont*

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **3. Elemző feladat** |  |
| *Tekintsük a következő anyagokat:*  **A) szén-monoxid** | **B) szén-dioxid** | **C) formaldehid** |
| **D) acetilén** | **E) faszesz** | **F) szóda** |

*Válaszoljon a kérdésekre! Egy kérdésre több lehetséges válasz is adható!*

1. **Adja meg a szerves molekulák tudományos nevét!**
2. **Adja meg annak az anyagnak a betűjelét, amelynek molekulájában minden atom egy síkban van!**
3. **Adja meg az apoláris molekulák betűjelét!**
4. **Standard nyomáson, 25 °C-on gázhalmazállapotú. Adja meg annak az anyagnak a betűjelét, amelyre *nem* igaz ez a tulajdonság!**
5. **Adja meg annak az anyagnak a betűjelét, amelynek molekulája datív kötést tartalmaz! Rajzolja fel a molekula szerkezeti képletét!**
6. **Adja meg azoknak az anyagoknak a betűjelét, amelyek fémnátriummal reagálnak! Írja fel az egyik reakció egyenletét!**
7. **Feleslegben vett ammóniás ezüst-nitrát-oldatból fémezüstöt választ le. Írja fel a reakció egyenletét!**
8. **Írja fel egy olyan reakció egyenletét, amely során *B-*ből *F* keletkezik!**

*11 pont*

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

# Táblázatos feladat

**Aromás vegyületek összehasonlítása**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Benzol** | **Fenol** | **Piridin** |
| Szerkezeti képlete (kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével) | | |
| **1.** | **2.** | **3.** |
| Halmazállapota 100 kPa nyomáson és 25 °C-on | | |
| **4.** | **5.** | **6.** |
| Halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás | | |
| **7.** | **8.** | **9.** |
| Vízoldhatósága szobahőmérsékleten  (rossz, korlátozott, korlátlan): | | |
| **10.** | **11.** | **12.** |
| Vizes oldatának kémhatását igazoló reakció egyenlete: | | |
| **13.** | **14.** | **15.** |
| Brómmal a legnehezebben reagál.  A reakció egyenlete, a körülmények és a szerves végtermék nevének megadásával: | | |
| **16.** | | |
| Jelentősége (élettani hatása vagy felhasználása**)**: | | |
| **17.** | **18.** | **19.** |

*14 pont*

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

# Kísérletelemző feladat

**Óraüvegeken (külön-külön) a következő szürke illetve fekete porok vannak: cink, grafit, kalcium-karbid, réz(II)-oxid, vas(II)-szulfid**

Először megvizsgáltuk, hogy melyik anyag oldódik desztillált vízben, majd a vízben nem oldódó anyagok kis részletéhez kb. 10 tömegszázalékos sósavat öntöttünk. A műveletek során gondoskodtunk a levegő kizárásáról.

1. **Egyetlen olyan anyag volt, amely vízben és sósavban sem oldódott. Melyik volt ez az anyag?**
2. **Melyik anyag oldódott nagy mennyiségű vízben? Írja fel a változást leíró reakcióegyenletet!**

Vizsgáljuk meg a sósavval reagáló anyagokat!

1. **Egy esetben nem tapasztaltunk gázfejlődést.**
   * **Melyik volt ez az anyag?**
   * **Írja fel a reakció egyenletét!**
   * **Mit tapasztalnánk, ha a sósavas oldás után kapott oldatból néhány cseppet 10 cm3 ammóniaoldathoz adnánk? Írja fel a tapasztalatot okozó részecske képletét is!**
2. **Egyetlen esetben keletkezett színtelen oldat.**
   * **Melyik anyag oldásakor?**
   * **Az oldás utáni (még savas) oldatba fémlemezt merítve melyik esetben *nem***

**tapasztalunk semmilyen változást? Adja meg a megfelelő betűjelet!**

**A) Zn B) Fe C) Cu D) Al E) Mg**

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

1. **A sósavas oldásnál gáz fejlődött és színes oldat keletkezett.**
   * **Melyik anyag esetében?**
   * **Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!**
   * **A sósavas oldáskor kapott gázt sárga színű (híg) Lugol-oldatba vezetve mit tapasztalhatunk? Adja meg a reakció egyenletét is!**
   * **A sósavas oldáskor kapott oldathoz NaOH-oldatot öntve csapadék keletkezett. Adja meg a csapadék képletét és színét!**

*14 pont*

# Számítási feladat

A húsok pácolásánál használt nitrites sóban (pácsó) lévő nátrium-nitrit szép pirossá teszi a húst, és felerősíti a füstölési aromát. Mivel gátolja a mikroorganizmusok elszaporodását, a bioélelmiszereknél is megengedett használata, bár ettől még nem tekinthető veszélytelen- nek. Értágító, vérnyomáscsökkentő hatású, sőt akár fulladást is okozhat, ugyanis gátolja a hemoglobin oxigénszállítását. A pácsóban a nátrium-nitrit és nátrium-klorid megengedett anyagmennyiség-aránya 1: 200 és 1: 250 közötti.

A vizsgált pácsó 10,64 grammjából 100 cm3 oldatot készítettünk. Az oldat 20,0 cm3-es részle- teit híg kénsavas közegben 0,0200 mol/dm3 koncentrációjú K2Cr2O7-oldattal titráltuk meg. A mérőoldatból átlagosan 5,00 cm3 fogyott.

1. **Az oxidációsszám-változások jelölésével rendezze a titrálásnál lezajló reakció egyenletét!**

K2Cr2O7 + NaNO2 + H2SO4 = Cr2(SO4)3 + K2SO4 + NaNO3 + H2O

1. **Számítással határozza meg, hogy a vizsgált pácsóban lévő nátrium-klorid és nátrium-nitrit anyagmennyiségének aránya megfelel-e az előírásoknak!**

**A pácsót tekintsük nátrium-klorid és nátrium-nitrit keverékének.**

*9 pont*

# Számítási feladat

Egy 10,0 dm3-es, állandó térfogatú tartályt megfelelő hőmérsékleten 387 gramm hexángázzal töltünk meg, majd a lezárt tartályt 700 °C-ra melegítjük. Ekkor a hexán benzolra és hidrogénre disszociál.

1. **Írja fel a hexán termikus disszociációjának rendezett egyenletét!**
2. **Számítsa ki 700 °C-on a folyamat egyensúlyi állandóját, ha tudjuk, hogy a hexán 80,0%-a disszociált!**
3. **Határozza meg az egyensúlyi elegy nyomását!**
4. **Egy másik kísérletben ugyanabba a tartályba ismét 387 g hexánt töltöttünk,**

**de ezúttal valamekkora tömegű benzolt is kevertünk hozzá, majd így melegítettük fel 700 °C-ra a rendszert. Ekkor a hexán 60,0%-a alakult át.**

**Hány gramm benzolt kevertünk a hexánhoz?**

*14 pont*

# Számítási és elemző feladat

Egy királis, egyszeresen klórozott alkánsav 2,120 mol/dm3 koncentrációjú oldata 4,500 anyagmennyiség-százalékos és 22,12 tömegszázalékos.

1. **Határozza meg a klóralkánsav moláris tömegét!**
2. **Határozza meg az oldat sűrűségét!**
3. **Adja meg a klóralkánsav képletét és tudományos nevét!**
4. **A vegyület három eltérő típusú reakcióban is képes a NaOH-oldattal reagálni. Adja meg a reakciók típusát, és jelölje a megfelelő termékek konstitúcióját!**

**(Ha nem sikerült az azonosítás, a 2-klórbutánsav példáján válaszoljon a kérdésekre!)**

*11 pont*

# Számítási feladat

Határozza meg annak a kristályvizes fém-kloridnak a képletét, amelynek

* + fémtartalma 19,5 tömegszázalék,
  + 5,33 grammjából készült oldatából az összes fémion leválasztása 5,00 A áramerősség- gel 19,3 percig tart!

*11 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Egyszerű választás** | **6** |  |
| **2. Esettanulmány** | **8** |  |
| **3. Elemző feladat** | **11** |  |
| **4. Táblázatos feladat** | **14** |  |
| **5. Kísérletelemző feladat** | **14** |  |
| **6. Számítási feladat** | **9** |  |
| **7. Számítási feladat** | **14** |  |
| **8. Számítási és elemző feladat** | **11** |  |
| **9. Számítási feladat** | **11** |  |
| **Jelölések, mértékegységek helyes használata** | **1** |  |
| **Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén** | **1** |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

javító tanár

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

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

javító tanár jegyző

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