|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **D:\Iskola\2018-2019\XXVIII. NMMV\Mappa\gov.png** | C:\Users\admin\Desktop\index.jpg | **D:\Iskola\2018-2019\XXVIII. NMMV\Mappa\Logo-RO-FULL-RGB-1.png** |  | bklogo |

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**

**ÁLTALÁNOS ÉS SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2019. május 10 - 12.

*A feladatlap megoldásához* ***3 óra*** *áll rendelkezésedre.*

*A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül csak a kiadott   
periódusos rendszert használhatod!*

**SOK SIKERT KÍVÁNUNK!**

**I. Feleletválasztásos kérdések (1 helyes válasz lehet) (8,0 pont)**

***A válaszokat írjátok a válaszlapon található megfelelő táblázatba!***

**1. A timsó 1 móljában a kristályvíz anyagmennyisége.**

*A) 5 B) 7 C) 8 D) 10 E) 12*

**2. A timsó 1 móljában a S-atomok száma.**

*A) 6x1023 B) 12x1023 C) 18x1023 D) 3x1024 E) 6x1024*

**3. Az alumínium-szulfátban a kationok:anionok mólaránya.**

*A) 3:2 B) 2:3 C) 1:1 D) 1:2 E) 2:1*

**4. Két molekula klórsavban az oxigén atomok száma.**

*A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10*

**5. A kénatom (Z=16) párosítatlan elektronjainak a száma.**

*A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4*

**6. A perklórsav molekula szerkezetében a pi-kötések száma. (Megj.: a molekulában a Cl 7 vegyértékű, minden O-atom a Cl-hoz kapcsolódik és O–O kapcsolódás nincs!)**

*A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4*

**7. A MgCl2•nH2O kristályhidrát melegítéssel elveszti tömegének 53,20 %-át, miközben vízmentes anyaggá alakul. Mennyi az n értéke?**

*A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8*

**8. A Tollens reagensben a ligandumok száma:**

*A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6*

**II. Feleletválasztásos kérdések (1 vagy több helyes válasz lehet) (20,75 pont)**

***A válaszokat írjátok a válaszlapon található megfelelő táblázatba!***

**1. Egy alhéjon levő orbitálokra (pályákra) vonatkozóan igaz(ak) a következő kijelentés(ek):**

*A) Az s-orbitálok (pályák) száma 1 és a 2. héjtól kezdve fordulnak elő.*

*B) A p-orbitálok (pályák) száma 3 és az első héjtól kezdve fordulnak elő.*

*C) A d-orbitálok (pályák) száma 5 és a 3. héjtól kezdve fordulnak elő.*

*D) Az f-orbitálok (pályák) száma 7 és a 6. héjtól kezdve fordulnak elő.*

*E) az s-orbitálok (pályák) minden héjban előfordulnak.*

**2. A króm (Z=24) helyes elektronkonfigurációja energia sorrendben a következő:**

*A) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d6 B) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d4 C) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s1 3d5*

*D) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d4 E) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d4 4s2*

**3. A forráspontok növekvő értékeinek helyes sorrendje:**

*A) H2O < H2S < NH3 < CH4 B) H2S < H2O < NH3 < CH4 C) CH4 < H2S < NH3 < H2O*

*D) NH3 < CH4 < H2S < H2O E) NH3 < H2S < CH4 < H2O*

**4. A [tetraamino-réz(II)]-hidroxid komplex vegyületre igza:**

*A) A ligandum 8 elektronnal járul hozzá a donor-akceptor kötések kialakításához.*

*B) A központi fémion egy félfém. C) A komplex-ion töltése +2.*

*D) Kémiai összetétele: [Cu(NH3)4]OH E) A ligandum egy apoláris molekula.*

**5. Add meg az I. – V. kijelentések helyes válaszát az alábbi komplex vegyületekre vonatkozóan!**

(1) [tetraamino-réz(II)]-hidroxid (2) [diamino-ezüst(I)]-hidroxid

(3) nátrium-[tetrahidroxi-alumínium(III)] (4) kálium-[hexaciano-ferrát(III)]

**I. A központi fémion nem átmeneti fém.**

*A) (1), (3), (4) B) (3) C) (1), (2) D) (3), (4) E) Egyikben sem.*

**II. A ligandum semleges molekula.**

*A) (1), (2) B) (3), (4) C) (1), (3), (4) D) Egyikben sem E) Mind a négyben*

**III. A komplex-ion pozitív töltésű.**

*A) Mindegyikben B) Egyikben sem C) (1), (2) D) (3), (4) E) (1), (3)*

**IV. A komplex-ion negatív töltésű.**

*A) Mindegyikben B) Egyikben sem C) (1), (2) D) (3), (4) E) (2), (4)*

**V. A komplex-ion központi fémionjának töltése, sorrendben:**

*A) +2, +1, +3, +3 B) +2, +1, +1, +1 C) +1, +1, +3, +3 D) +2, +1, +1, +3*

*E) A – D közül egyik sem helyes.*

**6. Az alábbi atomcsoportokban a kötésszög értéke a) – f) sorrendben:**

a) H2O b) CH4 c) NH3 d) NH4+ e) CO2 f) H2S

*A) 180o 109,5o  107,3o 109o 180o 180o B) 107o 109,5o  107o 109,5o 180o 180o*

*C) 180o 109,28’ 107,3o 109o28’ 120o 180o D) 104,5o 109,5o  107,3o 109,5o 180o 92,1o*

*E) 180o 90o  85o 90o 180o 90o*

**7. Milyen összetételű a bronz?**

*A) Cu és Fe ötvözet B) Cu és Ag ötvözet C) Cu és Sn ötvözet*

*D) Cu és Pb ötvözet E) Cu és Ni ötvözet*

**8. Az atommagra nézve hamis(ak) a következő állítás(ok)!**

*A) A protonok és a neutronok az atommagban találhatók.*

*B) A protonok pozitív, míg a neutronok negatív töltésű elemi részecskék.*

*C) Az atommagban protonok száma megegyezik a neutronok számával.*

*D) Az atommag tömege elhanyagolható.*

*E) Az A) – D) állítások mind hamisak*.

**9. A fémes jellegre vonatkozóan hamis(ak) a következő kijelentés(ek)!**

*A) A csoportban fentről lefele nő az elektronhéjak számának növekedésével párhuzamosan.*

*B) A periódusban jobbról balra csökken, mert az atomsugár is csökken.*

*C) Az atomsugárhoz viszonyítva fordítottan változik.*

*D) Az atomtérfogattól függően változik.*

*E) Az atomsugártól független a változása.*

**10.A felsorolt molekulapárok közül melyiknek van mind a két központi atomjának két nemkotő elektronpárja:**

*A) NH3 H2O C) SO2 HF E) NH3 H2S*

*B) H2S PCl3 D) H2O H2S*

**11. Melyik sorban van csak olyan molekula, amelyben van többszörös kötés?**

*A) HCN, CO, O2, N2H4 B) SO2, C2H4, CO2, SO3 C) H2O, NO2, P2O5, CO2*

*D) N2, C2H2, O3, S8 E) P4, CS2, HOCl, NO*

**12. Az alábbi reakció esetében mikor nem tolódik el az egyensúly a NO2 képződése irányába?**

**2NO(g) + O2(g) ⮀ 2NO2(g) + Q**

*A) Oxigénfelelsleg hatására. B) NO – koncentráció növelésekor.*

*C) Hőmérséklet növelésekor. D) A NO2 elnyeletésekor. E) A nyomás csökkenésekor.*

**III. Relációanalízis. (11,0 pont)**

**A következő feladatokban egy-egy kémiai összetett mondatról kell véleményt mondani. A feladat megoldását a következő módon jelöljük:**

**A betűvel, ha az állítás és az indoklás is igaz, és az indoklás megmagyarázza az állítást;**

**B betűvel, ha az állítás és az indoklás is igaz, de az indoklás nem magyarázza az állítást**

**C betűvel, ha az állítás igaz, de az indoklás nem igaz**

**D betűvel, ha az állítás nem igaz, de az indoklás igaz**

**E betűvel, ha sem az állítás, sem az indoklás nem igaz**

***A válaszokat írjátok a válaszlapon található megfelelő táblázatba!***

**1.** A d-mező elemeinél az (n–1) – es héj d-alhéja töltődik fel elektronokkal, ***mert*** ez kisebb energiájú, mint az ns – alhéj.

**2**. Egy elem (E) első ionizációs energiája (I1) mindig kisebb, mint a második ionizációs energiája (I2), ***mert*** ez utóbbi az egyszeresen pozitív ionból (E+) egy elektron eltávolításához szükséges energiát jelenti.

**3**. A Ne atomsugara ugyanakkora, mint a Na+-ionsugara, ***mert*** mindkettő elektronszerkezete 1s22s22p6.

**4**. A komplex vegyületek központi fémionja bármilyen fématomból származó ion lehet, ***mert*** a fémionok mindig rendelkeznek elektronbefogadásra alkalmas üres orbitállal / orbitálokkal.

**5**. Az R – egyetemes gázállandó számértéke mindig ugyanaz, ***mert*** 1 mol gáz normál állapotának paramétereiből számított érték.

**6**. A konyhasó vízben történő oldódásakor az ionok hidratálódása endoterm folyamat, ***mert*** ebben a folyamatban energia használódik el.

**7**. A CaCl2 higroszkópos anyag, ***mert*** szárítószerként is használják.

**8.** A keserűsó és a vasgálic 1-1 mólnyi mennyisége azonos számú kristályvíz molekulát tartalmaz, ***mert*** mindkettő kétvegyértékű fém szulfátja.

**9**. A N2(g) + O2(g) ⮀ 2NO(g) egyensúlyi folyamatban a nyomás növelésével az egyensúlyi állapot a bomlás irányába tolódik el, ***mert*** a reakció mólszám változással megy végbe.

**10**. Az atom protonjai és neutronjai számának összegét atomszámnak nevezzük, ***mert*** ezek száma határozza meg az atom tömegét.

**11**. A foszfin (PH3) és a kénhidrogén moláris tömege azonos, ***mert*** a központi atomok egymás utáni helyet foglalnak el a periódusos rendszerben.

**IV. Összehasonlítás (10,0 pont)**

**Írjátok a táblázat középső oszlopába a megfelelő relációjelet (>, < vagy =)!**

***A válaszokat írjátok a válaszlapon található megfelelő táblázatba!***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | A proton tömege (3 tizedes pontosság) |  | A neutron tömege (3 tizedes pontosság) |
| 2. | Neutronok száma a 16-os tömegszámú  O-atomban |  | Neutronok száma a 18-as tömegszámú  O-atomban |
| 3. | 25 neutront és 30 elektront tartalmazó atomban a protonok száma |  | 25 elektront és 30 neutront tartalmazó atomban a protonok száma |
| 4. | Az alapállapotú Se-atom párosítatlan elektronjainak a száma |  | Az alapállapotú Ti-atom párosítatlan elektronjainak a száma |
| 5. | Az alhéjak száma a Ga-atomban |  | Az alhéjak száma a Br-atomban |
| 6. | A jodidionban a protonok száma |  | A jodidionban az elektronok száma |
| 7. | A víz forráspontja 0,1 MPa nyomáson |  | A kénhidrogén forráspontja 0,1 Mpa nyomáson |
| 8. | 100 g vízben feloldódó NaCl tömege |  | 100 g vízben feloldódó CaCO3 tömege |
| 9. | A HCl vizes oldatának pH-ja |  | Az NH3 vizes oldatának pH-ja |
| 10. | Az arzin (AsH3) molekulában a protonok száma |  | A HBr molekulában az elektronok száma |

**V. Feleletválasztás és számítás: az alábbi 5 feladatra adott válaszokat indokoljátok meg a számítások feltüntetésével! A helyes választ írjátok a válaszlapon található táblázatba, a megoldást pedig a vizsgalapra, feltüntetve a feladat számát: V.1 → V.5 (2,5+37,75 pont)**

**1.** Összekeverünk bizonyos tömegű NaCl oldatot ugyanakkora tömegű 3,4 tömeg %-os AgNO3 oldattal. Tudva, hogy az anyagok maradéktalanul reagálnak, határozzátok meg a NaCl-oldat, valamint a keletkezett oldat tömeg %-os koncentrációját.

*A) 0,862 %-os NaCl oldat; 1,17 %-os NaNO3 oldat*

*B) 1,17 %-os NaCl oldat; 0,85 %-os NaNO3 oldat*

*C) 1,7 %-os NaCl oldat; 0,862 %-os NaNO3 oldat*

*D) 1,17 %-os Na Cl oldat; 0,862 %-os NaNO3 oldat*

*E) 1,7 %-os NaCl oldat; 0,85 %-os NaNO3 oldat*

**2**.Fémrezet oldunk kénsavoldatban. A reakció során kivált kristályvíztartalmú vegyület kéntartalma 12,82 tömeg%.

A) Írjátok le az oldódás reakcióegyenletét.

B) Számítsátok ki, hogy hány mól kristályvízet tartalmaz 1 mól kristályhidrát.

C) Milyen tömeg %-os kénsavoldatban kell a rezet feloldani, hogy a keletkezett gáz eltávozása után az oldat egésze kikristályosodjon?

**3.** 1 g rézzel kb 30 tömeg%-os salétromsavból nitrogen-monoxidot fejlesztünk. A gázt dugattyúval lezárt edényben fogjuk fel, amelyben 1 dm3 0,1 MPa nyomású, 25 ⁰C-os levegő van, és ennek oxigénje a nitrogen-monoxidot oxidálja.

A) Írjátok le a fenti folyamatok reakcióegyenleteit!

B) Mi lesz a gázelegy térfogat %-os összetétele?

C) Mekkora lesz a gázelegy térfogata a reakció után?

**4.**Vas(II) oxid és vas(III) oxid keverékét hidrogénnel elemi vassá redukáljuk, ekkor víz távozik el. Ugyanolyan tömegű és összetételű oxid keveréket levegőn hevitve a keverék egésze vas(III) oxiddá alakul. Az oxidáció során a keverék tömegnövekedése ötöd része a redukálás során tapasztalható tömegcsökkenésnek.

A) Írjátok fel a lejátszódó reakciók egyenleteit!.

B) Számitsátok ki a keverék tömeg% os összetételét.

**5.** Két, egyaránt 1,00 dm3-es tartály egyikében A2, a másikban B2 képletű gáz van. A két gáz nyomása és hőmérséklete azonos. Ha az összekötő vezeték csapját kinyitjuk, az alábbi egyensúlyi folyamat játszódik le: A2 + 3 B2 ⮀ 2 AB3 miközben változatlan hőmérséklet mellett a nyomás 10,0%-kal csökken.

Határozzátok meg az egyensúlyi elegy anyagmennyiség (mol)-százalékos összetételét.

***Megjegyzés:***

*Avogadro-szám: NA = 6x1023 mol−1; az atomtömegek kerekített értékeivel számolj, kivéve ACl = 35,5 a réznek pedig ACu = 64 értéket használj!*

*A levegő térfogatszázalékos összetétele: 80 % N2 és 20 % O2*