



CONCURSUL MULTIDISCIPLINAR

„BOLYAI FARKAS”

BOLYAI FARKAS

MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENY

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**

**SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2018. május 4-6.

*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 vagy több helyes válasz lehet) (33 pont)**

**1. 11,2 g Fe 15 %-os sósavoldattal reagál. A fejlődött gáz:**

*A) 0,2 mol*

*B) 0,4 g*

*C) 0,12x1024 molekula*

*D) 4,48x10-3 m3 (n.k.)*

*E) mind a négy (A, B, C, D) igaz*

**2. Egy gázelegyben több az oxigénmolekula, mint a CO2 molekula. Mennyi nem lehet a gázelegy átlagos móltömege?**

*A) 33 g/mol*

*B) 34 g/mol*

*C) 35 g/mol*

*D) 38 g/mol*

*E) 42 g/mol*

**3. Melyik kijelentés nem igaz?**

*A) A Hund szabály értelmében egy atompályán legtöbb két ellentétes spinű (perdület = tengely körüli forgás) elektron tartózkodhat.*

*B) Az atompálya (orbitál) az elektronburoknak az a térrésze, amelyben az elektronok mozgásuk közben a legtöbb ideig tartózkodnak.*

*C) A p-típusú atompályának két egyforma lebenye van az atommag egyik és másik oldalán.*

*D) A p alhéjat a megfelelő héj orbitáljain levő elektronok népesítik be.*

*E) Az A, B, C, D közül egyik sem igaz.*

**4. Melyik sorban vannak egyenlő tömegű anyagok feltüntetve?**

*A) 2O2; SO2; 32H2; 1,5CO2*

*B) CO; C2H4; N2; 0,5C4H8*

*C) CH4; 0,5O2; 0,25SO2; 1/5SO3*

*D) Mindegyikben (A, B, C)*

*E) Egyikben sem (A, B, C)*

**5. 50 – 50 cm3 azonos állapotú széndioxid és hidrogén anyagmennyiségeinek (= mólok száma) aránya:**

*A) 1 : 1*

*B) 2 : 44*

*C) 44 : 2*

*D) 44 : 1*

*E) 1 : 44*

**6. A Z=26 és A=56 elem milyen mennyisége tartalmaz 30x1024 db. neutront?**

*A) 1 mol*

*B) 1024 db. atom*

*C) 1023 db. atom*

*D) 50 mol*

*E) egyik sem (A, B, C, D) helyes.*

**7. Adottak az alábbi anyagok:**

**1. csoport: I2; HCl; NaCl; NH3; NaOH 2. csoport: Cl2; HBr; O2; H2; S8**

**Válaszd ki az 1. csoportból azt, amelyik oldódik apoláris oldószerben, a 2. csoportból pedig azt, amelyik poláris oldószerben oldódik!**

*A) I2 és S8*

*B) NH3 és HBr*

*C) HCl és Cl2*

*D) I2 és HBr*

*E) HCl és O2*

**8. Melyik kristályrács nem fordulhat elő az egyszerű anyagok esetében?**

*A) Atomrács*

*B) Fémrács*

*C) Molekularács*

*D) Ionrács*

*E) Mind a négy (A, B, C, D) előfordulhat.*

**9. Melyik atomcsoportban van 109o28’ (109,5o) kötésszög érték?**

*A) H2O*

*B) (NH4)+*

*C) CH4*

*D) HCl*

*E) NH3*

**10. Hány kötőelektron található a központi atom körül a következő molekulákban (sorrendben): H2O; NH3; CH4**

*A) Mindháromban 8.*

*B) 4, 6, 8*

*C) 4, 2, 0*

*D) 4, 2, 4*

*E) 8, 6, 4.*

**11. Azonos számú szénatom és oxigénmolekula tömegaránya:**

*A) 1 : 2*

*B) 2 : 3*

*C) 3 : 4*

*D) 8 : 3*

*E) 3 : 8*

**12. Mekkora a gázok moláris térfogata standard körülményeken (25o C és 1,01325x105 N/m2):**

*A) 25,45 dm3*

*B) 24,8 dm3*

*C) 25,0 dm3*

*D) 24,4 dm3*

*E) 25,5 dm3*

**13. Az alábbi molekulák közül melyikben a legpolárisabb a kotés?**

*A) H2O*

*B) CCl4*

*C) CH4*

*D) NH3*

*E) Nincs különbség.*

**14. Egyenlő térfogatú, hőmérsékletű és nyomású hidrogén, oxigén és metán tömegeinek arányai:**

*A) 1 : 1 : 1*

*B) 1 : 16 : 8*

*C) 2 : 16 : 8*

*D) 1 : 32 : 16*

*E) 2 : 32 : 16*

**15. Melyik csoportosítás tartalmazza a kémiai átalakulásokra vonatkozó valamennyi helyes állítást az alábbiak közül? A kémiai átalakulás során megváltozik:**

1. **az atommag összetétele**
2. **a vegyértékhéj szerkezete**
3. **az atomtömeg értéke**
4. **az atomok protonszáma**
5. **az atomok közötti kémiai kötés**

*A) 1, 2, 3, 4, 5*

*B) 1, 3, 4*

*C) 2, 4, 5*

*D) 2, 5*

*E) 2*

**16. Melyik állítás hibás a kémiai egyensúlyi állapotra vonatkozóan?**

*A) Az átalakulás és visszaalakulás sebessége azonos.*

*B) Nem történik sem átalakulás sem visszaalakulás.*

*C) A reakcióban résztvevő anyagok koncentrációja állandó marad.*

*D) A végtermékek és a kiinduló anyagok megfelelő hatványon vett koncentrációjának hányadosa állandó.*

*E) A reakcióelegyben jelenlevő anyagok koncentrációja különböző lehet.*

**17. Adottak az ionos kötésre vonatkozó alábbi kijelentések:**

**1. Mindhárom halmazállapotban kialakulhat.**

**2. Bizonyos típusú szilárd halmazállapotú anyagokra jellemző.**

**3. Az ellentétes töltésű ionok közötti vonzóerő.**

**4. Erős, elsőrendű kémiai kötés.**

**5. Negatív töltésű elektronok és pozitív töltésű ionok közötti vonzóerő.**

**6. Azonos atomok között is kialakulhat.**

**Válaszd ki azt a csoportot, amely csak helyes állításokat tartalmaz!**

*A) 1, 3, 6*

*B) 2, 3, 4*

*C) 3, 4, 5*

*D) 2, 3, 5*

*E) 4, 5, 6*

**18. Az alábbi tömegű anyagok közül melyik tartalmaz 6x1023 db. molekulát?**

*A) 16 g oxigén*

*B) 14 g nitrogén*

*C) 44 g széndioxid*

*D) 35,5 g klór*

*E) 38 g fluor*

**19. Az alábbi rendszámú elemek közül melyek tartalmaznak párosítatlan elektront az alapállapotú atomjaik elektronszerkezetében?**

*A) Z = 8*

*B) Z = 18*

*C) Z = 28*

*D) Z = 38*

*E) Z = 48*

**20. Melyik sor tartalmaz mind a 4 rácstípusra 1-1 példát (atomrács, ionrács, molekularács, fémrács)?**

*A) Alumínium, kősó, gyémánt, magnézium-szulfát.*

*B) Jég, kalcium-oxid, ezüst, nátrium.*

*C) Vas, jód, szilícium, kálium-klorid.*

*D) Kén, réz, bróm, ezüst.*

*E) Lítium-klorid, széndioxid, kalcium-klorid, jég.*

**21. Hogyan segíthetjük elő a 2NO2(g) ⮀ N2O4(g) + Q egyensúlyi folyamatot a felső nyíl irányába?**

*A) A hőmérséklet növelésével.*

*B) A NO2 koncentrációjának növelésével.*

*C) A nyomás csökkentésével.*

*D) A nyomás növelésével.*

*E) Katalizátor alkalmazásával.*

**22. Adottak különböző anyagok, olvadáspontjaik és kristályrács típusai, mindezek 1. – 12. számokkal jelölve:** *1.* **O2;** *2.* **kálium-klorid;** *3.* **alumínium;** *4.* **vas;** *5.* **1539oC;** *6.* **-219oC;** *7.* **660oC;** *8.* **772oC;** *9.* **ionrács;**

*10.* **molekularács;** *11.* **atomrács;** *12.* **fémrács.**

**Az alábbi csoportosítások közül melyik tartalmazza helyesen és a neki megfelelő olvadáspontot és rácstípust?**

*A) 1, 8, 10*

*B) 2, 8, 11*

*C) 3, 6, 12*

*D) 4, 5, 12*

*E) 2, 5, 11.*

**23. Melyik állítás hibás a folyadékokra vonatkozóan?**

*A) Nem minden esetben töltik be a rendelkezésükre álló teret.*

*B) Részecskéi között erősebb vonzóerők hatnak, mint a gázok részecskéi között.*

*C) Molekulái között általában elsőrendű kötések hatnak.*

*D) Részecskéinek egymáshoz viszonyított helyzete pillanatonként változik.*

*E) Felveszik az edény alakját.*

**24. Egy atom elektronszerkezete: 1s22s22p63s2. A belőle keletkezett ion elektronszerkezete: 1s22s22p63s1. Az atomra és az ionra vonatkozó állítások közül azt a csoportot kell kiválasztanod, amelyik csak a helyes megállapításokat tartalmazza.**

**1. Az ion pozitív töltésű.**

**2. Az ion sugara kisebb, mint az atom sugara.**

**3. Az ion sugara nagyobb, mint az atom sugara.**

**4. Az ion és az atom protonszáma azonos.**

**5. Az ion és az atom elerktronszáma azonos.**

*A) 1, 2, 5*

*B) 1, 2, 4*

*C) 1, 3, 4*

*D) 3, 4, 5*

*E) 1, 4, 5*

**II. Relációanalízis. (10 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**

1. Az atom semleges, **mert** az atommagban található protonok és neutronok száma megegyezik.

2. Az elektronhéjakat az elektronburok szélétől az atommag irányába eggyel kezdődően számozzuk, **mert** a legkisebb energiájú héj az atommaghoz legközelebbi terület.

3. A molekularácsos anyagok olvadáspontja általában alacsonyabb a többi kristályos anyagénál, **mert** a molekularácsban gyenge másodrendű kötések hatnak.

4. A fémek jó elektromos vezetők, **mert** kristályrácsukban delokalizált elektronok vannak.

5. Az oldódás függ az oldószertől és az oldandó anyagtól, **mert** az oldódás ennek a két anyag kölcsönhatásának a következménye.

6. Az anyagok oldhatóságát mindig növelni lehet a hőmérséklet emelésével, **mert** az oldódás mindig exoterm folyamat.

7. A különböző atomokból álló molekulák mindig polárisak, **mert** a poláris kötések különböző elektronegativitású atomok között jön létre.

8. A periódusos rendszer csoportjaiban az elektronegativitás fentről lefele nő, **mert** ugyanebben az irányban nő a héjak száma.

9. 1 mol gázhalmazállapotú Na-atom vegyértékelektronjainak a leszakításához kisebb energia kell, mint 1 mol H-atom ionizálásához, **mert** standard körülményeken a hidrogén gáz, a Na pedig szilárd halmazállapotú anyag.

10. A gázhalmazállapotú egyensúlyi rendszerekben a nyomás változása az egyensúly eltolódásához vezet, **mert** ilyen körülmények között csökken a térfogat.

**III. Összehasonlítás (10 pont)**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | A kötésben részt nem vevő elektronok száma a CO2 molekulában |  | A kötésben részt nem vevő elektronpárok száma a dinitrogén-trioxid molekulában. |
| 2. | 10 mól He-ban az atomok száma |  | 3x1024 hidrogénmolekulában az atomok száma. |
| 3. | 28 g N2 sűrűsége standard körülményeken |  | 4 g H2 sűrűsége standard körülményeken. |
| 4. | A nátrium-fluorid olvadáspontja |  | A nátrium-klorid olvadáspontja. |
| 5. | 10 mól vízben a szigma-elektronok száma |  | 10 mól nitrogénben a pi-elektronok száma. |
| 6. | A kálium-ion sugara. |  | A klorid-ion sugara. |
| 7. | A kötésszög a CO2 molekulában. |  | A kötésszög a SO2 molekulában. |
| 8. | Az elektronok száma 1 mól hidrogénfluorid molekulában. |  | Az elektronok száma 1 mól metánmolekulában. |
| 9. | Az elektronok száma 1,5 mól rubidium-ionban |  | Az elektronok száma 1,5 mól bromidionban. |
| 10. | A d4–alhéj stabilitása |  | A d5–alhéj stabilitása. |

**IV. Feleletválasztás és számítás: az alábbi 4 feladatra adott válaszodat indokold a számítások feltüntetésével! A helyes választ írd a válaszlapon található táblázatba, a megoldást pedig a vizsgalapra, feltüntetve a feladat számát: IV.1 → IV.4 (16 pont)**

**1. Egy 5 literes tartályba toC-on bevezetünk 2 liter 5 atm nyomású H2(g)-t, 4 dm3 3 atm nyomású N2(g)-t és 0,008 m3 1 atm nyomású CO2(g)-t. A tartályban toC-on az össznyomás:**

*A) 9 atm*

*B) 1,8 atm*

*C) 6 atm*

*D) 2,8 atm*

*E) Egyik sem (A, B, C, D) helyes*

**2. Melyik konyhasóoldat tartalmazza a legnagyobb tömegű oldott sót?**

*A) 400 cm3, 1,17 kg/dm3 sűrűségű 25,0 tömegszázalékos oldat.*

*B) 2 dm3 1 mol/dm3 koncentrációjú oldat.*

*C) 1 kg 11,7 tömegszázalékos oldat.*

*D) 883 g vízben feloldott 117 g sótartalmú oldat.*

*E) Mind a négy (A, B, C, D) oldat azonos tömegű konyhasót tartalmaz.*

**3. A természetes szilícium 3 izotóp keveréke: A = 28,0-ból 92,2 %; A = 29,0-ből 4,7 % és A = 30,0-ból 3,1 % (tömegszázalék értékek).**

**Mennyi a természetes szilícium átlagos moláris tömege?**

*A) 87,0 g/mol*

*B) 29,2 g/mol*

*C) 28,1 g/mol*

*D) 28,0 g/mol*

*E) 29,0 g/mol*

**4. 370 g ekvimolekuláris Cu-Zn-Fe ötvözetet 3 mol/dm3 koncentrációjú HCl-oldattal reagáltatnak. Teljes átalakulást feltételezve, határozd meg a fejlődött gáz térfogatát normál körülményeken és az elfogyott HCl-oldat térfogatát.**

*A) 112 dm3 H2 ; 3,33 dm3 HCl-oldat*

*B) 134,4 dm3 H2 ; 4,0 dm3 HCl-oldat*

*C) 89,6 dm3 H2 ; 2,66 dm3 HCl-oldat*

*D) 134,4 dm3 H2 ; 3,33 dm3 HCl-oldat*

*E) 112 dm3 H2 ; 2,66 dm3 HCl-oldat*

**V. 67,2 dm3 N2 és 22,4 dm3 H2 gáz normál körülmények között mért elegyét egy 10 dm3-es zárt edénybe vezetik, amelyben a megfelelő reakciókörülmények biztosítása után beáll az ammónia szintézis egyensúlyi állapota. Tudva, hogy a reakcióban 60 %-os az átalakulás, számítsd ki az egyensúlyi elegy térfogatszázalékos összetételét és az egyensúlyi állandó értékét a megfelelő mértékegységgel. Írd le a feladat megoldását a vizsgalapra. (9 pont)**

**VI. Adottak az A, B, E, F, H és I anyagok lehetséges köznapi nevei (sorrendben):**

**mészkő, égetett mész, mészvíz, kősó, szalmiáksó, sziksó, amelyek az alábbi reakciókban szerepelnek. (12 pont)**

**1. A B + C 2. B + D E**

**3. C + K + D L 4. L + F G + H**

**5. 2G I +D + C 6. E + 2H J + 2K + 2D**

**Azonosítsd az A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K és L betűknek megfelelő vegyületek képleteit és írd fel a végbemenő reakciók egyenleteit. Írd le a feladat megoldását a vizsgalapra.**

***Megjegyzés:***

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

**Név: ………………………………………**

**Iskola ….…………………………………..**

**Helység ……………………………………**

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**

**SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2018. május 4-6.

**Válaszlap**

**I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kérdés** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** |
| **Válasz** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | |
| **Kérdés** | **9.** | **10.** | **11.** | **12.** | **13.** | **14.** | **15.** | **16.** |
| **Válasz** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | |
| **Kérdés** | **17.** | **18.** | **19.** | **20.** | **21.** | **22.** | **23.** | **24.** |
| **Válasz** |  |  |  |  |  |  |  |  |

**II. Relációanalízis megoldásai:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kérdés** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** | **9.** | **10.** |
| **Válasz** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**III. Összehasonlítás megoldásai:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kérdés** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** | **9.** | **10.** |
| **Válasz** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**IV. Feleletválasztás és számítás megoldásai:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kérdés** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** |
| **Válasz** |  |  |  |  |