

I. FELADATSOR

Az I. feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, melyeket A, B, C, D, illetve E betűkkel jelöltünk.

Írjuk a **VÁLASZLAPRA** (a borítólap 4. oldalán található) a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli!

1. *Melyik alapállapotú atomban van háromnál több párosítatlan elektron?*

- A) Fe
- B) Be
- C) P
- D) C
- E) Cu

2. *A fémek melyik sorában nő az atomok első ionizációs energiája?*

- A) Mg, Ca, K
- B) K, Ca, Mg
- C) K, Mg, Ca
- D) Ca, Mg, K
- E) Ca, K, Mg

3. A kötésszögekre vonatkozóan állításokat sorolunk fel:

- 1/ A H_2S -ben kisebb a kötésszög, mint a H_2O molekulában.
- 2/ A PH_3 -ban nagyobb a kötésszög, mint az NH_3 -molekulában.
- 3/ A ligandumok térbeli elrendeződését csak a ligandumok száma befolyásolja.
- 4/ Azokban a molekulákban, amelyekben a központi atomhoz azonos számban kapcsolódnak ligandumok és nemkötő elektronpárok, a kötésszögek is azonosak.
- 5/ A H_2O , a H_2S , az NH_3 és a PH_3 molekulában a kötésszög $109,5^\circ$ -nál kisebb.

Mely állítások igazak a fentiek közül?

- A) Az 1., a 2. és az 5.
- B) Csak az 1. és az 5.
- C) A 2. és az 5.
- D) Az 1., a 3. és a 4.
- E) A 2., a 3. és a 4.

4. Melyik az a molekula, amelynek atomjai egy síkban találhatóak?

- A) PCl_3
- B) H_2O_2
- C) CH_2Cl_2
- D) SO_3
- E) CH_3OH

5. Melyik anyag vizes oldatának a pH-ja a legnagyobb, ha mindegyik oldat $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú?

- A) ammónium-acetát
- B) réz-nitrát
- C) trisó
- D) piridinium-klorid
- E) nátrium-acetát

6. Rézelektrodokat használva NaCl -oldatot elektrolizálunk.

Milyen folyamatok indulnak meg az elektrodokon az elektrolízis kezdetekor?

- A) Az anódon H_2 , a katódon Cl_2 fejlődik.
- B) A katódon H_2 , az anódon Cl_2 fejlődik.
- C) Az anódon rézionok keletkeznek, a katódon Cl_2 fejlődik.
- D) Az anódon rézionok keletkeznek, a katódon H_2 fejlődik.
- E) A katódon rézionok keletkeznek, az anódon Cl_2 fejlődik.

7. Melyik sorban vannak olyan fémek, amelyek kristályszerkezete hasonló?

- A) Mg, Zn, Na
- B) Ag, Al, Zn
- C) Mg, Al, Cu
- D) Ag, Al, Cu
- E) Ag, Cu, Zn

8. Fémeket sorolunk fel:

Ag, Fe, Zn, Cu, Hg, Pb

A felsorolt fémek közül hány oldódik 2 mol/dm^3 koncentrációjú (reagens) kénsavban?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

9. Melyik az az anyag, amelyre sósavat csepegtetve nem tapasztalunk gázfejlődést?

- A) FeCO_3
- B) FeS
- C) Ca
- D) NaH
- E) Cu

10. Az alábbi szulfidok közül az egyik jól oldódik vízben. Melyik az?

- A) Ag_2S
- B) CdS
- C) Na_2S
- D) CuS
- E) ZnS

11. Melyik az a fém, amelynek kloridja szobahőmérsékleten vízben rosszul oldódik?

- A) Mg
- B) K
- C) Ag
- D) Fe
- E) Cu

12. Melyik az a reakció, amelyben a klór nemcsak redukálódik?

- A) Vas + klórgáz
- B) Hidrogéngáz + klórgáz
- C) Klórgáz + kálium-jodid-oldat
- D) Nátrium + klórgáz
- E) Klórgáz + víz

13. Melyik vegyületet lehetetlen vegyszerrel oxidálni a felsoroltak közül?

- A) NaCl
- B) SO_2
- C) FeCl_2
- D) LiF
- E) NO

14. Egy gumidugóval lezárt kémcsőben hidrogéngáz és klórgáz 1:1 molarányú keveréke van.

Mi történik és miért, ha az addig sötétben tartott kémcsövet napsugárzás éri?

- A) A dugó kirepül, mert a meginduló reakció felmelegíti a kémcső tartalmát.
- B) Semmi.
- C) A dugó kirepül, mert a meginduló reakcióban gázok fejlődnek.
- D) A dugó kirepül, mert a sugárzás felmelegíti a kémcső tartalmát.
- E) A kémcsőben csökken a nyomás, mert a meginduló reakcióban fogy a gázok anyagmennyisége.

15. Hány konstitúciós és egyéb izomerje lehet összesen a C_4H_9Cl összegképletű vegyületnek?
- A) 7
B) 6
C) 5
D) 4
E) 3
16. Melyik molekulában van a legtöbb szénatom?
- A) valeriansav
B) karbolsav
C) szalicilsav
D) citromsav
E) ftálsav
17. Melyik a legerősebb bázis?
- A) karbamid
B) metil-amin
C) anilin
D) piridin
E) imidazol
18. A nitrogéntartalmú szerves vegyületekre vonatkozó állítások közül az egyik – a többitől eltérően – helyes vagy helytelen.
- Melyik a kakukktojás?*
- A) A piridin vízzel korlátlanul elegyedő, standardállapotban folyékony halmazállapotú vegyület.
B) A terciér aminok forráspontja alacsony, mivel molekuláik között nem jöhet létre hidrogénkötés.
C) Az imidazol amfoter sajátságú, oldatának kémhatása enyhén lúgos.
D) Az amidcsoport síkszerkezetű a fellépő delokalizáció miatt.
E) A pirrol vízben jól oldódó szilárd vegyület.
19. Az alábbi szénhidrátokat vizsgáljuk:
- szőlőcukor, szacharóz, keményítő.
- Melyik állítás igaz?*
- A) A felsoroltak mindegyike jól oldódik hideg vízben.
B) A szacharóz és a keményítő sósavval hidrolizálható.
C) Melegítés hatására mindegyik anyag megolvad.
D) A szőlőcukor és a keményítő molekulája egyaránt 6-6 szénatomot tartalmaz.
E) A szőlőcukor és a szacharóz oldata adja az ezüsttükör-próbát.

20. Melyik polikondenzációs műanyag?

- A) PVC
- B) plexiüveg
- C) polisztirol
- D) terilén
- E) kaucsuk

II. Feladatsor

1. feladat

Egy sósavoldat 200 grammjába 25,0 gramm mészkövet dobunk, amely teljesen feloldódik. A reakció befejeződése után az oldat sósavra nézve 12,0 tömegszázalékos lett.

Hány tömegszázalékos volt előtte?

8 pont

2. feladat

Edison 1881-ben nyújtotta be szabadalmát egy készülékre, amellyel új elektromos hálózatában fogyasztást kívánt mérni. A készülék lényege az volt, hogy a házakba befolyó egyenáram 1,0 százaléka egy elektrolizáló cellán haladt át. A cellában két rézelektrod merült réz-szulfát oldatába. Fogyasztás közben az egyik elektród tömege csökkent, a másiké pedig növekedett. Gázok fejlődését nem lehetett tapasztalni, és a réz-szulfát koncentrációja sem változott. Időről-időre a katód tömegének növekedését meghatározták, majd a kapott értékkel arányos számlát küldtek.

a) *Milyen folyamatok játszódtak le az elektródokon? Írja fel az elektródokon lejátszódó reakciók egyenletét!*

b) *Az Edison társaság ma kb. 3 dollárt kér 10^6 C töltés áthaladásának megfelelő elektromos áramért. Mennyit kellene ezen árak mellett ügyfeleiknek fizetnie a katód 10 g-os tömegnövekedéséért, ha továbbra is üzemelne a fenti hálózat és mérőrendszer?*

($F = 96500$ C/mol)

7 pont

3. feladat

Mennyi annak az oldatnak a pH-ja, amelyet $1,0$ dm³ $0,01$ mol/dm³-es nátrium-hidroxid oldat és $1,0$ dm³ $0,001$ mol/dm³ koncentrációjú sósavoldat összeöntésével állítottunk elő?

7 pont

4. feladat

Bárium-klorid-oldatot 20 °C-on nyitott edényben állni hagyunk. Az oldatból 45,0 g kristályvizes bárium-klorid ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) vált ki.

Legkevesebb hány gramm víznek kellett ehhez az oldatból elpárologni?

A BaCl_2 oldhatósága: 35,7 g BaCl_2 /100 g H_2O .

10 pont

5. feladat

Metán – etán – etén elegy 1,00 móljának tökéletes elégetéséhez 288 dm³ 20 °C-os, 101 kPa nyomású levegő kell. (A levegő 20 tf% oxigént tartalmaz.) Az égéstermékeket tömény NaOH-oldatba vezetjük. Az oldat tömege 96,8 grammal nő meg.

Adja meg a gázelegy mólszázalékos összetételét!

($V_M=24,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$)

10 pont

6. feladat

Egy egyensúlyi állapotban lévő gázelegy oxigént, nitrogén-monoxidot, nitrogén-dioxidot és dinitrogén-tetraoxidot tartalmaz.

- Írja fel az egyensúlyra vezető reakciók egyenletét és egyensúlyi állandójuk képletét!*
- Az elegyet elkezdjük melegíteni. Az összetevők közül melyik koncentrációja fog biztosan megnőni, melyiké fog biztosan csökkenni, és melyik az, amelynek a koncentrációváltozását az itt megadott adatok alapján nem tudjuk kikövetkeztetni?*

Az oxidok képződéshője:

$$Q_k(\text{NO}) = 90,4 \text{ kJ/mol}, \quad Q_k(\text{NO}_2) = 33,5 \text{ kJ/mol}, \quad Q_k(\text{N}_2\text{O}_4) = 12,9 \text{ kJ/mol}.$$

12 pont

7. feladat

Az ammóniagáz hevítés hatására reagál a nátriummal is, a magnéziummal is. Nátriummal való reakciójában a keletkezett szilárd vegyület tömege a kiindulási fém tömegénél 69,56 tömegszázalékkal, a magnéziummal való reakcióban pedig 38,41 tömegszázalékkal nagyobb.

Írja fel a reakcióegyenleteket!

Adja meg, hogy hányszorosára változik az egyes reakciók során a gáztér térfogata, ha az ammónia teljes egészében reakcióba lépett!

14 pont

8. feladat

Az A szerves vegyület (C_3H_7Br) reakcióba lép vizes NaOH-oldattal, és B vegyület keletkezik. B-t oxidálva (pl. réz-oxiddal) C vegyület képződik, amely ammóniás ezüst-nitrát-oldattal nem reagál. A-ból D vegyület keletkezik, ha alkoholos NaOH-dal reagáltatjuk. D erőteljes oxidációjával E (C_2H_4O) és F (CH_2O) keletkezik.

Írja fel a vegyületek típusát és szerkezetét, valamint indokolja a megoldását!

12 pont