

**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. *Legfeljebb hány elektron lehet egy atomban az  $n$  főkvantumszámú héjon?*

- A)  $n$
- B)  $n-1$
- C)  $2n-1$
- D)  $2n^2$
- E)  $n^2$

2. *Melyik az a molekula, melynek atomjai nincsenek egy síkban?*

- A) HCN
- B)  $\text{PCl}_3$
- C)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- D)  $\text{SO}_3$
- E)  $\text{C}_4\text{H}_6$  (butadién)

3. *Melyik kémiai részecske NEM tetraéder alakú?*

- A) A xenon-tetrafluorid-molekula.
- B) A szén-tetraklorid-molekula.
- C) Az ammónium-ion.
- D) A szulfátion.
- E) A foszfátion.

4. *Melyik molekulában van a legkisebb HXH kötésszög?*

- A) ammónia
- B) metán
- C) etén
- D)  $\text{CH}_2\text{O}$
- E) kénhidrogén

5. A felírt reakciók közül melyik nevezhető diszproporciónak?

- A)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{NO}$ .
- B)  $2 \text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$ .
- C)  $2 \text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$ .
- D)  $2 \text{NO}_2 + 2 \text{OH}^- = \text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$ .
- E)  $\text{NO}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+ = \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

6. A felsorolt anyagok közül hány olyan van, amelynek a vízben való oldhatósága a hőmérséklet emelésével nő?

oxigén, ammónia, szén-dioxid, hidrogén-klorid

- A) Egy sem.
- B) Egy.
- C) Kettő.
- D) Három.
- E) Négy.

7. Hogyan lehet a  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$  exoterm reakció egyensúlyát jobbra eltolni?

- A) A nyomás és a hőmérséklet növelésével.
- B) A nyomás csökkentésével és a hőmérséklet növelésével
- C) Csak a nyomás növelésével.
- D) Csak a hőmérséklet növelésével.
- E) Csak a hőmérséklet csökkentésével.

8. A megfagyasztott hidrogén kristályrácsában milyen kötések vannak?

- A) Csak kovalens kötések.
- B) Csak hidrogénkötések.
- C) Kovalens kötések és hidrogénkötések.
- D) Kovalens és diszperziós kötések
- E) Hidrogénkötések és diszperziós kötések

9. Mi a helyes sorrend a molekulát alkotó atomok növekvő száma szerint?

- A) Ózon, fehér foszfor, fluor, rombos kén
- B) Fluor, fehér foszfor, rombos kén, ózon
- C) Fluor, ózon, fehér foszfor, rombos kén
- D) Fluor, fehér foszfor, ózon, rombos kén
- E) Fluor, ózon, rombos kén, fehér foszfor

10. Melyik anyagot kell légmentesen elzárni, mert különben túl gyorsan elreagálna?

- A)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- B) Mg
- C)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{SiO}_2$
- E)  $\text{CaH}_2$

11. Egy oldat 0,02 mol KBr-ot és 0,02 mol KI-ot tartalmaz. Az oldatba 0,01 mol klórgázt vezetünk.

*A reakció után milyen anyagokat tartalmaz az oldat és milyen mennyiségben?*

- A) 0,01 mol KCl-ot, 0,02 mol KI-ot és 0,01 mol  $\text{Br}_2$ -ot.
- B) 0,01 mol KCl-ot, 0,02 mol KBr-ot és 0,01 mol  $\text{I}_2$ -ot.
- C) 0,02 mol KCl-ot, 0,01 mol KI-ot, 0,01 mol KBr-ot, 0,005 mol  $\text{Br}_2$ -ot és 0,005 mol  $\text{I}_2$ -ot.
- D) 0,02 mol KCl-ot, 0,02 mol KI-ot és 0,01 mol  $\text{Br}_2$ -ot.
- E) 0,02 mol KCl-ot, 0,02 mol KBr-ot és 0,01 mol  $\text{I}_2$ -ot.

12. Melyik az az anyag, melyre hideg vizet öntve nem tapasztalható gázfejlődés?

- A) K
- B)  $\text{Al}_4\text{C}_3$
- C) Mg
- D)  $\text{CaC}_2$
- E) Ca

13. Melyik sorban vannak olyan vegyületek, amelyek mindegyike vízben oldva hidrolizál?

- A)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- B)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- C)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$
- D)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- E)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

14. Mely vegyületek oldatát lehet elegyíteni csapadékkiválás veszélye nélkül?

- A)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$
- B)  $\text{NaCl} + \text{KNO}_3$
- C)  $\text{H}_2\text{S} + \text{FeSO}_4$
- D)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$
- E)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

15. Az alábbi anyagok – egy kivételével – sósavval gázfejlődés közben reagálnak. *Melyik a kivétel?*

- A)  $\text{NaHSO}_4$
- B)  $\text{Mg}$
- C)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- D)  $\text{CaH}_2$
- E)  $\text{NaHCO}_3$

16. *Melyik sorban mélyül a vegyületek színe?*

- A)  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{CuS}$
- B)  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{CuS}$
- C)  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{CuS}$ ,  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,
- D)  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{CuS}$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{PbI}_2$ ,
- E)  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{CuS}$

17. A vörös színű míniumot a korrózió elleni védelemben használják. *Mi a képlete?*

- A)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- B)  $\text{Pb}_3\text{O}_4$
- C)  $\text{MnO}_2$
- D)  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
- E)  $\text{PbO}_2$

18. *Melyik molekulában van legkevesebb oxigénatom?*

- A) maleinsav
- B) szalicilsav
- C) adipinsav
- D) tereftálsav
- E) aszparaginsav

19. *Melyik vegyület reagál a brómos vízzel?*

- A) aceton
- B) ecetsav
- C) hangyasav
- D) kloroform
- E) szén-tetraklorid

20. Melyik reakció végbemeneteléhez nem szükséges katalizátor?

- A) metán hőbontása
- B) acetilén vízaddíciója
- C) toluol brómozása
- D) szacharóz hidrolízise
- E) piridin piperidinné alakítása

## II. FELADATSOR

### 1. feladat

Tekintsük a 17, 18, 19 és 20-as rendszámú elemeket!

a) Írja fel az elemek elektronszerkezetét, állapítsa meg mely elemcsaládok tagjai! Állítsa az elemeket az atomok első ionizációs energiája növekedése szerinti sorrendbe!

b) Melyik elem atomjának a legkisebb a második ionizációs energiája? Válaszát indokolja!

7 pont

### 2. feladat

Kristályos kalcium-kloridot szeretnénk előállítani úgy, hogy márványporra 10 tömegszázalékos sósavoldatot csepegtetünk, majd a kapott oldatból elforralunk valamennyi vizet.

Hány g vizet kell elpárologatnunk akkor, ha 25 g mészkőből 25 g kristályos sót akarunk kapni?

A  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -dal szobahőmérsékleten egyensúlyban levő oldat 42,5 tömegszázalékos  $\text{CaCl}_2$ -re nézve.

9 pont

### 3. feladat

Egy kénsav- és egy sósavoldatból keverékeket készítünk. Az első keverék készítésénél a kénsavoldatot és sósavoldat térfogataránya 1: 2 volt, másodiknál éppen ennek a fordítottja.

A második keverék ugyanakkora térfogata 35,7%-al több NaOH-dal semlegesíthető.

Számolja ki az oldatok koncentrációjának arányát!

(Az oldatok keverésekor térfogatváltozás nem lép fel.)

8 pont

**4. feladat**

Egy oldat vegyesen tartalmaz ezüst-nitrátot és cink-nitrátot. Az oldat  $200 \text{ cm}^3$ -ét  $0,48 \text{ A}$  áramerősséggel elektrolizáljuk.  $0,8992 \text{ g}$  fém leválása után az oldat pH-ja  $1,097$  lesz.

*Mennyi ideig tartott az elektrolízis, és hány mól ezüst vált ki?*

(Az oldat térfogatváltozásától és az elektromos veszteségtől tekintsünk el!)

9 pont

**5. feladat**

Az ezüst-klorid csapadékképződési reakciójának reakcióhőjét a következőképpen mérjük meg. Kaloriméterbe  $17 \text{ g}$  ezüst-nitrátból és  $83 \text{ cm}^3$  desztillált vízből készült ezüst-nitrát-oldatot töltünk, és megmérjük a hőmérsékletét:  $22,4 \text{ }^\circ\text{C}$ . Ehhez az oldathoz  $10 \%$ -os feleslegben ugyanilyen hőmérsékletű  $1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ( $\rho = 1,016 \text{ g/cm}^3$ ) HCl-oldatot öntünk. A kapott elegy állandósult hőmérséklete:  $29,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . A reakcióhő számítása során a kapott oldat (benne a csapadék) fajhőjét a víz fajhőjével megegyező értéknek,  $4,18 \text{ kJ/kgK}$ -nek vesszük.

*Számítsuk ki, hogy hány százalékkal tér el a mérési adatokból számítható, illetve a képződéshőkből kapható reakcióhő egymástól! (Számítsuk ki a mérés százalékos hibáját!)*

Képződéshők:  $\Delta_k H(\text{AgCl}, \text{sz}) = -127 \text{ kJ/mol}$ ,  
 $\Delta_k H(\text{Ag}^+, \text{aq}) = 106 \text{ kJ/mol}$ ,  
 $\Delta_k H(\text{Cl}^-, \text{aq}) = -168 \text{ kJ/mol}$

$A_r(\text{Ag}) = 108$

10 pont

**6. feladat**

Egy bronzminta  $25$  tömegszázalék rezet tartalmaz. A minta forró tömény kénsavval való reakciója során  $8,96 \text{ dm}^3$  normál állapotú gáz keletkezik.

*Határozzuk meg az ötvözet tömegét, és a bronz alkotóinak anyagmennyiség arányát!*

Az ón a következő (kiegészítendő) egyenlet szerint reagál a tömény kénsavval:



$A_r(\text{Cu}) = 63,5$ ;  $A_r(\text{Sn}) = 118,7$ ;  $V_M = 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$

9 pont

**7. feladat**

Egy nitrogént és oxigént tartalmazó vegyület egyaránt reakcióba lép nátriummal is és jóddal is. 1 mol vegyület 1 mol nátriummal reagál, és az egyik termék nátrium-nitrát. Mind a két reakcióban kétféle anyag keletkezik.

Ha két azonos tömegű kiindulási anyag közül az egyik minta 0,23 g nátriummal reagál, akkor 0,25 dm<sup>3</sup> térfogatú 10<sup>5</sup> Pa nyomású és 27 °C-os gáz keletkezik, melynek metángázra vonatkoztatott sűrűsége 2,875. A másik minta 2,54 g jóddal reagál és a keletkező gáz szén-monoxid gázra vonatkoztatott sűrűsége: 1.

*Határozza meg a kiindulási anyag képletét! Írja fel a két reakcióegyenletet!*

( $R = 8,314 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$ )

7 pont

**8. feladat**

Egy egyértékű telített alkoholt erélyes oxidációnak vetünk alá, melynek során lánchasadás nem következik be. A termék tömege 2,703%-kal kevesebb, mint a kiindulási vegyületé.

*Melyik ez az alkohol?*

10 pont

**9. feladat**

*Hány mól hidrogéngázt képes Pt-katalizátor mellett addicionálni 49,00 cm<sup>3</sup> standardállapotú acetilén-propén gázelegy, ha ugyanekkora anyagmennyiségű elegy elégetésével 3,814 kJ hő keletkezik.*

*Mekkora az addíció során keletkező gázelegy átlagos moláris tömege és sűrűsége standardállapotban?*

Az acetilén moláris égéshője  $-1300 \text{ kJ/mol}$ , a propéné  $-2059 \text{ kJ/mol}$ .

11 pont