

**Examenul național de bacalaureat 2021**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică**

## Varianta 4

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
  - Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

L.TÉTEL

**(40 pont)**

A Tétel

Az 1-10 feladatok olyan anyagokra vonatkoznak, amelyek vegyi képletei az alábbiakban (A)-(F) betűkkel vannak jelölve:

- (A) NaOH      (B) HCl      (C) KI      (D)  $\text{H}_2\text{CO}_3$       (E)  $\text{NH}_3$       (F)  $\text{PbO}_2$

Mindegyik feladat esetén írja a vizsgalapra a feladat sorszámát és a helyes válasznak megfelelő betűjélet! minden feladat esetén egyetlen helyes válasz van.

**1. Az (E) anyag összetételeben szereplő, nagyobbik magtöltésű atomfajta elektronburkában a teljesen feltöltött orbitálok száma egyenlő:**

- Ürítések száma egyenlő.

a. 2;  
b. 3;

2. Az (A) anyag összetételében szereplő kation izoelektronos a/az:

a. argon atommal;  
b. hélium atommal;  
3. Igaz, hogy:

a. a (D) anyag konjugált savja  $\text{HCO}_3^-$  ;  
b. a (D) anyag konjugált savja  $\text{CO}_3^{2-}$  ;

4. Az (A) anyag:

a. vízben hőelnyelődéssel oldódik;  
b. vízben hőfejlődéssel oldódik;

5. Az ólomakkumulátorra, amelynek összetételében szerepel az (F) anyag is, igaz hogy:

a. az anód az (F) anyagból készül;  
b. a katód ólomból készül;

6. A (B) anyag vizes oldatához 2-3 csepp lakkmusz oldatot adagolva, ennek színe:

a. kék;  
b. sárga;

7. Az (E) anyagra igaz, hogy:

a. erősebb bázis, mint (B);  
b. erősebb bázis, mint (A);

8. Ha a (B) anyag vizes oldatában a  $\text{pH}=1$ , akkor a hidrórium ionok moláris koncentrációja:

a.  $10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   
b.  $10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ;

9. A (D) anyagban az oxigén : szén tömegarány:

a. 1 : 3;  
b. 3 : 1;

10. Tartalmaz:

a. 0,6 g hidrogént 0,3 mol (D) anyag;  
b. 0,6 g hidrogént 0,3 mol (E) anyag;

c. 4;  
d. 5.

c. klorid ionnal;  
d. fluorid ionnal.

c. a (B) anyag konjugált bázisa  $\text{Cl}^-$ ;  
d. a (E) anyag konjugált bázisa  $\text{NH}_4^+$ .

c. nem reagál klórral;  
d. nem reagál sósavval.

c. az elektrolit egy kénsav oldat;  
d. az elektrolit cink-szulfát oldat.

c. piros;  
d. lila.

c. vizes oldatban történő ionizációja reverzibilis;  
d. vizes oldatban történő ionizációja ireverzibilis.

c. 1 : 4;  
d. 4 : 1.

c. 16 g oxigént 0,1 mol (A) anyag;  
d. 16 g oxigént 0,1 mol (F) anyag.

**30 pont**

B. Térel

Olvassa el az alábbi kijelentéseket! Írja a vizsgálapra a kijelentés sorszámát és az I betűt, ha úgy gondolja, hogy a kijelentés igaz! Írja a vizsgálapra a kijelentés sorszámát és a H betűt, ha úgy gondolja, hogy a kijelentés hamis!

- Egy orbitálon legtöbb két elektron lehet, és ezek ellentétes spinűek.
  - Egy kationban, az elektronok száma nagyobb, mint az atommagjában levő protonok száma.
  - A sósav oldódik vízben, mivel a víz poláris oldószer.
  - A klór és vas reakciója során vas(II)-klorid keletkezik.
  - Az ólomakkumulátor működése során ólom-szulfát keletkezik.

**10 pont**

## **II. TÉTEL**

### **C. Tétel**

1. Egy kémiai elem atommagjában tíz neutron és elektronburkában kilenc elektron van. Határozza meg az atomfajta protonjainak számát, valamint a tömegszámát! **2 pont**
2. a. Az (E) kémiai elem egyik atomfajtájának elektronburkában öt orbitál foglalt elektronokkal, amelyekből három monoelektronos. Írja le az (E) elem atomjának elektronkonfigurációját!
- b. Jegyezte le az (E) elem helyét a Periódusos Táblázatban (csoport, periódus)! **4 pont**
3. Modelezze az oxigénatom ionizációs folyamatát, használva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
4. Modelezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogén molekulában, használva a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
5. Egy edénybe 20 mL 2 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot és 80 g  $x\%$  tömegszázalékos koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot töltenek. Annyi vizet adagolnak hozzá, amíg 200 mL 0,5 M koncentrációjú végső oldatot nyernek. Határozza meg az  $x\%$  tömegszázalék értékét! **5 pont**

### **D.Tétel**

1. A foszfor salétromsav gőzben égve, foszforsavat képez:  

$$\dots \text{HNO}_3 + \dots \text{P}_4 + \dots \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots \text{NO}$$
    - a. Írja le a fenti reakció oxidációs, illetve redukciós folyamatainak egyenleteit!
    - b. Jegyezte le a foszfor szerepét a fenti reakcióban (oxidálószer/redukálószer)! **3 pont**
  2. Jegyezte le az **1. pont** reakcióegyenletének sztöchiometrikus együtthatót! **1 pont**
  3. a. A nátrium klórban sárga lánggal ég. Írja le a lejátszódó reakció egyenletét!
  - b. Számítsa ki annak az anyagnak a tömegét, grammban kifejezve, amely a nátriumnak 6,72 L normál nyomáson és hőmérsékleten mért klórral való reakciója során keletkezik, ha a reakció hozama 90%!
- 6 pont**

## **III. TÉTEL**

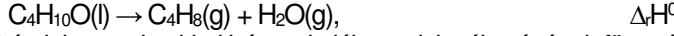
### **E. Tétel**

1. A díklór-metán képződési reakciójának termokémiai egyenlete:  

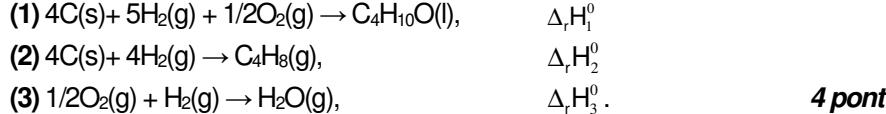
$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g}) + 205,4 \text{ kJ}$$

Számítsa ki a díklór-metán standard moláris képződési entalpiját, kilojoul per molban kifejezve, használva a képződési reakciójának termokémiai egyenletét és az alábbi standard moláris képződési entalpiákat:  
 $\Delta_f^{\text{H}} \text{CH}_4(\text{g}) = -74,6 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f^{\text{H}} \text{HCl}(\text{g}) = -92,3 \text{ kJ/mol}$  **3 pont**
  2. Határozza meg annak a metánnak a tömegét, grammban kifejezve, amelyet klóroznak ahhoz, hogy 51,35 kJ hőmennyiséget keletkezzen! Használja az **1. pontban** megadott információkat! **3 pont**
  3. Határozza meg azt a víztömeget, kilogrammban kifejezve, melyet 16 °C-ról 26 °C-ra melegítenek 1254 kJ hőmennyiséggel, amit valamely tüzelőanyag elégetésével nyernek! Feltételezzük, hogy nincs hőveszeséség.
- 3 pont**

4. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció entalpiaváltozásához:



az alábbi termokémiai egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásának függvényében:



5. Írja le stabilitásuk növekvő sorrendjébe a  $\text{CBr}_4(\text{g})$ ,  $\text{CF}_4(\text{g})$  și  $\text{CCl}_4(\text{g})$  vegyületek vegyi képleteit, használva a következő standard moláris képződési entalpiaértékeket:  $\Delta_f^{\text{H}} \text{CBr}_4(\text{g}) = +83,9 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f^{\text{H}} \text{CF}_4(\text{g}) = -933,6 \text{ kJ/mol}$  és  $\Delta_f^{\text{H}} \text{CCl}_4(\text{g}) = -95,7 \text{ kJ/mol}$ . **2 pont**

### **F. Tétel**

1. Írja le a hidrogén-cianid ionizációjának reakcióegyenletét vizes oldatban! **2 pont**
2. Egy  $\text{A} \rightarrow$  Termékek típusú reakció esetén azt tapasztalják, hogy ha az (A) reagens koncentrációja a 2-szeresére nő, akkor a reakciósebesség a 4-szeresére nő. Határozza meg a sebességtörvény egyenletét! **3 pont**
3. a. Egy 0,41 L térfogatú gázpalackban 16 g oxigén található 5°C-on. Számítsa ki a gázpalackban levő oxigén nyomását, atmoszférában kifejezve!
- b. Határozza meg  $12,044 \cdot 10^{23}$  atomot tartalmazó sósav tömegét, grammban kifejezve! **5 pont**

**Atomszámok:** H- 1; He- 2; N- 7; O- 8; F- 9; Ne- 10; Na- 11; Cl- 17; Ar- 18. **Avogadro-szám:**  $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

**Atomtömegek:** H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5. **Moláris gázállandó:**  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**A víz fajhője:**  $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . **Mólterfogat (normál körülmények között):**  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .