

**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 borító IV. oldalán lévő **VÁLASZLAPRA** a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli!

1. Melyik elemnek keletkezik valamelyik nuklidja, ha a polónium 214-es nuklidja egy  $\alpha$ -bomláson, két  $\beta$ -bomláson és végül ismét egy  $\alpha$ -bomláson megy át?  
A) Higany ( $_{80}\text{Hg}$ ).  
B) Ólom ( $_{82}\text{Pb}$ ).  
C) Bizmut ( $_{83}\text{Bi}$ ).  
D) Asztácium ( $_{85}\text{At}$ ).  
E) Radon ( $_{86}\text{Rn}$ ).
2. Mi lesz a rendszáma a radon után következő, még fel nem fedezett, elő nem állított nemesgáznak?  
A) 116.  
B) 118.  
C) 120.  
D) 122.  
E) 124.
3. Hány párosítatlan elektron van a Fe-atomban és a  $\text{Fe}^{3+}$ -ionban?  
A) 2, illetve 3.  
B) 3, illetve 2.  
C) Egyformán 4.  
D) 5, illetve 4.  
E) 4, illetve 5.
4. Hány molekula poláris a felsoroltak közül?  
 $\text{BF}_3$ ,  $\text{CBr}_4$ ,  $\text{CCl}_3\text{Br}$ ,  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{GeBr}_2$   
A) 0  
B) 1  
C) 2  
D) 3  
E) 4

5. Helyezze a következő molekulákat, illetve ionokat a bennük levő C–O távolságok szerint csökkenő sorrendbe!
- A)  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{COH}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{HCOO}^-$ ,  $\text{CO}$   
 B)  $\text{H}_3\text{COH}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCOO}^-$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CO}$   
 C)  $\text{H}_3\text{COH}$ ,  $\text{HCOO}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CO}$   
 D)  $\text{H}_3\text{COH}$ ,  $\text{HCOO}^-$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}$   
 E)  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{HCOO}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{COH}$
6. Milyen esetben számíthatunk gyors kémiai reakcióra?
- A) Akkor, ha kicsi az aktiválási energia és magas a hőmérséklet.  
 B) Akkor, ha nagy az aktiválási energia és alacsony a hőmérséklet.  
 C) Akkor, ha nagy az aktiválási energia és magas a hőmérséklet.  
 D) Akkor, ha kicsi az aktiválási energia, és alacsony a hőmérséklet.  
 E) Akkor, ha nagy az aktiválási energia, és kicsi a nyomás.
7. Egy  $\text{A} + \text{B} = \text{C}$  típusú gázreakciónak a sebessége  $\nu = k[\text{A}][\text{B}]$ . Az a kérdés, hogy ennek a reakciónak a sebességi állandója, a  $k$ , mitől függ, és mitől nem. A táblázatban használt jelölések ( $T$ ,  $p$ ,  $V$ ,  $[\text{A}][\text{B}]$ ) a szokásosak.

	Amitől függ a $k$	Amitől nem függ a $k$
A)	$T$ .	$p$ , $V$ , $[\text{A}]$ , $[\text{B}]$ .
B)	$T$ , $p$ .	$V$ , $[\text{A}]$ , $[\text{B}]$ .
C)	$[\text{A}]$ , $[\text{B}]$ .	$T$ , $p$ , $V$
D)	$[\text{A}]$ , $[\text{B}]$ , $T$ .	$p$ , $V$ .
E)	$[\text{A}]$ , $[\text{B}]$ , $V$ .	$T$ , $p$ .

8. Ha platinaelektrodokat használunk egy  $\text{CuCl}_2$ - és egy  $\text{NaOH}$ -oldat megfelelő feszültséggel végzett elektrolíziséhez, a folyamat alatt az oldatok koncentrációja nő vagy csökken?
- A) Mind a két oldat hígul.  
 B) Mind a két oldat töményedik.  
 C) A  $\text{NaOH}$ -oldat hígul, a  $\text{CuCl}_2$ -oldat töményedik.  
 D) A  $\text{CuCl}_2$ -oldat hígul, a  $\text{NaOH}$ -oldat töményedik.  
 E) Egyik oldatnak sem változik a koncentrációja.

9. Ha ecetsavoldathoz nátrium-acetátot adunk, hogyan változik a savmolekulák és az oxóniumionok koncentrációja?

	A savmolekulák koncentrációja	Az oxóniumionok koncentrációja
A)	nő	nő
B)	nő	csökken
C)	csökken	nő
D)	csökken	csökken
E)	nem változik	nem változik

10. Egy oldat koncentrációját titrálással határozzuk meg. Melyik eszköz tartalmazhat desztillált vizet közvetlen használata előtt anélkül, hogy ez befolyásolná az eredményt?
- A) A pipetta  
 B) A buretta  
 C) A titráló lombik  
 D) A pipetta és a titráló lombik  
 E) A buretta és a titráló lombik
11. Egy szobahőmérsékleten tartott, evakuált  $1 \text{ dm}^3$  térfogatú edénybe  $10 \text{ cm}^3$  acetont fecskendezünk. Az egyensúly beállta után további  $10 \text{ cm}^3$  acetont fecskendezünk be. Hogy változik a nyomás a második befecskendezés után?
- A) Csökken.  
 B) Nem változik.  
 C) Enyhén megnő.  
 D) Közel kétszeresére nő.  
 E) Pontosan kétszeresére nő.
12. Állapítsuk meg, hogy a halogének alább felsorolt három tulajdonságából hány van olyan, amely a hidrogénre is jellemző!
1. Molekuláik kétatomosak.
  2. Elektron felvételével negatív töltésű iont képesek alkotni.
  3. Elektronegativitásuk 2,0-nél nagyobb.
- A) Csak egy van olyan.  
 B) Kettő van olyan; éspedig az 1. és a 2.  
 C) Kettő van olyan; éspedig a 2. és a 3.  
 D) Kettő van olyan; éspedig a 3. és az 1.  
 E) Mind a három olyan.

13. Melyik tulajdonság jellemző a felsorolt anyagok közül többre is?



- A) Oxidálható.
  - B) Színes.
  - C) Van benne O–O kötés.
  - D) Szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú.
  - E) Kristályát csak diszperziós kölcsönhatás tartja össze.
14. Mészoltás eredményeként  $1 \text{ dm}^3$   $\text{pH} = 12$  oldatot kapunk. Melyik állítás hamis?
- A) A reakcióhoz  $0,28 \text{ g}$  égetett mészre van szükség.
  - B) A kapott oldat  $122,5 \text{ cm}^3$  standardállapotú szén-dioxidot képes megkötni.
  - C) A kapott oldat semlegesítéséhez  $200 \text{ cm}^3$   $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl oldatra van szükség.
  - D) A kapott oldatban az oxóniumionok és hidroxidionok koncentrációjának szorzata standard körülmények között  $10^{-14}$ .
  - E) Az oldatba fenolftaleint csepegtetve az indikátor elszíneződik.
15. Melyik vegyület molekulájában van több szénatom, mint a hidrogénatom?
- A) A naftalinében.
  - B) A ciklohexánében.
  - C) A piridinében.
  - D) A kloroformében.
  - E) A toluolében.
16. Milyen kötések kapcsolják össze dimérré a karbonsavmolekulákat?
- A) Kovalens kötések.
  - B) Datív kötések.
  - C) Dipólus-dipólus kötések.
  - D) Hidrogénkötések.
  - E) Diszperziós kötések.
17. Hányféle diklór-naftalin létezik, és ezek közül hánynak teljesen apoláris a molekulája?
- A) 7 – 1
  - B) 7 – 2
  - C) 10 – 2
  - D) 10 – 3
  - E) 8 – 2

18. Melyik képlet ad meg egy enantiomer párt?
- A)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$
  - B)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
  - C)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCONH}_2$
  - D)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COONH}_4$
  - E)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
19. Melyik az a vegyületkategória, amelybe a szappan, mint vegyület besorolható?
- A) Só.
  - B) Sav.
  - C) Bázis.
  - D) Észter.
  - E) Gliceridek.
20. Melyik oldatban oldódik a sztearinsav a legjobban?
- A) Desztillált vízben.
  - B)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-oldatban.
  - C)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldatban.
  - D) Telített  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -oldatban.
  - E)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaCl-oldatban.

## II. FELADATSOR

### 1. feladat

Két kémcsőbe kb. 0,2-0,2 g kalcium-karbidot teszünk. Az egyik kémcsőbe desztillált vizet, a másikba közepes töménységű sósavat öntünk.

- a) Milyen látható jelenséget tapasztalunk mindkét kísérletben?
- b) Melyek az eltérő tapasztalatok?
- c) Magyarázza meg a jelenségeket, és írja fel a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

6 pont

### 2. feladat

Hogyan lehet megkülönböztetni egymástól **egyetlen** reagenssel a következő két-két vegyületet?

Adja meg a reagenst, és magyarázza meg az állítását! (A vegyszereket ízlelni tilos!)

- a) nátrium-klorid-oldat és szőlőcukor-oldat;
- b) keményítőoldat és fehérjeoldat;
- c) propánsav és metil-acetát;
- d) propanol és etil-propil-éter;
- e) vízmentes, szilárd  $\text{CuSO}_4$  és vízmentes, szilárd  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- f) hangyasav és ecetsav.

6 pont

**3. feladat**

Összeöntünk 250 cm<sup>3</sup> térfogatú, 5,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú KOH-oldatot és 150 cm<sup>3</sup> térfogatú, 25,4 tömegszázalékos, 1,185 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű kénsavoldatot, majd az így nyert oldat térfogatát kiegészítjük 1,00 dm<sup>3</sup>-re.

- a) *Hány mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú az így nyert oldat a keletkező sóra nézve?*  
 b) *Mekkora az oldat pH-ja?*

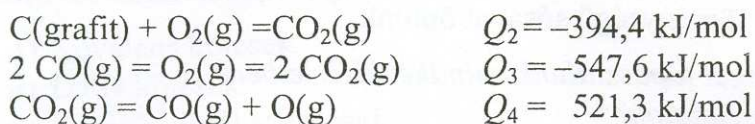
**8 pont****4. feladat**

A tioszulfátion erős redukálószer. Jóddal tetratióntáttá (S<sub>4</sub>O<sub>6</sub><sup>2-</sup>), brómmal és klórral szulfáttá (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) oxidálható. A nátrium-tioszulfátot textilfehérítésnél klórnyomok eltávolítására használják („antiklór”).

- a) *Számítsa ki, hány gramm kristályvizes nátrium-tioszulfátból (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O) kell készíteni oldatot 71,0 kg 0,70 tömegszázalékos klóros víz kezelésére!*  
 b) *Hány gramm kristályvizes nátrium-karbonátot (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O) kell a nátrium-tioszulfáttal együtt adagolni, hogy ne keletkezzék savas kémhatású oldat?*  
 c) *Írja fel a számítás alapjául szolgáló folyamatok reakcióegyenletét!*

**9 pont****5. feladat**

Ismerjük a grafit szublimációs hőjét ( $Q_1 = 715,6$  kJ/mol), és még három kémiai folyamat reakcióhőjét:



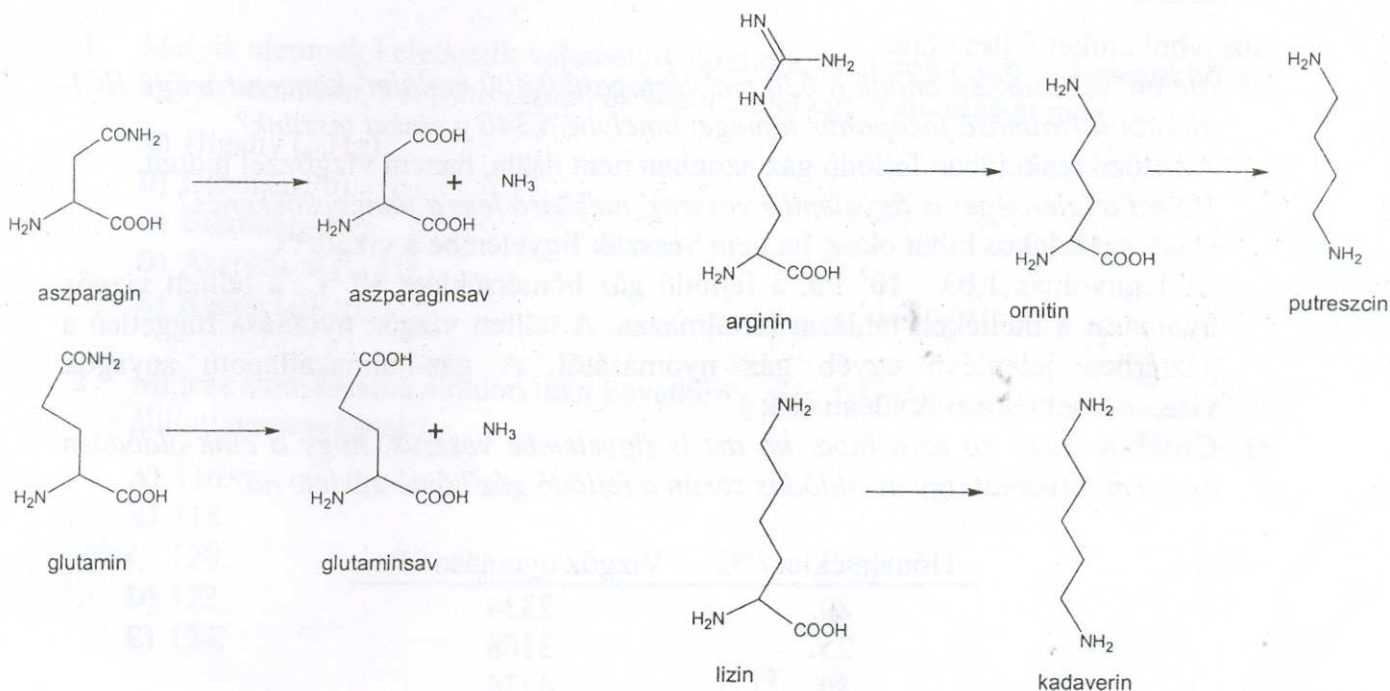
*Mekkora a kötésienergia az O<sub>2</sub>-, CO- és a CO<sub>2</sub>-molekulában? Számítását kizárólag a megadott adatokkal végezze el!*

**10 pont**

**6. feladat**

A fehérjék rothadása során keletkező "orrfacsaró bűzért" elsősorban a proteinekből keletkező ammónia, kadaverin és putreszcín a felelős. E vegyületek nemcsak bűzösek, de toxikusak is; bomló dögök elfogyasztása utáni rosszullétért ezek a felelősek.

Ammónia az aszparagin és glutamin aminosavakból, putreszcín argininből, kadaverin lizinből keletkezik bakteriális enzimek hatására az alábbiak szerint:



- a) Számítsa ki, hogy 100 gramm marha szérum albumin fehérje (a vér egyik fő fehérjekomponense) bakteriális rothadásakor hány gramm ammónia, kadaverin, illetve putreszcín keletkezik!
- b) A fehérje teljes nitrogéntartalmának hány százaléka épül be e "bűzös" vegyületekbe?

A marha szérum albumint 583 aminosav alkotja, moláris tömege 66433, összegképlete C<sub>2934</sub>H<sub>4615</sub>N<sub>781</sub>O<sub>897</sub>S<sub>39</sub>. A fehérje 14 aszparagin, 20 glutamin, 23 arginin és 59 lizin aminosavat tartalmaz.

**7 pont**

**7. feladat**

Ha a  $C_xH_yO_z$  és  $C_xH_zO_y$  molekulaképletű közismert szerves vegyületek azonos tömegű mintáját külön-külön elégetjük, a keletkezett szén-dioxid anyagmennyisége úgy aránylik egymáshoz, mint 2:3, a víz anyagmennyisége pedig úgy aránylik, mint 1:3.

Adja meg a vegyületek szerkezeti képletét és nevét!

12 pont

**8. feladat**

Sósavból cinket fejlesztünk.

- a) Mennyivel csökken annak a  $620 \text{ cm}^3$  térfogatú  $0,400 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-oldatot tartalmazó főzőpohár tömege, amelybe  $6,340 \text{ g}$  cinket teszünk?
- b) Az előző reakcióban fejlődő gáz azonban nem tiszta, hanem vízgőzzel telített. Ha ezt a jelenséget is figyelembe vesszük, mekkora lesz a tömegcsökkenés? Hány százalékos hibát okoz, ha nem vesszük figyelembe a vízgőzt? (A légnyomás  $1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , a fejlődő gáz hőmérséklete  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ , a telített vízgőz nyomását a mellékelt táblázat tartalmazza. A telített vízgőz nyomása független a gáztérben jelenlévő egyéb gáz nyomásától. A gáz-halmazállapotú anyagok viselkedését tekintjük ideálisnak.)
- c) Csökken, vagy nő ez a hiba, ha azt is figyelembe vesszük, hogy a cink oldódása exoterm folyamat, így az oldódás során a fejlődő gáz hőmérséklete nő?

Hőmérséklet / $^\circ\text{C}$	Vízgőz nyomása / Pa
20	2334
25	3168
30	4236
35	5619
40	7375

8 pont

**9. feladat**

Egy NO gázzal töltött edény két részét szabadon mozgó dugattyú választja el hermetikusan egymástól. Az egyik térfélre lassan oxigén gázt eresztünk be a rendszert standard hőmérsékleten tartva.

A gázelegy összetételét a következő egyensúly határozza meg:



Amikor a dugattyú visszatér kiindulási helyzetébe, akkor a szabad oxigéngáz térfogatszázaléka a megfelelő oldalon 40,0 százalék.

- a) Számítsa ki az összes komponens koncentrációját ( $\text{mol/dm}^3$  egységben) és a mérhető nyomásokat mindkét oldalon ebben a pillanatban!
- b) Mi volt ekkor a kiindulási NO és a bekevert  $\text{O}_2$  anyagmennyiségének aránya?

14 pont