

**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 feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

1. A radioaktivitásra és az izotópokra vonatkozóan az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ Ha egy atommag alfa-sugárzást bocsát ki, rendszáma csökken, ha béta-sugárzást, rendszáma nő.
- 2/ A nagyobb rendszámú atomok ( $Z > 20$ ) stabilis izotópjainak tömegszáma nagyobb, mint a rendszámuk kétszerese.
- 3/ Egyetlen olyan izotóp sincs, amelyben több a proton, mint a neutron.
- 4/ Ha egy elemet csak egyféle izotóp alkot, relatív atomtömege biztosan egész szám.

*Melyik állítás HAMIS?*

- A) A 2. és a 3.
- B) A 3. és a 4.
- C) Az 1. és a 4.
- D) A 2., a 3. és a 4.
- E) Egyik állítás sem hamis.

2. *Az oxidációs számokra vonatkozó állítások közül melyik NEM IGAZ?*

Kötött állapotban

- A) a H oxidációs száma mindig +1.
- B) a F oxidációs száma mindig -1.
- C) az O oxidációs száma lehet -1 is.
- D) az alkálifémek oxidációs száma +1.
- E) a C oxidációs száma többféle lehet.

3. Melyik gáz hidrogénre vonatkoztatott sűrűsége a legnagyobb az alábbiak közül:

- A) nitrogén
- B) etilén
- C) ammónia
- D) szén-monoxid
- E) levegő

4. Melyik állítás IGAZ?

1/ Három ligandum esetén a téralkat mindig síkháromszög.

2/ A  $\text{XeF}_4$  molekula tetraéderes szerkezetű.

3/ A központi atom nemkötő elektronpárja befolyásolja a téralkatot.

4/ Az etilénmolekulában a kötésszögek pontosan  $120^\circ$ -osak.

- A) Mind a négy igaz.
- B) Az 1. és a 2.
- C) Az 1., a 2. és a 4.
- D) Csak a 3.
- E) A 3. és a 4.

5. A komplexekre vonatkozó állítások közül melyik HIBÁS?

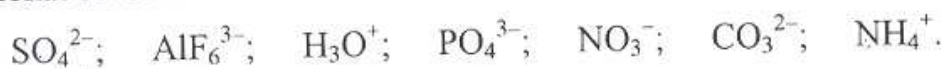
- A) Az akvakomplexeknél a ligandumok a  $\text{H}_2\text{O}$ -molekulák.
- B) A hidroxokomplexeknél a ligandumok az  $\text{OH}^-$ -ionok.
- C) A kloridkomplexeknél a ligandumok a  $\text{Cl}^-$ -ionok.
- D) A rodanidkomplexeknél a ligandumok a  $\text{SCN}^-$ -ionok.
- E) Az aminkomplexeknél a ligandumok az  $\text{NH}_4^+$ -ionok.

6. Melyik két elektródból állítható össze a legkisebb elektromotoros erejű galvánelem?

	elektród	standard elektródpotenciál
1/	Zn/Zn <sup>2+</sup>	-0,76 V
2/	Ni/Ni <sup>2+</sup>	-0,23 V
3/	H <sub>2</sub> /H <sup>+</sup>	0,00 V
4/	Cu/Cu <sup>2+</sup>	+0,34 V
5/	Ag/Ag <sup>+</sup>	+0,80 V

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

7. Ionokat sorolunk fel:



Melyik állítás **HIBÁS**?

- A) A felsoroltak közül **kettőnek** a központi atomja negatív oxidációs számú.  
 B) A felsoroltak közül **háromban** van 109,5°-os kötésszög.  
 C) A felsoroltak közül **kettő** izoelektronos (azonos elektronszámú) a vízmolekulával.  
 D) A felsoroltak között van **egy** olyan, amelyikben pontosan 90°-osak a kötésszögek.  
 E) A felsoroltak közül **háromnak** minden atommagja elhelyezhető egy síkban.

8. Melyik sor tartalmazza a 25%-os NH<sub>3</sub>-oldatban előforduló összes iont és molekulát?

- A) NH<sub>3</sub>(aq); H<sub>2</sub>O; OH<sup>-</sup>(aq); NH<sub>4</sub>OH(aq)  
 B) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq); OH<sup>-</sup>(aq); NH<sub>3</sub>(aq); H<sub>2</sub>O; H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)  
 C) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq); NH<sub>4</sub>OH(aq); H<sub>2</sub>O; OH<sup>-</sup>(aq); NH<sub>3</sub>(aq); H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)  
 D) H<sub>2</sub>O; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq); OH<sup>-</sup>(aq); NH<sub>3</sub>(aq);  
 E) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq); OH<sup>-</sup>(aq); NH<sub>4</sub>OH; H<sub>2</sub>O; H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)

9. Az alábbi reakciók közül hány esetben képződhet kén-dioxid gáz?

- $\text{Cu} + \text{ccH}_2\text{SO}_4$
- $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{ccH}_2\text{SO}_4$
- $\text{FeS}_2 + \text{O}_2$
- $\text{CaSO}_4 + \text{HCl}$
- $\text{Na}_2\text{S} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

10. A felsorolt vegyületek közül hánynak semleges kémhatású a vizes oldata?

$\text{KCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , Na-acetát,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{NH}_4$ -acetát,  
 $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$

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

11. A felsorolt vegyületek közül hányal NEM lép reakcióba a  $\text{NaOH}$ -oldat?

$\text{Cl}_2(\text{g})$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ,  $\text{O}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{KCl}(\text{aq})$ ,  
 $\text{Br}_2(\text{l})$ ,  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ ,  $\text{NH}_3(\text{g})$

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

A következő gondolat kísérletre vonatkozó kérdések a 12-13-14-es tesztben szerepelnek.

Összeöntjük az alábbi  $2 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatok különböző térfogatait:

- |  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| 1/ 1 térfogat $\text{H}_2\text{SO}_4$  | + | 1 térfogat NaOH                    |
| 2/ 1 térfogat HCl                      | + | 1 térfogat $\text{K}_2\text{CO}_3$ |
| 3/ 1 térfogat KOH                      | + | 1 térfogat HCl                     |
| 4/ 2 térfogat $\text{CH}_3\text{COOH}$ | + | 2 térfogat NaOH                    |
| 5/ 1 térfogat $\text{HNO}_3$           | + | 1 térfogat KOH                     |

12. *Hány esetben lesz az összeöntött oldat semleges?*

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) Egy esetben sem lesz semleges az oldat.

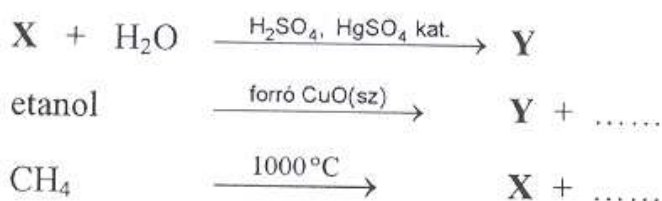
13. *Melyik esetben lesz lúgos az oldat?*

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

14. *Melyik esetben fejlődik gáz?*

- A) A 2.
  - B) A 3.
  - C) A 4.
  - D) Az 5.
  - E) Egyik esetben sem.
-

15. A részben kiegészítésre szoruló három reakcióegyenletben X és Y milyen anyagnak felel meg?



- A) X = etán                      Y = acetaldehid  
 B) X = etilén                     Y = ecetsav  
 C) X = etilén                     Y = acetaldehid  
 D) X = acetilén                 Y = acetaldehid  
 E) X = acetilén                 Y = ecetsav

16. Melyik anyagnak a legmagasabb a forráspontja (azonos körülmények között)?

- A) acetaldehid  
 B) aceton  
 C) dimetiléter  
 D) ecetsav  
 E) etilalkohol

17. Az alábbi reakciók közül melyik NEM megy végbe?

- A)  $H_2CO + H_2O = H_2C(OH)_2$   
 B)  $2 CH_3COOH = CH_3COCH_3 + CO_2 + H_2O$   
 C)  $C_2H_5OH + C_6H_6 = C_6H_5OH + C_2H_6$   
 D)  $CH_3COOC_2H_5 + NH_3 = CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$   
 E)  $C_4H_5N + 4 Br_2 = C_4HNBr_4 + 4 HBr$

18. Az alábbiak közül melyik az a vegyület, amelyik leglassabban reagál brómos vízzel?

- A) olajsav
- B) szőlőcukor
- C) metil-akrilát
- D) etilén
- E) gyümölcscukor

19. Melyik állítás **HAMIS** az alábbiak közül?

- A) A purin egy piridin és egy imidazol molekula "összeolvastásával" vezethető le.
- B) Az adenin és a guanin a DNS-ben és az RNS-ben található purinvázis vegyületek.
- C) A purin vízben jól oldódik.
- D) Az adenin a molekulában található aminocsoport révén gyenge bázis.
- E) A purinbázisok a nukleinsavakban a cukorrészhez kapcsolódnak.

20. Az alábbi állítások közül melyik **IGAZ**?

- 1/ Az amidcsoport egy C-atomból és egy-egy hozzá közvetlenül kapcsolódó oxigén- és nitrogénatomból épül fel.
- 2/ Az amidcsoport gyűrű részlete is lehet.
- 3/ A legegyszerűbb konstitúciójú amid az acetamid.
- 4/ Az amidcsoportban a C=O kötés  $\pi$  elektronpárja a N-atom felé delokalizálódik.

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

**II. feladatsor****1. feladat**

Egy anyag 0,2039 grammját sósavval titráljuk. A fogyás  $9,99 \text{ cm}^3$   $0,500 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav. Az anyag nembázisos szennyeződést is tartalmaz.

- Döntsük el, hogy a vizsgált anyag KOH vagy NaOH!
- Határozzuk meg, hány tömegszázalék szennyeződést tartalmaz az anyag!

5 pont

**2. feladat**

$100,0 \text{ cm}^3$  telített  $\text{Ca(OH)}_2$ -oldatot elektrolizálunk 2,921 óráig. Az elektrolízis időtartama alatt a cellákból összesen  $10,00 \text{ dm}^3$  standardállapotú gázt vezetnek el.

- Mekkora átlagos áramerősséggel elektrolizáltunk?
- Mekkora az elektrolizált oldat sűrűsége az eredeti oldat sűrűségéhez képest?
- A gázfejlődésen kívül tapasztalható-e még valamilyen látható jelenség az elektrolízis folyamán?

(Az elektrolízis hatásfokát tekintjük 1-nek.)

$$F = 96487 \text{ C/mol}$$

8 pont

**3. feladat**

Híg  $\text{BaCl}_2$ -oldathoz  $200 \text{ cm}^3$   $0,100 \text{ mol/dm}^3$  töménységű  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -oldatot adunk négy egyenlő részletben. Az első részlet hatására 126,5 J hő fejlődött, a másodikra ugyanannyi, a harmadikra 93,6 J, a negyedikre semmi.

- Mekkora a lejátszódó folyamat reakcióhője?
- Hány gramm báriumot tartalmazott az oldat?

8 pont



**4. feladat**

A fenti egyensúlyi gázelegy nyomása 101 kPa, hőmérséklete 50 °C. A reakció egyensúlyi állandója ezen a hőfokon  $1,000 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ .

Mekkora a **B** koncentrációja?

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

7 pont

**5. feladat**

Kristályvíztartalmú vas(II)-szulfátból  $[\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}]$ , 25 tömeg%-os,  $1,18 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű kénsavoldatból és 30 tömeg%-os,  $0,892 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű ammóniaoldatból Mohr-sót  $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$  állítunk elő.

*Elvileg mekkora kitermeléssel állíthatunk elő 0 °C-on Mohr-sót a felsorolt anyagok sztöchiometrikus arányban történő felhasználásakor?*

[0 °C-on 100 g víz 12,5 g vízmentes  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ -ot old.]

10 pont

**6. feladat**

$0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ammóniaoldat hígításával olyan oldatot készítettünk, amelynek a pH-ja 50 °C-on 7,00.

a) Mekkora az ammóniumionok és az ammóniamolekulák anyagmennyiség-aránya az 50 °C-os, 7,00-es pH-jú ammóniaoldatban?

b) Hányszoros térfogatra hígítottuk a  $0,100 \text{ mol/dm}^3$ -es oldatot?

A vízionszorzat értéke 50 °C-on:  $K_v = 5,60 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$ ,

az ammónia bázisállandója 50 °C-on:  $K_b = 6,76 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

10 pont

**7. feladat**

Egy vas-szulfid-ásványban a FeS mellett szennyezésként bázisos vas-karbonát ( $\text{Fe}[\text{OH}]\text{CO}_3$ ) és vas-oxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) is található. A minta 0,9320 grammjának fölős kénsavban való feltárása során  $204,3 \text{ cm}^3$   $1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomású  $18^\circ\text{C}$ -os gáz fejlődött. A feltárás eredményeként kapott oldatot desztillált vízzel mérőlombikban  $50,00 \text{ cm}^3$ -re egészítettük ki, majd  $10,00 \text{ cm}^3$ -es részletekben  $0,0200 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldattal titráltuk. A fogyások a következők voltak:  $11,20 \text{ cm}^3$ ,  $11,23 \text{ cm}^3$ ,  $11,20 \text{ cm}^3$ .

Adjuk meg a vas-szulfid-ásvány tömegszázalékos összetételét!

14 pont

**8. feladat**

Ismeretlen koncentrációjú piridinoldat  $10,00 \text{ cm}^3$ -éhez  $7,50 \text{ cm}^3$   $0,1000 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-oldatot adunk. Az így kapott oldat savfölöslegére  $2,95 \text{ cm}^3$   $0,1000 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-mérőoldat fogyott.

- Mekkora a kiindulási piridinoldat koncentrációja?
- Hogyan változott az eredeti piridinoldat jellegzetes szaga a sósav hozzáadására?
- A lúg adagolását a semlegesítés után jelentős felesleggel tovább folytattuk. Hogyan változott a túltrált oldat szaga? A választ ionegyenlettel is támasszuk alá!

8 pont

**9. feladat**

Egy szerves sav, amelynek 0,835 g-ja 1,851 g brómot szintelenít el, a következő elemanalízis eredményt adta: 50,0 % C, 5,61 % H és 44,4 % O.

Tegyünk javaslatot a vegyület konstitúciós képletére!

10 pont