

## FELADATOK

I. Feladatsor

Az I. Feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, amelyeket A, B, C, D, illetve E betűvel jelöltünk. Írjuk a VÁLASZLAPRA a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli. Minden helyes válasz 1 pontot ér (max. 20 pont).

1. Az alábbi feladatban tudósokat és tudományos felfedezéseket (felismeréseket, képleteket, fogalmakat) sorolunk fel:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1/ A. Avogadro    | $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$                         |
| 2/ N. Bohr        | az elektron hullámtermészete                            |
| 3/ J. Dalton      | az első újkori atomelmélet                              |
| 4/ D. Mengyelejev | a germánium léte  |
| 5/ W. Pauli       | elektronegativitás                                      |
| 6/ M. Planck      | sav-bázis elmélet                                       |
| 7/ E. Schrödinger | az elektronok csak meghatározott körpályán keringhetnek |

Melyik sorban van helyesen feltüntetve a tudós és a hozzá fűződő felfedezés, felismerés?

- A/ A 3., 4. és az 5. sorban.  
B/ Az 1., 3., 4. és 6. sorban.  
C/ A 3. és 4. sorban.  
D/ A 4. és 6. sorban.  
E/ Az 1., 4., 5. és 6. sorban.

2. 3,0 gramm tömegű rézben  $2,8 \cdot 10^{22}$  db rézatom van.

Az 1/ oszlopban feltüntettük az adott tömegű rézben lévő elektronok számát, a 2/ oszlopban pedig azt, hogy a réz teljes tömegének hány azázalékát adják az elektronok.

Az elektron tömege  $9,1 \cdot 10^{-28}$  gramm.

Melyik sor tartalmazza a helyes összetartozó értékeket?

	1/	2/
A/	$8,1 \cdot 10^{23}$ db	0,00074 %
B/	$1,8 \cdot 10^{24}$ db	0,056 %
C/	$8,1 \cdot 10^{23}$ db	0,025 %
D/	$1,8 \cdot 10^{24}$ db	0,0049 %
E/	$8,1 \cdot 10^{24}$ db	0,025 %

3. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

1/ A vanádiumatom elektronszerkezete:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ .

2/ A vas/III/-ion elektronszerkezete:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ .

3/ A 107. elem helye a periódusos rendszerben a VII.B csoportban van.

4/ A klóratom maximális oxidációs száma +7.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

A/ Mind a négy állítás igaz.

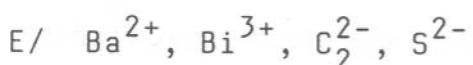
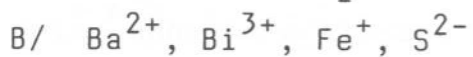
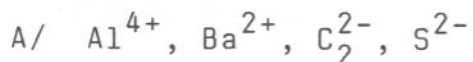
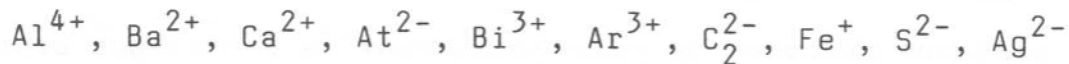
B/ Az 1., 2. és a 4.

C/ Az 1., 3. és a 4.

D/ Az 1. és a 4.

E/ Az 1., 2. és a 3.

4. A felsorolt ionok közül melyek azok, amelyek vegyületeikben közönséges körülmények között ( $25^{\circ}\text{C}$ , 101 kPa) előfordulhatnak?



5. Melyik állítás igaz a következők közül?

1/ A káliumion sugara kisebb, mint a kalciumioné.

2/ A nátriumion sugara kisebb, mint a fluoridioné.

3/ Az oxidion sugara kisebb, mint a fluoridioné.

4/ A héliumatom sugara kisebb, mint a lítiumatomé.

A/ Az 1. és a 4.

B/ A 2., 3. és a 4.

C/ A 2. és a 4.

D/ Csak a 2.

E/ A 2. és a 3.

6. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ Nagyobb az energiaváltozás akkor, ha egy elektron belép a semleges klóratom 3p pályájára, mint ha a semleges brómatom 4p pályájára lép be.
- 2/ A kalciumatom második ionizációs energiája nagyobb, mint a magnéziumatom második ionizációs energiája.
- 3/ Egy mol fluoridion kevesebb energiával rendelkezik, mint egy mol fluoratom és egy mol szabad elektron együttvéve.
- 4/  $\text{Na} + e^- = \text{Na}^- \quad \Delta H_1$   
 $\text{Na}^- = \text{Na} + e^- \quad \Delta H_2$  és  $\Delta H_1 = \Delta H_2$

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

A/ Az 1. és 2.

B/ Az 1. és 3.

C/ A 3. és 4.

D/ Az 1. 2. és 3.

E/ Csak a 3.

7. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ A síkháromszög alakú molekulák mindig apolárisak.
- 2/ A vízmolekula tetraéderes alakú.
- 3/ A szén-dioxid-molekula lineáris, a kötések polárisak, a molekula apoláris.
- 4/ Az etilémolekula kétdimenziós, sík szerkezetű.

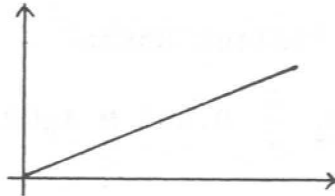
(A feladat a következő oldalon folytatódik.)

7.(folytatás)

Melyik állítás igaz az előzőek közül?

- A/ Az 1., 3. és 4.
- B/ A 3. és 4.
- C/ A 2. 3. és 4.
- D/ Csak a 4.
- E/ Min a négy állítás igaz.

8. Mit ábrázolhat a grafikon az alábbiak közül?



- 1/ Adott anyagmennyiségű és hőmérsékletű ideális állapotú gáz térfogatát  $1/p$  függvényében.
- 2/ Adott anyagmennyiségű és nyomású ideális állapotú gáz térfogatát a hőmérséklet függvényében.
- 3/ Adott anyagmennyiségű ideális állapotú gáz  $p \cdot V$  szorzatát a hőmérséklet függvényében.
- 4/ Bármilyen adott hőmérsékletű ideális állapotú gáz sűrűségét a nyomás függvényében

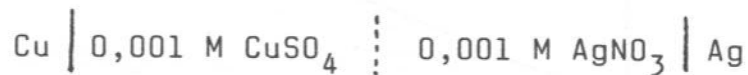
Melyik válasz igaz a fentiek közül?

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

9. Egy reakció entalpiaváltozás (energiaváltozása)  $\Delta H = -270 \text{ kJ/mol}$ , aktiválási energiája  $110 \text{ kJ/mol}$ . Mekkora a fordított irányú reakció aktiválási energiája?

- A/  $\Delta H = -110 \text{ kJ/mol}$
- B/  $\Delta H = 160 \text{ kJ/mol}$
- C/  $\Delta H = -160 \text{ kJ/mol}$
- D/  $\Delta H = 380 \text{ kJ/mol}$
- E/  $\Delta H = -380 \text{ kJ/mol}$

10. Az alábbi galvánelemet állítottuk össze:



A galvánelemben

- 1/ a pozitív pólus a réz.
- 2/ működés közben a rézion-koncentráció nő.
- 3/ az ezüst elektród a katód.
- 4/ az elem működése során a két fémelektrod együttes tömege nő.

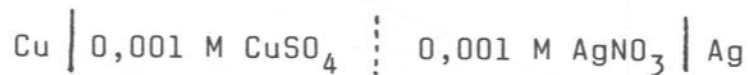
Melyik állítás igaz a fentiek közül?

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

9. Egy reakció entalpiaváltozás (energiaváltozása)  $\Delta H = -270 \text{ kJ/mol}$ , aktiválási energiája  $110 \text{ kJ/mol}$ . Mekkora a fordított irányú reakció aktiválási energiája?

- A/  $\Delta H = -110 \text{ kJ/mol}$
- B/  $\Delta H = 160 \text{ kJ/mol}$
- C/  $\Delta H = -160 \text{ kJ/mol}$
- D/  $\Delta H = 380 \text{ kJ/mol}$
- E/  $\Delta H = -380 \text{ kJ/mol}$

10. Az alábbi galvánelemet állítottuk össze:



A galvánelemben

- 1/ a pozitív pólus a réz.
- 2/ működés közben a rézion-koncentráció nő.
- 3/ az ezüst elektród a katód.
- 4/ az elem működése során a két fémelektrod együttes tömege nő.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

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

11. Az acetilénre vonatkozó állítások közül egy HAMIS. Melyik az?
- A/ Az acetilén nyomás alatt könnyen felrobban, ezért disszugiáz formájában hozzák forgalomba.
  - B/ Az etinmolekulában a C-H kötések jóval polározottabbak, mint a telített szénhidrogénekben, ezért az acetilén erős bázisokkal szemben savként viselkedik.
  - C/ Acetilént előállíthatunk, ha kalcium-karbidra vizet csepegtetünk.
  - D/ Az acetilénre 50%-os kénsav és  $\text{HgSO}_4$  katalizátor jelenlétében víz addicionálódik, miközben stabilis vinil-alkohol keletkezik.
  - E/ Az acetilén a PVC gyártásának alapanyaga.
12. A következő vegyületek közül melyek adják az ezüstitükör-próbát?
- 1/ butanal    2/ hangyasav    3/ szőlőcukor
  - 4/ nádcukor    5/ fenil- $\beta$ -D-glükózid
- A/ Az 1., 2. és 4.
  - B/ Az 1. 2. és 3.
  - C/ Az 1., 3. és 4.
  - D/ A 2. 4. és 5.
  - E/ Az 1. 3. és 5.
13. Hány sztereoizomerje van a 2,3,4-trihidroxi-pentánnak?
- A/ Kettő.
  - B/ Három.
  - C/ Négy.
  - D/ Hat.
  - E/ Nyolc.



14. Az alábbi állítások közül egy helyes. Melyik az?

- A/ A 2-metil-1,3-butadién hevítés hatására 1,4 helyzetben polimerizálódik.
- B/ A sárgarépában található  $\beta$ -karotinban 6 izoprénegység ismerhető fel.
- C/ Az izoprén cikloaddíciója során limonén keletkezik.
- D/ A kaucsukban a szénlánc a konjugált kettős kötések mentén cisz szerkezetű.
- E/ Az izoprénben a 2. és 3. szénatom közötti kötéshossz egy kicsit rövidebb, mint az eténben.

15. Az imidazolra vonatkozó állítások egyike HIBÁS. Melyik az?

- A/ Az imidazol amfoter jellegű, proton felvételére és leadására egyaránt képes.
- B/ Szubsztitúciós reakciókban a benzolnál valamivel könnyebben reagál.
- C/ A molekulában a pirrolszerű nitrogén negatív, a piridin-szerű nitrogén pozitív polározottságú.
- D/ Az imidazol vízben jól oldódó, kristályos vegyület.
- E/ Forráspontja molekulatömegéhez képest magas, mert a molekulák között hidrogénkötések alakulhatnak ki.

16. Az alább felsorolt vegyületek közül melyek reagálnak fémkáliummal?

1/etán    2/etilén    3/acetilén    4/etanol    5/dietil-éter  
6/acetaldehid    7/ecetsav

A/ A 3., 4. és 7.

B/ A 2., 3. és 4.

C/ A 3., 4. és 6.

D/ A 2., 4. és 7.

E/ A 3., 4. és 5.

17. A metanalra vonatkozó állítások közül melyik igaz?

1/ A metanal hétköznapi neve formaldehid.

2/ 40%-os vizes oldata a formalin, amelyben metándiol alakban van jelen.

3/ Szilárd polimerje a paraformaldehid, amely hevítés hatására formaldehid gázzá depolimerizálódik.

4/ Sejtméreg, ezért fertőtlenítésre használható.

A/ Egyik sem.

B/ Az 1., 3. és 4.

C/ Az 1., 2. és 4.

D/ Az 1. és 4.

E/ Mind a négy állítás igaz.

18. Az alábbi állítások közül melyik HIBÁS?

- 1/ Az alkil-halogenidek lúg hatására alkohollá vagy olefinné alakulhatnak.
- 2/ Az egyik reakció szubsztitúció, a másik elimináció.
- 3/ A lúgkoncentráció és a hőmérséklet változtatásával befolyásolni lehet, hogy melyik reakció legyen az átalakulás fő iránya.
- 4/ Primer halogénvegyületek főleg szubsztitúcióval, a terciér halogénvegyületek főleg eliminációval alakulnak át.

- A/ Egyik állítás sem hibás.  
B/ A 4.  
C/ A 2. és a 4.  
D/ Az 1., 2. és 3.  
É/ Mind a négy állítás hibás.

19. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?

- 1/ A fenolból protonvesztéssel keletkező fenolátion erősebb bázis, mint az etanolból keletkező etilátion (etoxidion).
- 2/ A fenolt az iparban többek között gyógyszerek, műanyagok előállítására használják.
- 3/ A fenol vízzel korlátlanul elegyedik.
- 4/ A fenolt régebben kőszénkátrányból nyerték, ma már inkább benzolból szintetikus úton állítják elő.

19.(folytatás)

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

20. A nukleinsavakra vonatkozó állítások közül egy HIBÁS.

Melyik az?

- A/ Az RNS-ben D-ribóz, a DNS-ben 2-dezoxi-D-ribóz található.
- B/ A DNS-ben a timin és az adenin között kettő, a citozin és a guanin között három hidrogénkötés alakul ki.
- C/ A purinvázis bázisok a 7.számú nitrogénatomon keresztül kapcsolódnak a cukorrész 1. számú glikozidos szénatomjához.
- D/ Az RNS-ben a timin helyett uracil található.
- E/ Az uracil és a timin inkább gyenge savnak tekinthető, míg a guanin, az adenin és a citozin bázikus.

II. Feladatsor

1. feladat

Kálium-permanganát elektrolízissel is előállítható úgy, hogy káliumion-tartalmú elektrolitoldatban fém-mangánt pozitív pólusnak kapcsolnak, és ez az elektrolízis során  $\text{MnO}_4^-$ -ion formájában oldódik (anódos oxidáció).

Ilyen előállítási móddal pontosan 1 órán át elektrolizálunk 10,0 A erősségű árammal; a folyamat hatásfoka mindössze 40,0%. Hány  $\text{dm}^3$  standardállapotú klórgáz állítható elő a 80,0%-os átkristályosítási hatásfokkal nyert kálium-permanganátból sósav segítségével?

8 pont

2. feladat

Egy fémdarabot annyi oxigéngázban égetünk el, hogy 44,33 g fém/II/-oxidot kapjunk. Ammónia és metán 1:1 térfogatarányú keveréke az előbbivel azonos mennyiségű oxigéngázzal reagáltatva teljesen elég, és a végtermékből lehülés után 12,6 g víz csapódik le.

Határozza meg az ismeretlen fém moláris tömegét és azt, hogy melyik fémről van szó!

Az ammónia és a metán égésének kiegészítendő reakcióegyenletei:



10 pont

3. feladat

$Zn^{2+}$ -,  $Pb^{2+}$ - és  $Ag^+$ -ionokat tartalmazó oldatban fele annyi ezüst-ion van, mint cinkion. Ebbe az oldatba egy 50,00 gramm tömegű cinklemez merítünk. Amikor a reakció teljesen végbement, megmérjük a lemezt, tömege: 51,0012 gramm. A reakció után visszamaradó oldatból leválasztjuk a cink teljes mennyiségét, amelynek tömege: 0,7194 gramm.

Adja meg az ionok anyagmennyiségét a kiindulási oldatban!

$$Ar(Zn) = 65,4 \quad Ar(Pb) = 207,2 \quad Ar(Ag) = 107,9$$

10 pont

4. feladat

Állapítsa meg és indokolja, hogyan változik a  $KNO_3$  oldhatósága

a/ a hőmérséklet emelésével, illetve

b/ a nyomás növelésével!

Az alábbi adatok állnak rendelkezésünkre:

- a szilárd  $KNO_3$  képződéshője: - 493 kJ/mol
- a hidratált  $K^+$ -ionok képződéshője: - 251 kJ/mol
- a hidratált  $NO_3^-$ -ionok képződéshője: - 207 kJ/mol
- a szilárd  $KNO_3$  sűrűsége  $18^\circ C$ -on:  $1,80 \text{ g/cm}^3$
- a  $18^\circ C$ -on telített oldat sűrűsége:  $1,13 \text{ g/cm}^3$
- a víz sűrűsége  $18^\circ C$ -on :  $1,00 \text{ g/cm}^3$
- $18^\circ C$ -on és 0,101 MPa nyomáson 100 g víz 29,8 g  $KNO_3$ -ot old.

10 pont

5. feladat

Hangyasavat és ecetsavat tartalmazó elegyet tökéletesen elégetünk 0,5 mol oxigénben. Az égéstermék, mely szén-dioxidot, vízgőzt és oxigént tartalmaz, 28,72 g tömegű.

A kiindulási mennyiséggel megegyező tömegű és anyagmennyiség-arányú savelegyből 100 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítünk. A törzsoldat 10 cm<sup>3</sup>-ének semlegesítéséhez 24 cm<sup>3</sup> 1,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat szükséges.

Adja meg a savelegyenben a két sav anyagmennyiség-arányát!

Mekkora a kiindulási elegy tömege?

12 pont

6. feladat

A szabálytalanul tárolt fémkálium a felületén szennyeződhet, átalakulhat K<sub>2</sub>O-dá, KOH-dá és K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-tá. Egy darab, K<sub>2</sub>O-ot és KOH-ot azonos tömegben tartalmazó fémkáliumot 20-szoros tömegű 5,00 %-os KOH-oldatba tettünk. A reakciók lezajlása után az oldat 11,45 %-os lett.

Határozza meg a szennyezett fém tömeg%-os összetételét!

M(K) = 39 g/mol

15 pont

7. feladat

Az A és B vegyületek egyértékű alkanolok. Ha keveréküket 20°C-on tömény kénsavval reagáltatjuk, majd a reakcióelegy hőmérsékletét 130 °C-ra emeljük, három anyag: C, D, E keletkezik. A három anyag molekulatömegének viszonya:  $M_E = 102 > M_D > M_C$ .

Ha a kénsavas reakció után a hőmérsékletet 160 °C-on tartjuk, olefinek elegye képződik.

B oxidációjával viszont F keton állítható elő.

Írja fel az A, B, C, D, E, F vegyületek szerkezeti képletét, valamint a megoldáshoz vezető gondolatmenetet!

15 pont