

**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!

- Mi a tömegszáma és rendszáma annak a nuklidnak (más néven izotópnek), amely  $^{237}_{93}\text{Np}$ -ből keletkezik három  $\alpha$ - és két  $\beta$ -bomlás révén?*
  - 225, ill. 89.
  - 225, ill. 91.
  - 227, ill. 92.
  - 229, ill. 89.
  - 229, ill. 91.
- Atomsugár szerint rendezve a Mg, K és Ca hogyan következik egymás után?*
  - $\text{Mg} < \text{K} < \text{Ca}$ .
  - $\text{Mg} < \text{Ca} < \text{K}$ .
  - $\text{K} < \text{Mg} < \text{Ca}$ .
  - $\text{K} < \text{Ca} < \text{Mg}$ .
  - $\text{Ca} < \text{K} < \text{Mg}$ .
- Milyen alakú a molekulája annak a gázállapotú vegyületnek, mely a kalcium-karbid és víz reakciójának egyik terméke, és addíciós reakciókra különösen hajlamos?*
  - Lineáris.
  - V-alakú.
  - Háromszög alakú.
  - Piramis alakú.
  - Tetraéderes.
- Hány kovalens kötés van a sárga foszfor egy molekulájában?*
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 6.
  - 8.

5. Tekintsük az  $A \rightleftharpoons B + C$  endoterm egyensúlyi reakciót! Tegyük fel, hogy ez a reakció egyensúlyban van egy zárt, hőszigetelt edényben! A rendszerből kivonunk egy kevés  $B$  anyagot.  
*Melyik következtetés téves?*
- A) Az  $A$  koncentrációja csökkenni fog.
  - B) Az újra kialakuló egyensúlyi állapotban  $B$  koncentrációja kisebb lesz, mint eredetileg volt.
  - C) A hőmérséklet csökken.
  - D) Közvetlenül a kivonás után az  $B$  képződési sebessége nagyobb, mint a  $C$  anyagé.
  - E) A folyamat egyensúlyi állandója megváltozik.
6. *Milyen módon lehet a  $C + CO_2 \rightleftharpoons 2 CO$  reakció egyensúlyát egyértelműen jobbra tolni?*
- A) A hőmérséklet és a nyomás növelésével.
  - B) A hőmérséklet növelésével és a nyomás csökkentésével.
  - C) A hőmérséklet csökkentésével és a nyomás növelésével.
  - D) A hőmérséklet és a nyomás csökkentésével.
  - E) A szén mennyiségének a növelésével állandó hőmérséklet és nyomás mellett.
7. A hidrogén-jodid elemeire bomlása  $2 HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$  endoterm reakció.  
A folyamat egyensúlyi állandója  $25^\circ C$ -on  $1,14 \cdot 10^{-3}$ .  
*A megadott 4 érték közül melyik lehet a reakció egyensúlyi állandója  $100^\circ C$ -on?*
- A)  $1,14 \cdot 10^{-3}$
  - B)  $1,14 \cdot 10^{-4}$
  - C)  $2,71 \cdot 10^{-3}$
  - D)  $2,71 \cdot 10^{-4}$
  - E) Egyik sem lehet az.
8. *Milyen az összefüggés állandó hőmérsékleten egy ideális gáz nyomása és térfogata között?*
- A) Lineáris.
  - B) Egyenesen arányos.
  - C) Fordítottan arányos.
  - D) Négyzetes.
  - E) Logaritmikus.

9. Milyen az összefüggés pH és a hidrogénion-koncentráció között?
- A) Lineáris.
  - B) Egyenesen arányos.
  - C) Fordítottan arányos.
  - D) Négyzetes.
  - E) Logaritmikus.
10. Milyen sorrendben nő az ammónium-klorid, kálium-karbonát és a nátrium-szulfát vizes oldatának pH-ja?
- A)  $\text{NH}_4\text{Cl} < \text{K}_2\text{CO}_3 < \text{Na}_2\text{SO}_4$ .
  - B)  $\text{NH}_4\text{Cl} < \text{Na}_2\text{SO}_4 < \text{K}_2\text{CO}_3$ .
  - C)  $\text{K}_2\text{CO}_3 < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{Na}_2\text{SO}_4$ .
  - D)  $\text{K}_2\text{CO}_3 < \text{Na}_2\text{SO}_4 < \text{NH}_4\text{Cl}$ .
  - E)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 < \text{K}_2\text{CO}_3 < \text{NH}_4\text{Cl}$ .
11. Melyik oldat, illetve folyadék pH-ja fog növekedni, ha  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavat adunk hozzá?
- A)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsavoldat.
  - B)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ecetsavoldat.
  - C)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ammónium-klorid-oldat.
  - D) Desztillált víz.
  - E)  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú nátrium-hidroxid oldat.
12. Melyik molekulából keletkezik a legerősebb bázis egy proton disszociációja után?
- A)  $\text{H}_2\text{O}$ .
  - B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
  - C)  $\text{HI}$ .
  - D)  $\text{HCl}$ .
  - E)  $\text{HCOOH}$ .
13. A  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{MgSO}_4$  és  $\text{CuSO}_4$  közül melyik az a két vegyület, amely vizes oldatban egymással csapadékot ad?
- A)  $\text{H}_2\text{S}$  és  $\text{MgSO}_4$ .
  - B)  $\text{H}_2\text{S}$  és  $\text{CuSO}_4$ .
  - C)  $\text{H}_2\text{S}$  és  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
  - D)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  és  $\text{MgSO}_4$ .
  - E)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  és  $\text{CuSO}_4$ .

14. Szabad levegőn, hevítés hatására mi történik azzal az elemmel, melyet az analitikában a keményítő kimutatására szoktak használni?

- A) Szublimálódik.
- B) Megolvad.
- C) Oxidálódik.
- D) Atomjaira bomlik.
- E) Allotrop átalakuláson megy át.

15. A következő reakciókat vizsgáljuk:

1.  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
2.  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$
3.  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$
4.  $\text{CO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
5.  $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Mely reakciók végbemeneteléhez szükséges katalizátor?

- A) 1., 2., 3.
- B) 1., 3., 4., 5.
- C) 1., 2., 4.
- D) Csak a 2. és a 4.
- E) Csak az 1. és a 4.

16. Sósavban csak az egyik anyag oldódik. Melyik az?

- A) Ólom.
- B) Szilícium.
- C) Bárium-szulfát.
- D) Kén.
- E) Higanym(II)-oxid.

17. Minek minősíthető az olyan folyamat, amely akkor megy végbe, amikor metanol gőze és réz-oxid reagál egymással?

- A) Szubsztitúció.
- B) Komplexképződés.
- C) Egyesülés.
- D) Redoxireakció.
- E) Bomlás.

(A feladatlap az olimpiai felhívás után, a 9. oldalon folytatódik!)

18. Mi a metanol, metanal és dimetiléter növekvő forráspont szerinti sorrendje?

- A) Metanol < metanal < dimetiléter.
- B) Metanol < dimetiléter < metanal.
- C) Metanal < metanol < dimetiléter.
- D) Metanal < dimetiléter < metanol.
- E) Dimetiléter < metanol < metanal.

19. A polipeptidekben az amidcsoportok 4 atomja milyen sorrendben kapcsolódik össze?

- A) HNCO.
- B) HNOC.
- C) HCON.
- D) HCNO.
- E) HOCN.

20. Glicinből és alaninból álló elegyből hányféle dipeptid keletkezhet?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.
- E) 6.

## II. FELADATSOR

### 1. feladat

Egy ismeretlen gázból és oxigénből álló gázelegyeténre vonatkoztatott sűrűsége 1,048. 56 °C-on és 0,101 MPa nyomáson a gázelegyet 1,00 mólja 9,00 dm<sup>3</sup> oxigéngázt tartalmaz.

Számítsa ki az ismeretlen gáz moláris tömegét!

Melyik lehet ez a gáz, ha a gázelegyet szikrával nem tudjuk meggyújtani?

7 pont

## 2. feladat

Válasszon ki legfeljebb három adatot az alábbiak közül, és határozza meg ezekből, hogy mennyi energia kell 1 mol grafit szabad atomokra bontásához!

- Adatok:
1. A  $\text{CH}_4$  égéshője  $-891 \text{ kJ/mol}$ .
  2. A C–H kötési energia  $413 \text{ kJ/mol}$ .
  3. A  $\text{CH}_4(\text{g})$  képződéshője  $-75 \text{ kJ/mol}$ .
  4. A H–H kötési energiája  $436 \text{ kJ/mol}$ .
  5. 1 mol  $\text{CO}_2$  szabad atomokra bontásához  $1450 \text{ kJ}$  hő szükséges.

8 pont

## 3. feladat

A víz oxigénnel való telítettségének a meghatározását a következő módon végzik.

$250,0 \text{ cm}^3$   $20^\circ\text{C}$ -os vízhez lúgos közegben Mn(II)-sót adnak, és az oldatot alaposan öszerázzák. Az oldatot megsavanyítják, majd kb.  $0,6 \text{ g}$  szilárd KI-ot oldanak fel benne. Ekkorra az össztérfogat  $270,0 \text{ cm}^3$  lesz. Ebből  $20,00 \text{ cm}^3$  vesznek ki, és  $0,01 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú tioszulfát-oldattal megitrálják. A fogyás  $9,16 \text{ cm}^3$ .

Hány  $\text{cm}^3$  oxigént tartalmaz a víz  $1 \text{ cm}^3$ -re?

Telített-e oxigénnel a víz  $20^\circ\text{C}$ -on?

Kiegészítendő reakcióegyenletek:



A telítettség oxigéngázra  $20^\circ\text{C}$ -on:  $0,0311 \text{ cm}^3/1 \text{ cm}^3$  víz.

11 pont

## 4. feladat

Forró hidrogéngázhoz jódgőzt keverve reakció megy végbe, hidrogén-jodid keletkezik. Az egyensúly beállta után az elegy 85 tömegszázaléka hidrogén-jodid, és az elegy átlagos moláris tömege 105,8 g/mol.

Számítsa ki, hogy

- hány mól jódgőzt kellett keverni 1 mol hidrogénhez!*
- a hidrogénnek, valamint a jodnak hány mólszázaléka alakult át hidrogén-jodiddá!*

( $A_r/I/ = 127$ )

12 pont

## 5. feladat

Két HCl-oldatunk van. Az egyik 36,23 tömegszázalékos és 427,5 g/dm<sup>3</sup> tömegkoncentrációjú, a másik 5,41 tömegszázalékos és 1,519 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú. A két oldat keverésével 5,000 kg, 4,873 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú és 1,080 g/dm<sup>3</sup> sűrűségű HCl-oldatot készítettünk.

*Számítsa ki, hogy mennyivel tér el a kapott oldat térfogata a kiindulási oldatok együttes térfogatától!*

$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$

**A számításhoz csak a fenti adatokat használhatja fel!**

12 pont

## 6. feladat

Oxálsavoldat azonos mennyiségét kétféle eljárással vizsgáljuk.

Megtitráljuk

- 0,1 mol/dm<sup>3</sup> töménységű NaOH-oldattal,
- savas közegben ismeretlen koncentrációjú KMnO<sub>4</sub>-oldattal.

A két mérőoldatból azonos térfogat fogy.

*Milyen koncentrációjú a KMnO<sub>4</sub>-oldat?*

*Írja fel a reakcióegyenleteket is!*

7 pont

**7. feladat**

Egy lombikba 49,0 gramm 40,0 tömegszázalékos kénsavoldatot teszünk, majd feleslegben Mg-karbonátot adunk hozzá. Néhány óra múlva a reakcióelegy tömege 20 °C-on éppen 100,0 grammon állandósul. (A víz párolgásától eltekinthetünk.)

*Mennyi ekkor a szilárd fázis tömege ?*

- Adatok :
- A kristályos magnézium-szulfát képlete  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ;
  - 20 °C-on 44,5 gramm  $\text{MgSO}_4$  oldódik 100 gramm vízben;
  - $A_r(\text{Mg}) = 24,3$ .

**13 pont****8. feladat**

Egy alként erélyesen oxidálva, a kettőskötés felszakadásával egy telített monokarbonsav és egy keton keletkezik, amelyek erélyes oxidációval egymásba alakíthatók. A keton 27,59 tömegszázalék oxigént tartalmaz.

*Mi az alkén konstitúciós képlete?*

**10 pont**