

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. Az alábbiakban soronként azonos számú elektront tartalmazó részecskéket szándékoztunk feltüntetni. *Melyik sorban van kakukktójás?*

- | | | |
|----------------------|------------------|------------------|
| A) CO_2 | Ti | Cr^{2+} |
| B) K^+ | F_2 | Cl^- |
| C) O_2^{2-} | Si | N_2 |
| D) Zr | Mn^{2+} | SO_3 |
| E) Cr | Fe^{2+} | O_3 |

2. A következő atomokból, illetve ionokból eltávolítunk **két** elektront.

1. $\text{O}^{2-}(\text{g})$ 2. $\text{Na}(\text{g})$ 3. $\text{C}^+(\text{g})$ 4. $\text{C}^-(\text{g})$ 5. $\text{F}(\text{g})$

Melyek tartalmazznak ekkor alapállapotban egyetlen párosítatlan elektront?

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

3. *Hányféle molekulát találhatunk a természetes hidrogéngázban, ha meg tudjuk különböztetni az eltérő izotópokat?*

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 9

4. *A felsorolt molekulák, illetve ionok közül melyik nem planáris?*

- A) BF_3 B) PF_3 C) CO_3^{2-} D) NO_3^- E) SO_3

5. H, He, Li, Be, B, Na, Mg

Melyik sorban van feltüntetve az a két atom, amelynek első ionizációs energiája a többiéhez viszonyítva a legnagyobb, illetve legkisebb?

	legnagyobb ionizációs energia	legkisebb
A)	H	Na
B)	He	Mg
C)	B	Li
D)	He	Na
E)	H	Mg

6. Melyik az a sor, amelyikben kizárólag apoláris molekulák vannak felsorolva?

- A) SO_3 , CCl_4 , PCl_3 , CO_2 , para-diklór-benzol
 B) BF_3 , CO_2 , SO_2 , PCl_5 , transz-1,2-diklór-etilén
 C) NO_2 , SO_3 , BeCl_2 , BCl_3 , acetilén
 D) SO_3 , CO_2 , CCl_4 , BF_3 , C_6H_6
 E) CH_4 , SO_2 , PCl_5 , BeCl_2 , CS_2

7. Melyik sorban azonos a három, aláhúzással megjelölt atom oxidációs száma?

- A) $\underline{\text{N}}\text{H}_3$ $\underline{\text{P}}_2\text{O}_3$ $\underline{\text{N}}\text{F}_3$
 B) $\text{H}_6\underline{\text{N}}_2^{2+}$ $\underline{\text{H}}_2\underline{\text{S}}$ $\underline{\text{C}}\text{H}_3\underline{\text{O}}\text{H}$
 C) $\underline{\text{S}}\text{O}_2$ $\underline{\text{Si}}\text{F}_6^{2-}$ $\text{H}_2\underline{\text{As}}\text{O}_4^-$
 D) $\text{Na}_2\underline{\text{S}}$ $\text{Na}_2\underline{\text{S}}_2\text{O}_3$ $\underline{\text{C}}\text{H}_2\underline{\text{O}}$
 E) $\text{H}_2\underline{\text{N}}_2\text{O}_2$ $\text{H}_2\underline{\text{S}}_2$ $\text{K}\underline{\text{H}}_2\underline{\text{P}}\text{O}_2$

8. Melyik anyag forráspontja a legalacsonyabb?

- A) H_2O B) NH_3 C) CH_4 D) Br_2 E) HCl

9. A felsoroltak közül vízben melyik oldódik a legjobban?

- A) piridin B) ciklohexán C) n-pentán D) klór-benzol E) toluol

10. A felsoroltak közül mely adatok szükségesek együttesen egy oldat koncentrációjának kiszámolásához?

1. az oldat tömege
2. az oldat térfogata
3. az oldott anyag tömege
4. az oldott anyag moláris tömege
5. a felhasznált oldószer térfogata

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

11. A felsoroltak közül mely adatokból tudjuk kiszámolni az oldat készítésekor bekövetkező térfogatváltozást (kontrakciót)?

1. az oldószer tömege
2. az oldószer térfogata
3. az oldott anyag tömege
4. az oldott anyag térfogata tiszta állapotban
5. az oldat sűrűsége

- A) A 2. és a 4.
B) Az 1., a 3. és az 5.
C) A 2., a 4. és az 5.
D) Az 1., a 2., a 3. és a 4.
E) Mind az öt adatra szükség van.

12. Melyik kijelentés NEM IGAZ?

Ha egy só oldáshője pozitív, akkor

- A) az oldódási folyamatot endotermnek nevezzük.
B) az oldódás során a rendszer energiát vesz fel.
C) az oldódás során a rendszer lehül.
D) a só oldhatósága a hőmérséklet növekedésével csökken.
E) ebből még nem állapítható meg a só képződéshőjének előjele.

13. 25°C-os és 0,1 MPa nyomású etángázt sztöchiometrikus mennyiségű oxigénnel elégetnek.

A termék moláris térfogata azonos állapotban az etánéhoz viszonyítva:

- A) negyedakkora.
- B) feleakkora.
- C) ugyanakkora.
- D) kétszer akkora
- E) négyszer akkora.

14. 1 mol HCl gázt vezetünk 1 dm³ 1 mol/dm³ koncentrációjú (NH₄)₂CO₃ oldatba.

Melyik molekulának vagy ionnak lesz a legkisebb a koncentrációja az oldatban?

- A) HCl
- B) NH₃
- C) H₃O⁺
- D) CO₃²⁻
- E) HCO₃⁻

15. Az alábbi anyagokat az 1 móljukból tömény sósav hatására fejlődő gáz térfogata szerint igyekeztünk **növekvő** sorrendbe rendezni (egyenlőség vagy reakció hiánya meg van engedve).

Melyik sorrend helyes?

- A) KHSO₃, Pb, FeCO₃, Al,
- B) Li, CaO, FeS, NaHCO₃
- C) CaH₂, Mg, CaCO₃, Cr₂S₃
- D) Sr, CaC₂, KMnO₄, Na₂SO₃
- E) Na, K₂CO₃, KMnO₄, Al₂S₃

16. Az $A + B \rightleftharpoons C$ exoterm folyamat sebességét a következő módon növelhetjük:

1. az A anyag koncentrációjának növelésével.
2. a C koncentrációjának csökkentésével.
3. a hőmérséklet emelésével.
4. katalizátor hozzáadásával.
5. a B koncentrációjának növelésével.

Ezek közül helyes:

- A) 1, 2, 5
- B) 1, 2, 3, 5
- C) Mind az öt.
- D) 1, 3, 4, 5
- E) 1, 4, 5

17. Az $A + B \rightleftharpoons C$ exoterm folyamat egyensúlyát a következő módon tolhatjuk el jobbra:
1. az A anyag koncentrációjának növelésével.
 2. a C koncentrációjának csökkentésével.
 3. a hőmérséklet emelésével.
 4. katalizátor hozzáadásával.
 5. a B koncentrációjának növelésével.

Ezek közül helyes:

- A) 1, 2, 5 B) 1, 2, 3, 5 C) Mind az öt D) 1, 3, 4, 5 E) 1, 4, 5

18. "Meglepő, hogy az ezüstitűkőr próbát - bár csak kis mértékben - de a répacukor is adja. Ennek az az oka, hogy lúgos közegben a répacukor-molekulák egy része szőlőcukorra izomerizálódik."

A fent idézett megállapítás HIBÁS, mert

- A) a répacukor jól adja az ezüstitűkőr próbát, ez az egyik legjellemzőbb reakciója.
 - B) a répacukor nem tartalmaz glikozidos hidroxilcsoportot és nem is izomerizálódik.
 - C) a répacukor izomerizációjával nem szőlőcukor, hanem gyümölcscukor keletkezik.
 - D) a cukrok nem lúgos, hanem savas közegben izomerizálódnak.
 - E) Az állítás igaz.
19. A ciklohexánra vonatkozó állítások egyike HIBÁS. Melyik az?
- A) Kétféle stabilis székkonformációja létezik.
 - B) Kétféle H-atom található a molekulában: axiális és ekvatoriális.
 - C) Az axiális és az ekvatoriális H-atomok a gyűrű átbillenésével "egymásba alakulnak".
 - D) Minden C-atom körül tetraéderes a konfiguráció.
 - E) Minden C-C kötés mentén zárt állású a konformáció.

20. Hol a HIBA?

- A) A fenol katalitikus hidrogénezése során ciklohexanol keletkezik, amit ...
- B) ... enyhe körülmények között oxidálva ciklohexanont kapunk, melynek ...
- C) ... erélyes oxidációjakor lánchasadás következik be, s hexándial a termék, ami ...
- D) ... már enyhe oxidációval adipinsavvá (hexándisav) alakítható, amely ...
- E) ... csak nagyon erélyes redukálószer hatására ad 1,6-hexándiolt.

II. feladatsor**I. feladat**

0,1500 g mészkőhöz 20,00 cm³ térfogatú, 0,200 mol/dm³ koncentrációjú sósavat adunk. A reakció lejátszódása után a visszamaradó sósavat 5,600 cm³ 0,200 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük.

- Hány cm³ standard állapotú szén-dioxid fejlődik a folyamat során, ha a mészkőből csak a kalcium-karbonát reagál a sósavval?
- Hány tömeg% a mészkő kalcium-karbonát-tartalma?

6 pont**2. feladat**

Platina elektródok között elektrolizálunk 50,00 cm³ 0,261 tömeg%-os kénsavoldatot. (Sűrűségét 1,000 g/cm³-nek vehetjük.)

- Hány C töltés haladt át az oldaton (100 %-os áramkihasználást feltételezve), ha az oldat pH-ja 0,57 egységgel változott?
- Mekkora a visszamaradt oldat térfogata, ha a sűrűsége 1,005 g/cm³?

7 pont**3. feladat**

Egy "egyenes" láncú szénhidrogén teljes elégetésekor kapott szén-dioxid tömege 3,26-szor nagyobb, mint a vízé.

A szénhidrogén 1 mólját 3 mol H₂ telíti, nátriummal hidrogénfejlődés mellett reagál, geometriai izomerjei nincsenek.

Írjuk fel a szénhidrogén molekulájának konstitúciós képletét!

7 pont

4. feladat

Kalcium-karbid (CaC_2) vízzel való reakciója során etin, alumínium-karbid (Al_4C_3) vízzel való reakciójában metán keletkezik a megfelelő fém hidroxidja mellett (egyéb reakciótermék nincs).

8,00 g tömegű, kalcium-karbidból és alumínium-karbidból álló keveréket vízzel reagáltatva 15,80 g fém-hidroxid keletkezik.

a/ Adjuk meg a keverék összetételét tömeg%-ban!

b/ Mekkora lesz a keletkező gáz nitrogénre vonatkoztatott relatív sűrűsége?

10 pont**5. feladat**

15,97 g ezüstöt ($A_r=107,9$) helyezünk $30,00 \text{ cm}^3$ térfogatú 53,22 tömeg%-os ($\rho=1,335 \text{ g/cm}^3$) salétromsav-oldatba. Az ezüst oldódása során NO és NO_2 vegyesen képződik és eltávozik az oldatból.

A reakció teljes lejátszódása után a kapott oldatból egy 16,48 g tömegű mintát szárazra párolva 7,952 g AgNO_3 sót kapunk.

a) Milyen az oldás során fejlődő gázelegy térfogat%-os összetétele?

b) A bepárlás előtt hány tömeg%-os volt az oldat HNO_3 -ra nézve?

14 pont**6. feladat**

Az $\text{A} + 2 \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + 3 \text{D}$ gázfázisú reakció egyensúlyi állandója 200°C -on:

$$K = 2,25 \text{ mol/dm}^3.$$

Egy zárt edényt, amely az **A** és a **B** gáz elegyét tartalmazza, 200°C -ra melegítünk.

Az egyensúlyi gázelegyben az **A** és **D**, illetve a **B** és **C** gázok anyagmennyisége páronként egyenlő.

a) Számítsuk ki a kiindulási és az egyensúlyi gázelegy térfogat%-os összetételét, valamint az egyensúlyi össznyomást!

b) Hányszorosára kell növelnünk az **A** gáz kezdeti koncentrációját a **B** anyag kiindulási koncentrációjának változatlanul hagyása mellett, ha azt akarjuk elérni, hogy a **B** gáz 80%-ban alakuljon át?

[A feladatlap a következő oldalon folytatódik!]

20 pont

7. feladat

A K_2CrO_4 vizes oldata Ag^+ -, Pb^{2+} - vagy Ba^{2+} -ionokat tartalmazó oldatokból egyaránt kromátsapadékot választ le. A kísérleteinkhez használt híg vizes oldatok közül az Ag^+ - és az Pb^{2+} -ion oldata nem reagál egymással. A Ba^{2+} -ionokat tartalmazó oldat ugyanakkor mind az Ag^+ -, mind az Pb^{2+} -ionok oldatával reagál: csapadék válik le. A három oldat közül az egyik a fémion mellett Cl^- vagy SO_4^{2-} -iont tartalmaz.

Az Ag^+ -ionok oldatából $50,00 - 50,00 \text{ cm}^3$ -t használunk a reakciókhoz. Az első részlethez $50,00 \text{ cm}^3$ $0,1000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú K_2CrO_4 -oldatot adunk. Ennek hatására $829,5 \text{ mg}$ csapadék keletkezik. A másik részlethez pedig $10,00 \text{ cm}^3$ Ba^{2+} -ionokat tartalmazó oldatot öntünk. A reakcióban $573,6 \text{ mg}$ csapadék válik le.

A következőkben összeöntünk $10,00 - 10,00 \text{ cm}^3$ Ba^{2+} -, illetve Pb^{2+} -ionokat tartalmazó oldatot. A reakcióban $417,3 \text{ mg}$ csapadékot kapunk.

- Adjuk meg, hogy milyen vegyületek oldásával készült az Ag^+ -, Pb^{2+} - és Ba^{2+} -ionokat tartalmazó oldat!
- Számítsuk ki, hogy hány mol/dm^3 koncentrációjúak az egyes oldatok!
- Mekkora tömegű csapadék válna le, ha $50,00 - 50,00 \text{ cm}^3$ K_2CrO_4 -ot és Pb^{2+} -ionokat tartalmazó oldatot, illetve ha $50,00 - 50,00 \text{ cm}^3$ K_2CrO_4 -ot és Ba^{2+} -ion tartalmú oldatot reagáltatunk?

(Az elemek moláris tömegét egy tizedesjegy pontossággal vegyük számításba!)

16 pont