


### I. Feladatsor

Az első feladatsorban husz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, amelyeket A B C D és E betűkkel jelöltünk. Irjuk a Válaszlapon a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

Az 1-4. sorszámú kérdések választhatók. Az 1a-4a-ig jelzett kérdésekre azok válaszoljanak, akik dolgozatukat A nitrogéntartalmu szerves vegyületek című témából írták. Az 1b-4b-ig számozott kérdések azok számára szólnak, akik a Kémiai egyensúlyok témaköréből készítették el dolgozatukat.

Az 5-20. sorszámú kérdések mindenki számára egyformán kötelezőek.

1.a/ Az aminosavakkal kapcsolatos állítások közül melyik hibás?

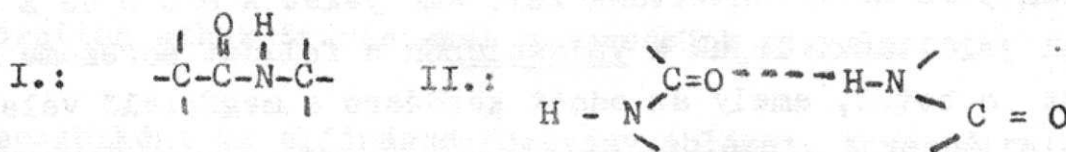
- A. Az aminosavak bázikus tulajdonságúak.
- B. Az alkaloidok a természetben előforduló aminosavak.
- C. A karbamid egy szekunder aminosav.
- D. A terciár aminosavak molekulái között nem alakulhat ki hidrogénkötés.
- E. Az anilin képlete:  1 pont

2.a/ Az aminosavakkal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A fehérje eredetű aminosavakban az aminosocsoport és a karboxilcsoport ugyanahhoz a szénatomhoz kapcsolódik.
- B. A glicin apoláros oldószerben, pl. éterben a metil-aminhoz és az ecetsavhoz hasonlóan jól oldódik.
- C. A glicin egyszerre pozitív és negatív ion, ezért ikerionnak nevezzük.
- D. Sósavas oldatban a glicin szerkezetét a  $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  képlettel írhatjuk le.
- E. Nátrium-hidroxidos oldatban a glicin szerkezetét a  $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$  képlettel írhatjuk le.

1 pont

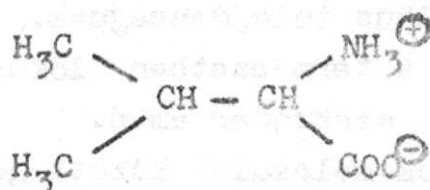
3.a/ Mit ábrázol az I. képlet és mit ábrázol a II. képlet?  
Melyik a hibás válasz?



- A. Az I. képlet két aminosav kapcsolódását ábrázolja
- B. Az I. képlet amidkötést ábrázol
- C. A II. képlet két amidcsoport hidrogénkötését ábrázolja
- D. A II. képlet két aminosav kapcsolódását ábrázolja
- E. Az I. képlet egy poliamid kis részletét ábrázolja

1 pont

4.a/ Melyik aminosavat ábrázolja a szerkezeti képlet?



- A. glicin
- B. alanin
- C. valin
- D. leucin
- E. aszparagin

1 pont

1.b/ A víz disszociációja egyensúlyra vezető, endoterm folyamat.

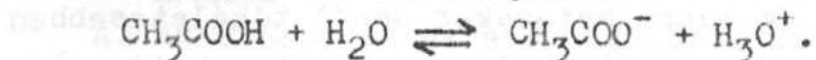


Melyik esetben disszociál a víz a legnagyobb mértékben? Melyik a helyes válasz?

- A. A 0,1 mól  $\text{dm}^{-3}$  koncentrációjú NaOH-oldatban
- B. A 0,1 mól  $\text{dm}^{-3}$  koncentrációjú HCl-oldatban
- C. A víz mindig egyenlő mértékben disszociál
- D. A 20°C-os tiszta desztillált vízben
- E. A 60°C-os tiszta desztillált vízben.

1 pont

2.b. Az ecetsav vizes oldatban végbemenő disszociációja egyensulyra vezető folyamat:

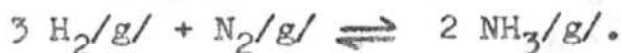


Az egyensuly eltolására vonatkozó alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Az egyensuly a felső nyíl irányában tolódik el, ha növeljük az ecetsav koncentrációját.
- B. Az egyensuly a felső nyíl irányában tolódik el, ha NaOH-ot adunk az oldathoz.
- C. Az egyensuly az alsó nyíl irányában tolódik el, ha HCl- t adunk az oldathoz.
- D. Az egyensuly az alsó nyíl irányában tolódik el, ha nátrium-acetátot adunk az oldathoz.
- E. Az egyensuly higitásra a felső nyíl irányában tolódik el.

1 pont

3.b. Az ammónia elemeiből való képződése exoterm és egyensulyra vezető folyamat.



Az egyensuly eltolására vonatkozó alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A nyomás növelésére az egyensuly a felső nyíl irányában tolódik el.
- B. A nyomás csökkentésére az egyensuly az alsó nyíl irányában tolódik el.
- C. Hevítésre az egyensuly az alsó nyíl irányában tolódik el.
- D. Hűtésre az egyensuly a felső nyíl irányában tolódik el.
- E. Katalizátor hatására az egyensuly a felső nyíl irányában tolódik el.

1 pont

4.b. Kémiai egyensúlyokkal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Só és sav egymásra hatásakor annál tökéletesebben megy végbe a reakció, minél erősebb a ható sav, és minél gyengébb, bomlékonyabb, illékonyabb a sóból keletkező sav.
- B. Az egyensúlyi állandónak nincs dimenziója, ha a reakció mólszám változással jár.
- C. Egy folyamat akkor van egyensúlyban, ha a két ellentétes irányú reakció egyenlő sebességgel játszódik le.
- D. Dinamikus egyensulynak az is a feltétele, hogy az ellentétes irányú folyamatnak sebessége zérusnál nagyobb legyen.
- E. Az egyensúlyi állandó számértéke függ a hőmérséklettől.

1 pont

5. Hány db hidrogén-molekula van  $4,9 \text{ dm}^3$   $0,1 \text{ MPa}$  nyomású és  $25^\circ\text{C}$ -os  $\text{H}_2$ -gázban?

- A.  $12 \cdot 10^{23}$  db
- B.  $6 \cdot 10^{23}$  db
- C.  $12 \cdot 10^{22}$  db
- D.  $6 \cdot 10^{22}$  db
- E.  $12 \cdot 10^{24}$  db

1 pont

6. Az izotópatomokkal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Az izotópok atommagjaiban a protonok száma azonos.
- B. Az atomtömeg az izotópok tömegszámának átlagértéke
- C. Az izotópok atommagjaiban a neutronok száma is azonos.
- D. A trícium a 3-as tömegszámú hidrogénizotóp.
- E. A deutérium atommagjában egy proton és egy neutron van.

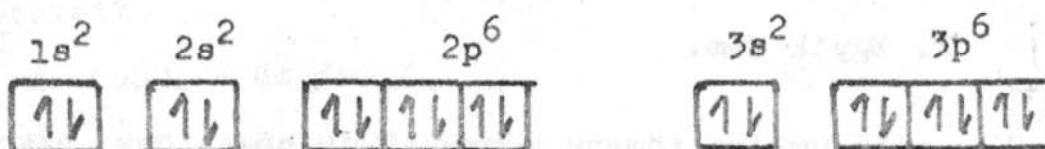
1 pont

7. Az atompályával kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Az atompálya az atommag körül az a térrész, ahol az elektron ill. az elektronok mozgásuk közben a legtöbb időt töltik.
- B. Az s-atompálya gömbszimmetrikus.
- C. A p-atompálya tengelyszimmetrikus.
- D. A nagyobb főkvantumszámú s-pályák már nem gömbszimmetrikusak.
- E. Az atompályák szimmetriáját a mellék- és mágneses kvantumszámok összetartozó értékei határozzák meg.

1 pont

8. Melyik atomnak ill. ionnak az elektronszerkezetét tünteti fel az ábra? Melyik válasz hibás?



- A.  $S^{2-}$
- B.  $Cl^-$
- C. Ar
- D.  $Na^+$
- E.  $Ca^{2+}$

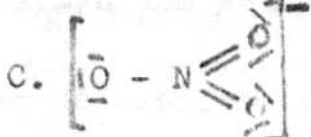
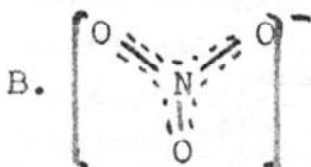
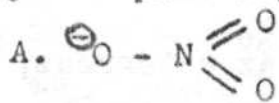
1 pont

9. Mekkora a klóratom oxidációs száma a klorátionban  $/ClO_3^-/?$

- A. - 5
- B. - 3
- C. 0
- D. + 3
- E. + 5

1 pont

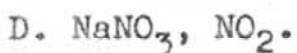
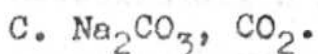
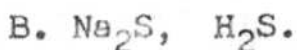
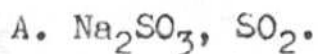
10. Melyik képlet fejezi helyesen a nitrátion szerkezetét?



E. Egyik sem.

1 pont

11. Egy nátriumsóra tömény kénsavat csepegtetünk, ekkor fojtó, szurós szagú gáz fejlődik. A gáz szintelen és nem éghető. Ha a gázt lila színű  $\text{KMnO}_4$ -oldatba vezetjük, az oldat elszíntelenedik. Mi lehet a só képlete és mi a belőle fejlődő gáz képlete? Melyik a helyes válasz?



1 pont

12. Egy könnyű fém HCl-oldatban és NaOH-oldatban is oldódik  $H_2$ -fejlődés közben. Levegőn a fém állandó, mert felületét összefüggő oxidréteg borítja. A vörös színű rubin fő alkotórésze e fém oxidja. Melyik ez a fém?

- A. Fe
- B. Mg
- C. Sn
- D. Zn
- E. Al

1 pont

13. A leggyakrabban használt műtragyák nitrogén-, foszfor- ill. káliumvegyületeket tartalmaznak. Melyik felelet adja meg helyesen, a hazánkban gyártott pétisó összetételét?

- A.  $CaCO_3 + Ca_3/PO_4/3$ .
- B.  $CaSO_4 + Ca/H_2PO_4/2$ .
- C.  $CaCO_3 + NH_4NO_3$ .
- D.  $/NH_4/2SO_4$ .
- E. KCl.

1 pont

14. A vas legfontosabb ásványai a következők! Melyik sorban van hiba?

- A. Pirit vagy markazit:  $FeS_2$ .
- B. Vaspát:  $FeCO_3$
- C. Barna vasérc vagy limonit:  $FeO/OH/$ .
- D. Vörös vasérc vagy hematit:  $Fe_3O_2$ .
- E. Mágnesvasérc vagy magnetit:  $Fe_3O_4$ .

1 pont

15. Ötvözetekkel kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A vas a szénnel ötvöződik.
- B. A forrasztáshoz használt lángforrasz ón és vas ötvözete.
- C. A sárgaréz réz és cink ötvözete.
- D. A bronz réz és ón ötvözete.
- E. A magnárium egy alumínium tartalmú ötvözet.

1 pont

16. A metánnal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A  $\text{CH}_4$ -molekula elektronfelhője gömbszimmetrikus.
- B. A metán nagy mennyiségben fordul elő a földgázban.
- C. A metán előállítható kalcium-karbidből vízzel.
- D. A metán könnyebb a levegőnél.
- E. A metán csak nagyon alacsony hőmérsékleten cseppfolyósítható.

1 pont

17. A glicerinnel kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A glicerín szabályos neve 1,2,3,-pentántriol.
- B. A glicerín háromértékű alkohol.
- C. A glicerín édes ízű, szobahőmérsékleten sűrűn folyó folyadék.
- D. A természetes zsírok a glicerinnel nagy szénatom-számú zsírsavakkal alkotott észterei.
- E. A glicerinnel telítetlen zsírsavakkal alkotott észtereit olajoknak nevezzük.

1 pont



18. A cukrokkal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A szőlőcukor képlete  $C_6H_{12}O_6$ .
- B. Az ezüstitűkörpróbát a szőlőcukor és a malátacukor is adja.
- C. A répacukrot más néven nádcukornak ill. szaharóznak hívják.
- D. A szaharóz nem adja az ezüstitűkörpróbát.
- E. A szaharóz, vizes oldatának forralásakor, főleg ha savat is tartalmaz az oldat, szőlőcukorra és malátacukorra bomlik.

1 pont

19. Melyik állítás hibás?

- A. A karbonilcsoport képlete:  $>C=O$
- B. Az aldehidekre jellemző csoport:  $\begin{array}{c} | \\ -C - C=O \\ | \quad \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \quad \quad H \end{array}$
- C. Aldehid előállítható primér alkohol oxidálásával.
- D. A ketonokra jellemző csoport:  $\begin{array}{c} | \quad \quad \quad O \\ -C - C - C - \\ | \quad \quad \quad | \end{array}$
- E. Keton előállítható terciér alkohol oxidálásával.

1 pont

20. Hány lehetséges izomerje van az öt szénatomot tartalmazó, telített egyértékű alkoholnak?

- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 10
- E. 12

1 pont

Összesen:

20 pont

## II. Feladatsor

### 1. Feladat:

Egy oldat ecetsavat és etanalt tartalmaz. Mekkora az oldat  $\text{g/dm}^3$ -ben kifejezett ecetsav és etanal koncentrációja, ha  $10 \text{ cm}^3$  oldat titrálására  $26,5 \text{ cm}^3$   $0,025$  mólus  $\text{Ba}/\text{OH}/_2$ -oldat fogy. Ha az oldat etanal tartalmát ecetsavvá oxidáljuk, és ennek az új oldatnak  $10 \text{ cm}^3$ -ét újból megtitráljuk, a fogyás  $32,8 \text{ cm}^3$   $0,025$  mólus  $\text{Ba}/\text{OH}/_2$ -oldat.

Írjuk fel a folyamatok egyenleteit is!

/A számításnál feltételezzük, hogy oxidálás közben az oldat térfogata nem változik./

8 pont

### 2. Feladat:

$100 \text{ cm}^3$   $0,5 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú réz/II/-szulfát-oldatba vaslemez t mártunk. Kis idő elteltével kiemeljük az oldatból a lemezt, megszáritjuk és lemérjük a tömegét. Azt tapasztaljuk, hogy a lemez tömege  $0,154$  grammal változott.

Számítsuk ki, hogy a lemez kiemelése után hány gramm  $\text{Cu}^{2+}$ -,  $\text{Fe}^{2+}$ - és  $\text{SO}_4^{2-}$ -iont tartalmaz az oldat. /A lemezre tapadt oldat mennyiségét a számításnál elhanyagoljuk./

/A réz relatív atomtömege:  $63,54$ , a vasé:  $55,85$ , a kéné:  $32,0$ , az oxigéné:  $16,0$ ./

8 pont

### 3. Feladat:

$50,0$  gramm kristályvizmentes magnézium-szulfátot teljesen feloldunk  $100$  gramm meleg vízben. Ezután az oldatot  $20^\circ\text{C}$ -re hűtjük le. Lehűtéskor kristályviz tartalma só  $[\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}]$  válik ki.

Hány gramm  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  kristályosodik ki az oldatból?

A  $20^\circ\text{C}$ -on telített magnézium-szulfát-oldat  $25,8$  tömegszázalék magnézium-szulfátot  $[\text{MgSO}_4]$  tartalmaz.

12 pont

#### 4. Feladat:

Szobahőmérsékleten telített kén-hidrogénes-víz koncentrációját határozzuk meg oly módon, hogy  $20 \text{ cm}^3$  frissen telített  $\text{Br}_2$ -os vízhez  $5 \text{ cm}^3$ -t adunk a vizsgálandó oldatból. Az elegyet összerázzuk, a bróm a kén-hidrogént kén-savvá oxidálja. Ezután a bróm-felesleget forralással eltávolítjuk az oldatból és a visszamaradt lehűtött oldatot metil-vörös indikátor mellett  $0,2$  mólos nátrium-hidroxid-oldattal megtitráljuk.  $28,75 \text{ cm}^3$  NaOH-oldat fogy a semlegesítéshez.

a/ Irjuk fel a végbemenő reakció egyenlete és számítsuk ki, hány  $\text{mol/dm}^3$  koncentrációju a  $20^\circ\text{C}$ -on telített kén-hidrogénes víz!

b/ Hány gramm brómot kell a reakcióelegyből kiforralni, ha tudjuk, hogy a brómos víz  $0,22 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációju volt!

14 pont

#### 5. Feladat:

Zárt térben lévő nitrogénből és hidrogénből álló gázelegy nyomása  $100 \text{ kPa}$ , hőmérséklete  $25^\circ\text{C}$ . A gázelegyben hevítéskor, katalizátor hatására bizonyos mennyiségű ammónia keletkezik. Az egyensúly beállása után a  $25^\circ\text{C}$ -ra lehűtött gázelegy nyomása  $86 \text{ kPa}$  és a levegőre vonatkoztatott sűrűsége  $0,288$ .

Számítsuk ki a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

/A levegő átlagos moláris tömege  $29,0 \text{ g/mol}$ ./

14 pont

#### 6. Feladat:

Mekkora a térfogatcsökkenés, ha  $1 \text{ cm}^3$   $90$  tömegszázalékos etilalkohololdathoz nyolcszoros tömegű desztillált vizet adunk?

/A sűrűségadatok a függvénytáblázatban megtalálhatók!/  
12 pont

7. Feladat:

Az A szénhidrogén négy szénatomot tartalmaz. Főlegben lévő brómmal heves reakcióban a B vegyületté alakul át. Ha az A szénhidrogént részlegesen hidrogénezzük, a katalizátortól és a reakciókörülményektől függően a C és D izomer szénhidrogéneket állíthatjuk elő.

a/ Irja fel az A, B, C és D vegyületek képletét és nevét!

b/ Ha A izomerjét részlegesen redukáljuk, hány vegyület képződhet?

c/ Javasoljon módszereket A izomerjeinek megkülönböztetésére!

12 pont