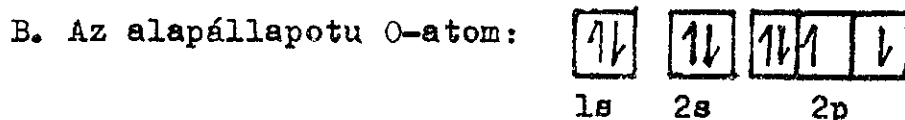
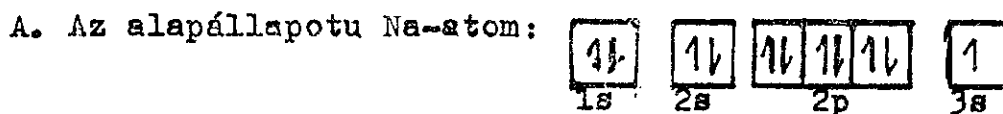


I. FELADATSOR

1. Az alábbi állítások közül az egyik téves, melyik az?

- A. Az atomban minden atompálya négy kvantumszámmal jellemezhető.
- B. A főkvantumszám az atompálya méretét határozza meg.
- C. Az atompálya alakja a mellékvantumszámtól függ.
- D. A mágneses kvantumszámnak határozott a jelentése, ha az atom mágneses térbe kerül.
- E. A spinkvantumszám csak kétféle értéket vehet fel.

2. Az alábbi elektronszerkezeteket feltüntető ábrák közül az egyik kissé hibás, melyik az?

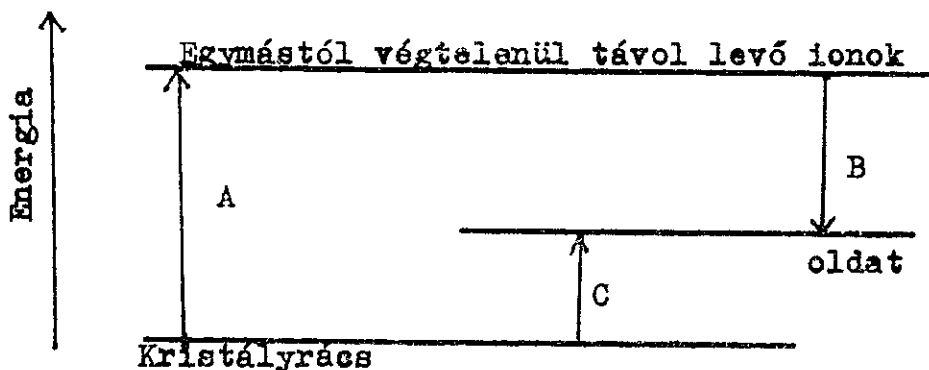


3. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. Valamely molekulában a nemkötő elektronpár csak egy atomhoz, a szigma-kötés elektronpárja két atomhoz tartozik. A delokalizált elektronok kettőnél több atomot kötnek össze.

- B. Nemkötő elektronpár van a vízmolekulában és az ammóniamolekulában.
- C. Delokalizált elektronrendszere van a benzolnak, ebben a molekulában három pi-pálya van, ezek mind a hat szénatomra kiterjednek.
- D. A karbonátionban és a nitrátionban is szigma-kötések és delokalizált pi-kötések vannak.
- E. Az oxoniumionban $/\text{H}_3\text{O}^+ /$ három szigma-kötés és egy delokalizált pi-kötés van.
4. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?
- A. A gázok moláris térfogata $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on és $0,1\text{ MPa}$ nyomáson $24,5\text{ dm}^3/\text{mol}$.
- B. Egy mol gázban $6 \cdot 10^{23}$ darab molekula van.
- C. $24,5\text{ dm}^3$ $25\text{ }^\circ\text{C}$ -os és $0,2\text{ MPa}$ nyomású H_2 -gázban $12 \cdot 10^{23}$ darab molekula van.
- D. $24,5\text{ dm}^3$ 1 MPa nyomású, $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os H_2 -gázban $6 \cdot 10^{24}$ darab molekula van.
- E. $24,5\text{ dm}^3$ $323\text{ }^\circ\text{C}$ -os és $0,1\text{ MPa}$ nyomású H_2 gázban $0,3 \cdot 10^{24}$ darab molekula van.

5. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?



- A. Az ábrán az A-val jelzett nyíl a rácsenergiát jelöli.
- B. Az ábrán a B-vel jelzett nyíl a hidtatációhőt jelöli.
- C. Az ábrán a C-vel jelzett nyíl az oldáshőt jelenti.
- D. Az ábra szerint az oldódás endoterm $/+/$.
- E. Az ábra szerint az oldódás exoterm $/-/$.

6. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. A desztillált víz pH-ja 7.
- B. A 0,01 mólos NaOH-oldat pH-ja 12.
- C. A 10^{-2} mólos HCl-oldat pH-ja 2.
- D. A 10^{-5} mólos HCl-oldat pH-ja 5.
- E. A 10^{-8} mólos HCl-oldat pH-ja 8.

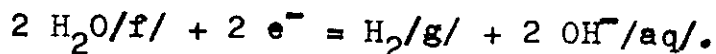
7. Indikátort tartalmazó NaCl-oldatot elektrolizálunk grafit-elektrodok között. A kísérlettel kapcsolatos alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. Mindkét elektródon gázfejlődést figyelhetünk meg.
- B. Az anódon fejlődő gáz sárgás színű és szurós szagu.

C. Az anódon lejátszódó reakció egyenlete: $2 \text{Cl}^- =$
 $= \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$.

D. A katód környékén az indikátor savas kémhatást jelez.

E. A katódon lejátszódó reakció egyenlete:



8. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

A. A hidrogén- és klórgáz elegye sötétben változatlanul eltartható.

B. Megfelelő hullámhosszu fény hatására robbanásszerű hevességgel láncreakció indul meg.

C. A láncindítási reakció: $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{fény}} \text{Cl} + \text{Cl}$

D. A láncvivő reakció: $\text{Cl} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{HCl} + \text{H}$.

E. A lánczáró reakció: $\text{H} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{HCl} + \text{Cl}$.

9. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

A. A levegő közel 21 térfoga% oxigént tartalmaz.

B. Az élő szervezetek és a tüzelőberendezések fogyasztják a levegő oxigénjét.

C. A zöld növények az ún. adszorpciós folyamatban oxigént állítanak elő.

D. Az emberi szervezet fáradékonyabb lesz, ha a levegőben az oxigén koncentrációja a normálnál kisebb.

E. Kevés zöld területtel rendelkező városban, kellően nem szellőztetett helyiségben az oxigén koncentrációja a normálnál kisebb.

10. Az egyik kijelentés vagy a hozzátartozó egyenlet hibás, melyik az?

- A. A salétromsav az ezüstöt oldja, az aranyat nem.
- B. Az ezüst oldódásának egyenlete: $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = 2 \text{AgNO}_3 + \text{H}_2$.
- C. A salétromsav előállítása végett az ammóniát oxidálják: $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 = 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$.
- D. A nitrogén-monoxid könnyen oxidálódik nitrogéndioxiddá: $2 \text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$.
- E. A nitrogén-dioxid oxigén jelenlétében vízzel salétromsavvá egyesül:
 $4 \text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 4 \text{HNO}_3$.

11. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. A gyémánt atomrácst képez. A szénatomok egymástól egyenlő távolságban, tetraéderesen helyezkednek el.
- B. A grafit molekularácst képez. A rácspontokban szénmolekulák helyezkednek el.
- C. A gyémánt nem vezeti az elektromos áramot.
- D. A grafit vezeti az elektromos áramot.
- E. A gyémánt ritka ásvány, a grafit lényegesen nagyobb mennyiségben fordul elő a természetben.

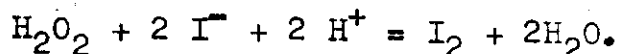
12. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. A CO-molekula nemkötő elektronpárjával fémionokhoz kapcsolódhat.
- B. A vér hemoglobinjában levő vas meg tudja kötni a CO-ot és szén-monoxid-hemoglobin keletkezik.
- C. A szén-monoxid-hemoglobin igen stabilis, megakadályozza a szervezet oxigénfelvételét.
- D. Belélegezve a CO-ot, már kis koncentrációban is halált okoz.
- E. CO-mérgezés ritkán fordul elő, mert a levegőbe került CO szúrós szagáról gyorsan felismerhető.

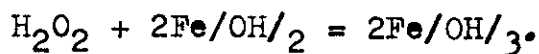
13. A H_2O_2 reakciói közül az egyiknek az egyenlete hibás, melyik az?

A. A H_2O_2 könnyen bomlik: $2 \text{H}_2\text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$.

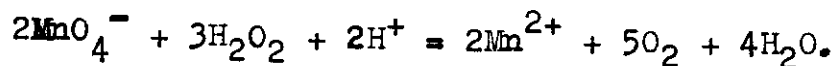
B. A H_2O_2 oxidálja a I^- -ionokat:



C. A H_2O_2 oxidálja a $\text{Fe}(\text{OH})_2$ -csapadékot:



D. A H_2O_2 redukálja a MnO_4^- -ionokat:



E. A H_2O_2 oxidálja a H_2S -t: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$.

14. Egy ezüstösen csillogó fémforgács vízzel nem reagál, de HCl-oldatban H_2 -fejlődés közben szintelenül oldódik. A HCl-os oldathoz NaOH-oldatot öntve, fehér csapadék keletkezik, amely az NaOH-oldat feleslegében oldódik. Ha a HCl-os oldathoz NH_3 -oldatot öntünk, fehér csapadék keletkezik, amely az NH_3 feleslegében nem oldódik. A HCl-os oldatban H_2SO_4 -oldat hatására nem keletkezik csapadék. Mi a vizsgált fém?

- A. Pb D. Fe
B. Al E. Ca
C. Zn

15. Az ezüstitükör próbára vonatkozó alábbi megállapítások közül melyik igaz?

- A. Az ezüstitükör-próba az oxocsoport kimutatására alkalmas reakció.
B. Csak aldehidek és ketonok adják.
C. Csak ketonok kimutatására használható.
D. Aromás gyűrűhöz közvetlenül kapcsolódó formilcsoportot tartalmazó aldehidek a próbát nem adják.
E. Formilcsoport kimutatására mindig alkalmazható, kivéve, ha a molekulában benzolgyűrű is található.

16. A 2-buténre vonatkozó állítások közül melyik hibás?

- A. Kétféle 2-butén molekula létezik, a cisz-2-butén és a transz-2-butén.

- B. A két molekula csak alacsony hőmérsékleten különíthető el egymástól, szobahőmérsékleten egymásba tudnak alakulni, tehát az említett két szerkezet a 2-butén két konformációját jelöli.
- C. A két molekula fizikai állandói különbözőek.
- D. A két molekula egymásnak térizomerjei, mert a két szerkezet csak az atomok térbeli elhelyezkedésében különbözik egymástól.
- E. Mindkét szerkezetben a szénatomok egy síkban helyezkednek el, csak a szigma-kötések körül van szabad rotáció.
17. A zsirokra és olajokra vonatkozó állítások közül melyik igaz?
- A. A zsirok és olajok a glikolnak nagy szénatomszámú telített és telítetlen karbonsavakkal acilezett származékai.
- B. A zsirok és olajok keverékek, de egy molekulán belül általában azonos karbonsavrészletek fordulnak elő.
- C. Az acilező savak mindig páros szénatomszámúak, mert ezeket az élő sejt acetilcsoportokból építi fel.
- D. A zsirokban több a telítetlen kötést tartalmazó részlet, melyek részlegesen polimerizálódnak. Emiatt a zsirok szilárdak, az olajok folyadékok.

- E. A zsirokban előforduló kettőskötések katalitikus hidrogénezése az ún. zsirkeményítés, melynek eredménye a margarin.
18. A hatszénatomos cukrok közül a szőlőcukor /pontosabban a β -D-glükóz/ a legstabilabb /legkisebb a képződéshője/. Az alábbi állítások közül melyik magyarázza a D-glükóz nagyobb stabilitását?
- A. A szőlőcukor molekulái stabilabbak, mert ^{gyűrűs} szerkezetűek, oldatban is csak néhány %-ban található a nyiltláncú forma.
- B. Valamennyi hat-szénatomos cukor-molekula vizes közegben egyensúlyi reakcióban szőlőcukorra izomerizálódhat.
- C. A gyűrűs formájú szőlőcukor-molekula nem tartalmaz reaktív aldehid-csoportot.
- D. A szőlőcukor molekulát alkotó hattagú, szék konformációjú gyűrűben a csoportok elrendeződése a lehető legkedvezőbb, a hidrogénnél nagyobb csoportok ekvatoriális helyzetbe kerülnek.
- E. A szőlőcukor-molekula két változata, az α és a β -D-glükóz vizes közegben egymásba tud alakulni, így mindig be tud állni a legkedvezőbb egyensúlyi arány.

19. A piridin tulajdonságaira vonatkozó állítások közül melyik hibás?
- A. A piridin poláris és apoláris oldószerben is jól oldódik.
 - B. Erősebb bázis, mint az anilin.
 - C. A benzol és a piridin molekulái izoelektronosak.
 - D. A piridinmolekula dipólusos; a dipólus negatív sarka a nitrogénatomon van.
 - E. Erős savakkal sókat képez, melyek vizes oldatban lugosan hidrolizálnak.
20. A fehérjékre vonatkozó állítások közül melyik helyes?
- A. A fehérjék erélyes savas hidrolízis hatására aminosavak keverékévé alakulnak át.
 - B. A fehérjék felépítésében minden aminosavnak csak az L-konfigurációjú enantiomerje vesz részt, kivétel a glicin, melynek mindkét enantiomerje előfordul.
 - C. A fehérjék konformációjának változékonyságát az biztosítja, hogy a poliamid-lánc csak szigma-kötéseket tartalmaz, így valamennyi kötés, mint tengely körül a lánc elcsavarodhat.
 - D. A fehérjéket felépítő aminosavak királis szerkezetűek.
 - E. A polipeptidlánc konformációját a fehérje-molekula elsődleges szerkezetének nevezzük.

II. FELADATSOR

1. a/ Egy üvegcádat háromnegyed részéig desztillált vízzel töltünk meg és égő dihidrogén-szulfid lángját úgy irányítjuk a vízre, hogy a világító része érintkezzék a víz felületével.

Ezután a láng megfelelő mozgatásával betűket, jeleket rajzolunk a víz felszínére. Mi lehet az a termék, amely nem oldódik a vízben, hanem finoman eloszolva a felszínen marad? Reakcióegyenletet és magyarázatot is írjunk.

b/ Dihidrogén-szulfid gázt állítunk elő úgy, hogy gázfejlesztőben 44 g vas(II)-szulfidra 110 g 6,2 mólos sósavoldatot csepegtetünk /a sósavoldat sűrűsége 1,1 g/cm³/. A keletkezett gázzal meggyújtás után (a feladat a/ része szerint) ábrákat rajzolunk a víz felszínére.

A rajzoláshoz hány gramm dihidrogén-szulfid áll rendelkezésünkre?

$$\text{Ar/Fe/} = 56,0 \quad \text{Ar/S/} = 32,0 \quad \text{Ar/H/} = 1,0 \quad \text{Ar/O/} = 16,0$$

6 pont

2. 25 cm³ dihidrogén-peroxid /H₂O₂/ oldatból 250 cm³ törzsoldatot készítünk. A törzsoldat 10,0 cm³-ét KMnO₄-oldattal, másik 10,0 cm³-ét K₂Cr₂O₇-oldattal megtitráljuk savas közegben. A KMnO₄-oldatból, mely 0,0500 mol/dm³-es, 20,3 cm³ fogy a H₂O₂ meghatározására. A K₂Cr₂O₇-oldatból 17,1 cm³-re van szükség.

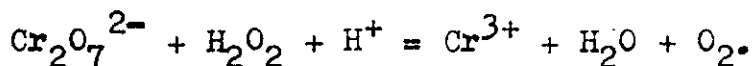
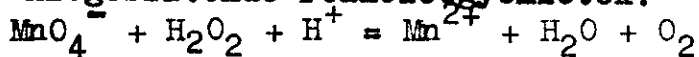
a/ Határozzuk meg a H₂O₂-oldat töménységét g/dm³-ben,

b/ a K₂Cr₂O₇-oldat koncentrációját mol/dm³-ben!

c/ Számítsuk ki, hogy az eredeti H₂O₂-oldatból hány cm³-t kell elbontani /MnO₂ katalizátorral/, hogy a képződött

gázzal 22 °C-on és standard nyomáson /0,1 MPa/ megtöltsünk egy 500 cm³-es lombikot!

Kiegészítendő reakcióegyenletek:



12 pont

3. Keverővel ellátott 0,420 kJ.K⁻¹ hőkapacitású kaloriméterbe 500,0 cm³ 0,10 mol/dm³ koncentrációjú H₂SO₄-oldatot öntünk. A hőegyensúly beállása után a rendszer hőmérséklete: 20,0 °C. Ezután a kaloriméterbe 500,0 g 1 tömegszázalékos, 20,0 °C hőmérsékletű NaOH-oldatot öntünk. A kalorimétert lezárva az elegyet kevergetjük. Állapítsuk meg, hogy a lejátszódó folyamatok után mekkora lesz a rendszer egyensúlyi hőmérséklete?

A híg oldatok fajlagos hőkapacitása /fajhője/ és sűrűsége azonosnak tekinthető az oldószer fajlagos hőkapacitásával és sűrűségével.

Ezért:

$$c_o = 4,183 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\rho_o = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$$

A víz és a hidratált ionok képződéshői:

$$Q_k / \text{H}_2\text{O} / = -286,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Q_k / \text{H}^+ / = 0,0 \quad "$$

$$Q_k / \text{OH}^- / = -230,0 \quad "$$

/A számításnál feltételezzük, hogy 0,1 molos oldatban a H₂SO₄ teljesen disszociált állapotban van, nincs HSO₄⁻-ion./

10 pont

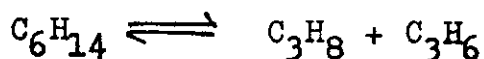
4. A $P_x C_y H_z$ vegyület 1 molját 784 dm^3 standard állapotú / 25°C , $0,1 \text{ MPa}$ / oxigénben tökéletesen elégetjük. Az égéstermék folyékony fázisa 206 g $47,6$ tömegszázalékos foszforsavoldat, gázfázisa pedig $1 : 2$ molarányú O_2 - CO_2 -elegy.

Állapítsuk meg a vegyület képletét, nevét, s írjuk fel az égés egyenletét!

$$\text{Ar/P/} = 31,0$$

12 pont

5. A hexán magas hőmérsékleten a következő egyenlet szerint disszociál:



527°C -on és $4 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ nyomáson az egyensúlyi gázelegy sűrűsége: $\rho = 347,0 \text{ kg m}^{-3}$.

Számítsuk ki az adott állapotban:

- a/ Hány %-os a disszociáció?
 b/ Mekkora a komponensek parciális nyomása?
 c/ Mekkora a disszociáció folyamatának koncentrációkkal / K_c / és parciális nyomásokkal / K_p / kifejezett egyensúlyi állandóinak az értéke?

$$\text{Ar/C/} = 12,0 \quad \text{Ar/H/} = 1,0$$

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

14 pont

6. Egy $1000,0 \text{ cm}^3$ térfogatú oldathoz, mely oldott anyagként $1,00 \text{ g NaF}$ -ot, $3,00 \text{ g NaBr}$ -ot és $4,00 \text{ g NaI}$ -ot tartalmaz, $206,3 \text{ cm}^3$ $0,200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú AgNO_3 -oldatot adunk.

a/ Az elegyítéskor milyen csapadékok keletkeznek?

b/ Leszűrésük után milyen oldott vegyületeket tartalmaz az oldat, és mekkora lesz azoknak a koncentrációja mol/dm^3 egységben?

A csapadékkiválasztással járó térfogatváltozásokat elhanyagoljuk.

A számításokhoz szükséges adatok:

$$A_r/\text{F}/ = 19,0 \quad A_r/\text{Br}/ = 80,0 \quad A_r/\text{I}/ = 127,0$$

$$A_r/\text{Na}/ = 23,0 \quad A_r/\text{Ag}/ = 108,0$$

Oldékonysági szorzatok:

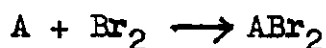
$$K_{\text{old}}/\text{AgI}/ = 1,5 \cdot 10^{-16} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$$

$$K_{\text{old}}/\text{AgBr}/ = 6,3 \cdot 10^{-13} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$$

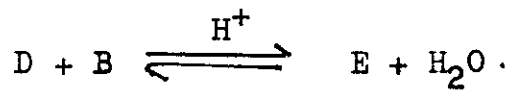
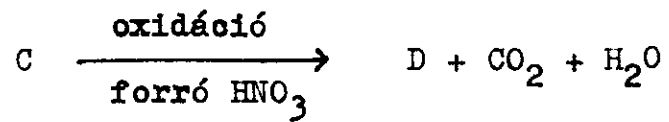
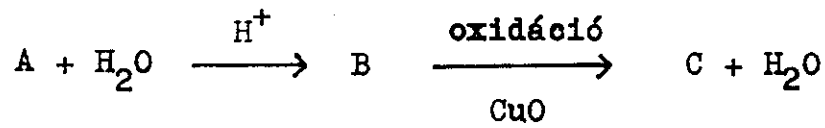
$$K_{\text{old}}/\text{AgF}/ = 1,0 \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}.$$

12 pont

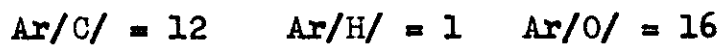
7. Az alábbi reakciósémában A, B, C, D, E szerves molekulákat jelölnek. Az A anyag egy szénhidrogén, melynek E-re vonatkozó relatív molekulatömege (M_A/M_E): $0,4118$. Feleslegben vett brómos vízzel a következő reakció szerint reagál:



Reakcióséma:



Írjuk fel a betűkkel jelölt molekulák szerkezeti képletét!



16 pont

4. A $P_xC_yH_z$ vegyület 1 molját 784 dm^3 standard állapotú 25°C , $0,1 \text{ MPa}$ oxigénben tökéletesen elégetjük. Az égéstermék folyékony fázisa 206 g $47,6$ tömegszázalékos foszforsavoldat, gázfázisa pedig $1 : 2$ molarányú $\text{O}_2\text{-CO}_2$ -elegy.

Állapítsuk meg a vegyület képletét, nevét, s írjuk fel az égés egyenletét!

$$\text{Ar/P/} = 31,0 \quad \text{PC}_{16}\text{H}_{15}$$

tetrahidropin-*prop*-oladéka-*tridek*in

12 pont

5. Egy nagyon hig ecetsavoldat pH-ja $6,50$. Számítsuk ki, hogy :

- a/ a hidrogénionoknak hány százaléka származik a vízmolekulákból?
b/ Mekkora az ecetsavmolekulák koncentrációja?

Az ecetsav disszociációs állandója:

$$K_d = 1,76 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^{-3}$$

12 pont

6. Milyen változásokat tapasztalunk, ha egy lugos oldathoz, amely $[\text{Pb}/\text{OH}/_3]^-$ komplex iont tartalmaz kis részletekben HNO_3 -oldatot adunk egészen addig, míg az oldat nem lesz gyengén savas kémhatású $\text{pH} \sim 1$?

Írjuk fel a megfelelő reakcióegyenleteket! A változásokat értelmezzük úgy, mint disszociációs és oldékonysági egyensúlyok eltolódását!

Az ólom-hidroxid oldékonysági szorzata: $10^{-24} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$.

12 pont

7. Egy ismeretlen dipeptid 1,00 grammját 1,535 g /feleslegben levő/ ecetsavanhidriddel reagáltatjuk. A reakcióelegyet 0,980 mólos NaOH-oldattal fenolftalein indikátor mellett titráljuk, a fogyás 25,35 ml. A dipeptidet elhidrolizálva az egyik aminosavat azonosítjuk, ez alanin. A másik lehetséges aminosav: alanin, glicin, leucin, szerin, treonin vagy tirozin lehet. Összegképletüket a feladat végén feltüntetjük. Melyik aminosav található az alanin mellett a dipeptidben? Irjuk fel az ecetsavanhidriddel lejátszódó reakció egyenletét és részletezzük, hogy a keletkezett elegy titrálásakor a nátriumhidroxiddal hogyan reagál!

Adjuk meg a kiindulási dipeptid összes lehetséges szerkezeti és sztereo-izomereinek számát és ezek közül irjuk fel hatnak a részletes szerkezeti képletét!

Alanin: $C_3H_7NO_2$, glicin: $C_2H_5NO_2$, leucin: $C_6H_{13}NO_2$,
 szerin: $C_3H_7NO_3$, treonin: $C_4H_9NO_3$, tirozin: $C_9H_{11}NO_3$.

18 pont