

I. FELADATSOR

Az I. feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, amelyeket A, B, C, D és E betűkkel jelöltünk. Írjuk a VÁLASZLAPON a feladat sorszámára mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli!

1. Ha egy gyenge sav vizes oldatának egyensúlyi oxóniumion-koncentrációja megegyezik egy gyenge bázis vizes oldatának egyensúlyi hidroxidion-koncentrációjával, akkor biztos, hogy

- 1/ a fenti oldatokban azonosak a kiindulási /bemérési/ koncentrációk;
- 2/ a fenti oldatokban a gyenge sav egyensúlyi hidroxidion-koncentrációja azonos a gyengés bázis egyensúlyi oxóniumion-koncentrációjával;
- 3/ az oldatokat tízszeresre hígítva a gyenge sav oldatának pH-változása számértékben megegyezik a gyenge bázis oldatának pH-változásával;
- 4/ azonos térfogatú oldatokat összeöntve a keletkezett oldat semleges kémhatású.

Hány állítás igaz a fentiek közül?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem; minden állítás téves.

2. Az ammónia vizes oldatában az alábbi egyensúly áll fenn:



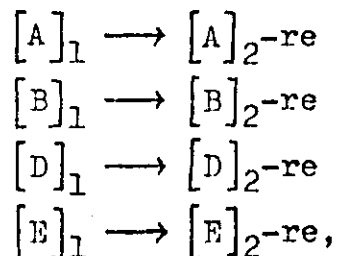
Ha 1 dm³ 0,1 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldatban 0,1 mol ammónium-kloridot oldunk, akkor

- 1/ az oldatban a hidroxidion-koncentráció kisebb lesz, mint az ammóniumion-koncentráció;
- 2/ a hidroxidion és a kloridion koncentrációjának összege egyenlő az ammóniumion koncentrációjával;
- 3/ az oldat pH-ja csökken;
- 4/ az oldatot kétszeresre hígítva a hidroxidion koncentrációja felére csökken.

Hány állítás helyes a fentiek közül?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem.

3. Az $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{D} + \text{E}$ egyensúlyi reakciót vizsgáljuk. Ha az egyensúlyban lévő rendszerhez x mol D anyagot adunk, akkor az egyensúlyi koncentrációk megváltoznak:



miközben az elegy "V" térfogata nem változik.

Hány állítás igaz az alábbiak közül?

$$1/ v \cdot [D]_1 + x = v \cdot [D]_2$$

$$2/ [A]_1 + [B]_1 < [A]_2 + [B]_2$$

$$3/ [D]_2 < [D]_1$$

$$4/ [E]_1 > [E]_2$$

A/ Négy.

B/ Három.

C/ Kettő.

D/ Egy.

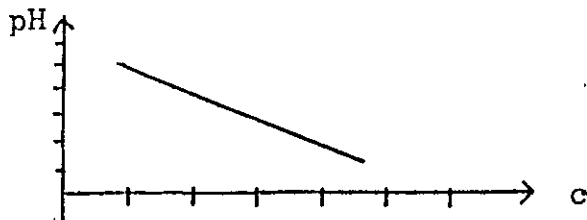
E/ Egy sem; minden állítás téves.

4. Egy galvánelem két elektrolit-oldatát tízszeresre hígítva az elektromotoros erő nem változik. Melyik lehetett az alábbiak közül a két oldat?

	Az egyik oldat kation-koncentrációja	A másik oldat kation-koncentrációja
A/	$[Fe^{3+}] : 0,1 \text{ mol/dm}^3$	$[Zn^{2+}] : 0,1 \text{ mol/dm}^3$
B/	$[Cu^{2+}] : 0,1 \text{ mol/dm}^3$	$[Ag^+] : 0,2 \text{ mol/dm}^3$
C/	$[Ag^+] : 0,1 \text{ mol/dm}^3$	$[Zn^{2+}] : 0,2 \text{ mol/dm}^3$
D/	$[H^+] : 0,1 \text{ mol/dm}^3$	$[Ag^+] : 0,1 \text{ mol/dm}^3$

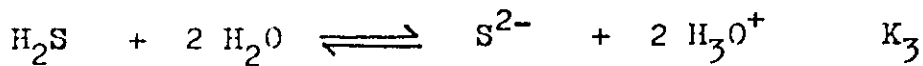
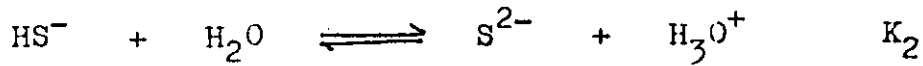
E/ A felsoroltak közül egyik sem.

5. Tanulmányozzuk az alábbi grafikont, és állapítsuk meg, hogy melyik válasz helyes!



- A/ A grafikon egy erős sav híg vizes oldatának pH-ját ábrázolja a sav koncentrációjának függvényében.
- B/ A grafikon egy erős sav erős bázissal képezett sója híg vizes oldatának pH-ját ábrázolja a só koncentrációjának függvényében.
- C/ A grafikon egy gyenge bázis híg vizes oldatának pH-ját ábrázolja a bázis koncentrációjának függvényében.
- D/ A grafikon bármilyen híg vizes oldat pH-ját ábrázolhatja a hidrogénion koncentrációjának függvényében.
- E/ Egyik válasz sem helyes.
6. KCl-oldatot elektrolizálunk Pt elektródokkal. Hány mérési adatra van szükség az alábbiak közül a visszamaradt oldat pH-jának kiszámításához?
- 1/ A kiindulási oldat tömege.
- 2/ A kiindulási oldat sűrűsége.
- 3/ Az oldat tömege az elektrolízis végén.
- 4/ Az oldat sűrűsége az elektrolízis végén.
- A/ Egy adatra.
- B/ Két adatra.
- C/ Három adatra.
- D/ Négy adatra.
- E/ Egyéb, fel nem sorolt mérési adatra is szükség van.
- A feladat megoldásánál feltételezzük, hogy minden gáz halmazállapotú reakciótermék eltávozik az oldatból.

7. A H_2S disszociációját vizsgáljuk:



Melyik állítás igaz az alábbiak közül:

/A szögletes zárójelben feltüntetett képlet az illető anyag egyensúlyi koncentrációját jelenti./

1/ $[\text{HS}^-] + [\text{S}^{2-}] + [\text{H}_2\text{S}] = c(\text{H}_2\text{S})$, ahol $c(\text{H}_2\text{S})$ a H_2S be-
mérési koncentrációja.

2/ $[\text{HS}^-] + 2[\text{S}^{2-}] + [\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$

3/ $K_1 + K_2 = K_3$

4/ $[\text{S}^{2-}] = 2[\text{H}_3\text{O}^+]$

A/ Az 1. és a 3.

B/ Az 1. és a 2.

C/ A 2. és a 4.

D/ Az 1., a 2. és a 4.

E/ A 3. és a 4.

8. Egy ismeretlen elemet levegőn hevítünk, majd a terméket vízben oldjuk: az oldat lúgos kémhatást mutat. Savanyítás után az oldatba kálium-jodid-oldatot cseppentve barna szín jelenik meg.

Mi lehetett az elem?

A/ Li

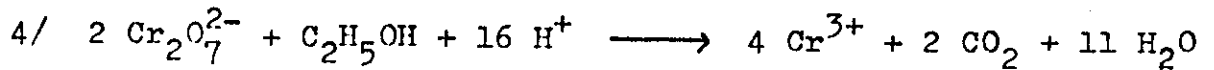
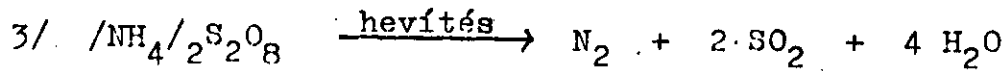
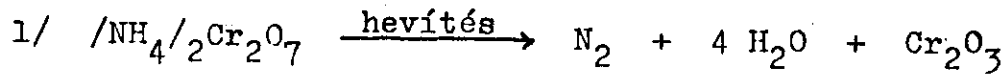
B/ Na

C/ Mg

D/ Ca

E/ Al

9. Az alábbi reakcióegyenleteket vizsgáljuk:



Hány reakciót írtunk fel helyesen?

A/ Négyet.

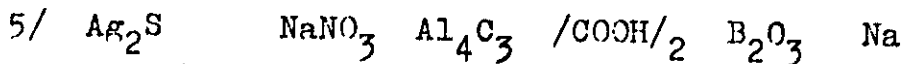
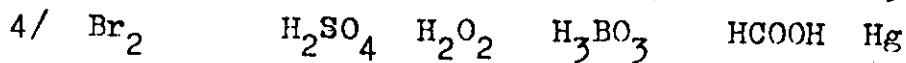
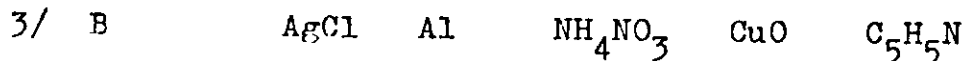
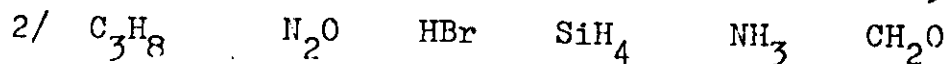
B/ Hármat.

C/ Kettőt.

D/ Egyet.

E/ Egyet sem; mindegyik reakció hibásan van felírva.

10. Az alábbiakban olyan anyagokat tüntettünk fel egy-egy sorban, amelyek halmazállapota szobahőmérsékleten és légköri nyomáson azonos:



Sajnos, hiba is csúszott a felsorolásba. Hány sor HIBÁS?

A/ Egy.

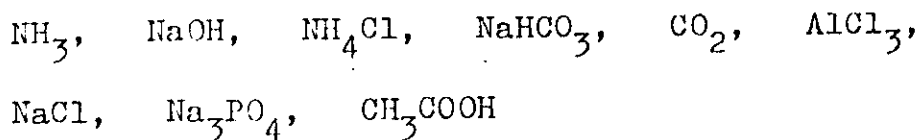
B/ Kettő.

C/ Három.

D/ Négy.

E/ Öt.

11. Az alábbi anyagokról állításokat sorolunk fel:

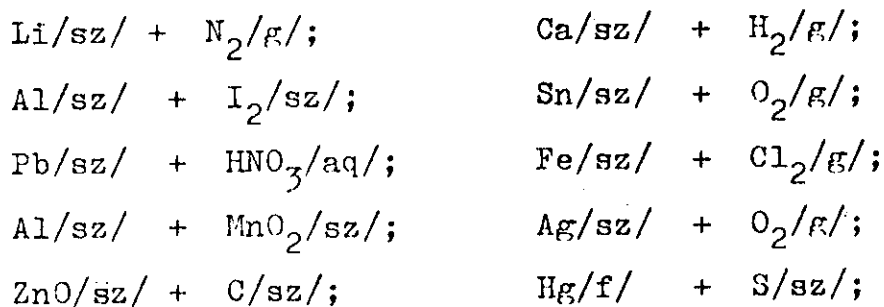


- 1/ Valamennyi vegyület vízben oldódik.
- 2/ Négy vegyület vizes oldatának kémhatása savas.
- 3/ Egy vegyület vizes oldatának kémhatása semleges.
- 4/ Három vegyület vizes oldatában a vegyület molekulája is jelen van.

Hány állítás igaz a felsoroltak közül?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem.

12. Az alábbi anyagpárok kölcsönhatását vizsgáljuk:



A fentiek közül hány esetben nem megy végbe kémiai reakció még hevítés hatására sem?

- A/ Négy esetben.
- B/ Három esetben.
- C/ Két esetben.
- D/ Egy esetben.
- E/ Minden feltüntetett reakció végbemegy.

13. Melyik sorban talál négy olyan anyagot, amely nátrium-hidroxid-oldattal reagál?

- | | | | | |
|----|-------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| A/ | Zn | Cl ₂ | Na | Ag |
| B/ | KBr | SiO ₂ | Li | Sn(OH) ₂ |
| C/ | PbS | Al ₂ O ₃ | Na | Si |
| D/ | Al | Cu | Cl ₂ | AgNO ₃ |
| E/ | PbSO ₄ | K | Zn(OH) ₂ | CaO |

14. A cikloparaffinokra vonatkozó állítások egyike HIBÁS.
Melyik az?

- A/ A ciklohexán molekulájában minden szénatom körül tetraéderez a konfiguráció.
- B/ A gyűrű merevebb szerkezete miatt minden C-C kötés fedő állású.
- C/ A molekulában két különböző térállású H-atom van: axiális és ekvatoriális.
- D/ Ennek megfelelően a metil-ciklohexánnak kétféle székonformációja lehetséges.
- E/ Az a konformáció, ahol a metilcsoport ekvatoriális, kisebb energiájú.

15. Hányféle C₅H₁₂O összegképletű alkohol létezik?

- A/ 7
- B/ 8
- C/ 9
- D/ 10
- E/ 11

16. Az alkil-benzolokra vonatkozó állítások közül egy HIBÁS.
Melyik az?
- A/ Az alkil-benzolok a benzolhoz hasonló tulajdonságú, vízzel nem elegyedő gyúlékony folyadékok.
 - B/ Forráspontjuk és olvadáspontjuk annál magasabb, minél több és minél nagyobb alkilcsoportot tartalmaznak.
 - C/ Az izomerek forráspontja általában közel esik egymáshoz, ezért desztillációval nehéz őket elválasztani.
 - D/ Kémiai tulajdonságaikban is a benzolhoz hasonlóak. Például a toluolt ultraibolya fényben klórozva orto- és para-klórszármazék keletkezik.
 - E/ Előállításukra főleg kőszénkátrány frakcionált desztillációja használható, de paraffinok aromatisálásával kémiai úton is előállíthatóak.
17. A pirrolra vonatkozó alábbi állítások egyike HIBÁS.
Melyik az?
- A/ A pirrolmolekula minden atomja egy síkban van.
 - B/ A molekula szigma-vázában a szén- és nitrogéntörzsek környezetéből egy-egy elektron hiányzik.
 - C/ A szigma-váz hat pozitív töltését hat pi-elektron semlegesíti.
 - D/ A pi-elektronok az öttagú, gyűrűs szigma-váz fölött és alatt három delokalizált pi-molekulapályán helyezkednek el.
 - E/ A pi-elektronrendszer eloszlása nem szimmetrikus: minden elektron kissé a N-atomtörzs felé elhúzódik.

18. A metil-etil-keton /2-butanon/ erélyes /pl. forró salétromsavas/ oxidációja során milyen anyagok keletkeznek?
- A/ CH_3COOH , HCOOH , CO_2
 - B/ CH_3CHO , HCHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
 - C/ CH_3COOH , HCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 - D/ CH_3CHO , HCHO , CO
 - E/ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$
19. A nitroglicerínre vonatkozó állítások egyike HIBÁS. Melyik az ?
- A/ A glicerín ^aslétromossavval képezett észtere, a nitroglicerín erélyes robbanószer.
 - B/ A bomláskor keletkező gáz halmazállapotú termékek következtében fellépő térfogatnövekedés miatt nagy a robbanás feszítő ereje.
 - C/ A robbanás már rázkódásra is bekövetkezik.
 - D/ Fűrésszporral összekeverve viszont ütésbiztos, csak gyújtásra robban.
 - E/ Erős értágító hatása miatt szívbetegek gyógyszereként használatos.
20. A kolloid rendszerekre vonatkozó állítások közül egy HIBÁS. Melyik az?
- A/ A kolloid oldatok áteső fényben opalizálnak.
 - B/ A töményebb kolloid oldatok viszkozitása nagyobb, mint a hasonló töménységű valódi oldatoké.
 - C/ A kolloid oldatok többsége nem olyan állandó, mint a valódi oldatok.
 - D/ Kolloid oldatokat csak megfelelő méretű makromolekulák oldásával állíthatunk elő.
 - E/ Kicsapódás során a makromolekulák gyakran nem különülnek el az oldószermolekuláktól, hanem azokkal együtt alkotnak halmazt.

II. FELADATSOR /7 számítási feladat/

1. feladat

Nátrium-hidroxid és kálium-hidroxid keverékéből lemértünk 10,8 grammot. Desztillált vízben feloldjuk, s a térfogatát 1000 cm³-re egészítjük ki. Az oldatot 0,1 mol/dm³ koncentrációjú sósavval titráljuk meg. 20,0 cm³ lúgoldatra 50,0 cm³ sósav-mérőoldat fogy.

a/ Mennyi a lúgoldat pH-ja?

b/ Hány mol% nátrium-hidroxidot és hány mol% kálium-hidroxidot tartalmaz a keverék?

8 pont

2. feladat

Két ionvegyület közül az egyik /A/ egy alkálifémből és egy nemfémfes elemből képződött, a másik /B/ ugyanezen az elemeken kívül még oxigént is tartalmaz 24,25 tömeg/-ban. A "B" vegyületben az ismeretlen nemfémes elem 64,1 tömeg%.

"A" vegyület vizes oldata ezüst-nitrát-oldattal halványsárga /1/,

"B" vegyület vizes oldata ezüst-nitrát-oldattal fehér /2/

csapadékot ad. Ha "A" és "B" vegyület vizes oldatát össze-

öntjük, néhány csepp híg kénsavoldat hatására sötétbarna szín-

reakciót, esetleg szürkés-fekete csapadék leválását /3/ tapasztaljuk, mely szén-tetrakloridban lila színnel oldódik.

a/ Határozzuk meg az "A" és a "B" vegyület képletét!

b/ Írjuk fel az /1/, /2/ és /3/ reakciók ionegyenletét!

8 pont

3. feladat

Számítsuk ki a vízmentes cink-szulfát kristályvíz felvételének folyamathőjét!

A számításhoz az alábbi adatok állnak rendelkezésünkre:

- a kristályvíz mentes cink-szulfát rácsenergiája:

$$Q_{\text{rács/ZnSO}_4/} = +970,5 \text{ kJ/mol}$$

- az ionok hidratációs energiái:

$$Q_{\text{Zn}^{2+}/\text{aq}/} = -152,0 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_{\text{SO}_4^{2-}/\text{aq}/} = -898,0 \text{ kJ/mol}$$

- a kristályvíz tartalmú cink-szulfát $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ oldáshője:

$$Q_{\text{oldás/ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}/} = +20,5 \text{ kJ/mol}$$

8 pont

4. feladat

10,0 tömeg%-os, $1,12 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű CuSO_4 -oldatot elektrolizálunk grafit elektródok között 5,00 A hasznos áramerősséggel 5 napon keresztül. Az elektrolízis végén az elektrolit-oldatunk 10,0 tömeg%-os, $1,07 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kénsavoldat.

a/ Mekkora térfogatú réz-szulfát-oldatot kezdtünk elektrolizálni?

b/ Mekkora az oldat térfogatsökkenése?

$$A_r/\text{Cu}/ = 63,5 \quad A_r/\text{S}/ = 32,0$$

18 pont

5. feladat

Kétféle karbonátból álló porkeveréket akarunk meghatározni, ezért 10,15 g karbonát-keveréket vízbe szórunk. A keverék egy része vízben oldhatatlan, ennek tömege 7,500 g.

A vízben oldódó rész térfogatát pontosan 1000 cm³-re egészítjük ki, és ebből az oldatból 20,00 cm³-t metil-vörös indikátor mellett 0,03922 mol/dm³ koncentrációjú sósavval titrálunk. A fogás 25,5 cm³.

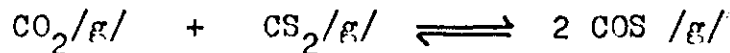
A vízben nem oldódó maradékból fölös sósavval 1,838 dm³ 25°C-os, 0,1 MPa nyomású szén-dioxid-gázt szabadítunk fel.

Adjuk meg a porkeverékben a két karbonát képletét és anyagmennyiség-arányát!

8 pont

6. feladat

A



folyamat egyensúlyi állandója: $K = 0,070$.

a/ Milyen anyagmennyiség-arányban kevertünk össze CO₂-ot és CS₂-ot, ha a kialakuló elegy átlagos moláris tömege 68,0 g/mol?

b/ Hány °C-ra vonatkozik a fenti egyensúlyi állandó, ha tudjuk, hogy a zárt, állandó térfogatú tartályban lévő, egyensúlyi gázelegy nyomása 196,2 kPa, sűrűsége 2,80 g/dm³?

Határozzuk meg ezen a hőmérsékleten az egyensúlyi koncentrációkat!

c/ Az elegy hőmérsékletét ezután 100°C-kal emeljük.

Számítsuk ki az alábbiak közül azokat, amelyeket adataink ismeretében kiszámíthatunk:

- az újonnan kialakult egyensúlyi elegy átlagos moláris tömege;
- az egyensúlyi koncentrációk;
- az egyensúlyi össznyomás!

18 pont

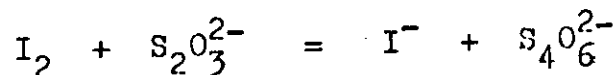
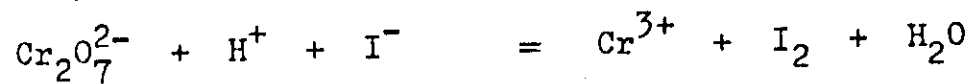
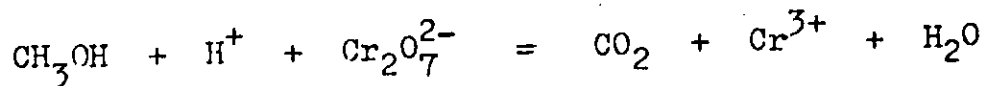
7. feladat

Metanol és etanol elegyéből 1,740 grammot vízzel 500 cm³-re hígítunk. Ebből a törzsoldatból kivesszünk 25,0 cm³-t, és 50,0 cm³ 0,0500 mol/dm³ koncentrációjú, erősen savas K₂Cr₂O₇-oldatot adunk hozzá. A reakció zárt lombikban, néhány perces rázogatás után teljesen lejátszódik.

Ezután a K₂Cr₂O₇-oldat feleslegét mérjük meg úgy, hogy KI-ot adunk az elegyhez, és a kivált jódot 0,0500 mol/dm³ koncentrációjú Na₂S₂O₃-oldattal mérjük. A Na₂S₂O₃-oldatból 20,04 cm³ fogyott.

Számítsuk ki, hogy a kiindulási alkohol-elegy tökéletes égése során milyen lesz a CO₂:H₂O anyagmennyiség-aránya!

Kiegészítendő reakcióegyenletek:



12 pont

5. feladat

Egy oldat dm^3 -enként $0,100$ mol hangyasavat és $1,0 \cdot 10^{-3}$ mol hidrogén-kloridot tartalmaz /vízben oldva/.

a/ Számítsuk ki, hogy az oldatban az oxóniumionok hány %-a származik a hangyasavból, hány %-a a hidrogén-kloridból és hány %-a a vízből?

b/ Mekkora az oldat pH-ja?

12 pont

6. feladat

$1,000 \text{ dm}^3$ térfogatú, $1,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NiSO_4 -oldatba $90,00 \text{ g}$ Co fémport szórunk.

a/ Határozzuk meg a szilárd fázis tömegváltozását!

b/ Mekkora lesz a Ni^{2+} és a Co^{2+} koncentrációja az oldatban?

Adatok:

$$\mathcal{E}^{\circ}_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,23 \text{ V}$$

$$\mathcal{E}^{\circ}_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,27 \text{ V}$$

$$\Lambda_{\text{r}/\text{Ni}/} = 58,71$$

$$\Lambda_{\text{r}/\text{Co}/} = 58,93$$

10 pont

7. feladat

A $C_8H_{16}O$ összegképletű A vegyület egy szekunder cikloalkanol /az OH-csoport szekunder szénatomhoz kapcsolódik/, amely kvaterner szénatomot is tartalmaz. Azonos gyűrűtagszám és a szénatomok rendűségeloszlása mellett A-nak, önmagát nem számítva két konstitúciós izomerje létezik.

Ha az A vegyületet $ccHCl$ -oldattal cink-klorid jelenlétében reagáltatjuk, szubsztitúciós reakcióban B-t kapjuk $/C_8H_{15}Cl/$. B-t $ccNaOH$ -dal melegítve C vegyülethez $/C_8H_{14}/$ jutunk. A C anyagra HCl -t adicionálva $C_8H_{15}Cl$ összegképletű, B, D és E anyagokat tartalmazó izomerkeveréket kapjuk.

a/ Rajzoljuk fel az A, B, C, D és E betűkkel jelzett molekulák szerkezeti képletét!

b/ Írjuk le a szerkezetek megfejtéséhez vezető gondolatmenetet!