

7/c

## F E L A D A T O K

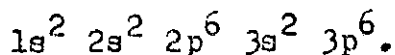
### I. Feladatsor

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 ezt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

#### 1. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. A Pauli-elv szerint egy atomban nem lehetnek olyan elektronok /még kettő sem/, amelyek összes kvantumszáma megegyezik.
- B. Egy adott atompályán csak két elektron tartózkodhat.
- C. Egy adott atompályán levő két elektron fő-, mellék- és mágneses kvantumszáma megegyezik.
- D. Egy adott atompályán levő két elektron spinkvantumszáma különböző.
- E. Egy adott atompályán levő két elektron spinkvantumszáma csak abban az esetben lehet azonos, ha a két elektron mágneses kvantumszáma különböző.

#### 2. Az alábbiakban felsorolt ionok illetve atom elektronszerkezete a következő:



#### A felsorolásban van egy hiba, melyik az?

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

3. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. 1 mol elektron töltése 96500 coulomb.
- B. Az elektron coulombban kifejezett töltését megkapjuk, ha  $9,65 \cdot 10^4$  coulomb töltést elosztjuk  $6 \cdot 10^{23}$ -nal.
- C. 1 mol  $\text{Ca}^{2+}$ -ion semlegesítéséhez  $2 \cdot 9,65 \cdot 10^4$  elektron szükséges.
- D. Az elektron töltése ellentétes előjellel megegyezik a proton töltésével.
- E. Semleges atomban annyi elektron van, amennyi az atom rendszáma.

4. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. Ha egy atom négy kovalens kötéssel kapcsolódik négy másik atomhoz, akkor ha a központi atomot egy tetraéder középpontjában képzeljük, a négy másik atomot a tetraéder csúcsain találjuk.
- B. A szén-tetraklorid tetraéderes téralkatu molekula, mind-egyik kötésszöge  $109,5^\circ$ .
- C. A víz molekulájában a H-O-H kötésszög kisebb a tetraéder szögénél, mert a két nemkötő elektronpárnak nagyobb a helyigénye mint a H-O kötésnek és ezért a kötő elektronpárok közötti távolság csökken.
- D. A szulfátionban az S-O kötések közötti szög kisebb a tetraéder szögénél, mert a delokalizált két negatív töltés összeszorítja a kötésszögeket.
- E. A metán-molekulában a négy kötő elektronpár tetraéderesen helyezkedik el.

5. Az egyik állítás hibás, melyik az?

- A. A fématomok vegyértékhéján kevés számú elektron van.
- B. A fématomok vegyértékhéján levő elektronok viszonylag lazán vannak kötve, ezért nagy az ionizációs energiájuk.
- C. A lazán kötött elektronok a fémes kristályrácsban delokalizált állapotban vannak, ez a delokalizáció a kristály egészére terjed ki.
- D. A fémrács elektronjai elektromos feszültség hatására elmozdulnak.
- E. A fémes kötés elsőrendű kémiai kötés.

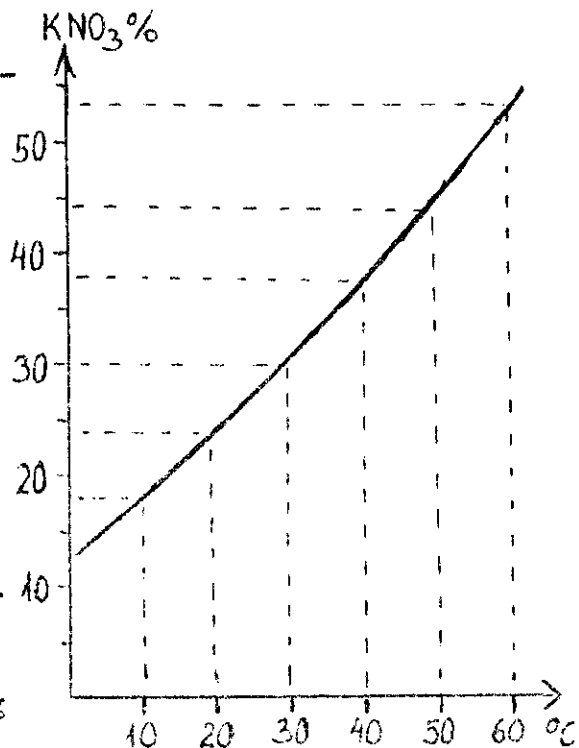
6. Az alábbi kémiai reakciók közül csak az egyik hibátlan, melyik az?

- A.  $2 \text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{S} + 6 \text{H}^+ = 2 \text{S} + 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{H}_2\text{O}$
- B.  $2 \text{MnO}_4^- + 3 \text{H}_2\text{S} + 6 \text{H}^+ = 3 \text{S} + 2 \text{Mn}^{2+} + 6 \text{H}_2\text{O}$
- C.  $2 \text{MnO}_4^- + 4 \text{H}_2\text{S} + 6 \text{H}^+ = 4 \text{S} + 2 \text{Mn}^{2+} + 7 \text{H}_2\text{O}$
- D.  $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{S} + 6 \text{H}^+ = 5 \text{S} + 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O}$
- E.  $2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}_2\text{S} + 6 \text{H}^+ = 6 \text{S} + 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O}$

7. Ha kénsavval megsavanyított kálium-permanganát-oldathoz az alábbi reagenseket adjuk, a lila színű oldat elszíntelenedik. Az egyik reagens hatására azonban nem történik elszíntelenedés. Melyik az a reagens?

- A.  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldat
- B.  $\text{AgNO}_3$ -oldat
- C.  $\text{SO}_2$ -gáz
- D. fém Zn
- E.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  kristályok

8. Az ábra a  $\text{KNO}_3$  vízben való oldhatóságát tünteti fel a hőmérséklet függvényében. A vízszintes tengely az oldat hőmérsékletét, a függőleges tengely az oldat tömegszázalékos összetételét jelzi. A görbéről az alábbiak olvashatók le, de az egyik megállapítás hibás, melyik az?



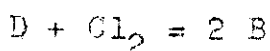
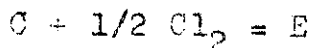
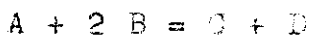
- A. A  $\text{KNO}_3$  vízben való oldhatósága a hőmérséklet emelkedésével nő.
- B. A  $20^\circ\text{C}$ -on telített  $\text{KNO}_3$ -oldat közelítőleg 24 tömegszázalékos.
- C. 100 g víz  $60^\circ\text{C}$ -on közelítőleg 53 g  $\text{KNO}_3$ -ot képes feloldani.
- D. Ha forró 50 %-os  $\text{KNO}_3$ -oldatot folyamatosan hűtünk közelítőleg  $58^\circ\text{C}$ -nál kezdenek kiválni a  $\text{KNO}_3$  kristályok.
- E. Ha forró 10 %-os  $\text{KNO}_3$ -oldatot lehűtünk  $20^\circ\text{C}$ -ra, kristálykiválást nem tapasztalunk.

9. Melyik állítás hibás?

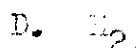
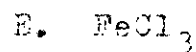
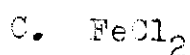
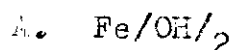
Ha  $\text{NaCl}$  vizes oldatát elektrolizáljuk grafit elektródok között:

- A. Az anód körül az oldat bázikus, a katód körül az oldat savas kémhatású lesz.
- B. A katódon hidrogéngáz fejlődik.
- C. Az anódon klórgáz fejlődik.
- D. Az anód körül az oldat halvány sárga színű lesz.
- E. Az anód körül szurós, fojtó szagot lehet érezni.

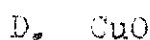
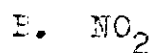
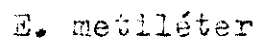
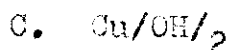
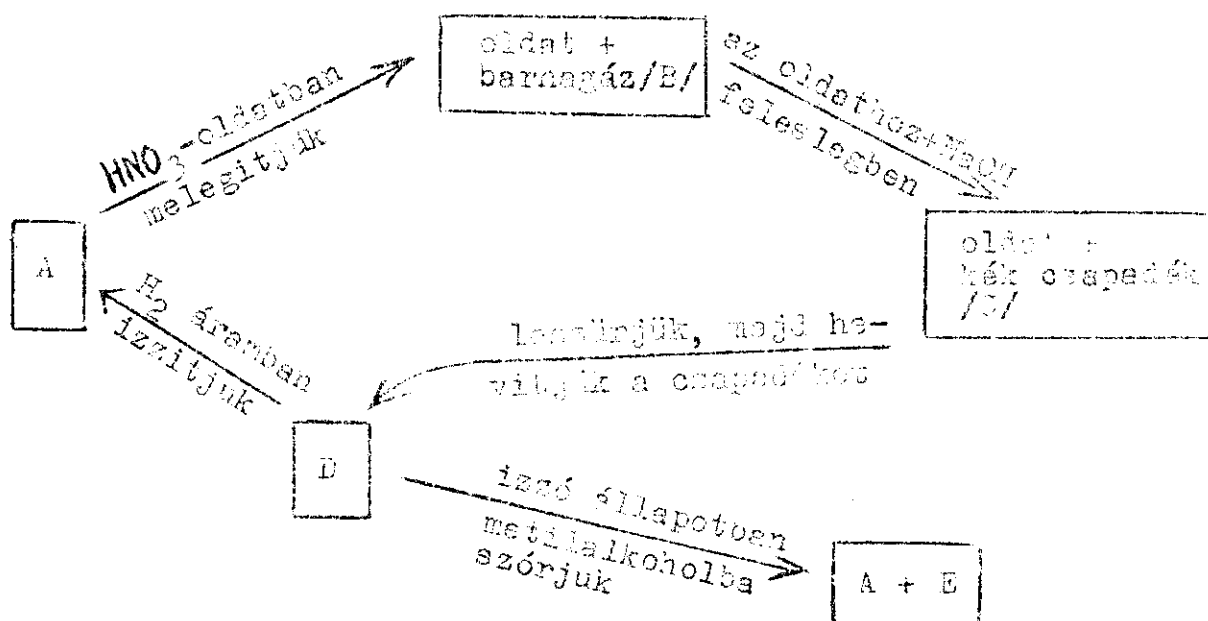
10. A három reakcióegyenletben 5-féle képlet helyett 5 betű szerepel. /Ugyanaz a betű ugyanazt a képletet jelöli./



A betűknek megfelelő képleteket az alábbiakban soroljuk fel. Az egyik betű azonban nem az egyenletnek megfelelő képletet jelöl. Melyik képlet helyett kellene más jelet írni?



11. Az alábbi reakciósorban az egyik betűvel jelölt képlet nem a megfelelő. Melyik az?



12. Az alábbi vegyületek egyike mellé téves nevet írtunk.  
Melyik az?

- |                             |           |  |            |
|-----------------------------|-----------|--|------------|
| A. $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | - sziksó  | D. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | - gipsz    |
| B. $\text{SiO}_2$           | - márvány | E. $\text{MgSO}_4$                           | - keserűső |
| C. $\text{Al}_2\text{O}_3$  | - timföld |  |            |

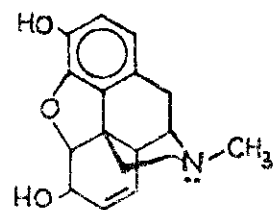
13. Melyik állítás hibás?

- A. A  $\text{NO}_2$  a hidrogénnél 23-szor nagyobb sűrűségű gáz.
- B. A  $\text{NO}_2$ -ban a nitrogén oxidációs száma +4.
- C.  $\text{NO}_2$  képződik, ha tömény salétromsavoldatot például fémrézzel redukálunk.
- D.  $\text{NO}_2$  keletkezik  $\text{NO}$ -ból oxigén hatására.
- E. A  $\text{NO}_2$  igen mérgező, szintelen és szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú.

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

- A. Az alumínium sósavoldatban és nátrium-hidroxid-oldatban is oldódik.
- B. A réz levegő jelenlétében ecetsavban is oldódik.
- C. Az arany királyvizben /cc  $\text{HCl}$  és  $\text{HNO}_3$  elegye/ oldódik.
- D. Az ezüst csak addig oldódik sósavoldatban, amíg felületét teljesen be nem vonja az oldhatatlan ezüst-klorid csapadék, ha ez megtörtént az oldódás abbamarad.
- E. A fém-kálium vízben is oldódik.

15. A morfin képlete a következő:  
A képlet figyelembevételével  
állapítsa meg, hogy az alábbi  
kijelentések közül melyik igaz.



- A. A morfin vizes oldatban kizárólag savként viselkedik.
- B. A morfin vizes oldatban kizárólag bázisként viselkedik.
- C. A morfin molekulája piridin-gyűrűt is tartalmaz.
- D. A morfin amfoter vegyület.
- E. A morfin a szén-hidrogén vázhoz viszonyítva kevés poláros csoportot tartalmaz, ezért csak apoláros oldószerekben oldható.

16. A következő kijelentések közül melyik igaz?

- A. A vizes formaldehid-oldat nem adja az ezüsttükör-próbát, mert a formaldehid vizes oldatban vizaddícióval metán-diollá alakul.
- B. A formaldehid főlegben vett erélyes oxidálószerrel nem alakítható át hangyasavvá.
- C. Az oxovegyületek adják az ezüsttükör-próbát.
- D. A formaldehid szobahőmérsékleten folyadék.
- E. A formaldehid szilárd anyag, vizes oldatából állás közben lassan kikristályosodik.





19. Az 1-butanol olvadáspontja  $-89,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , forráspontja  $118\text{ }^{\circ}\text{C}$ .  
A 2-metil-2-propanol olvadáspontja  $25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Az alábbi  
kijelentések közül melyik hamis?

- A. A 2-metil-2-propanol forráspontja magasabb, mint az 1-butanol forráspontja, hiszen az olvadáspontja is magasabb.
- B. A 2-metil-2-propanol molekulái könnyebben épülhetnek be kristályrácsba, mint az 1-butanol molekulái.
- C. A 2-metil-2-propanol molekulái megközelítően gömb alakúak.
- D. Az 1-butanol molekulái között folyadékfázisban hidrogénkötések alakulnak ki.
- E. A 2-metil-2-propanol molekulái között folyadékfázisban hidrogénkötések alakulnak ki.

20. Az alábbi kijelentések közül melyik hamis?

- A. Az acetilén /megfelelő körülmények között/ nátriummal hidrogénfejlődés közben reagál.
- B. Valamennyi  $\text{-C}\equiv\text{C-}$  kötést tartalmazó vegyület /megfelelő körülmények között/ nátriummal hidrogénfejlődés közben reagál.
- C. Valamennyi  $\text{-C}\equiv\text{C-}$  kötést tartalmazó vegyület /megfelelő körülmények között/ vízaddícióval oxovegyületté alakítható.
- D. A  $\text{C}\equiv\text{C}$  kötés kötésenergiája nagyobb mint a  $\text{C-C}$  kötésé.
- E. A  $\text{C}\equiv\text{C}$  kötés kötésenergiája kisebb, mint a  $\text{C-C}$  kötés energiájának háromszorosa.

## II. Feladatsor

### 1. feladat

1 cm<sup>3</sup> univerzál indikátor-oldathoz 300-szor annyi frissen készített, 10 °C-os /telített/ klóros vizet adunk. Milyen jelenséget tapasztalunk? Irjuk le röviden a jelenségsort és magyarázzuk meg a tapasztaltakat!

/A gondolatkiérlet metilnarancs indikátorral is elvégezhető, ha valaki az univerzál indikátort nem ismeri./

7 pont

### 2. feladat

Egy gyenge egyértékű sav disszociáció-állandója

$6,4 \cdot 10^{-10}$  mol/dm<sup>3</sup>, oldatának koncentrációja  $1,0 \cdot 10^{-5}$  mol/dm<sup>3</sup>.

Számítsuk ki az oldat pH-ját!

/A számítás elvégzéséhez mérlegelni kell, hogy ilyen híg oldatban mikor, milyen adatot szabad és milyen adatot nem szabad elhanyagolni./

12 pont

### 3. feladat

A mérleg mindkét serpenyőjén sósavoldatot tartalmazó edény van, melyeket pontosan kiegyensúlyoztunk. Az egyik oldatba 28,2 gramm ismeretlen karbonátot szórva az teljesen feloldódik. Az egyensúly csak akkor áll vissza, ha a másik serpenyőn lévő sósavoldatba 19,7 gramm bárium-karbonátot szórunk.

/A sósavoldat mindkét esetben feleslegben volt./

Mekkora lesz az 1 mól karbonáttal vegyülő pozitív ion /ionok/ tömege? Mi lehet az ismeretlen karbonát képlete?

Relatív atomtömegek: Ba: 137,0      C: 12,0      O: 16,0

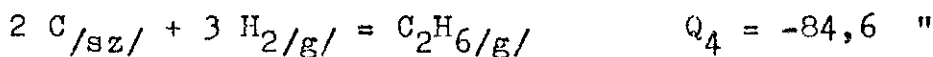
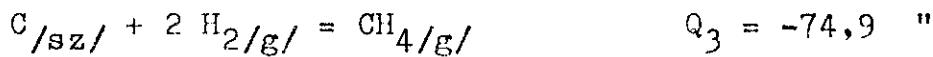
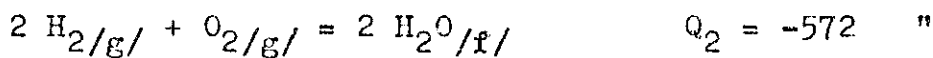
9 pont

7/c

#### 4. feladat

Metán és etán, gázelegy levegőre vonatkoztatott sűrűsége  $\rho_{\text{rel}} = 0,60$ .  $20^\circ\text{C}$  hőmérsékletű,  $0,1013\text{ MPa}$  nyomású gázelegy elégetésével mennyi tömegű  $0^\circ\text{C}$ -os jeget lehet megolvasztani, s a keletkező vizet  $30^\circ\text{C}$ -ra melegíteni? /A hőveszteségektől eltekintünk!/  
A levegő átlagos moláris tömege:  $29,0\text{ g/mol}$ .  
A jég olvadáshője:  $L_0 = 334,00\text{ kJ/kg}$ .  
A víz fajhője /fajlagos hőkapacitása/:  $c_{\text{viz}} = 4,170\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

Valamint ismerjük a következő folyamathőket:



12 pont

5. feladat

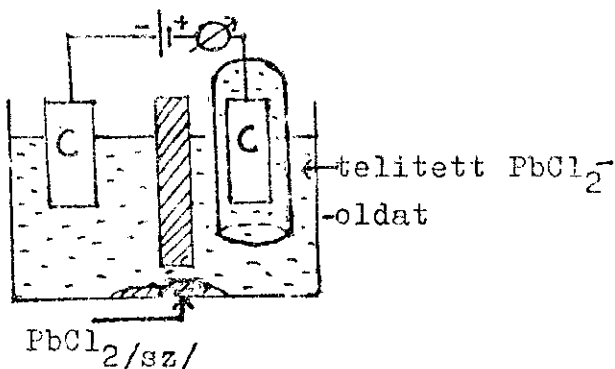
Egy edény alján 1,00 g ólom/II/-klorid csapadék van, felette 1,00 dm<sup>3</sup> 25 °C-on telített PbCl<sub>2</sub>-oldat, mely egyensúlyban van a csapadékkal. Ezt az oldatot az ábrán látható módon elektrolizáljuk szénelektrodok között egyenfeszültséggel. Az elektrolizáló áramerősséget úgy választottuk meg, hogy a negatív elektródon gázfejlődés ne történjék. Az elektrolizist addig folytattuk, amíg a negatív elektród tömege gyakorlatilag már nem változott, ez 10,588 órai elektrolízis után következett be, az átlagáramerősség 100 mA volt.

Mekkora az ólom /II/-klorid oldhatósági szorzata?

Az áramforrás eltávolítása után a két elektródot rövidre zárjuk és legalább annyi ideig várunk, mint az elektrolízis időtartama. Milyen új jelenséget észlelhetünk annak az elektródnak a felületén, melynek tömege az elektrolízis folyamán változott és miért?

$$e^-: 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, \quad N_A: 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}, \quad F: 96487,0 \text{ C}$$

$$\text{PbCl}_2: 278,09.$$

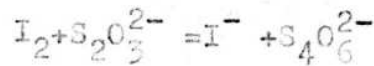
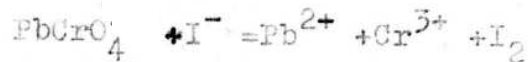


### 6. feladat

100 mg bázisos ólom(II)-foszfátot ( $\text{Pb}_x(\text{PO}_4)_y(\text{OH})_z$ ) feloldunk. Az oldatból-megfelelő előkészítés után-az ólomtartalmat ólom-kromát ( $\text{PbCrO}_4$ )-csapadék alakjában leválasztjuk. Ez a csapadék savas KI-oldatból amnyi jódot választ ki, amennyi 11,220 ml 0,100 móllás  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldattal szinteleníthető el.

Mi a vegyület képlete?

Kiegészítendő egyenletek:  $\text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{PbCrO}_4$



12 pont

### 7. feladat

Egy oxigént is tartalmazó ciklohexán származékot ("A" vegyület) oxidálva egyértékű ("B" vegyület) savat kapunk. A "B" sav 1,00 g-jának közömbösítéséhez  $71,00 \text{ cm}^3$   $0,0991 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldat szükséges.

Az "A" vegyületet katalikusán hidrogénezve "C"-t kapjuk. 1,00 g "A"  $187,5 \text{ cm}^3$  ( $20^\circ\text{C}$ , 0,1 MPa)  $\text{H}_2$ -t fogyaszt. "C"-t oxidálva "B" savat kapjuk.

Mi volt az "A" vegyület? Írjuk fel a lehetséges izomereket is! Adjuk meg "B" és "C" egy-egy lehetséges szerkezeti képletét!

14 pont

1. kategória

5. feladat. (általános tantervű)

A  $\text{N}_2\text{O}_4 = 2 \text{NO}_2$  disszociációs folyamatban  $100^\circ\text{C}$ -on képződő egyensúlyi gázelegyenben a  $\text{NO}_2:\text{N}_2\text{O}_4$  molarány 2:1

Mi lesz a molarány, ha a gázelegyen térfogatát-változtatlan hőmérsékleten-négyszeresére növeljük? 14 pont

6. feladat. (általános tantervű)

Kis darab nátriumot  $1,00 \text{ dm}^3$   $25^\circ\text{C}$ -u,  $101,3 \text{ kPa}$  nyomásu tiszta széndioxid-gázban hevitenek. A fém teljes mennyisége átalakul nátrium-karbonáttá. A reakció lejátszódása után a kiindulási hőmérsékletre hűtött rendszer nyomása  $74,10 \text{ kPa}$ . A szilárd anyag mellett a rendszer két komponensű gázelegyen tartalmaz, melynek levegőre vonatkoztatott sűrűsége  $1,317$ . Határozzuk meg a gázelegyen mólsszázalékos összetételét!

Számítsuk ki, hogy mekkora tömegű nátriumot használtak fel a reakcióhoz! Hogyan lehet szétválasztani a gázelegyen egyes komponenseit?

A szétválasztott komponensek hogyan azonosíthatók?

A levegő átlagos moláris tömege:  $29,0 \text{ g/mol}$ . 14 pont

7. feladat. (általános tantervű)

Adott egy "A" vegyület, amely lassan bár, de adja az ezüsttükörpróbát. Ha "A"-t vizes  $\text{NaOH}$ -oldattal melegítjük, az oldatból metanol desztillálható ki. Az oldatot bepárolva "B" szilárd anyagot kapjuk, mely szintén adja az ezüsttükör próbát. "B"-t főlslegben lévő cc. kénsavval melegítve "C" éghető gáz keletkezik. "C"-t cc.  $\text{NaOH}$  oldattal nyomás alatt melegítve, visszkapjuk "B"-t.

Mi lehet az "A", "B" és "C" anyagok képlete?

Írjuk fel az összes reakcióegyenletet! 12 pont