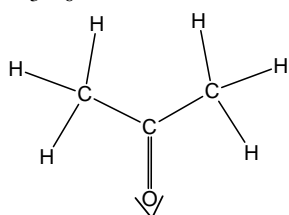


## 26. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek – vegyes feladatok

- |    |   |     |   |     |   |     |   |     |   |
|----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1. | D | 10. | E | 19. | B | 28. | D | 37. | A |
| 2. | E | 11. | C | 20. | D | 29. | C | 38. | A |
| 3. | D | 12. | D | 21. | D | 30. | B | 39. | A |
| 4. | B | 13. | E | 22. | A | 31. | D | 40. | A |
| 5. | A | 14. | B | 23. | C | 32. | A | 41. | D |
| 6. | D | 15. | D | 24. | D | 33. | C | 42. | D |
| 7. | B | 16. | C | 25. | B | 34. | B | 43. | C |
| 8. | D | 17. | D | 26. | D | 35. | B | 44. | D |
| 9. | E | 18. | D | 27. | B | 36. | C | 45. | B |

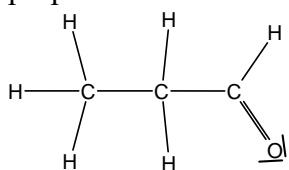
46.  $C_3H_6O$



47.

48. keton

49. propán-2-ol



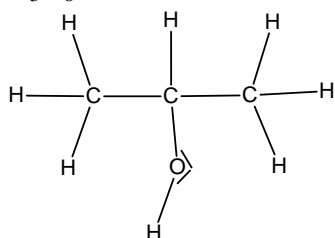
50.

51. propanal

52. aldehid

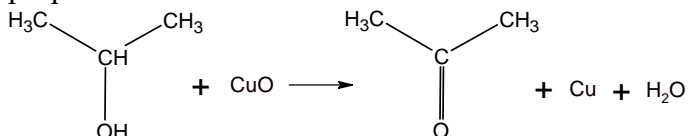
53.  $C_3H_6O + 2 Ag^+ + 2 OH^- \rightarrow C_3H_6O_2 + 2 Ag + H_2O$

54.  $C_3H_8O$



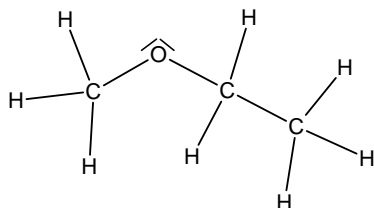
55.

56. propán-2-ol



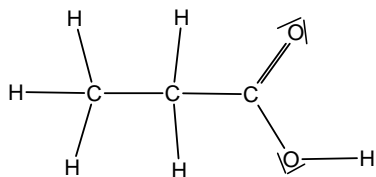
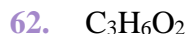
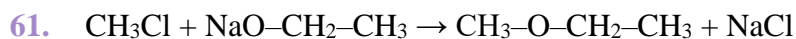
57.

58.  $C_3H_8O$



59.

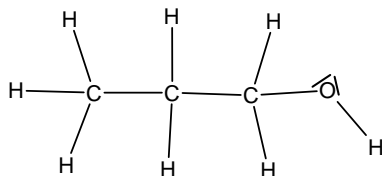
60. etil-metil-éter



63.

64. propánsav

65. telített karbonsav



67.

68. propán-1-ol

69. primer alkohol

70. dipropil-éter

A szénhidrátok több funkciós csoportot tartalmaznak, így a 71-74. feladatokra nincs helyes válasz. Csak ha eltekintünk a kitéletől, miszerint csak egy funkciós csoport lehet a vegyületben, akkor lehetséges a cellák kitöltése (az 1,3-dihidroxiacetonnal).

71. –

72. –

73. –

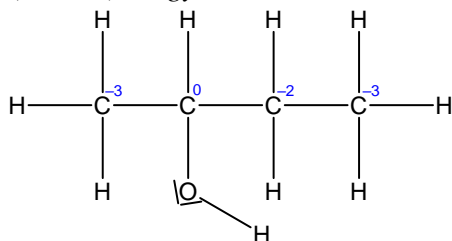
74. –

75.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

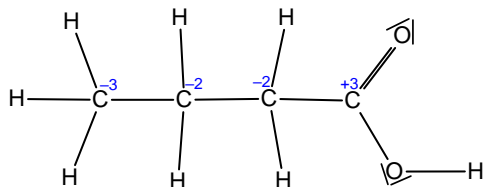
76.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

77.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

78.  $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$  vagy  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$



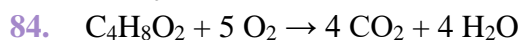
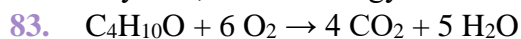
79.



80.

81. folyadék, kiválóan elegyedik

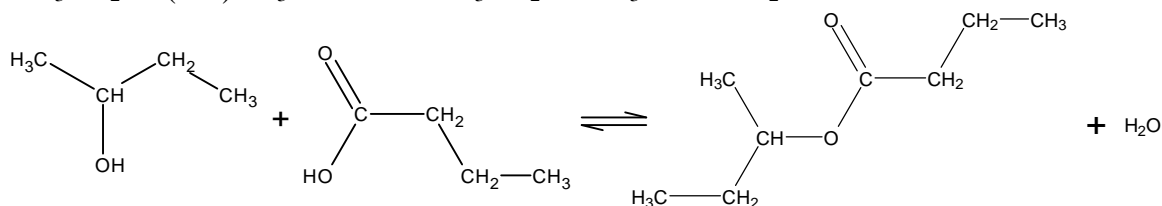
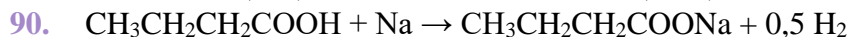
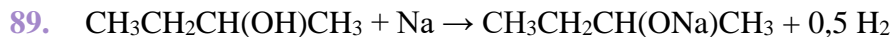
82. folyadék, kiválóan elegyedik



85. –



87. –



92.

93. *szek*-butil-butanoát

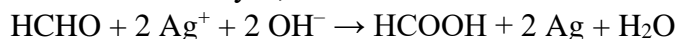
94. észtercsoport

95. ez egy gyümölcsészter

96. A halmazállapotukban: a metanal gáz, a metánsav folyadék.

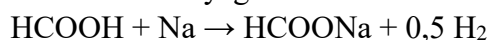
97. A metánsav képes a vízzel hidrogénkötéseket kialakítani, erősen poláris karakterű, így vízben korlátlanul oldódik. A metanal csak korlátozottan képes oldódni.

98. Nem különböztethető meg, ugyanis a metanal ezüsttükörpróbájának első lépése pont metánsavat eredményez, ami tovább oxidálódik:



99. Mindkét esetben metanol fog keletkezni, így nem különböztethető meg a két anyag egymástól.

100. A metanal nem, viszont a hangyasav reagál nátriummal, így megkülönböztethető egymástól a két anyag.

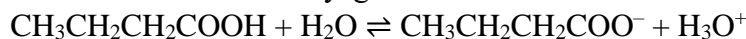


101. Az illatukban van különbség: a dietil-éter kellemes, bódító illatú, a butánsav kellemetlen szagú vegyület.

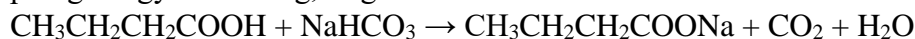
102. A butánsav rendelkezik korlátlan vízoldhatósággal. Ennek magyarázata, hogy még nem túl nagy a molekula apoláris lánc, illetve a vízzel képes hidrogénkötéseket kialakítani. A dietil-éter apoláris karakterű, így gyakorlatilag nem oldódik vízben.

103. A dietil-éter a jódoz hasonlóan apoláris jellegű, így kiválóan fogja oldani. A keletkező oldat barna színű lesz. Ezzel szemben a butánsav poláris vegyület, így a jódot szinte egyáltalán nem oldja, a keletkező anyagi halmaz hosszú idő után halvány sárgás színű lesz. A két anyag így megkülönböztethető egymástól.

104. Csak a butánsav rendelkezik vizes oldattal, így csak ebben az esetben lesz értelmezhető a kémhatás. A butánsav vizes oldata savas kémhatású lesz. Vagyis ilyen formában is megkülönböztethető a két anyag.

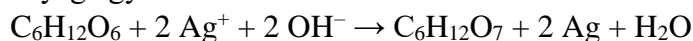


105. Ez a kísérlet is alkalmas a két anyag megkülönböztetésére, mivel a butánsav esetében pezsgés figyelhető meg, míg a dietil-éter esetében nincs bekövetkező változás.

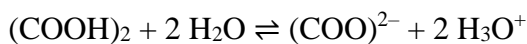


106. A két anyag színe, szaga, illetve halmazállapota megegyezik.

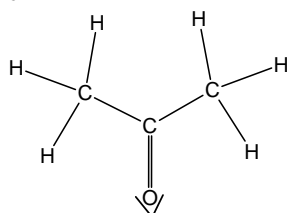
107. A két anyag közül csak a glükóz redukáló tulajdonságú, így megkülönböztethető a két anyag egymástól.



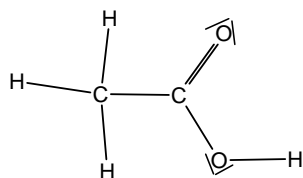
108. A módszer alkalmas a két anyag megkülönböztetésére, mivel az oxálsav vizes oldata savas, a glükózé viszont semleges kémhatású.



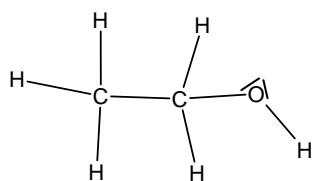
109. A módszer alkalmas a két anyag megkülönböztetésére, ugyanis az oxálsav megolvad és színtelen folyadékká válik, míg a szőlőcukor elkezd megbarnulni (karamellizálódik).
110. Az oxálsav például a sóskában fordul elő, míg a szőlőcukor édes gyümölcsökben található meg.
111. A = olaj  
B = aceton  
C = etánsav  
D = etanol
112. A =  $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$   
B =  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$   
C =  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$   
D =  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$



113. B



C



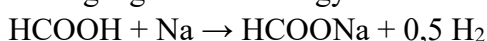
D

114. Igen nagy molekulájú vegyületről van szó, amelynek három oldallánca könnyen összegabalyodik más trigliceridmolekulákkal.
115. Mivel mind a benzinnel, mind a vízzel korlátlanul elegyednek, univerzális oldószerekről van szó.
116. Az etánsav vízzel szemben gyenge savként viselkedik:  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
117. formaldehid, hangyasav
118.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
119. A)

A keletkezett hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{1,531 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,06249 \text{ mol.}$$

Hidrogéngáz csak a hangyasav és nátrium reakciójából keletkezik:



Ha 0,5 mol hidrogéngáz 1 mol hangyasav reakciójával jön létre, akkor 0,06249 mol hidrogéngáz képződéséhez 0,1250 mol hangyasav szükséges, amelynek a tömege:

$$m(\text{HCOOH}) = n(\text{HCOOH}) \cdot M(\text{HCOOH}) = 0,1250 \text{ mol} \cdot 46,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 5,753 \text{ g.}$$

A dietil-éter tömege:

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{--O--C}_2\text{H}_5) = 10,00 \text{ g} - 5,753 \text{ g} = 4,247 \text{ g.}$$

Így a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{hangyasav}) = \frac{5,753 \text{ g}}{10,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{57,53}},$$

$$w\%(\text{dietyl-éter}) = \frac{4,247 \text{ g}}{10,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{42,47}}.$$

A dietyl-éter anyagmennyisége:

$$n(\text{dietyl-éter}) = \frac{m(\text{dietyl-éter})}{M(\text{dietyl-éter})} = \frac{4,247 \text{ g}}{74,14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,05729 \text{ mol.}$$

A keverék anyagmennyisége 0,1823 mol, így megadható az anyagmennyiség-százalékos összetétel:

$$x\%(\text{hangyasav}) = \frac{0,1250 \text{ mol}}{0,1823 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{68,57}},$$

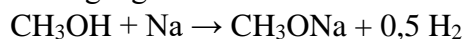
$$x\%(\text{dietyl-éter}) = \frac{0,05729 \text{ mol}}{0,1823 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{31,43}}.$$

**B)**

A keletkezett hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{14,00 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,6247 \text{ mol.}$$

Hidrogéngáz csak a metanol és nátrium reakciójából keletkezik:



Ha 0,5 mol hidrogéngáz 1 mol metanol reakciójával jön létre, akkor 0,6247 mol hidrogéngáz képződéséhez 1,249 mol metanol szükséges, amelynek a tömege:

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot M(\text{CH}_3\text{OH}) = 1,249 \text{ mol} \cdot 32,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 40,04 \text{ g.}$$

A metil-metanoát tömege:

$$m(\text{HCOOCH}_3) = 55,00 \text{ g} - 40,04 \text{ g} = 14,96 \text{ g.}$$

Így a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{metanol}) = \frac{40,04 \text{ g}}{55,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{72,80}},$$

$$w\%(\text{metil-metanoát}) = \frac{14,96 \text{ g}}{55,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{27,20}}.$$

A metil-metanoát anyagmennyisége:

$$n(\text{metil-metanoát}) = \frac{m(\text{metil-metanoát})}{M(\text{metil-metanoát})} = \frac{14,96 \text{ g}}{60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2491 \text{ mol.}$$

A keverék anyagmennyisége 1,498 mol, így megadható az anyagmennyiség-százalékos összetétel:

$$x\%(\text{metanol}) = \frac{1,249 \text{ mol}}{1,498 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{83,38}},$$

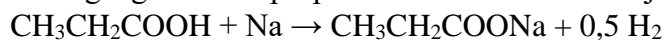
$$x\%(\text{metil-metanoát}) = \frac{0,2491 \text{ mol}}{1,498 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{16,63}}.$$

**C)**

A keletkezett hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{0,01654 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 6,751 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

Hidrogéngáz csak a propánsav és nátrium reakciójából keletkezik:



Ha 0,5 mol hidrogéngáz 1 mol propánsav reakciójával jön létre, akkor  $6,751 \cdot 10^{-4}$  mol hidrogéngáz képződéséhez  $1,350 \cdot 10^{-3}$  mol propánsav szükséges, amelynek a tömege:

$$m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2) = n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2) = 1,350 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 74,19 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,1002 \text{ g.}$$

Az acetaldehid tömege:

$$m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 0,1200 \text{ g} - 0,1002 \text{ g} = 0,01983 \text{ g.}$$

Így a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{propánsav}) = \frac{0,1002 \text{ g}}{0,1200 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{83,50}},$$

$$w\%(\text{acetaldehid}) = \frac{0,01983 \text{ g}}{0,1200 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{16,53}}.$$

Az acetaldehid anyagmennyisége:

$$n(\text{acetaldehid}) = \frac{m(\text{acetaldehid})}{M(\text{acetaldehid})} = \frac{0,01983 \text{ g}}{44,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,501 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

A keverék anyagmennyisége  $1,800 \cdot 10^{-3}$  mol, így megadható az anyagmennyiség-százalékos összetétel:

$$x\%(\text{propánsav}) = \frac{1,350 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{1,800 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{75,00}},$$

$$x\%(\text{acetaldehid}) = \frac{4,501 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{1,800 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{25,01}}.$$

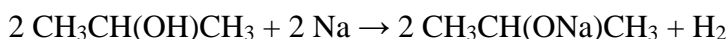
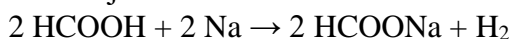
## 120. A)

A reakciókban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{9,800 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,4000 \text{ mol.}$$

Legyen a hangyasav tömege  $a$  gramm, míg az *izopropil-alkohol*é  $(43,86 - a)$  gramm!

A két lejátszódó reakció:



A hangyasav anyagmennyisége:

$$n(\text{CH}_2\text{O}_2) = \frac{m(\text{CH}_2\text{O}_2)}{M(\text{CH}_2\text{O}_2)} = \frac{a \text{ g}}{46,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{46,03} \text{ mol.}$$

Az alkohol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})} = \frac{(43,86 - a) \text{ g}}{60,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(43,86 - a)}{60,11} \text{ mol.}$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 2 mol hangyasav reakciója során 1 mol hidrogéngáz képződik, így  $\frac{a}{46,03}$  mol metánsav reakciója  $\frac{a}{92,06}$  mol  $\text{H}_2$ -gázt eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol alkohol reakciója során 1 mol hidrogéngáz képződik, így  $\frac{(43,86 - a)}{60,11}$  mol alkohol reakciója  $\frac{(43,86 - a)}{120,22}$  mol  $\text{H}_2$ -gázt eredményez.

A fejlődő hidrogén anyagmennyisége:

$$\frac{a}{92,06} + \frac{(43,86 - a)}{120,22} = 0,4000 \text{ mol,}$$

amiből  $a = 13,82$ .

A hangyasav tömege 13,82 gramm, míg az alkoholé  $(43,86 - a) = 30,04$  gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{hangyasav}) = \frac{13,82 \text{ g}}{43,86 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{31,51}},$$

$$w\%(\text{propán-2-ol}) = \frac{30,04 \text{ g}}{43,86 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{68,49}}.$$

A hangyasav anyagmennyisége  $\frac{a}{46,03} \text{ mol} = 0,3002 \text{ mol}$ , az alkoholé pedig  $\frac{(43,86 - a)}{60,11} \text{ mol} = 0,4998 \text{ mol}$ . Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 0,8000 mol, amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{hangyasav}) = \frac{0,3002 \text{ mol}}{0,8000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{37,53}},$$

$$x\%(\text{propán-2-ol}) = \frac{0,4998 \text{ mol}}{0,8000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{62,48}}.$$

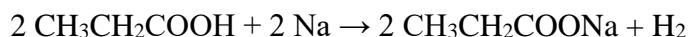
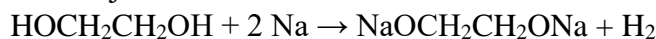
B)

A reakciókban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{56,03 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 2,500 \text{ mol}.$$

Legyen a glikol tömege  $a$  gramm, míg a propánsavé  $(198,2 - a)$  gramm!

A két lejátszódó reakció:



A glikol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)}{M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)} = \frac{a \text{ g}}{62,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{62,08} \text{ mol}.$$

A propánsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)}{M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)} = \frac{(198,2 - a) \text{ g}}{74,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(198,2 - a)}{74,09} \text{ mol}.$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 1 mol glikol reakciója során 1 mol hidrogéngáz képződik, így  $\frac{a}{62,08}$  mol glikol reakciója  $\frac{a}{62,08}$  mol  $\text{H}_2$ -gázt eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol propánsav reakciója során 1 mol hidrogéngáz képződik, így  $\frac{(198,2 - a)}{74,09}$  mol propánsav reakciója  $\frac{(198,2 - a)}{148,18}$  mol  $\text{H}_2$ -gázt eredményez.

A fejlődő hidrogén anyagmennyisége:

$$\frac{a}{62,08} + \frac{(198,2 - a)}{148,18} = 2,500 \text{ mol},$$

amiből  $a = 124,2$ .A glikol tömege 124,2 gramm, míg a propánsavé  $(198,2 - a) = 74,00$  gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{glikol}) = \frac{124,2 \text{ g}}{198,2 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{62,66}},$$

$$w\%(\text{propánsav}) = \frac{74,00 \text{ g}}{198,2 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{37,34}}.$$

A glikol anyagmennyisége  $\frac{a}{62,08}$  mol = 2,001 mol, a propánsavé pedig  $\frac{(198,2 - a)}{74,09}$  mol = 0,9988 mol. Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 2,999 mol, amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{glikol}) = \frac{2,001 \text{ mol}}{2,999 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{66,71}},$$

$$x\%(\text{propánsav}) = \frac{0,9988 \text{ mol}}{2,999 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{33,30}}.$$

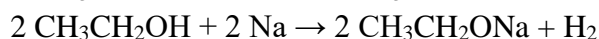
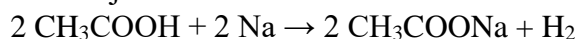
C)

A reakciókban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{12,25 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,5000 \text{ mol}.$$

Legyen az ecetsav tömege  $a$  gramm, míg az etanolé  $(56,56 - a)$  gramm!

A két lejátszódó reakció:



Az ecetsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)} = \frac{a \text{ g}}{60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{60,06} \text{ mol.}$$

Az etanol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{(56,56 - a) \text{ g}}{46,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(56,56 - a)}{46,08} \text{ mol.}$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 2 mol ecetsav reakciója során 1 mol hidrogéngáz képződik, így  $\frac{a}{60,06}$  mol ecetsav reakciója  $\frac{a}{120,12}$  mol  $\text{H}_2$ -gázt eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol etanol reakciója során 1 mol hidrogéngáz képződik, így  $\frac{(56,56 - a)}{46,08}$  mol etanol reakciója  $\frac{(56,56 - a)}{92,16}$  mol  $\text{H}_2$ -gázt eredményez.

A fejlődő hidrogén anyagmennyisége:

$$\frac{a}{120,12} + \frac{(56,56 - a)}{92,16} = 0,5000 \text{ mol,}$$

amiből  $a = 45,02$ .

Az ecetsav tömege 45,02 gramm, míg az etanolé  $(56,56 - a) = 11,54$  gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{ecetsav}) = \frac{45,02 \text{ g}}{56,56 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{79,60}},$$

$$w\%(\text{etanol}) = \frac{11,54 \text{ g}}{56,56 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,40}}.$$

Az ecetsav anyagmennyisége  $\frac{a}{60,06}$  mol = 0,7496 mol, az etanolé pedig  $\frac{(56,56 - a)}{46,08}$  mol = 0,2504 mol. Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 1,000 mol, amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{ecetsav}) = \frac{0,7496 \text{ mol}}{1,000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{74,96}},$$

$$x\%(\text{etanol}) = \frac{0,2504 \text{ mol}}{1,000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{25,04}}.$$

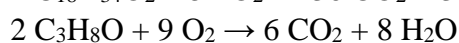
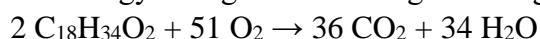
## 121. A)

A reakciókban fejlődő szén-dioxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{105000 \text{ Pa} \cdot 0,1440 \text{ m}^3}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}} = 6,002 \text{ mol}$$

Legyen az olajsav tömege  $a$  gramm, míg az etil-metil-éteré  $(104,6 - a)$  gramm!

A két vegyület égés tökéletes égésének egyenlete:



Az olajsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2)}{M(\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2)} = \frac{a \text{ g}}{282,52 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{282,52} \text{ mol.}$$

Az etil-metil-éter anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})} = \frac{(104,6 - a) \text{ g}}{60,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(104,6 - a)}{60,11} \text{ mol.}$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 2 mol olajsav égése során 36 mol szén-dioxid-gáz képződik, így  $\frac{a}{282,52}$  mol olajsav reakciója  $\frac{18 \cdot a}{282,52}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol etil-metil-éter égése során 6 mol szén-dioxid-gáz képződik, így  $\frac{(104,6 - a)}{60,11}$  mol etil-metil-éter reakciója  $\frac{3 \cdot (104,6 - a)}{60,11}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt eredményez.

A fejlődő szén-dioxid anyagmennyisége:

$$\frac{18 \cdot a}{282,52} + \frac{3 \cdot (104,6 - a)}{60,11} = 6,002 \text{ mol,}$$



amiből  $a = 56,62$ .

Az olajsav tömege 56,62 gramm, míg az etil-metil-éteré  $(104,6 - a) = 47,98$  gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{olajsav}) = \frac{56,62 \text{ g}}{104,6 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{54,13}},$$

$$w\%(\text{etil-metil-éter}) = \frac{47,98 \text{ g}}{104,6 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,87}}.$$

Az olajsav anyagmennyisége  $\frac{a}{282,52} \text{ mol} = 0,2004 \text{ mol}$ , az etil-metil-éteré pedig  $\frac{(104,6 - a)}{60,11} \text{ mol} = 0,7982 \text{ mol}$ . Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 0,9986 mol, amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{olajsav}) = \frac{0,2004 \text{ mol}}{0,9986 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,07}},$$

$$x\%(\text{etil-metil-éter}) = \frac{0,7982 \text{ mol}}{0,9986 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{79,93}}.$$

**B)**

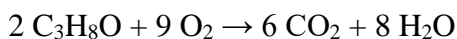
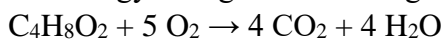
**A feladat szövege helyesen: Egy etil-acetátból és propán-2-olból álló elegy 10,80 grammjának égésekor ...**

A reakciókban fejlődő szén-dioxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{163000 \text{ Pa} \cdot 0,008618 \text{ m}^3}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 330 \text{ K}} = 0,5120 \text{ mol}$$

Legyen az etil-acetát tömege  $a$  gramm, míg a propán-2-olé  $(10,80 - a)$  gramm!

A két vegyület égés tökéletes égésének egyenlete:



Az etil-acetát anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)}{M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)} = \frac{a \text{ g}}{88,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{88,12} \text{ mol}.$$

A propán-2-ol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})} = \frac{(10,80 - a) \text{ g}}{60,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(10,80 - a)}{60,11} \text{ mol}.$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 1 mol etil-acetát égése során 4 mol szén-dioxid-gáz képződik, így  $\frac{a}{88,12}$  mol etil-acetát reakciója  $\frac{4 \cdot a}{88,12}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol propán-2-ol égése során 6 mol szén-dioxid-gáz képződik, így  $\frac{(10,80 - a)}{60,11}$  mol propán-2-ol reakciója  $\frac{3 \cdot (10,80 - a)}{60,11}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt eredményez.

A fejlődő szén-dioxid anyagmennyisége:

$$\frac{4 \cdot a}{88,12} + \frac{3 \cdot (10,80 - a)}{60,11} = 0,5120 \text{ mol},$$

amiből  $a = 5,982$ .

Az etil-acetát tömege 5,982 gramm, míg a propán-2-olé  $(10,80 - a) = 4,818$  gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{etil-acetát}) = \frac{5,982 \text{ g}}{10,80 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{55,39}},$$

$$w\%(\text{propán-2-ol}) = \frac{4,818 \text{ g}}{10,80 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{44,61}}.$$

Az etil-acetát anyagmennyisége  $\frac{a}{88,12} \text{ mol} = 0,06788 \text{ mol}$ , a propán-2-olé pedig  $\frac{(10,80 - a)}{60,11} \text{ mol} = 0,08015 \text{ mol}$ . Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 0,1480 mol,

amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{etil-acetát}) = \frac{0,06788 \text{ mol}}{0,1480 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,86}},$$

$$x\%(\text{propán-2-ol}) = \frac{0,08015 \text{ mol}}{0,1480 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{54,16}}.$$

C)

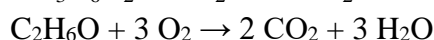
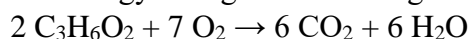
A feladat szövege helyesen: Egy metil-acetátból és etanolból álló elegy 1,531 grammjának égésekor ...

A reakciókban fejlődő szén-dioxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{320000 \text{ Pa} \cdot 5,195 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 315 \text{ K}} = 0,06348 \text{ mol}$$

Legyen a metil-acetát tömege  $a$  gramm, míg az etanolé  $(1,531 - a)$  gramm!

A két vegyület égés tökéletes égésének egyenlete:



A metil-acetát anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)}{M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)} = \frac{a \text{ g}}{74,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{74,09} \text{ mol}.$$

Az etanol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{(1,531 - a) \text{ g}}{46,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(1,531 - a)}{46,08} \text{ mol}.$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 2 mol metil-acetát égése során 6 mol szén-dioxid-gáz képződik, így  $\frac{a}{74,09}$  mol metil-acetát reakciója  $\frac{3 \cdot a}{74,09}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 1 mol etanol égése során 2 mol szén-dioxid-gáz képződik, így  $\frac{(1,531 - a)}{46,08}$  mol etanol reakciója  $\frac{2 \cdot (1,531 - a)}{46,08}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt eredményez.

A fejlődő szén-dioxid anyagmennyisége:

$$\frac{3 \cdot a}{74,09} + \frac{2 \cdot (1,531 - a)}{46,08} = 0,06348 \text{ mol},$$

amiből  $a = 1,020$ .

A metil-acetát tömege 1,020 gramm, míg az etanolé  $(1,531 - a) = 0,5110$  gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{metil-acetát}) = \frac{1,020 \text{ g}}{1,531 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{66,62}},$$

$$w\%(\text{etanol}) = \frac{0,5110 \text{ g}}{1,531 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{33,38}}.$$

A metil-acetát anyagmennyisége  $\frac{a}{74,09} \text{ mol} = 0,01377 \text{ mol}$ , az etanolé pedig  $\frac{(1,531 - a)}{46,08} \text{ mol} = 0,01109 \text{ mol}$ . Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 0,02486 mol, amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{metil-acetát}) = \frac{0,01377 \text{ mol}}{0,02486 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{55,39}},$$

$$x\%(\text{etanol}) = \frac{0,01109 \text{ mol}}{0,02486 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{44,61}}.$$

122. A)

A 62,0 mol szén-dioxid 2728,62 gramm szén-dioxidnak, míg a 65,0 mol vízgőz 1171,3 gramm vízgőznek felel meg, amely együtt 3899,92 gramm gázelegyet jelent. A

mérések szerint összesen 195 gramm gázelegy keletkezett, ami 136,43 gramm szén-dioxidból és 58,57 gramm vízgőzből áll.

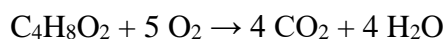
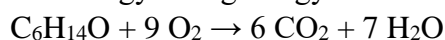
Ezekből kiszámítható a keletkezett szén-dioxid és víz anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{136,43 \text{ g}}{44,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,10 \text{ mol.}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{58,57 \text{ g}}{18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,25 \text{ mol.}$$

Legyen a dipropil-éter tömege  $a$  gramm, míg a metil-propanoáté  $b$  gramm!

A két vegyület égési egyenlete:



A dipropil-éter anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O})}{M(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O})} = \frac{a \text{ g}}{102,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{102,2} \text{ mol.}$$

A metil-propanoát anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)}{M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)} = \frac{b \text{ g}}{88,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{b}{88,12} \text{ mol.}$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 1 mol dipropil-éter reakciója során 6 mol szén-dioxid-gáz és 7 mol víz képződik, így  $\frac{a}{102,2}$  mol dipropil-éter reakciója  $\frac{6 \cdot a}{102,2}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt és  $\frac{7 \cdot a}{102,2}$  mol vizet eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 1 mol metil-propanoát

reakciója során 4 mol szén-dioxid-gáz és 4 mol víz képződik, így  $\frac{b}{88,12}$  mol metil-propanoát

reakciója  $\frac{4 \cdot b}{88,12}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt és  $\frac{4 \cdot b}{88,12}$  mol vizet eredményez.

A fejlődő szén-dioxid anyagmennyisége:

$$\frac{6 \cdot a}{102,2} + \frac{4 \cdot b}{88,12} = 3,10 \text{ mol.}$$

A fejlődő vízgőz anyagmennyisége:

$$\frac{7 \cdot a}{102,2} + \frac{4 \cdot b}{88,12} = 3,25 \text{ mol.}$$

Ezekből  $a = 15,3$ , míg  $b = 48,5$ .

A dipropil-éter tömege 15,3 gramm, míg a metil-propanoáté  $b = 48,5$  gramm, az elegy tömege 63,8 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{dipropil-éter}) = \frac{15,3 \text{ g}}{63,8 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{24,0}},$$

$$w\%(\text{metil-propanoát}) = \frac{48,5 \text{ g}}{63,8 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{76,0}}.$$

A dipropil-éter anyagmennyisége  $\frac{a}{102,2}$  mol = 0,150 mol, a metil-propanoáté pedig  $\frac{b}{88,12}$  mol = 0,550 mol. Ebből a folyadékelegy anyagmennyisége 0,700 mol, amelynek segítségével a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{dipropil-éter}) = \frac{0,150 \text{ mol}}{0,700 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{21,4}},$$

$$x\%(\text{metil-propanoát}) = \frac{0,550 \text{ mol}}{0,700 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{78,6}}.$$

## B)

A 11,00 mol szén-dioxid 484,11 gramm szén-dioxidnak, míg a 5,000 mol vízgőz 90,10 gramm vízgőznek felel meg, amely együtt 574,21 gramm gázelegyet jelent. A mérések szerint összesen 344,5 gramm gázelegy keletkezett, ami 290,4 gramm szén-dioxidból és 54,06 gramm vízgőzből áll.

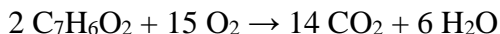
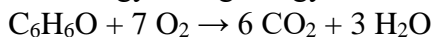
Ezekből kiszámítható a keletkezett szén-dioxid és víz anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{290,4 \text{ g}}{44,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 6,599 \text{ mol.}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{54,06 \text{ g}}{18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,000 \text{ mol.}$$

Legyen a fenol tömege  $a$  gramm, míg a benzooesavé  $b$  gramm!

A két vegyület égési egyenlete:



A fenol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_6\text{H}_6\text{O})} = \frac{a \text{ g}}{94,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{94,12} \text{ mol.}$$

A benzooesav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2)}{M(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2)} = \frac{b \text{ g}}{122,13 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{b}{122,13} \text{ mol.}$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 1 mol fenol reakciója során 6 mol szén-dioxid-gáz és 3 mol víz képződik, így  $\frac{a}{94,12}$  mol fenol reakciója  $\frac{6 \cdot a}{94,12}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt és  $\frac{3 \cdot a}{94,12}$  mol vizet eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol benzooesav reakciója során 14 mol szén-dioxid-gáz és 6 mol víz képződik, így  $\frac{b}{122,13}$  mol benzooesav reakciója

$\frac{7 \cdot b}{122,13}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt és  $\frac{3 \cdot b}{122,13}$  mol vizet eredményez.

A fejlődő szén-dioxid anyagmennyisége:

$$\frac{6 \cdot a}{94,12} + \frac{7 \cdot b}{122,13} = 6,599 \text{ mol.}$$

A fejlődő vízgőz anyagmennyisége:

$$\frac{3 \cdot a}{94,12} + \frac{3 \cdot b}{122,13} = 3,000 \text{ mol.}$$

Ezekből  $a = 37,74$ , míg  $b = 73,16$ .

A fenol tömege 37,74 gramm, míg a benzooesavé  $b = 73,16$  gramm, a keverék tömege 110,9 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{fenol}) = \frac{37,74 \text{ g}}{110,9 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{34,03}},$$

$$w\%(\text{benzooesav}) = \frac{73,16 \text{ g}}{110,9 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{65,97}}.$$

A fenol anyagmennyisége  $\frac{a}{94,12}$  mol = 0,4010 mol, a benzooesavé pedig

$\frac{b}{122,13}$  mol = 0,5990 mol. Ebből a keverék anyagmennyisége 1,000 mol, amelynek segít-

ségével a keverék anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{fenol}) = \frac{0,4010 \text{ mol}}{1,000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{40,10}},$$

$$x\%(\text{benzooesav}) = \frac{0,5990 \text{ mol}}{1,000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{59,90}}.$$

C)

A 17,00 mol szén-dioxid 748,17 gramm szén-dioxidnak, míg a 20,00 mol vízgőz 360,4 gramm vízgőznek felel meg, amely együtt 1108,57 gramm gázelegyet jelent. A mérések szerint összesen 22,17 gramm gázelegy keletkezett, ami 14,96 gramm szén-dioxidból és 7,208 gramm vízgőzből áll.

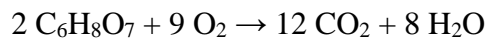
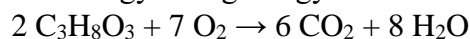
Ezekből kiszámítható a keletkezett szén-dioxid és víz anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{14,96 \text{ g}}{44,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,3399 \text{ mol.}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{7,208 \text{ g}}{18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,4000 \text{ mol.}$$

Legyen a glicerín tömege  $a$  gramm, míg a citromsavé  $b$  gramm!

A két vegyület égési egyenlete:



A glicerín anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)} = \frac{a \text{ g}}{92,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{92,11} \text{ mol.}$$

A citromsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)}{M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)} = \frac{b \text{ g}}{192,14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{b}{192,14} \text{ mol.}$$

Az egyenletek alapján az látható, hogy 2 mol glicerín reakciója során 6 mol szén-dioxid-gáz és 8 mol víz képződik, így  $\frac{a}{92,11}$  mol glicerín reakciója  $\frac{3 \cdot a}{92,11}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt és  $\frac{4 \cdot a}{92,11}$  mol vizet eredményez. Ugyanígy megfigyelhető az is, hogy 2 mol citromsav reakciója során 12 mol szén-dioxid-gáz és 8 mol víz képződik, így  $\frac{b}{192,14}$  mol citromsav reakciója

$\frac{6 \cdot b}{192,14}$  mol  $\text{CO}_2$ -gázt és  $\frac{4 \cdot b}{192,14}$  mol vizet eredményez.

A fejlődő szén-dioxid anyagmennyisége:

$$\frac{3 \cdot a}{92,11} + \frac{6 \cdot b}{192,14} = 0,3399 \text{ mol.}$$

A fejlődő vízgőz anyagmennyisége:

$$\frac{4 \cdot a}{92,11} + \frac{4 \cdot b}{192,14} = 0,4000 \text{ mol.}$$

Ezekből  $a = 7,988$ , míg  $b = 2,555$ .

A glicerín tömege 7,988 gramm, míg a citromsavé  $b = 2,555$  gramm, a keverék tömege 10,54 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{glicerín}) = \frac{7,988 \text{ g}}{10,54 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{75,79}},$$

$$w\%(\text{citromsav}) = \frac{2,555 \text{ g}}{10,54 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{24,24}}.$$

A glicerín anyagmennyisége  $\frac{a}{92,11} \text{ mol} = 0,08672 \text{ mol}$ , a citromsavé pedig  $\frac{b}{192,14} \text{ mol} = 0,01330 \text{ mol}$ . Ebből a keverék anyagmennyisége 0,1000 mol, amelynek segítségével a keverék anyagmennyiség-százalékos összetétele megadható:

$$x\%(\text{glicerín}) = \frac{0,08672 \text{ mol}}{0,1000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{86,72}},$$

$$x\%(\text{citromsav}) = \frac{0,01330 \text{ mol}}{0,1000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{13,30}}.$$

### 123. A)

Legyen 1,00 mol oxálsav és  $a$  mol glükóz!

1,00 mol oxálsavban ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ) 2,00 mol szén- és 2,00 mol hidrogénatom van, míg  $a$  mol glükózban ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )  $6a$  mol szén- és  $12a$  mol hidrogénatom van. Ezek ismeretében felírható a következő összefüggés:

$$\frac{n(\text{C})}{n(\text{H})} = \frac{(2 + 6a) \text{ mol}}{(2 + 12a) \text{ mol}} = \frac{13,0}{25,0},$$

amiből  $a = 4,00$ ,

vagyis minden 1,00 mol oxálsav mellett 4,00 mol glükóz található.

Ez így együtt 5,00 mol keveréket jelent, amelynek az anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$x\%(\text{oxálsav}) = \frac{1,00 \text{ mol}}{5,00 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,0}},$$

$$x\%(\text{glükóz}) = \frac{4,00 \text{ mol}}{5,00 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{80,0}}.$$

Az oxálsav tömege:

$$m(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) = n(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) = 1,00 \text{ mol} \cdot 90,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 90,04 \text{ g}$$

A glükóz tömege:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 4,00 \text{ mol} \cdot 180,18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 720,72 \text{ g}$$

A keverék tömege 810,76 gramm, amely segítségével a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{oxálsav}) = \frac{90,04 \text{ g}}{810,76 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{11,1}},$$

$$w\%(\text{glükóz}) = \frac{720,72 \text{ g}}{810,76 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{88,9}}.$$

**B)**

**A feladat szövege helyesen: „Egy fenol–fruktóz keverékben a szénatomok és az oxigénatomok anyagmennyiség-aránya...”**

Legyen 1,00 mol fenol és  $a$  mol fruktóz!

1,00 mol fenolban ( $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ ) 6,00 mol szén- és 6,00 mol hidrogénatom van, míg  $a$  mol fruktózban ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )  $6a$  mol szén- és  $12a$  mol hidrogénatom van. Ezek ismeretében felírható a következő összefüggés:

$$\frac{n(\text{C})}{n(\text{H})} = \frac{(6 + 6a) \text{ mol}}{(6 + 12a) \text{ mol}} = \frac{4,00}{7,00},$$

amiből  $a = 3,00$ ,

vagyis minden 1,00 mol fenol mellett 3,00 mol fruktóz található.

Ez így együtt 4,00 mol keveréket jelent, amelynek az anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$x\%(\text{fenol}) = \frac{1,00 \text{ mol}}{4,00 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{25,0}},$$

$$x\%(\text{fruktóz}) = \frac{3,00 \text{ mol}}{4,00 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{75,0}}.$$

A fenol tömege:

$$m(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) = n(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) = 1,00 \text{ mol} \cdot 94,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 94,12 \text{ g}$$

A fruktóz tömege:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 3,00 \text{ mol} \cdot 180,18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 540,54 \text{ g}$$

A keverék tömege 634,66 gramm, amely segítségével a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{fenol}) = \frac{94,12 \text{ g}}{634,66 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{14,8}},$$

$$w\%(\text{fruktóz}) = \frac{540,54 \text{ g}}{634,66 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{85,2}}.$$

**C)**

**A feladat szövege helyesen: Egy palmitinsav–pentán-1-ol keverékben a szénatomok és a hidrogénatomok anyagmennyiség-aránya 19,0 : 41,8.**

Legyen 1,00 mol palmitinsav és  $a$  mol pentán-1-ol!

1,00 mol palmitinsavban ( $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$ ) 16,0 mol szén- és 32,0 mol hidrogénatom van, míg  $a$  mol pentán-1-olban ( $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ )  $5a$  mol szén- és  $12a$  mol hidrogénatom van. Ezek ismeretében felírható a következő összefüggés:

$$\frac{n(\text{C})}{n(\text{H})} = \frac{(16 + 5a) \text{ mol}}{(32 + 12a) \text{ mol}} = \frac{19,0}{41,8}$$

amiből  $a = 3,20$ ,

vagyis minden 1,00 mol palmitinsav mellett 3,20 mol pentán-1-ol található.

Ez így együtt 4,20 mol keveréket jelent, amelynek az anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$x\%(\text{palmitinsav}) = \frac{1,00 \text{ mol}}{4,20 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{23,8}},$$

$$x\%(\text{pentán-1-ol}) = \frac{3,20 \text{ mol}}{4,20 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{76,2}}.$$

A palmitinsav tömege:

$$m(\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2) = n(\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2) = 1,00 \text{ mol} \cdot 256,48 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 256,48 \text{ g}$$

A pentán-1-ol tömege:

$$m(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}) = n(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}) \cdot M(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}) = 3,20 \text{ mol} \cdot 88,17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 282,144 \text{ g}$$

A keverék tömege 538,624 gramm, amely segítségével a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{palmitinsav}) = \frac{256,48 \text{ g}}{538,624 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{47,6}},$$

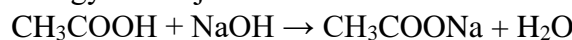
$$w\%(\text{pentán-1-ol}) = \frac{282,144 \text{ g}}{538,624 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{52,4}}.$$

#### 124. A)

A nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = 0,980 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,02041 \text{ dm}^3 = 0,0200 \text{ mol}$$

Az egyetlen lejátszódó reakció:



1 mol ecetsav 1 mol nátrium-hidroxiddal reagál, így 0,0200 mol nátrium-hidroxiddal 0,0200 mol ecetsav lép reakcióba, így az ecetsav tömege:

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 0,0200 \text{ mol} \cdot 60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,201 \text{ g}$$

Így a dietil-éter tömege  $(1,942 - 1,201) \text{ g} = 0,741 \text{ gramm}$ , amelynek az anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})}{M(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})} = \frac{0,741 \text{ g}}{74,14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 9,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol}.$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{ecetsav}) = \frac{1,201 \text{ g}}{1,942 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{61,8}},$$

$$w\%(\text{dietil-éter}) = \frac{0,741 \text{ g}}{1,942 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{38,2}}.$$

A keverék anyagmennyisége 0,02999 mol, amely alapján az anyagmennyiség-százalékos összetétel meghatározható:

$$x\%(\text{ecetsav}) = \frac{0,0200 \text{ mol}}{0,02999 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{66,7}},$$

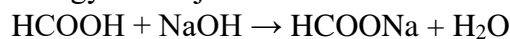
$$x\%(\text{dietil-éter}) = \frac{9,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,02999 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{33,3}}.$$

#### B)

A nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = 0,960 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,03125 \text{ dm}^3 = 0,0300 \text{ mol}$$

Az egyetlen lejátszódó reakció:



1 mol hangyasav 1 mol nátrium-hidroxiddal reagál, így 0,0300 mol nátrium-hidroxiddal 0,0300 mol hangyasav lép reakcióba, így a hangyasav tömege:

$$m(\text{CH}_2\text{O}_2) = n(\text{CH}_2\text{O}_2) \cdot M(\text{CH}_2\text{O}_2) = 0,0300 \text{ mol} \cdot 46,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,381 \text{ g}$$

Így az etil-metil-éter tömege  $(4,386 - 1,381) \text{ g} = 3,005 \text{ gramm}$ , amelynek az anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})} = \frac{3,005 \text{ g}}{60,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0500 \text{ mol.}$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{hangyasav}) = \frac{1,381 \text{ g}}{4,386 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{31,5}},$$

$$w\%(\text{etil-metil-éter}) = \frac{3,005 \text{ g}}{4,386 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{68,5}}.$$

A keverék anyagmennyisége 0,0800 mol, amely alapján az anyagmennyiség-százalékos összetétel meghatározható:

$$x\%(\text{hangyasav}) = \frac{0,0300 \text{ mol}}{0,0800 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{37,5}},$$

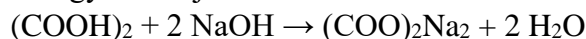
$$x\%(\text{etil-metil-éter}) = \frac{0,0500 \text{ mol}}{0,0800 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{62,5}}.$$

**C)**

A nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = 1,020 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01471 \text{ dm}^3 = 0,01500 \text{ mol}$$

Az egyetlen lejátszódó reakció:



1 mol oxálsav 2 mol nátrium-hidroxiddal reagál, így 0,01500 mol nátrium-hidroxiddal  $7,500 \cdot 10^{-3}$  mol oxálsav lép reakcióba, így az oxálsav tömege:

$$m(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) = n(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) = 7,500 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 90,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,6753 \text{ g}$$

Így az etil-metil-éter tömege  $(2,853 - 0,6753) \text{ g} = 2,178 \text{ gramm}$ , amelynek az anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})} = \frac{2,178 \text{ g}}{60,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,03623 \text{ mol.}$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{oxálsav}) = \frac{0,6753 \text{ g}}{2,853 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{23,67}},$$

$$w\%(\text{etil-metil-éter}) = \frac{2,178 \text{ g}}{2,853 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{76,33}}.$$

A keverék anyagmennyisége 0,04373 mol, amely alapján az anyagmennyiség-százalékos összetétel meghatározható:

$$x\%(\text{oxálsav}) = \frac{7,500 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,04373 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{17,15}},$$

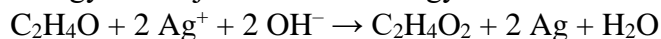
$$x\%(\text{etil-metil-éter}) = \frac{0,03623 \text{ mol}}{0,04373 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{82,85}}.$$

**125. A)**

A leválasztott ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{161,8 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,500 \text{ mol.}$$

Az egyetlen lejátszódó reakció egyenlete:



Az egyenlet alapján látható, hogy 1 mol acetaldehid reakciója során 2 mol ezüst válik ki, így 1,500 mol ezüst 0,7500 mol acetaldehid segítségével válik le. Ennek tömege:



$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 0,7500 \text{ mol} \cdot 44,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 33,05 \text{ g.}$$

Az acetaldehid tömege 33,05 gramm, az ecetsavé pedig 292,0 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{acetaldehid}) = \frac{33,05 \text{ g}}{325,0 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{10,17}},$$

$$w\%(\text{ecetsav}) = \frac{292,0 \text{ g}}{325,0 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{89,83}}.$$

Az ecetsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)} = \frac{292,0 \text{ g}}{60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,861 \text{ mol.}$$

A keverék anyagmennyisége 5,611 mol, amely alapján az anyagmennyiség-százalékos összetétel meghatározható:

$$x\%(\text{acetaldehid}) = \frac{0,7500 \text{ mol}}{5,611 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{13,37}},$$

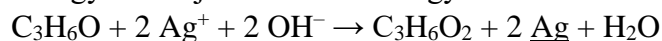
$$x\%(\text{ecetsav}) = \frac{4,861 \text{ mol}}{5,611 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{86,63}}.$$

**B)**

A leválasztott ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{42,00 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,3894 \text{ mol.}$$

Az egyetlen lejátszódó reakció egyenlete:



Az egyenlet alapján látható, hogy 1 mol propanal reakciója során 2 mol ezüst válik ki, így 0,3894 mol ezüst 0,1947 mol propanal segítségével válik le. Ennek tömege:

$$m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) \cdot M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 0,1947 \text{ mol} \cdot 58,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 11,31 \text{ g.}$$

A propanal tömege 11,31 gramm, az etil-acetáté pedig 13,69 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{propanal}) = \frac{11,31 \text{ g}}{25,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,24}},$$

$$w\%(\text{etil-acetát}) = \frac{13,69 \text{ g}}{25,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{54,76}}.$$

Az etil-acetát anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)}{M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)} = \frac{13,69 \text{ g}}{88,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1554 \text{ mol.}$$

A keverék anyagmennyisége 0,3501 mol, amely alapján az anyagmennyiség-százalékos összetétel meghatározható:

$$x\%(\text{propanal}) = \frac{0,1947 \text{ mol}}{0,3501 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{55,61}},$$

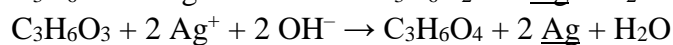
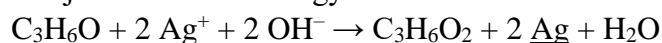
$$x\%(\text{etil-acetát}) = \frac{0,1554 \text{ mol}}{0,3501 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{44,39}}.$$

**C)**

A leválasztott ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{215,7 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,000 \text{ mol.}$$

A lejátszódó reakciók egyenletei:



Legyen a propanal tömege  $a$  gramm, míg a glicerin aldehidé  $(83,68 - a)$  gramm!

A propanal anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})} = \frac{a \text{ g}}{58,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{58,09} \text{ mol.}$$

A glicerin-aldehid anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)}{M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)} = \frac{(83,68 - a) \text{ g}}{90,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(83,68 - a)}{90,09} \text{ mol.}$$

Az első egyenlet alapján látható, hogy 1 mol propanal reakciója során 2 mol ezüst válik ki, így  $\frac{a}{58,09}$  mol propanal ezüsttükörpróbája során  $\frac{2 \cdot a}{58,09}$  mol ezüst keletkezik. A glicerin-aldehid 1 mólnyi mennyisége szintén 2 mol ezüst leválását eredményezi, így a  $\frac{(83,68 - a)}{90,09}$  mol glicerin-aldehid segítségével  $\frac{2 \cdot (83,68 - a)}{90,09}$  mol ezüst keletkezik.

Ezek alapján a levált ezüst anyagmennyiségére felírható a következő összefüggés:

$$\frac{2 \cdot a}{58,09} + \frac{2 \cdot (83,68 - a)}{90,09} = 2,000 \text{ mol,}$$

amiből  $a = 11,64$ .

A propanal tömege 11,64 gramm, a glicerin-aldehidé pedig 72,04 gramm. Ebből a tömeg-százalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{propanal}) = \frac{11,64 \text{ g}}{83,68 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{13,91}},$$

$$w\%(\text{glicerin-aldehid}) = \frac{72,04 \text{ g}}{83,68 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{86,09}}.$$

A propanal anyagmennyisége  $\frac{a}{58,09}$  mol = 0,2004 mol, a glicerin-aldehidé pedig  $\frac{(83,68 - a)}{90,09}$  mol = 0,7996 mol. A keverék anyagmennyisége 1,000 mol. Ebből az anyagmennyiség-százalék meghatározható:

$$x\%(\text{propanal}) = \frac{0,2004 \text{ mol}}{1,000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,04}},$$

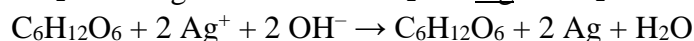
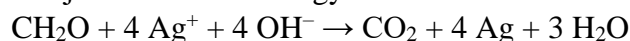
$$x\%(\text{glicerin-aldehid}) = \frac{0,7996 \text{ mol}}{1,000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{79,96}}.$$

#### 126. A)

A leválasztott ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{38,83 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,3600 \text{ mol.}$$

A lejátszódó reakciók egyenletei:



Legyen a metanal tömege  $a$  gramm, míg a glükózé  $(6,005 - a)$  gramm!

A metanal anyagmennyisége:

$$n(\text{CH}_2\text{O}) = \frac{m(\text{CH}_2\text{O})}{M(\text{CH}_2\text{O})} = \frac{a \text{ g}}{30,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{30,03} \text{ mol.}$$

A glükóz anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = \frac{(6,005 - a) \text{ g}}{180,18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(6,005 - a)}{180,18} \text{ mol.}$$

Az első egyenlet alapján látható, hogy 1 mol metanal reakciója során 4 mol ezüst válik ki, így  $\frac{a}{30,03}$  mol metanal ezüsttükörpróbája során  $\frac{4 \cdot a}{30,03}$  mol ezüst keletkezik. A glükóz 1 mólnyi mennyisége 2 mol ezüst leválását eredményezi, így a  $\frac{(6,005 - a)}{180,18}$  mol glükóz segítségével  $\frac{2 \cdot (6,005 - a)}{180,18}$  mol ezüst keletkezik.

Ezek alapján a levált ezüst anyagmennyiségére felírható a következő összefüggés:

$$\frac{4 \cdot a}{30,03} + \frac{2 \cdot (6,005 - a)}{180,18} = 0,3600 \text{ mol,}$$

amiből  $a = 2,402$ .

A metanal tömege 2,402 gramm, a glükózé pedig 3,603 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{metanal}) = \frac{2,402 \text{ g}}{6,005 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{40,00}},$$

$$w\%(\text{glükóz}) = \frac{3,603 \text{ g}}{6,005 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{60,00}}.$$

A metanal anyagmennyisége  $\frac{a}{30,03} \text{ mol} = 0,08000 \text{ mol}$ , a glükózé pedig  $\frac{(6,005 - a)}{180,18} \text{ mol} = 0,02000 \text{ mol}$ . A keverék anyagmennyisége 0,1000 mol. Ebből az anyagmennyiség-százalék meghatározható:

$$x\%(\text{metanal}) = \frac{0,08000 \text{ mol}}{0,1000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{80,00}},$$

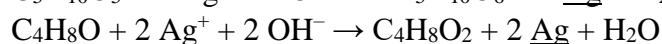
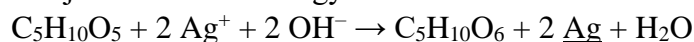
$$x\%(\text{glükóz}) = \frac{0,02000 \text{ mol}}{0,1000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,00}}.$$

### B)

A leválasztott ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{8,630 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,08000 \text{ mol.}$$

A lejátszódó reakciók egyenletei:



Legyen a ribóz tömege  $a$  gramm, míg a butanalé  $(3,664 - a)$  gramm!

A ribóz anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5) = \frac{m(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5)}{M(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5)} = \frac{a \text{ g}}{150,15 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{a}{150,15} \text{ mol.}$$

A butanal anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O})}{M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O})} = \frac{(3,664 - a) \text{ g}}{72,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{(3,664 - a)}{72,12} \text{ mol.}$$

Az első egyenlet alapján látható, hogy 1 mol ribóz reakciója során 2 mol ezüst válik ki, így  $\frac{a}{150,15}$  mol ribóz ezüsttükörpróbája során  $\frac{2 \cdot a}{150,15}$  mol ezüst keletkezik. A butanal 1 mólnyi mennyisége szintén 2 mol ezüst leválását eredményezi, így a  $\frac{(3,664 - a)}{72,12}$  mol butanal segítségével  $\frac{2 \cdot (3,664 - a)}{72,12}$  mol ezüst keletkezik.

Ezek alapján a levált ezüst anyagmennyiségére felírható a következő összefüggés:

$$\frac{2 \cdot a}{150,15} + \frac{2 \cdot (3,664 - a)}{72,12} = 0,08000 \text{ mol,}$$

amiből  $a = 1,499$ .

A ribóz tömege 1,499 gramm, a butanalé pedig 2,165 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{ribóz}) = \frac{1,499 \text{ g}}{3,664 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{40,91}},$$

$$w\%(\text{butanal}) = \frac{2,165 \text{ g}}{3,664 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{59,09}}.$$

A ribóz anyagmennyisége  $\frac{a}{150,15} \text{ mol} = 9,983 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ , a butanal pedig  $\frac{(3,664 - a)}{72,12} \text{ mol} = 0,03002 \text{ mol}$ . A keverék anyagmennyisége 0,04000 mol. Ebből az anyagmennyiség-százalék meghatározható:

$$x\%(\text{ribóz}) = \frac{9,983 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,04000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{24,96}},$$

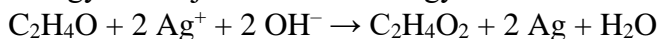
$$x\%(\text{butanal}) = \frac{0,03002 \text{ mol}}{0,04000 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{75,05}}.$$

C)

A leválasztott ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{51,20 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,4746 \text{ mol}.$$

Az egyetlen lejátszódó reakció egyenlete:



Az egyenlet alapján látható, hogy 1 mol acetaldehid reakciója során 2 mol ezüst válik ki, így 0,4746 mol ezüst 0,2373 mol acetaldehid segítségével válik le. Ennek tömege:

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 0,2373 \text{ mol} \cdot 44,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 10,46 \text{ g}.$$

Az acetaldehid tömege 10,46 gramm, a tejsavé pedig 24,54 gramm. Ebből a tömegszázalékos összetétel megadható:

$$w\%(\text{acetaldehid}) = \frac{10,46 \text{ g}}{35,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{29,89}},$$

$$w\%(\text{tejsav}) = \frac{24,54 \text{ g}}{35,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{70,11}}.$$

A tejsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)}{M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)} = \frac{24,54 \text{ g}}{90,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2724 \text{ mol}.$$

A keverék anyagmennyisége 0,5097 mol, amely alapján az anyagmennyiség-százalékos összetétel meghatározható:

$$x\%(\text{acetaldehid}) = \frac{0,2373 \text{ mol}}{0,5097 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{46,56}},$$

$$x\%(\text{tejsav}) = \frac{0,2724 \text{ mol}}{0,5097 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{53,44}}.$$

127. A)

Az etanol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{50,0 \text{ g}}{46,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,09 \text{ mol}.$$

mol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	+	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	+	$\text{H}_2\text{O}$
kiindulási	1,09		0,300		–		–
átalakulási	$x$		$x$		$x$		$x$
egyensúlyi	$1,09 - x$		$0,300 - x$		$x$		$x$

$$K = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)_e \cdot n(\text{H}_2\text{O})_e^1}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_e^1 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH})_e^1}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$4,00 = \frac{x \cdot x}{(1,09 - x) \cdot (0,300 - x)}, \text{ amelyből az egyetlen helyes megoldás alapján}$$

 $x = n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 0,277 \text{ mol}, \text{ amelynek a tömege:}$ 

$$m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = 0,277 \text{ mol} \cdot 88,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{24,4 \text{ g}}}.$$

B)

Az ecetsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)} = \frac{30,0 \text{ g}}{60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,500 \text{ mol}.$$

mol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	+	CH <sub>3</sub> COOH	⇌	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O
kiindulási	1,00		0,500		–		–
átalakulási	$x$		$x$		$x$		$x$
egyensúlyi	$1,00 - x$		$0,500 - x$		$x$		$x$

$$K = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)_e^1 \cdot n(\text{H}_2\text{O})_e^1}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_e^1 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH})_e^1}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$4,00 = \frac{x \cdot x}{(1,00 - x) \cdot (0,500 - x)}, \text{ amelyből az egyetlen helyes megoldás alapján}$$

$$x = n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 0,423 \text{ mol, amelynek a tömege:}$$

$$m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = 0,423 \text{ mol} \cdot 88,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{37,2 \text{ g}}}$$

C)

Az etanol anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{25,0 \text{ g}}{46,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,543 \text{ mol.}$$

Az ecetsav anyagmennyisége:

$$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)} = \frac{25,0 \text{ g}}{60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,416 \text{ mol.}$$

mol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	+	CH <sub>3</sub> COOH	⇌	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O
kiindulási	0,543		0,416		–		–
átalakulási	$x$		$x$		$x$		$x$
egyensúlyi	$0,543 - x$		$0,416 - x$		$x$		$x$

$$K = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)_e^1 \cdot n(\text{H}_2\text{O})_e^1}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_e^1 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH})_e^1}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$4,00 = \frac{x \cdot x}{(0,543 - x) \cdot (0,416 - x)}, \text{ amelyből az egyetlen helyes megoldás alapján}$$

$$x = n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 0,311 \text{ mol, amelynek a tömege:}$$

$$m(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = 0,311 \text{ mol} \cdot 88,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{27,4 \text{ g}}}$$

128. A)

mol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	+	CH <sub>3</sub> COOH	⇌	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O
kiindulási	0,500		$x$		–		–
átalakulási	0,400		0,400		0,400		0,400
egyensúlyi	0,100		$x - 0,400$		0,400		0,400

$$K = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)_e^1 \cdot n(\text{H}_2\text{O})_e^1}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_e^1 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH})_e^1}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$4,00 = \frac{0,400 \cdot 0,400}{0,100 \cdot (x - 0,400)}, \text{ amelyből}$$

$$x = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,800 \text{ mol, amelynek a tömege:}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 0,800 \text{ mol} \cdot 60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{48,0 \text{ g}}}$$

B)

mol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	+	CH <sub>3</sub> COOH	⇌	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O
kiindulási	1,20		$x$		–		–
átalakulási	1,104		1,104		1,104		1,104
egyensúlyi	0,0960		$x - 1,104$		1,104		1,104

$$K = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)_e^1 \cdot n(\text{H}_2\text{O})_e^1}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_e^1 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH})_e^1}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$4,00 = \frac{1,104 \cdot 1,104}{0,0960 \cdot (x - 1,104)}, \text{ amelyből}$$

$$x = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,28 \text{ mol, amelynek a tömege:}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 4,28 \text{ mol} \cdot 60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 256,9 \text{ g} \approx \underline{\underline{257 \text{ g}}}.$$

C)

mol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	+	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	+	$\text{H}_2\text{O}$
kiindulási	1,50		$x$		–		–
átalakulási	1,275		1,275		1,275		1,275
egyensúlyi	0,225		$x - 1,275$		1,275		1,275

$$K = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)_e^1 \cdot n(\text{H}_2\text{O})_e^1}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_e^1 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH})_e^1}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$4,00 = \frac{1,275 \cdot 1,275}{0,225 \cdot (x - 1,275)}, \text{ amelyből}$$

$$x = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 3,08 \text{ mol, amelynek a tömege:}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 3,08 \text{ mol} \cdot 60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{185 \text{ g}}}.$$