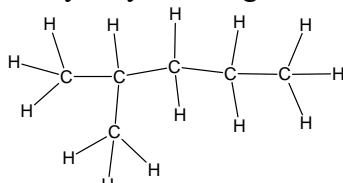


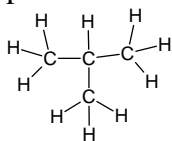
20. A telített szénhidrogének

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. C | 21. A | 31. C | 41. D |
| 2. C | 12. C | 22. C | 32. C | 42. C |
| 3. B | 13. D | 23. D | 33. C | 43. A |
| 4. C | 14. D | 24. B | 34. C | 44. B |
| 5. B | 15. C | 25. B | 35. C | 45. A |
| 6. A | 16. C | 26. B | 36. D | 46. B |
| 7. C | 17. D | 27. B | 37. B | 47. D |
| 8. E | 18. D | 28. C | 38. A | 48. C |
| 9. C | 19. C | 29. D | 39. D | 49. D |
| 10. B | 20. B | 30. C | 40. D | 50. C |

51. C_6H_{14}
 52. C_4H_{10}
 53. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
 54. *n*-hexán
 55. térbeli
 56. térbeli
 57. 19
 58. 13
 59. 0
 60. 0
 61. apoláris
 62. apoláris
 63. diszperziós kölcsönhatás
 64. diszperziós kölcsönhatás
 65. pl. víz
 66. pl. víz
 67. pl. benzin
 68. pl. benzin
 69. $2 C_6H_{14} + 19 O_2 \rightarrow 12 CO_2 + 14 H_2O$
 70. $2 C_4H_{10} + 13 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 10 H_2O$
 71. $C_6H_{14} + 2 Cl_2 \rightarrow C_6H_{12}Cl_2 + 2 HCl$
 UV-fény, enyhe melegítés
 72. $C_4H_{10} + 2 Cl_2 \rightarrow C_4H_8Cl_2 + 2 HCl$
 UV-fény, enyhe melegítés

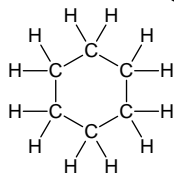


73. pl. 2-metilpentán



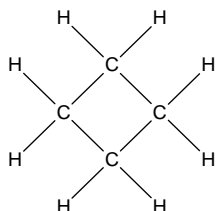
74. 2-metilpropán
 75. az eredeti vegyületé

76. az eredeti vegyületé



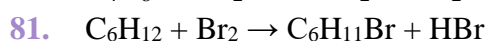
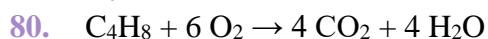
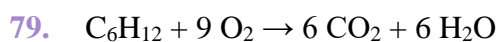
77.

ciklohexán

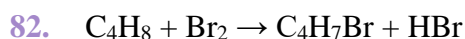


78.

ciklobután



brómciklohexán



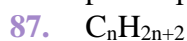
brómciklobután

83. a kőolajban

84. a földgázban és a kőolajban

85. pl. oldószerként

86. pl. PB-palackokba töltve energiahordozóként



89. térbeli

90. térbeli

91. apolárisak

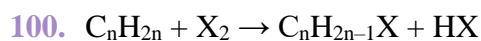
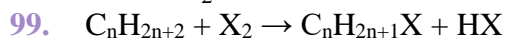
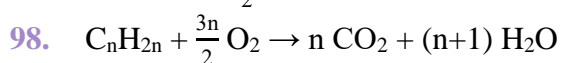
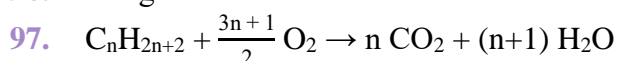
92. diszperziós kölcsönhatás

93. molekularács

94. a moláris tömeghez képest alacsony

95. vízben nem oldódnak

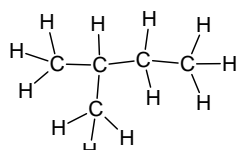
96. levegőben is tökéletes



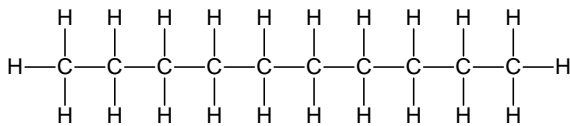
101. kőolajban (néhány képviselő a földgázban is)

102. kőolajból frakcionált desztillációval

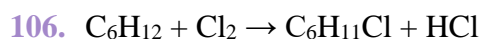
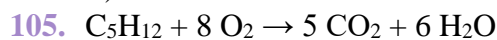
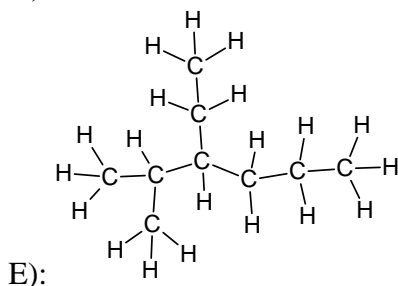
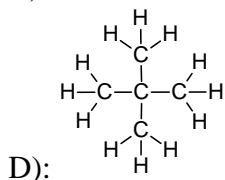
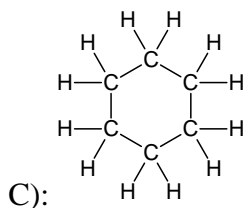
103. pl. oldószerként



104. A):

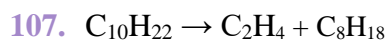


B):



szubsztitúció

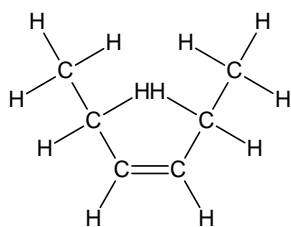
klórciklohexán



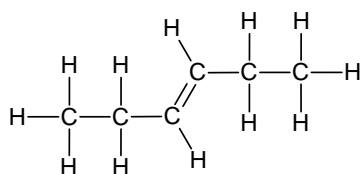
A keletkező etén polietilén előállítására használható.

108. A) és D)

109. a ciklohexánnak

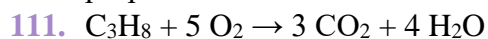


cisz-hex-3-én



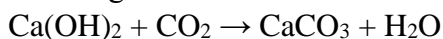
transz-hex-3-én

110. propán és *n*-bután



112. a kalcium-hidroxid-oldatot

113. Az addig közel színtele meszes víz zavarossá válik.



A zavarosságot a leváló kalcium-karbonát-csapadék eredményezi.

114. A vizsgálat a széntartalom kimutatására alkalmas.

115. A hideg üveglap bepárásodott volna a keletkező vízgőz lecsapódása miatt.

116. Ezzel a kísérlettel a hidrogéntartalmat lehet kimutatni.

117. A)

$$\text{C: } 81,82 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 6,818 \text{ mol} \xrightarrow{6,818 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{H: } 18,18 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,000 \text{ g}}{\text{mol}}} 18,18 \text{ mol} \xrightarrow{6,813 \text{ mol}} 2,666$$

ebből a tapasztalati képlet: $(\text{CH}_{2,666})_n$, ami $n = 3$ esetén vezet szabályos szénhidrogénhez:

C₃H₈.

B)

$$\text{C: } 82,76 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 6,897 \text{ mol} \xrightarrow{6,897 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{H: } 17,24 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,000 \text{ g}}{\text{mol}}} 17,24 \text{ mol} \xrightarrow{6,897 \text{ mol}} 2,500$$

ebből a tapasztalati képlet: $(\text{CH}_{2,500})_n$, ami $n = 4$ esetén vezet szabályos szénhidrogénhez:

C₄H₁₀.

C)

$$\text{C: } 75,00 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 6,250 \text{ mol} \xrightarrow{6,250 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{H: } 25,00 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,000 \text{ g}}{\text{mol}}} 25,00 \text{ mol} \xrightarrow{6,250 \text{ mol}} 4,000$$

ebből a tapasztalati képlet: $(\text{CH}_{4,000})_n$, ami $n = 1$ esetén vezet szabályos szénhidrogénhez:

CH₄.

118. A)

$$\text{C: } 85,7 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,0 \text{ g}}{\text{mol}}} 7,14 \text{ mol} \xrightarrow{7,14 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{H: } 14,3 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 14,3 \text{ mol} \xrightarrow{7,14 \text{ mol}} 2,00$$

ebből a tapasztalati képlet: **(CH₂)_n**. (vagy **CH₂**)

B)

$$\text{C: } 92,3 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,0 \text{ g}}{\text{mol}}} 7,69 \text{ mol} \xrightarrow{7,69 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{H: } 7,70 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 7,70 \text{ mol} \xrightarrow{7,69 \text{ mol}} 1,00$$

ebből a tapasztalati képlet: **(CH)_n**. (vagy **CH**)

C)

$$\text{C: } 85,7 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,0 \text{ g}}{\text{mol}}} 7,14 \text{ mol} \xrightarrow{7,14 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{H: } 14,3 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 14,3 \text{ mol} \xrightarrow{7,14 \text{ mol}} 2,00$$

ebből a tapasztalati képlet: **(CH₂)_n**. (vagy **CH₂**)

119. A)

$$\text{C: } 85,70 \text{ g} \xrightarrow{\frac{12,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 7,141 \text{ mol} \xrightarrow{7,141 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{H: } 14,30 \text{ g} \xrightarrow{\frac{1,000 \text{ g}}{\text{mol}}} 14,30 \text{ mol} \xrightarrow{7,141 \text{ mol}} 2,000$$

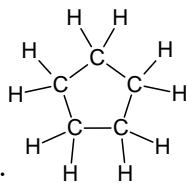
ebből a tapasztalati képlet: **(CH₂)_n**. (vagy **CH₂**)

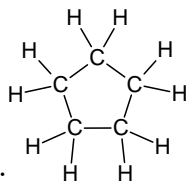
A szénhidrogén gőzének azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét figyelembe véve:

$$M(\text{szénhidrogén}) = \rho_{\text{rel}} \cdot \bar{M}(\text{levegő}) = 2,414 \cdot 29,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 70,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből $n = 5$, vagyis a szénhidrogén molekulaképlete: **C₅H₁₀**.

Ezzel az összegképlettel csak cikloalkán lehet, mivel a brómos vizet nem szinteleníti el.



Egy lehetséges izomerje: , a ciklopentán.

B)

$$\text{C: } 85,7 \text{ g} \xrightarrow{: 12,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 7,14 \text{ mol} \xrightarrow{: 7,14 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{H: } 14,3 \text{ g} \xrightarrow{: 1,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 14,3 \text{ mol} \xrightarrow{: 7,14 \text{ mol}} 2,00$$

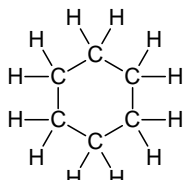
ebből a tapasztalati képlet: (CH₂)_n. (vagy CH₂)

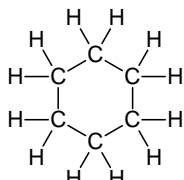
A szénhidrogén standardállapotú sűrűségét figyelembe véve:

$$M(\text{szénhidrogén}) = V_m \cdot \rho = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 3,43 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} = 84,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből $n = 6$, vagyis a szénhidrogén molekulaképlete: C₆H₁₂.

Ezzel az összegképlettel csak cikloalkán lehet, mivel a brómos vizet nem színteleníti el.



Egy lehetséges izomerje: , a ciklohexán.

(Megjegyzés: A ciklohexán standard körülmények között folyadék, vagyis a feladat ki zárólag a számítás menetének gyakorlására alkalmas, de elvi hibát tartalmaz, hiszen nem lenne szabad a gázokra vonatkozó standardállapottal számolni.)

C)

$$\text{C: } 85,70 \text{ g} \xrightarrow{: 12,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 7,141 \text{ mol} \xrightarrow{: 7,141 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{H: } 14,30 \text{ g} \xrightarrow{: 1,000 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 14,30 \text{ mol} \xrightarrow{: 7,141 \text{ mol}} 2,000$$

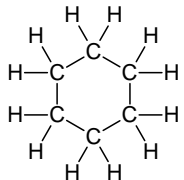
ebből a tapasztalati képlet: (CH₂)_n. (vagy CH₂)

A szénhidrogén gőzének azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét figyelembe véve:

$$M(\text{szénhidrogén}) = \rho_{\text{rel}} \cdot \bar{M}(\text{levegő}) = 2,897 \cdot 29,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 84,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből $n = 6$, vagyis a szénhidrogén molekulaképlete: C₆H₁₂.

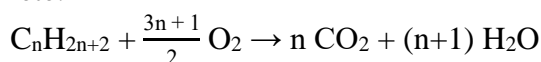
Ezzel az összegképlettel csak cikloalkán lehet, mivel a brómos vizet nem színteleníti el.



Egy lehetséges izomerje: , a ciklohexán.

120. A)

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

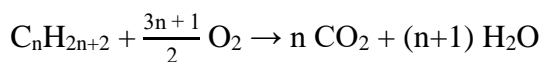


Az egyenlet alapján 1 mol alkán tökéletes égése n mol CO₂ képződéséhez vezet. Azonos állapotú gázok esetében az arány térfogatokra is felírható, vagyis 1 cm³ alkán tökéletes égése közben n cm³ CO₂ keletkezik.

Mivel a feladat szerint a lúgoldat $30,0 \text{ cm}^3$ -rel csökkenti a lehűtött füstgáz térfogatát – ami nem más, mint a szén-dioxid-gáz térfogata – a $10,0 \text{ cm}^3$ térfogatú alkán égése közben, a kérdéses alkán pontosan 3 szénatomot kell tartalmazzon, vagyis ez a **propán**.

B)

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

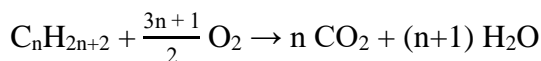


Az egyenlet alapján 1 mol alkán tökéletes égése n mol CO_2 képződéséhez vezet. Azonos állapotú gázok esetében az arány térfogatokra is felírható, vagyis 1 dm^3 alkán tökéletes égése közben $n \text{ dm}^3$ CO_2 keletkezik.

Mivel a feladat szerint a lúgoldat $10,0 \text{ dm}^3$ -rel csökkenti a lehűtött füstgáz térfogatát – ami nem más, mint a szén-dioxid-gáz térfogata – a $2,50 \text{ dm}^3$ térfogatú alkán égése közben, a kérdéses alkán pontosan 4 szénatomot kell tartalmazzon, vagyis ez a **bután**.

C)

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

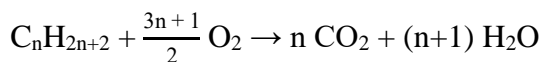


Az egyenlet alapján 1 mol alkán tökéletes égése n mol CO_2 képződéséhez vezet. Azonos állapotú gázok esetében az arány térfogatokra is felírható, vagyis 1 m^3 alkán tökéletes égése közben $n \text{ m}^3$ CO_2 keletkezik.

Mivel a feladat szerint a lúgoldat $12,0 \text{ m}^3$ -rel csökkenti a lehűtött füstgáz térfogatát – ami nem más, mint a szén-dioxid-gáz térfogata – a $3,00 \text{ m}^3$ térfogatú alkán égése közben, a kérdéses alkán pontosan 4 szénatomot kell tartalmazzon, vagyis ez a **bután**.

121. A)

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

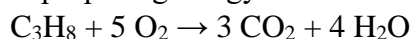


A kénsav a füstgáz víztartalmát köti meg, vagyis az égés közben $0,9000$ gramm víz keletkezett, ami $0,05000$ mol.

A meszes víz a szén-dioxid-tartalmat köti meg, amely standard körülmények között $918,8 \text{ cm}^3$ térfogatú, vagyis $0,03750$ mol anyagmennyiségű.

Mivel az égési egyenlet szerint n mol szén-dioxid mellett $(n+1)$ mol víz keletkezik, az n értéke 3 kell legyen. A vizsgált szénhidrogén ez alapján a **propán**.

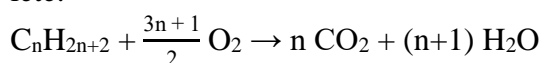
A propán égési egyenlete:



Mivel 1 mol propán 3 mol szén-dioxid keletkezéséhez elegendő, a $0,03750$ mol szén-dioxid $0,0125$ mol propán égéséből származik. Ennek **0,5514 gramm** a tömege.

B)

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

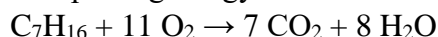


A kénsav a füstgáz víztartalmát köti meg, vagyis az égés közben $10,44$ gramm víz keletkezett, ami $0,5800$ mol.

A meszes víz a szén-dioxid-tartalmat köti meg, amely standard körülmények között $12,43 \text{ dm}^3$ térfogatú, vagyis $0,5073$ mol anyagmennyiségű.

Mivel az égési egyenlet szerint n mol szén-dioxid mellett $(n+1)$ mol víz keletkezik, az n értéke 7 kell legyen. A vizsgált szénhidrogén ez alapján a **heptán**.

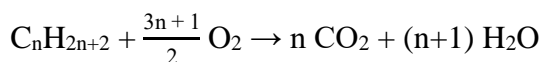
A heptán égési egyenlete:



Mivel 1 mol heptán 7 mol szén-dioxid keletkezéséhez elegendő, a 0,5073 mol szén-dioxid 0,07247 mol heptán égéséből származik. Ennek **7,247 gramm** a tömege.

C)

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

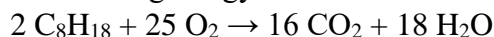


A kénsav a füstgáz víztartalmát köti meg, vagyis az égés közben 56,7 gramm víz keletkezett, ami 3,15 mol.

A meszes víz a szén-dioxid-tartalmat köti meg, amely standard körülmények között 68,6 dm³ térfogatú, vagyis 2,80 mol anyagmennyiségű.

Mivel az égési egyenlet szerint n mol szén-dioxid mellett $(n+1)$ mol víz keletkezik, az n értéke 8 kell legyen. A vizsgált szénhidrogén ez alapján az **oktán**.

Az oktán égési egyenlete:

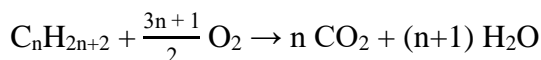


Mivel 2 mol oktán 16 mol szén-dioxid keletkezéséhez elegendő, a 2,80 mol szén-dioxid 0,350 mol oktán égéséből származik. Ennek **39,9 gramm** a tömege.

122. A)

A 30,0% oxigénfelesleg azt jelenti, hogy a 20,7 dm³ oxigénből 15,9 dm³ az égésre fordítódott, míg 4,78 dm³ megmaradt. Az égésre fogyott (hasznos) oxigén standard körülmények között 0,591 mol anyagmennyiségű.

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:



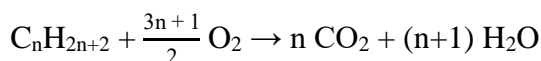
1 mol alkán égésekor $\frac{3n+1}{2}$ mol oxigén fogy, vagyis a 0,650 mol oxigén $\frac{1,3}{3n+1}$ mol alkán égéséhez elegendő. Ennek 5,80 gramm a tömege. Az alkán moláris tömegét felhasználva $(14n+2)$ felírható egy egyenlet:

$$\frac{1,3}{3n+1} \cdot (14n+2) = 5,80, \text{ ami alapján } n = 4. \text{ Az alkán molekulaképlete: } \underline{\text{C}_4\text{H}_{10}}.$$

B)

A 20,0% oxigénfelesleg azt jelenti, hogy a 29,4 dm³ oxigénből 24,5 dm³ az égésre fordítódott, míg 4,90 dm³ megmaradt. Az égésre fogyott (hasznos) oxigén standard körülmények között 1,00 mol anyagmennyiségű.

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:



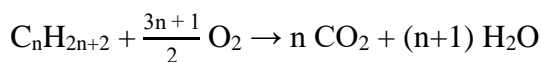
1 mol alkán égésekor $\frac{3n+1}{2}$ mol oxigén fogy, vagyis az 1 mol oxigén $\frac{2}{3n+1}$ mol alkán égéséhez elegendő. Ennek 8,00 gramm a tömege. Az alkán moláris tömegét felhasználva $(14n+2)$ felírható egy egyenlet:

$$\frac{2}{3n+1} \cdot (14n+2) = 8,00, \text{ ami alapján } n = 1. \text{ Az alkán molekulaképlete: } \underline{\text{CH}_4}.$$

C)

Az 50,0% oxigénfelesleg azt jelenti, hogy a $2,94 \text{ dm}^3$ oxigénből $1,96 \text{ dm}^3$ az égésre fordítódott, míg $0,980 \text{ dm}^3$ megmaradt. Az égésre fogyott (hasznos) oxigén standard körülmények között $0,0800 \text{ mol}$ anyagmennyiségű.

A megadott információk alapján egy alkánról van szó, amelynek az általános égési egyenlete:

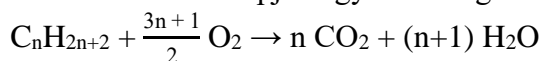


1 mol alkán égésekor $\frac{3n+1}{2}$ mol oxigén fogy, vagyis a $0,0800 \text{ mol}$ oxigén $\frac{0,16}{3n+1}$ mol alkán égéséhez elegendő. A feladat szerint ez $10,0 \text{ mmol}$, vagyis $0,0100 \text{ mol}$. Így felírható a következő összefüggés:

$$\frac{0,16}{3n+1} = 0,0100, \text{ ami alapján } n = 5. \text{ Az alkán molekulaképlete: } \underline{\text{C}_5\text{H}_{12}}.$$

123. A)

Az információk alapján egy alkánt égettünk el. Az alkánok égési egyenlete:

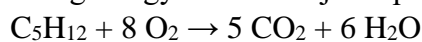


A vízmentes füstgáz térfogata a lúgos mosás közben $50,00 \text{ cm}^3$ -rel csökken, ami alapján tudjuk, hogy a keletkező szén-dioxid-gáz térfogata ennyi. Mindez $10,00 \text{ cm}^3$ alkán égéséből származik.

A reakcióegyenlet alapján 1 mol alkánból n mol szén-dioxid fejlődik, amely azonos állapotú gázok esetén azt is jelenti, hogy 1 cm^3 alkán égésével $n \text{ cm}^3$ CO_2 jön létre. Ha a $10,00 \text{ cm}^3$ alkánból $50,00 \text{ cm}^3$ szén-dioxid-gáz képződik, akkor $n = 5$, vagyis az elégetett alkán a **pentán**.

A $476,2 \text{ cm}^3$ térfogatú levegő $21,00 \%$ -a, vagyis $100,0 \text{ cm}^3$ oxigéngáz.

Az égési egyenletet felírjuk a pentánra:



Ebből látható, hogy $10,00 \text{ cm}^3$ pentánhoz $80,00 \text{ cm}^3$ oxigén szükséges, vagyis $20,00 \text{ cm}^3$ felesleget alkalmaztunk. Így kiszámítható az oxigénfelesleg, illetve ezáltal a levegőfelesleg:

$$\varphi\%(\text{oxigénfelesleg}) = \frac{V(\text{oxigénfelesleg})}{V(\text{hasznos oxigén})} \cdot 100 = \frac{20,00 \text{ cm}^3}{80,00 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{\underline{25,00}} = \varphi\%(\text{levegőfelesleg})$$

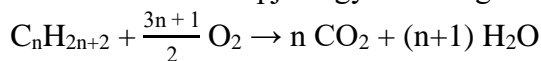
A lehűtött füstgáz a lúgoldaton történő átbuborékoltatás után már csak a felesleges oxigéngázt, valamint a levegőből származó nitrogéngázt tartalmazza:

$$V(\text{maradék gáz}) = 20,00 \text{ cm}^3 \text{O}_2 + 376,2 \text{ cm}^3 \text{N}_2 = \underline{\underline{396,2 \text{ cm}^3}}.$$

(Természetesen a pentán csak egy adott hőmérséklet felett, illetve nyomás alatt lesz gázhalmazállapotú, de mivel a feladat nem határozza meg az állapotot, ez nem jelent problémát.)

B)

Az információk alapján egy alkánt égettünk el. Az alkánok égési egyenlete:

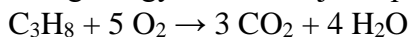


A vízmentes füstgáz térfogata a lúgos mosás közben $70,50 \text{ cm}^3$ -rel csökken, ami alapján tudjuk, hogy a keletkező szén-dioxid-gáz térfogata ennyi. Mindez $23,50 \text{ cm}^3$ alkán égéséből származik.

A reakcióegyenlet alapján 1 mol alkánból n mol szén-dioxid fejlődik, amely azonos állapotú gázok esetén azt is jelenti, hogy 1 cm^3 alkán égésével $n \text{ cm}^3$ CO_2 jön létre. Ha a $23,50 \text{ cm}^3$ alkánból $70,50 \text{ cm}^3$ szén-dioxid-gáz képződik, akkor $n = 3$, vagyis az elégetett alkán a **propán**.

A 714,3 cm³ térfogatú levegő 21,00 φ%-a, vagyis 150,0 cm³ oxigéngáz.

Az égési egyenletet felírjuk a propánra:



Ebből látható, hogy 23,50 cm³ propánhoz 117,5 cm³ oxigén szükséges, vagyis 32,50 cm³ felesleget alkalmaztunk. Így kiszámítható az oxigénfelesleg, illetve ezáltal a levegőfelesleg:

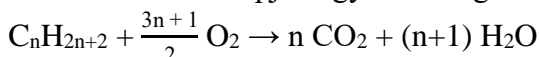
$$\varphi\%(\text{oxigénfelesleg}) = \frac{V(\text{oxigénfelesleg})}{V(\text{hasznos oxigén})} \cdot 100 = \frac{32,50 \text{ cm}^3}{117,5 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{\underline{27,66}} = \varphi\%(\text{levegőfelesleg})$$

A lehűtött füstgáz a lúgoldaton történő átbuborékoltatás után már csak a felesleges oxigéngázt, valamint a levegőből származó nitrogéngázt tartalmazza:

$$V(\text{maradék gáz}) = 32,50 \text{ cm}^3 \text{O}_2 + 564,3 \text{ cm}^3 \text{N}_2 = \underline{\underline{596,8 \text{ cm}^3}}$$

C)

Az információk alapján egy alkánt égettünk el. Az alkánok égési egyenlete:

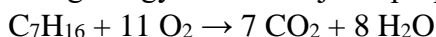


A vízmentes füstgáz térfogata a lúgos mosás közben 210,0 cm³-rel csökken, ami alapján tudjuk, hogy a keletkező szén-dioxid-gáz térfogata ennyi. Mindez 30,00 cm³ alkán égéséből származik.

A reakcióegyenlet alapján 1 mol alkánból n mol szén-dioxid fejlődik, amely azonos állapotú gázok esetén azt is jelenti, hogy 1 cm³ alkán égésével n cm³ CO₂ jön létre. Ha a 30,00 cm³ alkánból 210,0 cm³ szén-dioxid-gáz képződik, akkor n = 7, vagyis az elégetett alkán a **heptán**.

Az 1905 cm³ térfogatú levegő 21,00 φ%-a, vagyis 400,1 cm³ oxigéngáz.

Az égési egyenletet felírjuk a propánra:



Ebből látható, hogy 30,00 cm³ propánhoz 330,0 cm³ oxigén szükséges, vagyis 70,10 cm³ felesleget alkalmaztunk. Így kiszámítható az oxigénfelesleg, illetve ezáltal a levegőfelesleg:

$$\varphi\%(\text{oxigénfelesleg}) = \frac{V(\text{oxigénfelesleg})}{V(\text{hasznos oxigén})} \cdot 100 = \frac{70,10 \text{ cm}^3}{330,0 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{\underline{21,24}} = \varphi\%(\text{levegőfelesleg})$$

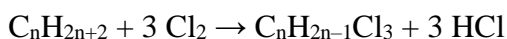
A lehűtött füstgáz a lúgoldaton történő átbuborékoltatás után már csak a felesleges oxigéngázt, valamint a levegőből származó nitrogéngázt tartalmazza:

$$V(\text{maradék gáz}) = 70,10 \text{ cm}^3 \text{O}_2 + 1505 \text{ cm}^3 \text{N}_2 = \underline{\underline{1575 \text{ cm}^3}}$$

(Természetesen a heptán csak egy adott hőmérséklet felett, illetve nyomás alatt lesz gáz-halmazállapotú, de mivel a feladat nem határozza meg az állapotot, ez nem jelent problémát.)

124. A)

Az információk alapján egy alkánt reagáltattunk el. Az lejátszódott szubsztitúció egyenlete:

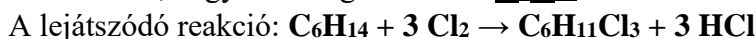


Az egyenlet alapján 1 mol alkán 1 mol halogénezett szerves vegyületet eredményez, vagyis (14n + 2) gramm alkánból (14n + 105,5) gramm halogénezett szerves termék képződéséhez vezet.

Mivel a szerves termék tömege 120,4%-kal nagyobb, mint az eredeti alkáné, felírható a következő összefüggés:

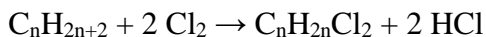
$$(14n + 2) \cdot 220,4 = (14n + 105,5) \cdot 100$$

Ebből n = 6, vagyis a vizsgált alkán a **C₆H₁₄**.



B)

Az információk alapján egy alkánt reagáltattunk el. Az lejátszódott szubsztitúció egyenlete:

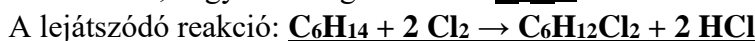


Az egyenlet alapján 1 mol alkán 1 mol halogénezett szerves vegyületet eredményez, vagyis $(14n + 2)$ gramm alkánból $(14n + 71)$ gramm halogénezett szerves termék képződéséhez vezet.

Mivel a szerves termék tömege 80,2%-kal nagyobb, mint az eredeti alkáné, felírható a következő összefüggés:

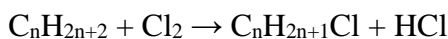
$$(14n + 2) \cdot 180,2 = (14n + 71) \cdot 100$$

Ebből $n = 6$, vagyis a vizsgált alkán a **C₆H₁₄**.



C)

Az információk alapján egy alkánt reagáltattunk el. Az lejátszódott szubsztitúció egyenlete:

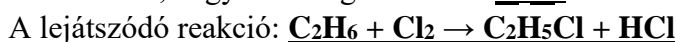


Az egyenlet alapján 1 mol alkán 1 mol halogénezett szerves vegyületet eredményez, vagyis $(14n + 2)$ gramm alkánból $(14n + 36,5)$ gramm halogénezett szerves termék képződéséhez vezet.

Mivel a szerves termék tömege 115%-kal nagyobb, mint az eredeti alkáné, felírható a következő összefüggés:

$$(14n + 2) \cdot 215 = (14n + 36,5) \cdot 100$$

Ebből $n = 2$, vagyis a vizsgált alkán a **C₂H₆**.



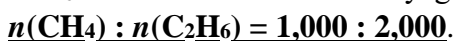
125. A)

A kérdéses két alkán csak a metán ($M(\text{CH}_4) = 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) és az etán ($M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) lehet.

Ha x mol metánnal és $(1 - x)$ mol etánnal számolunk, akkor felírható a következő összefüggés:

$$x \cdot 16,00 + (1 - x) \cdot 30,00 = 25,33,$$

amiből kiszámítható, hogy 1 mol elegyben $x = 0,3336$ mol CH₄ és $(1 - x) = 0,6664$ mol C₂H₆ van. Ebből az alkánok anyagmennyiség-aránya:



B)

A kérdéses két alkán csak az etán ($M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) és a propán ($M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) lehet.

Ha x mol etánnal és $(1 - x)$ mol propánnal számolunk, akkor felírható a következő összefüggés:

$$x \cdot 30,0 + (1 - x) \cdot 44,0 = 40,5,$$

amiből kiszámítható, hogy 1 mol elegyben $x = 0,250$ mol C₂H₆ és $(1 - x) = 0,750$ mol C₃H₈ van. Ebből az alkánok anyagmennyiség-aránya:



C)

A kérdéses két alkán csak a propán ($M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) és a bután ($M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 58,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) lehet.

Ha x mol propánnal és $(1 - x)$ mol butánnal számolunk, akkor felírható a következő összefüggés:

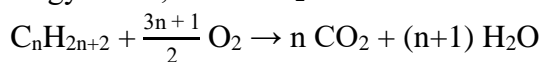
$$x \cdot 44,00 + (1 - x) \cdot 58,00 = 53,33,$$

amiből kiszámítható, hogy 1 mol elegyben $x = 0,3336$ mol C_3H_8 és $(1 - x) = 0,6664$ mol C_4H_{10} van. Ebből az alkánok anyagmennyiség-aránya:

$$\underline{n(C_3H_8) : n(C_4H_{10}) = 1,000 : 2,000.}$$

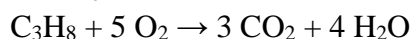
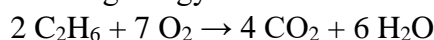
126. A)

A lúgoldatos mosás következtében a szén-dioxid-gázt kötjük meg, vagyis $10,0 \text{ cm}^3$ gáz-elegyből $23,0 \text{ cm}^3$ CO_2 keletkezik. Az alkánok általános égési egyenletét felírva



az látható, hogy 1 mol alkán égésével n mol szén-dioxid fejlődik, amely azonos állapotú gázok esetén azt is jelenti, hogy 1 cm^3 alkán égésével $n \text{ cm}^3$ CO_2 jön létre. A $10,0 \text{ cm}^3$ alkánelegyből $23,0 \text{ cm}^3$ szén-dioxid képződött, vagyis a két, a homológ sorban egymást követő alkán csak a 2 szénatomot tartalmazó **etán** és a 3 szénatomot tartalmazó **propán** lehet.

A két égési egyenlet:



Ezek alapján $x \text{ cm}^3$ etánból $2 \cdot x \text{ cm}^3$, míg $(10,0 - x) \text{ cm}^3$ propánból $3 \cdot (10,0 - x) \text{ cm}^3$ CO_2 keletkezik, így felírható a következő összefüggés:

$$2 \cdot x + 3 \cdot (10,0 - x) = 23,0,$$

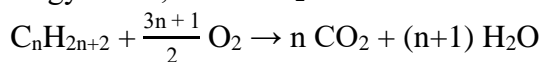
amiből $x = 7,00 \text{ cm}^3$ etán és $(10 - x) = 3,00 \text{ cm}^3$ propán számolható ki. Ebből meghatározható a térfogatszázalékos összetétel:

$$\varphi\%(\text{etán}) = \frac{V(\text{etán})}{V(\text{elegy})} \cdot 100 = \frac{7,00 \text{ cm}^3}{10,0 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{70,0}$$

$$\varphi\%(\text{propán}) = \frac{V(\text{propán})}{V(\text{elegy})} \cdot 100 = \frac{3,00 \text{ cm}^3}{10,0 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{30,0}$$

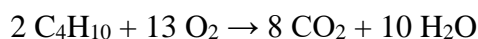
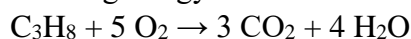
B)

A lúgoldatos mosás következtében a szén-dioxid-gázt kötjük meg, vagyis $25,0 \text{ cm}^3$ gáz-elegyből $85,0 \text{ cm}^3$ CO_2 keletkezik. Az alkánok általános égési egyenletét felírva



az látható, hogy 1 mol alkán égésével n mol szén-dioxid fejlődik, amely azonos állapotú gázok esetén azt is jelenti, hogy 1 cm^3 alkán égésével $n \text{ cm}^3$ CO_2 jön létre. A $25,0 \text{ cm}^3$ alkánelegyből $85,0 \text{ cm}^3$ szén-dioxid képződött, vagyis a két, a homológ sorban egymást követő alkán csak a 3 szénatomot tartalmazó **propán** és a 4 szénatomot tartalmazó **bután** lehet.

A két égési egyenlet:



Ezek alapján $x \text{ cm}^3$ propánból $3 \cdot x \text{ cm}^3$, míg $(25,0 - x) \text{ cm}^3$ butánból $4 \cdot (25,0 - x) \text{ cm}^3$ CO_2 keletkezik, így felírható a következő összefüggés:

$$3 \cdot x + 4 \cdot (25,0 - x) = 85,0,$$

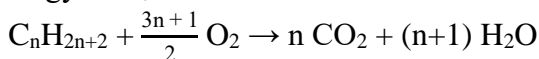
amiből $x = 15,0 \text{ cm}^3$ propán és $(25,0 - x) = 10,0 \text{ cm}^3$ bután számolható ki. Ebből meghatározható a térfogatszázalékos összetétel:

$$\varphi\%(\text{propán}) = \frac{V(\text{propán})}{V(\text{elegy})} \cdot 100 = \frac{15,0 \text{ cm}^3}{25,0 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{60,0}$$

$$\varphi\%(\text{bután}) = \frac{V(\text{bután})}{V(\text{elegy})} \cdot 100 = \frac{10,0 \text{ cm}^3}{25,0 \text{ cm}^3} \cdot 100 = \underline{40,0}$$

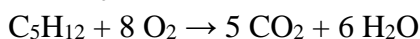
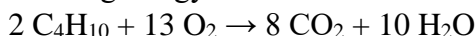
C)

A lúgoldatos mosás következtében a szén-dioxid-gázt kötjük meg, vagyis $1,00 \text{ dm}^3$ gáz-elegyből $4,20 \text{ dm}^3$ CO_2 keletkezik. Az alkánok általános égési egyenletét felírva



az látható, hogy 1 mol alkán égésével n mol szén-dioxid fejlődik, amely azonos állapotú gázok esetén azt is jelenti, hogy 1 dm^3 alkán égésével $n \text{ dm}^3$ CO_2 jön létre. Az $1,00 \text{ dm}^3$ alkánelegyből $4,20 \text{ dm}^3$ szén-dioxid képződött, vagyis a két, a homológ sorban egymást követő alkán csak a 4 szénatomot tartalmazó **bután** és a 5 szénatomot tartalmazó **pentán** lehet.

A két égési egyenlet:



Ezek alapján $x \text{ dm}^3$ butánból $4 \cdot x \text{ dm}^3$, míg $(1,00 - x) \text{ dm}^3$ pentánból $5 \cdot (1,00 - x) \text{ dm}^3$ CO_2 keletkezik, így felírható a következő összefüggés:

$$4 \cdot x + 5 \cdot (1,00 - x) = 4,20,$$

amiből $x = 0,800 \text{ dm}^3$ bután és $(1,00 - x) = 0,200 \text{ dm}^3$ pentán számolható ki. Ebből meghatározható a térfogatszázalékos összetétel:

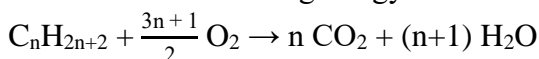
$$\varphi\%(\text{bután}) = \frac{V(\text{bután})}{V(\text{elegy})} \cdot 100 = \frac{0,800 \text{ dm}^3}{1,00 \text{ dm}^3} \cdot 100 = \underline{\underline{80,0}}$$

$$\varphi\%(\text{pentán}) = \frac{V(\text{pentán})}{V(\text{elegy})} \cdot 100 = \frac{0,200 \text{ dm}^3}{1,00 \text{ dm}^3} \cdot 100 = \underline{\underline{20,0}}$$

127. A)

Legyen az elégetett alkán 1 mol anyagmennyiségű!

Az alkánok általános égési egyenletét felírva



az látható, hogy 1 mol alkán égésével n mol szén-dioxid-gáz fejlődik. Ha ez az n mol CO_2 -gáz a füstgáz 7,146%-a, akkor

a füstgázban maradt (felesleg) oxigén $\frac{8,214 \cdot n}{7,146}$ mol anyagmennyiségű,

míg a füstgázban maradt nitrogéngáz $\frac{84,64 \cdot n}{7,146}$ mol anyagmennyiségű.

Mivel ez utóbbi nitrogén pontosan annyi, mint a levegő útján bevezetett nitrogén, így kiszámítható, hogy a levegővel bevezetett oxigén mennyisége: $\frac{84,64 \cdot n \cdot 21}{7,146 \cdot 79}$ mol. Ebből, ha

elvesszük a feleslegként maradt oxigén mennyiségét ($\frac{8,214 \cdot n}{7,146}$ mol), pontosan $\frac{3n+1}{2}$ mol-t kapunk.

Az egyenletet felírva:

$$\frac{84,64 \cdot n \cdot 21}{7,146 \cdot 79} - \frac{8,214 \cdot n}{7,146} = \frac{3n+1}{2}, \text{ amiből } n = 1, \text{ vagyis az elégetett alkán a } \underline{\underline{\text{metán}}}.$$

A feleslegben alkalmazott oxigén anyagmennyisége $\frac{8,214 \cdot n}{7,146} = \frac{8,214 \cdot 1}{7,146} = 1,149$ mol, míg az

égés közben fogyott oxigéné $\frac{3n+1}{2} = \frac{3 \cdot 1 + 1}{2} = 2$ mol. Ebből kiszámítható az oxigénfelesleg, ami valójában a levegőfelesleget is megadja:

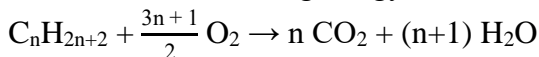
$$x\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = \frac{n(\text{oxigénfelesleg})}{n(\text{hasznos oxigén})} \cdot 100 = \frac{1,149 \text{ mol}}{2,000 \text{ mol}} \cdot 100 = 57,45 = x\%(\text{levegőfelesleg}).$$

Mivel az anyagmennyiség-százalék és a térfogatszázalék gázok esetében megegyezik, így **$\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 57,45$.**

B)

Legyen az elégetett alkán 1 mol anyagmennyiségű!

Az alkánok általános égési egyenletét felírva



az látható, hogy 1 mol alkán égésével n mol szén-dioxid-gáz fejlődik. Ha ez az n mol CO₂-gáz a füstgáz 9,10%-a, akkor

a füstgázban maradt (felesleg) oxigén $\frac{7,12 \cdot n}{9,10}$ mol anyagmennyiségű,

míg a füstgázban maradt nitrogéngáz $\frac{83,8 \cdot n}{9,10}$ mol anyagmennyiségű.

Mivel ez utóbbi nitrogén pontosan annyi, mint a levegő útján bevezetett nitrogén, így kiszámítható, hogy a levegővel bevezetett oxigén mennyisége: $\frac{83,8 \cdot n \cdot 21}{9,10 \cdot 79}$ mol. Ebből, ha el-

vesszük a feleslegként maradt oxigén mennyiségét ($\frac{7,12 \cdot n}{9,10}$ mol), pontosan $\frac{3n+1}{2}$ mol-t kapunk.

Az egyenletet felírva:

$$\frac{83,8 \cdot n \cdot 21}{9,10 \cdot 79} - \frac{7,12 \cdot n}{9,10} = \frac{3n+1}{2}, \text{ amiből } n = 3, \text{ vagyis az elégetett alkán a } \underline{\text{propán}}.$$

A feleslegben alkalmazott oxigén anyagmennyisége $\frac{7,12 \cdot n}{9,10} = \frac{7,12 \cdot 3}{9,10} = 2,35$ mol, míg az égés közben fogyott oxigéné $\frac{3n+1}{2} = \frac{3 \cdot 3 + 1}{2} = 5$ mol. Ebből kiszámítható az oxigénfelesleg, ami valójában a levegőfelesleget is megadja:

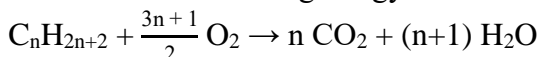
$$x\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = \frac{n(\text{oxigénfelesleg})}{n(\text{hasznos oxigén})} \cdot 100 = \frac{2,35 \text{ mol}}{5,00 \text{ mol}} \cdot 100 = 46,9 = x\%(\text{levegőfelesleg}).$$

Mivel az anyagmennyiség-százalék és a térfogatszázalék gázok esetében megegyezik, így **$\varphi\%$ (levegőfelesleg) = 46,9.**

C)

Legyen az elégetett alkán 1 mol anyagmennyiségű!

Az alkánok általános égési egyenletét felírva



az látható, hogy 1 mol alkán égésével n mol szén-dioxid-gáz fejlődik. Ha ez az n mol CO₂-gáz a füstgáz 9,23%-a, akkor

a füstgázban maradt (felesleg) oxigén $\frac{7,40 \cdot n}{9,23}$ mol anyagmennyiségű,

míg a füstgázban maradt nitrogéngáz $\frac{83,4 \cdot n}{9,23}$ mol anyagmennyiségű.

Mivel ez utóbbi nitrogén pontosan annyi, mint a levegő útján bevezetett nitrogén, így kiszámítható, hogy a levegővel bevezetett oxigén mennyisége: $\frac{83,4 \cdot n \cdot 21}{9,23 \cdot 79}$ mol. Ebből, ha el-

vesszük a feleslegként maradt oxigén mennyiségét ($\frac{7,40 \cdot n}{9,23}$ mol), pontosan $\frac{3n+1}{2}$ mol-t kapunk.

Az egyenletet felírva:

$$\frac{83,4 \cdot n \cdot 21}{9,23 \cdot 79} - \frac{7,40 \cdot n}{9,23} = \frac{3n+1}{2}, \text{ amiből } n = 5, \text{ vagyis az elégetett alkán a } \underline{\text{pentán}}.$$

A feleslegben alkalmazott oxigén anyagmennyisége $\frac{7,40 \cdot n}{9,23} = \frac{7,40 \cdot 5}{9,23} = 4,01$ mol, míg az égés közben fogyott oxigéné $\frac{3n+1}{2} = \frac{3 \cdot 5 + 1}{2} = 8$ mol. Ebből kiszámítható az oxigénfelesleg, ami valójában a levegőfelesleget is megadja:

Készült a *Gyűjtemény a Kémia emelt szintű oktatásához 11-12. tankönyv feladataihoz.*

Készítette: Bárány Zsolt Béla

$$x\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = \frac{n(\text{oxigénfelesleg})}{n(\text{hasznos oxigén})} \cdot 100 = \frac{4,01 \text{ mol}}{8,00 \text{ mol}} \cdot 100 = 50,1 = x\%(\text{levegőfelesleg}).$$

Mivel az anyagmennyiség-százalék és a térfogatszázalék gázok esetében megegyezik, így **$\varnothing\%(\text{levegőfelesleg}) = 50,1$** .