

Zadania z chemii dla szkół podstawowych. Część VII.

WĘGIEL I JEGO ZWIĄZKI Z WODOREM

Ewa Trybalska, Zbigniew Gawron, Ewa Mączko, Zofia Broł, Maria Gogołowicz, Ewelina Szewczyk,
Dominika Sadowska, Michał Kwiatkowski, Alicja Gierlotka, Katarzyna Czapla

1. Szereg homologiczny alkanów

1.1. Podkreśl poprawne informacje dotyczące alkanów

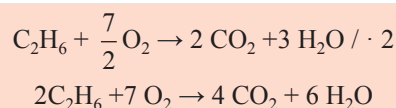
Wszystkie wiązania w cząsteczkach alkanów są: *potrójne, pojedyncze, podwójne.*

Alkany tworzą *szereg aktywności/szereg homologiczny* o wzorze ogólnym $C_nH_{2n+2} / C_nH_{2n-2} / C_nH_{2n}$.

Najprostszym alkanem jest *metan/etan.*

1.2. Alkany, podobnie jak wszystkie związki organiczne, ulegają reakcjom spalania. Jednym z rodzajów spalania jest spalanie całkowite, w którym produktami reakcji są tlenek węgla(IV) i woda.

Uzupełnij równania reakcji spalania całkowitego podanych alkanów i dobierz współczynniki stechiometryczne.



- a) $CH_4 + O_2 \rightarrow$
b) $C_3H_8 + O_2 \rightarrow$
c) $C_5H_{12} + O_2 \rightarrow$

1.3. Uzupełnij tabelę dotyczącą alkanów.

Nazwa	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny
propan	C_3H_8	$\begin{array}{c} H & H & H \\ & & \\ H - C - C - C - H \\ & & \\ H & H & H \end{array}$	$CH_3 - CH_2 - CH_3$
etan			
butan			
pentan			
heksan			

1.4. Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz X literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F jeśli jest fałszywe.

- A. Metan jest bezbarwnym i bezwonnym gazem. P / F
B. Metan powoduje odbarwienie wody bromowej. P / F
C. Metan z powietrzem tworzą mieszaninę wybuchową. P / F
D. Metan jest składnikiem gazu ziemnego. P / F

1.5. Oblicz procentową zawartość węgla (% masowych) w cząsteczce etanu.

Przykład:

Oblicz procentową zawartość węgla (% masowych) w cząsteczce metanu.

Wzór sumaryczny metanu CH_4

Masa cząsteczkowa metanu:

$$M_{CH_4} = M_C + 4M_H = 12u + 4 \cdot 1u = 16u$$

$$M_{CH_4} \text{ — } 100\%, \quad M_C \text{ — } x$$

$$x = \frac{M_C \cdot 100\%}{M_{CH_4}} = \frac{12 \cdot 100\%}{16}$$

$$x = 75\%$$

Odpowiedź: Procentowa zawartość węgla w metanie wynosi 75% masowych.

2. Szereg homologiczny alkenów i alkinów

2.1. Podaj nazwy węglowodorów, zapisanych w tabeli, korzystając z poniższej listy:

heksen, pentyn, eten, propyn, hepten,
heksyn, etyn, buten, heptyn, okten

Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna
C_3H_4	
C_7H_{14}	
C_2H_4	
C_8H_{16}	
C_6H_{12}	
C_4H_8	
C_2H_2	
C_6H_{10}	
C_7H_{12}	
C_5H_8	

2.2. Uzupełnij tabelę dotyczącą alkenów, korzystając z podanego przykładu.

Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny
C ₃ H ₆	
C ₄ H ₈	
C ₅ H ₁₀	
C ₇ H ₁₄	

2.3. Napisz wzory sumaryczne alkenów na podstawie wzorów półstrukturalnych.

Wzór sumaryczny	Wzór półstrukturalny
C ₂ H ₄	CH ₂ = CH ₂
	CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃
	CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃
	CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃

2.4. Uzupełnij tabelę dotyczącą alkinów, według podanego przykładu.

Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny
C ₃ H ₄		CH ≡ C - CH ₃
		CH ≡ C - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃
C ₇ H ₁₂		

2.5. Podkreśl wzór ogólny alkenów.



3. Eten

3.1. Podaj wzór sumaryczny i półstrukturalny etenu (etylenu).

Wzór sumaryczny:

Wzór półstrukturalny:

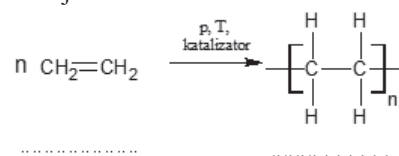
3.2. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji spalania etenu.

- a) C₂H₄ + O₂ → C + H₂O
 b) C₂H₄ + O₂ → CO + H₂O
 c) C₂H₄ + O₂ → CO₂ + H₂O

3.3. Spośród podanych właściwości etenu podkreśl jego właściwości chemiczne.

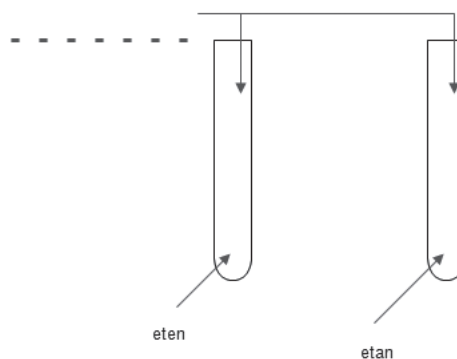
gaz ma charakterystyczny zapach bezbarwny
 palny nierozpuszczalny w wodzie

3.4. Podaj nazwę substratu i nazwę produktu w poniższym równaniu reakcji.



3.5. Uzupełnij schemat doświadczenia, które pozwala odróżnić eten od etanu. Wybierz odczynnik spośród podanych.

woda wapienna, woda bromowa, woda gazowana,



4. Etyn

4.1. Podaj wzór sumaryczny i półstrukturalny etynu.

Wzór sumaryczny:

Wzór półstrukturalny:

4.2. Napisz równanie reakcji spalania niecałkowitego etynu, w której produktami są węgiel (sadza) i para wodna.
.....

4.3. Uzupełnij równanie reakcji otrzymywania etynu (acetyleny).



4.4. Spośród podanych właściwości etynu podkreśl jego właściwości fizyczne.

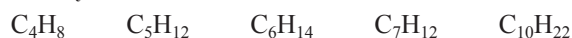
gaz bezbarwny palny bezwonny
nierozpuszczalny w wodzie

4.5. Cząsteczki etynu mogą łączyć się ze sobą, tworząc jeden wielkocząsteczkowy produkt. Podaj nazwę opisanej reakcji chemicznej.

Reakcja

5. Właściwości alkenów i alkinów.

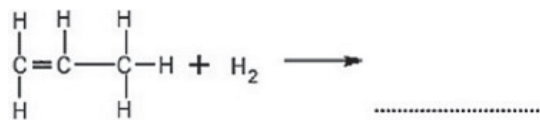
5.1. Podkreśl wzory węglowodorów, które odbarwią wodę bromową.



5.2. Uzupełnij równania reakcji, wpisując wzory sumaryczne produktów.



5.3. Uzupełnij równanie reakcji, wpisując wzór strukturalny produktu oraz podaj jego nazwę.

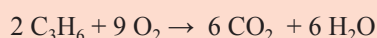
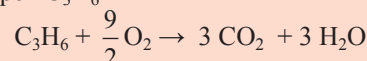


Nazwa systematyczna produktu:

5.4. Napisz równania reakcji spalania całkowitego węglowodorów o podanych wzorach.

Przykład

propen C_3H_6



a) C_5H_{10}

b) C_7H_{14}

c) C_6H_{10}

d) $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$

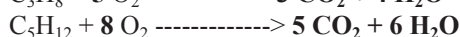
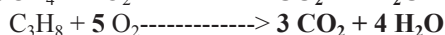
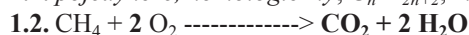
5.5. W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się eten i tlenek węgla(IV). W celu identyfikacji tych gazów do każdej probówki włożono palące się łuczywo. Spośród odpowiedzi A - D wybierz tę, w której zestawiono prawidłowe obserwacje.

	eten (etylen)	tlenek węgla(IV)
A.	łuczywo zgasło	łuczywo paliło się intensywniej
B.	gaz w probówce zapalił się	łuczywo zgasło
C.	łuczywo paliło się intensywniej	łuczywo zgasło
D.	łuczywo zgasło	gaz w probówce zapalił się

Odpowiedzi:

1. Szereg homologiczny alkanów

1.1. pojedyncze, homologiczny, $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, metan



1.3.

C_2H_6	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	CH_3-CH_3
C_4H_{10}	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

C_5H_{12}	$ \begin{array}{cccccc} & H & H & H & H & H \\ & & & & & \\ H & - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & \\ & H & H & H & H & H \end{array} $	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_6H_{14}	$ \begin{array}{cccccc} & H & H & H & H & H & H \\ & & & & & & \\ H & - C & - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & H & H \end{array} $	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

1.4. P, F, P, P

1.5. 80%

2. Szereg homologiczny alkenów i alkinów

2.1.

Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna
C_3H_4	propyn
C_7H_{14}	hepten
C_2H_4	eten
C_8H_{16}	okten
C_6H_{12}	heksen
C_4H_8	buten
C_2H_2	etyln
C_6H_{10}	heksyn
C_7H_{12}	heptyn
C_3H_8	pentyn

2.2.

C_4H_8	$ \begin{array}{cccc} & H & & H & H \\ & & & & \\ & C & = & C & - C & - C - H \\ & & & & & \\ & H & & H & H & H \end{array} $
C_5H_{10}	$ \begin{array}{cccc} & H & & H & H & H \\ & & & & & \\ & C & = & C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & & \\ & H & & H & H & H & H \end{array} $
C_7H_{14}	$ \begin{array}{cccc} & H & & H & H & H & H & H \\ & & & & & & & \\ & C & = & C & - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & & & & \\ & H & & H & H & H & H & H & H \end{array} $

2.3.

C_6H_{12}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_7H_{14}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_9H_{18}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

2.4.

C_4H_6	$ \begin{array}{cccc} & & H & H \\ & & & \\ H & - C \equiv C & - C & - C - H \\ & & & \\ & & H & H \end{array} $	$CH \equiv C-CH_2-CH_3$
C_6H_{10}	$ \begin{array}{cccc} & & H & H & H & H \\ & & & & & \\ H & - C \equiv C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & \\ & & H & H & H & H \end{array} $	$CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_7H_{12}	$ \begin{array}{cccc} & & H & H & H & H & H \\ & & & & & & \\ H & - C \equiv C & - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & & \\ & & H & H & H & H & H \end{array} $	$CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

2.5. C_nH_{2n}

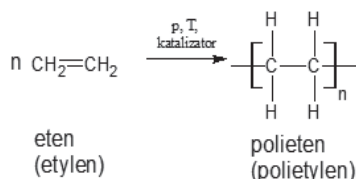
3. Eten

3.1. Wzór sumaryczny: C_2H_4
Wzór półstrukturalny: $CH_2=CH_2$

3.2. a) $C_2H_4 + O_2 \rightarrow 2 C + 2 H_2O$
b) $C_2H_4 + 2 O_2 \rightarrow 2 CO + 2 H_2O$
c) $C_2H_4 + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 2 H_2O$

3.3. Ma charakterystyczny zapach, palny

3.4.



3.5. woda bromowa

4. Etyn

4.1. Wzór sumaryczny: C_2H_2
Wzór strukturalny: $CH \equiv CH$

4.2. $2 C_2H_2 + O_2 \rightarrow 4 C + 2 H_2O$

4.3. $CaC_2 + 2 H_2O \rightarrow C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$

4.4. Gaz, bezbarwny, nierozpuszczalny w wodzie.

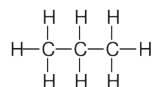
4.5. Reakcja polimeryzacji.

5. Właściwości alkenów i alkinów.

5.1. C_4H_8 , C_7H_{12}

5.2. a) $C_6H_{12}Br_2$ b) $C_3H_4Br_4$

5.3. Propan



5.4. a) $2 C_5H_{10} + 15 O_2 \rightarrow 10 CO_2 + 10 H_2O$

b) $2 C_7H_{14} + 21 O_2 \rightarrow 14 CO_2 + 14 H_2O$

c) $2 C_6H_{10} + 17 O_2 \rightarrow 12 CO_2 + 10 H_2O$

d) $2 C_{10}H_{18} + 29 O_2 \rightarrow 20 CO_2 + 18 H_2O$

5.5. B

mgr inż. Ewa Trybalska, V LO w Gliwicach, doradca metodyczny ds. chemii

mgr Zbigniew Gawron, I LO i SP nr 6 w Gliwicach

mgr inż. Ewa Mączko, I LO w Gliwicach

mgr Zofia Brol, SP nr 6 w Gliwicach

mgr Maria Gogołowicz, SP nr 19 w Gliwicach,

mgr Ewelina Szewczyk, SP nr 39 w Gliwicach

mgr inż. Dominika Sadowska, SP Filomata w Gliwicach

mgr inż. Michał Kwiatkowski, I LO w Gliwicach, SP nr 6 w Gliwicach

mgr Alicja Gierlotka, SP nr 1 w Gliwicach, SP nr 5 w Pyskowicach

mgr Katarzyna Czapla, I LO w Gliwicach

Proelastyczny asfalt

W ramach prowadzonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Nowoczesne technologie materiałowe” – TECHMATSTRATEG, w pracy „Bezpieczna, proekologiczna, poroelastyczna nawierzchnia drogowa” (w skrócie – SEPOR), prowadzone są badania nad proelastyczną nawierzchnią drogową. Nawierzchnie te charakteryzują się wysokimi parametrami m.in. lepszą akustycznością, właściwościami przecipoślizgowymi i wyższą wytrzymałością. Liderem projektu jest Politechnika Gdańska, a partnerami Politechnika Białostocka oraz firma budowlano-drogowa MTM. ORLEN Asfalt współpracuje z pracownikami naukowymi Politechniki Gdańskiej w badaniach nad właściwościami i możliwym wykorzystaniem specjalnego typu lepiszcza asfaltowego do nawierzchni poroelastycznych.

Na świecie nawierzchnie poroelastyczne (PERS – Poro-Elastic Road Surface) znajdują się jeszcze w fazie eksperymentalnej, dlatego ośrodki naukowe koncentrują się na poszukiwaniach odpowiednich materiałów i optymalizowaniu technologii ich stosowania. Jeśli prace zakończą się sukcesem, powstanie innowacyjna nawierzchnia drogowa, charakteryzująca się bardzo niską hałaśliwością, bardzo dobrą wodoprzepuszczalnością i dobrymi własnościami w zakresie oporu toczenia oraz właściwościami przeciwoślizgowymi.

Jednym z elementów projektu SEPOR jest budowa doświadczalnych odcinków jezdni, które poddawane będą rzeczywistym obciążeniom ruchu drogowego. Pierwszy odcinek z nową nawierzchnią powstał w Dąbrówce koło Gdańska pod koniec czerwca 2019 r. Zastosowano na nim najwyższej jakości lepiszcze asfaltowe – asfalt wysokomodyfikowany ORBITON HiMA. Lepiszczka typu HiMA charakteryzują się bardzo wysokimi parametrami, a w mieszankach drogowych – wyższą odpornością na koleinowanie, pękanie, działanie wody i mrozu oraz bardzo dobrą



wytrzymałością zmęczeniową. Te właściwości asfaltów HiMA czynią asfaltowe nawierzchnie drogowe długowiecznymi, odpornymi na trudne warunki atmosferyczne oraz silne obciążenie ruchem samochodowym i ciężarowym.

Dodatkowym aspektem pracy nad nawierzchniami typu PERS jest badanie tłumienia pożarów rozlewisk paliw płynnych. Taki eksperyment wykonano lipcu w 2019 roku. Polegał on na wznieceniu kontrolowanych pożarów samochodów na czterech różnych typach nawierzchni drogowej (AP, SMA, PERS1 i PERS-HiMA) i obserwacji, jak jej rodzaj wpływa na intensywność pożaru spowodowanego zapłonem rozlanego na jezdni paliwa. Ekspertki poszukują rozwiązania, które sprawdziłoby się np. w tunelach, w których w przypadku kolizji i ewentualnego pożaru droga ewakuacji jest mocno ograniczona.

Źródło www.orn.pl