

SPIIS TREŚCI

WSTĘP

ATOM I CZĄSTECZKA

Masy i rozmiary atomów	7
Budowa atomu - model Bohra	8
Izotopy pierwiastków chemicznych	10
Wiązania chemiczne	14
Wiązanie atomowe (kowalencyjne, niespolaryzowane)	14
Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane	14
Wiązanie jonowe	15

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

Budowa układu okresowego pierwiastków chemicznych	26
Układ okresowy jako źródło informacji o atomie	26

REAKCJE CHEMICZNE

Mieszanina a związek chemiczny	33
Prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego	35
Dobieranie współczynników w równaniach reakcji chemicznych	37
Typy reakcji chemicznych	39

SKŁADNIKI POWIETRZA

Tlen	48
Azot	48
Tlenek węgla (IV)	49
Gazy szlachetne	49
Wodór	50
Zanieczyszczenia powietrza	51

TYPY ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH

Wartościowość - znaczenie pojęcia przy ustalaniu wzorów chemicznych	57
Tlenki	58
Kwasy	59

Dysocjacja jonowa (elektrolityczna) kwasów.....	62
Wodorotlenki.....	62
Dysocjacja jonowa zasad.....	66
Sole.....	66
Odczyn roztworu. Skala pH.....	68
Mol i masa molowa. Obliczenia stechiometryczne.....	69

WODA I JEJ ROZTWORY

Woda - właściwości.....	79
Roztwory.....	80
Rozpuszczalność.....	81
Stężenie procentowe roztworu.....	83
Stężenie molowe roztworu.....	86

SUROWCE MINERALNE

Skład pierwiastkowy skorupy ziemskiej.....	97
Skały wapienne.....	98
Skały gipsowe.....	98
Tlenek krzemu (IV). Szkło.....	99
Gleba.....	99
Metale i ich stopy.....	100
Surowce energetyczne.....	100

WĘGLOWODORY

Alkany.....	107
Węglowodory nienasycone.....	110
Alkeny.....	110
Alkiny.....	112
Tworzywa sztuczne.....	113

POCHODNE WĘGLOWODORÓW

Alkohole.....	121
Alkohole wielowodorotlenowe.....	123
Kwasy karboksylowe i ich sole.....	124
Wyższe kwasy karboksylowe - kwasy tłuszczowe.....	125
Estry.....	126
Grupy funkcyjne.....	127

SKŁADNIKI ŻYWNOŚCI

Tłuszcze.....	133
Białka.....	134
Cukry.....	136
Witaminy.....	139
Makroelementy i mikroelementy.....	142
Włókna.....	143

UZUPEŁNIAJĄCY SŁOWNICZEK CHEMICZNY

INDEKS

BUDOWA UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

Układ okresowy zbudowany jest z kolumn pionowych – **grup** ponumerowanych kolejno od 1 do 18. Nazwę każdej grupy tworzy się od nazwy pierwszego pierwiastka leżącego w tej grupie (wyjątek stanowi grupa 1, której nazwa pochodzi nie od pierwszego lecz od drugiego pierwiastka tej grupy). Rzędy poziome układu okresowego nazywamy **okresami**, są one ponumerowane kolejno od 1 do 7. Każdy okres rozpoczyna się pierwiastkiem o charakterze metalicznym, a kończy gazem szlachetnym.

Przykłady nazw grup pierwiastków:

- ✓ pierwiastki **grupy 1** nazywamy **litowcami**, mimo, że wodór, a nie lit, jest pierwszym pierwiastkiem tej grupy
- ✓ pierwiastki **grupy 2** nazywamy **grupą berylowców**, bo pierwszym pierwiastkiem tej grupy jest beryl
- ✓ pierwiastki **grupy 15** nazywamy **grupą azotowców** – pierwszym pierwiastkiem tej grupy jest azot
- ✓ pierwiastki **grupy 17** nazywamy **fluorowcami**, ponieważ pierwszym pierwiastkiem w grupie jest fluor.

Okres pierwszy zawiera tylko 2 pierwiastki – są to wodór i hel. Okresy drugi i trzeci zawierają po 8 pierwiastków. Po 18 pierwiastków zawierają okresy czwarty i piąty. Okres szósty tworzą 32 pierwiastki. Okres 7 jest okresem niedokończonym, wciąż przybywa w nim pierwiastków, które odkrywane są przez uczonych na drodze sztucznych przemian jądrowych.

Dla chemika układ okresowy jest źródłem wielu cennych informacji o pierwiastkach.

UKŁAD OKRESOWY JAKO ŹRÓDŁO INFORMACJI O ATOMIE

Z układu okresowego pierwiastków chemicznych można odczytać położenie określonego pierwiastka w tym układzie, czyli przyporządkować mu numer grupy i numer okresu, np. magnez – leży w grupie 2 okresie 3.

Znając położenie pierwiastka w układzie okresowym można określić:

- ✓ **ilość elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka** – liczba elektronów walencyjnych w atomach pierwiastków grup 1 i 2 jest równa numerowi grupy, natomiast w przypadku grup od 13 do 18 jest równa numerowi grupy pomniejszonemu o 10. Np. azot leży w grupie 15 więc jego atom posiada 5 elektronów walencyjnych, magnez leży w grupie 2 więc liczba elektronów walencyjnych w atomie magnezu wynosi 2.
- ✓ **ilość powłok elektronowych, które będą opisywać elektrony danego atomu pierwiastka** – liczba powłok jest równa numerowi okresu, w którym znajduje się dany atom pierwiastka. Np. potas leży w okresie 4 – więc elektrony atomu potasu będą opisywane za pomocą 4 powłok elektronowych.

PRZYKŁAD 1

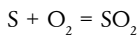
Wiedząc, że chlor leży w 17 grupie i 3 okresie układu okresowego pierwiastków chemicznych, określ, ile elektronów walencyjnych posiada jego atom oraz ile powłok elektronowych opisuje jego elektrony.

Numer grupy informuje o ilości elektronów walencyjnych – atom Cl posiada 7 elektronów walencyjnych.

Numer okresu informuje o ilości powłok elektronowych, które opisują elektrony w atomie – 3 powłoki opisują elektrony w atomie Cl.

Wraz ze wzrostem numeru grupy w układzie okresowym:

- wzrasta liczba atomowa pierwiastków
- wzrasta masa atomowa pierwiastków (nieliczne wyjątki, np. kobalt i nikiel)



$$16 \text{ g} \text{ — } x \text{ dm}^3$$

$$32 \text{ g} \text{ — } 22,4 \text{ dm}^3$$

$$32 \cdot x = 16 \cdot 22,4/32$$

$$x = \frac{16 \cdot 22,4}{32}$$

$$x = 11,2 \text{ dm}^3$$

ODP.: W reakcji powstanie 16 g, 0,5 mola, 11,2 dm³ SO₂.

ZADANIE 1

Uzupełnij poniższą tabelę:

termin	objaśnienie terminu
	wzór określający liczbę i rodzaj atomów wchodzących w skład danego związku chemicznego
	liczba wiązań, jakie wytwarza atom danego pierwiastka w podanym związku chemicznym
	atom posiadający dodatni ładunek elektryczny
	sole kwasu azotowego
	sole kwasu węglowego

ROZWIĄZANIE:

Termin 1: **wzór sumaryczny** - jest to wzór, który podaje ilość atomów oraz rodzaje atomów pierwiastków wchodzących w skład cząsteczki

Termin 2: **wartościowość** - czyli liczba, która określa, za pomocą ilu wiązań będzie się dany atom łączyć z innymi atomami w podanym związku chemicznym

Termin 3: **kation** - to atom, który jest obdarzony dodatnim ładunkiem elektrycznym

Termin 4: **azotany lub saletry**

Termin 5: **węglany**

Uzupełniona tabela powinna wyglądać w następujący sposób:

termin	objaśnienie terminu
wzór sumaryczny	wzór określający liczbę i rodzaj atomów wchodzących w skład danego związku chemicznego
wartościowość	liczba wiązań, jakie wytwarza atom danego pierwiastka w podanym związku chemicznym
kation	atom posiadający dodatni ładunek elektryczny
azotany (saletry)	sole kwasu azotowego
węglany	sole kwasu węglowego

ZADANIE 2 (test gimn. 2002)

Na zajęciach kółka chemicznego uczniowie przeprowadzili reakcję zobojętniania. Do roztworu wodorotlenku sodu ($M_{\text{NaOH}} = 40\text{u}$) dodali fenoloftaleinę, a następnie wkraplali rozcieńczony roztwór kwasu mrówkowego ($M_{\text{HCOOH}} = 46\text{u}$). Punkt zobojętnienia uzyskali w momencie odbarwienia wskaźnika. Zapisz równanie przeprowadzonej reakcji i oblicz, ile gramów kwasu potrzeba do zobojętnienia roztworu zawierającego 10 gramów NaOH.

ROZWIĄZANIE:

Z treści zadania wiemy, że została przeprowadzona reakcja pomiędzy kwasem mrówkowym (kwas organiczny o wzorze HCOOH) a wodorotlenkiem sodu. Zapiszmy równanie reakcji:



Układamy proporcję:

$X \text{ g} \text{ ————— } 10 \text{ g}$ - z treści zadania

$46 \text{ g} \text{ ————— } 40 \text{ g}$ - masy cząsteczkowe związków podane też w treści zadania (kwas mrówkowy i wodorotlenek sodu reagują ze sobą w stosunku 1:1)

stąd:

$$X \cdot 40 = 46 \cdot 10$$

$$X = 46 \cdot 10 / 40$$

$$X = 11,5 \text{ g}$$

ODP.: Do zobojętnienia roztworu zawierającego 10 g NaOH potrzeba 11,5 grama HCOOH.

ZADANIE 3 (test gimn. 2007)

Ile gramów wodoru i ile gramów tlenu znajduje się w 72 gramach wody? (masy atomowe: $M_{\text{H}} = 1\text{u}$, $M_{\text{O}} = 16\text{u}$)

a) wodoru - 8 g, tlenu - 64 g

b) wodoru - 2 g, tlenu - 16 g

c) wodoru - 48 g, tlenu - 24 g

d) wodoru - 64 g, tlenu - 8 g

ROZWIĄZANIE:

Obliczamy masę cząsteczkową wody:

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot m_{\text{H}} + 1 \cdot m_{\text{O}} = 2 \cdot 1\text{u} + 1 \cdot 16\text{u} = 2\text{u} + 16\text{u} = 18\text{u}$$

masa masa
atomowa atomowa
wodoru tlenu

Obliczamy, ile gramów wodoru znajduje się w 72 g wody:



$72 \text{ g} \text{ — } x \text{ g}$ - z treści zadania

$18 \text{ g} \text{ — } 2 \text{ g}$ - masy cząsteczkowe (atomowe) obliczone w stosunku do jednej cząsteczki

$$18 \cdot x = 72 \cdot 2 \quad /:18$$

$$x = \frac{72 \cdot 2}{18}$$

$$x = 8 \text{ g}$$

Obliczamy, ile gramów tlenu znajduje się w 72g wody:



$72 \text{ g} \text{ — } y \text{ g}$ - z treści zadania

$18 \text{ g} \text{ — } 16 \text{ g}$ - masy cząsteczkowe (atomowe) obliczone w stosunku do jednej cząsteczki

$$18 \cdot y = 72 \cdot 16 \quad /:18$$

$$y = \frac{72 \cdot 16}{18}$$

$$y = 64 \text{ g}$$

PRAWIDŁOWA ODPOWIEDŹ: a.

ZADANIE 4 (test gimn. 2006)

Na podstawie informacji z poniższego fragmentu tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie wybierz zdanie prawdziwe:

Jon	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	OH ⁻
Ca ²⁺	S	R	R	N	S
Mg ²⁺	R	R	R	N	N

S – substancja słabo rozpuszczalna w wodzie

N – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie

R – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

- a) wodorotlenek wapnia słabo rozpuszcza się w wodzie
 b) wodorotlenek wapnia nie rozpuszcza się w wodzie
 c) w tabeli nie podano informacji o rozpuszczalności wodorotlenku wapnia
 d) wodorotlenek wapnia dobrze rozpuszcza się w wodzie

ROZWIĄZANIE:

Poprowadźmy w tabeli rozpuszczalności dwie prostopadłe linie tak, aby uzyskać wzór wodorotlenku wapnia Ca(OH)₂:

Jon	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	OH ⁻
Ca ²⁺	S	R	R	N	S
Mg ²⁺	R	R	R	N	N

Na ich złączeniu występuje literka S – zgodnie z legendą to substancja słabo rozpuszczalna w wodzie

PRAWIDŁOWA ODPOWIEDŹ: a.

ZADANIE 5 (test gimn. 2005)

Skala pH służy do określania odczynu badanej substancji:

odczyn kwasowy

odczyn zasadowy

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

roztwór	pH
woda sodowa	5,5
sok pomarańczowy	3,5
Coca-Cola	3,0
mleko	6,5
woda destylowana	7,0
amoniak	11,5
preparat do udrażniania rur	14,0

Który z podanych napojów ma najbardziej kwasowy odczyn:

- a) mleko
 b) Coca-Cola
 c) woda sodowa
 d) sok pomarańczowy

STĘŻENIE MOLOWE ROZTWORU

Stężenie molowe roztworu jest to liczba moli substancji, jaka jest rozpuszczona w 1 dm³ roztworu.

Wprowadźmy oznaczenia:

C_m - stężenie molowe (mol/dm³)

n - liczba moli (mol)

V - objętość roztworu (dm³)

Stężenie molowe obliczamy z zależności:

$$C_m = \frac{n}{V}$$

Wiedząc, że liczbę moli wyrażamy jako stosunek masy substancji rozpuszczonej m_s do jej masy molarnej M :

$$n = \frac{m_s}{M}$$

otrzymujemy wzór:

$$C_m = \frac{m_s}{M \cdot V}$$

ZADANIE 1

Oblicz stężenie molowe roztworu, wiedząc, że w 2 dm³ roztworu znajduje się 6 moli substancji.

DANE:

$$n = 6 \text{ moli}$$

$$V = 2 \text{ dm}^3$$

SZUKANE:

$$C_m = ?$$

ROZWIĄZANIE:

Korzystam z zależności:

$$C_m = \frac{n}{V}$$

Podstawiam dane do wzoru:

$$C_m = \frac{6 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3}$$

$$C_m = 3 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

ODP.: Stężenie molowe roztworu wynosi 3 mol/dm³.

ZADANIE 2

156 g siarczku sodu znajduje się w 6 dm³ roztworu. Oblicz stężenie molowe tego roztworu.

DANE:

$$m_s = 156 \text{ g}$$

$$V = 6 \text{ dm}^3$$

SZUKANE:

$$C_m = ?$$

ROZWIĄZANIE:

Substancją rozpuszczoną jest siarczek sodu Na_2S , obliczam więc jego masę molową (masy atomów poszczególnych pierwiastków odczytuję z układu okresowego pierwiastków chemicznych):

$$M_{\text{Na}_2\text{S}} = 2 \cdot m_{\text{Na}} + 1 \cdot m_s = 2 \cdot 23 + 1 \cdot 32 = 46 + 32 = 78 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Obliczam liczbę moli:

$$n = \frac{m_s}{M}$$

$$n = \frac{156}{78}$$

$$n = 2 \text{ mole}$$

Obliczam stężenie molowe:

$$C_m = \frac{n}{V}$$

$$C_m = \frac{2 \text{ mol}}{6 \text{ dm}^3}$$

$$C_m = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

ODP.: Stężenie molowe roztworu wynosi $0,3 \text{ mol/dm}^3$.**ZADANIE 3**

50 g chlorku wapnia rozpuszczono w 150 cm³ wody. Oblicz stężenie molowe roztworu, wiedząc, że jego gęstość wynosi 1,23 g/cm³.

DANE:

$$m_s = 50 \text{ g}$$

$$V_w = 150 \text{ cm}^3$$

$$d_r = 1,23 \text{ g/cm}^3$$

SZUKANE:

$$C_m = ?$$

ROZWIĄZANIE:

Obliczamy masę molową chlorku wapnia CaCl_2 (masy atomów poszczególnych pierwiastków odczytuję z układu okresowego pierwiastków chemicznych):

$$M = 1 \cdot m_{\text{Ca}} + 2 \cdot m_{\text{Cl}}$$

$$M = 1 \cdot 40 + 2 \cdot 35 = 40 + 70 = 110 \text{ g/mol}$$

Obliczam liczbę moli:

$$n = \frac{m_s}{M}$$

$$n = \frac{50}{110}$$

$$n = 0,45 \text{ mola}$$

Obliczam masę wody, wiedząc, że jej gęstość wynosi $d_w = 1 \text{ g/cm}^3$

$$d_w = \frac{m_w}{V_w}$$

Po przekształceniu:

$$m_w = d_w \cdot V_w$$

WĘGLOWODORY

Węglowodory są to związki chemiczne, których cząsteczki zbudowane są wyłącznie z atomów wodoru i węgla.

Podział węglowodorów:

- ✓ ze względu na budowę szkieletu węglowego:
 - alifatyczne (łańcuchowe)
 - cykliczne (pierścieniowe)
- ✓ ze względu na typ wiązań występujących między atomami węgla:
 - nasycone
 - nienasycone

Specyficzną grupę stanowią węglowodory aromatyczne, wśród których najbardziej znanym związkiem jest benzen.

ALKANY

Alkany tworzą grupę nasyconych związków organicznych, łańcuchowych. W cząsteczkach alkánów atomy węgla łączą się ze sobą wiązaniami pojedynczymi. Liczba atomów wodoru przy danym atomie węgla jest konsekwencją czterowartościowości atomu węgla.

WZÓR OGÓLNY ALKANÓW



n - liczba atomów węgla w cząsteczce

SPOSÓB TWORZENIA WZORÓW ALKANÓW

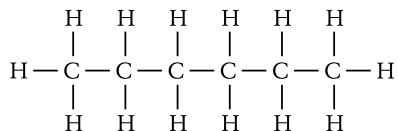
Aby podać wzór sumaryczny alkanu, należy podstawić do wzoru ogólnego w miejscu litery n odpowiednią liczbę, która odpowiada ilości atomów węgla w cząsteczce, np. chcemy uzyskać alkan o 6 atomach węgla w cząsteczce:

- wstawiam do wzoru ogólnego $C_n H_{2n+2}$, $n = 6$ otrzymuję związek o wzorze sumarycznym $C_6 H_{14}$
- liczbę atomów wodoru obliczam: $2n + 2$, $n = 6$ czyli: $2 \cdot 6 + 2 = 14$

Rysując wzory strukturalne alkanów należy pamiętać, że atomy węgla połączone są wiązaniami pojedynczymi, każdy atom węgla jest IV-wartościowy, więc należy do każdego przyłączyć tyle atomów wodoru, aby każdy atom węgla wytwarzał cztery wiązania, np. chcemy narysować wzór strukturalny alkanu o wzorze sumarycznym $C_6 H_{14}$:

- rysuję sześć atomów węgla, a następnie łączę je ze sobą wiązaniami pojedynczymi - jedna kreska między atomami oznacza jedno wiązanie C - C - C - C - C - C

- teraz do atomów węgla przyłączam atomy wodoru tak, aby każdy atom węgla był IV-wartościowy.



Wzory półstrukturalne tworzymy, zliczając przy każdym atomie węgla liczbę atomów wodoru, np. korzystając ze wzoru strukturalnego alkanu o sześciu atomach węgla.

- do pierwszego i do ostatniego atomu węgla przyłączone są 3 atomy wodoru, atomy „środkowe” mają przyłączone po dwa atomy wodoru

- możemy zapisać wzór półstrukturalny: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ lub w formie krótszej: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$

Nazwy wszystkich alkanów mają jednakową końcówkę -an, która jest informacją o tym, że wszystkie atomy węgla połączone są ze sobą wiązaniami pojedynczymi.

Pamiętaj! Nazwy pozostałych grup związków organicznych tworzy się, wykorzystując nazwy alkanów. Należy się ich nauczyć, zachowując ich kolejność, ponieważ łatwo wówczas znaleźć liczbę atomów węgla w cząsteczce.

Nazwy i wzory kilku alkanów zebrano w tabeli:

liczba atomów węgla w cząsteczce alkanu	wzór sumaryczny alkanu	wzór strukturalny alkanu	wzór półstrukturalny alkanu	nazwa alkanu
1	CH_4	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $	CH_4	metan
2	C_2H_6	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	etan
3	C_3H_8	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	propan
4	C_4H_{10}	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$	butan
5	C_5H_{12}	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$	pentan
6	C_6H_{14}	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$	heksan
7	C_7H_{16}	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	heptan
8	C_8H_{18}	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	oktan