Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 9

Wstęp do chemii organicznej i alkany

Wymagania: ZP XII.1-5, XIII.1. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Chemia | klasa 2 LO i technikum | Dział 9 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Wstęp do chemii organicznej i alkany – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 4 pkt
2	**Wstęp do chemii organicznej i alkany – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 12 pkt
3	**Wstęp do chemii organicznej i alkany – utrwalenie** Utrwalam i łączę wiadomości	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 10 pkt
4	**Wstęp do chemii organicznej i alkany – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZP	3 zad. · 8 pkt
5	**Kartkówka: nazewnictwo, izomeria i alkany – grupa A** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt
6	**Kartkówka: nazewnictwo, izomeria i alkany – grupa B** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt
7	**Sprawdzian: Wstęp do chemii organicznej i alkany – grupa A** 45 minut · 21 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 21 pkt
8	**Sprawdzian: Wstęp do chemii organicznej i alkany – grupa B** 45 minut · 21 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 21 pkt

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZP XII.1** na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi i fenoli, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin), związków wielofunkcyjnych (hydroksykwasów, aminokwasów, peptydów, cukrów); na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla: węglowodorów, jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (fluorowcopochodnych, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów); na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe);
- **ZP XII.2** stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych); rozpoznaje i klasyfikuje izomery;
- **ZP XII.3** rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne;
- **ZP XII.4** wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) związków organicznych; porównuje właściwości substancji wynikające z różnic w budowie cząsteczek (długość łańcucha węglowego, kształt łańcucha węglowego, obecność podstawnika lub grupy funkcyjnej);
- **ZP XII.5** klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, eliminacja, substytucja, polimeryzacja, kondensacja).
- **ZP XIII.1** opisuje właściwości chemiczne alkanów na przykładzie reakcji: spalania, substytucji (podstawiania) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru przy udziale światła; pisze odpowiednie równania reakcji;

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZP XII.1-5, XIII.1. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro (Kaznowski) ZP cz. 3 – kl. 2/3 (chemia organiczna); Nowa Era „To jest chemia 2" ZP (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Wstęp do chemii organicznej i alkany – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

ZP KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 4 pkt

Najważniejsze wiadomości · 4 pkt

Przypomnij sobie

- **Związki organiczne** to związki węgla (oprócz m.in. tlenków węgla, kwasu węglowego, węglanów i cyjanków). Atom węgla tworzy cztery wiązania i łączy się z innymi atomami węgla w łańcuchy proste, rozgałęzione i pierścienie.
- **Klasyfikacja.** Węglowodory (tylko C i H): *nasycone* – tylko wiązania pojedyncze C–C (alkany, np. C_3H_8), *nienasycone* – wiązanie podwójne (alkeny) lub potrójne (alkiny), *aromatyczne* – pierścień benzenowy. Pochodne węglowodorów rozpoznajesz po grupie funkcyjnej:

Grupa związków	Grupa funkcyjna	Przykład
fluorowcopochodne	–Cl, –Br, –I, –F	$CH_3–CH_2–Cl$
alkohole (fenole – OH przy pierścieniu)	–OH	$CH_3–CH_2–OH$
aldehydy	–CHO	$CH_3–CHO$
ketony	>C=O wewnątrz łańcucha	$CH_3–CO–CH_3$
kwasy karboksylowe	–COOH	$CH_3–COOH$
estry	–COO–	$CH_3–COO–CH_3$
aminy	$–NH_2$	$CH_3–NH_2$

  Związki wielofunkcyjne mają kilka różnych grup, np. aminokwasy ($–NH_2$ i –COOH), hydroksykwasy (–OH i –COOH), cukry (kilka –OH i grupa –CHO lub >C=O).
- **Rodzaje wzorów** propanu: sumaryczny C_3H_8, półstrukturalny (grupowy) $CH_3–CH_2–CH_3$, strukturalny – wszystkie wiązania kreskami. Wzór półstrukturalny pokazuje, jak połączone są atomy węgla, i wystarcza do nadania nazwy.
- **Alkany** – wzór ogólny C_nH_{2n+2} (do n = 8: metan, etan, propan, butan, pentan, heksan, heptan, oktan). **Szereg homologiczny** – związki o tej samej budowie, różniące się o grupę CH_2; kolejne związki szeregu to **homologi**.
- **Nazwy alkanów rozgałęzionych:** 1) wybierz najdłuższy łańcuch (może być „zagięty” na rysunku); 2) numeruj od końca bliższego rozgałęzieniu (najmniejsze lokanty); 3) przed nazwą łańcucha podaj położenie i nazwę podstawnika (metylo-, etylo-), kilka takich samych – di-, tri-, różne – alfabetycznie. Przykład: 2-metylobutan, 2,2-dimetylopropan, 3-etylo-2-metyloheksan. Fluorowcopochodne: 2-chloropropan, 1,2-dichloroetan.
- **Izomery** – związki o tym samym wzorze sumarycznym i różnej budowie. Izomeria konstytucyjna: *szkieletowa* (różny łańcuch: pentan i 2-metylobutan), *położenia* (to samo miejsce w szkielecie, inna pozycja grupy lub wiązania: 1-chloropropan i 2-chloropropan, but-1-en i but-2-en), *grup funkcyjnych* (różne grupy: kwas etanowy $CH_3–COOH$ i metanian metylu $HCOO–CH_3$, oba $C_2H_4O_2$). Homologi NIE są izomerami.
- **Właściwości fizyczne alkanów:** C1–C4 – gazy, C5–C16 – ciecze, dalsze – ciała stałe (parafina). Nie rozpuszczają się w wodzie (cząsteczki niepolarne), mają mniejszą gęstość niż woda. Temperatura wrzenia rośnie z długością łańcucha (metan –162 °C, heksan 69 °C, oktan 126 °C), a przy tej samej

liczbie atomów C maleje ze wzrostem rozgałęzienia: pentan 36,0 °C, 2-metylobutan 27,7 °C, 2,2-dimetylopropan 9,5 °C (mniejsza powierzchnia zetknięcia cząsteczek – słabsze oddziaływania międzycząsteczkowe).

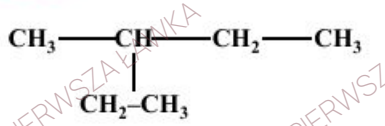
- **Reakcje alkanów.** Spalanie całkowite: $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$; przy niedoborze tlenu – niecałkowite (powstaje trujący CO lub sadza C): $2C_3H_8 + 7O_2 \rightarrow 6CO + 8H_2O$, $C_3H_8 + 2O_2 \rightarrow 3C + 4H_2O$. Substytucja (podstawianie) – atom wodoru zastępuje atom chloru, reakcja zachodzi pod wpływem światła: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ (nad strzałką: światło). Kolejne etapy dają CH_2Cl_2, $CHCl_3$, CCl_4. Z propanu mogą powstać dwa produkty monochlorowania: 1-chloropropan i 2-chloropropan.
- **Typy reakcji organicznych:** *substytucja* – wymiana atomu (grupy) na inny; *addycja* – przyłączenie do wiązania wielokrotnego, z dwóch cząsteczek powstaje jedna; *eliminacja* – odłączenie małej cząsteczki (np. H_2O, HCl) i powstanie wiązania wielokrotnego; *polimeryzacja* – łączenie wielu cząsteczek monomeru w polimer bez produktu ubocznego; *kondensacja* – łączenie cząsteczek z wydzieleniem małej cząsteczki (np. wody).

Przykład	Typ
$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ (światło)	substytucja
$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$	addycja
$CH_3{-}CH_2{-}OH \rightarrow CH_2{=}CH_2 + H_2O$ (katalizator, ogrzewanie)	eliminacja
$n\ CH_2{=}CH_2 \rightarrow [{-}CH_2{-}CH_2{-}]_n$	polimeryzacja

- **Jak to sprawdza CKE:** Na maturze z chemii (poziom rozszerzony) nazwy systematyczne i wzory półstrukturalne sprawdzało m.in. zad. 16.1 (0–1) w maju 2024: nazwa alkenu (2-metylobut-2-en) i wzór ketonu – poprawnie rozwiązało je 47% zdających (sprawozdanie CKE 2024); w zad. 14 (0–1) z 2024 r. trzeba było podać nazwę 3-bromopentanu i narysować wzór. Podstawianie wodoru w węglowodorach pod wpływem światła sprawdzało zad. 19 (0–1) w maju 2025 – równanie monobromowania p-ksylenu z wzorami półstrukturalnymi (49%; brom i pochodne benzenu to zakres rozszerzony – w zestawie jest chlorowanie alkanów), a spalanie alkanów – zad. 15 (0–2) w 2025 r. (energia spalania LPG). Gdy polecenie wymaga wzorów półstrukturalnych (grupowych), równanie zapisane wzorami sumarycznymi związków organicznych nie jest uznawane; w nazwie liczy się poprawny lokant, a współczynniki w równaniu muszą być najmniejsze możliwe i poprawne.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. Podaj nazwę systematyczną związku o wzorze przedstawionym na rysunku.

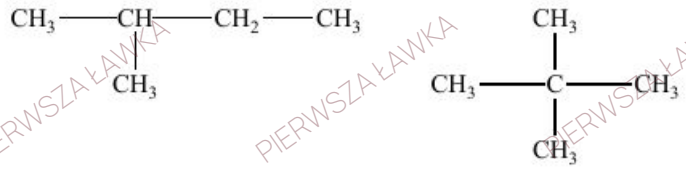


3-metylopentan. Najdłuższy łańcuch ma 5 atomów C (przechodzi przez grupę $CH_2{-}CH_3$ narysowaną w dół), grupa metylowa jest przy atomie nr 3.

Jak myśleć: nie ufaj temu, jak łańcuch jest narysowany – policz atomy C wzdłuż każdej możliwej drogi i wybierz najdłuższą. Nazwa „2-etylobutan" jest błędna.

Przykład 2. **Narysuj wzory półstrukturalne wszystkich izomerów o wzorze C_5H_{12} i podaj ich nazwy.**

$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$ pentan; $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$ 2-metylobutan; $C(CH_3)_4$ 2,2-dimetylopropan.



Jak myśleć: skracaj łańcuch główny o jeden atom C i przenoś go w różne miejsca; sprawdź, czy nie narysowałeś tego samego związku dwa razy (np. „3-metylobutan" to 2-metylobutan numerowany od złej strony).

Przykład 3. **Napisz równanie reakcji etanu z chlorem (stosunek molowy 1 : 1) pod wpływem światła. Zastosuj wzory półstrukturalne. Określ typ reakcji.**

$CH_3–CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3–CH_2Cl + HCl$ (światło) – substytucja.

Jak myśleć: w substytucji jeden atom H „wychodzi" (jako HCl), a w jego miejsce wchodzi atom Cl; liczba atomów C się nie zmienia.

Przykład 4. **Uszereguj według rosnącej temperatury wrzenia: heksan, 2,2-dimetylobutan, pentan. Uzasadnij.**

pentan < 2,2-dimetylobutan < heksan. Pentan ma najkrótszy łańcuch (najmniejsze cząsteczki); dwa pozostałe to izomery C_6H_{14} – rozgałęziony 2,2-dimetylobutan ma bardziej zwartą cząsteczkę, mniejszą powierzchnię zetknięcia i słabsze oddziaływania niż heksan (t_w: 36 °C, 50 °C, 69 °C).

Jak myśleć: najpierw porównaj długość (liczbę atomów C), dopiero przy tej samej liczbie – rozgałęzienie.

Zadania

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Alkanem jest

A. C_4H_6
B. C_6H_6
C. C_4H_{10}
D. C_4H_8

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Butan i 2-metylopropan są izomerami.	P	F
2. Etan i propan są izomerami.	P	F
3. Kolejne alkany w szeregu homologicznym różnią się o grupę CH_2.	P	F

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij zdania. Wpisz właściwe określenia w wykropkowanych miejscach.

1. Reakcja $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ zachodząca pod wpływem światła to reakcja _____ (addycji / substytucji / eliminacji).
2. Przy niedoborze tlenu metan spala się _____ (całkowicie / niecałkowicie), a jednym z produktów może być trujący _____.

Wstęp do chemii organicznej i alkany – ćwiczenia podstawowe

Ćwiczę umiejętności z działu

ZP

KARTA 2/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 12 pkt

Ćwiczenia · 12 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

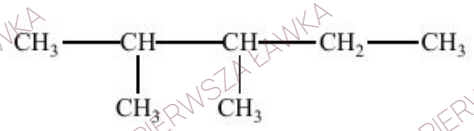
Przyporządkuj każdy związek do grupy (alkan, alken, alkin, węglowodór aromatyczny, fluorowcopochodna, alkohol, kwas karboksylowy, amina): a) $CH_3–CH_2–CH_2–OH$, b) $CH_3–C≡CH$, c) $CH_3–CHCl–CH_3$, d) $C_6H_5–CH_3$, e) $CH_3–CH_2–COOH$, f) $CH_3–CH_2–NH_2$.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj nazwy systematyczne związków: a) $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–CH_3$, b) $CH_3–CH_2–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$, c) $CH_3–CHCl–CH_2–CH_3$, d) związku przedstawionego na rysunku.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe): a) 2,2-dimetylobutanu, b) 3-etylo-2-metyloheksanu, c) 1,2-dichloropropanu.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Wstęp do chemii organicznej i alkany – utrwalenie

Utrwalam i łączę wiadomości

ZP

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 10 pkt

Ćwiczenia · 10 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Temperatura wrzenia heptanu jest wyższa niż heksanu.	P	F
2. Rozgałęziony izomer ma zwykle wyższą temperaturę wrzenia niż izomer o łańcuchu prostym.	P	F
3. Alkany są dobrze rozpuszczalne w wodzie, bo mają niską gęstość.	P	F

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Przyporządkuj typ reakcji (addycja, eliminacja, substytucja, polimeryzacja, kondensacja): a) $CH_3–CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3–CH_2Cl + HCl$ (światło); b) $CH_2=CH–CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3–CH_2–CH_3$; c) $CH_3–CH_2–Cl + KOH \rightarrow CH_2=CH_2 + KCl + H_2O$ (etanol, ogrzewanie); d) $n\ CH_2=CHCl \rightarrow [–CH_2–CHCl–]_n$.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Masa molowa pewnego alkanu wynosi 86,20 $g \cdot mol^{-1}$. Ustal jego wzór sumaryczny i narysuj wzór półstrukturalny jednego jego izomeru o łańcuchu rozgałęzionym. Przyjmij: $M(C) = 12{,}01\ g \cdot mol^{-1}$, $M(H) = 1{,}01\ g \cdot mol^{-1}$. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Wśród podanych związków izomerem heptanu jest

A. 2,4-dimetylopentan.
B. 2-metyloheksan-2-ol.
C. 2-metylopentan.
D. heks-1-en.

Wstęp do chemii organicznej i alkany – w praktyce

Doświadczenie i materiał źródłowy

ZP KARTA 4/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 8 pkt

Ćwiczenia · 8 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

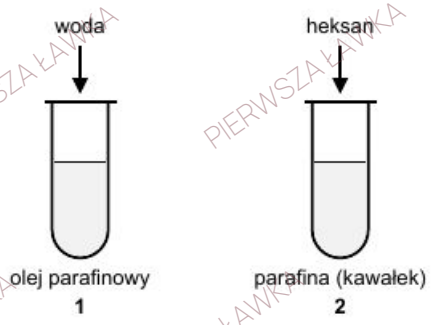
Uczniowie badali właściwości alkanów. Do probówki 1 z wodą wlali 2 cm^3 oleju parafinowego (ciekłej mieszaniny alkanów), a do probówki 2 z heksanem wrzucili kawałek parafiny i wstrząsnęli (rysunek). Następnie nad płomieniem świecy parafinowej potrzymali suchą, zimną zlewkę, a potem zlewkę zwilżoną od środka wodą wapienną.

a) Napisz obserwacje w probówkach 1 i 2.

b) Napisz obserwacje na ściankach obu zlewek.

c) Sformułuj wniosek o rozpuszczalności alkanów i o produktach spalania parafiny.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 2. (0–3 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Gaz w butli i gaz w sieci

Gaz ziemny dostarczany do mieszkań siecią gazową to głównie metan CH_4 – najprostszy alkan. Gaz w butlach turystycznych i w instalacjach samochodowych (LPG) to mieszanina propanu C_3H_8 i butanu C_4H_{10}, którą pod niewielkim ciśnieniem można skroplić w temperaturze pokojowej. Butan wrze w temperaturze około 0 °C, propan – około –42 °C, a metanu nie da się skroplić w temperaturze pokojowej samym ciśnieniem.

Zimą butla z samym butanem słabo działa na mrozie, bo butan prawie nie odparowuje. Dlatego zimowa mieszanka LPG zawiera więcej propanu. Wszystkie te gazy są bezwonne – do gazu sieciowego dodaje się substancję o intensywnym zapachu, aby łatwo wyczuć nieszczelność. Spalanie gazu w źle wentylowanym pomieszczeniu jest groźne: przy niedoborze tlenu powstaje bezwonny, trujący tlenek węgla(II).

Tekst własny; temperatury wrzenia – dane zestawione w Wikipedii (hasło „Alkane").

Sprawdzian: Wstęp do chemii organicznej i alkany – grupa A

45 minut · 21 pkt

ZP

KARTA 7/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 21 pkt

Sprawdzian · 21 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Do węglowodorów nienasyconych należy

A. $CH_2=CH–CH_3$

B. $CH_3–CH_2–CH_3$

C. $CH_3–CH_2–OH$

D. $CH_3–CH_2Cl$

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

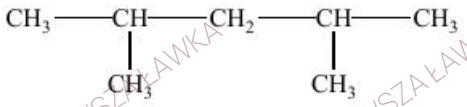
Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Pentan i 2,2-dimetylopropan mają ten sam wzór sumaryczny.	P	F
2. Propan i butan są izomerami szkieletowymi.	P	F
3. Wzór ogólny alkanów to C_nH_{2n+2}.	P	F

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Podaj nazwy systematyczne związków: a) $CH_3–CH(CH_3)–CH(CH_3)–CH_3$, b) $CH_2Cl–CH_2–CH_2Cl$, c) związku przedstawionego na rysunku.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 4. (0–3 pkt) ..... / 3

Określ, czy związki w każdej parze są izomerami szkieletowymi, izomerami położenia, izomerami grup funkcyjnych, czy nie są izomerami: a) butan i 2-metylopropan, b) propan-1-ol i propan-2-ol, c) etan i eten.

Miejsce na odpowiedź

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Wstęp do chemii organicznej i alkany – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy)

Podgląd pokazał 9 z 29 stron. Pełna wersja: 29 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Wstęp do chemii organicznej i alkany – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 4 pkt
- Karta 2: Wstęp do chemii organicznej i alkany – ćwiczenia podstawowe – 6 zadań, 12 pkt
- Karta 3: Wstęp do chemii organicznej i alkany – utrwalenie – 6 zadań, 10 pkt
- Karta 4: Wstęp do chemii organicznej i alkany – w praktyce – 3 zadania, 8 pkt
- Karta 5: Kartkówka: nazewnictwo, izomeria i alkany – grupa A – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 6: Kartkówka: nazewnictwo, izomeria i alkany – grupa B – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Wstęp do chemii organicznej i alkany – grupa A – 10 zadań, 21 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Wstęp do chemii organicznej i alkany – grupa B – 10 zadań, 21 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku, dalej ćwiczenia, utr

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-2-dzial-09-wstep-do-chemii-organicznej-i-alkany