

**ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA CHEMII – ZAJĘCIA
FAKULTATYWNE KLAS III
POZIOM ROZSZERZONY**

Podręcznik:

To jest chemia 2. Chemia organiczna. Zakres rozszerzony. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum.

Autorzy: Maria Litwin Szarota Styka-Wlazło, Joanna Szymońska.

Numer dopuszczenia: 528/2/2012

Wydawnictwo: Nowa Era

OPRACOWAŁA

EWA WOWK

L.p.	Temat	Dział	Liczba godzin	Podstawa programowa
1	Pracownia chemiczna. Przepisy BHP i regulamin. Zapoznanie z programem nauczania i PSO.		1	III
2	Reakcje zobojętniania	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	II 5.10
3	Reakcje zobojętniania	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	II 5.10
4	Reakcje strącania osadów	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	II 5.10
5	Reakcje strącania osadów.	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	II 5.10
6	Hydroliza soli.	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	II 5.8 5.10
7	Hydroliza soli.	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	II 5.8 5.10
8	Podsumowanie wiadomości na temat reakcji w roztworach wodnych elektrolitów	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	
9	Podsumowanie wiadomości na temat reakcji w roztworach wodnych elektrolitów	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	
10	Podsumowanie wiadomości na temat reakcji w roztworach wodnych elektrolitów	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	
11	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	
12	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu.	Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów	1	
13	Pierwiastki bloku s -charakterystyka i właściwości.	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 8.2 8.3 8.8 8.9
14	Blok s – podsumowanie	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.2 7.3 8.2 8.3 8.8 8.9
15	Pierwiastki bloku p -charakterystyka i właściwości.	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.2 7.4 8.2 8.8 8.9
16	Pierwiastki bloku P -charakterystyka i właściwości.	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 2.5 8.1 8.2 8.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.12; III 8.7 8.10 8.12
17	Blok p – podsumowanie	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.12 8.13; III 8.7 8.10 8.12
18	Blok p – podsumowanie	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.12 8.13; III 8.7 8.10 8.12
19	Chrom 24Cr	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 7.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.13; III 8.10
20	Chrom 24Cr	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 7.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.13; III 8.10
21	Mangan 25Mn	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 7.7 8.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.13; III 8.7 8.10
22	Mangan 25Mn	Charakterystyka pierwiastków i związków	1	II 2.4 7.1 7.2 7.7 8.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.13; III 8.7 8.10

		chemicznych		
23	Żelazo 26Fe	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 8.2 8.8 8.9
24	Miedź 29Cu	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 8.2 8.8 8.9 8.10 8.13; III 8.10
25	Blok d – podsumowanie	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	II 2.4 7.1 7.2 7.5 7.7 8.2 8.8 8.9 8.10 8.11 8.12 8.13; III 8.10 8.12
26	Podsumowanie wiadomości na temat pierwiastków i związków chemicznych	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	
27	Podsumowanie wiadomości na temat pierwiastków i związków chemicznych	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	
28	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	
29	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych	1	
30	Węgiel i jego związki chemiczne. Wykrywanie pierwiastków chemicznych w związkach organicznych	Chemia organiczna jako chemia związków węgla	1	II 9.1
31	Metody rozdzielania i oczyszczania związków chemicznych	Chemia organiczna jako chemia związków węgla	1	II
32	Węglowodory nasycone – alkanany	Węglowodory	8	II 9.2 9.3 9.4. 9.5 9.6 9.7 9.11
33	Węglowodory nienasycone – alkeny	Węglowodory	6	II 9.8 9.9 9.12
34	Węglowodory nienasycone – alkiny	Węglowodory	4	II 9.6. 9.10
35	Węglowodory aromatyczne – areny. Benzen	Węglowodory	3	II 9.13 9.14 9.15
36	Metylobenzen (toluen)	Węglowodory	3	II 9.15
37	Areny wielopierścieniowe	Węglowodory	2	II 9.16
38	Izomeria węglowodorów	Węglowodory	2	II 9.5
39	Podsumowanie wiadomości o węglowodorach	Węglowodory	2	-
40	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	Węglowodory	1	-
41	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	Węglowodory	1	-
42	Fluorowcopochodne węglowodorów	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 9.9 13.10
43	Alkohole monohydroksylowe	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 10.1 10.2 10.3 10.5 10.6 13.10
44	Alkohole polihydroksylowe	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 9.4 10.4 13.10
45	Fenole	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	3	II 9.7 10.7 10.8 10.9
46	Karbonylowe związki organiczne – aldehydy	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	3	II 10.5 11.2 11.3 13.10
47	Karbonylowe związki organiczne – ketony	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 10.5 11.1 11.4 11.5 11.6 13.10
48	Kwasy karboksylowe	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	3	II 12.1 12.2 12.3 12.4 12.5 12.6 12.8 13.10

49	Wyższe kwasy karboksylowe	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	II 12.7 12.9
50	Estry	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 13.1 13.2 13.3 13.4 13.10
51	Tłuszcze	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	13.6 13.7 13.8 13.9
52	Aminy i amidy – związki chemiczne zawierające azot	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	3	II 13.10 14.1 14.2 14.3 14.4 14.5 14.6 14.7 14.8 14.9
53	Podsumowanie wiadomości o jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	-
54	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	-
55	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	-
56	Izomeria optyczna	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 9.5
57	Hydroksykwas	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	II 12.10 13.5
58	Aminokwas	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	II 14.10 14.11 14.12 14.13 14.14 14.16
59	Białka	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	II 14.15 15.1 15.2 15.3 15.4
60	Sacharydy	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	4	II 13.10 16.1 16.2 16.3 16.4 16.5 16.6 16.7 16.8 16.9 16.10 16.11 16.12
61	Podsumowanie wiadomości o wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	2	-
62	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	-
63	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów	1	-

1.	Treści nauczania (temat lekcji)	Liczba godzin na realizację	Umiejętności – wymagania szczegółowe. Uczeń:	Doświadczenia/ przykłady/zadania	Wprowadzane pojęcia
Chemia organiczna jako chemia związków węgla (2 godziny lekcyjne)					
2.	Węgiel i jego związki chemiczne. Wykrywanie pierwiastków chemicznych w związkach organicznych ^P	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>chemia organiczna</i> • omawia rozwój chemii organicznej oraz znaczenie i różnorodność związków organicznych • określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym • wymienia nazwy odmian alotropowych węgla i wyjaśnia różnice w ich właściwościach • wymienia nazwy poznanych nieorganicznych związków węgla • wykrywa obecność węgla, wodoru i innych pierwiastków chemicznych w związkach organicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 58. Wykrywanie obecności węgla, wodoru i tlenu w substancji organicznej • Doświadczenie 59. Wykrywanie obecności siarki i azotu w związkach organicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – chemia organiczna – skład pierwiastkowy związków organicznych
3.	Metody rozdzielania i oczyszczania związków chemicznych ^P	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia konieczność oczyszczania substancji z domieszek oraz rozdzielania substancji na składniki • wyjaśnia pojęcia: <i>krystalizacja</i>, <i>sublimacja</i>, <i>destylacja</i> i <i>ekstrakcja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • projektowanie doświadczeń chemicznych umożliwiających rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych, np. etanolu i acetonu lub roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – sublimacja^P – krystalizacja^P – destylacja^P
Węglowodory (30 godzin lekcyjnych)					
4.	Węglowodory nasycone – alkanany	6	<ul style="list-style-type: none"> • podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych • wyjaśnia zależność budowy przestrzennej węglowodorów od typu hybrydyzacji orbitali atomowych węgla • definiuje pojęcie <i>alkany</i> i wyjaśnia, dlaczego zalicza się je do węglowodorów nasyconych^P • omawia budowę cząsteczki metanu • otrzymuje metan i bada jego właściwości^P • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego metanu^P • zapisuje równanie reakcji bromowania metanu i wyjaśnia jej mechanizm • wyjaśnia pojęcie <i>reakcja substytucji</i>^P 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 60. Spalanie gazu ziemnego • Doświadczenie 61. Otrzymywanie metanu • Doświadczenie 62. Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu • Doświadczenie 63. Badanie właściwości butanu i benzyny • zapisywanie równań reakcji zachodzących w 	<ul style="list-style-type: none"> – alkanany^P – szereg homologiczny alkanów^P – wzór ogólny alkanów^P – wzór sumaryczny^P – wzór strukturalny^P – wzór kreskowy – wzór półstrukturalny^P – reakcja spalania całkowitego^P – reakcja spalania niecałkowitego^P – reakcja substytucji^P

			<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>szereg homologiczny alkanów</i> i zapisuje wzór ogólny alkanów^P omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkanów^P zapisuje nazwy, wzory strukturalne, półstrukturalne, kreskowe i sumaryczne alkanów bada właściwości dowolnego alkanu^P zapisuje równania reakcji substytucji (podstawiania) i spalania alkanów^P definiuje pojęcie <i>izomeria łańcuchowa</i> porównuje właściwości izomerów wyjaśnia reguły tworzenia nazw systematycznych izomerów alkanów określa rzędowność atomów węgla w cząsteczkach alkanów omawia zastosowania i występowanie alkanów^P omawia cykloalkany 	<p>doświadczeniach 60.–63.</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisywanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych, strukturalnych i kreskowych alkanów zawierających od 1 do 10 atomów węgla w cząsteczce ustalanie nazw systematycznych izomerów alkanów zapisywanie wzorów alkanów o podanych nazwach określanie rzędowności atomów węgla w cząsteczkach alkanów 	<ul style="list-style-type: none"> izomeria łańcuchowa rzędowność atomów węgla w cząsteczkach alkanów
5.	Węglowodory nienasycone – alkeny	6	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>alkeny</i> i wyjaśnia, dlaczego zalicza się je do węglowodorów nienasyconych^P wyjaśnia budowę cząsteczki etenu na podstawie hybrydyzacji orbitali atomowych węgla otrzymuje eten w reakcji rozkładu polietylenu^P wyjaśnia pojęcie <i>reakcja eliminacji</i> omawia sposoby otrzymywania etenu w reakcjach eliminacji bada właściwości etenu (spalanie, reakcja z wodą bromową)^P zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego etenu^P stosuje regułę Markownikowa zapisuje równania reakcji etenu z bromem, wodorem, chlorem, chlorowodorem, bromowodorem i wodą oraz wyjaśnia mechanizm tych reakcji chemicznych wyjaśnia pojęcie <i>polimeryzacja etenu</i>^P zapisuje równania reakcji polimeryzacji wyjaśnia przebieg reakcji utleniania-redukcji z udziałem związków organicznych na przykładzie etenu 	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie 64. Otrzymywanie etenu z polietylenu Doświadczenie 65. Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 64. i 65. zapisywanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych, strukturalnych i kreskowych alkenów ustalanie nazw systematycznych alkenów zapisywanie wzorów alkenów o podanych 	<ul style="list-style-type: none"> alkeny^P szereg homologiczny alkenów^P wzór ogólny alkenów^P reguła Markownikowa reakcja addycji^P reakcja polimeryzacji^P reakcja eliminacji^P

			<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia szereg homologiczny alkenów i zapisuje wzór ogólny alkenów^P • omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkenów^P • zapisuje nazwy, wzory strukturalne, półstrukturalne, kreskowe i sumaryczne alkenów • podaje zasady tworzenia nazw izomerów alkenów • omawia zastosowania i występowanie alkenów^P 	<p>nazwach</p> <ul style="list-style-type: none"> • planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie, np. etenu z etanu z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów i zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych • określanie stopni utlenienia węgla w związkach organicznych • uzgadnianie równań reakcji utleniania-redukcji z udziałem związków organicznych metodą bilansu elektronowego oraz metodą jonowo-elektronową 	
6.	Węglowodory nienasycone – alkiiny	4	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>alkiny</i> i wyjaśnia, dlaczego zalicza się je do węglowodorów nienasyconych^P • wyjaśnia budowę cząsteczki etynu na podstawie hybrydyzacji orbitali atomowych węgla • otrzymuje etyn i bada jego właściwości^P • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego etynu^P • zapisuje równanie reakcji trimeryzacji etynu • zapisuje równania reakcji etynu z bromem, wodorem, chlorem, chlorowodorem, bromowodorem i wodą oraz wyjaśnia mechanizm tych reakcji chemicznych • zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etynu^P • przedstawia szereg homologiczny alkinów i zapisuje wzór ogólny alkinów^P • omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkinów^P • zapisuje nazwy, wzory strukturalne, półstrukturalne, kreskowe i sumaryczne alkinów • omawia zastosowania i występowanie alkinów^P 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 66. Otrzymywanie etynu • Doświadczenie 67. Spalanie etynu oraz badanie jego zachowania wobec wody bromowej i manganianu(VII) potasu • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 66. i 67. • zapisywanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych, strukturalnych i kreskowych alkinów • ustalanie nazw systematycznych alkinów • zapisywanie wzorów alkinów o podanych 	<ul style="list-style-type: none"> – alkiiny^P – szereg homologiczny alkinów^P – wzór ogólny alkinów^P – trimeryzacja

				nazwach	
7.	Węglowodory aromatyczne – areny. Benzen	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczność</i> na przykładzie benzenu • omawia metody otrzymywania benzenu • bada właściwości benzenu • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego benzenu • zapisuje równanie reakcji bromowania benzenu z użyciem katalizatora i wyjaśnia mechanizm tej reakcji chemicznej • zapisuje równania reakcji nitrowania i sulfonowania benzenu, określa warunki przebiegu tych reakcji chemicznych oraz wyjaśnia ich mechanizm • zapisuje równanie reakcji uwodornienia benzenu oraz wyjaśnia mechanizm tej reakcji chemicznej • przedstawia szereg homologiczny benzenu i zapisuje wzór ogólny związków chemicznych szeregu homologicznego benzenu • omawia zastosowania benzenu 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 68. Badanie właściwości benzenu • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniu 68. • planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie benzenu z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych • zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – węglowodory aromatyczne (areny) – benzen – aromatyczność – szereg homologiczny benzenu – wzór ogólny związków chemicznych szeregu homologicznego benzenu – reakcja nitrowania – reakcja sulfonowania
	Węglowodory aromatyczne – areny. Metylobenzen (toluen)	3	<ul style="list-style-type: none"> • bada właściwości metylobenzenu • zapisuje równanie reakcji otrzymywania metylobenzenu • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego metylobenzenu • zapisuje równanie reakcji bromowania i wyjaśnia mechanizm bromowania metylobenzenu przy udziale światła lub w obecności katalizatora • wyjaśnia pojęcie <i>podstawniki</i> i wymienia ich przykłady • wyjaśnia, na czym polega wpływ kierujący podstawników I i II rodzaju • zapisuje równania reakcji nitrowania i sulfonowania metylobenzenu • wyjaśnia przebieg reakcji otrzymywania polistyrenu • 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 69. Badanie właściwości metylobenzenu • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniu 69. • zapisywanie równań reakcji bromowania, nitrowania i sulfonowania, np. dla etylobenzenu, nitrobenzenu i kwasu benzenosulfonowego 	<ul style="list-style-type: none"> – metylobenzen (toluen) – podstawniki I i II rodzaju – wpływ kierujący podstawników
	Węglowodory aromatyczne – areny. Areny wielopierścieniowe	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>areny wielopierścieniowe</i> • wymienia przykłady arenów wielopierścieniowych • bada właściwości naftalenu • wyjaśnia aromatyczny charakter naftalenu, 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 70. Badanie właściwości naftalenu • zapisywanie równań 	<ul style="list-style-type: none"> – areny wielopierścieniowe – naftalen – antracen

			<p>antracenu i fenantrenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady aromatycznych związków heterocyklicznych 	<p>reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniu 70.</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywanie równań reakcji nitrowania i sulfonowania naftalenu • zapisywanie równań reakcji spalania antracenu i fenantrenu • projektowanie doświadczeń chemicznych dowodzących różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych 	– fenantren
8.	Izomeria węglowodorów. Rodzaje izomerii	2	<ul style="list-style-type: none"> • określa rodzaje izomerii • podaje przykłady izomerii konstytucyjnej szkieletowej, podstawienia (położeniowej) oraz funkcyjnej • wyjaśnia pojęcie <i>izomeria cis-trans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • ustalanie nazw izomerów <i>cis</i> i <i>trans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – izomeria konstytucyjna, czyli strukturalna (szkieletowa, podstawienia (położeniowa), funkcyjna) – stereoisomeria, czyli izomeria konfiguracyjna (<i>izomeria cis-trans</i>, izomeria optyczna)
	Izomeria węglowodorów. Izomeria <i>cis-trans</i>		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady związków chemicznych, w których występuje izomeria <i>cis-trans</i> • analizuje tabele z właściwościami izomerów <i>cis</i> i <i>trans</i> danego węglowodoru • stosuje zasady nazewnictwa izomerów <i>cis-trans</i> 		
9.	Podsumowanie wiadomości o węglowodorach	2			
10.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
11.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów (30 godzin lekcyjnych)					
12.	Fluorowcopochodne	2	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>grupa funkcyjna</i>^P 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywanie wzorów 	– jednofunkcyjne

	węglowodorów		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>jednofunkcyjne pochodne węglowodorów</i> • określa zasady nazewnictwa fluorowcopochodnych węglowodorów • omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów • omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów • wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania związków nienasyconych^W • omawia sposoby otrzymywania i właściwości związków magnezoorganicznych^W • omawia fluorowcopochodne węglowodorów aromatycznych^W • wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji na przykładach PVC i PTFE • omawia zastosowania i występowanie fluorowcopochodnych węglowodorów 	<p>chemicznych i nazw fluorowcopochodnych węglowodorów</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywanie równań reakcji otrzymywania alkenów w wyniku reakcji eliminacji z fluorowcopochodnych 	<p>pochodne węglowodorów^P</p> <ul style="list-style-type: none"> – grupa funkcyjna^P – związki magnezoorganiczne^W – reakcja polimeryzacji^P
13.	Alkohole monohydroksylowe	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>grupa hydroksylowa</i>^P • definiuje pojęcie <i>grupa alkilowa</i>^P • zapisuje równanie reakcji odwodnienia alkoholi do alkenów na przykładzie etanolu i wyjaśnia przebieg tej reakcji chemicznej • wyjaśnia pojęcie <i>alkohole monohydroksylowe</i>^P • przedstawia szereg homologiczny oraz zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i kreskowe alkoholi monohydroksylowych^P • zapisuje wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych^P • omawia zmiany właściwości alkoholi monohydroksylowych w szeregu homologicznym^P • określa rzędowość alkoholi • omawia metody otrzymywania i zastosowania alkoholi monohydroksylowych^P • bada właściwości etanolu • zapisuje równania reakcji etanolu z sodem i chlorowodorem • zapisuje równanie reakcji hydrolizy alkoholanu i uzasadnia jego zasadowy odczyn • omawia właściwości alkoholi monohydroksylowych 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 71. Badanie właściwości etanolu • Doświadczenie 72. Reakcja etanolu z sodem • Doświadczenie 73. Reakcja etanolu z chlorowodorem • Doświadczenie 74. Wykrywanie obecności etanolu • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 71.–74. • planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie etanolanu sodu z węgliku wapnia i odpowiednich odczynników nieorganicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – alkohole monohydroksylowe^P – grupa hydroksylowa^P – grupa alkilowa^P – rzędowość alkoholi – fermentacja alkoholowa^P – rektyfikacja – kontrakcja^P

			<p>na przykładzie etanolu^P</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykrywa obecność etanolu (reakcja charakterystyczna)^P • ocenia wpływ etanolu na organizm człowieka^P • omawia właściwości toksyczne metanolu^P • omawia zastosowania i występowanie alkoholi monohydroksylowych 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych 	
14.	Alkohole polihydroksylowe	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>alkohole polihydroksylowe</i>^P • bada właściwości glicerolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych^P • wymienia metody otrzymywania alkoholi polihydroksylowych (glikolu etylenowego i glicerolu) • odróżnia doświadczalnie alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego • wymienia zastosowania i występowanie glikolu etylenowego i glicerolu^P 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 75. Badanie właściwości glicerolu • Doświadczenie 76. Reakcja glicerolu z sodem • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 75. i 76. • Doświadczenie 77. Badanie zachowania się alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II) • Podawanie nazw systematycznych alkoholi polihydroksylowych 	– alkohole polihydroksylowe
15.	Fenole	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>fenole</i> • zapisuje wzór ogólny fenoli • podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe homologów fenolu • wymienia metody otrzymywania fenoli • bada właściwości fenolu • ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli • wykrywa obecność fenolu (reakcja charakterystyczna) • omawia zastosowania fenoli • porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 78. Badanie właściwości fenolu • Doświadczenie 79. Reakcja fenolu z roztworem wodorotlenku sodu • Doświadczenie 80. Reakcja fenolu z wodą bromową • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 78., 79. i 80. • Doświadczenie 81. Wykrywanie fenolu – 	– fenole

				reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III) <ul style="list-style-type: none"> • zapisywanie równań reakcji nitrowania i sulfonowania fenolu 	
16.	Karbonylowe związki organiczne – aldehydy	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aldehydy</i> • zapisuje wzory strukturalne i półstrukturalne aldehydów o podanym wzorze sumarycznym • tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów • zapisuje wzór ogólny aldehydów • wyjaśnia zjawisko izomerii aldehydów i podaje odpowiednie przykłady • otrzymuje etanal • zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych • bada właściwości metanal (aldehydu mrówkowego) • wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji i polikondensacji aldehydów • omawia zastosowania i występowanie aldehydów 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 82. Otrzymywanie etanal (aldehydu octowego) • Doświadczenie 83. Badanie właściwości etanal • Doświadczenie 84. Reakcja metanal z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) (próba Tollensa) • Doświadczenie 85. Reakcja metanal z wodorotlenkiem miedzi(II) (próba Trommera) • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 82.–85. • Doświadczenie 86. Reakcja metanal z fenolem • zapisywanie równania reakcji utleniania alkoholu I-rzędowego dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym • zapisywanie równania reakcji etanolu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym 	<ul style="list-style-type: none"> – związki karbonylowe – aldehydy – grupa aldehydowa – próba Tollensa – próba Trommera
17.	Karbonylowe związki organiczne – ketony	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>ketony</i> • wskazuje różnice w budowie cząsteczek aldehydów i ketonów • zapisuje wzory strukturalne i półstrukturalne 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 87. Badanie właściwości propanonu • Doświadczenie 88. 	<ul style="list-style-type: none"> – ketony – grupa ketonowa – próba jodoformowa

			<p>izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • tworzy nazwy systematyczne ketonów • wyjaśnia zjawisko izomerii ketonów na odpowiednich przykładach • zapisuje wzór ogólny ketonów • zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych • bada właściwości propanonu (acetonu) • wyjaśnia pojęcie <i>próba jodoformowa</i> • porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów oraz ketonów 	<p>Badanie właściwości redukujących propanonu (próby Tollensa i Trommera)</p>	
18.	Kwasy karboksylowe	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>kwasy karboksylowe</i>^P • wyjaśnia pojęcie <i>grupa karboksylowa</i>^P • przedstawia szereg homologiczny oraz zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i kreskowe kwasów karboksylowych^P • wyjaśnia zjawisko izomerii <i>cis-trans</i> na przykładach kwasów karboksylowych • zapisuje wzór ogólny kwasów karboksylowych^P • omawia zmiany właściwości kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym^P • wskazuje grupę karboksylową oraz resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych)^P • omawia metody otrzymywania kwasów karboksylowych z uwzględnieniem fermentacji octowej^P • bada właściwości kwasów karboksylowych^P • sprawdza doświadczalnie właściwości redukujące kwasu metanowego i uzasadnia, z czego wynikają właściwości • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, aby porównać moc kwasów organicznych i nieorganicznych • wykazuje podobieństwa we właściwościach chemicznych kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych • omawia zastosowania i występowanie kwasów 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 89. Fermentacja octowa • Doświadczenie 90. Badanie właściwości kwasów metanowego (mrówkowego) i etanowego (octowego) • Doświadczenie 91. Reakcja kwasu etanowego z magnezem • Doświadczenie 92. Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II) • Doświadczenie 93. Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu • Doświadczenie 94. Porównanie mocy kwasów etanowego, węglowego i siarkowego(VI) • Doświadczenie 95. Reakcja kwasu metanowego z roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI) • zapisywanie równań 	<ul style="list-style-type: none"> – kwasy karboksylowe^P – grupa karboksylowa^P – fermentacja octowa^P

			karboksylowych ^P	<ul style="list-style-type: none"> reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 89.–95. planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie octanu magnezu z etenu i zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych 	
19.	Wyższe kwasy karboksylowe	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie wyższe kwasy karboksylowe^P podaje wzory i nazwy wyższych kwasów karboksylowych bada właściwości wyższych kwasów karboksylowych^P projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające odróżnienie nasyconych i nienasyconych wyższych kwasów karboksylowych^P bada i uzasadnia odczyn wodnego roztworu mydła^P wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach poznanych kwasów karboksylowych^P omawia zastosowania i występowanie wyższych kwasów karboksylowych 	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie 96. Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych Doświadczenie 97. Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 96. i 97. 	– wyższe kwasy karboksylowe ^P
20.	Estry	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie estry^P omawia budowę cząsteczek estrów i wskazuje grupę funkcyjną (wiązanie estrowe)^P podaje zasady nazewnictwa estrów^P przeprowadza reakcję estryfikacji, zapisuje równanie reakcji alkoholu z kwasem karboksylowym i wyjaśnia rolę stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) w tej reakcji chemicznej^P podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji^P tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych^P zapisuje wzory strukturalne, półstrukturalne^P i kreskowe estrów na podstawie ich nazw^P wyjaśnia przebieg reakcji estru z wodą (hydroliza 	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie 98. Reakcja etanolu z kwasem etanowym Doświadczenie 99. Badanie właściwości etanianu etylu zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 98. i 99. zapisywanie wzorów strukturalnych i nazw izomerów estrów na podstawie ich wzorów sumarycznych planowanie ciągu przemian umożliwiających 	<ul style="list-style-type: none"> – estry^P – grupa estrowa^P – reakcja estryfikacji^P – hydroliza estrów

			<p>estru) w środowisku zasadowym i kwasowym oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych^P</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia proces polimeryzacji estrów kwasów karboksylowych • omawia zastosowania i miejsca występowania estrów^P 	<p>otrzymanie etanianu etylu (octanu etylu) z etynu</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych • zapisywanie równań reakcji estryfikacji z użyciem dowolnych substratów • zapisywanie równań reakcji hydrolizy dowolnych estrów 	
21.	Tłuszcze	2	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę tłuszczów stałych i ciekłych jako estrów glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych^P • bada właściwości i charakter chemiczny tłuszczów (nasycony i nienasycony)^P • omawia przebieg i wyjaśnia mechanizm utwardzania tłuszczów ciekłych^P • omawia przebieg reakcji estru z wodą (hydroliza estru) w środowisku zasadowym i kwasowym oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych^P • omawia zastosowania i miejsca występowania tłuszczów^P • wyjaśnia pojęcie lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 100. Badanie właściwości tłuszczów • Doświadczenie 101. Działanie wody bromowej na olej roślinny • Doświadczenie 102. Hydroliza zasadowa tłuszczów (zmydlanie tłuszczów) • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 100.–102. • zapisywanie równań reakcji otrzymywania tłuszczów nasyconych i nienasyconych 	<ul style="list-style-type: none"> – tłuszcze^P – hydroliza zasadowa tłuszczów
22.	Aminy i amidy – związki chemiczne zawierające azot	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aminy</i> i wskazuje grupę funkcyjną we wzorach amin^P • przedstawia szereg homologiczny oraz zapisuje wzory strukturalne, półstrukturalne, kreskowe i sumaryczne amin • omawia nazewnictwo amin • zapisuje wzór ogólny amin • określa rzędowość amin • przedstawia i wyjaśnia zjawisko izomerii amin 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 103. Badanie właściwości amin • Doświadczenie 104. Reakcja fenyloaminy (aniliny) z kwasem chlorowodorowym • Doświadczenie 105. Reakcja fenyloaminy (aniliny) z wodą bromową 	<ul style="list-style-type: none"> – aminy^P – grupa aminowa^P – rzędowość amin – amidy – grupa amidowa – diamid – kondensacja mocznika

			<ul style="list-style-type: none"> wskazuje podobieństwa i różnice w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny) wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych i amin aromatycznych bada właściwości amin^P wyjaśnia pojęcie <i>amidy</i> zapisuje wzór ogólny amidów i wskazuje grupę amidową omawia nazewnictwo amidów podaje metody otrzymywania amidów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych bada właściwości amidów analizuje budowę cząsteczki mocznika oraz wynikające z niej właściwości i zastosowania mocznika zapisuje równania reakcji hydrolizy mocznika – reakcja mocznika z wodą w środowisku roztworu kwasu siarkowego(VI) oraz z roztworem zasady sodowej podaje nazwę produktu reakcji kondensacji mocznika (biuret), związku chemicznego zawierającego w cząsteczce wiązanie peptydowe omawia zastosowania i miejsca występowania amin i amidów 	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie 106. Reakcja chlorowodoru aniliny z wodorotlenkiem sodu Doświadczenie 107. Reakcja acetamidu z wodą w środowisku roztworu kwasu siarkowego(VI) i z roztworem zasady sodowej Doświadczenie 108. Mocznik jako pochodna kwasu węglowego zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 103.–108. planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie z etynu bromowodoru aniliny 	<ul style="list-style-type: none"> – biuret – wiązanie peptydowe^P – hydroliza mocznika
23.	Podsumowanie wiadomości o jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów	2			
24.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
25.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów (14 godzin lekcyjnych)					
26.	Izomeria optyczna ^W	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>światło spolaryzowane</i>^W 	<ul style="list-style-type: none"> analizowanie schematu i 	<ul style="list-style-type: none"> – światło

			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>czynność optyczna</i>^W • wyjaśnia pojęcie <i>asymetryczny atom węgla</i>^W • definiuje pojęcie <i>chiralność</i>^W • wyjaśnia pojęcie <i>enancjomeru</i>^W • omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego^W • zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków chemicznych^W • wyjaśnia pojęcia: <i>konfiguracja względna</i> i <i>konfiguracja absolutna enancjomerów</i>^W • omawia reguły pierwszeństwa podstawników^W • wyjaśnia pojęcie <i>diastereoizomery</i>^W • wyjaśnia pojęcie <i>mieszanina racemiczna</i>^W 	<p>zasady działania polarymetru</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstruowanie modelu cząsteczki chiralnej • wskazywanie asymetrycznych atomów węgla we wzorach wybranych związków chemicznych • zapisywanie wzoru perspektywicznego i wzoru projekcyjnego związku chemicznego • analizowanie wzorów strukturalnych różnych substancji i wybór tych, które są czynne optycznie • stosowanie reguł pierwszeństwa podstawników do wyznaczania konfiguracji absolutnej 	<p>spolaryzowane^W</p> <ul style="list-style-type: none"> – czynność optyczna^W – polarymetr^W – izomeria optyczna^W – chiralność^W – asymetryczny atom węgla^W – wzór perspektywiczny^W – wzór projekcyjny^W – enancjomery^W – diastereoizomery^W – racemat^W – konfiguracje D i L^W
27.	Hydroksykwasy	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>dwufunkcyjne pochodne węglowodorów</i> • wyjaśnia pojęcie <i>hydroksykwasy</i> • podaje nazwy systematyczne kwasów mlekowego i salicylowego • wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej hydroksykwasów • omawia sposoby otrzymywania hydroksykwasów • omawia właściwości hydroksykwasów wynikające z obecności w ich cząsteczce grup karboksylowej i hydroksylowej • wymienia zastosowania i miejsca występowania kwasów mlekowego i salicylowego • wyjaśnia, na podstawie wzoru strukturalnego aspiryny, dlaczego ten związek chemiczny jest nazywany kwasem acetylosalicylowym i zalicza się go do estrów • zapisuje równanie reakcji otrzymywania aspiryny 	<ul style="list-style-type: none"> • ustalanie wzorów półstrukturalnych i nazw systematycznych izomerów hydroksykwasów o podanym wzorze sumarycznym • zapisywanie równań reakcji chemicznych potwierdzających obecność grupy karboksylowej w cząsteczce hydroksykwasu • zapisywanie równań reakcji spalania hydroksykwasów 	<ul style="list-style-type: none"> – dwufunkcyjne pochodne węglowodorów – hydroksykwasy – kwas acetylosalicylowy

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia zastosowania i miejsca występowania hydroksykwasów 		
28.	Aminokwasy	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aminokwasy</i>^P • podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w cząsteczkach aminokwasów^P • zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne glicyny i alaniny • zapisuje wzór ogólny aminokwasów • wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej aminokwasów • ustala nazwy i wzory izomerów aminokwasów • omawia otrzymywanie aminokwasów • omawia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych • wyjaśnia pojęcie punkt izoelektryczny • projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów • omawia aminokwasy białkowe • zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie^P • zapisuje wzory dipeptydów i tripeptydów powstających z podanych aminokwasów^P • wyjaśnia proces hydrolizy peptydów i zapisuje równanie reakcji hydrolizy dipeptydu • omawia zastosowania i miejsca występowania aminokwasów 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 109. Badanie właściwości kwasu aminooctowego (glicyny) • wykazywanie charakteru amfoterycznego glicyny i zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych • zapisywanie równań reakcji otrzymywania di- i tripeptydów • rozpoznawanie reszty podstawowych aminokwasów w podanych wzorach cząsteczek di- i tripeptydów 	<ul style="list-style-type: none"> – aminokwasy^P – wzór ogólny aminokwasów – jon obojny – aminokwasy białkowe – reakcja kondensacji aminokwasów – wiązanie peptydowe^P – dipeptydy^P – tripeptydy^P
29.	Białka	2	<ul style="list-style-type: none"> • określa skład pierwiastkowy białek^P • omawia budowę białek (polipeptydów) jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów^P • omawia strukturę drugorzędową białek (α, β) oraz wykazuje znaczenie wiązań wodorowych w ich stabilizacji • wyjaśnia znaczenie trzeciorzędowej struktury białek • wyjaśnia, jakiego rodzaju białek dotyczy struktura czwartorzędowa • dokonuje podziału białek ze względu na: 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 110. Badanie procesu wysalania białka • Doświadczenie 111. Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na białko • Doświadczenie 112. Reakcja biuretowa • Doświadczenie 113. 	<ul style="list-style-type: none"> – białka^P – struktury białek^P – koagulacja^P – peptyzacja^P – denaturacja^P – reakcja biuretowa^P – reakcja ksantoproteinowa^P – hydroliza białek

			<ul style="list-style-type: none"> – ich zdolność do rozpuszczania się w wodzie, – skład łańcucha polipeptydowego^P • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające wykazanie wpływu różnych substancji i ogrzewania na strukturę białek^P • wyjaśnia różnicę między wysalaniem a denaturacją białka^P • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające identyfikację białek (reakcja biuretowa, reakcja ksantoproteinowa)^P • omawia przebieg hydrolizy polipeptydów w środowisku kwasowym i zasadowym • wyjaśnia znaczenie białek jako niezastąpionego składnika organizmów^P • omawia zastosowania i występowanie białek 	<p>Reakcja ksantoproteinowa</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie obecności białek w artykułach spożywczych 	
30.	Sacharydy (cukry). Monosacharydy – cukry proste	4	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>monosacharydy</i>, <i>oligosacharydy</i> oraz <i>polisacharydy</i>^P • określa skład pierwiastkowy sacharydów^P • zapisuje wzór ogólny sacharydów^P • dokonuje podziału cukrów na proste i złożone^P • klasyfikuje monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i wielkość cząsteczki • zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksurybozy, glukozy i fruktozy oraz wykazuje, że monosacharydy należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów • wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów • zapisuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy oraz wskazuje wiązanie półacetalowe • doświadczalnie potwierdza obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy^P • omawia właściwości glukozy i fruktozy, wskazuje podobieństwa i różnice • doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy • określa pochodzenie monosacharydów zawartych np. w owocach powstających w procesie fotosyntezy^P • omawia przemiany i rolę monosacharydów w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 114. Badanie składu pierwiastkowego sacharydów • Doświadczenie 115. Badanie właściwości glukozy i fruktozy • Doświadczenie 116. Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy • Doświadczenie 117. Odróżnianie glukozy od fruktozy • zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach 116. i 117. • planowanie ciągu przemian umożliwiających przekształcenie glukozy w etanian etylu • zapisywanie odpowiednich równań 	<ul style="list-style-type: none"> – sacharydy (cukry)^P – aldozy – ketozy – wzory: liniowy pierścieniowy, taflowy – wiązanie półacetalowe – proces fotosyntezy^P

			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg reakcji fermentacji alkoholowej i zapisuje odpowiednie równanie reakcji • omawia zastosowania i występowanie monosacharydów 	reakcji chemicznych	
	Disacharydy – dwucukry		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>disacharydy</i>^P • zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy oraz wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe • doświadczalnie sprawdza, czy sacharoza ma właściwości redukujące • przeprowadza hydrolizę sacharozy i sprawdza właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej • sprawdza doświadczalnie właściwości redukujące maltozy • wyjaśnia, dlaczego maltoza wykazuje właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje • zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy^P • wyjaśnia rolę sacharozy w organizmie^P • omawia zastosowania i miejsca występowania disacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 118. Badanie właściwości sacharozy • Doświadczenie 119. Badanie właściwości redukujących maltozy (próba Tollensa) 	<ul style="list-style-type: none"> – disacharydy^P – wiązanie O-glikozydowe – hydroliza disacharydów
31.	Polisacharydy – wielocukry		<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady polisacharydów • porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy^P • porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek^P • bada właściwości skrobi • przeprowadza reakcję charakterystyczną skrobi^P • zapisuje uproszczone równanie reakcji hydrolizy polisacharydów^P • wyjaśnia znaczenie biologiczne oraz funkcje budulcowe i energetyczne sacharydów w organizmach^P • omawia zastosowania i występowanie polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie 120. Badanie właściwości skrobi • projektowanie i wykonywanie doświadczenia chemicznego umożliwiającego wykrycie obecności skrobi w produktach spożywczych • Doświadczenie 121. Wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych • Doświadczenie 122. Hydroliza kwasowa skrobi • Zapisywanie równania reakcji hydrolizy skrobi 	<ul style="list-style-type: none"> – polisacharydy^P – reakcja charakterystyczna skrobi^P – hydroliza polisacharydów^P
32.	Podsumowanie	2			

	wiadomości o wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów				
33.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
34.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			

Wszystkie godziny $14448+76=124$ godziny

Na realizację materiału: 124 godziny.

Pozostałe godziny do dyspozycji nauczyciela.