

Propozycja rozkładu materiału nauczania chemii w zakresie podstawowym dla liceum ogólnokształcącego i technikum – *To jest chemia, cz. 2*

Numer lekcji	Treści nauczania (temat lekcji)	Liczba godzin na realizację	Umiejętności – wymagania szczegółowe. Uczeń:	Doświadczenia/przykłady (wyróżnione zostały obowiązkowe doświadczenia chemiczne)	Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej Uczeń:
70.	Wprowadzenie do chemii organicznej	1	<ul style="list-style-type: none"> dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną wyjaśnia pojęcie <i>chemia organiczna</i> określa właściwości pierwiastka węgla na podstawie jego położenia w układzie okresowym wyjaśnia pojęcie <i>alotropia</i> wymienia nazwy odmian alotropowych węgla wyjaśnia różnice we właściwościach odmian alotropowych węgla wyjaśnia założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych rozumie i stosuje pojęcia <i>wzór sumaryczny, wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór szkieletowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i> ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej 	Doświadczenie 1. Wykrywanie węgla w cukrze spożywczym (sacharozie) Przykład 1. W jaki sposób ustalić wzory empiryczny i rzeczywisty związku organicznego na podstawie składu procentowego i masy molowej tego związku?	I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych ([...] organicznych) o podanych wzorach lub nazwach I. 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([...] organicznego) na podstawie jego składu (wyrażonego np. w procentach masowych) i masy molowej II. 3) wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi III. 7) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu, grafenu i fullerenów; tłumaczy ich właściwości i zastosowania XII. 1) wyjaśnia i stosuje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych

8. Węglowodory (13 godzin lekcyjnych)

71. 72.	Węglowodory nasycone – alkanany	2	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>węglowodory</i>, <i>węglowodory nasycone</i> stosuje pojęcia <i>wiązanie typu σ</i> i <i>wiązanie typu π</i> określa typ wiązania (σ, π) w cząsteczkach związków organicznych omawia budowę cząsteczki metanu stosuje pojęcie <i>alkany</i> wyjaśnia, dlaczego alkanany zalicza się do węglowodorów nasyconych podaje przykłady występowania metanu definiuje pojęcie <i>szereg homologiczny</i> i zapisuje wzór ogólny alkanów wyjaśnia pojęcie <i>homologi</i> zapisuje nazwy, wzory strukturalne, półstrukturalne, grupowe, kreskowe i sumaryczne alkanów do 10 atomów węgla w cząsteczce omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkanów zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego metanu i butanu oraz innych alkanów wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>reakcja substytucji</i> i przedstawia mechanizm tej reakcji chemicznej na przykładzie reakcji z chlorem 	<p>Przykład 2. W jaki sposób ustalić wzory alkanu na podstawie jego nazwy?</p> <p>Doświadczenie 2. Spalanie metanu</p> <p>Doświadczenie 3. Spalanie butanu</p>	<p>III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych</p> <p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych [...]) [...]</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny [...]</p> <p>XII. 5) przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregach homologicznych</p> <p>XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego [...]) na właściwości związków organicznych</p> <p>XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] substytucja, [...])</p> <p>XIII. 1) podaje nazwy systematyczne węglowodorów (alkanu [...] – do 10 atomów węgla w cząsteczce [...]) na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw</p> <p>XIII. 2) opisuje właściwości chemiczne alkanów na przykładzie reakcji: spalania, podstawiania (substytucji) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru przy udziale światła; pisze odpowiednie równania reakcji</p>
------------	---------------------------------	---	---	--	---

			<p>przy udziale światła</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje właściwości i zastosowania wybranych alkanów 		
73.	Zjawisko izomerii	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia <i>izomer</i> i <i>izomeria</i> rozumie i stosuje pojęcia <i>izomery konstytucyjne</i> i <i>izomery szkieletowe</i> klasyfikuje izomery porównuje właściwości izomerów stosuje pojęcie <i>grupa alkilowa</i> stosuje reguły tworzenia nazw systematycznych alkanów zapisuje wzory izomerów określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach alkanów 	<p>Przykład 3. W jaki sposób ustalić, czy związki chemiczne o podanych wzorach są izomerami?</p> <p>Przykład 4. Jak ustalić nazwę systematyczną alkanu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego?</p> <p>Przykład 5. Jak ustalić wzory i nazwy izomerów szkieletowych na podstawie wzoru sumarycznego alkanu?</p>	<p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, [...]) rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XII. 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...] wskazuje izomery konstytucyjne</p> <p>XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek [...] na właściwości związków chemicznych</p> <p>XIII. 2) podaje nazwy systematyczne węglowodorów (alkanu [...]) – do 10 atomów węgla w cząsteczce [...] na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw</p>
74. 75.	Węglowodory nienasycone – alkeny	2	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>węglowodory nienasycone</i>, <i>alkeny</i> wyjaśnia, dlaczego alkeny zalicza się do węglowodorów nienasyconych omawia budowę alkenów zapisuje wzór ogólny alkenów omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkenów zapisuje nazwy, wzory strukturalne, półstrukturalne, grupowe, kreskowe i sumaryczne alkenów do 10 atomów węgla w cząsteczce 	<p>Przykład 6. W jaki sposób ustalić wzory alkenu na podstawie jego nazwy?</p> <p>Przykład 7. W jaki sposób ustalić, czy związki chemiczne o podanych wzorach są izomerami konstytucyjnymi?</p> <p>Przykład 8. Jak ustalić nazwę alkenu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego?</p> <p>Przykład 9. Jak ustalić wzory i nazwy izomerów konstytucyjnych na podstawie wzoru sumarycznego alkenu?</p> <p>Doświadczenie 4. Otrzymywanie</p>	<p>III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych</p> <p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([...] nienasyconych [...]) [...]</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XII. 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...]</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>izomeria konstytucyjna</i> (szkieletowa i położeniowa) i je stosuje • podaje zasady tworzenia nazw izomerów alkenów • otrzymuje eten w reakcji rozkładu polietylenu • opisuje właściwości etenu • bada właściwości chemiczne etenu (spalanie, reakcja z bromem) • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego etenu • podaje regułę Markownikowa • stosuje regułę Markownikowa • wyjaśnia pojęcie <i>reakcja addycji</i> i przedstawia mechanizm tej reakcji chemicznej • zapisuje równania reakcji etenu z bromem, wodorem, chlorem, chlorowodorem, bromowodorem i wodą; wyjaśnia ich mechanizm • wyjaśnia pojęcia <i>polimeryzacja, mer, monomer, polimer</i> • zapisuje równanie polimeryzacji etenu • wskazuje monomer i mer w reakcjach polimeryzacji • podaje przykłady polimerów • omawia zastosowania i występowanie wybranych alkenów 	<p>etenu (etylenu) Doświadczenie 5. Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i wodnego roztworu manganianu(VII) potasu Przykład 10. Jak ustalić produkty główny i uboczny reakcji addycji chlorowodoru do niesymetrycznego alkenu?</p>	<p>wskazuje izomery konstytucyjne XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, polimeryzacja [...]) XIII. 1) podaje nazwy systematyczne węglowodorów ([...] alkenu [...]) – do 10 atomów węgla w cząsteczce [...] na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw XIII. 3) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: spalania, przyłączenia (addycji): H₂, Cl₂, HCl, H₂O; polimeryzacji [...] przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); pisze odpowiednie równania reakcji XIII. 5) ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze; rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie; pisze odpowiednie równania reakcji</p>
--	--	--	---	--

76. 77.	Węglowodory nienasycone – alkiiny	2	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>alkiny</i> • wyjaśnia, dlaczego alkiiny zalicza się do węglowodorów nienasyconych • przedstawia szereg homologiczny alkinów i zapisuje wzór ogólny alkinów • omawia budowę alkinów • omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkinów • zapisuje nazwy, wzory strukturalne, półstrukturalne, grupowe, kreskowe i sumaryczne alkinów do 10 atomów węgla w cząsteczce • zapisuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych alkinów o podanych wzorach sumarycznych • projektuje doświadczenie chemiczne – otrzymywanie etynu • zapisuje równanie reakcji otrzymywania etynu • bada właściwości etynu • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego etynu • zapisuje równania reakcji etynu z bromem, wodorem, chlorem, chlorowodorem, bromowodorem i wodą; wyjaśnia mechanizm tych reakcji chemicznych • omawia zastosowania 	<p>Przykład 11. W jaki sposób ustalić wzory alkinu na podstawie jego nazwy?</p> <p>Przykład 12. Jak ustalić nazwę alkinu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego?</p> <p>Doświadczenie 6. Otrzymywanie etynu</p> <p>Doświadczenie 7. Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec bromu i wodnego roztworu manganianu(VII) potasu</p>	<p>III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych</p> <p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego) [...] klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([...] nienasyconych [...]) [...]</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XII. 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...] wskazuje izomery konstytucyjne</p> <p>XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja [...])</p> <p>XIII. 1) podaje nazwy systematyczne ([...] alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce [...]) na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw</p> <p>XIII. 4) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączenia): H_2, Cl_2, HCl, H_2O, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p>
------------	-----------------------------------	---	--	--	--

			i występowanie wybranych alkinów		
78. 79.	Benzen – przedstawiciel węglowodorów aromatycznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>węglowodory aromatyczne (areny)</i> na przykładzie benzenu • wyjaśnia pojęcie <i>wiązanie zdelokalizowane</i> • zapisuje wzory benzenu • przedstawia szereg homologiczny benzenu i zapisuje wzór ogólny związków chemicznych szeregu homologicznego benzenu • podaje nazwy systematyczne węglowodorów aromatycznych • wyjaśnia stosowanie w nazwach izomerów przedrostków: <i>meta-</i>, <i>orto-</i>, <i>para-</i> • podaje nazwy zwyczajowe niektórych węglowodorów aromatycznych • omawia metody otrzymywania benzenu m.in. w reakcji trimeryzacji etynu • opisuje właściwości benzenu • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego benzenu • wyjaśnia, dlaczego benzen nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego wodnego roztworu manganianu(VII) potasu • zapisuje równanie reakcji bromowania benzenu 	Doświadczenie 8. Badanie właściwości benzenu	<p>III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych</p> <p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), [...] klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([...] aromatycznych) [...]</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego [...]) na właściwości związków organicznych</p> <p>XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] substytucja [...])</p> <p>XIII. 1) podaje nazwy systematyczne [...] węglowodorów aromatycznych: benzenu, toluenu, ksylenów na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw</p> <p>XIII. 4) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji [...] trimeryzacji etynu; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XIII. 7) opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego wodnego roztworu manganianu(VII) potasu</p>

			<p>z użyciem katalizatora i wyjaśnia mechanizm tej reakcji chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji nitrowania benzenu, określa warunki przebiegu tej reakcji chemicznej i wyjaśnia jej mechanizm • omawia zastosowania benzenu 		
80. 81.	Paliwa kopalne i ich przetwarzanie	2	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła węglowodorów w środowisku przyrodniczym • wymienia właściwości ropy naftowej, gazu ziemnego • opisuje przebieg destylacji ropy naftowej • wymienia produkty destylacji • określa skład i właściwości benzyny • wyjaśnia pojęcie <i>liczba oktanowa</i> (LO) • wymienia sposoby zwiększenia LO benzyny • wyjaśnia na czym polegają kraking i reforming; uzasadnia konieczność stosowania tych procesów • wyjaśnia znaczenia pojęcia <i>węgiel</i> • podaje przykłady węgla kopalnych • opisuje proces pirolizy węgla kamiennego • wymienia produkty pirolizy • wymienia zastosowania produktów destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla 	<p>Doświadczenie 9. Badanie właściwości ropy naftowej</p> <p>Doświadczenie 10. Destylacja frakcjonowana ropy naftowej</p> <p>Doświadczenie 11. Badanie właściwości benzyny</p> <p>Doświadczenie 12. Sucha destylacja węgla kamiennego</p>	<p>XIII. 8) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów i uzasadnia ich zastosowania</p> <p>XIII. 9) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; tłumaczy na czym polega kraking oraz reforming i uzasadnia konieczność prowadzenia tych procesów w przemyśle</p> <p>XXII. 2) wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np.: [...] węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły, [...] ich źródła [...] oraz wpływ na stan środowiska naturalnego [...])</p> <p>XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju</p> <p>XXII. 4) wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego ([...] źródła energii, materiały); wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych; uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych</p>

			<p>kamiennego</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy stosowaniu ropy naftowej, produktów jej przeróbki, gazu ziemnego • analizuje wpływ wydobycia paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego • proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją • wyjaśnia pojęcie <i>zielona chemia</i> 		substancji; wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii
82.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
83.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
9. Fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole, fenole, aldehydy i ketony (11 godzin lekcyjnych)					
84.	Fluorowcopochodne węglowodorów	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>jednofunkcyjne pochodne węglowodorów</i> • stosuje zasady nazewnictwa fluorowcopochodnych węglowodorów • zapisuje wzory i nazwy fluorowcopochodnych węglowodorów • omawia poznane metody otrzymywania fluorowcopochodnych węglowodorów • omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów • wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji na przykładzie PVC 		<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych [...])</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XIII. 5) ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze; rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XIII. 6) klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); wskazuje na</p>

			<ul style="list-style-type: none"> określa właściwości PVC wyjaśnia, na czym polega podział tworzyw sztucznych na termoplasty i duroplasty omawia zastosowania i występowanie wybranych fluorowcopochodnych węglowodorów podaje przykład wpływu fluorowcopochodnych na środowisko przyrodnicze 		zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się np.: PVC
85. 86. 87.	Alkohole monohydroksylowe	3	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>grupa funkcyjna</i> wyjaśnia pojęcie <i>grupa hydroksylowa</i> definiuje pojęcie <i>grupa alkilowa</i> wyjaśnia pojęcie <i>alkohole monohydroksylowe</i> omawia podział alkoholi określa rzędowość alkoholi porównuje budowę alkoholi i wskazuje alkohole pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe wyjaśnia zasady nazewnictwa alkoholi podaje nazwy systematyczne alkoholi monohydroksylowych podaje nazwy zwyczajowe alkoholi przedstawia szereg homologiczny alkoholi monohydroksylowych zapisuje wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne, grupowe i kreskowe 	<p>Przykład 13. W jaki sposób ustalić wzory alkoholu monohydroksylowego na podstawie jego nazwy? Przykład 14. Jak ustalić nazwę alkoholu monohydroksylowego na podstawie jego wzoru półstrukturalnego? Doświadczenie 13. Fermentacja alkoholowa Doświadczenie 14. Badanie właściwości etanolu Doświadczenie 15. Reakcja etanolu z sodem Doświadczenie 16. Reakcja etanolu z chlorowodorem</p>	<p>VIII. 5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] alkoholi [...]) XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery XII. 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów [...] pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego oraz obecności podstawnika lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] eliminacja, [...]) XIV. 1) na podstawie wzoru lub opisu klasyfikuje substancje do alkoholi [...] XIV. 2) na podstawie wzoru strukturalnego</p>

			<p>(szkieletowe) alkoholi monohydroksylowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory i nazwy izomerów mając podany wzór sumaryczny alkoholu • omawia zmiany właściwości alkoholi monohydroksylowych w szeregu homologicznym • omawia metody otrzymywania alkoholi monohydroksylowych • opisuje proces fermentacji alkoholowej • zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej (z podaniem warunków) • bada właściwości etanolu • omawia właściwości alkoholi monohydroksylowych na przykładzie etanolu • zapisuje równania reakcji spalania etanolu • zapisuje równania reakcji etanolu z sodem i chlorowodorem • zapisuje równanie reakcji odwodnienia alkoholi do alkenów na przykładzie etanolu i wyjaśnia przebieg tej reakcji chemicznej • wyjaśnia pojęcie <i>reakcja eliminacji</i> i przedstawia mechanizm tej reakcji chemicznej na przykładzie butan-2-olu • omawia zastosowania i występowanie wybranych alkoholi monohydroksylowych 	<p>lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne alkoholi [...]; na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe)</p> <p>XIV. 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania, reakcji z HCl, zachowania wobec sodu, [...] eliminacji wody, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XXI. 4) wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) np.: [...] etanolu (alkoholu etylowego)</p> <p>XXI. 7) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas [...] produkcji wina, [...]; pisze równania reakcji fermentacji alkoholowej [...]</p>
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> ocenia wpływ etanolu na organizm człowieka omawia właściwości toksyczne metanolu wyjaśnia pojęcia <i>dawka i uzależnienie</i> 		
88.	Alkohole polihydroksylowe	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>alkohole polihydroksylowe</i> opisuje budowę alkoholi polihydroksylowych podaje nazwy zwyczajowe wybranych alkoholi polihydroksylowych podaje nazwy systematyczne alkoholi polihydroksylowych wymienia metody otrzymywania alkoholi polihydroksylowych (glikolu etylenowego i glicerolu) porównuje właściwości alkoholi mono- i polihydroksylowych bada właściwości glicerolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych odróżnia doświadczalnie alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego wymienia zastosowania i występowanie glikolu etylenowego i glicerolu 	<p>Doświadczenie 17. Badanie właściwości propano-1,2,3-triolu</p> <p>Doświadczenie 18. Reakcja propano-1,2,3-triolu (glicerolu) z sodem</p> <p>Doświadczenie 19.</p> <p>Odróżnianie alkoholi polihydroksylowych od monohydroksylowych</p>	<p>XIV. 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania, reakcji z HCl, zachowania wobec sodu, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XIV. 4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych (etanolu (alkoholu etylowego), etano-1,2-diolu (glikolu etylenowego) i propano-1,2,3-triolu (glicerolu); odróżnia alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych</p>
89.	Fenole	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>fenole</i> opisuje budowę fenoli omawia podział fenoli (mono- i polihydroksylowe) zapisuje wzór ogólny fenoli podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe homologów 	<p>Przykład 15. Jak ustalić nazwę fenolu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego?</p> <p>Doświadczenie 20. Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu</p> <p>Doświadczenie 21. Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu</p>	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] fenoli, [...])</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria</p>

			<p>fenolu</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory fenoli • omawia wzory i nazewnictwo wybranych izomerów położenia podstawników niektórych fenoli • wymienia metody otrzymywania fenoli • określa właściwości fenolu • wykrywa obecność fenolu (reakcja charakterystyczna) • zapisuje równania reakcji fenolu z metalami aktywnymi chemicznie, wodorotlenkiem sodu, kwasem azotowym(V) i chlorowodorowym • porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli oraz ich właściwości, otrzymywanie i zastosowania • omawia występowanie i zastosowania wybranych fenoli 	z chlorkiem żelaza(III)	<p>konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery XIV. 1) na podstawie wzoru lub opisu klasyfikuje substancje do [...] fenoli XIV. 2) na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne [...] fenoli; na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe) XIV. 5) opisuje właściwości chemiczne fenolu (benzenolu, hydroksybenzenu) na podstawie reakcji z: sodem, wodorotlenkiem sodu, kwasem azotowym(V); formułuje wniosek dotyczący kwasowego charakteru fenolu; pisze odpowiednie równania reakcji; na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do alkoholi lub fenoli XIV. 6) porównuje metody otrzymywania, właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania alkoholi i fenoli</p>
90. 91.	Aldehydy	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aldehydy</i> • dokonuje podziału aldehydów • zapisuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) aldehydów o podanym wzorze sumarycznym • tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów • podaje nazwy zwyczajowe niektórych aldehydów • zapisuje wzór ogólny aldehydów • wyjaśnia zjawisko izomerii aldehydów i podaje odpowiednie przykłady 	<p>Przykład 16. W jaki sposób ustalić wzory nasyconego aldehydu alifatycznego na podstawie jego nazwy? Doświadczenie 22. Otrzymywanie etanal Doświadczenie 23. Badanie właściwości etanal Doświadczenie 24. Reakcja metanal z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa Doświadczenie 25. Reakcja metanal z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera</p>	<p>VIII. 5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] aldehydów [...]) XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery XII. 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów [...] pochodnych</p>

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia metody otrzymywania etanal zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do aldehydów bada właściwości etanal zapisuje równania reakcji aldehydu z odczynnikami Tollensa i odczynnikami Trommera wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji aldehydów zapisuje równania reakcji polimeryzacji dla metanal omawia występowanie i zastosowania wybranych aldehydów 		<p>wskazuje izomery konstytucyjne XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego oraz obecności podstawnika lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych XV. 2) na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne aldehydów [...]; na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe) XV. 3) pisze równania reakcji utleniania metanolu, etanolu, propan-1-olu, [...] XV. 4) na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów; pisze odpowiednie równania reakcji aldehydu z odczynnikami Tollensa i odczynnikami Trommera</p>
92.	Ketony	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>ketony</i> wskazuje różnice w budowie cząsteczek aldehydów i ketonów zapisuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) izomerycznych ketonów o podanym wzorze sumarycznym tworzy nazwy systematyczne ketonów podaje nazwy zwyczajowe niektórych ketonów wyjaśnia zjawisko izomerii ketonów na odpowiednich przykładach zapisuje wzór ogólny ketonów omawia sposoby otrzymywania ketonów 	<p>Doświadczenie 26. Badanie zachowania alkoholu drugorzędowego wobec utleniacza Doświadczenie 27. Odróżnianie ketonów od aldehydów – próba Trommera</p>	<p>VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku [...] organicznego VIII. 5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] ketonów, [...]) XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery XII. 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów [...] pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych, uwodnienia alkinów • omawia właściwości ketonów bada właściwości propanonu • proponuje metodę doświadczalnego odróżnienia aldehydów od ketonów • porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów oraz ketonów 		<p>XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego oraz obecności podstawnika lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych</p> <p>XV.1) opisuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek aldehydów i ketonów (obecność grupy karbonylowej: aldehydowej lub ketonowej); na podstawie wzoru lub opisu klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów</p> <p>XV. 2) na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne [...] ketonów; [...] na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe)</p> <p>XV. 3) pisze równania reakcji utleniania [...] propan-2-olu</p> <p>XV. 4). na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów</p> <p>XV. 5) porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów</p>
93.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
94.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
10. Kwasy karboksylowe, estry, aminy i amidy (13 godzin lekcyjnych)					
95. 96.	Kwasy karboksylowe	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>kwasy karboksylowe</i> • wyjaśnia pojęcie <i>grupa karboksylowa</i> • wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach 	<p>Przykład 17. W jaki sposób ustalić wzory kwasu karboksylowego na podstawie jego nazwy? Doświadczenie 28. Badanie zachowania alkoholu</p>	<p>VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku [...] organicznego</p> <p>VIII. 5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych</p> <p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego,</p>

		<p>kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia podział kwasów karboksylowych • zapisuje wzór ogólny kwasów karboksylowych • podaje nazwy systematyczne (lub zwyczajowe kwasów karboksylowych) • przedstawia szereg homologiczny kwasów karboksylowych • zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne, grupowe kwasów karboksylowych • opisuje izomery kwasów karboksylowych • omawia zmiany właściwości kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym • omawia metody otrzymywania kwasów karboksylowych • wyjaśnia przebieg procesu fermentacji octowej • zapisuje równanie reakcji chemicznej fermentacji octowej • bada właściwości chemiczne kwasów • zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych • opisuje reakcje kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy, spalania; zapisuje równania 	<p>pierwszorzędowego wobec utleniacza</p> <p>Doświadczenie 29. Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego</p> <p>Doświadczenie 30. Reakcja kwasu etanowego z magnezem</p> <p>Doświadczenie 31. Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)</p> <p>Doświadczenie 32. Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu</p> <p>Doświadczenie 33. Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)</p>	<p>półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] kwasów karboksylowych, [...])</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XVI. 1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych); na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne (lub zwyczajowe) kwasów karboksylowych; na podstawie nazwy systematycznej (lub zwyczajowej) rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe)</p> <p>XVI. 2) pisze równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych (np. z alkoholi i z aldehydów)</p> <p>XVI. 3) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej rozpuszczalnych w wodzie kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony</p> <p>XVI. 4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji; przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy)</p> <p>XVI. 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie,</p>
--	--	---	---	---

			<ul style="list-style-type: none"> reakcji • podaje nazwy soli kwasów karboksylowych • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające porównanie mocy kwasów organicznych i nieorganicznych • określa moc kwasów karboksylowych • wyjaśnia, odczyn roztworu wodnego np. etanianu sodu • wykazuje podobieństwa we właściwościach chemicznych kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych • omawia zastosowania i występowanie wybranych kwasów karboksylowych 		<p>że dany kwas organiczny jest kwasem słabszym, np. od kwasu siarkowego (VI) i mocniejszym np. od kwasu węglowego; na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów</p> <p>XVI. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych</p> <p>XVI. 8) wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych soli, np.: octanu sodu [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XVI. 9) wymienia zastosowania kwasów karboksylowych</p> <p>XXI. 7) [...] pisze równania reakcji fermentacji [...] octowej [...]</p>
97. 98.	Wyższe kwasy karboksylowe	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>niższe, wyższe kwasy karboksylowe</i> • podaje wzory i nazwy wyższych kwasów karboksylowych • bada właściwości wyższych kwasów karboksylowych • zapisuje równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych – spalania, z zasadami • projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające odróżnienie wyższych kwasów karboksylowych nasyconych i nienasyconych • podaje nazwy soli wyższych kwasów karboksylowych • definiuje pojęcie <i>mydła</i> 	<p>Doświadczenie 34. Badanie właściwości kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego</p> <p>Doświadczenie 35. Odróżnianie kwasów nasyconych od kwasów nienasyconych</p> <p>Doświadczenie 36. Reakcje kwasu stearynowego z magnezem i tlenkiem miedzi(II)</p> <p>Doświadczenie 37. Reakcja kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu</p>	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...]kwasów karboksylowych, [...])</p> <p>XVI. 1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych [...]); na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne (lub zwyczajowe) kwasów karboksylowych; na podstawie nazwy systematycznej (lub zwyczajowej) rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe)</p> <p>XVI. 4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • dzieli mydła • bada i uzasadnia odczyn wodnego roztworu mydła • wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach poznanych kwasów karboksylowych • omawia występowanie i zastosowania wybranych wyższych kwasów karboksylowych 		<p>reakcji tworzenia: soli, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji; przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali; wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy)</p> <p>XVI. 8) wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych soli, np.: [...] mydła; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XVI. 9) wymienia zastosowania kwasów karboksylowych</p>
99. 100.	Estry	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>estry</i> • omawia budowę cząsteczek estrów i wskazuje grupę funkcyjną • zapisuje wzór ogólny estrów • opisuje wiązanie estrowe • podaje zasady nazewnictwa estrów • zapisuje wzory strukturalne, półstrukturalne estrów na podstawie ich nazw • tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych • opisuje właściwości estrów • definiuje pojęcie hydroliza estrów • wyjaśnia przebieg reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym • zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dla reakcji 	<p>Przykład. 18. Jak ustalić nazwę estru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego?</p> <p>Doświadczenie 38.</p> <p>Otrzymywanie estru w reakcji etanolu z kwasem etanowym</p>	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] estrów, [...])</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p> <p>XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] kondensacja)</p> <p>XIV. 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: [...] z kwasami karboksylowymi; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XVI. 4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: [...] estrów; pisze odpowiednie równania reakcji; [...]</p> <p>XVII. 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego</p> <p>XVII. 2) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe)</p>

			<p>hydrolizy w różnych środowiskach</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>reakcja kondensacji, estryfikacji</i> • wyjaśnia, dlaczego estryfikację można zaliczyć do reakcji kondensacji • przeprowadza reakcję estryfikacji • zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowym • wyjaśnia rolę stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) w reakcji reakcji alkoholi z kwasami karboksylowym • podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji • omawia zastosowania i występowanie wybranych estrów 		<p>estrów na podstawie ich nazwy XVII. 3) projektuje i przeprowadza reakcje estryfikacji; pisze równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi, wskazuje na funkcję stężonego H_2SO_4</p> <p>XVII. 4) opisuje właściwości fizyczne estrów</p> <p>XVII. 5) wyjaśnia i porównuje przebieg hydrolizy estrów (np. octanu etylu) w środowisku kwasowym (reakcja z wodą w obecności kwasu siarkowego(VI)) oraz w środowisku zasadowym (reakcja z wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XVII. 11) wymienia zastosowania estrów</p>
101.	Tłuszcze	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje podział tłuszczów • definiuje pojęcia <i>kwasy tłuszczowe, tłuszcze</i> • omawia budowę tłuszczów jako estrów glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych • zapisuje wzór ogólny tłuszczów • zapisuje wzory, podaje nazwy wybranych tłuszczów • bada właściwości fizyczne • bada charakter chemiczny tłuszczów (nasyconych i nienasyconych) • odróżnia doświadczalnie tłuszcze nasycone od tłuszczów nienasyconych 	Doświadczenie 39. Hydroliza zasadowa tłuszczów (zmydlanie tłuszczów)	<p>XVII. 6) opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych) oraz ich właściwości i zastosowania</p> <p>XVII. 7) opisuje przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych; pisze odpowiednie równanie reakcji</p> <p>XVII. 8) opisuje proces zmydlania tłuszczów; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XVII. 9) wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XXI. 8) wyjaśnia przyczyny psucia się</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • opisuje proces zmydlenia tłuszczów • omawia przebieg hydrolizy tłuszczu • zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów • omawia przebieg i wyjaśnia mechanizm utwardzania tłuszczów ciekłych • zapisuje równanie reakcji utwardzania tłuszczów • omawia występowanie i zastosowania wybranych tłuszczów • omawia procesy jęlczenia tłuszczów, fermentacji masłowej • zapisuje równanie reakcji powstawania kwasu masłowego 		żywności
102. 103.	Środki czystości i kosmetyki	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>napięcie powierzchniowe cieczy</i> • bada wpływ różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody • wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych • omawia podział substancji powierzchniowo czynnych, podaje przykłady • przedstawia mechanizm mycia i prania • wyjaśnia pojęcie <i>twardość wody</i> • opisuje zachowanie mydła w wodzie twardej • określa charakter chemiczny składników różnych substancji używanych w środkach do 	Doświadczenie 40. Badanie wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody Doświadczenie 41. Badanie wpływu twardości wody na powstawanie piany	XVII. 10) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych XXI. 3) opisuje tworzenie się emulsji, ich zastosowania; analizuje skład kosmetyków (np. na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów) i wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania XXI. 9) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, [...] czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków

			<p>mycia i czyszczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje tworzenie się emulsji • podaje przykłady emulsji, ich zastosowania • wyjaśnia pojęcia <i>emulsja</i>, <i>emulgatory</i> • analizuje informacje o składnikach i działaniu kosmetyków • opisuje zasady bezpiecznego stosowania środków myjących, czyszczących, kosmetyków • opisuje wpływ niektórych środków czystości na stan środowiska przyrodniczego 		<p>oraz opisuje zasady bezpiecznego ich stosowania</p> <p>XXII. 2) wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń [...] wody i gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły, azotany(V), fosforany(V) (ortofosforany(V)), ich źródła oraz wpływ na stan środowiska naturalnego [...]</p>
104. 105.	Aminy i amidy	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aminy</i> i wskazuje grupę funkcyjną we wzorach amin • omawia podział amin • zapisuje wzór ogólny amin • określa rzędowość amin • wskazuje podobieństwa i różnice w budowie amin alifatycznych i amin aromatycznych • zapisuje wzory i podaje nazwy amin • porównuje budowę amoniaku i amin • stosuje zasady nazewnictwa amin • przedstawia i wyjaśnia zjawisko izomerii amin • wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin i zapisuje odpowiednie równania reakcji 	Doświadczenie 42. Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków jednofunkcyjnych ([...] amin, amidów) [...]</p> <p>XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery;</p> <p>XVIII. 1) opisuje budowę i klasyfikacje amin</p> <p>XVIII. 2) porównuje budowę amoniaku i amin; rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metyloaminy</p> <p>XVIII. 3) wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie metyloaminy i fenyloaminy (aniliny)</p> <p>XVIII. 4) porównuje i wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XVIII. 5) pisze równania reakcji metyloaminy z wodą i z kwasem solnym</p> <p>XVIII. 6) pisze równanie reakcji</p>

			<p>chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia metody otrzymywania amin • zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych • opisuje właściwości amin • zapisuje równania reakcji amin z wodą, kwasem chlorowodorowym • omawia występowanie i zastosowania wybranych amin • wyjaśnia pojęcie <i>amidy</i> i wskazuje grupę funkcyjną we wzorach amidów • dokonuje podziału amidów • zapisuje wzór ogólny amidów • stosuje nazewnictwo amidów • zapisuje wzory wybranych amidów • opisuje właściwości amidów • omawia otrzymywanie amidów • wyjaśnia pojęcie <i>poliamidy</i> • omawia występowanie i zastosowania wybranych amidów • omawia występowanie nikotyny i kofeiny • opisuje wpływ nikotyny i kofeiny na organizm • definiuje pojęcie <i>nikotynizm</i> 		<p>fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym XXI. 4) wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) np.: [...] nikotyny, [...] XXI. 6) wyszukuje informacje na temat składników zawartych w kawie, herbacie, [...] w aspekcie ich działania na organizm ludzki</p>
106.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
107.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			

11. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów (13 godzin lekcyjnych)

108.	Hydroksykwasy	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>wielofunkcyjne pochodne węglowodorów</i> i <i>hydroksykwasy</i> • opisuje budowę hydroksykwasów • podaje zasady nazewnictwa hydroksykwasów • podaje nazwy systematyczne kwasów mlekowego i salicylowego • omawia sposoby otrzymywania hydroksykwasów • definiuje pojęcie <i>fermentacja mlekowa</i> • opisuje proces fermentacji mlekowej • zapisuje równanie reakcji fermentacji mlekowej • omawia właściwości hydroksykwasów wynikające z obecności w ich cząsteczce grup karboksylowej i hydroksylowej • podaje występowanie i zastosowanie wybranych hydroksykwasów • wyjaśnia pojęcia <i>substancja lecznicza, lek</i> • wyjaśnia znaczenie otrzymania aspiryny jako pochodnej kwasu salicylowego • wyjaśnia pojęcie <i>dawka</i> • omawia rodzaje dawek • wymienia czynniki, które warunkują działanie substancji leczniczych 	Przykład 19. Jak obliczyć dawkę leku?	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków wielofunkcyjnych (hydroksykwasów, [...])</p> <p>XVI. 10) opisuje budowę oraz występowanie i zastosowania hydroksykwasów (np. kwasu mlekowego i salicylowego)</p> <p>XXI. 4) wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) np.: aspiryny, [...]</p> <p>XXI. 5) wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. [...] aspiryny, [...])</p> <p>XXI. 6) wyszukuje informacje na temat składników zawartych w [...] mleku [...] w aspekcie ich działania na organizm ludzki</p> <p>XXI. 7) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba [...] otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; pisze równania reakcji fermentacji [...] mlekowej</p> <p>XXII. 4) wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego (leki [...])</p>
------	---------------	---	---	---------------------------------------	--

			<ul style="list-style-type: none"> • oblicza dawkę leku • definiuje pojęcia <i>lekozależność</i>, <i>witaminy</i> • wyjaśnia znaczenie rozwoju chemii 		
109. 110.	Aminokwasy	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>aminokwasy</i> • omawia budowę aminokwasów • zapisuje wzór ogólny aminokwasów • podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w cząsteczkach aminokwasów • ustala nazwy i wzory izomerów aminokwasów • zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne glicyny i alaniny • omawia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów • opisuje właściwości kwasu aminoetanowego – glicyny • definiuje pojęcia <i>punkt izoelektryczny</i>, <i>jon obojnaczy</i> • wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnych • projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów • definiuje pojęcia <i>peptydy</i>, <i>wiązanie peptydowe</i> • stosuje zasady nazewnictwa do tworzenia nazw peptydów • zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek 	Doświadczenie 43. Badanie właściwości kwasu 2-aminoetanowego (glicyny)	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków wielofunkcyjnych ([...] aminokwasów, peptydów [...])</p> <p>XII. 6) wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek ([...] lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych</p> <p>XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...], kondensacja)</p> <p>XVIII. 7) pisze wzór ogólny α-aminokwasów, w postaci $RCH(NH_2)COOH$</p> <p>XVIII. 8) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych</p> <p>XVIII. 9) pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie</p> <p>XVIII. 10) tworzy wzory dipeptydów, powstających z podanych aminokwasów</p> <p>XVIII. 11) opisuje przebieg hydrolizy peptydów, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze</p>

			<p>aminokwasów o podanych wzorach</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie wyjaśnia proces hydrolizy peptydów zapisuje równanie reakcji hydrolizy dipeptydu omawia występowanie i zastosowania wybranych aminokwasów 		
111. 112.	Białka	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>białka</i> dokonuje klasyfikacji białek określa skład pierwiastkowy białek omawia budowę białek (polipeptydów) jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów omawia strukturę drugorzędową białek (α, β) wykazuje znaczenie wiązań wodorowych w ich stabilizacji wyjaśnia znaczenie trzeciorzędowej struktury białek; wyjaśnia co wpływa na ich stabilizację wyjaśnia, jakiego rodzaju białek dotyczy struktura czwartorzędowa projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające wykazanie wpływu różnych substancji i podwyższonej temperatury na strukturę białek definiuje pojęcia <i>koagulacja</i>, <i>peptyzacja</i>, <i>denaturacja</i>, 	<p>Doświadczenie 44. Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka</p> <p>Doświadczenie 45. Wykrywanie wiązań peptydowych w białku – reakcja biuretowa</p> <p>Doświadczenie 46. Wykrywanie białka – reakcja ksantoproteinowa</p>	<p>XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków wielofunkcyjnych ([...] białek, [...])</p> <p>XII. 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] kondensacja)</p> <p>XIX. 1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów)</p> <p>XIX. 2) opisuje strukturę drugorzędową białek (α- i β-) oraz wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla ich stabilizacji; tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa)</p> <p>XIX. 3) wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury; wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces;</p> <p>XIX. 4) projektuje i przeprowadza</p>

			<p>wysalanie białek</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między wysalaniem a denaturacją białka • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające identyfikację wiązania peptydowego w białkach (reakcja biuretowa, reakcja ksantoproteinowa) • omawia występowanie i zastosowania wybranych białek • wyjaśnia znaczenie białek dla organizmów • wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i podaje sposoby zapobiegania temu procesowi • omawia, na czym polega proces gnicia i butwienia • omawia sposoby konserwacji żywności • definiuje pojęcie <i>dotatki do żywności</i> • opisuje dodatki do żywności • wyjaśnia potrzebę stosowania środków ochrony roślin 		<p>doświadczenie pozwalające na identyfikację białek XXI. 8) wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi; przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności, w tym konserwantów XXII. 5) wskazuje powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego ich użycia</p>
113. 114.	Monosacharydy	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>sacharydy</i>, <i>monosacharydy</i>, <i>aldozy</i>, <i>ketozy</i> • wymienia skład pierwiastkowy sacharydów • zapisuje wzór ogólny sacharydów • omawia podział sacharydów (proste i złożone) • klasyfikuje monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i wielkość 	<p>Doświadczenie 47. Badanie właściwości glukozy i fruktozy Doświadczenie 48. Wykrywanie obecności grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy Doświadczenie 49. Reakcja glukozy z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera Doświadczenie 50. Reakcja glukozy z amoniakalnym</p>	<p>VIII. 5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych XII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] związków wielofunkcyjnych ([...] cukrów) XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna ([...] grup funkcyjnych), rozpoznaje i klasyfikuje izomery</p>

			<p>cząsteczki</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory łańcuchowe glukozy i fruktozy • zapisuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy • podaje pochodzenie monosacharydów zawartych np. w owocach powstających w procesie fotosyntezy • omawia proces fotosyntezy • doświadczalnie potwierdza obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy • bada właściwości glukozy i fruktozy • omawia właściwości glukozy i fruktozy, wskazuje podobieństwa i różnice • doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy • omawia występowanie i zastosowania wybranych monosacharydów 	<p>roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa Doświadczenie 51. Odróżnianie glukozy od fruktozy</p>	<p>XX. 1) dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną XX. 2) wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza) XX. 3) zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera: glukozy i fruktozy; wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów XX. 4) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy XX. 5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice</p>
115.	Disacharydy	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>disacharydy</i> • zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy; wskazuje wiązanie <i>O</i>-glikozydowe • zapisuje wzór sumaryczny disacharydów (sacharozy, maltozy, laktozy) i omawia zjawisko izomerii • omawia właściwości disacharydów • doświadczalnie sprawdza, czy sacharoza i maltoza mają właściwości redukujące; wykrywa produkty tej reakcji 	<p>Doświadczenie 52. Badanie właściwości sacharozy Doświadczenie 53. Reakcja sacharozy z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa Doświadczenie 54. Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa</p>	<p>VIII. 5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych XII. 3) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa[...]), rozpoznaje i klasyfikuje izomery XX. 6) wskazuje wiązanie <i>O</i>-glikozydowe w cząsteczkach: sacharozy i maltozy XX. 7) wyjaśnia, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących XX. 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste</p>

			<p>chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego maltoza wykazuje właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje • projektuje i przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy • zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy • wyjaśnia znaczenie sacharozy dla organizmu • wymienia funkcje składników odżywczych • omawia występowanie i zastosowania wybranych disacharydów • definiuje pojęcie <i>składniki odżywcze</i> 		
116.	Polisacharydy	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>polisacharydy</i> • podaje przykłady polisacharydów • zapisuje wzór ogólny polisacharydów • porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy • omawia właściwości skrobi i celulozy • porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek • bada właściwości skrobi • przeprowadza reakcję charakterystyczną skrobi • definiuje pojęcie <i>próba jodoskrobiowa</i> • zapisuje uproszczone równanie reakcji hydrolizy 	<p>Doświadczenie 55. Badanie właściwości skrobi</p> <p>Doświadczenie 56. Hydroliza kwasowa skrobi</p> <p>Doświadczenie 57. Badanie właściwości celulozy</p>	<p>XX. 9) porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy;</p> <p>XX. 10) pisze uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy).</p>

			<p>polisacharydów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie biologiczne oraz funkcje budulcowe i energetyczne sacharydów w organizmach • omawia występowanie i zastosowania wybranych polisacharydów 		
117. 118.	Tworzywa i włókna białkowe oraz celulozowe	1	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli tworzywa na naturalne i chemiczne • definiuje pojęcia: <i>włókna naturalne</i>, <i>włókna sztuczne</i> i <i>włókna syntetyczne</i> • klasyfikuje włókna na celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne; wymienia ich zalety i wady • podaje nazwy najpopularniejszych tworzyw i wymienia różne ich zastosowania • doświadczalnie identyfikuje różne rodzaje włókien • określa wady i zalety wybranych włókien • doświadczalnie identyfikuje różne rodzaje włókien • wyjaśnia, jakie tworzywa nazywamy biodegradowalnymi • wyjaśnia pojęcie <i>recykling</i> • podaje przykłady rodzajów opakowań i ich zastosowań • porównuje zalety i wady różnych opakowań • analizuje wpływ używania 	<p>Doświadczenie 58. Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego</p> <p>Doświadczenie 59. Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego</p>	<p>XXI. 1) klasyfikuje włókna na: celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne; wskazuje ich zastosowania; opisuje wady i zalety; uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien</p> <p>XXI. 2) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne</p> <p>XXI. 10) podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, z tworzyw sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety</p> <p>XXI. 11) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań.</p> <p>XXII. 4) wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego [...]; wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych; uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji [...]</p>

			<p>różnych tworzyw na środowisko przyrodnicze i omawia potrzebę poszukiwania odpowiednich procesów chemicznych i materiałów przyjaznych środowisku przyrodniczemu</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia segregację odpadów 		
119.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
120.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			