

## Plan wynikowy *Chemia Nowej Ery*

Pismem pochyłym zaznaczono treści nadobowiązkowe.

Tytuł rozdziału w podręczniku	Temat lekcji	Treści nauczania	Wymagania edukacyjne	
			podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)
<b>Węgiel i jego związki z wodorem</b>				
1. Poznajemy naturalne źródła węglowodorów	1. Poznajemy naturalne źródła węglowodorów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• związki organiczne i nieorganiczne</li> <li>• węglowodory</li> <li>• naturalne źródła węglowodorów</li> <li>• <i>właściwości i zastosowania ropy naftowej*</i></li> <li>• <i>destylacja frakcjonowana ropy naftowej i jej produkty*</i></li> <li>• <i>właściwości i zastosowania gazu ziemnego*</i></li> <li>• <i>właściwości i zastosowania gazu świetlnego*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia kryteria podziału chemii na organiczną i nieorganiczną (A)</li> <li>• wyjaśnia, czym zajmuje się chemia organiczna (B)</li> <li>• definiuje pojęcie „węglowodory” (A)</li> <li>• wymienia naturalne źródła węglowodorów (A)</li> <li>• podaje zasady bezpiecznego obchodzenia się z gazem ziemnym, ropą naftową i produktami jej przeróbki (B)</li> <li>• opisuje skład gazu ziemnego (A)</li> <li>• wymienia najważniejsze zastosowania gazu ziemnego oraz ropy naftowej i produktów jej przeróbki (A)</li> <li>• <i>wykrywa obecność węgla w związkach organicznych*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje niektóre zastosowania produktów destylacji ropy naftowej (C)</li> <li>• omawia skutki wydobywania i wykorzystywania ropy naftowej (C)</li> <li>• planuje i wykonuje doświadczenie chemiczne umożliwiające wykrycie obecności węgla i wodoru w związkach organicznych (D)</li> <li>• <i>opisuje właściwości i zastosowania gazu ziemnego i ropy naftowej*</i></li> <li>• <i>wyjaśnia pojęcie „destylacja frakcjonowana ropy naftowej”*</i></li> <li>• <i>wymienia produkty destylacji frakcjonowanej ropy naftowej*</i></li> </ul>
2.1. Szereg homologiczny alkanów	2. Szereg homologiczny alkanów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• węglowodory nasycone – alkany</li> <li>• szereg homologiczny alkanów</li> <li>• wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne alkanów</li> <li>• <i>izomeria łańcuchowa*</i></li> <li>• modelowanie cząsteczek alkanów za pomocą modeli czasowych i pręcikowo-</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie „szereg homologiczny” (A)</li> <li>• definiuje pojęcie „węglowodory nasycone” (A)</li> <li>• podaje wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (A)</li> <li>• odróżnia wzór sumaryczny od wzorów strukturalnego i półstrukturalnego (A)</li> <li>• zapisuje wzór sumaryczny i podaje nazwę alkanu o określonej liczbie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów (C)</li> <li>• zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne oraz podaje nazwy alkanów z wykorzystaniem ich wzoru ogólnego (C)</li> </ul>

		-kulkowych	<p>atomów węgla w cząsteczce (do pięciu atomów węgla) (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów (do pięciu atomów węgla w cząsteczce) (B)</li> <li>• wyjaśnia pojęcie „szereg homologiczny” (B)</li> <li>• buduje model cząsteczek metanu i etanu (B)</li> <li>• wykonuje proste obliczenia dotyczące węglowodorów (B)</li> </ul>	
2.2. Metan i etan	3. Właściwości metanu i etanu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• występowanie metanu</li> <li>• właściwości fizyczne i chemiczne metanu i etanu</li> <li>• reakcje spalania (spalanie całkowite i niecałkowite)</li> <li>• zastosowania metanu i etanu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym jest metan i wymienia miejsca jego występowania (A)</li> <li>• zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny metanu (A)</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne i chemiczne (np. reakcje spalania) metanu i etanu (B)</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają spalanie całkowite i niecałkowite (B)</li> <li>• zapisuje i odczytuje równania reakcji spalania całkowitego oraz niecałkowitego metanu i etanu (B)</li> <li>• wymienia zastosowania metanu i etanu (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie chemiczne – identyfikacja rodzajów produktów spalania węglowodorów (C)</li> <li>• wyjaśnia różnice między spalaniem całkowitym a spalaniem niecałkowitym (C)</li> </ul>
2.3. Właściwości i zastosowania alkanów	4. Właściwości i zastosowania alkanów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów</li> <li>• właściwości benzyny</li> <li>• zastosowanie alkanów</li> <li>• <i>kraking*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje warunki, od których zależą właściwości węglowodorów (A)</li> <li>• opisuje zastosowania alkanów (B)</li> <li>• wymienia właściwości benzyny (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów (C)</li> <li>• wyjaśnia zależność między długością łańcucha węglowego a właściwościami alkanów (np. stanem skupienia, lotnością, palnością) alkanów (C)</li> </ul>

3.1. Szeregi homologiczne alkenów i alkinów	5. Szeregi homologiczne alkenów i alkinów	<ul style="list-style-type: none"> <li>węglowodory nienasycone</li> <li>budowa alkenów i alkinów</li> <li>zasady nazewnictwa alkenów i alkinów</li> <li><i>izomeria położeniowa*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie „węglowodory nienasycone” (A)</li> <li>wymienia zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów na podstawie nazw alkanów (A)</li> <li>zapisuje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów (A)</li> <li>przyporządkowuje dany węglowodór do odpowiedniego szeregu homologicznego (B)</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne oraz nazwy alkeny i alkinu o określonej liczbie atomów węgla w cząsteczce (do pięciu atomów węgla) (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne oraz podaje nazwy alkenów i alkinów z wykorzystaniem wzorów ogólnych (C)</li> <li>wykonuje obliczenia dotyczące alkenów i alkinów (C)</li> </ul>
3.2. Eten 3.3. Etyn	6. Właściwości etenu i etynu	<ul style="list-style-type: none"> <li>otrzymywanie etenu i etynu</li> <li>właściwości fizyczne etenu i etynu</li> <li>właściwości chemiczne etenu i etynu – reakcje spalania, przyłączania i polimeryzacji</li> <li>właściwości i zastosowania polietylenu</li> <li>zastosowania etenu i etynu</li> <li><i>piroliza metanu*</i></li> <li><i>substytucja metanu*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości fizyczne oraz chemiczne (reakcje spalania, przyłączania bromu i wodoru) etenu i etynu (B)</li> <li>buduje model cząsteczki etenu i etynu (B)</li> <li>podaje wzory sumaryczne i strukturalne etenu i etynu (A)</li> <li>porównuje budowę etenu i etynu (B)</li> <li>wymienia sposoby otrzymywania etenu i etynu (A)</li> <li>opisuje najważniejsze zastosowania etenu i etynu (B)</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają reakcje przyłączania i polimeryzacji (B)</li> <li>definiuje pojęcia: „polimeryzacja”, „monomer” i „polimer” (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji otrzymywania etenu i etynu (C)</li> <li>podaje interpretacje słowne równań reakcji chemicznych (reakcje spalania, przyłączania bromu i wodoru) (C)</li> <li>zapisuje równania reakcji etenu i etynu z bromem oraz polimeryzacji etenu (C)</li> <li>opisuje rolę katalizatora w danej reakcji chemicznej (C)</li> <li>opisuje właściwości i zastosowania polietylenu (C)</li> <li>wyjaśnia, jakie związki mogą ulegać reakcji polimeryzacji (C)</li> <li>wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji (C)</li> <li>wymienia produkty polimeryzacji etynu (C)</li> </ul>

3.4. Właściwości alkenów i alkinów	7. Właściwości alkenów i alkinów	<ul style="list-style-type: none"> <li>właściwości alkenów i alkinów</li> <li>doświadczalne odróżnianie węglowodorów nasyconych od węglowodorów nienasyconych</li> <li>rola węglowodorów nienasyconych w przyrodzie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zalicza alkeny i alkiny do węglowodorów nienasyconych (A)</li> <li>opisuje właściwości węglowodorów nienasyconych (B)</li> <li>przewiduje zachowanie wody bromowej (lub rozcieńczonego roztworu manganianu(VII) potasu) wobec węglowodoru nasyconego i nienasyconego (B)</li> <li>odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od węglowodorów nienasyconych (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny większej aktywności chemicznej węglowodorów nienasyconych w porównaniu z węglowodorami nasyconymi (C)</li> <li>analizuje właściwości węglowodorów (D)</li> <li>wyjaśnia wpływ wiązania wielokrotnego w cząsteczce węglowodoru na jego reaktywność chemiczną (C)</li> <li>zapisuje równania reakcji przyłączania cząsteczek do wiązania wielokrotnego, np. bromowodoru, wodoru i chloru (C)</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające odróżnienie węglowodorów nasyconych od węglowodorów nienasyconych (D)</li> <li>opisuje przeprowadzane doświadczenie chemiczne (C)</li> </ul>
3.5. Tworzywa sztuczne*	8. Tworzywa sztuczne*	<ul style="list-style-type: none"> <li>właściwości i zastosowania wybranych tworzyw sztucznych*</li> <li>polimery naturalne, sztuczne i syntetyczne*</li> <li>tworzywa biodegradowalne, wulkanizacja*</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje tworzyw sztucznych*</li> <li>podaje właściwości i zastosowania wybranych tworzyw sztucznych*</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa zalety i wady tworzyw sztucznych*</li> </ul>
Podsumowanie działu	9., 10., 11. Podsumowanie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości. Omówienie sprawdzianu			

Pochodne węglowodorów				
4.1. Szereg homologiczny alkoholi	12. Szereg homologiczny alkoholi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alkohole – pochodne węglowodorów</li> <li>• budowa alkoholi</li> <li>• wzory sumaryczne, strukturalne i nazewnictwo alkoholi</li> <li>• <i>tioalkohole</i>*</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę pochodnych węglowodorów (grupa alkilowa + grupa funkcyjna) (B)</li> <li>• wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład pochodnych węglowodorów (A)</li> <li>• definiuje alkohole jako pochodne węglowodorów (A)</li> <li>• wyjaśnia, czym jest grupa funkcyjna (B)</li> <li>• zaznacza i nazywa grupę funkcyjną w alkoholach (A)</li> <li>• zapisuje wzór ogólny alkoholi (A)</li> <li>• wymienia reguły tworzenia nazw systematycznych alkoholi (A)</li> <li>• zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne prostych alkoholi monohydroksylowych i podaje ich nazwy (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkoholi na podstawie wzorów trzech kolejnych alkoholi (C)</li> <li>• zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne oraz podaje nazwy alkoholi z wykorzystaniem ich wzoru ogólnego (C)</li> </ul>
4.2. Metanol 4.3. Etanol	13. Budowa i właściwości metanolu i etanolu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwości metanolu i etanolu – doświadczenia chemiczne</li> <li>• zastosowanie metanolu i etanolu</li> <li>• zapis równań reakcji spalania metanolu i etanolu</li> <li>• negatywne skutki działania etanolu na organizm ludzki</li> <li>• doświadczalne wykrywanie etanolu w roztworze</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje najważniejsze właściwości metanolu i etanolu (B)</li> <li>• zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu (B)</li> <li>• wymienia podstawowe zastosowania metanolu i etanolu (A)</li> <li>• wymienia toksyczne właściwości alkoholi (A)</li> <li>• opisuje negatywne skutki działania etanolu na organizm ludzki (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenia chemiczne, za których pomocą można zbadać właściwości metanolu i etanolu (D)</li> <li>• <i>opisuje fermentację alkoholową*</i></li> </ul>

4.4. Glicerol	14. Glicerol jako przykład alkoholu polihydroksylowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie budowy alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych</li> <li>• budowa glicerolu</li> <li>• doświadczalne badanie właściwości glicerolu</li> <li>• zastosowania glicerolu</li> <li>• <i>etanodiol, nitrogliceryna*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia alkohole monohydroksylowe i polihydroksylowe (A)</li> <li>• wyjaśnia, czym są alkohole polihydroksylowe (B)</li> <li>• zapisuje wzory sumaryczny i strukturalny glicerolu (A)</li> <li>• opisuje najważniejsze właściwości glicerolu (B)</li> <li>• wymienia zastosowania glicerolu (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można zbadać właściwości glicerolu (D)</li> <li>• zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu (C)</li> <li>• wyjaśnia sposób tworzenia nazwy systematycznej glicerolu (C)</li> <li>• <i>zapisuje wzór i wymienia właściwości etanodiolu*</i></li> <li>• <i>omawia sposób otrzymywania oraz właściwości nitrogliceryny*</i></li> </ul>
4.5. Właściwości alkoholi	15. Właściwości alkoholi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zależność między długością łańcucha węglowego a stanem skupienia i reaktywnością chemiczną alkoholi</li> <li>• odczyn alkoholi</li> <li>• równania reakcji spalania alkoholi</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa odczyn roztworu alkoholu (A)</li> <li>• zapisuje równania reakcji spalania alkoholi (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia rodzaj odczynu roztworu alkoholu (C)</li> <li>• wyjaśnia zależność między długością łańcucha węglowego a stanem skupienia i reaktywnością chemiczną alkoholi (D)</li> </ul>

5.1. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych	16. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>występowanie kwasów organicznych w przyrodzie</li> <li>budowa i nazewnictwo kwasów karboksylowych</li> <li>zastosowania kwasów karboksylowych</li> <li><i>kwasy dikarboksylowe*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje kwasy karboksylowe jako pochodne węglowodorów (A)</li> <li>wymienia przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie (A)</li> <li>zaznacza i nazywa grupę funkcyjną w kwasach karboksylowych (A)</li> <li>zapisuje wzór ogólny kwasów karboksylowych (A)</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne prostych kwasów karboksylowych oraz wymienia ich nazwy zwyczajowe i systematyczne (B)</li> <li>wyjaśnia pochodzenie danych nazw zwyczajowych i systematycznych (B)</li> <li>wymienia zastosowania kwasów karboksylowych (A)</li> <li><i>wymienia przykłady kwasów dikarboksylowych*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego kwasów karboksylowych (na podstawie wzorów trzech kolejnych kwasów karboksylowych) (C)</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne oraz podaje nazwy kwasów karboksylowych z wykorzystaniem ich wzoru ogólnego (C)</li> </ul>
5.2. Kwas metanowy 5.3. Kwas etanowy	17. Kwas metanowy i kwas etanowy jako przykłady kwasów karboksylowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>właściwości kwasu metanowego i kwasu etanowego</li> <li>otrzymywanie soli kwasów karboksylowych</li> <li>zastosowania kwasu metanowego i kwasu etanowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe zastosowania kwasu metanowego (mrówkowego) i kwasu etanowego (octowego) (A)</li> <li>opisuje najważniejsze właściwości kwasów metanowego i etanowego (B)</li> <li>zaznacza we wzorze kwasu karboksylowego resztę kwasową (A)</li> <li>omawia dysocjację jonową kwasów karboksylowych (B)</li> <li>zapisuje równania reakcji kwasów metanowego i etanowego z metalami, tlenkami metali i zasadami oraz równania reakcji spalania i dysocjacji jonowej tych kwasów (B)</li> <li>podaje nazwy soli pochodzących od kwasów metanowego i etanowego (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i wykonuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można zbadać właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali) (D)</li> <li>omawia metodę otrzymywania kwasu etanowego (C)</li> <li>wyjaśnia proces fermentacji octowej (C)</li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych otrzymywania soli kwasów metanowego i etanowego w postaci cząsteczkowej, jonowej oraz jonowej skróconej (C)</li> </ul>

5.4. Wyższe kwasy karboksylowe	18. Wyższe kwasy karboksylowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i nazewnictwo wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>• właściwości fizyczne i chemiczne wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>• wyższe kwasy nasycone i nienasycone</li> <li>• doświadczalne odróżnianie nasyconych wyższych kwasów karboksylowych od nienasyconych wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>• zastosowania wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>• sole wyższych kwasów tłuszczowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) oraz zapisuje ich wzory (B)</li> <li>• dzieli kwasy karboksylowe na nasycone i nienasycone (A)</li> <li>• wyjaśnia, jak doświadczalnie udowodnić, że dany kwas karboksylowy jest kwasem nienasyconym (A)</li> <li>• definiuje pojęcie „mydło” (A)</li> <li>• opisuje właściwości wyższych kwasów karboksylowych (kwasów tłuszczowych stearynowego i oleinowego) (B)</li> <li>• opisuje zastosowania wyższych kwasów karboksylowych (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego wyższe kwasy karboksylowe nazywane są kwasami tłuszczowymi (C)</li> <li>• zapisuje równania reakcji spalania wyższych kwasów tłuszczowych oraz równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych z zasadami (C)</li> <li>• wskazuje wiązanie podwójne w cząsteczce kwasu oleinowego (C)</li> <li>• projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające odróżnienie kwasu oleinowego od kwasów palmitynowego lub stearynowego (D)</li> </ul>
5.5. Właściwości kwasów karboksylowych	19. Właściwości kwasów karboksylowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie budowy oraz właściwości niższych i wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>• zależność między długością łańcucha węglowego a stanem skupienia i reaktywnością chemiczną kwasów karboksylowych</li> <li>• porównanie właściwości kwasów organicznych i kwasów nieorganicznych</li> <li>• <i>hydroksykwasy*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje właściwości kwasów karboksylowych (B)</li> <li>• nazywa sole kwasów organicznych (B)</li> <li>• <i>podaje przykłady hydroksykwasów*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność między długością łańcucha węglowego a stanem skupienia i reaktywnością chemiczną kwasów karboksylowych (D)</li> <li>• porównuje właściwości kwasów organicznych i kwasów nieorganicznych (C)</li> </ul>



6. Poznajemy estry	20. Właściwości estrów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reakcja estryfikacji</li> <li>• otrzymywanie estrów</li> <li>• budowa i nazewnictwo estrów</li> <li>• właściwości i zastosowania estrów</li> <li>• występowanie estrów w przyrodzie</li> <li>• <i>hydroliza estrów*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje estry (A)</li> <li>• zaznacza i nazywa grupę funkcyjną we wzorze estrów (A)</li> <li>• zapisuje wzór ogólny estrów (A)</li> <li>• wymienia związki chemiczne biorące udział w reakcji estryfikacji (A)</li> <li>• podaje przykłady występowania estrów w przyrodzie (B)</li> <li>• podaje przykłady nazw estrów (A)</li> <li>• tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów karboksylowych i alkoholi (proste przykłady) (B)</li> <li>• wymienia związki biorące udział w reakcji estryfikacji (B)</li> <li>• określa sposób otrzymywania estru o podanej nazwie, np. octanu etylu (B)</li> <li>• wymienia właściwości octanu etylu (A)</li> <li>• <i>definiuje reakcję hydrolizy*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równania reakcji chemicznych prostych kwasów karboksylowych z alkoholami monohydroksylowymi (C)</li> <li>• określa warunki przebiegu reakcji estryfikacji (C)</li> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania podanych estrów</li> <li>• tworzy wzory estrów od podanych nazw kwasów i alkoholi (C)</li> <li>• projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające otrzymanie estru o podanej nazwie (D)</li> <li>• opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań (D)</li> <li>• opisuje mechanizm reakcji estryfikacji (C)</li> <li>• omawia różnicę między reakcją estryfikacji a reakcją zobojętniania (D)</li> <li>• <i>definiuje pojęcie „reakcja hydrolizy estru”*</i></li> <li>• <i>zapisuje równania reakcji otrzymywania i hydrolizy estru o podanej nazwie lub wzorze*</i></li> </ul>
--------------------	------------------------	---	--	---

7.1. Aminy 7.2. Aminokwasy	21. Aminy i aminokwasy jako pochodne węglowodorów zawierające azot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa amin na przykładzie metyloaminy</li> <li>• właściwości fizyczne i chemiczne amin na przykładzie metyloaminy</li> <li>• zastosowania amin</li> <li>• budowa i nazewnictwo aminokwasów na przykładzie glicyny</li> <li>• właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie glicyny</li> <li>• wiązanie peptydowe</li> <li>• <i>aminy pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza i nazywa grupy funkcyjne w aminach i aminokwasach (A)</li> <li>• definiuje aminy i aminokwasy (B)</li> <li>• wymienia miejsca występowania amin i aminokwasów (A)</li> <li>• opisuje budowę oraz właściwości fizyczne i chemiczne amin na przykładzie metyloaminy (B)</li> <li>• zapisuje wzór metyloaminy (A)</li> <li>• zaznacza w cząsteczce wiązanie peptydowe (B)</li> <li>• definiuje pojęcie „wiązanie peptydowe” (A)</li> <li>• opisuje budowę oraz właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie glicyny (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzory poznanych amin i aminokwasów (C)</li> <li>• analizuje konsekwencje istnienia dwóch grup funkcyjnych w cząsteczce aminokwasu (D)</li> <li>• zapisuje równanie reakcji tworzenia dipeptydu (C)</li> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania wiązania peptydowego (C)</li> <li>• <i>dzieli aminy na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe na podstawie wzoru*</i></li> </ul>
Podsumowanie działu	22., 23., 24. Podsumowanie wiadomości. Sprawdzian wiadomości. Omówienie sprawdzianu			
<b>Substancje o znaczeniu biologicznym</b>				
8. Poznajemy składniki żywności*	25. Poznajemy składniki żywności*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>rola składników żywności w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu*</i></li> <li>• <i>występowanie składników chemicznych żywności*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wymienia główne pierwiastki chemiczne wchodzące w skład organizmu ludzkiego*</i></li> <li>• <i>wymienia podstawowe składniki żywności i miejsca ich występowania*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wyjaśnia rolę składników żywności w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu*</i></li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>definiuje makro- i mikroelementy*</i></li> <li>• <i>opisuje znaczenie wody, tłuszczów, białek, sacharydów, witamin i mikroelementów dla organizmu człowieka*</i></li> <li>• <i>wymienia funkcje podstawowych składników żywności*</i></li> </ul>	
9.1. Rodzaje tłuszczów i ich otrzymywanie	26. Tłuszcze – budowa i otrzymywanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podział tłuszczów ze względu na stan skupienia i pochodzenie</li> <li>• występowanie tłuszczów</li> <li>• budowa tłuszczów</li> <li>• otrzymywanie tłuszczów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia pierwiastki chemiczne, których atomy wchodzi w skład cząsteczek tłuszczów (A)</li> <li>• klasyfikuje tłuszcze pod względem stanu skupienia i pochodzenia (B)</li> <li>• podaje przykłady tłuszczów (A)</li> <li>• wyjaśnia, czym są tłuszcze (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór ogólny tłuszczów (C)</li> <li>• wyjaśnia różnicę w budowie tłuszczów stałych i ciekłych (C)</li> <li>• podaje wzór tristéarynianu glicerolu (C)</li> <li>• planuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie składu pierwiastkowego tłuszczów (D)</li> </ul>
9.2. Właściwości tłuszczów	27. Właściwości tłuszczów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwości tłuszczów</li> <li>• doświadczalne odróżnianie tłuszczów nasyconych od tłuszczów nienasyconych</li> <li>• <i>identyfikacja tłuszczów*</i></li> <li>• <i>utwardzanie tłuszczów*</i></li> <li>• <i>zmydlanie tłuszczów*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje właściwości fizyczne tłuszczów (B)</li> <li>• <i>przebieg reakcji hydrolizy oraz zmydlania tłuszczów*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające odróżnienie tłuszczu nasyconego od tłuszczu nienasyconego (D)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego olej roślinny odbarwia wodę bromową (C)</li> <li>• <i>wyjaśnia, na czym polega metoda utwardzania tłuszczów*</i></li> <li>• <i>potrafi przeprowadzić reakcję zmydlania tłuszczów*</i></li> <li>• <i>zapisuje równania reakcji otrzymywania i zmydlania podanego tłuszczu, np. tristéarynianu glicerolu*</i></li> <li>• <i>wyjaśnia, na czym polega próba akroleinowa*</i></li> </ul>

10.1. Występowanie, skład i budowa białek	28. Występowanie i budowa białek	<ul style="list-style-type: none"> <li>występowanie białek</li> <li>skład białek</li> <li><i>rodzaje białek*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia pierwiastki chemiczne, których atomy wchodzą w skład cząsteczek białek (A)</li> <li>wymienia miejsca występowania białek (A)</li> <li>definiuje białka jako związki chemiczne powstające z aminokwasów (B)</li> <li>podaje przykłady białek (A)</li> <li><i>wymienia rodzaje białek*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie składu pierwiastkowego białek*</i></li> </ul>
10.2. Właściwości białek	29. Właściwości białek	<ul style="list-style-type: none"> <li>właściwości białek</li> <li>denaturacja i koagulacja</li> <li>reakcje charakterystyczne białek</li> <li><i>efekt Tyndalla*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości białek (B)</li> <li>wymienia czynniki, które powodują denaturację białek (A)</li> <li>wymienia czynniki, które powodują koagulację białek (A)</li> <li>definiuje pojęcia „denaturacja” i „koagulacja” (A)</li> <li>opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek (B)</li> <li>wykrywa obecność białka w produktach spożywczych (B)</li> <li>podaje reakcje charakterystyczne białek (B)</li> <li><i>podaje produkty hydrolizy białka*</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne badające zachowanie białka pod wpływem: ogrzewania, stężonego roztworu etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. <math>\text{CuSO}_4</math>) i soli metali lekkich (np. <math>\text{NaCl}</math>) (D)</li> <li>objaśnia pojęcia: „peptydy”, „zol”, „żel”, „koagulacja”, „peptyzacja” (C)</li> <li>planuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie składu pierwiastkowego białek (D)</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające wykrycie białka (D)</li> <li>wyjaśnia, na czym polega wysalanie białka (C)</li> </ul>

<p>11.1. Skład pierwiastkowy i rodzaje sacharydów 11.2. Monosacharydy</p>	<p>30. Budowa cukrów. Budowa i właściwości monosacharydów</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa sacharydów</li> <li>• podział sacharydów</li> <li>• budowa i właściwości glukozy</li> <li>• <i>reakcje charakterystyczne glukozy*</i></li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia pierwiastki chemiczne, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów (A)</li> <li>• dokonuje podziału sacharydów (B)</li> <li>• podaje przykłady sacharydów (A)</li> <li>• definiuje pojęcie „węglowodany” (B)</li> <li>• zapisuje wzory sumaryczne glukozy i fruktozy (A)</li> <li>• opisuje właściwości fizyczne glukozy (B)</li> <li>• omawia budowę glukozy (B)</li> <li>• wymienia zastosowania glukozy (A)</li> <li>• <i>wyjaśnia redukujące właściwości glukozy</i></li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie składu pierwiastkowego cukrów (D)</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości glukozy (D)</li> <li>• <i>wyjaśnia sposób wykrywania glukozy*</i></li> <li>• <i>udowadnia redukujące właściwości glukozy*</i></li> <li>• <i>przeprowadza próbę Trommera i próbę Tollensa dla glukozy*</i></li> </ul>
<p>11.3. Disacharydy</p>	<p>31. Budowa i właściwości disacharydów</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa sacharozy</li> <li>• właściwości sacharozy</li> <li>• zastosowania sacharozy</li> <li>• hydroliza sacharozy</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzór sumaryczny sacharozy (A)</li> <li>• opisuje właściwości fizyczne sacharozy (B)</li> <li>• wymienia zastosowania sacharozy (B)</li> <li>• definiuje pojęcie „reakcja hydrolizy” (A)</li> <li>• zapisuje za pomocą wzorów sumarycznych równanie reakcji sacharozy z wodą (B)</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, że sacharoza jest disacharydem (C)</li> <li>• projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości sacharozy (D)</li> <li>• opisuje przeprowadzane doświadczenia chemiczne (C)</li> <li>• <i>projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające odróżnienie glukozy od sacharozy*</i></li> </ul>

11.4. Polisacharydy	33. Budowa i właściwości polisacharydów – skrobia i celuloza	<ul style="list-style-type: none"> <li>występowanie skrobi i celulozy w wodzie</li> <li>budowa skrobi i celulozy</li> <li>właściwości skrobi i celulozy</li> <li>zastosowania skrobi i celulozy</li> <li>doświadczalne wykrywanie skrobi w produktach spożywczych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje występowanie celulozy i skrobi w przyrodzie (B)</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne skrobi i celulozy (A)</li> <li>opisuje właściwości skrobi i celulozy (B)</li> <li>zapisuje reakcję charakterystyczną dla skrobi (A)</li> <li>definiuje związki wielocząsteczkowe i podaje ich przykłady (B)</li> <li>omawia przebieg reakcji hydrolizy skrobi i celulozy (B)</li> <li>wykrywa obecność skrobi w produktach spożywczych (B)</li> <li>opisuje zastosowania skrobi i celulozy (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy (C)</li> <li>wymienia różnice we właściwościach fizycznych skrobi i celulozy (C)</li> <li>zapisuje poznane równania reakcji hydrolizy sacharydów (C)</li> <li>projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości skrobi i celulozy (D)</li> <li>opisuje przeprowadzane doświadczenia chemiczne (C)</li> <li>opisuje znaczenie i zastosowanie skrobi i celulozy (C)</li> <li>udowadnia, że skrobia i celuloza są polisacharydami (D)</li> <li>wyjaśnia, czym są dekstryny (C)</li> <li>omawia hydrolizę skrobi (C)</li> <li>projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające wykrycie obecności skrobi w produktach spożywczych (D)</li> </ul>
12. <i>Substancje silnie działające na organizm człowieka*</i>	34. <i>Substancje silnie działające na organizm człowieka*</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rodzaje uzależnień*</li> <li>substancje powodujące uzależnienia*</li> <li>skutki uzależnień*</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje uzależnień*</li> <li>wymienia i opisuje substancje powodujące uzależnienia oraz skutki uzależnień*</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie „uzależnienie”*</li> <li>opisuje szkodliwy wpływ niektórych substancji uzależniających na organizm ludzki*</li> </ul>
Podsumowanie działu	35., 36., 37. Podsumowanie wiadomości. Sprawdzian wiadomości. Omówienie sprawdzianu			

\* Treści nadobowiązkowe.