

Plan wynikowy opracowany na podstawie programu nauczania chemii w zakresie podstawowym dla liceum i technikum –
NOWA To jest chemia autorstwa Romualda Hassy, Aleksandry Mrzigod i Janusza Mrzigoda do treści zawartych w części 2. podręcznika.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
Stechiometria (11 godzin lekcyjnych)							
1.	Masa atomowa i masa cząsteczkowa	1	1.	Masa atomowa i masa cząsteczkowa	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>masa atomowa</i>, <i>masa cząsteczkowa</i> (A) - wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> (C) - oblicza liczbę atomów pierwiastka chemicznego w próbce o podanej masie (C)		Uczeń: I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków [...].
2.	Mol i stała Avogadra	1	2.	Mol i stała Avogadra	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>mol</i>, <i>stała Avogadra</i> (A) - stosuje pojęcia: <i>mol</i>, <i>stała Avogadra</i> do obliczeń (B) - oblicza liczbę cząsteczek związku chemicznego w próbce o podanej liczbie moli (C) - oblicza liczbę moli pierwiastka chemicznego w próbce o podanej liczbie atomów (C)	Uczeń: oblicza liczbę cząsteczek związku chemicznego w próbce o podanej liczbie moli (C)	Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i stałej Avogadra; I. 5) wykonuje obliczenia dotyczące: liczby moli [...].
3.	Masa molowa związków chemicznych. Objętość molowa gazów	2	3.	Obliczenia związane z masą molową i stałą Avogadra	Uczeń: - stosuje pojęcie <i>masa molowa</i> (B) - stosuje pojęcia: <i>mol</i>, <i>stała Avogadra</i> do obliczeń (B) - wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa molowa</i> (C)		Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i stałej Avogadra; I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych)

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					• oblicza masę próbki substancji i liczbę moli z uwzględnieniem masy molowej i stałej Avogadra (C)		[...] o podanych wzorach lub nazwach.
			4.	Obliczenia związane z objętością molową gazów	Uczeń: • stosuje pojęcia: <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazu</i>, <i>warunki normalne</i> (B) • wymienia czynniki wpływające na objętość gazu (A) • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>objętość molowa gazów</i> w różnych warunkach (C) • oblicza gęstość gazu, znając jego masę i objętość (C)		Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i stałej Avogadra; I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach lub nazwach; I. 5) wykonuje obliczenia dotyczące: liczby moli [...], objętości gazów w warunkach normalnych [...].
4.	Prawo stałości składu. Wzory empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego	2	5.	Obliczenia składu masowego i procentowego związku chemicznego	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy</i>, <i>skład ilościowy</i> (B) • wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>skład jakościowy</i> i <i>skład ilościowy związku chemicznego</i> (C)	Uczeń: • wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>stosunek atomowy</i>, <i>stosunek masowy</i> i <i>stosunek procentowy pierwiastków w związku chemicznym</i> (C) • wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu (C)	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. Uczeń: I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach lub nazwach.
			6.	Ustalanie wzorów empirycznego i rzeczywistego związków chemicznych	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>wzór empiryczny</i>, <i>wzór rzeczywisty</i> (B) • wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego (B) • ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku	Uczeń: • ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego na podstawie stosunku masowego pierwiastków chemicznych wchodzących w jego skład (C)	Uczeń: I. 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu i masy molowej.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					chemicznego na podstawie jego składu i masy molowej (C)		
5.	Obliczenia stechiometryczne	2	7.	Obliczenia związane z prawem zachowania masy	Uczeń: - wykonuje obliczenia związane z prawem zachowania masy (C) - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i> (D) - dokonuje interpretacji (molowej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych (B)	Uczeń: interpretuje równania reakcji chemicznych, uwzględniając liczbę cząsteczek, moli, masę, objętość i stałą Avogadra (B)	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. Uczeń: I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach lub nazwach; I. 3) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów).
			8.	Obliczenia stechiometryczne równań reakcji chemicznych	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie <i>obliczenia stechiometryczne</i> (B) - oblicza liczbę moli produktu na podstawie równania reakcji chemicznej i znanej liczby moli substratu (C) - oblicza objętość produktu na podstawie równania reakcji chemicznej i znanej liczby moli substratu (C)	Uczeń: wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią równań reakcji chemicznych (C)	Uczeń: I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach lub nazwach; I. 3) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); I. 5) wykonuje obliczenia dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
	Powtórzenie i podsumowanie wiadomości	1	9.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Stechiometria</i>			
	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1	10.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Stechiometria</i>			
	Omówienie wyników sprawdzianu	1	11.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu z działu <i>Stechiometria</i>			
Roztwory (10 godzin lekcyjnych)							
6.	Mieszaniny	1	12.	Mieszaniny	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, emulsja</i> (B) • opisuje tworzenie się emulsji (A) • omawia metody rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych (C) • podaje przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej (A) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i> (D)	Uczeń: • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i> (D) • dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki w zależności od różnic we właściwościach składników mieszanin (D) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i> (D)	Uczeń: V. 1) rozróżnia układy homogeniczne i układy heterogeniczne [...]; V. 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki (m.in. ekstrakcja, chromatografia); V. 5) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
7.	Rozpuszczalność substancji	1	13.	Rozpuszczalność substancji	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>rozpuszczalność substancji</i> (B)	Uczeń: • odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresów rozpuszczalności (D) • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem wykresów rozpuszczalności oraz pojęcia <i>rozpuszczalność</i> (C)	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: [...] rozpuszczalność.
8.	Stężenie procentowe roztworu	1	14.	Stężenie procentowe roztworu	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>stężenie procentowe roztworu</i> i zapisuje odpowiedni wzór (B) • oblicza stężenie procentowe roztworu (C) • podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym (A) • wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu procentowym (C) • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> (D)	Uczeń: • przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność substancji i odwrotnie (C) • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem gęstości substancji (C)	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe [...] oraz rozpuszczalność; V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym [...].
9.	Stężenie molowe roztworu	2	15.	Obliczenia związane ze stężeniem molowym roztworu	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>stężenie molowe roztworu</i> i zapisuje odpowiedni wzór (B) • oblicza stężenia molowe roztworów (C) • podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów		Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie [...] molowe [...]; V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu [...] molowym.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					o określonym stężeniu molowym (A) • wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu molowym (C) • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym</i> (D)		
			16.	Przeliczanie stężenia procentowego roztworu na molowe i odwrotnie	Uczeń: • wykonuje proste obliczenia z wykorzystaniem pojęć: <i>stężenie procentowe, stężenie molowe, rozpuszczalność</i> (C)	Uczeń: • przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie (C)	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność.
10.	Zmiana stężenia roztworów	2	17.	Obliczenia związane z zateżaniem, rozcieńczaniem i mieszaniem roztworów o różnych stężeniach	Uczeń: • wykonuje obliczenia związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów (C) • wykonuje obliczenia związane z mieszaniem roztworów o różnych stężeniach (C)		Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zateżaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność.
			18.	Obliczenia związane z zateżaniem, rozcieńczaniem i mieszaniem roztworów o różnych stężeniach	Uczeń: • wykonuje obliczenia związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów (C) • wykonuje obliczenia związane z mieszaniem roztworów o różnych stężeniach (C)		Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zateżaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność; V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym lub molowym.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1	19.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Roztwory</i>			
	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1	20.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Roztwory</i>			
	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1	21.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu z działu <i>Roztwory</i>			
Reakcje chemiczne w roztworach wodnych (8 godzin lekcyjnych)							
11.	Dysocjacja elektrolityczna	1	22.	Dysocjacja elektrolityczna	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity, nieelektrolity, zasada zachowania ładunku</i> (B) • wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów (A) • wyjaśnia pojęcie <i>wskaźniki kwasowo-zasadowe</i> (pH) (B) • wyjaśnia przebieg dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych (B) • pisze równania dysocjacji elektrolitycznej zasad, kwasów jednoprotonowych, kwasów wieloprotonowych i soli (C)	• wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej (B)	Uczeń: VI. 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych [...] z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej.
12.	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	1	23.	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>stopień dysocjacji</i> (B) • ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów (C)	Uczeń: • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> (C)	Uczeń: VI. 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					• zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej (A) • oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej (C) • oblicza stężenie jonów zdysocjowanych (C) • wyjaśnia pojęcia: <i>mocne elektrolity</i> i <i>słabe elektrolity</i> (B) • wymienia przykłady i właściwości mocnych i słabych elektrolitów (A)	• wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo (B)	
13.	Odczyn i pH roztworów	3	24.	Odczyn i pH roztworów	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>odczyn roztworu</i> (B) • zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworów kwasów i wodorotlenków (C) • zapisuje równania reakcji dysocjacji soli i reakcji soli z wodą oraz wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu soli (C) • uzasadnia przyczynę zasadowego odczynu amoniaku (C)		Uczeń: VI. 4) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli; pisze odpowiednie równania reakcji.
			25.	Obliczenia związane z pH i pOH roztworów	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>pH</i>, <i>pOH</i> (B) • oblicza wartości pH i pOH na podstawie znanych stężeń		Uczeń: VI. 3) interpretuje wartości pH w ujęciu jakościowym i ilościowym (związek między wartością pH a stężeniem jonów wodorowych).

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie (C) • opisuje zachowanie wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach o różnym pH i pOH (C) • przedstawia zależność między wartością pH a odczynem roztworu (C) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i> (D)		
			26.	Gleba i jej właściwości	Uczeń: • wyjaśnia, co to są właściwości sorpcyjne gleby (B) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu gleby</i> (D) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> (D)	Uczeń: • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby, analizuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na życie roślin i zwierząt (D) • proponuje sposoby zapobiegania degradacji gleby (A)	Uczeń: XXII. 1) tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby w uprawie roślin i ochronie środowiska; planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby; XXII. 2) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły, azotany(V), fosforany(V) (ortofosforany(V))), ich źródłach oraz wpływie na stan środowiska naturalnego, w tym klimatu; XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.
	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1	27.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Reakcje</i>			

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
				<i>chemiczne w roztworach wodnych</i>			
	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1	28.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Reakcje chemiczne w roztworach wodnych</i>			
	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1	29.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu z działu <i>Reakcje chemiczne w roztworach wodnych</i>			
Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia (12 godzin lekcyjnych)							
14.	Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	1	30.	Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	Uczeń: • wyjaśnia i stosuje pojęcie <i>stopień utlenienia</i> (C) • wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych (A) • ustala stopnie utlenienia pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym oraz jego konfiguracji elektronowej i elektroujemności (C) • ustala stopień utlenienia pierwiastka w cząsteczce lub		Uczeń: VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					jonie na podstawie znajomości stopni utlenienia pozostałych pierwiastków i ładunku jonu (C)		
15.	Utleniacz i reduktor. Reakcje utleniania-redukcji	1	31.	Utleniacz i reduktor, utlenianie i redukcja	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i> (B) • definiuje pojęcia: <i>utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor</i> (A) • ustala stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych i jonach (C) • ustala utleniacz i reduktor oraz proces utleniania i redukcji w reakcji redoks (C)	Uczeń: • określa, które pierwiastki w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami (C)	Uczeń: VIII. 1) stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; VIII. 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji; VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego.
16.	Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji związków nieorganicznych	2	32.	Zapisywanie bilansu elektronowego reakcji utleniania-redukcji	Uczeń: • dokonuje interpretacji elektronowej reakcji redoks (C) • zapisuje schematy reakcji utleniania i redukcji, wskazując liczbę oddanych lub pobranych elektronów (C) • określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks (C) • ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego (C)	Uczeń: • analizuje różne równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks (D)	Uczeń: VIII. 1) stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; VIII. 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji; VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego; VIII. 4) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej).
			33.	Zapisywanie bilansu elektronowego reakcji utleniania-redukcji	Uczeń: • dokonuje interpretacji elektronowej reakcji redoks (C) • zapisuje schematy reakcji utleniania i redukcji, wskazując	Uczeń: • analizuje różne równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks (D)	Uczeń: VIII. 1) stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; VIII. 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					liczbę oddanych lub pobranych elektronów (C) • określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks (C) • ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego (C)		reakcji; VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego; VIII. 4) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej).
17.	Szereg aktywności chemicznej metali	2	34.	Szereg aktywności chemicznej metali	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>szereg elektrochemiczny metali</i> (B) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i> (D) • zapisuje równania reakcji rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag (C)	Uczeń: • porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego (C) • przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, kwasami i solami (D)	Uczeń: VII. 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali [...]; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji; VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich [...] właściwości utleniające; X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), przewiduje i opisuje przebieg reakcji rozcieńczonego i stężonego kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag.
			35.	Porównanie aktywności chemicznej metali	Uczeń: • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> (D) • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można	Uczeń: • porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego (C) • przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, kwasami i solami (D)	Uczeń: X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: wody (dla [...] Mg [...]), kwasów nieutleniających (dla [...] Mg, [...]) [...].

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					otrzymać wodór (D) • zapisuje równania reakcji metali z kwasami nieutleniającymi i z wodą (C)		
18.	Ogniwo galwaniczne	1	36.	Ogniwo galwaniczne	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM</i> (B) • analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym (D) • ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym (C) • oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw (C) • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i> (D)	• opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella (A)	Uczeń: IX. 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM; IX. 2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie; IX. 3) oblicza SEM ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane.
19.	Reakcje zachodzące w półogniwach ogniwa galwanicznego	2	37.	Charakterystyka ogniw odwracalnych i nieodwracalnych	Uczeń: • zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie (C)	Uczeń: • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego (D) • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego wykorzystania elektrośmieci (D) • dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne	Uczeń: IX. 2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie; IX. 4) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe).

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
			38.	Procesy korozji i sposoby ochrony przed korozją	Uczeń: • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> (D) • wyjaśnia pojęcie <i>pasywacja</i> (B) • omawia zjawisko pasywacji glinu i związane z tym zjawiskiem zastosowania glinu (B)	i na podstawie dostępnych źródeł podaje ich przykłady (B) Uczeń: • zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych (C) • omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej (B) • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa (D) • wyszukuje metody zabezpieczania metali przed korozją elektrochemiczną (D)	Uczeń: IX. 5) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa; oraz o sposobach ochrony metali przed korozją elektrochemiczną; X. 3) wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu; tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice.
	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1	39.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia</i>			
	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1	40.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia</i>			
	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1	41.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu z działu <i>Reakcje</i>			

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
				utleniania- -redukcji. <i>Elektrochemia</i>			
Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych (4 godziny lekcyjne)							
20.	Efekty energetyczne reakcji chemicznych	1	42.	Efekty energetyczne reakcji chemicznych	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, układ, otoczenie, entalpia</i> (B) • wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych (A) • wyjaśnia pojęcia: <i>zmiana entalpii, energia aktywacji</i> (B) • zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej (B) • interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ (B) • określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii (C) • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i> (D) • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> (D)	Uczeń: • konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej, odczytuje z niego energię aktywacji i ustala typ reakcji (C) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> (D) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> (D)	Uczeń: IV. 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian; zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzo- i endoenergetycznej; IV. 5) stosuje pojęcie entalpii; interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$; określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii.
21.	Szybkość reakcji chemicznych	1	43.	Szybkość reakcji chemicznych	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń: IV. 1) definiuje szybkość reakcji (jako

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					- definiuje pojęcie <i>szybkość reakcji chemicznej</i> (A) - wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych (A) - przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji (D) - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość reakcji chemicznej</i> (D) - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> (D) - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i> (D) - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i> (D) - wyjaśnia pojęcie <i>katalizator</i> (B) - porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem katalizatora i bez jego udziału (C)	- opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin (C) - wyjaśnia pojęcie <i>inhibitor</i> (B)	zmianę stężenia reagenta w czasie); IV. 2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; IV. 4) porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem i bez udziału katalizatora.
	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1	44.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Efekty energetyczne i szybkość reakcji</i>			

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
				<i>chemicznych</i>			
	Sprawdzian wiadomości i umiejętności oraz analiza sprawdzianu	1	45.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych</i> oraz analiza sprawdzianu			
Wprowadzenie do chemii organicznej (3 godziny lekcyjne)							
22.	Paliwa kopalne i ich przetwarzanie	1	46.	Paliwa kopalne i ich przetwarzanie	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie <i>liczba oktanowa (LO)</i> (B) - wymienia sposoby zwiększania LO benzyny (A) - wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych (C) - uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji (D) - wymienia i wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii (B) - proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją i zanieczyszczeniem zgodnie	Uczeń: - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego (D) - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np.: węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły), ich źródłach oraz wpływie na stan środowiska naturalnego (D) - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł występowania węglowodorów w przyrodzie (D) - wyszukuje i prezentuje informacje na temat	Uczeń: XIII. 7) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego; XIII. 8) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; XXII. 2) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np.: [...] węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły, [...] ich źródłach [...] oraz wpływie na stan środowiska naturalnego; XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju; XXII. 4) wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego ([...] źródła energii, materiały); wskazuje problemy i zagrożenia wynikające

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					z zasadami zrównoważonego rozwoju (D) • wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów (B)	właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego (D) • wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładów węgla kopalnych (D) • omawia wpływ wydobycia i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego (C) • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny (D)	z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych; uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji; wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii.
23.	Budowa związków organicznych	1	47.	Budowa związków organicznych	Uczeń: • wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych (A) • wyjaśnia pojęcie <i>alotropia</i> (B) • omawia występowanie węgla w przyrodzie (B) • wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne (B) • rozróżnia wzory: strukturalny, półstrukturalny, sumaryczny, szkieletowy i grupowy (B) • definiuje pojęcia: <i>wzór empiryczny</i> , <i>wzór rzeczywisty</i> (A) • ustala wzór empiryczny i rzeczywisty danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej (C)	Uczeń: • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie diamentu, grafitu, grafenu i fullerenów oraz o ich właściwościach i zastosowaniach (D) • na podstawie wyszukanych informacji wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla (B) • ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność (D) • wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych (D)	Uczeń: 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 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. 6) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie diamentu, grafitu, grafenu

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
							i fullerenów oraz o ich właściwościach i zastosowaniach.
	Powtórzenie wiadomości, sprawdzian wiadomości i umiejętności, analiza sprawdzianu	1	48.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Wprowadzenie do chemii organicznej</i> , sprawdzian wiadomości i umiejętności oraz analiza sprawdzianu			
Węglowodory (12 godzin lekcyjnych)							
24.	Węglowodory nasycone – alkanany	2	49.	Budowa i nazewnictwo alkanów	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>węglowodory, alkanany, homolog, szereg homologiczny</i> (A) - zapisuje wzór ogólny alkanów (A) - ustala wzory sumaryczne alkanów na podstawie wzoru ogólnego alkanów (C) - określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach alkanów (C) - podaje nazwy systematyczne alkanów zawierających w szkieletcie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub		Uczeń: III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych; XII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych [...]) [...]; na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkieletcie do 8 atomów węgla: węglowodorów [...]; na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe);

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					grupowych (C) • rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i grupowe alkanów na podstawie ich nazw systematycznych (C) • klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów nasyconych na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego, grupowego, strukturalnego lub opisu budowy (C)		XII. 2) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny [...].
			50.	Właściwości fizyczne i chemiczne alkanów	Uczeń: • definiuje pojęcia: <i>reakcja spalania</i> , <i>reakcja substytucji (podstawiania)</i> (A) • przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregu homologicznym alkanów (B) • określa typ reakcji chemicznej, której ulegają alkany, i zapisuje odpowiednie równania reakcji (C) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Spalanie metanu</i> (D) • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Spalanie butanu</i> (D) • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego	Uczeń: • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych alkanów (D) • zapisuje równanie reakcji substytucji na przykładzie reakcji bromowania metanu (C) • proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie reakcji bromowania alkanów (D) • projektuje i doświadcza, identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów (D) • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania wybranych alkanów (D) • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zastosowań alkanów (D)	Uczeń: XII. 4) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) związków organicznych; porównuje właściwości substancji wynikające z różnic w budowie cząsteczek (długość łańcucha węglowego, kształt łańcucha węglowego, obecność podstawnika lub grupy funkcyjnej); XII. 5) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] substytucja [...]); XIII. 1) opisuje właściwości chemiczne alkanów na przykładzie reakcji: spalania, substytucji (podstawiania) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru przy udziale światła; pisze odpowiednie równania reakcji; XIII. 8) [...] tłumaczy na czym polega kraking [...].

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					i niecałkowitego alkanów, np. metanu i butanu (C) • zapisuje równania reakcji substytucji (podstawiania) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru przy udziale światła (C) • wyjaśnia, na czym polega kraking (B)		
25.	Zjawisko izomerii	2	51.	Zjawisko izomerii, izomery konstytucyjne, grupy alkilowe	Uczeń: • definiuje pojęcia: <i>izomeria</i> , <i>izomery konstytucyjne</i> , <i>izomery szkieletowe</i> , <i>grupa alkilowa</i> (A) • wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej (A) • rozpoznaje i klasyfikuje izomery (C) • wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów (C) • ustala, czy związki chemiczne o podanych wzorach są izomerami (C)	Uczeń: • porównuje właściwości izomerów (C)	Uczeń: XII. 1) [...] na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla: węglowodorów [...]; na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe); XII. 2) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa [...]); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; XII. 3) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...] wskazuje izomery konstytucyjne; XII. 4) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) związków organicznych; porównuje właściwości substancji wynikające z różnic w budowie cząsteczek (długość łańcucha węglowego, kształt łańcucha

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
			52.	Ustalanie wzorów i nazw izomerów konstytucyjnych	• wyjaśnia pojęcia: <i>alkany nierozgałęzione, alkany rozgałęzione</i> (B) • wyjaśnia, na czym polega reforming (B) • podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych (A) • stosuje pojęcie <i>grupa alkilowa</i> (C) • ustala nazwy systematyczne rozgałęzionych alkanów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych (C) • ustala wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne wszystkich izomerów szkieletowych alkanu o podanym wzorze sumarycznym (C) • podaje nazwy systematyczne izomerów alkanów zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (C) • rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkanów na podstawie ich nazw systematycznych (C) • określa rządowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru nasyconego (C)		węglowego [...]). Uczeń: XII. 1) [...] na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla: węglowodorów [...]; na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe); XII. 2) stosuje pojęcia: [...] izomeria konstytucyjna (szkieletowa [...]); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; XII. 3) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...] wskazuje izomery konstytucyjne; XIII. 8) [...] tłumaczy na czym polega [...] reforming.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
26.	Węglowodory nienasycone – alkeny	2	53.	Budowa i nazewnictwo alkenów	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>alkeny, homolog, szereg homologiczny alkenów, izomery położenia</i> (A) - wyjaśnia pojęcie <i>węglowodory nienasycone</i> (B) - zapisuje wzór ogólny alkenów (A) - ustala wzory sumaryczne alkenów na podstawie wzoru ogólnego alkenów (C) - określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach alkenów (C) - klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów nienasyconych na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego, grupowego, strukturalnego lub opisu budowy (C) - podaje nazwy systematyczne alkenów zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub grupowych (C) - rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i grupowe alkenów na podstawie ich nazw systematycznych (C) - określa rządowość atomów węgla w cząsteczce alkenu (C) - wymienia rodzaje izomerii alkenów (A)		Uczeń: III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych; XII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([...] nienasyconych [...]) [...]; na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla: węglowodorów, [...]; na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe); XII. 2) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; XII. 3) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...] wskazuje izomery konstytucyjne.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					- rozpoznaje i klasyfikuje izomery (C) - wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów (C) - ustala, czy związki chemiczne o podanych wzorach są izomerami (C) - ustala wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych alkenów o podanym wzorze sumarycznym (C)		
			54.	Właściwości fizyczne i chemiczne alkenów	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>reakcja spalania</i>, <i>reakcja addycji (przyłączania)</i>, <i>reakcja polimeryzacji</i> (A) - klasyfikuje związek chemiczny do alkenów na podstawie jego właściwości fizykochemicznych (C) - przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregu homologicznym alkenów (B) - określa typ reakcji chemicznej, której ulegają alkeny, i zapisuje odpowiednie równania reakcji (C)	Uczeń: - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych alkenów (D) - porównuje właściwości izomerów (C) - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania wybranych alkenów (D) - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zastosowań alkenów (D) - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach i wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania (D) - odróżnia doświadczalnie	Uczeń: XII. 4) wyszukiuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) związków organicznych; porównuje właściwości substancji wynikające z różnic w budowie cząsteczek (długość łańcucha węglowego, kształt łańcucha węglowego [...]); XII. 5) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja [...] polimeryzacja [...]); XIII. 2) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączania): H_2, Br_2 lub Cl_2, HCl, H_2O, polimeryzacji; przewiduje możliwość powstania różnych produktów w reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec wody bromowej i zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu</i> (D) • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkenów, np. etenu (C) • zapisuje równania reakcji addycji (przyłączania) H_2, Br_2 lub Cl_2, HCl, H_2O do alkenów (C) • przewiduje możliwość powstania różnych produktów w reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych (np. HCl, H_2O) do niesymetrycznych alkenów, zapisuje odpowiednie równania reakcji (D) • zapisuje równania reakcji polimeryzacji alkenów (C) • ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze (C) • rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie (C) • opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: spalania, polimeryzacji,	węglowodory nasycone od nienasyconych (C)	alkenów; pisze odpowiednie równania reakcji; XIII. 4) 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; XIII. 5) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach; wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					addycji: H ₂ , Br ₂ , Cl ₂ , HCl, H ₂ O (B)		
27.	Węglowodory nienasycone – alkin	2	55.	Budowa i nazewnictwo alkinów	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>alkiny</i>, <i>szereg homologiczny alkinów</i> (A) - zapisuje wzór ogólny alkinów (A) - ustala wzory sumaryczne alkinów na podstawie wzoru ogólnego alkinów (C) - określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach alkinów (C) - klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów nienasyconych na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego, grupowego, strukturalnego lub opisu budowy (C) - podaje nazwy systematyczne alkinów zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub grupowych (C) - rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i grupowe alkinów na podstawie ich nazw systematycznych (C) - określa rządowość atomów węgla w cząsteczce alkinu (C) - wymienia rodzaje izomerii alkinów (A) - rozpoznaje i klasyfikuje	Uczeń: udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych (D)	Uczeń: III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych; XII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([...] nienasyconych [...]) [...]; na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla: węglowodorów, [...]; na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe); XII. 2) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; XII. 3) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów [...] wskazuje izomery konstytucyjne.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					izomery (C) - wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów (C) - ustala, czy związki chemiczne o podanych wzorach są izomerami (C) - ustala wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych alkinu o podanym wzorze sumarycznym (C)		
			56.	Właściwości fizyczne i chemiczne alkinów	Uczeń: - klasyfikuje związek chemiczny do alkinów na podstawie jego właściwości fizykochemicznych (C) - przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregu homologicznym alkinów (B) - określa typ reakcji chemicznej, której ulegają alkiny, i zapisuje odpowiednie równania reakcji (C) - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec wody bromowej i zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu</i> (D)	Uczeń: - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych alkinów (D) - porównuje właściwości izomerów (C) - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania wybranych alkinów (D) - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zastosowań alkinów (D) - odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych (C) - przewiduje możliwość powstania różnych produktów w reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych (np. HCl, H₂O) do	Uczeń: XII. 4) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) związków organicznych; porównuje właściwości substancji wynikające z różnic w budowie cząsteczek (długość łańcucha węglowego, kształt łańcucha węglowego [...]); XII. 5) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja [...]); XIII. 3) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączenia): H ₂ , Br ₂ lub Cl ₂ , HCl, H ₂ O; pisze odpowiednie równania reakcji.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					• zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkinów, np. etynu (C) • zapisuje równania reakcji addycji (przyłączania) H_2, Br_2 lub Cl_2, HCl, H_2O do alkinów (C) • opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania i addycji: H_2, Br_2, Cl_2, HCl, H_2O (B)	niesymetrycznych alkinów, zapisuje odpowiednie równania reakcji (D)	
28.	Benzen – przedstawiciel węglowodorów aromatycznych	1	57.	Charakterystyka benzenu, przedstawiciela węglowodorów aromatycznych	Uczeń: • określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczce benzenu (C) • opisuje budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów (B) • zapisuje wzory benzenu (A) • klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów aromatycznych na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego, grupowego, strukturalnego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych (C) • zapisuje wzór ogólny węglowodorów aromatycznych (A) • ustala wzory sumaryczne węglowodorów aromatycznych na podstawie ich wzoru ogólnego (C) • podaje nazwy systematyczne	Uczeń: • ustala, czy dany związek chemiczny jest aromatyczny, na podstawie wzoru ogólnego węglowodorów aromatycznych (C) • omawia właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych (B) • zapisuje równania reakcji spalania benzenu (C) • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych węglowodorów aromatycznych (D) • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach węglowodorów aromatycznych (D) • odróżnia doświadczalnie węglowodory aromatyczne	Uczeń: III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków [...] organicznych; XII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([...] aromatycznych) [...]; na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkieletcie do 8 atomów węgla: węglowodorów, [...]; na podstawie nazw systematycznych rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe); XII. 2) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia [...]); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; XII. 3) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					homologów benzenu zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub szkieletowych (C) - rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i szkieletowe homologów benzenu na podstawie ich nazw systematycznych (C) - rozpoznaje i klasyfikuje izomery benzenu (C) - wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów aromatycznych (C) - ustala, czy związki chemiczne o podanych wzorach są izomerami (C) - ustala wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych węglowodorów aromatycznych o wzorze C_8H_{10} (C) - wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu (B) - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie</i>	od węglowodorów nasyconych i nienasyconych (C)	konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne; XII. 4) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) związków organicznych; porównuje właściwości substancji wynikające z różnic w budowie cząsteczek (długość łańcucha węglowego, kształt łańcucha węglowego [...]); XII. 5) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] substytucja [...]); XIII. 6) opisuje budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu.

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<i>właściwości benzenu (D)</i>		
	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1	58.	Podsumowanie wiadomości z działu <i>Węglowodory</i>			
	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1	59.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Węglowodory</i>			
	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1	60.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu z działu <i>Węglowodory</i>			