









Propozycja rozkładu materiału nauczania chemii w zakresie rozszerzonym dla liceum ogólnokształcącego i technikum – *To jest chemia, cz. 1*

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
1.	Wprowadzenie do metody naukowej	1	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy wybranego szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz określa jego przeznaczenie stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie opisuje, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne (określa problem badawczy, proponuje i weryfikuje hipotezę) 	Przykład 1. Otrzymywanie kwasu fosforowego(V) Przykład 2. Reakcja miedzi z kwasami	III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń: 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia 3) stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji) 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	Multitcka film: Szkło i sprzęt laboratoryjny animacja: <ul style="list-style-type: none"> Zasady BHP w pracowni chemicznej Piktogramy  Generator testów i sprawdzianów test: Sprawdzenie wiedzy po szkole podstawowej
Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych (20 godzin lekcyjnych)						
2.	Budowa atomu	1	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia ewolucję poglądów dotyczących budowy materii omawia budowę atomu wymienia i charakteryzuje podstawowe cząstki wchodzące w skład atomu 		I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej 6) stosuje poprawną terminologię	Multitcka film: <ul style="list-style-type: none"> Pojęcie atomu Założenia teorii atomistycznej – przykład Obraz mikroskopowy i rozmiary atomów glinu animacja: <ul style="list-style-type: none"> Planetarny model atomu Model atomu Bohra Kwantowo-mechaniczny model atomu Budowa atomu Model atomu litu  ukladokresowy.edu.pl
3. 4.	Elementy mechaniki kwantowej w ujęciu jakościowym	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>dualizm korpuskularno-falowy</i> podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga wyjaśnia pojęcie <i>orbital atomowy</i> 	Przykład 3. Ustalanie liczby stanów kwantowych, gdy $n = 1$ Przykład 4. Ustalanie liczby stanów kwantowych dla powłoki elektronowej L Przykład 5. Określanie liczb	Uczeń: II. 1) interpretuje wartości liczb kwantowych; opisuje stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych; stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka, stan orbitalny, spin elektronu	Multitcka animacja: <ul style="list-style-type: none"> Geometryczny kształt orbitalu atomowego Orbitale atomowe

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> • podaje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty • wyjaśnia pojęcie <i>stan kwantowy</i> elektronu w atomie lub jonie i opisuje jego stan za pomocą liczb kwantowych • podaje treść zakazu Pauliego • ustala liczby stanów kwantowych dla powłoki elektronowej K ($n = 1$) • ustala liczby stanów kwantowych dla powłoki elektronowej L ($n = 2$) • określa liczby kwantowe dla elektronów należących do powłoki elektronowej M ($n = 3$) 	kwantowych dla powłoki elektronowej M		
5. 6. 7. 8	Konfiguracja elektronowa atomów	4	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść reguły Hunda • pisze pełne konfiguracje elektronowe atomów i jonów wybranych pierwiastków chemicznych w stanie podstawowym • pisze konfigurację elektronową atomów i jonów w postaci schematu klatkowego • pisze konfigurację elektronową atomów i jonów w postaci skróconej • wyjaśnia pojęcia: <i>elektrony walencyjne</i> i <i>rdzeń atomowy</i> 	Przykłady 6. i 7. Ustalanie konfiguracji elektronowej atomów Przykład 8. Ustalanie konfiguracji elektronowej anionu Przykład 9. Ustalanie konfiguracji elektronowej kationu	Uczeń: II. 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)	Multitcka animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Kolejność zapełniania podpowłok elektronowych • Blok s – konfiguracja elektronowa • Zapis konfiguracji elektronowej atomu neonu • Zapis konfiguracji elektronowej atomu azotu prezentacja: Konfiguracje elektronowe wybranych atomów plansza cyfrowa: Ustalanie podpowłokowej konfiguracji elektronowej atomu
9.	Liczba atomowa i liczba masowa	1	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia jednostki (rzęd wielkości), w jakich podaje się rozmiar i masę atomów pierwiastków chemicznych • wyjaśnia pojęcia: <i>jednostka masy atomowej</i>, <i>masa atomowa</i>, <i>masa cząsteczkowa</i>, <i>liczba atomowa</i> i <i>liczba masowa</i> • odczytuje z układu okresowego liczby atomowe i masy atomowe wybranych pierwiastków chemicznych • oblicza masy cząsteczkowe wybranych związków chemicznych 	Przykład 10. Obliczanie masy atomu Przykład 11. Obliczanie masy atomowej Przykład 12. Obliczanie masy cząsteczkowej Przykład 13. Obliczanie masy cząsteczkowej hydratu	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej 6) stosuje poprawną terminologię 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków [...]	 ukladokresowy.edu.pl
10. 11.	Izotopy	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>izotopy</i> • analizuje, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego z reguły nie jest liczbą całkowitą 	Przykład 14. Obliczanie średniej masy atomowej Przykład 15. Obliczanie zawartości procentowej izotopów w pierwiastku	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne	Multitcka animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Prot • Deuter

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> na podstawie informacji wprowadzającej oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym na podstawie informacji wprowadzającej oblicza procentową zawartość atomów danych izotopów w pierwiastku chemicznym 	chemicznym	informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej 6) stosuje poprawną terminologię 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych Uczeń: I. 1) stosuje pojęcia: nuklid, izotop [...]	<ul style="list-style-type: none"> Tryt Izotopy chloru
12. 13.	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej określa rodzaje i właściwości promieniowania α, β oraz γ wymienia przykłady naturalnych przemian jądrowych wyjaśnia pojęcie szeregu promieniotwórczego wyjaśnia pojęcie promieniotwórczości sztucznej podaje zasadnicze różnice pomiędzy naturalną i sztuczną przemianą promieniotwórczą omawia przebieg kontrolowanej i niekontrolowanej reakcji łańcuchowej wymienia przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości omawia zastosowania izotopów 	Przykład 16. Analiza wykresu zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu Przykład 17. Wyznaczanie masy izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania	Uczeń: I. 4) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (α , β^-) oraz sztucznych reakcji jądrowych	Multitcka animacja: <ul style="list-style-type: none"> Przemiana α Przemiana β^- Właściwości promieniowania α, β i γ Zastosowania izotopów promieniotwórczych Zegar archeologiczny Otrzymywanie promieniotwórczego izotopu fosforu
14. 15.	Budowa układu okresowego pierwiastków chemicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i> omawia próby uporządkowania pierwiastków chemicznych wyjaśnia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych przez D. Mendelejewa omawia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych 	Przykłady 18., 19. i 20. Interpretacja podstawowych informacji zawartych w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł Uczeń: I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków [...]	Multitcka film: Budowa układu okresowego pierwiastków chemicznych animacja: <ul style="list-style-type: none"> Historia układu okresowego Tablica Mendelejewa Budowa układu okresowego pierwiastków chemicznych plansza cyfrowa: <ul style="list-style-type: none"> Układ okresowy pierwiastków chemicznych Układ okresowy pierwiastków

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
						chemicznych – bloki konfiguracyjne  • ukladokresowy.edu.pl
16. 17.	Budowa atomu a położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakich informacji dostarcza znajomość położenia pierwiastka chemicznego w układzie okresowym • podaje podstawowe informacje o pierwiastku chemicznym na podstawie jego położenia w układzie okresowym • określa liczbę protonów, elektronów, elektronów walencyjnych i powłok elektronowych w atomie na podstawie położenia pierwiastka chemicznego w układzie okresowym • analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych w zależności od położenia w układzie okresowym • określa przynależność pierwiastków chemicznych do bloków konfiguracyjnych <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i> układu okresowego 		<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:</p> <p>4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną</p> <p>Uczeń:</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym [...]</p>	<p>Multitcka animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bloki konfiguracyjne • Budowa atomu a położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym • Położenie wapnia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych • Położenie krzemu w układzie okresowym pierwiastków chemicznych <p>prezentacja: Opis bloków konfiguracyjnych plansza cyfrowa: Mapa pojęć – budowa atomu</p>  ukladokresowy.edu.pl
18. 19.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	2				
20.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 Generator <small>testów i sprawdzianów</small> test: Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych
21.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Wiązania chemiczne (18 godzin lekcyjnych)						
22.	Elektroujemność pierwiastków chemicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> • omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym • wskazuje pierwiastki elektrododatnie i elektroujemne w układzie okresowym • wyjaśnia regułę dubletu i regułę oktetu 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 4) [...] wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p>	<p>Multitcka animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cząsteczki heteroatomowe • Skala elektroujemności  ukladokresowy.edu.pl

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			elektronowego <ul style="list-style-type: none"> opisuje zmianę promienia atomowego i energii jonizacji pierwiastków w okresach i grupach oraz uzasadnia przyczynę tych zmian 			
23. 24. 25. 26. 27.	Rodzaje wiązań chemicznych	5	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>wartościowość</i> pierwiastka chemicznego wyjaśnia zależność między długością a energią wiązania chemicznego wyjaśnia, w jaki sposób powstają orbitale molekularne definiuje pojęcia: <i>wiązanie typu σ</i> i <i>wiązanie typu π</i> omawia sposób powstawania wiązania jonowego wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i> wymienia warunki powstawania wiązania jonowego pisze równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego omawia sposób powstawania cząsteczek pierwiastków chemicznych określa rodzaj wiązań chemicznych w cząsteczkach pierwiastków chemicznych wyjaśnia sposób powstawania wiązania kowalencyjnego niespolaryzowanego w cząsteczkach pierwiastków chemicznych omawia mechanizm powstawania wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego wyjaśnia pojęcie <i>dipol</i> wyjaśnia pojęcie <i>wiązanie koordynacyjne</i> wskazuje donora i akceptora pary elektronowej w wiązaniu koordynacyjnym wyjaśnia istotę wiązania metalicznego opisuje podstawowe właściwości metali na podstawie znajomości wiązania metalicznego 		<p>Uczeń:</p> <p>III. 1) określa rodzaj wiązania: jonowe, kowalencyjne (w tym koordynacyjne), metaliczne; na podstawie elektroujemności według Paulinga określa polaryzację wiązania kowalencyjnego</p> <p>III. 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów złożonych, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych</p> <p>III. 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków nieorganicznych [...]</p> <p>III. 6) [...] wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne</p>	<p>Multitcka animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wartościowość – przykłady Wiązanie w chlorku sodu Powstawanie wiązania w chlorku sodu Wiązanie w cząsteczce wodoru Wiązanie w cząsteczce azotu Wiązanie w cząsteczce tlenu Wiązanie w cząsteczce chloru Cząsteczka polarna Wiązanie w tlenku węgla(IV) Wiązanie w wodzie Powstawanie wiązania koordynacyjnego Wiązanie koordynacyjne w kationie amonu Wiązanie metaliczne Wzory Lewisa Budowa DNA <p>plansza cyfrowa: Wiązanie koordynacyjne</p> <p>symulacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cząsteczka chloru Cząsteczka azotu Cząsteczka amoniaku Cząsteczka tlenku węgla(IV) Cząsteczka wody Siarczek magnezu Chlorek glinu <p>prezentacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rodzaje wiązań chemicznych Promienie atomowe i jonowe <p> ukladokresowy.edu.pl</p>
28.	Oddziaływania międzycząsteczkowe	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia sposób powstawania wiązania wodorowego 		<p>Uczeń:</p> <p>III. 6) opisuje i przewiduje wpływ [...]</p>	<p>Multitcka animacja:</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody wyjaśnia pojęcie siły van der Waalsa 		oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]; wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne	<ul style="list-style-type: none"> Wiązania wodorowe Asocjacja cząsteczek wody Wiązania wodorowe w cząsteczce wody Zmiany objętości wody
29.	Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	1	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady i określa właściwości substancji o wiązaniach jonowych podaje przykłady i określa właściwości substancji o wiązaniach kowalencyjnych określa właściwości substancji o wiązaniach metalicznych (metale i stopy metali) określa typy kryształów i klasyfikuje związki do danego typu kryształu jaki tworzy porównuje właściwości substancji, które tworzą kryształy jonowe, cząsteczkowe, kowalencyjne i metaliczne wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości substancji 		<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:</p> <p>1) opisuje właściwości substancji [...]</p> <p>4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną</p> <p>Uczeń:</p> <p>III. 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) oraz kształtu drobin na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]</p> <p>III. 7) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne</p> <p>X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy</p> <p>Multitka</p> <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kryształ jonowy Rozpuszczanie substancji o wiązaniach jonowych w wodzie Kryształy kowalencyjne Powstawanie cząsteczki fluorku boru Powstawanie cząsteczki wodoru berylu <p>symulacja: Właściwości substancji o wiązaniach jonowych i metalicznych</p>
30. 31.	Hybrydyzacja orbitali atomowych	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy</i> i <i>stan wzbudzony</i> atomu wyjaśnia model hybrydyzacji orbitali atomowych wyjaśnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem orbitali zhybrydowanych wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja sp, sp^2, sp^3 przedstawia graficznie (za pomocą schematu klatkowego) konfigurację stanu podstawowego i stanu wzbudzonego na przykładzie atomów węgla i boru wyjaśnia budowę cząsteczki metanu na podstawie hybrydyzacji sp^3 orbitali walencyjnych atomu węgla 		<p>Uczeń:</p> <p>III. 3) wyjaśnia tworzenie orbitali zhybrydowanych zgodnie z modelem hybrydyzacji, opisuje ich wzajemne ułożenie w przestrzeni</p> <p>III. 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych [...]</p>	<p>Multitka</p> <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tetraedr Trójkąt równoboczny Cząsteczka liniowa Inne typy hybrydyzacji Oktaedr Bipiramida trygonalna Bipiramida pentagonalna Hybrydyzacja we fluorku siarki(IV) Hybrydyzacja w chlorku fosforu(V)

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę cząsteczki fluorku boru na podstawie hybrydyzacji sp^2 orbitali walencyjnych atomu boru • wyjaśnia budowę cząsteczki wodoru berylu na podstawie hybrydyzacji sp orbitali walencyjnych atomu berylu • określa inne typy hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów 			
32. 33. 34. 35.	Geometria cząsteczek związków chemicznych	4	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>atom centralny</i>, <i>ligand</i>, <i>liczba koordynacyjna</i> • wyjaśnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki • określa kształt cząsteczki metodą VSEPR • określa kształt jonu metodą VSEPR • określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki • określa wpływ typu hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu centralnego na kształt cząsteczek, np. tlenku węgla(IV) • wyjaśnia wpływ wolnych par elektronowych na kształt cząsteczki wody i amoniaku • wyjaśnia pojęcia: <i>dipol</i> i <i>moment dipolowy</i> 	<p>Przykład 21. Obliczanie liczby przestrzennej Lp i określanie kształtu cząsteczek</p> <p>Przykład 22. Obliczanie liczby przestrzennej Lp i określanie kształtu anionu</p> <p>Przykład 23. Obliczanie liczby przestrzennej Lp i określanie kształtu kationu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>III. 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych, przewiduje budowę przestrzenną drobin metodą VSEPR; określa kształt drobin (struktura diagonalna, trygonalna, tetraedyczna, piramidalna, V-kształtna)</p> <p>III. 6) opisuje i przewiduje wpływ [...] kształtu drobin na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i [...]; wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne</p>	<p>Multitcka</p> <p>plansza cyfrowa: Mapa pojęć – wiązania chemiczne</p>
36. 37.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	2				
38.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				<p>G Generator testów i sprawdzianów test: Wiązania chemiczne</p>
39.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Systematyka związków nieorganicznych (28 godzin lekcyjnych)						
40.	Równania reakcji chemicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną • podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych • podaje treść prawa zachowania masy • stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego 	<p>Doświadczenie 1. Potwierdzenie prawa zachowania masy</p>	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej</p> <p>6) stosuje poprawną terminologię</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Potwierdzenie prawa zachowania masy</p> <p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reakcja syntezy • Reakcja analizy


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i> interpretuje równanie reakcji chemicznej w aspekcie jakościowym i ilościowym 		<p>Uczeń:</p> <p>I. 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji [...]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Prawo zachowania masy <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Typy reakcji chemicznych Powstawanie siarczku żelaza(II) <p>symulacja: Prawo zachowania masy</p>
41. 42. 43. 44.	Tlenki	4	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę tlenków podaje zasady nazewnictwa tlenków podaje sposoby otrzymywania tlenków klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny wyjaśnia zjawisko amfoteryczności tlenków określa zmienność charakteru tlenków pierwiastków chemicznych grup głównych układu okresowego wyjaśnia pojęcie <i>nadtlenki</i> pisze równania reakcji wybranych tlenków z wodą pisze równania reakcji wybranych tlenków z kwasami i zasadami pisze równania reakcji tlenków amfoterycznych z kwasami i zasadami przedstawia zastosowania tlenków w przemyśle i życiu codziennym bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV) podaje odmiany tlenku krzemu(IV) i ich zastosowania opisuje proces produkcji szkła podaje rodzaje szkła, ich właściwości i zastosowania 	<p>Doświadczenie 2. Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu</p> <p>Doświadczenie 3. Badanie działania zasady i kwasu na tlenki</p> <p>Doświadczenie 4. Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz Cr, Cu, Zn, Mn i Fe, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej</p> <p>VII. 5) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku; wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia</p> <p>XI. 1) bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV); wymienia odmiany tlenku krzemu(IV); wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka:</p> <ul style="list-style-type: none"> Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu Reakcje tlenków metali z kwasem chlorowodorowym <p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Badanie działania wody na tlenki Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu Badanie właściwości tlenku krzemu(IV) Otrzymywanie tlenku sodu Otrzymywanie tlenku magnezu Reakcja tlenku metalu z kwasem Reakcja analizy Właściwości tlenków Zastosowania tlenków Produkcja szkła w hucie Formowanie szkła Trawienie szkła Badanie właściwości szkła <p>animacja: Ustalanie wzoru sumarycznego tlenku żelaza(III)</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
					krzemu(IV) występujących w przyrodzie i ich zastosowaniach XI. 2) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach	
45. 46.	Wodorki	2	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę wodorków i podaje ich nazwy na podstawie wzoru sumarycznego klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków przedstawia zastosowania wodorków pisze równania wybranych wodorków z wodą, kwasami i zasadami 	Doświadczenie 5. Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] wodorków [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 6) klasyfikuje wodorki: LiH, CH₄, NH₃, H₂O, HF, H₂S, HCl, HBr, HI, ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorku; wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków</p> <p>X. 9) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym między innymi równania reakcji: wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S) [...]</p>	dlanauczyciela.pl kartkówka: Badanie charakteru chemicznego wybranych tlenków i wodorków pierwiastków 3. okresu Multitcka animacja: Charakter chemiczny wodorków
47. 48. 49. 50. 51.	Wodorotlenki	5	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę wodorotlenków podaje zasady nazewnictwa wodorotlenków podaje sposoby otrzymywania wodorotlenków wyjaśnia różnice między wodorotlenkiem a zasadą określa właściwości chemiczne wodorotlenków wyjaśnia pojęcie <i>wodorotlenki amfoteryczne</i> 	Doświadczenie 6. Otrzymywanie wodorotlenku sodu Doświadczenie 7. Otrzymywanie wodorotlenku wapnia Doświadczenie 8. Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) Doświadczenie 9. Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] wodorotlenków [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać</p>	dlanauczyciela.pl kartkówka: <ul style="list-style-type: none"> Otrzymywanie wodorotlenku sodu Otrzymywanie wodorotlenku wapnia Badanie właściwości amfoterycznych tlenków i wodorotlenków


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> pisze wzory wodorotlenków oraz podaje ich nazwy pisze równania reakcji otrzymywania wodorotlenków pisze równania reakcji wodorotlenków z kwasami i zasadami analizuje tabelę rozpuszczalności oraz podaje przykłady zasad i wodorotlenków omawia zastosowania wodorotlenków w przemyśle i życiu codziennym 		<p>różnymi metodami: wodorotlenki [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorotlenku (zasadowy, amfoteryczny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków (w tym równania reakcji otrzymywania hydroksokompleksów)</p> <p>VII. 11) przewiduje przebieg reakcji [...] soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] wody (dla Na, K, Mg, Ca) [...]</p>	<p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą Badanie właściwości wodorotlenku sodu i wodorotlenku potasu Reakcja kwasu chlorowodorowego z wodorotlenkiem sodu <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dysocjacja wodorotlenku sodu Zastosowania wodorotlenku sodu Zastosowania wodorotlenku wapnia Właściwości higroskopijne wodorotlenku potasu Właściwości higroskopijne wodorotlenku sodu <p>symulacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Właściwości żrące wodorotlenków Badanie właściwości wodorotlenku magnezu i wodorotlenku cynku <p>prezentacja: Wzory i nazwy wodorotlenków</p>
52. 53. 54. 55. 56.	Kwasy	5	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę kwasów pisze wzory kwasów oraz podaje ich nazwy klasyfikuje kwasy na beztlenowe i tlenowe pisze równania reakcji otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych podaje sposoby otrzymywania kwasów podaje reguły nazewnictwa kwasów wyjaśnia pojęcie <i>moc kwasu</i> pisze równania reakcji obrazujące zachowanie metali, tlenków metali 	<p>Doświadczenie 10. Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</p> <p>Doświadczenie 11. Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego</p> <p>Doświadczenie 12. Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</p> <p>Doświadczenie 13. Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] kwasów [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka:</p> <ul style="list-style-type: none"> Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV) Badanie wybranych właściwości chemicznych pierwiastków należących do jednej grupy/okresu Badanie właściwości metali <p>Multitcka</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			i wodorotlenków wobec kwasów <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji obrazujące zachowanie kwasów wobec soli kwasów o mniejszej mocy • określa właściwości chemiczne kwasów • omawia zastosowania kwasów w przemyśle i życiu codziennym 		różnymi metodami: [...] kwasy [...]; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) [...]; pisze odpowiednie równania reakcji X. 5) 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, Fe, Cu, Ag	film: <ul style="list-style-type: none"> • Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego • Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego przez rozpuszczenie siarkowodoru w wodzie • Reakcja tlenku siarki(IV) z wodą • Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV) • Otrzymywanie kwasu fosforowego(V) • Rozkład kwasu siarkowego(IV) • Otrzymywanie kwasu węglowego • Reakcja krzemianu sodu z kwasem siarkowym(VI) • Zastosowanie kwasów solnego i siarkowego(VI) • Zastosowania kwasu fosforowego(V) animacja: Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego przez rozpuszczenie chlorowodoru w wodzie prezentacja: Zmiany mocy kwasów
57. 58. 59. 60. 61. 62.	Sole	6	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę soli • określa rodzaje soli • podaje zasady nazewnictwa soli • wymienia sposoby otrzymywania soli • określa właściwości chemiczne soli • pisze wzory soli na podstawie ich nazw • podaje nazwy soli na podstawie ich wzorów • pisze równania reakcji otrzymywania soli różnymi metodami • omawia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym 	Doświadczenie 14. Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu Doświadczenie 15. Ogrzewanie siarczynu(VI) miedzi(II)–woda(1/5) Doświadczenie 16. Wykrywanie węglanu wapnia Doświadczenie 17. Termiczny rozkład wapieni Doświadczenie 18. Gaszenie wapna palonego Doświadczenie 19. Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia	Uczeń: VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] soli (w tym wodor- i hydroksosoli, hydratów) VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać	dlanauczyciela.pl kartkówka: <ul style="list-style-type: none"> • Otrzymywanie kwasów, zasad i soli różnymi metodami • Odróżnianie skał wapiennych od innych skał i minerałów • Termiczny rozkład wapieni • Sporządzanie zaprawy gipsowej Multitcka film: <ul style="list-style-type: none"> • Reakcje tlenku magnezu

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> opisuje rodzaje skał wapiennych oraz ich właściwości doświadczalnie odróżnia skały wapienne od innych rodzajów skał i minerałów wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego określa przyczyny twardości wody oraz sposoby jej usuwania opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych oraz uzasadnia potrzebę ich stosowania wyjaśnia wpływ na organizm ludzki składników wód mineralnych 		<p>różnymi metodami: [...] sole; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>X. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcje aktywnych metali z wodą lub niektórych metali z niektórymi kwasami), pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XI. 3) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem będzie odróżnienie skał wapiennych od innych skał i minerałów; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XI. 4) opisuje mechanizm usuwania twardości przemijającej wody; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XI. 5) pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4, $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$); podaje ich nazwy mineralogiczne; opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej; pisze odpowiednie równanie reakcji; wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych</p> <p>XI. 6) wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości pierwiastków</p> <p>XXI. 3) wyszukuje, porządkuje,</p>	<p>i tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcja tlenku siarki(IV) z wodorotlenkiem sodu Badanie działania zasady i kwasu na tlenki Reakcja tlenku zasadowego CaO z wodą Wykrywanie węglanu wapnia Usuwanie wody z hydratów Termiczny rozkład wapieni Gaszenie wapna palonego Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia Reakcja metalu z niemetalem Reakcje chloru z miedzią i żelazem Reakcja chemiczna sproszkowanej siarki z opiłkami żelaza Czym jest sól kuchenna? Skąd bierze się sól? Kopalnia soli kamiennej w Wieliczce Jak otrzymać chlorek sodu w pracowni chemicznej? Jakie znaczenie i zastosowania ma chlorek sodu? Reakcja tlenku węgla(IV) z wodą wapienną Rozkład węglanu wapnia Sporządzanie zaprawy wapiennej Stalaktyty i stalagmity Wapienne budowle


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
					porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w [...] wodzie mineralnej [...] w aspekcie ich działania na organizm ludzki	<ul style="list-style-type: none"> • Prażenie gipsu animacja: <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób chlor łączy się z sodem? • Reakcja tlenu zasadowego z tlenkiem kwasowym • Wietrzenie • Cement symulacja: <ul style="list-style-type: none"> • Otrzymywanie soli • Rozpuszczanie soli plansza cyfrowa: Sposoby otrzymywania soli
63.	Azotki i węgliki	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę węglików i azotków • określa właściwości węglików i azotków • przedstawia zastosowania węglików i azotków • określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach • pisze równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty 		Uczeń: III. 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]	Multitcka prezentacja: Zastosowania węglików symulacja: Ciągi przemian chemicznych – związki nieorganiczne
64. 65.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	2				
66.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 Generator <small>testów i sprawdzianów</small> test: Systematyka związków nieorganicznych
67.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Stechiometria (10 godzin lekcyjnych)						
68.	Mol i masa molowa	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>stała Avogadra</i> • na podstawie znajomości mas atomowych pierwiastków chemicznych oblicza masy molowe pierwiastków lub związków chemicznych • ustala liczbę cząsteczek w próbce związku chemicznego lub atomów w próbce pierwiastka chemicznego • oblicza liczbę moli związku 	Przykład 24. Obliczanie liczby atomów w próbce pierwiastka chemicznego Przykład 25. Obliczanie liczby cząsteczek w próbce związku chemicznego Przykład 26. Obliczanie liczby atomów w próbce pierwiastka chemicznego o podanej masie Przykład 27. Obliczanie liczby moli związku chemicznego w próbce	Uczeń: I. 1) stosuje pojęcia: [...] mol i stała Avogadra I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach lub nazwach I. 7) wykonuje obliczenia [...] dotyczące: liczby moli	Multitcka animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Ustalanie liczby atomów w próbce pierwiastka chemicznego • Stała Avogadra • Masa molowa • Wzory stosowane w obliczeniach mola i masy molowej

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			chemicznego w próbce o podanej masie <ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę próbki o wskazanej liczbie moli lub liczbie atomów • oblicza masowy skład procentowy pierwiastków w związku chemicznym 	o podanej masie Przykład 28. Obliczanie masy próbki o podanej liczbie atomów Przykład 29. Obliczanie składu procentowego związku chemicznego		
69. 70.	Objętość molowa gazów – prawo Avogadra	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i> • podaje treść prawa Avogadra • oblicza objętość molową gazów w warunkach normalnych • oblicza objętość gazu o podanej masie w warunkach normalnych • oblicza gęstość i liczbę cząsteczek gazu w warunkach normalnych • wyjaśnia pojęcie <i>gaz doskonały</i> • pisze równanie Clapeyrona • wyjaśnia pojęcie <i>gaz rzeczywisty</i> • oblicza objętość gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury 	Przykłady 30. i 31. Obliczanie objętości 1 mola gazu Przykład 32. Obliczanie objętości gazu o podanej masie Przykład 33. Obliczanie objętości gazu o podanej liczbie moli Przykład 34. Obliczanie gęstości gazu w warunkach normalnych Przykład 35. Obliczanie liczby cząsteczek gazu w danej objętości w warunkach normalnych Przykład 36. Obliczanie objętości gazów w określonych warunkach ciśnienia i temperatury Przykład 37. Obliczanie masy gazów o znanej objętości w podanych warunkach ciśnienia i temperatury	Uczeń: I. 1) stosuje pojęcia: [...] mol i stała Avogadra I. 7) wykonuje obliczenia [...] dotyczące: [...] objętości gazów w warunkach normalnych [...] I. 8) stosuje do obliczeń równanie Clapeyrona	Multitka animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Objętość molowa gazów • Prawo Avogadra • Gaz doskonały • Gazy rzeczywiste
71. 72. 73.	Obliczenia stechiometryczne	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne • definiuje pojęcie wydajność reakcji chemicznej • wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) związku chemicznego a jego wzorem rzeczywistym • odczytuje równania reakcji chemicznych (interpretacje: cząsteczkowa, molowa, masowa, objętościowa oraz wynikająca z liczby Avogadra) • wykonuje obliczenia na podstawie równań reakcji chemicznych • wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych • ustala wzór rzeczywisty związku chemicznego • ustala wzór elementarny związku chemicznego 	Przykład 38. Obliczenia stechiometryczne – obliczanie masy substancji Przykład 39. Obliczenia stechiometryczne – obliczanie objętości substancji Przykłady 40. i 41. Obliczenia stechiometryczne Przykłady 42. i 43. Obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznej Przykład 44. Ustalanie wzoru rzeczywistego związku chemicznego Przykład 45. Ustalanie wzoru elementarnego związku chemicznego	Uczeń: I. 5) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu i masy molowej I. 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów) I. 7) wykonuje obliczenia, z uwzględnieniem wydajności reakcji, dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym I. 8) stosuje do obliczeń równanie Clapeyrona	dlanauczyciela.pl <ul style="list-style-type: none"> • kartkówka: Badanie wydajności reakcji chemicznej Multitka film: Badanie wydajności reakcji chemicznej animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Spalanie fosforu – obliczenia stechiometryczne • Wydajność reakcji chemicznej plansza cyfrowa: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretacja równań reakcji chemicznych • Mapa pojęć – obliczenia stechiometryczne


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
74. 75.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	2				
76.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 Generator testów i sprawdzianów test: Stechiometria
77.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia (19 godzin lekcyjnych)						
78. 79.	Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> podaje reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów 	<p>Przykład 46. Określanie stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych</p> <p>Przykład 47. Określanie stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w jonach</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VIII. 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia [...]</p> <p>VIII. 3) na podstawie konfiguracji elektronowej atomów przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków</p> <p>VIII. 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego [...]</p>	<p>Multitcka</p> <p>plansza cyfrowa: Reguły ustalania stopni utlenienia</p>
80. 81.	Zmiana stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w reakcjach chemicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i> definiuje pojęcia: <i>utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor</i> określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami ustala reduktor i utleniacz oraz proces utleniania i redukcji w reakcji redoks doświadczalnie porównuje aktywność chemiczną metali 	<p>Doświadczenie 20. Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</p> <p>Przykład 48. Ustalanie, czy reakcja chemiczna jest reakcją utleniania-redukcji</p> <p>Przykład 49. Ustalanie reduktora i utleniacza</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VIII. 1) stosuje pojęcia: [...] utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</p> <p>VIII. 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji</p>	<p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III) Najważniejsze utleniacze i reduktory Otrzymywanie metali z rud
82. 83. 84. 85. 86.	Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji	5	<ul style="list-style-type: none"> określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks metodą bilansu elektronowego ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji stosuje zasady bilansu jonowo-elektronowego do ustalania współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania-redukcji 	<p>Doświadczenie 21. Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</p> <p>Doświadczenie 22. Porównanie aktywności chemicznej metali</p> <p>Przykład 50. Ustalanie współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego</p> <p>Przykład 51. Ustalanie współczynników</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich [...] właściwości utleniające</p> <p>VIII. 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej)</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka:</p> <ul style="list-style-type: none"> Badanie aktywności chemicznej metali Badanie działania kwasów utleniających (roztworów rozcieńczonych i stężonych) na wybrane metale Reakcje magnezu z kwasami <p>Multitcka</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>szereg aktywności metali</i> analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami definiuje pojęcie <i>reakcja dysproporcjonowania</i> podaje zastosowania reakcji redoks w przemyśle ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji dysproporcjonowania 	stechiometrycznych w reakcji utleniania-redukcji (zapis jonowo-elektronowy) Przykład 52. Ustalanie współczynników stechiometrycznych w reakcji dysproporcjonowania	wobec: wody (dla Na, K, Mg, Ca), 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, Fe, Cu, Ag	film: <ul style="list-style-type: none"> Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I) Porównanie aktywności chemicznej metali Porównanie aktywności metali i reaktywności ich stopów Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V) Reakcja siarczanu(VI) miedzi(II) z żelazem Reakcje magnezu z kwasami Działanie kwasu chlorowodorowego na miedź Wytapianie żelaza z rud w wielkim piecu animacja: <ul style="list-style-type: none"> Ustalanie współczynników stechiometrycznych metodą bilansu elektronowego Ustalanie współczynników stechiometrycznych metodą jonowo-elektronową Szereg aktywności metali
87. 88. 89. 90.	Ogniwa galwaniczne	4	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, co to jest ogniwo galwaniczne i podaje zasadę jego działania wyjaśnia pojęcia: <i>półogniwo, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, siła elektromotoryczna ogniwa</i> opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella wyjaśnia różnice między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym podaje przykłady ogniw odwracalnych i nieodwracalnych oblicza siłę elektromotoryczną ogniwa Daniella wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda wodorowa</i> wyjaśnia pojęcie <i>potencjał standardowy półogniwa</i> 	Doświadczenie 23. Badanie działania ogniwa Daniella Doświadczenie 24. Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej Przykład 53. Określanie przebiegu reakcji redoks	Uczeń: VIII. 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równania reakcji IX. 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny; potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM IX. 2) pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego IX. 3) pisze równania reakcji zachodzące na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa IX. 4) oblicza SEM ogniwa	dlanauczyciela.pl kartkówka: <ul style="list-style-type: none"> Budowa ogniwa galwanicznego i pomiar napięcia Badanie korozji metali Badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją Multitka film: <ul style="list-style-type: none"> Badanie działania ogniwa Daniella Badanie wpływu różnych czynników na metale Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej Pokrycia galwaniczne Metaliczne powłoki

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie szeregu elektrochemicznego metali (szeregu napięciowy) wyjaśnia, na czym polega korozja metali (chemiczna i elektrochemiczna) podaje metody zabezpieczania metali przed korozją opisuje budowę, działanie i zastosowania źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe) 		galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniów, z których jest ono zbudowane IX. 5) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje: a) o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa oraz o sposobach ochrony metali przed korozją elektrochemiczną b) na temat współczesnych źródeł prądu stałego	ochronne <ul style="list-style-type: none"> Niemetaliczne powłoki ochronne animacja: <ul style="list-style-type: none"> Budowa ogniwa Budowa ogniwa Daniella Katoda i anoda Zapis schematu ogniwa galwanicznego Potencjał standardowy półogniwa Ochrona protektorowa Siła elektromotoryczna ogniwa Powstawanie rdzy prezentacja: Badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją
91. 92.	Elektroliza (wymagania wykraczające poza podstawę programową)	2	<ul style="list-style-type: none"> wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat: <ul style="list-style-type: none"> procesu elektrolizy różnic między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniach i podczas elektrolizy różnic między elektrolizą roztworów wodnych elektrolitów i stopionych soli na podstawie informacji wprowadzającej pisze równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych kwasów, soli i wodorotlenków i stopionych soli, wodorotlenków i tlenków 	Doświadczenie 25. Elektroliza kwasu chlorowodorowego Doświadczenie 26. Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu Doświadczenie 27. Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)	I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł 2) korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych do wyszukiwania, przetwarzania, selekcji, agregacji, weryfikacji i wykorzystania danych II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia	dlanauczyciela.pl kartkówka: Otrzymywanie wybranych pierwiastków za pomocą elektrolizy Multitcka film: Otrzymywanie wybranych pierwiastków chemicznych za pomocą elektrolizy animacja: <ul style="list-style-type: none"> Elektroliza kwasu chlorowodorowego Elektroliza wodnego roztworu chlorku miedzi(II) Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu Elektroliza stopionego chlorku sodu Zastosowania elektrolizy stopionych soli plansza cyfrowa: Mapa pojęć – elektrochemia
93. 94.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
95.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 test: Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia
96.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Roztwory (15 godzin lekcyjnych)						
97. 98.	Roztwory – mieszaniny substancji	2	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne wyjaśnia pojęcia: <i>mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna</i> wyjaśnia pojęcie <i>roztwór</i> definiuje pojęcia: <i>roztwór właściwy, koloid, zawiesina</i> wyjaśnia pojęcia: <i>roztwór cieki, roztwór gazowy, roztwór stały</i> określa metody rozdzielania mieszanin niejednorodnych substancji stałych w cieczach określa metody rozdzielania mieszanin jednorodnych wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem 	Doświadczenie 28. Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii Doświadczenie 29. Ekstrakcja jodu z wodnego roztworu jodu w jodku potasu	Uczeń: V. 1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; opisuje tworzenie się emulsji V. 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki (m.in. ekstrakcja, chromatografia, elektroforeza) V. 5) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki	dlanauczyciela.pl kartkówka: <i>Rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej i jednorodnej na składniki</i> Multitcka film: <ul style="list-style-type: none"> Otrzymywanie roztworu właściwego, koloidu i zawiesiny <i>Rozdzielanie mieszanin niejednorodnej i jednorodnej na składniki</i> Destylacja siarczanu(VI) miedzi(II) animacja: Podział mieszanin ze względu na wielkość cząstek substancji rozpuszczonej plansza cyfrowa: Ekstrakcja symulacja: <ul style="list-style-type: none"> Budowanie zestawu do sączenia Sposób rozdzielania mieszaniny metodą sączenia
99. 100.	Zol jako przykład koloidu	2	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>zol</i> wyjaśnia pojęcia: <i>faza rozproszona i ośrodek dyspersyjny</i> określa metody otrzymywania koloidu (kondensacja, dyspersja) klasyfikuje koloidy ze względu na fazę rozproszoną i ośrodek dyspersyjny określa właściwości zoli wyjaśnia pojęcia: <i>koloid liofilowy i koloid liofobowy</i> wyjaśnia pojęcia: koloid hydrofilowy i koloid hydrofobowy 	Doświadczenie 30. Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol Doświadczenie 31. Koagulacja białka	Uczeń: V. 1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; opisuje tworzenie się emulsji	Multitcka film: <ul style="list-style-type: none"> Koagulacja i denaturacja białka Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol Ogrzewanie galaretki animacja: Adsorpcja prezentacja: Rozproszenie koloidalne symulacja: Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez koloid

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega efekt Tyndalla • wyjaśnia, na czym polegają koagulacja, peptyzacja, denaturacja • wymienia zastosowania koloidów 			
101. 102.	Rozpuszczalność substancji. Roztwory nasycone i nienasycone	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>rozpuszczalność substancji</i> • określa czynniki wpływające na rozpuszczalność substancji • określa czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania substancji • wyjaśnia pojęcie <i>roztwór nasycony</i> • wyjaśnia pojęcia: <i>roztwór nienasycony</i> i <i>roztwór przesycony</i> • analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji w wodzie 	<p>Doświadczenie 32. Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie</p> <p>Doświadczenie 33. Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</p>	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane [...] z zastosowaniem pojęć: [...] rozpuszczalność	<p>Multitcka film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie • Badanie rozpuszczalności wybranych soli w wodzie • Rozpuszczalność cieczy • Czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania substancji stałych • Badanie rozpuszczalności soli <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proces rozpuszczania • Rozpuszczalność gazów • Korzystanie z krzywej rozpuszczalności • Roztwory nasycone i przesycone <p>symulacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roztwory nasycone i nienasycone • Interaktywna krzywa rozpuszczalności substancji stałych • Kryształizacja siarczanu(VI) miedzi(II) <p>plansza cyfrowa: Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie</p>
103. 104. 105.	Stężenie procentowe roztworu	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>stężenie procentowe roztworu</i> (pisze wzór) • oblicza stężenie procentowe roztworu • oblicza masę substancji rozpuszczonej • oblicza stężenie procentowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem reguły mieszania • przygotowuje roztwór o określonym 	<p>Przykład 54. Obliczanie stężenia procentowego roztworu</p> <p>Przykład 55. Obliczanie stężenia procentowego roztworu nasyconego</p> <p>Przykład 56. Obliczanie masy substancji rozpuszczonej w określonej masie roztworu</p> <p>Przykład 57. Obliczanie stężenia procentowego roztworu otrzymanego w wyniku rozpuszczenia hydratu</p> <p>Przykład 58. Obliczanie masy</p>	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe [...] oraz rozpuszczalność V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o określonym stężeniu procentowym [...]	<p>Multitcka film: Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</p> <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie stężenia procentowego • Obliczanie masy rozpuszczalnik <p>prezentacja: Stężenie procentowe roztworu</p> <p>plansza cyfrowa: Sporządzanie</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			stężeniu	substancji rozpuszczone w określonej objętości roztworu Przykład 59. Obliczanie masy rozpuszczalnika potrzebnego do rozcieńczenia roztworu Przykład 60. Obliczanie masy rozpuszczalnika, którą należy odparować, aby zwiększyć stężenie roztworu Przykład 61. Obliczanie stężenia procentowego roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach Przykłady 62. i 63. Obliczenia z wykorzystaniem reguły mieszania Przykład 64. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym		roztworu o określonym stężeniu procentowym
106. 107. 108.	Stężenie molowe roztworu	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>stężenie molowe roztworu</i> (pisze wzór) • oblicza stężenie molowe roztworu • wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym • wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem i zatężaniem roztworów • sporządza roztwory o określonym stężeniu molowym • przelicza stężenia 	Przykład 65. Obliczanie stężenia molowego roztworu Przykład 66. Obliczanie stężenia molowego roztworu, gdy znana jest masa substancji rozpuszczonej Przykład 67. Obliczanie stężenia molowego roztworu, gdy znane są objętość wody i gęstość roztworu Przykład 68. Przeliczanie stężenia procentowego na stężenie molowe roztworu Przykład 69. Przeliczanie stężenia molowego na stężenie procentowe roztworu Przykład 70. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu molowym	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie [...] molowe [...] V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o określonym stężeniu [...] molowym	dla nauczyciela.pl kartkówka: Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym Multitcka film: Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie stężenia molowego • Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu • Przeliczanie stężeń plansza cyfrowa: <ul style="list-style-type: none"> • Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym • Mapa pojęć – roztwory
109.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1				
110.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 Generator testów i sprawdzianów test: Roztwory

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
111.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Kinetyka chemiczna i termochemia (12 godzin lekcyjnych)						
112. 113. 114.	Procesy endoenergetyczne i egzoenergetyczne	3	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>układ zamknięty, układ izolowany, układ otwarty i otoczenie układu</i> definiuje pojęcie <i>energia wewnętrzna układu</i> wyjaśnia, na czym polega proces endoenergetyczny wyjaśnia, na czym polega proces egzoenergetyczny wyjaśnia pojęcie <i>energia aktywacji</i> wyjaśnia pojęcie <i>entalpia</i> określa, co to jest efekt cieplny reakcji wyjaśnia pojęcia: <i>reakcja endotermiczna i reakcja egzotermiczna</i> wyjaśnia pojęcie <i>równanie termochemiczne</i> określa warunki standardowe wyjaśnia pojęcia: <i>standardowa entalpia tworzenia i standardowa entalpia spalania</i> 	<p>Doświadczenie 34. Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</p> <p>Doświadczenie 35. Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</p> <p>Doświadczenie 36. Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</p> <p>Doświadczenie 37. Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</p> <p>Doświadczenie 38. Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</p> <p>Przykład 71. Interpretacja równania termochemicznego</p> <p>Przykład 72. Wyznaczanie standardowej entalpii reakcji chemicznej ΔH°</p> <p>Przykład 73. Obliczanie standardowej entalpii spalania</p>	Uczeń: IV. 4) 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. 9) stosuje pojęcie standardowej entalpii przemiany; interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$; określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie efektu energetycznego reakcji chemicznej</p> <p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie Reakcja magnezu z kwasami chlorowodorowym i siarkowym(VI) Reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne Reakcja endoenergetyczna Rozcieńczanie kwasu siarkowego(VI) Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI) Reakcja endotermiczna Reakcja egzotermiczna Badanie wpływu chlorku sodu i chlorku wapnia na lód <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Układ i otoczenie Wykres zmiany stężenia substratów i produktów w funkcji czasu Reakcje endoenergetyczne i reakcje egzoenergetyczne Badanie wpływu chlorku sodu i chlorku wapnia na lód
115. 116. 117. 118. 119.	Szybkość reakcji chemicznej	5	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>szybkość reakcji chemicznej</i> i pisze wzór na obliczanie szybkości reakcji chemicznej oblicza średnią szybkość reakcji chemicznej analizuje wykresy zmian szybkości reakcji chemicznej odwracalnej 	<p>Doświadczenie 39. Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</p> <p>Doświadczenie 40. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</p> <p>Doświadczenie 41. Wpływ</p>	Uczeń: IV. 1) definiuje i oblicza szybkość reakcji (jako 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	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie wpływu różnych czynników na szybkość reakcji</p> <p>Multitcka</p> <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teoria zderzeń

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			i nieodwracalnej • analizuje wykres zmian stężenia substratu w funkcji czasu • analizuje wykres zmian stężenia produktu w funkcji czasu • oblicza zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowanej zwiększeniem stężenia substratów • oblicza zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowanej podwyższeniem temperatury • omawia założenia teorii zderzeń aktywnych • pisze równanie kinetyczne reakcji chemicznej z jednym substratem • pisze równanie kinetyczne reakcji chemicznej z dwoma substratami • podaje treść reguły van't Hoffa • wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej • przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) produktów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substancji i temperatury na szybkość reakcji chemicznej • pisze ogólne równanie kinetyczne • wyjaśnia pojęcie <i>rzędu reakcji chemicznej</i> • określa rząd reakcji chemicznej • definiuje pojęcie <i>okresu półtrwania reakcji chemicznej</i> • wyjaśnia pojęcie temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej	rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej Przykład 74. Obliczanie średniej szybkości reakcji chemicznej Przykład 75. Obliczanie zmiany szybkości reakcji chemicznej spowodowanej zwiększeniem stężenia substratów Przykład 76. Obliczanie zmiany szybkości reakcji chemicznej spowodowanej podwyższeniem temperatury Przykład 77. Obliczanie zmiany szybkości reakcji chemicznej spowodowanej zmianą objętości reagujących gazów Przykład 78. Obliczanie zmiany szybkości reakcji chemicznej spowodowanej zmianą ciśnienia reagujących gazów	odpowiednie doświadczenia IV. 3) na podstawie równania kinetycznego określa rząd reakcji względem każdego substratu; na podstawie danych doświadczalnych ilustrujących związek między stężeniem substratu a szybkością reakcji określa rząd reakcji i pisze równanie kinetyczne X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla [...] Al, Zn, Fe [...])	aktywnych • Rząd reakcji chemicznej • Temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej plansza cyfrowa: Mapa pojęć – kinetyka chemiczna i termochemia
120.	Katalizatory i reakcje katalityczne	1	• wyjaśnia pojęcie <i>katalizatory</i> • porównuje wartość energii aktywacji reakcji chemicznej przebiegającej z udziałem katalizatora oraz bez udziału katalizatora • wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem • wyjaśnia, na czym polega biokataliza • wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i>	Doświadczenie 42. Katalityczna synteza jodku magnezu Doświadczenie 43. Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru	Uczeń: IV. 4) stosuje [...] energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian; zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzo- i endoenergetycznej; IV. 5) porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem i bez udziału katalizatora; wyjaśnia działanie	dla dlanauczyciela.pl kartkówka: <i>Otrzymywanie tlenu</i> Multitka film: • Katalityczna synteza jodku magnezu • Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru • Katalizatory



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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną a autokatalizą • wymienia zastosowania różnych rodzajów katalizy • analizuje wykresy zmian energii w reakcji egzotermicznej bez katalizatora i z jego udziałem • podaje przykłady substancji stosowanych jako katalizatory • podaje przykłady katalizy homogenicznej, heterogenicznej i autokatalizy • podaje przykłady inhibitorów oraz reakcji inhibicji • podaje przykład biokatalizy 		katalizatora na poziomie molekularnym	<ul style="list-style-type: none"> • Kataliza homogeniczna • Kataliza heterogeniczna • Inhibitory korozji animacja: <ul style="list-style-type: none"> • Synteza wody z udziałem katalizatora • Wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej • Biokataliza
121.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1				
122.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 Generator testów i sprawdzianów test: Kinetyka chemiczna i termochemia
123.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów (22 godziny lekcyjne)						
124. 125.	Równowaga chemiczna, stała równowagi	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między reakcją odwracalną a reakcją nieodwracalną • podaje przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych • definiuje pojęcie <i>stan równowagi chemicznej</i> • definiuje pojęcie <i>stała równowagi chemicznej</i> • pisze wyrażenia na stałą równowagi reakcji chemicznej • podaje treść prawa działania mas • wyjaśnia pojęcia: <i>równowaga homogeniczna</i> i <i>równowaga heterogeniczna</i> 	Przykład 79. Zapisywanie wyrażenia na stałą równowagi chemicznej Przykład 80. Zapisywanie wyrażenia na stałą równowagi chemicznej reakcji z udziałem substancji gazowych	Uczeń: IV. 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; pisze wyrażenie na stałą równowagi danej reakcji	


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
126. 127. 128.	Reguła przekory	3	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść reguły przekory (reguła Le Chateliera–Brauna) • omawia wpływ stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej • określa wpływ ciśnienia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej • omawia wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej • oblicza wartość stałej równowagi dowolnej reakcji odwracalnej 	<p>Doświadczenie 44. Badanie wpływu stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej</p> <p>Doświadczenie 45. Badanie wpływu temperatury na stan równowagi chemicznej</p> <p>Przykład 81. Określanie wpływu czynników zewnętrznych na stan równowagi chemicznej</p> <p>Przykład 82. Obliczanie stałej równowagi chemicznej oraz wartości stężeń molowych substratów i produktów</p> <p>Przykład 83. Obliczanie stałej równowagi chemicznej oraz wartości stężeń molowych substratów</p>	<p>Uczeń:</p> <p>IV. 7) oblicza wartość stałej równowagi reakcji odwracalnej; oblicza stężenia równowagowe albo stężenia początkowe reagentów</p> <p>IV. 8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji; wyjaśnia, dlaczego obecność katalizatora nie wpływa na wydajność przemiany; stosuje regułę Le Chateliera–Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie wpływu temperatury i stężenia reagentów na stan równowagi chemicznej</p> <p>Multitcka film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Badanie wpływu stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej • Badanie wpływu temperatury na stan równowagi chemicznej <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Równowaga chemiczna w wodnym roztworze kwasu octowego • Wpływ ciśnienia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej • Wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej • Stężeniowa stała równowagi • Zapisywanie wyrażeń na stałe równowagi chemicznej
129. 130. 131.	Dysocjacja elektrolityczna	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega proces dysocjacji elektrolitycznej • definiuje pojęcia: <i>elektrolyty</i> i <i>nieelektrolyty</i> • wyjaśnia pojęcia <i>wskaźniki kwasowo-zasadowe</i> i <i>pH</i> • wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej • wyjaśnia pojęcie <i>mocne elektrolyty</i> • wyjaśnia sposób powstawania jonów hydroniowych (oksoniowych) • omawia zjawisko dysocjacji elektrolitycznej kwasów wieloprotonowych i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych • pisze ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej zasad • omawia zjawisko dysocjacji soli 	<p>Doświadczenie 46. Badanie przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych [...] z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej</p> <p>VI. 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada</p> <p>VI. 8) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego; pisze odpowiednie równania reakcji</p>	<p>Multitcka film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego • Obserwacja zmiany barwy wskaźników w zależności od odczynu roztworu • Chlorek sodu <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dysocjacja elektrolityczna kwasów • Dysocjacja kwasu chlorowodorowego • Dysocjacja wodorotlenku sodu <ul style="list-style-type: none"> • Proces dysocjacji jonowej chlorku sodu • Na czym polega dysocjacja jonowa chlorku sodu? • symulacja: Przewodzenie


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> • pisze ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej soli • podaje założenia teorii dysocjacji Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli • podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad • pisze równania reakcji stosując teorię Brønsteda–Lowry’ego i wskazuje sprzężone pary kwas-zasada • podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad 			prądu elektrycznego przez zasady
132. 133.	Stała dysocjacji elektrolitycznej, stopień dysocjacji elektrolitycznej	2	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i> • pisze wzór na stałą dysocjacji elektrolitycznej • określa czynniki wpływające na stałą dysocjacji elektrolitycznej • wyjaśnia pojęcia: <i>mocne elektrolity</i> i <i>słabe elektrolity</i> • porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji • podaje przykłady mocnych i słabych elektrolitów • wyjaśnia pojęcie stopień dysocjacji elektrolitycznej • pisze wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej • podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda • pisze wzór na prawo rozcieńczeń Ostwalda • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć stała dysocjacji i stopień dysocjacji 	<p>Przykład 84. Obliczanie stałej dysocjacji elektrolitycznej</p> <p>Przykład 85. Obliczanie liczby moli jonów w roztworze</p> <p>Przykład 86. Obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu</p> <p>Przykład 87. Obliczanie stężenia molowego słabego kwasu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej</p> <p>VI. 3) interpretuje wartości [...] K_a, K_b [...]</p> <p>VI. 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: stała dysocjacji, stopień dysocjacji, pH, iloczyn jonowy wody, iloczyn rozpuszczalności; stosuje do obliczeń prawo rozcieńczeń Ostwalda</p> <p>VI. 5) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</p>	<p>Multitcka animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie stopnia dysocjacji • Obliczanie stężenia jonów • Prawo rozcieńczeń Ostwalda • Wyliczenie stałej dysocjacji z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda • Wyliczenie stopnia dysocjacji z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda
134. 135. 136.	Odczyn wodnych roztworów substancji – pH	3	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>odczyn roztworu</i> • wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn jonowy wody</i> • wyjaśnia pojęcie <i>wykładnik stężenia jonów wodoru (pH)</i> • omawia skalę pH 	<p>Doświadczenie 47. Badanie odczynu gleby</p> <p>Doświadczenie 48. Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</p> <p>Przykład 88. Obliczanie wartości pH roztworu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 3) interpretuje wartości pK_w, pH, K_a, K_b, [...]</p> <p>VI. 6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odczyn roztworu – skala pH • Badanie odczynu gleby • Badanie właściwości



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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych tłumaczy i bada właściwości sorpcyjne i kwasowość gleby wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin określa charakter chemiczny roztworów o różnym pH wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby oraz działania, jakie powinny zostać podjęte w celu ograniczenia tych zjawisk opisuje rodzaje smogu oraz mechanizmy jego powstawania proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju 	Przykład 89. Obliczanie stopnia dysocjacji, stężenia kationów wodoru oraz pH po rozcieńczeniu roztworu	i niestechiometrycznych 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, [...] azotany(V), fosforany(V) (ortofosforany(V)), ich źródła oraz wpływ na stan środowiska naturalnego, w tym klimatu XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju	<p>sorpcyjnych gleby</p> <ul style="list-style-type: none"> Badanie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby <p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Badanie właściwości sorpcyjnych gleby Badanie odczynu gleby Obserwacja zmiany barwy wskaźników w zależności od odczynu roztworu <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Skala pH pH a stężenie jonów w roztworze Wpływ stężenia jonów wodoru na wartość pH Wartości pH gleby dla wybranych roślin Wpływ nawozów na pH gleby Zanieczyszczenia gleby Zanieczyszczenie powietrza <p>symulacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Skala pH i odczyn roztworu Obliczanie pH i pOH Barwy wskaźników w środowisku zasadowym Barwy wskaźników w środowisku kwasowym Określanie odczynu gleby <p>plansza cyfrowa: Odczyn roztworu</p>
137.	Reakcje zobojętniania	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania wyjaśnia, na czym polegają zapisy: cząsteczkowy, jonowy i skrócony zapis jonowy reakcji zobojętniania pisze równania reakcji zobojętniania (zapis cząsteczkowy, zapis jonowy i skrócony zapis jonowy) 	Doświadczenie 49. Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika	Uczeń: VI. 9) pisze równania reakcji: zobojętniania [...] w formie jonowej pełnej i skróconej	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka:</p> <p>Miareczkowanie w obecności wskaźnika</p> <p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcje zobojętniania zasad kwasami Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na zasadę Miareczkowanie zasady


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
						<p>kwasem w obecności wskaźnika</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcja kwasu chlorowodorowego z wodorotlenkiem sodu <p>animacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcja zobojętniania Interpretacja jonowa reakcji zobojętniania Miareczkowanie <p>symulacja: Reakcje kwasów z metalami</p> <p>plansza cyfrowa: Reakcja zobojętniania</p>
138. 139.	Reakcje strącania osadów	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega reakcja strącania osadów pisze równania reakcji strącania osadów (zapis cząsteczkowy, zapis jonowy i skrócony zapis jonowy) definiuje pojęcie <i>iloczyn jonowy elektrolitu</i> i pisze wzór na obliczenie jego wartości wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn rozpuszczalności substancji</i> wyjaśnia zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod względem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów analizuje wartości iloczynów rozpuszczalności wybranych soli w wodzie projektuje i opisuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać osady trudno rozpuszczalnych soli wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu 	<p>Doświadczenie 50. Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</p> <p>Doświadczenie 51. Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</p> <p>Przykład 90. Obliczanie stężenia molowego</p> <p>Przykład 91. Ustalanie, czy strąci się osad substancji</p>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 3) interpretuje wartości [...] K_s</p> <p>VI. 9) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie jonowej pełnej i skróconej</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcje strącaniowe Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) i wodorotlenku glinu <p>Multimedia</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków Reakcja wymiany Strącanie osadu chlorku srebra(I) Strącanie osadu siarczynu(VI) baru Reakcja azotanu(V) srebra(I) z kwasem chlorowodorowym Reakcja siarczynu(VI) sodu z wodą wapienną Reakcja azotanu(V) wapnia z fosforanem(V) sodu <p>animacja: Reakcja strącania siarczynu(VI) baru</p>
140. 141.	Hydroлиза soli	2	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli określa, jakiego typu sole ulegają 	Doświadczenie 52. Badanie odczynu wodnych roztworów soli	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 8) uzasadnia przyczynę [...] odczynu niektórych wodnych roztworów soli</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie odczynu oraz pH wodnych roztworów</p>


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			hydrolizie • pisze równania reakcji hydrolizy soli w formie jonowej skróconej stosując teorię kwasów i zasad Brønsteda–Lowry’ego • określa odczyn wodnego roztworu soli oraz rodzaj reakcji hydrolizy • wyjaśnia pojęcia: hydroliza kationowa i hydroliza anionowa		zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego; pisze odpowiednie równania reakcji VI. 9) pisze równania reakcji: [...] wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej	kwasów, zasad i soli Multitcka film: Badanie odczynu wodnych roztworów soli animacja: • Hydroliza soli • Hydroliza anionowa symulacja: Badanie odczynu wodnych roztworów soli plansza cyfrowa: Mapa pojęć – reakcje w wodnych roztworach
142. 143.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	2				
144.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 Generator testów i sprawdzianów test: Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów
145.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				
Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych (35 godzin lekcyjnych)						
146.	Wodór i hel	1	• podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku s • pisze konfigurację elektronową atomu wodoru • określa właściwości fizyczne, chemiczne i występowanie wodoru • projektuje i opisuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać wodór • pisze konfigurację elektronową atomu helu • wymienia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i sposoby otrzymywania helu wymienia zastosowania wodoru i helu		Uczeń: II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe) II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoro-	dlanauczyciela.pl kartkówka: Otrzymywanie wodoru Multitcka film: Reakcja cynku z kwasem chlorowodorowym (kwasem solnym)  ukkladokresowy.edu.pl

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
					i hydroksosoli, hydratów) VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 6) klasyfikuje wodorki: LiH, CH ₄ , NH ₃ , H ₂ O, HF, H ₂ S, HCl, HBr, HI, ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorku; wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków	
147. 148.	Litowce	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do litowców podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej litowców wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz sposoby otrzymywania i występowanie litowców wymienia zastosowania litowców wyjaśnia pojęcia: <i>tlenki</i>, <i>nadtlenki</i> i <i>ponadtlenki</i> litowców wyjaśnia sposób powstawania wodorków litowców omawia sposób powstawania azotków litowców ustala produkty reakcji litowców z siarką pisze równania reakcji litowców z tlenem, wodorem, siarką, azotem, wodą i kwasami określa przebieg i produkty reakcji litowców z wodą ustala produkty reakcji litowców z kwasami 	Doświadczenie 53. Badanie właściwości sodu	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoro- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór</p>	<p>Multitka symulacja: Ciągi przemian chemicznych – sól</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
					<p>sumaryczny</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. [...]</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: wody (dla Na, K [...]), kwasów nieutleniających (dla Na, K [...]) [...]</p> <p>X. 9) pisze równania reakcji [...] chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, [...])</p>	
149. 150.	Berylownce	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do berylownców pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej berylownców wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz sposoby otrzymywania i miejsca występowania berylownców wymienia zastosowania berylownców omawia przebieg reakcji chemicznych berylownców z tlenem, niemetalami, wodą i kwasami pisze równania reakcji berylownców z tlenem, niemetalami, wodą i kwasami wyjaśnia, dlaczego beryl reaguje ze stężonymi roztworami zasad pisze równania reakcji berylu ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu wyjaśnia nazwę związku chemicznego <i>tetrahydroksoberylanu sodu</i> wskazuje jon centralny i ligandy w cząsteczce tetrahydroksoberylanu sodu wyjaśnia pojęcie <i>związki koordynacyjnej</i> 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 2) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorotlenków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodor- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup [...] 2.</p>	<p>Multitcka symulacja: Ciągi przemian chemicznych – wapń</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>



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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
					X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: wody (dla [...] Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla [...] Ca, Mg [...]) [...] X. 9) pisze równania reakcji [...] chloru, bromu i siarki z metalami ([...] Mg, Ca, [...]).	
151.	Blok s – podsumowanie	1	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok s wymienia nazwy pierwiastków chemicznych należących do bloku s wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku s wyjaśnia, jak ze zwiększaniem się liczby atomowej zmieniają się elektroujemność, aktywność chemiczna, zdolność oddawania elektronów i charakter metaliczny pierwiastków chemicznych bloku s wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku s i ich związków chemicznych 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorotlenków i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.</p>	 układokresowy.edu.pl
152. 153.	Borowce	2	<ul style="list-style-type: none"> podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku p pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej borowców wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do borowców wymienia właściwości fizyczne, 	Doświadczenie 54. Działanie roztworów mocnych kwasów na glin Doświadczenie 55. Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków</p>	Multitka film: Działanie roztworów mocnych kwasów na glin symulacja: Ciągi przemian chemicznych – glin  układokresowy.edu.pl

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<p>chemiczne, występowanie i zastosowania borowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak powstają tlenki, halogenki, azotki i wodoroki borowców oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych • wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków borowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej borowca • wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma glin • wyjaśnia, co to jest tetrahydroksoglinian sodu i kiedy powstaje ten związek chemiczny oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych • wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu w kwasie azotowym(V) • wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma wodorotlenek glinu • wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma tlenek glinu 		<p>do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodor- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 4) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu; tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: kwasów nieutleniających (dla [...]) Al [...]), rozcieńzonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) (dla Al [...])</p>	
154. 155.	Węglowce	2	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do węglowców • pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej węglowców • określa właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania węglowców • wymienia nazwy odmian alotropowych węgla • wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego</p>	<p>Multitcka symulacja: Ciągi przemian chemicznych – węgiel</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>



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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			i stopnia utlenienia węgłowca • wyjaśnia pojęcie <i>krzemionka</i> • wyjaśnia, jakie związki chemiczne tworzą węglowce z: fluorowcami, siarką, azotem i wodorem • wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory</i> , <i>krzemowodory (silany)</i> i <i>germanowodory</i>		właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi III. 8) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu, grafenu i fullerenów tłumaczy ich właściwości i zastosowania VII.1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodor- i hydroksosoli, hydratów) VII.2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII.5) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny) [...] X.1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...] XI.1) bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV); wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących w przyrodzie i ich zastosowaniach	
156. 157.	Azotowce	2	• wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do azotowców • pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej azotowców • wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania azotowców • wymienia nazwy odmian alotropowych azotowców • wyjaśnia pojęcie <i>chemiluminescencja</i> • wyjaśnia, jak powstają tlenki azotowców • wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców wraz ze	Doświadczenie 56. Badanie właściwości amoniaku Doświadczenie 57. Badanie właściwości kwasu azotowego(V)	Uczeń: II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe) II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi	Multitcka film: Badanie właściwości kwasu azotowego(V) symulacja: Ciągi przemian chemicznych – azot  ukkladokresowy.edu.pl


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<p>zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia azotu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to są azotki, fosforki i wodorki azotowców • omawia właściwości amoniaku • wymienia nazwy związków chemicznych, jakie z tlenem tworzy azot • pisze wzory sumaryczne i nazwy kwasów tlenowych azotu • omawia właściwości kwasu azotowego(V) 		<p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoroo- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 5) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny) [...]</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Fe, Cu, Ag</p>	
158. 159. 160.	Tlenowce	3	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do tlenowców • pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej tlenowców • wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania tlenowców • wymienia nazwy odmian alotropowych tlenu i siarki • wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków tlenowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia tlenowca • wyjaśnia, co to są siarczki, selenki, tellurki i wodorki tlenowców • omawia budowę cząsteczki tlenu i wynikającą z niej aktywność chemiczną tego pierwiastka chemicznego • omawia sposób otrzymywania tlenu • wyjaśnia przebieg reakcji spalania pierwiastków chemicznych w tlenie 	<p>Doświadczenie 58. Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu</p> <p>Doświadczenie 59. Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</p> <p>Doświadczenie 60. Otrzymywanie siarki plastycznej</p> <p>Doświadczenie 61. Badanie właściwości tlenku siarki(IV)</p> <p>Doświadczenie 62. Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</p> <p>Doświadczenie 63. Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego</p>	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoroo- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</p> <p>Multitcka</p> <p>film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu • Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie • Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) <p>symulacja: Ciągi przemian chemicznych – siarka</p> <p>Uo ukladokresowy.edu.pl</p>


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób otrzymywania siarki plastycznej wymienia właściwości tlenku siarki(IV) pisze wzory i nazwy tlenowych kwasów siarki określa właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) wyjaśnia, dlaczego stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) jest żrący stosuje zasady BHP podczas rozcieńczania stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) omawia sposób otrzymywania siarkowodoru wyjaśnia, co to jest kwas siarkowodorowy 		<p>sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz Cr, Cu, Zn, Mn i Fe, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej</p> <p>VII. 5) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku; wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 8) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium: tlen (np. reakcja rozkładu H_2O_2 lub KMnO_4), [...] pisze odpowiednie równania reakcji</p>	
161. 162.	Fluorowce	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do fluorowców pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania fluorowców wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej pisze wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców 	<p>Doświadczenie 64. Porównanie aktywności chemicznej fluorowców</p> <p>Doświadczenie 65. Działanie chloru na substancje barwne</p> <p>Doświadczenie 66. Reakcja chloru z sodem</p>	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np.</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie aktywności chemicznej fluorowców</p> <p>Multitcka</p> <p>film: Otrzymywanie chlorku sodu w reakcji sodu z chlorem</p> <p>symulacja: Ciągi przemian chemicznych – chlor</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>



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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> • pisze wzory i nazwy tlenowych kwasów chlorowców • wyjaśnia, jak zmienia się moc kwasów tlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej fluorowca • wyjaśnia, jak zmienia się moc kwasów tlenowych chloru wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chloru • omawia i uzasadnia zmianę mocy kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej fluorowca • wymienia przykłady związków chemicznych metali i niemetalu z fluorowcami, ze szczególnym uwzględnieniem związków chloru 		<p>promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorotlenków i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 8) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium: [...] chlor (np. reakcja HCl z MnO_2 lub z KMnO_4); pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>X. 10) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców</p>	
163.	Helowce	1	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych należące do helowców • pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej helowców • wyjaśnia, dlaczego helowce są bierne chemicznie • wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania helowców • wyjaśnia, co to są połączenia klatratowe helowców 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p>	 ukladokresowy.edu.pl
164. 165.	Blok p – podsumowanie	2	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok p 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich</p>	 ukladokresowy.edu.pl


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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> wyjaśnia, w jaki sposób rozbudowuje się podpowłoka <i>p</i> przy zapelnionej podpowłoczce <i>s</i> powłoki walencyjnej pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> omawia zmienność właściwości pierwiastków chemicznych poszczególnych grup bloku <i>p</i> na podstawie konfiguracji elektronowej powłok walencyjnych wyjaśnia, na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej, które z pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> tworzą kationy, a które aniony omawia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> i ich związków chemicznych 		<p>jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorod- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego [...]</p> <p>X. 9) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym m.in. równania reakcji: wodoru z niemetalami (Cl_2, Br_2, O_2, N_2, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p>	
166. 167. 168.	Chrom $_{24}\text{Cr}$	3	<ul style="list-style-type: none"> podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>d</i> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do chromowców (chrom, molibden, wolfram, seaborg) wymienia właściwości fizyczne chromu pisze konfigurację elektronową atomu chromu i jego kationów wyjaśnia, na czym polega promocja elektronu z podpowłoki <i>4s</i> na podpowłokę <i>3d</i> 	<p>Doświadczenie 67. Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)</p> <p>Doświadczenie 68. Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą</p> <p>Doświadczenie 69. Utlenianie jonów chromu(III) nadtlaniem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu</p> <p>Doświadczenie 70. Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)</p> <p>Doświadczenie 71. Reakcja dichromianu(VI) potasu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka</p>	<p>Multitcka film:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą Utlenianie jonów chromu(III) nadtlaniem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI) Reakcja dichromianu(VI)

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób otrzymywania wodorotlenku chromu(III) wymienia właściwości wodorotlenku chromu(III) określa charakter chemiczny związków chromu w zależności od stopnia utlenienia chrome omawia zmianę charakteru chemicznego i właściwości utleniających wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chromu w jego związkach chemicznych opisuje właściwości fizyczne związków chromu i ich roztworów wodnych opisuje przebieg reakcji redukcji dichromianu(VI) w środowisku kwasowym opisuje wpływ środowiska na trwałość jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI) 	z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)	<p>w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorod- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla [...] Cr) [...]</p> <p>X. 6) przewiduje produkty redukcji [...] jonów dichromianowych(VI) w środowisku kwasowym; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VIII. 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej)</p>	<p>potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)</p> <p>prezentacja: Właściwości chemiczne związków chromu</p> <p>symulacja: Ciągi przemian chemicznych – chrom</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>
169. 170.	Mangan $_{25}\text{Mn}$	2	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do manganowców (mangan, technet, ren, bohr) omawia właściwości fizyczne manganu pisze konfigurację elektronową atomu manganu i jego kationów opisuje przebieg reakcji manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych pisze wzory i nazwy oraz określa sposoby otrzymywania ważniejszych związków manganu określa charakter chemiczny związków 	Doświadczenie 72. Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru</p>	<p>dlanauczyciela.pl</p> <p>kartkówka: Badanie wpływu odczynu środowiska na przebieg reakcji utleniania-redukcji</p> <p>Multitcka</p> <p>film: Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym</p> <p>symulacja: Wpływ środowiska na reakcje redoks</p> <p>prezentacja: Właściwości chemiczne związków manganu</p> <p>symulacja: Ciągi przemian chemicznych – mangan</p> <p></p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			<p>manganu</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia zmianę charakteru chemicznego i właściwości utleniających manganu w jego związkach chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia manganu opisuje właściwości fizyczne związków manganu i ich roztworów wodnych 		<p>sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorosi i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VIII. 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej)</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla [...] Mn [...]) [...]</p> <p>X. 6) przewiduje produkty redukcji jonów manganianowych(VII) w zależności od środowiska [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p>	<p>ukladokresowy.edu.pl</p>
171. 172.	Żelazo $_{26}\text{Fe}$	2	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do żelazowców (żelazo, kobalt, nikiel) wymienia właściwości fizyczne żelaza wyjaśnia, na czym polega pasywacja żelaza pisze konfigurację elektronową atomu żelaza i jego kationów omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) bada właściwości wodorotlenku żelaza(II) i wodorotlenku żelaza(III) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych pisze wzory i nazwy oraz omawia sposoby otrzymywania ważniejszych związków żelaza określa charakter chemiczny związków żelaza w zależności od stopnia utlenienia żelaza 	<p>Doświadczenie 73. Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości</p> <p>Doświadczenie 74. Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości</p>	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorosi i hydroksosoli, hydratów)</p>	<p>Multitcka prezentacja: Właściwości chemiczne związków żelaza symulacja: Ciągi przemian chemicznych – żelazo</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
					VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) (dla [...] Fe [...]) X. 9) pisze równania reakcji [...] chloru, bromu i siarki z metalami ([...] Fe [...])	
173. 174.	Miedź $_{29}\text{Cu}$	2	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do miedziowców (miedź, srebro, złoto, roentgen) wymienia właściwości fizyczne miedzi wyjaśnia, jak powstaje patyna pisze konfigurację elektronową atomu miedzi i jej kationów wyjaśnia, na czym polega promocja elektronu z podpowłoki 4s na podpowłokę 3d omawia sposób otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej omawia, w jaki sposób bada się właściwości wodorotlenku miedzi(II) i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych 	<p>Doświadczenie 75. Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)</p> <p>Doświadczenie 76. Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)</p> <p>Doświadczenie 77. Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodorosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) (dla [...] Cu [...])</p> <p>X. 9) pisze równania reakcji [...] chloru, bromu i siarki z metalami ([...] Cu)</p>	<p>Multitcka film: Rozkład wodorotlenku miedzi(II) symulacja: Ciągi przemian chemicznych – miedź</p> <p> ukladokresowy.edu.pl</p>

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
175.	Blok <i>d</i> – podsumowanie	1	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok <i>d</i> wymienia nazwy przykładowych pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> określa, na jakich podpowłokach są rozmieszczone elektrony walencyjne w atomach pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> określa, do jakiego typu pierwiastków chemicznych zaliczają się pierwiastki bloku <i>d</i> omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych omawia, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> pisze równania reakcji chemicznych, jakim ulegają pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> ze szczególnym uwzględnieniem reakcji utleniania-redukcji omawia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> i ich związków chemicznych 		<p>Uczeń:</p> <p>II. 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p> <p>II. 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoroo- i hydroksosoli, hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec [...] kwasów nieutleniających (dla [...] Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) (dla [...] Fe, Cu, Ag)</p> <p>X. 9) pisze równania reakcji [...] chloru, bromu i siarki z metalami ([...] Fe, Cu)</p>	 ukladokresowy.edu.pl
176.	Pierwiastki chemiczne bloku <i>f</i> (wymagania wykraczające poza podstawę programową)	1	<ul style="list-style-type: none"> podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>f</i> wyjaśnia, co to są aktynowce i lantanowce wymienia najważniejsze informacje dotyczące lantanowców wymienia najważniejsze informacje dotyczące aktynowców omawia zastosowania pierwiastków 		<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:</p> <p>1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł</p> <p>2) korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych do wyszukiwania, przetwarzania, selekcji, agregacji, weryfikacji i wykorzystania danych</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej</p>	 ukladokresowy.edu.pl

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:	Pomoce dydaktyczne (wyróżnione zostały pomoce dydaktyczne dotyczące doświadczeń obowiązkowych)
			chemicznych bloku f		wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej	
177. 178.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	2				
179.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1				 test: Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych
180.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1				