

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

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień.

Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

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
1.	Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach chemii	1	• nazywa wybrane szkło i sprzęt laboratoryjny oraz określa ich przeznaczenie • stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej • rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie • wie jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne (określa problem badawczy, proponuje i weryfikuje hipotezę) • zna wymagania i sposób oceniania stosowane przez nauczyciela	Przykład 1. Wykrywanie obecności tlenu węgla(IV)	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 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych (13 godzin lekcyjnych)					
2.	Budowa atomu	1	• przedstawia ewolucję poglądów dotyczących budowy materii • omawia budowę atomu • wymienia i charakteryzuje podstawowe cząstki wchodzące w skład atomu • stosuje pojęcie <i>nukleony</i> • stosuje pojęcia: <i>liczba atomowa, liczba masowa, masa atomowa, izotop</i>	Przykład 2. Jak ustalić liczbę nukleonów i elektronów w atomie pierwiastka chemicznego?	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem podstaw metody naukowej 6) stosuje poprawną terminologię 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych
3. 4.	Konfiguracja elektronowa atomów	2	• zapisuje schemat budowy atomu • zapisuje powłokową konfigurację elektronową (rozmieszczenie elektronów w powłokach) atomu pierwiastka chemicznego • zapisuje pełną podpowłokową konfigurację elektronową (rozmieszczenie elektronów	Przykład 3. W jaki sposób ustalić powłokową konfigurację elektronową atomu fluorku? Przykład 4. W jaki sposób ustalić powłokową konfigurację elektronową	Uczeń: II. 1) stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka; pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 20$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone)

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
			w podpowłokach) atomu pierwiastka chemicznego • zapisuje skróconą konfigurację elektronową atomu pierwiastka chemicznego • ustala liczbę elektronów walencyjnych w atomie i jonie danego pierwiastka chemicznego • zapisuje powłokowe i podpowłokowe konfiguracje elektronowe dla jonów • zna, rozumie i stosuje pojęcia: <i>rdzeń atomowy, elektrony walencyjne, powłoka, podpowłoka</i>	atomu potasu? Przykład 5. W jaki sposób zapisać podpowłokową konfigurację elektronową atomu fluoru na podstawie powłokowej konfiguracji elektronowej? Przykład 6. W jaki sposób ustalić skrócony zapis podpowłokowej konfiguracji elektronowej atomu fluoru?	
5. 6.	Budowa atomu a położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym	2	• wyjaśnia zasadę uporządkowania pierwiastków chemicznych w układzie okresowym • zna, rozumie i stosuje pojęcie <i>blok układu okresowego</i> • określa przynależność pierwiastka chemicznego do bloku układu okresowego • zapisuje konfigurację elektronową atomu pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym • ustala położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym na podstawie konfiguracji elektronowej jego atomu • porównuje właściwości pierwiastków chemicznych należących do tej samej grupy układu okresowego	Przykład 7. W jaki sposób ustalić położenie fosforu w układzie okresowym na podstawie konfiguracji elektronowej jego atomu? Przykład 8. W jaki sposób ustalić położenie potasu w układzie okresowym na podstawie konfiguracji elektronowej jego atomu? Przykład 9. Jak ustalić skrócony zapis podpowłokowej konfiguracji elektronowej na podstawie położenia pierwiastka chemicznego w układzie okresowym?	Uczeń: II. 2) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p</i> układu okresowego na podstawie konfiguracji i elektronowej II. 3) wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach

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
			• porównuje właściwości pierwiastków chemicznych należących do tego samego okresu • porównuje promienie atomowe pierwiastków chemicznych należących do tej samej grupy oraz tego samego okresu • tłumaczy, jak się zmienia energia jonizacji pierwiastków chemicznych należących do tej samej grupy i tego samego okresu		
7. 8.	Wiązania kowalencyjne	2	• porównuje wartości elektroujemności różnych atomów • zapisuje wzory elektronowe kropkowe i kreskowe cząsteczek • rozpoznaje wiążące i wolne pary elektronowe • dzieli cząsteczki na polarne (dipole) i niepolarne • rozpoznaje substancje, w których występuje wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane i kowalencyjne spolaryzowane (kryształy cząsteczkowe i kowalencyjne)	Przykład 10. Jak łączą się ze sobą atomy chloru? Przykład 11. W jaki sposób łączą się ze sobą atomy wodoru i tlenu w cząsteczce w wody?	Uczeń: III. 1) określa rodzaj wiązania ([...] kowalencyjne [...]); na podstawie elektroujemności według Paulinga określa polaryzację wiązania kowalencyjnego; III. 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów złożonych, z uwzględnieniem wolnych par elektronowych; III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...] kowalencyjne[...]), [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]; wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne; III. 5) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy [...] kowalencyjne, molekularne [...]
9.	Wiązanie jonowe	1	• opisuje sposoby osiągania przez atom trwałych konfiguracji elektronowych • rozpoznaje substancje, w których występuje wiązanie jonowe (związki	Przykład 12. Jak łączą się atomy sodu i tlenu w tlenku sodu?	Uczeń: III. 1) określa rodzaj wiązania (jonowe[...]) III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe[...]), [...] na 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
			jonowe, kryształy jonowe) • porównuje właściwości substancji uwzględniające ustalony rodzaj wiązania chemicznego		fizyczne substancji nieorganicznych [...] III. 5) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne [...];
10.	Wiązanie metaliczne i oddziaływania między-cząsteczkowe	1	• omawia warunki i sposób tworzenia wiązania metalicznego • rozpoznaje substancje, w których występuje wiązanie metaliczne • przewiduje właściwości (przewodnictwo prądu elektrycznego i ciepła, kowalność i ciągliwość) metali i stopów • omawia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości substancji • omawia warunki i sposób tworzenia wiązania wodorowego • podaje przykłady cząsteczek, między którymi występują wiązania wodorowe • omawia wpływ obecności wiązania wodorowego na właściwości substancji, w szczególności wody • wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i>		Uczeń: III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...] metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...] III. 5) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne; X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego
11.	Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	1	• określa zależność między różnicą elektroujemności pierwiastków tworzących substancję a typem wiązania chemicznego • podaje różne przykłady klasyfikacji wiązań chemicznych • stosuje pojęcia <i>wiązanie typu σ</i> i <i>wiązanie typu π</i> • wymienia i omawia czynniki decydujące o sile wiązania chemicznego	Przykład 13. W jaki sposób ustalić rodzaj wiązania chemicznego w substancji, korzystając z wartości elektroujemności pierwiastków chemicznych?	Uczeń: III. 3) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków nieorganicznych [...] III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne), 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 III. 5) porównuje właściwości fizyczne

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
			• podaje przykłady substancji o wiązaniach jonowych i określa ich właściwości • podaje przykłady substancji o wiązaniach kowalencyjnych i określa ich właściwości • podaje przykłady substancji o wiązaniach metalicznych i określa ich właściwości • porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych i o wiązaniach wodorowych • wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji		substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego
12.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
13.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
14.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Systematyka związków nieorganicznych (13 godzin lekcyjnych)					
15. 16.	Tlenki	2	• wyjaśnia pojęcie <i>tlenki</i> • ustala wzory sumaryczne tlenków na podstawie ich nazw • ustala nazwy tlenków na podstawie ich wzorów sumarycznych • wymienia sposoby otrzymywania	Doświadczenie 1. Otrzymywanie tlenku miedzi(II) Doświadczenie 2. Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalu Doświadczenie 3. Badanie	Uczeń: VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków [...] VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na

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
			tlenków • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków różnymi sposobami • stosuje różne kryteria podziału tlenków • dzieli tlenki ze względu na ich właściwości chemiczne na: kwasowe, zasadowe, amfoteryczne i obojętne • stosuje pojęcie <i>amfoteryczność</i> • projektuje doświadczenia chemiczne pozwalające określić charakter chemiczny tlenków • bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV) • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat odmian i zastosowania tlenku krzemu(IV) • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła, rodzajach szkła oraz jego właściwościach i zastosowaniach;	działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu Przykład 14. Jak ustalić wzór sumaryczny związku chemicznego na podstawie wartościowości? Przykład 15. W jaki sposób ustalić wzór sumaryczny tlenku na podstawie jego nazwy?	podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem [...]) VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20, w tym zachowanie wobec wody [...]; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej VII. 5) klasyfikuje tlenki pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji 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; XI. 2) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła, rodzajach szkła oraz jego właściwościach i zastosowaniach;
17.	Związki pierwiastków chemicznych z wodorem	1	• wyjaśnia pojęcie <i>związki pierwiastków chemicznych z wodorem (wodorki)</i> • ustala wzory sumaryczne wodorków • ustala nazwy wodorków na podstawie	Doświadczenie 4. Badanie charakteru chemicznego wybranych związków pierwiastków chemicznych	Uczeń: VI. 4) uzasadnia przyczynę [...] zasadowego odczynu [...] amoniaku [...]; pisze odpowiednie równania 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
			ich wzorów sumarycznych • zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorków różnymi sposobami • stosuje różne kryteria podziału wodorków • projektuje doświadczenia chemiczne pozwalające określić charakter chemiczny związków pierwiastków chemicznych z wodorem • opisuje właściwości i zastosowania związków pierwiastków chemicznych z wodorem	z wodorem Przykład 16. W jaki sposób ustalić wzór sumaryczny związku chemicznego wodoru z niemetałem na podstawie jego nazwy? Przykład 17. W jaki sposób ustalić wzór sumaryczny wodorku na podstawie jego nazwy?	VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] wodorków [...] VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 6) klasyfikuje wodorki: CH_4, NH_3, H_2O, HF, H_2S, HCl, HBr, HI ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy [...]; pisze odpowiednie równania reakcji X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym między innymi równania reakcji: wodoru z niemetallami (Cl_2, O_2, N_2, S) [...]
18. 19.	Wodorotlenki	2	• wyjaśnia pojęcie <i>wodorotlenki</i> • ustala wzory sumaryczne wodorotlenków • ustala nazwy wodorotlenków na podstawie ich wzorów sumarycznych • wymienia sposoby otrzymywania wodorotlenków • zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków różnymi sposobami • projektuje doświadczenia otrzymywania	Doświadczenie 5. Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą Doświadczenie 6. Badanie właściwości wodorotlenku sodu Doświadczenie 7. Otrzymywanie wodorotlenku glinu	Uczeń: VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] wodorotlenków [...] VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od

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
			i badania właściwości chemicznych różnych wodorotlenków • stosuje pojęcie <i>zasada</i> • zapisuje równania reakcji wodorotlenków zasadowych i amfoterycznych • określa barwę wskaźników w roztworach zasad • stosuje różne kryteria podziału wodorotlenków • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań wybranych wodorotlenków • stosuje pojęcie <i>higroskopijność</i>	i badanie jego właściwości amfoterycznych Przykład 18. Jak ustalić wzór sumaryczny wodorotlenku na podstawie jego nazwy?	1 do 30 ([...] rozkład [...] wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$) VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki [...] i sole; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 8) wnioskuje o charakterze chemicznym (zasadowym, amfoterycznym) wodorotlenku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków; X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: wody (dla Na, K, Mg, Ca) [...] XXI. 5) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje: o chemicznym składzie środków do [...] przetykania rur,[...] w aspekcie zastosowań tych produktów; stosuje te środki, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa.
20. 21.	Kwasy	2	• wyjaśnia pojęcia <i>kwasy</i>, <i>reszta kwasowa</i> • ustala nazwy kwasów na podstawie ich wzorów sumarycznych • ustala wzory sumaryczne kwasów na podstawie ich nazw • stosuje różne kryteria podziału kwasów • wymienia sposoby otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych • zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów różnymi sposobami • projektuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać i zbadać właściwości chemiczne różnych kwasów	Doświadczenie 8. Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego Doświadczenie 9. Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV) Przykład 19. Jak ustalić nazwę kwasu na podstawie jego wzoru sumarycznego?	Uczeń: VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] kwasów [...] VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 6) klasyfikuje wodorki: [...] HF , H_2S , HCl , HBr , HI ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy [...]); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny

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
			- określa barwę wskaźników w roztworach kwasów - określa tendencje zmian mocy kwasów beztlenowych w grupie i okresie - określa tendencje zmian mocy kwasów tlenowych w grupie i okresie - określa tendencje zmian mocy kwasów tlenowych tego samego pierwiastka chemicznego, w których wykazuje różną wartościowość - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań wybranych kwasów		wodorków; VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: [...] kwasy [...]; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc [...] X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym między innymi równania reakcji: wodoru z niemetallami (Cl_2, O_2, N_2, S) [...] XXI. 3) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w [...] napojach typu cola w aspekcie ich działania na organizm ludzki;
22. 23.	Sole	2	- wyjaśnia pojęcia: <i>sole</i>, <i>wodorosole</i>, - ustala nazwy soli i wodorosoli na podstawie ich wzorów sumarycznych - ustala wzory sumaryczne soli obojętnych i wodorosoli na podstawie ich nazw - stosuje różne kryteria podziału soli - wymienia sposoby otrzymywania soli - zapisuje równania reakcji otrzymywania soli różnymi sposobami - opisuje zastosowania wybranych soli - projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne pozwalające wykryć węglan wapnia (skały wapienne) - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach, zastosowaniach i przetwarzaniu skał wapiennych	Doświadczenie 10. Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym Doświadczenie 11. Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym Doświadczenie 12. Wykrywanie węgla wapnia Doświadczenie 13. Termiczny rozkład wapieni Doświadczenie 14. Gaszenie wapna palonego	Uczeń: VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] soli (w tym wodorosoli) VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 ([...] rozkład soli, np. CaCO_3 [...]) VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20, w tym zachowanie wobec [...] kwasów i zasad; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami:

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
			- wyjaśnia pojęcie <i>twardość wody</i> - proponuje różne sposoby usuwania twardości wody - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań innych wybranych soli	Przykład 20. Jak ustalić wzór sumaryczny soli na podstawie jej nazwy?	wodorotlenki, kwasy i sole; 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. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr) [...] X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym między innymi równania reakcji: [...] chloru, siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu) XI. 3) wyszukiuje, 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; XI. 4) opisuje mechanizm usuwania twardości przemijającej wody; pisze odpowiednie równania reakcji; XI. 6) wyszukiuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości

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
					pierwiastków. XXI. 3) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w [...] wodzie mineralnej [...] w aspekcie ich działania na organizm ludzki;
24.	Hydraty	1	• wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i> • ustala nazwy hydratów na podstawie ich wzorów sumarycznych • ustala wzory sumaryczne hydratów na podstawie ich nazw • omawia zachowanie hydratów podczas ogrzewania • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań gipsu • omawia proces twardnienia zaprawy gipsowej i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	Doświadczenie 15. Usuwanie wody z hydratów Doświadczenie 16. Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia Przykład 21. Jak ustalić wzór sumaryczny hydratu na podstawie jego nazwy?	Uczeń: VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] soli ([...] 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 różnymi metodami: [...] sole; pisze odpowiednie równania reakcji XI. 5) pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4, $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$); przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej; pisze odpowiednie równanie reakcji
25.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
26.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
27.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	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
Stechiometria (9 godzin lekcyjnych)					
28.	Mol i liczba Avogadra	1	• stosuje pojęcia <i>mol</i> i <i>stała Avogadra</i> • wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>stała Avogadra</i> • stosuje zapis wykładniczy do wyrażania liczb	Przykład 22. W jaki sposób obliczyć liczbę cząsteczek związku chemicznego w próbce o podanej liczbie moli? Przykład 23. W jaki sposób obliczyć liczbę moli pierwiastka chemicznego w próbce o podanej liczbie atomów? Przykład 24. Jak obliczyć liczbę atomów pierwiastka chemicznego w próbce niemetalu o znanej masie? Przykład 25. Jak obliczyć liczbę atomów pierwiastka chemicznego w próbce metalu o znanej masie?	Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i stałej Avogadra
29. 30.	Masa cząsteczkowa i masa molowa związków chemicznych. Objętość molowa gazów	2	• stosuje pojęcia: <i>masa cząsteczkowa</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazu</i>, <i>warunki normalne</i> • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa molowa</i> • wymienia czynniki wpływające na objętość gazu • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>objętość molowa gazów</i> w różnych warunkach	Przykład 26. Jak obliczyć masę cząsteczkową tlenku węgla(IV)? Przykład 27. Jak obliczyć masę cząsteczkową wodorotlenku wapnia? Przykład 28. W jaki sposób obliczyć masę molową kwasu azotowego(V)? Przykład 29. W jaki sposób obliczyć masę molową siarczynu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)?	Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i stałej Avogadra I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach lub nazwach I. 5) wykonuje obliczenia dotyczące: [...] objętości gazów w warunkach normalnych [...]

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
				Przykład 30. W jaki sposób ustalić liczbę moli związku chemicznego? Przykład 31. W jaki sposób obliczyć masę próbki o podanej liczbie moli? Przykład 32. W jaki sposób obliczyć objętość gazu w warunkach normalnych znając liczbę moli substancji? Przykład 33. W jaki sposób obliczyć objętość gazu w warunkach normalnych, znając masę substancji? Przykład 34. W jaki sposób obliczyć objętość gazu w warunkach normalnych, znając liczbę cząsteczek substancji?	
31.	Prawo stałości składu. Wzory empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego	1	• stosuje pojęcia: <i>skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i> • wykonuje obliczenia związane z pojęciami składu jakościowego i ilościowego związku chemicznego • wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym • wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu • wykonuje obliczenia związane	Przykład 35. W jaki sposób ustalić stosunek masowy pierwiastków w związku chemicznym? Przykład 36. W jaki sposób ustalić skład związku chemicznego na podstawie stosunku masowego pierwiastków? Przykład 37. W jaki sposób ustalić wzory empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego na podstawie	Uczeń: I. 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego [...]) na podstawie jego składu 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
			z ustalaniem wzorów empirycznego i rzeczywistego związku chemicznego	stosunku masowego pierwiastków chemicznych wchodzących w jego skład? Przykład 38. W jaki sposób obliczyć skład procentowy (procent masowy) związku chemicznego na podstawie jego nazwy? Przykład 39. W jaki sposób ustalić wzór empiryczny związku chemicznego na podstawie składu procentowego poszczególnych pierwiastków? Przykład 40. W jaki sposób ustalić wzór rzeczywisty związku chemicznego na podstawie jego masy molowej i składu procentowego poszczególnych pierwiastków?	
32. 33.	Obliczenia stechiometryczne	2	- wykonuje obliczenia związane z prawem zachowania masy - dokonuje interpretacji (molowej, cząsteczkowej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych - wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią równań reakcji chemicznych	Doświadczenie 17. Potwierdzenie prawa zachowania masy Przykład 41. W jaki sposób obliczyć liczbę moli produktu na podstawie równania reakcji chemicznej i znanej liczby moli jednego z substratów? Przykład 42. W jaki sposób	Uczeń: I. 3) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów) I. 5) wykonuje obliczenia dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym

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
				obliczyć objętość produktu na podstawie równania reakcji chemicznej? Przykład 43. W jaki sposób obliczyć liczbę moli substratu na podstawie równania reakcji chemicznej?	
34.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
35.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
36.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia (10 godzin lekcyjnych)					
37.	Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	1	• stosuje pojęcie <i>stopień utlenienia</i> • ustala stopnie utlenienia pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym oraz jego konfiguracji elektronowej i elektroujemności • ustala stopień utlenienia pierwiastka w cząsteczce lub jonie na podstawie znajomości stopni utlenienia pozostałych pierwiastków i ładunku jonu	Przykład 44. W jaki sposób ustalić możliwe stopnie utlenienia pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym i jego elektroujemności? Przykład 45. Jak ustalić stopień utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach pierwiastków chemicznych i związkach chemicznych? Przykład 46. Jak ustalić	Uczeń: VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego

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
				stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w jonach?	
38.	Utleniacz, reduktor, reakcje utleniania i redukcji	1	• stosuje pojęcia: <i>utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> • ustala stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych i jonach • ustala, jaką funkcję pełnią substancje w reakcjach utleniania-redukcji • ustala liczby oddawanych i pobieranych elektronów w reakcjach utlenienia-redukcji	Przykład 47. W jaki sposób ustalić, czy równanie przedstawia reakcję utleniania-redukcji? Przykład 48. W jaki sposób ustalić, który pierwiastek chemiczny jest utleniaczem, a który reduktorem w reakcji utleniania-redukcji?	Uczeń: VIII. 1) stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja VIII. 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji
39. 40.	Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji związków nieorganicznych	2	• stosuje zasadę bilansu elektronowego • zapisuje schematy reakcji utleniania i redukcji wskazując liczbę oddanych lub pobranych elektronów • bilansuje proste równania reakcji utleniania-redukcji	Przykład 49. W jaki sposób ustalić współczynniki stechiometryczne reakcji syntezy siarczku magnezu metodą bilansu elektronowego? Przykład 50. W jaki sposób ustalić współczynniki stechiometryczne reakcji syntezy chlorku potasu metodą bilansu elektronowego? Przykład 51. W jaki sposób ustalić współczynniki stechiometryczne reakcji glinu z kwasem chlorowodorowym metodą bilansu elektronowego?	Uczeń: VIII. 4) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej)
41.	Szereg	1	• analizuje informacje wynikające	Doświadczenie 18. Reakcje	Uczeń:

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
	aktywności chemicznej metali		z położenia metali w szeregu aktywności chemicznej metali (porównuje aktywność chemiczną metali) - przewiduje przebieg reakcji metali z kwasami i solami - projektuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór	wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym Doświadczenie 19. Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym Doświadczenie 20. Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia Przykład 52. W jaki sposób zaprojektować doświadczenie chemiczne, w którym jednym z produktów będzie wodór? Przykład 53. Jak przewidzieć przebieg reakcji chemicznej na podstawie aktywności metali?	VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich [...] właściwości utleniające X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali 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, Cu, Ag
42.	Ogniwo galwaniczne	1	- stosuje pojęcia: <i>półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, SEM</i> - analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym (napęciowym) metali - ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym - oblicza SEM ogniwa galwanicznego - zapisuje równania reakcji chemicznych	Doświadczenie 21. Badanie działania ogniwa galwanicznego Przykład 54. W jaki sposób zapisać schemat ogniwa galwanicznego i obliczyć jego siłę elektromotoryczną?	Uczeń: IX.1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM IX. 2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie IX. 3) oblicza SEM ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I

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
			zachodzących w półogniwach i ogniwie galwanicznym - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat budowy i zasady działania ogniwa Daniella - zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella		rodzaju) na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane
43.	Reakcje zachodzące w półogniwach ogniwa galwanicznego	1	- zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w półogniwach i ogniwie galwanicznym - dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne - podaje charakterystykę i przykłady ogniw odwracalnych i nieodwracalnych - przedstawia sposoby ekologicznego utylizowania elektrośmieci - stosuje pojęcia: <i>korozja elektrochemiczna, korozja chemiczna, pasywacja</i> - zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych - omawia sposoby ochrony metali przed korozją - omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej - opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu oraz jego zastosowania	Doświadczenie 22. Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej	Uczeń: IX. 2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie IX. 4) wyszukiuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe) IX. 5) wyszukiuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa; oraz o sposobach ochrony metali przed korozją elektrochemiczną. X. 3) wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu; tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice

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
44.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
45.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
46.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Roztwory (9 godzin lekcyjnych)					
47.	Rodzaje roztworów	1	• stosuje pojęcia: <i>mieszanina</i> i <i>roztwór</i> • opisuje, w jaki sposób tworzy się emulsja • przedstawia różne sposoby podziału mieszanin i roztworów • omawia różne sposoby rozdzielania mieszanin na składniki • projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wyniku rozdziela mieszaniny na składniki za pomocą różnych metod	Doświadczenie 23. Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu Doświadczenie 24. Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji) Doświadczenie 25. Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej	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) V. 5) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki
48.	Rozpuszczalność substancji	1	• stosuje pojęcie <i>rozpuszczalność substancji</i> • odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresów rozpuszczalności • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem wykresów rozpuszczalności oraz pojęcia <i>rozpuszczalność</i>	Przykład 55. Jak otrzymać roztwór nienasycony w danej temperaturze?	Uczeń: III. 4) [...] wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: [...] rozpuszczalność
49.	Stężenie procentowe	1	• stosuje pojęcie <i>stężenie procentowe</i> • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem	Przykład 56. Jak obliczyć stężenie procentowe	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane

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
	roztworu		pojęcia <i>stężenie procentowe</i> • przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność substancji i odwrotnie • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem gęstości substancji • projektuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku sporządza roztwór o określonym stężeniu procentowym	roztworu? Przykład 57. Jak obliczyć stężenie procentowe roztworu nasyconego? Przykład 58. Jak obliczyć masę substancji rozpuszczonej i masę wody w roztworze o określonej gęstości i objętości? Przykład 59. Jak obliczyć rozpuszczalność substancji na podstawie stężenia procentowego roztworu? Doświadczenie (infografika Krok po kroku) Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym	z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe [...] oraz rozpuszczalność V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym [...]
50. 51.	Stężenie molowe roztworu	2	• stosuje pojęcie <i>stężenie molowe</i> • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia <i>stężenie molowe</i> • przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie • projektuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku sporządza roztwór o określonym stężeniu molowym	Przykład 60. W jaki sposób obliczyć stężenie molowe roztworu? Przykład 61. W jaki sposób obliczyć stężenie molowe roztworu, znając jego objętość i masę substancji rozpuszczonej? Przykład 62. W jaki sposób obliczyć masę substancji rozpuszczonej, znając stężenie molowe i objętość roztworu? Przykład 63. W jaki sposób obliczyć stężenie molowe	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu [...] molowym

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
				roztworu o znanym stężeniu procentowym? Doświadczenie (infografika Krok po kroku) Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym	
52.	Zmiana stężenia roztworów	1	- rozwiązuje obliczenia związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów - wykonuje obliczenia związane z mieszaniem roztworów o różnych stężeniach	Przykład 64. W jaki sposób obliczyć stężenie procentowe roztworu po dodaniu dodatkowej ilości substancji rozpuszczanej? Przykład 65. W jaki sposób obliczyć stężenie molowe roztworu po odparowaniu części rozpuszczalnika? Przykład 66. W jaki sposób obliczyć stężenie procentowe roztworu otrzymanego po zmieszaniu roztworów o różnych stężeniach procentowych? Przykład 67. W jaki sposób przygotować roztwór o określonym stężeniu procentowym, jeśli dysponuje się roztworem substancji i rozpuszczalnikiem?	Uczeń: V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zateżaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym lub molowym
53.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
54.	Sprawdzian	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
	wiadomości i umiejętności				
55.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Reakcje chemiczne w roztworach wodnych (9 godzin lekcyjnych)					
56.	Dysocjacja elektrolityczna	1	• stosuje pojęcia <i>dysocjacja elektrolityczna</i> i <i>wskaźniki kwasowo-zasadowe</i> • wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna • wyjaśnia pojęcia <i>elektrolity</i> i <i>nieelektrolity</i> • wyjaśnia pojęcie <i>wskaźniki kwasowo-zasadowe</i> • wyjaśnia rolę cząsteczek wody, jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej • zapisuje ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej kwasów • wyjaśnia sposób powstawania jonów oksoniowych • omawia zjawisko dysocjacji elektrolitycznej kwasów wieloprotonowych i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych • zapisuje ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej zasad • omawia zjawisko dysocjacji jonowej soli		Uczeń: VI. 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych [...] z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej

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
			• zapisuje ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej soli • ustala skład jakościowy roztworów elektrolitów		
57.	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	1	• stosuje pojęcie <i>stopień dysocjacji</i> • wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> • wymienia i omawia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji • wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity</i> i <i>słabe elektrolity</i> • wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo • ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów	Przykład 68. W jaki sposób obliczyć stopień dysocjacji elektrolitycznej, znając stężenie jonów zdysocjowanych i stężenie molowe roztworu? Przykład 69. W jaki sposób obliczyć stężenie jonów zdysocjowanych, znając stopień dysocjacji i stężenie molowe roztworu?	Uczeń: VI. 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej
58. 59.	Odczyn i pH roztworu	2	• stosuje pojęcia: <i>odczyn roztworu</i>, <i>pH</i>, <i>pOH</i> • wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn kwasowy i zasadowy roztworu • oblicza pH i pOH roztworu na podstawie znajomości stężeń molowych jonów H^+ i OH^- • oblicza stężenia molowe jonów H^+ i OH^- na podstawie znajomości wartości pH i pOH roztworu • analizuje zachowanie się różnych wskaźników w roztworach o różnym pH i pOH • wyjaśnia, co to jest gleba i jakie ma	Doświadczenie 26. Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasu, zasady i soli Doświadczenie 27. Badanie odczynu gleby Doświadczenie 28. Badanie właściwości sorpcyjnych gleby Przykład 70. Jak obliczyć pH i pOH, znając stężenie jonów H^+? Przykład 71. W jaki sposób obliczyć stężenia jonów H^+ i OH^-, znając wartość pH?	Uczeń: VI. 3) interpretuje wartości pH w ujęciu jakościowym i ilościowym (związek między wartością pH a stężeniem jonów wodorowych) VI. 4) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) [...] oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli [...] 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

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
			właściwości (właściwości sorpcyjne) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zanieczyszczeniach środowiska przyrodniczego i ich przyczynach		XXII. 2) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły, azotany(V), fosforany(V) (ortofosforany(V)), ich źródłach oraz wpływie na stan środowiska naturalnego, w tym klimatu; XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju
60. 61.	Reakcje zobojętniania i reakcje strącania osadów	2	- stosuje pojęcia <i>reakcja zobojętniania</i>, <i>reakcja strącania osadu</i> - zapisuje równania reakcji zobojętniania i reakcji strącania osadu - projektuje i wykonuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku otrzymuje substancje trudno rozpuszczalne w wodzie - projektuje i wykonuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku otrzymuje sól w reakcji zobojętniania - proponuje sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku	Doświadczenie 29. Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na zasadę Doświadczenie 30. Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę Doświadczenie 31. Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków Przykład 72. W jaki sposób przedstawić równanie reakcji zobojętniania, stosując zapis cząsteczkowy, pełny zapis jonowy i skrócony zapis jonowy? Przykład 73. W jaki sposób przedstawić równanie reakcji strącaniowej, stosując zapis cząsteczkowy, pełny zapis	Uczeń: VI. 4) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli; pisze odpowiednie równania reakcji VI. 5) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki [...] i sole; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów

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
				jonowy i skrócony zapis jonowy? Przykład 74. W jaki sposób otrzymać wodorotlenek trudno rozpuszczalny?	słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji XXI. wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje 2) informacje na temat działania składników popularnych leków (np. [...]) środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku)
62.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
63.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
64.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			
Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych (5 godzin lekcyjnych)					
65.	Efekty energetyczne reakcji chemicznych	1	• stosuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, przemiana egzoenergetyczna, przemiana endoenergetyczna</i> • podaje przykłady procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych • zna, rozumie i stosuje pojęcia: <i>zmiana entalpii procesu ΔH, energia aktywacji</i> • rozpoznaje rodzaje procesów na podstawie wartości ΔH • konstruuje profil (wykres) energetyczny reakcji chemicznej • odczytuje i ustala energię aktywacji na	Doświadczenie 32. Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie Doświadczenie 33. Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym Doświadczenie 34. Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie Doświadczenie 35. Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym Przykład 75. W jaki sposób ustalić, czy reakcja	Uczeń: IV. 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian; zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzo- i endoenergetycznej IV. 5) stosuje pojęcie entalpii; interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$; określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii

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
			podstawie wykresu (profilu energetycznego reakcji chemicznej)	chemiczna jest egzo- czy endotermiczna na podstawie wartości ΔH° ?	
66.	Szybkość reakcji chemicznych	1	• stosuje pojęcie <i>szybkość reakcji chemicznej</i> • wymienia i omawia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych • projektuje doświadczenia chemiczne opisujące wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznych • stosuje pojęcie <i>katalizator</i> • konstruuje profil (wykres) energetyczny reakcji chemicznej przebiegającej z udziałem katalizatora • porównuje profile (wykresy) energetyczne reakcji chemicznych przebiegających z udziałem lub bez udziału katalizatora	Doświadczenie 36. Wpływ rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej Doświadczenie 37. Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej Doświadczenie 38. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej Doświadczenie 39. Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru	Uczeń: IV. 1) definiuje 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 odpowiednie doświadczenia IV. 4) porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem i bez udziału katalizatora
67.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości	1			
68.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności	1			
69.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu	1			