

## Rozkład materiału nauczania dla klasy siódmej szkoły podstawowej do serii *Chemia Nowej Ery*

opracowanego przez Teresę Kulawik i Marię Litwin na podstawie *Programu nauczania chemii w szkole podstawowej* w roku szkolnym 2023/2024

Numer lekcji	Treści nauczania (temat lekcji)	Liczba godzin na realizację	Umiejętności – wymagania szczegółowe	Doświadczenia/pokazy /przykłady/zadania (wyróżnione zostały doświadczenia zalecane w podstawie programowej)	Wprowadzane pojęcia
<b>KLASA VII (64 godziny – 2 godziny tygodniowo)</b>					
<b>Substancje i ich przemiany (11 godzin lekcyjnych) Uczeń:</b>					
1.	Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach chemii	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kwalifikuje chemię do nauk przyrodniczych</li> <li>– podaje przykłady zastosowań chemii w życiu codziennym</li> <li>– nazywa wybrane szkło i sprzęt laboratoryjny oraz określa ich przeznaczenie</li> <li>– stosuje zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni chemicznej</li> <li>– zna sposób opisywania przeprowadzanych doświadczeń chemicznych</li> <li>– zna wymagania i sposób oceniania stosowane przez nauczyciela</li> </ul>	Pokaz szkła i sprzętu laboratoryjnego Przykład 1. Jak opisać doświadczenie chemiczne?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemia</li> <li>– pracownia chemiczna</li> <li>– szkło laboratoryjne</li> <li>– sprzęt laboratoryjny</li> <li>– obserwacja</li> <li>– wniosek</li> </ul>
2.	Właściwości substancji, czyli ich cechy charakterystyczne	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np.: soli kuchennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza</li> <li>– wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji</li> <li>– odróżnia właściwości fizyczne od chemicznych</li> </ul>	Doświadczenie 1. <b>Badanie właściwości wybranych substancji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– substancja</li> <li>– ciało fizyczne</li> <li>– właściwości fizyczne i chemiczne substancji</li> <li>– warunki normalne</li> </ul>

3.	Gęstość substancji	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje wzór na gęstość jako zależność między masą a objętością</li> <li>– przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: <i>masa, gęstość, objętość</i></li> <li>– przelicza jednostki objętości i masy</li> </ul>	<p>Doświadczenie 2.  <b>Porównanie gęstości wody i oleju</b>  Przykład 2. Jak obliczyć gęstość, znając masę i objętość?  Przykład 3. Jak obliczyć masę, znając objętość i gęstość substancji?  Przykład 4. Jak obliczyć objętość, znając masę i gęstość?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gęstość</li> <li>– jednostki gęstości</li> </ul>
4. 5.	Rodzaje mieszanin i sposoby ich rozdzielania na składniki	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych</li> <li>– wskazuje różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny</li> <li>– dobiera metody rozdzielania mieszanin na składniki w zależności od właściwości składników mieszaniny</li> <li>– sporządza mieszaniny o różnym składzie i rozdziela je na składniki</li> </ul>	<p>Doświadczenie 3.  <b>Sporządzanie mieszanin</b>  Doświadczenie 4.  <b>Rozdzielanie mieszanin na składniki</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– substancja prosta</li> <li>– substancja złożona</li> <li>– mieszanina</li> <li>– mieszanina jednorodna</li> <li>– mieszanina niejednorodna</li> <li>– sączenie</li> <li>– sedymentacja</li> <li>– dekantacja</li> <li>– krystalizacja</li> <li>– destylacja</li> <li>– mechaniczne metody rozdzielania mieszanin</li> </ul>
6.	Zjawisko fizyczne a reakcja chemiczna	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje różnice między zjawiskiem fizycznym i reakcją chemiczną</li> <li>– podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka</li> </ul>	<p>Doświadczenie 5.  <b>Na czym polega różnica między zjawiskiem</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zjawisko fizyczne</li> <li>– reakcja chemiczna</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych</li> <li>– projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną</li> </ul>	<b>fizycznym a reakcją chemiczną?</b>	
7.	Pierwiastki i związki chemiczne	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia różnicę między pierwiastkiem chemicznym a związkiem chemicznym</li> <li>– wyjaśnia potrzebę wprowadzenia symboliki chemicznej</li> <li>– podaje symbole pierwiastków chemicznych: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Au, Ba, Hg, Br, I i posługuje się nimi</li> </ul>	Doświadczenie 6. <b>Otrzymywanie związku chemicznego z pierwiastków chemicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pierwiastek chemiczny</li> <li>– symbol chemiczny</li> <li>– związek chemiczny</li> <li>– wzór związku chemicznego</li> </ul>
8. 9.	Właściwości metali i niemetalu	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje pierwiastki chemiczne na metale i niemetalu</li> <li>– określa właściwości metali i niemetalu</li> <li>– odróżnia metale od niemetalu na podstawie ich właściwości</li> <li>– klasyfikuje stopy metali do mieszanin jednorodnych</li> <li>– opisuje na przykładzie żelaza, na czym polega korozja</li> <li>– proponuje sposoby zabezpieczania przed rdzewieniem przedmiotów zawierających w swoim składzie żelazo</li> </ul>	Doświadczenie 7. <b>Badanie właściwości pierwiastków chemicznych</b> Doświadczenie 8. <b>Badanie przewodnictwa cieplnego metali</b> Doświadczenie 9. <b>Badanie przewodnictwa elektrycznego metali</b> Doświadczenie 10. <b>Porównanie aktywności chemicznej metali</b> Doświadczenie 11. <b>Badanie wpływu różnych czynników na żelazo</b> Doświadczenie 12. <b>Badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metale</li> <li>– niemetalu</li> <li>– stopy metali</li> <li>– korozja</li> </ul>

10.	Podsumowanie wiadomości o substancjach i ich przemianach	1			
11.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności z działu <i>Substancje i ich przemiany</i>	1			
<b>Składniki powietrza i rodzaje przemian, jakim ulegają (10 godzin lekcyjnych) Uczeń:</b>					
12.	Powietrze – mieszanina jednorodna gazów	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia rolę powietrza w życiu organizmów</li> <li>– wykonuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną gazów</li> <li>– określa doświadczalnie przybliżony skład powietrza</li> <li>– opisuje skład i właściwości powietrza</li> <li>– opisuje występowanie, właściwości i obieg azotu w przyrodzie</li> <li>– podaje pierwiastki chemiczne będące gazami szlachetnymi</li> <li>– określa właściwości i zastosowania gazów szlachetnych</li> <li>– wykazuje obecność pary wodnej w powietrzu</li> <li>– opisuje zjawisko higroskopijności</li> </ul>	<p>Doświadczenie 13. <b>Badanie składu powietrza</b> Przykład 5. Jak obliczyć objętość jednego ze składników powietrza?</p> <p>Doświadczenie 14. Wykazanie obecności pary wodnej w powietrzu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– powietrze</li> <li>– azot</li> <li>– gazy szlachetne</li> <li>– para wodna</li> <li>– higroskopijność</li> <li>– kondensacja pary wodnej</li> </ul>
13. 14.	Tlen – najważniejszy składnik powietrza	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji otrzymywania tlenu z tlenku rtęci(II)</li> <li>– otrzymuje tlen w reakcji rozkładu manganianu(VII) potasu</li> <li>– otrzymuje tlenek węgla(IV), tlenek siarki(IV) i tlenek magnezu w reakcjach spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie</li> </ul>	<p>Doświadczenie 15. <b>Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu</b></p> <p>Doświadczenie 16. <b>Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reakcja analizy</li> <li>– zapis słowny przebiegu reakcji chemicznej</li> <li>– substraty reakcji</li> <li>– produkty reakcji</li> <li>– reakcja syntezy</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji spalania w tlenie</li> <li>– opisuje, na czym polegają reakcje syntezy i analizy</li> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji syntezy i analizy</li> <li>– wskazuje substraty i produkty reakcji chemicznej</li> <li>– planuje i wykonuje doświadczenia mające na celu badanie właściwości tlenu</li> <li>– opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenu</li> <li>– opisuje znaczenie i zastosowania tlenu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– spalanie</li> <li>– tlenek</li> <li>– tlenki metali</li> <li>– tlenki niemetali</li> </ul>
15. 16.	Tlenek węgla(IV)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje obieg tlenu i tlenku węgla(IV) w przyrodzie</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości tlenku węgla(IV)</li> <li>– planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć obecność tlenku węgla(IV) w powietrzu wydychanym z płuc</li> <li>– planuje i wykonuje doświadczenia mające na celu zbadanie właściwości tlenku węgla(IV)</li> <li>– opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV)</li> <li>– opisuje, na czym polega reakcja wymiany</li> <li>– wykonuje doświadczenia ilustrujące reakcję wymiany i formułuje wnioski</li> <li>– wskazuje substraty i produkty reakcji wymiany</li> <li>– wymienia zastosowania tlenku węgla(IV)</li> <li>– opisuje właściwości tlenku węgla(II)</li> </ul>	<p>Doświadczenie 17. <b>Wykrywanie obecności tlenku węgla(IV)</b></p> <p>Doświadczenie 18. <b>Otrzymywanie tlenku węgla(IV)</b></p> <p>Doświadczenie 19. <b>Badanie właściwości tlenku węgla(IV)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tlenek węgla(IV)</li> <li>– reakcja charakterystyczna</li> <li>– woda wapienna</li> <li>– reakcja wymiany</li> <li>– tlenek węgla(II)</li> </ul>
17.	Wodór	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– otrzymuje wodór w reakcji cynku z kwasem chlorowodorowym i bada jego właściwości</li> <li>– opisuje właściwości fizyczne i chemiczne wodoru</li> <li>– otrzymuje wodór w reakcji magnezu z parą wodną</li> </ul>	<p>Doświadczenie 20. <b>Reakcja cynku z kwasem chlorowodorowym</b></p> <p>Doświadczenie 21. <b>Reakcja magnezu z parą wodną</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wodór</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji otrzymywania wodoru z wody w reakcji magnezu z parą wodną, określa typ tej reakcji chemicznej</li> <li>– uzasadnia, że woda jest tlenkiem wodoru na podstawie reakcji magnezu z parą wodną</li> <li>– wymienia zastosowania wodoru</li> </ul>		
18.	Zanieczyszczenia powietrza	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany</li> <li>– proponuje sposoby zapobiegania nadmiernemu zwiększaniu się efektu cieplarnianego</li> <li>– opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej</li> <li>– proponuje sposoby zapobiegania powiększaniu się dziury ozonowej</li> <li>– planuje sposoby postępowania umożliwiające ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– ozon</li> <li>– dziura ozonowa</li> <li>– smog</li> <li>– kwaśne opady</li> <li>– efekt cieplarniany</li> </ul>
19.	Rodzaje reakcji chemicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>reakcja egzoenergetyczna</i> i <i>reakcja endoenergetyczna</i></li> <li>– podaje przykłady reakcji egzoenergetycznych i endoenergetycznych</li> <li>– podaje przykłady reakcji syntezy, analizy i wymiany</li> <li>– rozpoznaje typ reakcji chemicznej na podstawie zapisu słownego jej przebiegu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– reakcja endoenergetyczna</li> <li>– reakcja egzoenergetyczna</li> <li>– spalanie</li> </ul>
20.	Podsumowanie wiadomości o składnikach powietrza i rodzajach	1			

	przemian, jakim ulegają				
21.	Sprawdzian wiadomości z działu <i>Składniki powietrza i rodzaje przemian, jakim ulegają</i>	1			
<b>Atomy i cząsteczki (8 godzin lekcyjnych) Uczeń:</b>					
22.	Atomy i cząsteczki – składniki materii	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje ziarnistą budowę materii</li> <li>– tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji</li> <li>– planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość budowy materii</li> <li>– wymienia założenia teorii atomistyczno-cząsteczkowej budowy materii</li> <li>– wyjaśnia różnice między pierwiastkiem a związkiem chemicznym na podstawie założeń teorii atomistyczno-cząsteczkowej budowy materii</li> <li>– opisuje, czym atom różni się od cząsteczki</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego masy atomów i cząsteczek podaje się w jednostkach masy atomowej</li> </ul>	<p>Doświadczenie 22.</p> <p><b>Obserwowanie zjawiska dyfuzji</b></p> <p>Przykład 6. Jak przeliczyć gramy (g) na unity (u)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dyfuzja</li> <li>– atom</li> <li>– cząsteczka</li> <li>– teoria atomistyczno-cząsteczkowej budowy materii</li> <li>– jednostka masy atomowej</li> <li>– pierwiastek chemiczny</li> <li>– związek chemiczny</li> </ul>
23.	Masa atomowa, masa cząsteczkowa	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>jednostka masy atomowej</i></li> <li>– oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych</li> </ul>	<p>Przykład 7. Jak obliczyć masę cząsteczkową pierwiastka chemicznego?</p> <p>Przykład 8. Jak obliczyć masę cząsteczkową związku chemicznego?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– masa atomowa</li> <li>– masa cząsteczkowa</li> </ul>

				Przykład 9. Jak obliczyć masę cząsteczkową związku chemicznego? Przykład 10. Jak obliczyć masę cząsteczkową związku chemicznego?	
24.	Budowa atomu – nukleony i elektrony	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje skład atomu pierwiastka chemicznego: protony, neutrony, elektrony</li> <li>– definiuje pojęcie <i>elektrony walencyjne</i></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>liczba atomowa</i> i <i>liczba masowa</i></li> <li>– ustala liczbę protonów, neutronów i elektronów w atomie danego pierwiastka chemicznego, gdy znane są liczby atomowa i masowa</li> <li>– stosuje zapis <math>{}^A_ZE</math></li> <li>– rysuje (pełny i uproszczony) model atomu pierwiastka chemicznego</li> <li>– zapisuje konfigurację elektronową (rozmieszczenie elektronów w powłokach) atomu pierwiastka chemicznego</li> </ul>	Przykład 11. Jak ustalić liczbę nukleonów w jądrze atomu pierwiastka chemicznego oraz liczbę elektronów tego atomu? Przykład 12. Jak narysować uproszczony model atomu pierwiastka chemicznego?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– atom</li> <li>– elektrony</li> <li>– powłoki elektronowe</li> <li>– rdzeń atomowy</li> <li>– elektrony walencyjne</li> <li>– jądro atomowe</li> <li>– protony</li> <li>– neutrony</li> <li>– nukleony</li> <li>– cząstki materii</li> <li>– liczba atomowa</li> <li>– pierwiastek chemiczny</li> <li>– liczba masowa</li> <li>– konfiguracja elektronowa</li> </ul>
25.	Izotopy	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>izotopy</i></li> <li>– wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopu wodoru</li> <li>– stosuje pojęcie <i>masa atomowa</i> (średnia mas atomów danego pierwiastka chemicznego, z uwzględnieniem jego składu izotopowego)</li> <li>– opisuje różnice w budowie atomów izotopów danego pierwiastka</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– izotopy</li> <li>– prot</li> <li>– deuter</li> <li>– tryt</li> <li>– izotopy naturalne</li> <li>– izotopy sztuczne</li> <li>– jednostka masy atomowej</li> </ul>



			– poszukuje informacji na temat zastosowań różnych izotopów		
26.	Układ okresowy pierwiastków chemicznych	1	– podaje treść prawa okresowości – odczytuje z układu okresowego pierwiastków podstawowe informacje o pierwiastkach chemicznych (symbol chemiczny, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka chemicznego – metal lub niemetal)		– prawo okresowości – grupy – okresy
27.	Zależność między budową atomu pierwiastka chemicznego a jego położeniem w układzie okresowym	1	– podaje informacje na temat budowy atomu pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości numeru grupy i numeru okresu w układzie okresowym oraz liczby atomowej – wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków chemicznych należących do tej samej grupy układu okresowego a budową ich atomów i liczbą elektronów walencyjnych – tłumaczy, jak się zmienia charakter chemiczny (metale – niemetale) pierwiastków grup głównych w miarę zwiększania się numeru grupy i numeru okresu	Przykład 13. Jak odczytywać informacje z układu okresowego? Przykład 14. Jakie informacje można odczytać z układu okresowego na temat atomu berylu? Przykład 15. Jakie informacje można odczytać z układu okresowego na temat atomu glinu?	
28.	Podsumowanie wiadomości o atomach i cząsteczkach	1			
29.	Sprawdzian wiadomości z działu <i>Atomy i cząsteczki</i>	1			

Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych (15 godzin lekcyjnych) Uczeń:					
30. 31.	Wiązanie kowalencyjne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów</li> <li>– wyjaśnia, na podstawie budowy atomów, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie</li> <li>– opisuje powstawanie wiązań chemicznych na przykładzie cząsteczek: H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, HCl, NH<sub>3</sub>; zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek</li> <li>– stosuje pojęcie <i>elektroujemności</i> do określania rodzaju wiązań kowalencyjnych</li> </ul>	<p>Przykład 16. Jak łączą się atomy, tworząc cząsteczki?</p> <p>Przykład 17. Jak łączą się atomy, tworząc cząsteczki?</p> <p>Przykład 18. Jak łączą się atomy wodoru i chloru?</p> <p>Przykład 19. Jak łączą się atomy wodoru i azotu?</p> <p>Przykład 20. Jak łączą się atomy węgla i tlenu w cząsteczce tlenku węgla(IV)?</p> <p>Przykład 21. Jak łączą się atomy wodoru i tlenu w cząsteczce wody?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wiązania chemiczne</li> <li>– oktet elektronowy</li> <li>– dublet elektronowy</li> <li>– wiązanie kowalencyjne</li> <li>– wiązanie kowalencyjne spolaryzowane</li> <li>– wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane</li> <li>– elektroujemność</li> <li>– para elektronowa</li> <li>– wzór sumaryczny</li> <li>– wzór strukturalny (kreskowy)</li> <li>– wzór elektronowy</li> </ul>
32.	Wiązanie jonowe	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>jony</i></li> <li>– opisuje sposób powstawania jonów</li> <li>– zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów z atomów na przykładach: Na, Mg, Al, O, Cl, S</li> <li>– opisuje mechanizm powstawania wiązania jonowego (NaCl, MgO)</li> <li>– stosuje pojęcie <i>elektroujemności</i> do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, jonowe) w podanych substancjach</li> </ul>	<p>Przykład 22. Jak łączą się atomy magnezu i tlenu?</p> <p>Przykład 23. Jak łączą się atomy glinu i fluoru?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jony</li> <li>– kationy</li> <li>– aniony</li> <li>– wiązanie jonowe</li> </ul>

33.	Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, temperatury topnienia i wrzenia, przewodnictwo elektryczne i ciepłne)</li> </ul>	Doświadczenie 23. <b>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego przez cukier i sól rozpuszczone w wodzie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– związki kowalencyjne</li> <li>– związki jonowe</li> </ul>
34. 35.	Znaczenie wartościowości pierwiastków chemicznych przy ustalaniu wzorów i nazw związków chemicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>wartościowość</i> jako liczbę wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków chemicznych</li> <li>– odczytuje z układu okresowego maksymalną wartościowość względem tlenu i wodoru, pierwiastków chemicznych grup 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17.; pisze wzory strukturalne cząsteczek związków dwupierwiastkowych o znanych wartościowościach pierwiastków chemicznych</li> <li>– ustala dla prostych dwupierwiastkowych związków chemicznych nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości pierwiastków chemicznych, wartościowość na podstawie wzorów</li> <li>– interpretuje zapisy: H<sub>2</sub>, 2H, 2H<sub>2</sub> itp.</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>indeks stechiometryczny</i> i <i>współczynnik stechiometryczny</i></li> <li>– zna symbole pierwiastków chemicznych i posługuje się nimi do zapisywania wzorów</li> </ul>	<p>Przykład 24. Jak napisać wzór sumaryczny tlenku wapnia?</p> <p>Przykład 25. Jak napisać wzór sumaryczny tlenku sodu?</p> <p>Przykład 26. Jak napisać wzory sumaryczny i strukturalny tlenku azotu(III)?</p> <p>Przykład 27. Jak napisać wzory sumaryczny i strukturalny tlenku siarki(VI)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór chemiczny</li> <li>– wartościowość pierwiastka chemicznego</li> <li>– współczynniki stechiometryczne</li> <li>– indeksy stechiometryczne</li> </ul>
36. 37.	Prawo stałości składu związku chemicznego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje treść prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>– wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa stałości składu związku chemicznego</li> </ul>	Przykład 28. Jak obliczyć stosunek masowy pierwiastków w tlenku sodu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prawo stałości składu związku chemicznego</li> </ul>

				<p>Przykład 29. Jak obliczyć stosunek masowy pierwiastków w siarczku żelaza(III)?</p> <p>Przykład 30. Jak obliczyć skład procentowy wody?</p> <p>Przykład 31. Jak obliczyć stosunek masowy pierwiastków w metanie, znając jego skład procentowy?</p> <p>Przykład 32. Jak ustalić wzór związku chemicznego na podstawie stosunku masowego pierwiastków?</p>	
38. 39.	Równania reakcji chemicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, co to jest równanie reakcji chemicznej</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych</li> <li>– uzgadnia równania reakcji chemicznych, dobierając odpowiednie współczynniki stechiometryczne</li> <li>– wskazuje substraty i produkty</li> <li>– odczytuje równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p>Przykład 33. Jak napisać i uzgodnić równanie reakcji otrzymywania tlenu z tlenku rtęci(II) w reakcji analizy?</p> <p>Przykład 34. Jak napisać i uzgodnić równanie reakcji otrzymywania tlenu magnezu w reakcji syntezy z tlenu i magnezu?</p> <p>Przykład 35. Jak napisać i uzgodnić równanie reakcji otrzymywania tlenu magnezu w reakcji wymiany z tlenkiem węgla(IV)?</p>	– równanie reakcji chemicznej

				Przykład 36. Jak napisać i uzgodnić równanie reakcji otrzymywania siarczku glinu w reakcji syntezy z siarki i glinu?	
40.	Prawo zachowania masy	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje treść prawa zachowania masy</li> <li>– wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa zachowania masy</li> </ul>	<p>Doświadczenie 24.  <b>Potwierdzenie prawa zachowania masy</b>  Przykład 37. Jak obliczyć masę produktu reakcji chemicznej?  Przykład 38. Jak obliczyć masę jednego z substratów reakcji chemicznej?  Przykład 39. Jak obliczyć masę każdego z substratów reakcji chemicznej?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prawo zachowania masy</li> </ul>
41. 42.	Obliczenia stechiometryczne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje za pomocą symboli pierwiastków chemicznych i wzorów związków chemicznych równania reakcji chemicznych</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne</li> </ul>	<p>Przykład 40. Jak obliczyć masę produktu reakcji chemicznej?  Przykład 41. Jak obliczyć masę produktu reakcji chemicznej?  Przykład 42. Jak obliczyć masę substratu reakcji chemicznej?  Przykład 43. Jak obliczyć masę substratu reakcji chemicznej?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stechiometria</li> <li>– obliczenia stechiometryczne</li> </ul>
43.	Podsumowanie wiadomości	1			

	o łączeniu się atomów i równaniach reakcji chemicznych				
44.	Sprawdzian wiadomości z działu <i>Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych</i>	1			

Woda i roztwory wodne (10 godzin lekcyjnych) Uczeń:					
45.	Woda – właściwości i rola w przyrodzie	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje właściwości i znaczenie wody w przyrodzie</li> <li>– charakteryzuje rodzaje wód w przyrodzie</li> <li>– proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą</li> <li>– definiuje pojęcie <i>woda destylowana</i></li> <li>– określa wpływ ciśnienia atmosferycznego na wartość temperatury wrzenia wody</li> <li>– określa źródła zanieczyszczeń wód naturalnych</li> <li>– opisuje sposoby usuwania zanieczyszczeń z wód</li> </ul>	Doświadczenie 25. <b>Odparowanie wody wodociągowej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– woda destylowana</li> <li>– źródła zanieczyszczeń wód</li> <li>– metody oczyszczania wód</li> </ul>
46.	Woda jako rozpuszczalnik	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie</li> <li>– tłumaczy, na czym polega rozpuszczanie</li> <li>– opisuje budowę cząsteczki wody</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego woda dla niektórych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie</li> <li>– przewiduje zdolność do rozpuszczania</li> <li>– porównuje rozpuszczalność w wodzie związków kowalencyjnych i jonowych</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>roztwór</i></li> <li>– tłumaczy, na czym polega proces mieszania substancji</li> <li>– planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie</li> </ul>	Doświadczenie 26. <b>Rozpuszczanie substancji w wodzie</b> Doświadczenie 27. <b>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji stałej w wodzie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpuszczanie</li> <li>– emulsja</li> <li>– dipol</li> <li>– budowa polarna cząsteczki</li> <li>– roztwór</li> <li>– substancja rozpuszczona</li> <li>– rozpuszczalnik</li> </ul>
47.	Rodzaje roztworów	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>roztwór nienasycony</i> i <i>roztwór nasycony</i></li> <li>– podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe</li> </ul>	Doświadczenie 28. <b>Otrzymywanie roztworów nienasyconego i nasyconego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– roztwór nienasycony</li> <li>– roztwór nasycony</li> <li>– roztwór rozcieńczony</li> <li>– roztwór stężony</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny</li> <li>– opisuje różnice między roztworami: rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym</li> </ul>	<p>Doświadczenie 29. <b>Krystalizacja substancji z roztworu nasyconego</b></p> <p>Doświadczenie 30. <b>Sporządzanie roztworu właściwego, koloidu i zawiesiny</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– roztwór właściwy</li> <li>– koloid</li> <li>– zawiesina</li> </ul>
48. 49.	Rozpuszczalność substancji w wodzie	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>rozpuszczalność substancji</i></li> <li>– odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu rozpuszczalności</li> <li>– analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>– wykonuje obliczenia z wykorzystaniem wykresów rozpuszczalności</li> </ul>	<p>Przykład 44. Jak obliczyć masę substancji rozpuszczanej potrzebnej do przygotowania roztworu nasyconego?</p> <p>Przykład 45. Jak obliczyć masę substancji, którą trzeba dodatkowo rozpuścić, aby przy wzroście temperatury roztwór pozostał nasycony?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpuszczalność</li> <li>– krzywa rozpuszczalności</li> </ul>
50. 51. 52.	Stężenie procentowe roztworu	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>stężenie procentowe roztworu</i></li> <li>– wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: <i>stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość</i></li> <li>– oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności)</li> <li>– wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: <i>stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu</i></li> <li>– podaje sposoby zmniejszenia lub zwiększenia stężenia roztworów</li> </ul>	<p>Przykład 46. Jak obliczyć stężenie procentowe roztworu o podanej masie i znanej masie substancji rozpuszczonej?</p> <p>Przykład 47. Jak obliczyć stężenie procentowe roztworu o znanych masach substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika?</p> <p>Przykład 48. Jak obliczyć masę substancji rozpuszczonej w określonej</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stężenie procentowe roztworu</li> </ul>



				masie roztworu o znanym stężeniu procentowym? Przykład 49. Jak obliczyć stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze? Przykład 50. Jak obliczyć masę substancji rozpuszczonej w roztworze o określonym stężeniu i znanej gęstości?	
53.	Podsumowanie wiadomości o wodzie i roztworach wodnych	1			
54.	Sprawdzian wiadomości z działu <i>Woda i roztwory wodne</i>	1			
<b>Tlenki i wodorotlenki</b> (10 godzin lekcyjnych) Uczeń:					
55.	Tlenki metali i niemetalii	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia budowę tlenków, podaje ich wzory i nazwy</li> <li>– podaje sposoby otrzymywania tlenków</li> <li>– opisuje właściwości fizyczne i zastosowania wybranych tlenków</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>katalizator</i></li> </ul>	Przykład 51. Jak ustalić nazwę tlenku na podstawie jego wzoru sumarycznego? Przykład 52. Jak ustalić wzór sumaryczny tlenku na podstawie jego nazwy?	– katalizator

56.	Elektrolity i nieelektrolity	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki</i></li> <li>– bada przewodnictwo elektryczne różnych substancji rozpuszczonych w wodzie</li> <li>– wymienia wskaźniki (fenoloftaleina, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy)</li> <li>– bada wpływ różnych substancji na zmianę barwy wskaźników</li> <li>– wymienia rodzaje odczynu roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny)</li> <li>– opisuje zastosowanie wskaźników</li> <li>– rozróżnia doświadczalnie odczyn kwasowy i odczyn zasadowy substancji za pomocą wskaźników</li> </ul>	<p>Doświadczenie 31.  <b>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego przez wodne roztwory substancji</b></p> <p>Doświadczenie 32.  <b>Obserwacja zmiany barwy wskaźników w zależności od odczynu roztworu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskaźniki</li> <li>– oranż metylowy</li> <li>– uniwersalny papierek wskaźnikowy</li> <li>– fenoloftaleina</li> <li>– elektrolity</li> <li>– nieelektrolity</li> <li>– odczyn roztworu</li> </ul>
57.	Wzory i nazwy wodorotlenków	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– podaje wzory i nazwy wodorotlenków</li> </ul>	<p>Przykład 53. Jak ustalić nazwę wodorotlenku na podstawie jego wzoru sumarycznego?</p> <p>Przykład 54. Jak ustalić wzór sumaryczny wodorotlenku na podstawie jego nazwy?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wodorotlenek</li> <li>– grupa wodorotlenowa</li> </ul>
58.	Wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków sodu i potasu</li> <li>– projektuje doświadczenia, w których wyniku można otrzymać wodorotlenek sodu i wodorotlenek potasu</li> <li>– otrzymuje wodorotlenek sodu i bada jego właściwości</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>tlenek zasadowy</i></li> <li>– opisuje właściwości i zastosowania wodorotlenków sodu i potasu</li> </ul>	<p>Doświadczenie 33.  <b>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</b></p> <p>Doświadczenie 34. Badanie właściwości wodorotlenku sodu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wodorotlenek sodu</li> <li>– wodorotlenek potasu</li> <li>– tlenek zasadowy</li> <li>– zjawisko fizyczne egzoenergetyczne</li> </ul>

59.	Wodorotlenek wapnia	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzór sumaryczny wodorotlenku wapnia</li> <li>– projektuje i wykonuje doświadczenia, w których wyniku można otrzymać wodorotlenek wapnia</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenku wapnia</li> <li>– opisuje właściwości wodorotlenku wapnia i jego zastosowania</li> </ul>	Doświadczenie 35. <b>Otrzymywanie wodorotlenku wapnia w reakcji tlenku wapnia z wodą</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– woda wapienna</li> <li>– wapno palone</li> <li>– gaszenie wapna</li> <li>– wapno gaszone</li> </ul>
60. 61.	Sposoby otrzymywania wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia różnicę między wodorotlenkiem a zasadą</li> <li>– podaje wzór i opisuje właściwości zasady amonowej</li> <li>– podaje przykłady zasad i wodorotlenków na podstawie analizy tabeli rozpuszczalności wodorotlenków</li> <li>– planuje i wykonuje doświadczenia otrzymywania wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków</li> </ul>	Doświadczenie 36. <b>Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) i wodorotlenku glinu z odpowiednich chlorków i wodorotlenku sodu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasada</li> <li>– zasada amonowa</li> </ul>
62.	Proces dysocjacji elektrolitycznej zasad	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna (jonowa)</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna (jonowa) zasad</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) zasad</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego wszystkie zasady barwią dany wskaźnik na taki sam kolor</li> <li>– wyróżnia zasady spośród roztworów innych substancji za pomocą wskaźników</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego roztwory wodne zasad przewodzą prąd elektryczny</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dysocjacja elektrolityczna (jonowa)</li> <li>– reakcja odwracalna</li> <li>– reakcja nieodwracalna</li> <li>– dysocjacja elektrolityczna (jonowa) zasad</li> </ul>

63.	Podsumowanie wiadomości o tlenkach i wodorotlenkach	1			
64.	Sprawdzian wiadomości z działu <i>Tlenki i wodorotlenki</i>	1			