

1 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku chemia

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
1.	Metoda naukowa i wyjaśnianie świata	2	Jak działa nauka, czyli co to jest metoda naukowa	<ul style="list-style-type: none"> - podaje różnicę między obserwacją a eksperymentem - opisuje warunki poprawnego prowadzenia i dokumentowania obserwacji - opisuje warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania eksperymentów (jeden badany parametr, powtórzenia, próby kontrolne, standaryzacja warunków eksperymentu) oraz sposób dokumentacji ich wyników - opisuje zasady metody naukowej i rozumie mechanizm funkcjonowania nauki 	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie – efekt Tyndalla - pokaz slajdów Oznaczenia BHP - film <i>Otrzymywanie etenu</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - hipoteza - eksperyment (doświadczenie) - obserwacja - wniosek - teoria naukowa - metoda naukowa
2.			Eksperyment jako sposób zdobywania wiedzy o świecie	<ul style="list-style-type: none"> - planuje i przeprowadza wybrane obserwacje i eksperymenty - opisuje poprawnie obserwacje do doświadczenia i formułuje właściwy wniosek - przedstawia powiązania chemii z fizyką i biologią, a zwłaszcza rolę fizyki w wyjaśnianiu zjawisk chemicznych oraz znaczenie chemii w wyjaśnianiu zjawisk biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie – otrzymywanie etanolu (fermentacja alkoholowa) - doświadczenie – badanie właściwości etanolu - doświadczenie – Czy alkohole ulegają dysocjacji jonowej? - doświadczenie – porównanie lotności etanolu i wody 	
3.	Wynalazki, które zmieniły świat	2	Metale, szkło, ceramika, papier	<ul style="list-style-type: none"> - wyszukuje informacje na temat najważniejszych odkryć i wynalazków oraz analizuje ich znaczenie naukowe, społeczne i gospodarcze - przedstawia historię wybranych odkryć i wynalazków, analizując proces dokonywania odkrycia lub wynalazku i wskazując jego uwarunkowania 	<ul style="list-style-type: none"> - film <i>Porównanie aktywności chemicznej metali i ich stopów</i> - doświadczenie – porównanie twardości cynku, miedzi i mosiądzu - film <i>Stal i żeliwo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - wielki piec - proces wielkopiecowy - papier czerpany - papier bezdrzewny - pergamin - celofan
4.			Środki czystości, leki, włókna		<ul style="list-style-type: none"> - animacja <i>Mechanizm mycia i prania</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - proch - nitrogliceryna

2 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku chemia

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
			i tworzywa sztuczne, materiały wybuchowe			- dynamit
5.	Energia – od Słońca do żarówki	2	Reakcje chemiczne jako sposób pozyskiwania energii	- definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie</i> - klasyfikuje przemiany na endo- i egzotermiczne - podaje różnicę między procesem samorzutnym a procesem wymuszonym	- doświadczenie – rozpuszczanie azotanu(V) amonu i wodorotlenku sodu w wodzie - film Reakcja egzotermiczna - film Reakcja endotermiczna	- układ - otoczenie - energia wewnętrzna - przemiany endo- i egzotermiczne - proces samorzutny i proces wymuszony
6.			Tradycyjne i nowoczesne źródła światła okiem chemika	- wymienia właściwości oraz podobieństwa i różnice między światłem płomienia, żarówki, lasera - omawia sposoby uzyskiwania oświetlenia dawniej i obecnie oraz charakteryzuje stosowane do tego związki chemiczne		- zapłon, samozapłon - energia aktywacji - chemiluminescencja - bioluminescencja
7.	Technologie przyszłości	2	Polimery przewodzące i świecące	- definiuje pojęcia: <i>nanomateriały, nanotechnologia</i> - opisuje perspektywy zastosowań nanotechnologii w praktyce - omawia zastosowanie polimerów przewodzących prąd elektryczny we współczesnej nanotechnologii	- film Tworzywa sztuczne i polimeryzacja	- technologia - technologia chemiczna - poliacyetylen - związki aromatyczne - sprzężone wiązania podwójne
8.			„Nano-” w chemii			- nanomateriały - nanotechnologia
9.	Cykle, rytmy i czas	2	Od czego zależy szybkość reakcji chemicznej?	- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej i opisuje skutki ich działania - zapisuje równania reakcji na podstawie przeprowadzonych lub obserwowanych doświadczeń chemicznych	- doświadczenie – porównanie szybkości reakcji potasu z wodą i wapnia z wodą - doświadczenie – porównanie szybkości	- szybkość reakcji chemicznej - czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej

3 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku chemia

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
					reakcji spalania pyłu żelaznego oraz drutu żelaznego - doświadczenie – wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznej - doświadczenie – wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej	
10.			Czy zawsze warto przyspieszać reakcje chemiczne? Kataliza i korozja	- definiuje pojęcia: <i>katalizator dodatni, katalizator ujemny, enzym, kataliza enzymatyczna, korozja chemiczna, korozja elektrochemiczna</i> - opisuje metody przeciwdziałania niepożądanym procesom (korozja, psucie się artykułów spożywczych, starzenie się skóry) i opisuje procesy chemiczne, które biorą w tym udział		- kataliza - katalizator (dodatni) - katalizator ujemny - kataliza enzymatyczna - korozja chemiczna - korozja elektrochemiczna - galwanizacja - emaliowanie - pasywacja
11.			Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości			
12.	Zdrowie	1	Chemia zdrowia	- analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na zdrowie - analizuje ulotkę leku i omawia podane w niej informacje - wymienia przykłady środków dopingujących wraz z ich działaniem i skutkami ubocznymi - wymienia rodzaje składników leku	- zadanie – analiza ulotki wybranego leku	- metabolizm - wartość energetyczna - środki dopingujące - interakcje leków

4 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku **chemia**

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
				- wyjaśnia, dlaczego zażywanie leków przeterminowanych oraz interakcje leków mogą być groźne dla zdrowia		
13.	Woda – cud natury	2	Budowa cząsteczki wody a jej właściwości	- opisuje budowę cząsteczki wody - wyjaśnia polarność wody i przyczynę asocjacji cząsteczek wody - omawia wpływ asocjacji na właściwości wody		- budowa polarna - dipol - asocjacja - wiązanie wodorowe
14.			Roztwory wodne i ich właściwości	- wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie - podaje różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem - wyjaśnia znaczenie pH i związek pH z odczynem roztworu - stosuje wskaźniki kwasowo-zasadowe do badania pH - omawia znaczenie odczynu roztworu dla organizmu człowieka, rolnictwa i przemysłu	- doświadczenie – rozpuszczanie różnych substancji w wodzie - doświadczenie – odróżnianie koloidów od roztworów właściwych (rzeczywistych)	- dysocjacja elektrolityczna - elektrolit - roztwarzanie
15.	Wielcy rewolucjoniści nauki	2	Chemia przed epoką atomów	- przedstawia dokonania wybranych uczonych na tle okresu historycznego, w którym żyli i pracowali - wyjaśnia, na wybranych przykładach, w jaki sposób uczeni dokonali swoich najważniejszych odkryć - wykazuje przełomowe znaczenie tych odkryć dla rozwoju danej dziedziny nauki - omawia znaczenie definicji pierwiastka (chemicznego) Boyle’a dla rozwoju chemii - opisuje rolę pomiarów przy doświadczeniach chemicznych na przykładzie prawa zachowania masy - omawia prawo stosunków stałych jako osiągnięcie wynikające z metrologicznego podejścia do reakcji chemicznych	- doświadczenie – prawo zachowania masy - zadanie – obliczenie składu procentowego związku chemicznego	- prawo zachowania masy - prawo Boyle’a- -Mariotte’a

5 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku **chemia**

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
16.			Atomy i pierwiastki chemiczne, czyli podstawy nowoczesnej chemii	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia znaczenie omawianych odkryć, przełomowych dla rozwoju danej dziedziny nauki - podaje, jakie są różnice między związkim chemicznym a mieszaniną - wymienia dokonania, z którymi kojarzy się nazwisko Johna Daltona - wymienia dokonania Dmitrija Mendelejewa (prawo okresowości, układ okresowy pierwiastków chemicznych) - omawia sposób tworzenia układu okresowego pierwiastków chemicznych Dmitrija Mendelejewa - podaje prawo stosunków wielokrotnych - omawia prawo stosunków stałych jako osiągnięcie wynikające z metrologicznego podejścia do reakcji chemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie – prawo zachowania masy - zadanie – obliczenie składu procentowego związku chemicznego 	<ul style="list-style-type: none"> - prawo stosunków stałych - hipoteza atomistyczna - prawo stosunków wielokrotnych
17.	Dylematy moralne w nauce	2	Broń chemiczna	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia osiągnięcia naukowe, które mogą być wykorzystane zarówno dla dobra człowieka, jak i przeciw niemu (np. jako broń) - omawia dylematy moralne, przed jakimi stanęli twórcy niektórych odkryć i wynalazków - formułuje opinię na temat poruszanych problemów moralnych - wyjaśnia mechanizm działania wybranych rodzajów broni chemicznej 		<ul style="list-style-type: none"> - broń chemiczna - środki toksyczne - środki pomocnicze - iperyt - kapsaicyna (gaz pieprzowy)
18.			Substancje wybuchowe	<ul style="list-style-type: none"> - omawia wady i zalety różnego rodzaju środków wybuchowych - wyjaśnia przyczyny powstawania efektów towarzyszących eksplozji - omawia wynalezienie dynamitu przez Alfreda Nobla i przedstawia znaczenie Nagrody Nobla 	<ul style="list-style-type: none"> - zadanie – analiza etykiety fajerwerku - zadanie – analiza wymagań dotyczących zawartości i konstrukcji wybranych wyrobów pirotechnicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - proch czarny - nitrogliceryna - dynamit - trotyl

6 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku **chemia**

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
19.	Nauka w mediach	2	Przykłady błędów merytorycznych w mediach	- ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej - wskazuje błędy w informacjach medialnych oraz podaje poprawną treść informacji	- zadanie – analiza materiałów reklamowych pod względem poprawności merytorycznej	
20.			Reklama dźwignią handlu czy... manipulacji?	- analizuje informacje reklamowe pod kątem ich poprawności naukowej, wskazuje informacje niepełne, nierzetelne, nieprawdziwe - analizuje wpływ na zdrowie reklamowanych produktów, w szczególności żywnościowych, farmaceutycznych, kosmetycznych (np. rzeczywista kaloryczność produktów typu light, „ekologiczność” produktów, zawartość witamin w produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty)		
21.		1	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości			
22.	Współczesna diagnostyka i medycyna	1	Chemia a medycyna	- podaje przykłady analizy płynów ustrojowych i ich znaczenie w profilaktyce chorób, np. wykrywanie białka i glukozy w moczu - omawia cechy, którymi muszą charakteryzować się materiały stosowane do przygotowania implantów, i podaje przykłady takich materiałów	- zadanie – analiza przykładowych wyników krwi i moczu	- analiza chemiczna - chemia medyczna - chemia leków - farmacja - grupa ketonowa - ketony - cukromocz - cukrzyca - białkomocz - mol - implant

7 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku **chemia**

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
23.	Ochrona przyrody i środowiska	1	Chemia a środowisko	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia mechanizm efektu cieplarnianego i omawia kontrowersje dotyczące wpływu człowieka na zmiany klimatyczne - omawia znaczenie dla rolnictwa i konsekwencje stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków zwalczania szkodników - przedstawia naturę chemiczną freonów i ocenia ich wpływ na środowisko przyrodnicze - wymienia typy i przykłady pestycydów oraz charakteryzuje ich wpływ na środowisko przyrodnicze 	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie – oddziaływanie kwaśnych opadów na liście - doświadczenie – oddziaływanie tlenku siarki(IV) na kwiaty - zadanie – analiza informacji na etykiecie nawozu - zadanie – analiza etykiety środka ochrony roślin - zadanie – analiza etykiety pestycydu 	<ul style="list-style-type: none"> - herbicydy - insektycydy - fungicydy - DDT - (wolne) rodniki - reakcje rodnikowe
24.	Nauka i sztuka	2	Chemiczna analiza dzieła sztuki	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia metody analizy obrazowej stosowane przy badaniu dzieł sztuki i podaje przykłady informacji, które można za ich pomocą uzyskać - przedstawia zasady badań spektroskopowych, stosowanych do analizy dzieł sztuki 	<ul style="list-style-type: none"> - zadanie – analiza wybranego widma spektroskopowego 	<ul style="list-style-type: none"> - chemia analityczna - analiza jakościowa - analiza ilościowa - analiza elementarna - spektroskopia - spektrometria mas - promieniowanie elektromagnetyczne - częstość
25.			Barwniki i pigmenty malarskie	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje barwniki stosowane w malarstwie dawniej i obecnie - podaje przykłady materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów 	<ul style="list-style-type: none"> - pokazy reprodukcji malarskich i filmów przedstawiających nowoczesne metody konserwacji dzieł sztuki 	
26.	Barwy i zapachy świata	2	Chemiczna natura substancji barwnych	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje barwne substancje chemiczne stosowane współcześnie w malarstwie, barwieniu żywności, tkanin itd. 	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie – rozdzielanie składników tuszu 	<ul style="list-style-type: none"> - chromatografia - pigment - barwnik

8 | Propozycja rozkładu materiału nauczania przyrody dla wątku **chemia**

Lp.	Wątek tematyczny w podstawie programowej	Sugerowana liczba godzin na realizację	Sugerowany temat lekcji	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej) Uczeń:	Doświadczenia/pokazy/filmy/animacje/zadania	Wprowadzane pojęcia
				- omawia problem trwałości barwników - wymienia i przedstawia zasadę działania barwnych związków chemicznych stosowanych w laboratorium chemicznym (wskaźników)	- doświadczenie – badanie odczynu substancji	
27.			Chemiczna natura zapachu	- przedstawia przykłady związków chemicznych, wykorzystywanych jako substancje zapachowe (estry, olejki eteryczne itd.) - przedstawia chemiczne źródło zapachu substancji - wymienia przykłady otrzymywania substancji zapachowych i reakcji chemicznych, których produktami są substancje zapachowe	- doświadczenie – otrzymywanie estru, octanu etylu	- aldehydy - enfleurage
28.	Największe i najmniejsze	2	Najmniejsze składniki materii	- wymienia składowe elementy materii - omawia związek budowy i rozmiarów atomu z właściwościami pierwiastka chemicznego	- film na temat budowy atomu - pokaz promieni atomów wybranych pierwiastków chemicznych – <i>Multimedialny układ okresowy</i> - pokazy modeli atomów	- promień atomu - promień jonu - proton - neutron - elektron - izotopy
29.			Jak duża może być cząsteczka związku chemicznego?	- wyszukuje i analizuje informacje na temat najmniejszych i największych cząsteczek - wymienia metody obserwowania atomów i cząsteczek	- pokazy modeli cząsteczek	
30.			Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości			