**CHEMIa klasa IV**

**Plan dydaktyczny do tomu IV podręcznika**

**(zakres rozszerzony)**

Autorki: Małgorzata Czaja, Agata Latuszek

Propozycja planu dydaktycznego dla treści zawartych w podręczniku *Chemia 4. Podręcznik dla szkół ponadpodstawowych. Zakres rozszerzony*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat (rozumiany jako lekcja)** | **Liczba godzin** | **Treści podstawy programowej. Cele kształcenia – wymagania ogólne** | **Cele ogólne.****Uczeń:** | **Kształcone umiejętności.****Uczeń:** | **Propozycje metod nauczania** | **Propozycje środków dydaktycznych** | **Uwagi** |
| **Białka** |
|  | Przypomnienie z tomu 3 (Białka jako polimery kondensacyjne aminokwasów) | 1 | XIX,(XII.2, XII.3, XVIII.11, XVIII.12, XVIII.14, XVIII.15, XVIII.16) | – opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów) | – omawia budowę białek (polipeptydów) jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów– na podstawie wzorów sumarycznych i opisu budowy określa, czy dany związek należy do aminokwasów– pisze równania reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) prowadzące do powstania di- i tripeptydów i wskazuje wiązania peptydowe w otrzymanych produktach | – dyskusja– pogadanka– praca indywidualna | – karta pracy |  |
| 1. | Struktura białek | 2–3 | XIX.2., XIX.3. | – opisuje strukturę drugorzędową białek (α- i β-) – omawia wpływ istnienia wiązań wodorowych na stabilizację struktury białek – opisuje trzeciorzędową strukturę i wyjaśnia jej znaczenie – określa wpływ reszt aminokwasowych *R*– zawartych białku na tworzenie się wiązań jonowych, mostków disiarczkowych, wiązań wodorowych i istnienie oddziaływań van der Waalsa | – uzasadnia istnienie wielkiej liczby białek– na podstawie opisu budowy klasyfikuje dany związek jako białko– omawia strukturę drugorzędową białek(α- i β-) – omawia wpływ istnienia wiązań wodorowych na stabilizację struktury białek – opisuje trzeciorzędowa strukturę i wyjaśnia jej znaczenie– wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R– zawarte w resztach aminokwasów– opisuje proces tworzenia się wiązań wodorowych i mostków disiarczkowych w strukturach białek– omawia występujące w cząsteczkach białek oddziaływania van der Waalsa– dokonuje podziału białek ze względu na ich zdolność do rozpuszczania się wwodzie i skład łańcucha polipeptydowego oraz pełnione funkcje | problemowa– dyskusja– pogadanka– praca indywidualna | – podręcznik– karta pracy |  |
| 3. |  Reakcje białek | 4–5 | XIX.2., XIX.3., XIX.4 | – wyjaśnia przyczynę denaturacji białek wywołanej oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury– wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces– projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykazać wpływ różnych substancji i podwyższonej temperatury na strukturę cząsteczek białek– planuje i wykonuje doświadczenia pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i ksantoproteinowa) | – wyjaśnia przyczynę denaturacji białek– wymienia czynniki wywołujące denaturację białek– wymienia czynniki wywołujące wsysanie białek i wyjaśnia ten proces– wyjaśnia, czym proces wysalania różni się od procesu denaturacji – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– projektuje i wykonuje doświadczenia pozwalające wykazać wpływ różnych substancji i ogrzewania na strukturę cząsteczek białek– planuje i wykonuje doświadczenia pozwalające na identyfikację białek– opisuje reakcje charakterystyczne białek– opisuje rolę białek w organizmie człowieka oraz występowanie białek w artykułach spożywczych | – problemowa– dyskusja– praktyczna – eksperyment (w grupach)– pogadanka– praca indywidualna | podręcznik– karty pracy– odczynniki: białko jaja kurzego, 5-procentowy roztwór azotanu(V) ołowiu(II), chlorek sodu, etanol, roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), roztwór wodorotlenku sodu, próbki artykułów bogatych w białko (biały twaróg, ugotowane jajka, pasterki wędlin, ptasie pióra, nitka wełniana), stężony kwas azotowy(V), woda destylowana– sprzęt laboratoryjny: probówki, pipety Pasteura |  |
| 4. | Podsumowanie wiadomości | 6 | do wykorzystania: – zadania w podręczniku– karty pracy– wybrane zadania z arkuszy maturalnych |
| 5. | Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 7 |  |
| 6. | Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 8 |  |
| **Cukry** |
| 7. |  Cukry proste  | 9–10 | XX.1., XX.2., XX.3 | – dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki– zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy oraz wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów; rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy | – omawia podział i budowę cukrów– klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki– wyjaśnia pojęcia: *aldoza*, *ketoza*, *heksoza*, *anomery α i β*– opisuje przemianę glukozy z formy łańcuchowej w formę cykliczną– wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach– wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów– zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy– rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy | – problemowa– pogadanka– pomoce wizualne– praca indywidualna  | – podręcznik– karta pracy – modele chemiczne |  |
| 8. | Właściwości i znaczenie cukrów prostych | 11–14 | XX.2., XX.3. XX.4., XX.5.XX.11. | – projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy– opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice, planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na odróżnianie tych cukrów – zapisuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry (np. glukozę w alkohol, a następnie w octan etylu); ilustruje je równaniami reakcji | – omawia właściwości fizyczne glukozy i fruktozy ze wskazaniem na podobieństwa i różnice– wyjaśnia pojęcie *cukier redukujący*– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– planuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce cukru– określa właściwości wynikające z obecności grup karbonylowej i hydroksylowej– opisuje rolę cukrów prostych w organizmach żywych– charakteryzuje właściwości chemiczne cukrów prostych– zapisuje równania reakcji przedstawiające właściwości redukujące glukozy– stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych | – problemowa– praktyczna – eksperymenty (praca w grupach, pokaz) – pogadanka – praca indywidualna | – podręcznik– karta pracy– odczynniki: glukoza, uniwersalny papierek wskaźnikowy, benzyna ekstrakcyjna lub heksan, azotan(V) srebra(I), 25-procentowy roztwór amoniaku, pentahydrat siarczanu(VI) miedzi(II), roztwór wodorotlenku sodu (1 mol/dm3), woda destylowana– sprzęt laboratoryjny: palniki probówki, zlewki |  |
| 9. | Disacharydy | 15–17 | XX.3, XX.6., XX.7., XX.8. | – określa, jakie cukry nazywamy disacharydami– opisuje budowę i właściwości disacharydów– projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić disacharyd (np. sacharozę) w cukry proste  | – opisuje budowę sacharozy i maltozy– zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy oraz wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe– omawia właściwości fizyczne sacharozy i maltozy– wyjaśnia, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza takich właściwości nie wykazuje– zapisuje równanie reakcji ilustrujące redukujące właściwości maltozy– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych– bada doświadczalnie właściwości sacharozy i maltozy, w tym właściwości redukujące– projektuje i przeprowadza kwasową hydrolizę sacharozy | – problemowa – praktyczna – eksperyment (pokaz)– pogadanka– praca indywidualna | – podręcznik– karta pracy– odczynniki: sacharoza, maltoza, benzyna ekstrakcyjna lub heksan, uniwersalny papierek wskaźnikowy, siarczan(VI) miedzi(II), roztwór wodorotlenku sodu (1 mol/dm3), kwas solny, woda destylowana– sprzęt laboratoryjny: probówki, palniki |  |
| 10. | Polisacharydy | 18–19 | XX.9., XX.10., | – podaje przykłady polisacharydów, np. skrobia, celuloza, chityna, glikogen– opisuje budowę polisacharydów i podaje ich właściwości, występowanie oraz zastosowanie |  – opisuje budowę skrobi, glikogenu, celulozy i chityny oraz wskazuje różnice w budowie ich cząsteczek– porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek– zapisuje uproszczone równania reakcji hydrolizy polisacharydów– podaje przykłady zastosowań polisacharydów oraz miejsca ich występowania– stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– bada właściwości fizyczne skrobi– przeprowadza reakcję skrobi z jodem– wykrywa doświadczalnie skrobię w artykułach spożywczych | – problemowa– praktyczna – eksperymenty (w grupach i/lub pokaz)– pogadanka– praca indywidualna |  – podręcznik – karta pracy – odczynniki: mąka ziemniaczana, jod w jodku potasu (lub alternatywnie zamiast jodu 3-procentowy roztwór nadtlenku wodoru), siarczan(V) miedzi(II), wodorotlenek sodu, kwas solny, mąka, ryż, chleb, płatki śniadaniowe– sprzęt laboratoryjny: zlewki, bagietki, wskaźnik laserowy, medium grzewcze |  |
| 11. | Podsumowanie wiadomości | 20 | do wykorzystania: – zadania w podręczniku– karty pracy– wybrane zadania z arkuszy maturalnych |
| 12. | Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 21 |  |
| 13. | Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 22 |   |
| **Chemia wokół nas** |
| 14.  | 1. Włókna naturalne | 23–24 | XXI.1., XXI.2. | – określa, jakie włókna nazywamy naturalnymi– wskazuje zastosowania włókien naturalnych– opisuje wady i zalety włókien naturalnych i uzasadnia potrzebę ich stosowania | – definiuje pojęcie *włókno*– dokonuje podziału włókien naturalnych ze względu na ich pochodzenie (roślinne, zwierzęce)– określa właściwości włókien– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– bada doświadczalnie właściwości włókien zwierzęcych – omawia zastosowanie wybranych włókien– omawia właściwości niektórych włókien oraz wymienia ich zalety i wady– omawia związek wełny i jedwabiu z właściwościami białek– odróżnia włókna białkowe od celulozowych | – problemowa– praktyczna – eksperymenty (w grupach i/lub pokaz)– pogadanka, dyskusja– praca indywidualna  |  –podręcznik– karty pracy– odczynniki: próbki włóczki wełnianej (najlepiej białej), tkaniny wełnianej, tkaniny jedwabnej,stężony kwas azotowy(V) – sprzęt laboratoryjny: palniki laboratoryjne lub zapalniczki gazowe, tacki aluminiowe, szkiełka zegarkowe (lub szalki Petriego), pęsety |  |
| 16. | Włókna sztuczne i syntetyczne | 25–26 | XXI.1., XXI.2. | – określa, jakie włókna nazywamy sztucznymi, a jakie syntetycznymi, i podaje przykłady takich włókien– wskazuje zastosowania włókien sztucznych i syntetycznych– opisuje wady i zalety włókien sztucznych i syntetycznych oraz uzasadnia potrzebę ich stosowania | – podaje nazwy handlowe popularnych włókien sztucznych i syntetycznych– omawia budowę poznanych włókien sztucznych i syntetycznych– omawia właściwości użytkowe włókien sztucznych i syntetycznych oraz porównuje je do właściwości poznanych włókien naturalnych– omawia zastosowanie wybranych włókien sztucznych i syntetycznych– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– przeprowadza eksperyment prowadzący do otrzymania wiskozy– bada doświadczalnie właściwości włókien syntetycznych | – problemowa– pogadanka, dyskusja– praca indywidualna– praktyczna – eksperyment (w grupach i/lub pokaz) | – podręcznik– prezentacje uczniowskie– karty pracy– odczynniki: pentahydrat siarczanu(VI) miedzi(II), wodorotlenek sodu, stężony roztwór wodny amoniaku (29%), 1-procentowy roztwórkwasu siarkowego(VI), wata bawełniana, próbki tkaniny nylonowej (np. rajstop), poliestrowej i włóczki akrylowej– sprzęt laboratoryjny: zlewki o pojemności 500 cm3, zlewki o pojemności25–50 cm3, bagietka szklana, pipeta Pasteura, palniki laboratoryjne lub zapalniczki gazowe, tacki aluminiowe, szkiełka zegarkowe (lub szalki Petriego), pęsety |  |
| 17. | Środki czystości i kosmetyki | 27–28 | XXI.3. XXI.9. | – opisuje tworzenie się emulsji, ich zastosowania– analizuje skład kosmetyków (np. na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.)– zna działanie składników kosmetyków na organizm –opisuje charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów– wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków oraz opisuje zasady bezpiecznego ich stosowania | – definiuje pojęcie *kosmetyki*– uzasadnia, dlaczego obrót kosmetykami jest regulowany prawnie– dokonuje podziału kosmetyków ze względu na ich postać i zastosowanie– definiuje pojęcie *emulgator*– korzysta z dostępnych źródeł w celu pozyskania informacji o substancjach dodawanych do kosmetyków– analizuje działanie kosmetyków– dokonuje podziału emulsji– analizuje budowę emulsji typu o/w i w/o– omawia zastosowanie emulsji– podaje przykłady detergentów stosowanych w życiu codziennym– wyjaśnia pojęcie *eutrofizacja*– analizuje etykiety środków czystości i podaje nazwę głównego składnika danego produktu– wskazuje na charakter chemiczny głównego składnika badanego środka czystości– wyjaśnia, dlaczego podczas stosowania różnych środków do mycia i czyszczenia należy zachować szczególne środki bezpieczeństwa oraz stosować się do instrukcji zamieszczonych na etykietach– wyjaśnia pojęcie *związki powierzchniowo czynne*– wyjaśnia pojęcie *detergenty syntetyczne* i omawia ich zastosowanie– podaje nazwy i wzory substancji odpowiedzialnych za właściwości wybielające niektórych detergentów– opisuje budowę substancji powierzchniowo czynnych innych niż mydło– wyjaśnia konieczność ograniczenia zużycia niektórych detergentów– wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu– omawia dodatki zwiększające skuteczność prania, takie jak np. enzymy i środki wybielające– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– usuwa osad siarczku ze srebrnych przedmiotów | – problemowa – pogadanka, dyskusja– praca indywidualna– praktyczna – eksperyment (w grupach i/lub pokaz) | – podręcznik– karty pracy– odczynniki: wodorowęglan sodu, chlorek sodu, folia aluminiowa, gorąca woda, niewielki srebrny przedmiot pokryty osadem, na przykład łańcuszek– sprzęt laboratoryjny: krystalizator lub plastikowa miseczka o pojemności około 500 cm3 |  |
| 18. | Substancje o działaniu leczniczym i toksycznym | 29–30 | XXI.4., XXI.5 | – wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu), np. aspiryny, nikotyny, etanolu (alkoholu etylowego)– podaje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku)– wie, że podczas przyjmowania leków należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń lekarza lub zawartych w ulotkach dołączonych do leków | – definiuje pojęcia: *dawka*, *dawka śmiertelna*, *efekt toksyczny*, *dawkowanie*, *skuteczność działania leku*– jest świadomy zagrożeń wynikających z nadużyć podczas terapii lekowych (np. powstawania antybiotykoodpornych szczepów bakterii)– dokonuje podziału leków ze względu na zastosowanie (antybiotyki, leki przeciwzapalne, przeciwbólowe itp.)– wie, czym się różni efekt leczniczy od efektu toksycznego– podaje przykłady popularnych toksyn– zna wpływ nikotyny i etanolu na organizm – wie, jakie substancje poza aktywnymi są składnikami leków– opisuje mechanizm działania na organizm leków przeciwbólowych, przeciwzapalanych oraz na nadkwasotę – wymienia etapy wprowadzania leków na rynek | – problemowa – pogadanka, dyskusja– praca indywidualna | – podręcznik– karty pracy– ulotki popularnych leków przeciwbólowych, przeciwzapalnych, antybiotyków, węgla aktywnego itp.– ulotki i materiały przygotowywane w ramach kampanii dotyczących przeciwdziałaniu uzależnieniom |  |
| 19. | Chemia napojów i żywności | 31–33 | XXI.6., XXI.7., XXI.8 | – wymienia popularne napoje– podaje nazwy składników kawy i herbaty, mleka, wysoko słodzonych napojów w aspekcie ich działania na organizm ludzki– opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas produkcji chleba, wina, przetworów mlecznych– wyjaśnia przyczyny psucia się żywności– opisuje znaczenie i konsekwencje stosowanie dodatków do żywności, w tym konserwantów | – wymienia popularne napoje– podaje nazwy składników kawy i herbaty, mleka, wysoko słodzonych napojów – wie, dlaczego należy ograniczać spożycie niektórych produktów spożywczych – definiuje pojęcia: *fermentacja alkoholowa*, *fermentacja octowa* i *fermentacja mlekowa*– opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina i piwa, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów– zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej– wymienia podstawowe składniki jogurtów– opisuje proces spulchniania ciasta– zapisuje równanie reakcji zachodzącej podczas pieczenia ciasta z użyciem drożdży – ocenia zasadność stosowania dodatków do żywności w aspekcie zdrowia człowieka– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– bada doświadczalnie wpływ właściwości przeciwutleniających kwasu askorbinowego | – problemowa– pogadanka, dyskusja– praca indywidualna– praktyczna – eksperyment (w grupach i/lub pokaz) | – podręcznik– karty pracy– odczynniki: heptahydrat siarczanu(VI) żelaza(II), tiocyjanian amonu, woda utleniona (3%), kwas askorbinowy, świeża cytryna– zlewki o pojemności 100 cm3, trzy zlewki o pojemności 250 cm3, pipety Pasteura lub zakraplacze |  |
| 20. | Odpady stałe i ich utylizacja | 34–35 | XXI.10., XXI.11. | – podaje przykłady opakowań celulozowych, szklanych metalowych i z tworzyw sztucznych, opisuje ich wady i zalety– proponuje sposoby zagospodarowania odpadów– opisuje powszechnie stosowane metody utylizacji odpadów | – wymienia podstawowe rodzaje odpadów w gospodarstwie domowym,– wyjaśnia, co to są utylizacja i recykling– wymienia odpady mające największe znaczenie dla rynku surowców wtórnych– uzasadnia potrzebę ponownego zagospodarowania różnych rodzajów opakowań– omawia odpady pochodzące z gospodarstw domowych i ze szkoły– wymienia metody ograniczenia ilości odpadów pochodzących z gospodarstwa domowego i ze szkoły– korzysta z dostępnych źródeł w celu uzyskania informacji na temat procesu przetwarzania papieru, sposobu odzyskiwania metali ze złomu oraz przetwarzania tworzyw sztucznych | – problemowa– pogadanka, dyskusja– praca indywidualna | – podręcznik– karty pracy– ulotki informacyjne dotyczące segregacji odpadów |  |
| 21. | Podsumowanie wiadomości | 36 | do wykorzystania: – zadania w podręczniku– karty pracy– wybrane zadania z arkuszy maturalnych |
| 22. | Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 37 |  |
| 23. | Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 38 |  |
| **Elementy ochrony środowiska** |
| 24. |  Ochrona atmosfery | 39 | XXII.2. | – wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza (np. węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły), ich źródła oraz wpływ na stan środowiska naturalnego– wymienia działania (indywidualne/kompleksowe), jakie powinny być wprowadzane w celu ograniczania zanieczyszczeń;– opisuje rodzaje smogu oraz mechanizmy jego powstawania | – opisuje mechanizm powstawania efektu cieplarnianego– analizuje skutki zwiększania się stężenia tlenku węgla(IV) i innych gazów cieplarnianych w atmosferze– podaje sposoby zapobiegania globalnemu ociepleniu (indywidulane i kompleksowe)– określa wpływ wydobycia i spalania paliw kopalnych na zapylenie atmosfery oraz powstawanie kwaśnych opadów, wymienia sposoby zapobiegania tym zjawiskom– pisze równania reakcji otrzymywania kwasów: węglowego, siarkowego(VI) i (IV) oraz azotowego z ich tlenków– opisuje rodzaje smogu oraz mechanizmy jego powstawania– podaje przyczynę, mechanizm oraz konsekwencje powstania dziury ozonowej | – problemowa– pogadanka, dyskusja– praca indywidualna | – podręcznik– karty pracy– prezentacje uczniowskie |  |
| 25. | Ochrona wód naturalnych | 40 | XXII.2. | – wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń wody (np. metale ciężkie, węglowodory, azotany(V), fosforany(V) (ortofosforany(V)), ich źródła oraz wpływ na stan środowiska naturalnego– wymienia działania (indywidualne/kompleksowe), jakie powinny być wprowadzane w celu ograniczania zanieczyszczeń |  – charakteryzuje trzy podstawowe typy wód występujących na Ziemi : wodę deszczową, wodę słodką i wodę morską– wymienia źródła zanieczyszczeń wód– opisuje metodę określania czystości wód– omawia wpływ zanieczyszczenia wód związkami organicznymi, metalami ciężkimi oraz nadmiernym nawożeniem na ekosystemy, podaje sposoby zapobiegania zanieczyszczeniu– opisuje sposoby oczyszczania wód, w tym metody biologiczne i chemiczne | – problemowa – pogadanka, dyskusja– praca indywidualna |  – podręcznik– karty pracy– prezentacje uczniowskie |  |
| 26. | Ochrona środowiska lądowego | 41–42 | XXII.1., XXII.2., XXII.5. | – tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby w uprawie roślin i ochronie środowiska– opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin– wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, azotany(V), fosforany(V) (ortofosforany(V)), ich źródła oraz wpływ na stan środowiska naturalnego;– wymienia działania (indywidualne/kompleksowe), jakie powinny być wprowadzane w celu ograniczania zanieczyszczeń | – wyjaśnia pojęcie *gleba*,– opisuje podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne gleby– wymienia rodzaje gleb– wyjaśnia, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby– opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski– wymienia składniki gleby, dzięki którym uzyskuje ona właściwości sorpcyjne, oraz projektuje doświadczenie, za pomocą którego wykaże te właściwości– wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb– wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleb– proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją– omawia czynniki powodujące degradację gleby– korzysta z dostępnych źródeł w celu uzyskania informacji, jaki wpływ na zdrowie człowieka ma skażona gleba | – problemowa – pogadanka, dyskusja– praca indywidualna– praktyczna – eksperyment (w grupach i/lub pokaz) | – podręcznik– karty pracy– prezentacje uczniowskie– odczynniki: próbki gleby pobrane z różnych miejsc, najlepiej różniących się znacznie właściwościami fizykochemicznymi: na przykład żyzna gleba ogrodnicza, lekka i jasna gleba piaszczysta, ciężka gleba gliniasta, uniwersalne papierki wskaźnikowe, atrament, węgiel aktywny– sprzęt laboratoryjny: zlewki o pojemności 50 cm3, bagietki szklane, cylindry miarowe o pojemności 500 cm3, lejki szklane, sączki z bibuły filtracyjne |  |
| 27. | Chemia a środowisko | 43 | XXII.3., XXII.4. | – proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju– wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego (źródła energii, materiały)– wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych– uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji– wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii | – dokonuje podziału źródeł energii na odnawialne i nieodnawialne– definiuje pojęcia zrównoważony *rozwój gospodarczy*, *zasady zielonej chemii*– wymienia wady i zalety metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych – omawia problemy związane z wprowadzaniem zielonych technologii na przykładzie wytwarzania biopaliw– uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji– omawia 12 zasad tzw. zielonej chemii | – problemowa – pogadanka, dyskusja– praca indywidualna |  |  |
| 28. | Podsumowanie wiadomości | 44 | do wykorzystania: – zadania w podręczniku– karty pracy– wybrane zadania z arkuszy maturalnych |
| 29. | Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 45 |  |
| 30. | Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 46 |  |
| **Powtórzenie** |
| 31. | Bezpośrednie przygotowanie do egzaminu maturalnego – powtórzenie niezbędnych wiadomości i doszlifowanie umiejętności | 47–50 | wszystkie |  |   | – praca w grupach– praca indywidualna | – karty pracy– arkusze maturalne z poprzednich lat |  |