Autorka: Małgorzata Czaja

Propozycja planu dydaktycznego dla treści zawartych w podręczniku *Ciekawi Świata. Chemia 3. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych.*

*Zakres rozszerzony*

Fragmenty zapisane kursywą dotyczą celów i umiejętności wykraczających poza wymagania podstawy programowej.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tytuł i numer rozdziału w podręczniku** | **Numer lekcji** | **Treści podstawy programowej** | **Cele ogólne. Uczeń:** | **Kształcone umiejętności. Uczeń:** | | **Propozycje metod nauczania** | | **Propozycje środków dydaktycznych** | |
| **Węglowodory** | | | | | | | | | |
| 1. Wstęp do chemii organicznej | 1 | XII.1 | – podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych; | – wyjaśnia pojęcie chemii organicznej;  – projektuje i przeprowadza doświadczenie pokazujące wykrywanie obecności węgla w materiale organicznym;  – omawia zasady budowy cząsteczek związków organicznych;  – podaje wartościowość węgla;  – wymienia rodzaje wiązań, jakie mogą występować w łańcuchu węglowym;  – opisuje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – burza mózgów,  – podająca. | | – modele chemiczne,  – tablica,  – układ okresowy pierwiastków,  – odczynniki: tlenek miedzi(II), substancja organiczna (np. mąka, cukier), roztwór wodorotlenku wapnia (woda wapienna),  – sprzęt laboratoryjny:  żaroodporna probówka z bocznym tubusem, korek, wężyk, zlewka, statyw. | |
| 2. Alkany – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne | 2 | XII.2, XII.3, XII.7, XIII.1 | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podaje nazwę alkanu (do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym;  – posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone) i ich fluorowcopochodnych;  – zna pojęcia: *szereg homologiczny*, *wzór ogólny*;  – określa tendencję zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregu homologicznym alkanów; | – wyjaśnia pojęcia:  *węglowodory nasycone*,  *alkany*, *szereg homologiczny*;  – prezentuje wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów oraz ich chlorowcopochodnych na podstawie ich nazwy;  – podaje nazwę alkanu zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym;  – określa tendencję zmian właściwości fizycznych w szeregu homologicznym alkanów; | | – problemowa,  – dyskusja,  – wykład nauczyciela,  – pomoce wizualne,  – praca z tekstem,  – pogadanka,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – modele chemiczne. | |
| 3. Alkany – właściwości chemiczne | 3 | XII.9, XIII.3 | – opisuje właściwości chemiczne alkanów na przykładzie następujących reakcji: spalanie, podstawienie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji);  – wyjaśnia na prostych przykładach mechanizm reakcji substytucji;  – zapisuje odpowiednie równania reakcji; | – układa i zapisuje równania reakcji spalania i podstawienia;  – wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – wykład nauczyciela,  – praktyczna – eksperyment uczniowski (praca w grupach, pokaz),  – praca z tekstem,  – pogadanka,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: dowolne alkany (np. pentan, heksan, parafina), woda destylowana, octan sodu, wodorotlenek sodu, wodorotlenek wapnia,  – sprzęt laboratoryjny: trzy probówki, probówka żaroodporna, moździerz, krystalizator, statyw, łapa, palnik, korek gumowy, korek gumowy, rurka szklana. | |
| 4. Izomeria | 4 | XII.3, XII.4, XIII.1, XIII.2 | – zna pojęcie *izomeria*;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, określa położenia podstawnika alkanów i ich fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym;  – wśród podanych wzorów alkanów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne;  – ustala rzędowość atomów węgla w cząsteczce alkanu; | – wyjaśnia pojęcia: *izomeria*, *izomeria konstytucyjna*, *izomery*;  – wymienia rodzaje izomerii występującej w węglowodorach nasyconych;  – ustala liczbę i rodzaj izomerycznych węglowodorów oraz tworzy ich nazwy systematyczne;  – określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach alkanów; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | * podręcznik, * modele chemiczne. | |
| 5. Cykloalkany | 5 | XIII.1 | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne cykloalkanów;  – podaje nazwę cykloalkanu zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym; | – wyjaśnia pojęcie *cykloalkany*;  – podaje nazwę cykloalkanu zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym;  – zapisuje równania typowych reakcji cykloalkanów;  – opisuje właściwości chemiczne cykloalkanów; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | – podręcznik,  – modele chemiczne. | |
| 6. Alkeny – nazewnictwo, właściwości fizyczne, otrzymywanie | 6 | XII.2, XII.3, XII.4, XII.7, XIII.1, XIII.5 | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podaje nazwę alkenu (do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym;  – posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nienasyconych); i ich fluorowcopochodnych;  – zna pojęcia: *szereg homologiczny*, *wzór ogólny*, *izomeria*;  – określa tendencję zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregu homologicznym alkenów;  – podaje reakcję eliminacji jako przykład otrzymywania alkenów z fluorowcopochnych węglowodorów; | – wyjaśnia pojęcia: *węglowodory nienasycone*, *alkeny*;  – prezentuje wzór ogólny szeregu homologicznego alkenów;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkenów na podstawie ich nazwy;  – podaje nazwę alkenu zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym;  – określa tendencję zmian właściwości fizycznych w szeregu homologicznym alkenów;  – zapisuje równanie reakcji eliminacji, w której wyniku z fluorowcopochodnej węglowodoru otrzymuje odpowiedni alken; | | – problemowa,  – pomoce wizualne,  – pogadanka,  – dyskusja,  – wykład nauczyciela,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – modele chemiczne. | |
| 7. Alkeny – właściwości chemiczne | 7–9 | XII.7, XII.9, XIII.3, XIII.4, XIII.5, XIII.12 | – opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie reakcji: spalania, przyłączania (addycji) H2, Cl2 i Br2, HCl i HBr, H2O;  – przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne);  – opisuje zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu, pisze odpowiednie równanie reakcji;  – planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać, np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje go równaniami reakcji;  – wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji addycji, eliminacji; zapisuje odpowiednie równania reakcji;  – projektuje doświadczenia dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji; | – układa i zapisuje równania reakcji przyłączania (addycji);  – przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne);  – opisuje zachowanie alkenu wobec zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu;  – wyjaśnia na prostych przykładach mechanizm reakcji addycji;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – praktyczna  – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: alkohol etylowy, tlenek glinu, manganian(VII) potasu, brom, tetrachlorometan, woda destylowana,  – sprzęt  laboratoryjny: dwie probówki, rurka szklana, krystalizator, palnik, dwa korki gumowe, rurka szklana. | |
| 8. Alkiny | 10, 11 | XII.2, XII.3, XII.4, XII.9, XIII.6, XIII.12 | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podaje nazwę alkinu (do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym;  – posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nienasycone) i ich fluorowcopochodnych;  – zna pojęcia: *szereg homologiczny*, *wzór ogólny*;  – określa tendencję zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregu homologicznym alkinów;  – opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie etynu: przyłączenie: H2, Cl2 i Br2, HCl i HBr, H2O, trymeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji; | – opisuje budowę cząsteczki etynu na podstawie hybrydyzacji orbitali atomowych węgla;  – prezentuje wzór ogólny szeregu homologicznego alkinów;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkinów na podstawie ich nazwy;  – podaje nazwę alkinu zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym;  – określa tendencję zmian właściwości fizycznych w szeregu homologicznym alkinów;  – układa i zapisuje równania reakcji przyłączania H2, Cl2 i Br2, HCl i HBr, H2O do etynu;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – pomoce wizualne,  – praktyczna  – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – praca z tekstem,  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – modele chemiczne,  – odczynniki: węglik wapnia (karbid), alkohol etylowy, brom, tetrachlorometan, woda destylowana,  – sprzęt laboratoryjny: kolba ssawkowa, wkraplacz, dwie probówki. | |
| 9. Izomeria węglowodorów | 12 | XII.5 | – wyjaśnia zjawisko izomerii *cis-trans*; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii *cis*-*trans* w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym); | – omawia podział rodzajów izomerii;  – wymienia warunki, jakie muszą być spełnione, aby węglowodór mógł występować w odmianach *cis* i *trans*;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów geometrycznych *cis* i *trans*;  – przewiduje, które alkeny tworzą izomery *cis* i *trans*; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | * modele chemiczne, * karta pracy. | |
| 10. Polimery syntetyczne | 13, 14 | XII.8, XII.9, XIII.7, XIII.8 | – opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji polimeryzacji; pisze odpowiednie równania reakcji;  – ustala wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze; | – wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji;  – układa równania reakcji polimeryzacji;  – ustala wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze;  – podaje nazwy produktów reakcji polimeryzacji;  – wymienia podstawowe zastosowania polimerów; | | – problemowa,  – burza mózgów,  – pomoce wizualne,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – modele chemiczne,  – karta pracy,  – przedmioty wykonane z polimerów syntetycznych. | |
| 11. Wprowadzenie do węglowodorów aromatycznych | 15, 16 | XII.2, XII.9, XIII.9, XIII.10, | – posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (aromatyczne);  – opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów;  – planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych; ilustruje je równaniami reakcji; | – wyjaśnia pojęcia:  *węglowodory aromatyczne*, *elektrony zdelokalizowane*, *pierścień aromatyczny*;  – opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów;  – podaje wzór ogólny związków chemicznych szeregu homologicznego benzenu;  – omawia sposoby otrzymywania i właściwości fizyczne benzenu;  – zapisuje ciąg przemian pozwalających otrzymać benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – praca indywidualna. | | * modele chemiczne, * karta pracy. | |
| 12. Właściwości chemiczne benzenu | 17, 18 | XII.2, XII.9, XIII.11,  XIII.12 | – tłumaczy, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu;  – opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji benzenu: spalanie, reakcje z Cl2 lub Br2 wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji;  – projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji; | – wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu;  – zapisuje równania reakcji spalania (całkowitego i niecałkowitego) benzenu;  – zapisuje równania reakcji benzenu z chlorem i bromem z użyciem katalizatora lub w obecności światła i wyjaśnia mechanizm tej reakcji chemicznej;  – zapisuje równania reakcji nitrowania benzenu, określa warunki przebiegu tej reakcji chemicznej;  – projektuje doświadczenia dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; | | – problemowa,  – dyskusja,  – praca indywidualna. | | * podręcznik, * karta pracy. | |
| 13. Pochodne benzenu | 19, 20 | XII.2, XII.9, XIII.11, XIII.12 | – opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji toluenu: spalanie, reakcje z Cl2 lub Br2 wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji; | – opisuje właściwości fizyczne toluenu (metylobenzenu);  – zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego toluenu;  – zapisuje reakcje toluenu z Cl2 lub Br2 wobec katalizatora lub w obecności światła;  – zapisuje równania reakcji nitrowania toluenu, określa warunki przebiegu tej reakcji chemicznej;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – dyskusja,  – eksperyment nauczyciela (pokaz). | | – podręcznik,  – karta pracy,  – modele chemiczne, – odczynniki: stężony kwas azotowy(V), stężony kwas siarkowy(VI), toluen, heksan,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki. | |
| 14. Naturalne źródła węglowodorów. Ropa naftowa | 21 | XIII.13, XIII.14 | – wyjaśnia, na czym polega kraking oraz reforming i uzasadnia prowadzenie tych procesów w przemyśle*;* | – omawia proces destylacji ropy naftowej i określa skład poszczególnych frakcji;  – omawia przemiany chemiczne, jakim poddaje się w przemyśle ropę naftową oraz poszczególne frakcje pochodzące z ropy naftowej; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne, – dyskusja. | | – podręcznik,  – modele chemiczne,  – odczynniki chemiczne: ropa naftowa. | |
| Podsumowanie wiadomości | 22, 23 | Do wykorzystania:  – zadania w podręczniku,  – maturalne karty pracy,  – przykładowe arkusze maturalne. | | | | | | | |
| Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 24 |  | | | | | | | |
| Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 25 |  | | | | | | | |
| **Alkohole i fenole** | | | | | | | | | |
| 1. Alkohole monohydroksylowe – budowa, właściwości fizyczne | 26 | XII.2, XIV.2 | – zalicza substancję do alkoholi (na podstawie budowy jej cząsteczki); | – opisuje budowę cząsteczki alkoholu;  – podaje wzór ogólny alkoholi;  – zalicza substancję do alkoholi na podstawie budowy jej cząsteczki; – podaje zasady tworzenia nazw systematycznych alkoholi;  – podaje nazwy alkoholi na podstawie wzoru chemicznego; | | – problemowa,  – burza mózgów,  – praca z tekstem,  – pogadanka,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy. | |
| 2. Właściwości chemiczne alkoholi monohydroksylowych | 27, 28 | XII.2, XII.8, XIV.3, XIV.5, XIV.6 | – opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie etanolu i innych prostych alkoholi na podstawie reakcji spalania wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcja z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi; zapisuje odpowiednie równania reakcji;  – opisuje działanie: CuO lub K2Cr2O7/H2SO4 na alkohole pierwszo- i drugorzędowe; | – za pomocą odpowiednich reakcji wykazuje właściwości chemiczne alkoholi;  – omawia metody otrzymywania alkoholi;  – planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrywanie obecność etanolu (reakcja charakterystyczna);  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – praktyczna,  – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – praca z tekstem,  – pogadanka,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: sód, bezwodny metanol, propan-1-ol, heksan1-ol, uniwersalny papierek wskaźnikowy, woda destylowana,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki, statyw, łapa, parownica porcelanowa, palnik, płytka ceramiczna, łuczywko. | |
| 3. Izomeria alkoholi. Właściwości fizyczne i chemiczne izomerów | 29 | XII.2, XII.3, XII.4, XII.8, | – wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika); podaje ich nazwy systematyczne; | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym;  – wyjaśnia pojęcie *rzędowość alkoholi*;  – określa rzędowość alkoholi;  – podaje nazwy izomerycznych alkoholi monohydroksylowych; | | – problemowa,  –pogadanka,  – pomoce wizualne,  – dyskusja,  – praca w grupach,  – praca indywidualna. | | * modele chemiczne, * karta pracy. | |
| 4. Alkohole polihydroksylowe | 30, 31 | XII.2, XII.3, XIV.4 | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika); podaje ich nazwy systematyczne;  – porównuje właściwości fizyczne: etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu; projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego;  – na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych; | | – wyjaśnia pojęcie *alkohole polihydroksylowe*;  – podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe najważniejszych alkoholi polihydroksylowych; – podaje nazwy alkoholi polihydroksylowych na podstawie wzoru chemicznego;  – wskazuje różnice w budowie alkoholi mono- i polihydroksylowych;  – omawia właściwości fizyczne i chemiczne glikolu etylenowego i glicerolu;  – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; – klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych na podstawie obserwacji wyników doświadczenia;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – praktyczna,  – eksperyment nauczyciela (pokaz), eksperyment uczniowski (praca w grupach),  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – modele chemiczne, – odczynniki: glikol etylenowy, gliceryna, woda, siarczan(VI) miedzi(II), wodorotlenek sodu, alkohol etylowy, gliceryna,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki. |
| 5. Fenole | 32 | XII.2, XIV.7, XIV.9, XIV.10 | – zalicza substancję do fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki);  – opisuje reakcje fenolu z: sodem i wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym(V); zapisuje odpowiednie równania reakcji;  – na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (np. z NaOH) formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu od alkoholu;  – opisuje różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; ilustruje je odpowiednimi równaniami  reakcji; | | – wyjaśnia pojęcie *fenole*;  – omawia budowę cząsteczki fenolu;  – podaje wzór ogólny dla fenoli;  – podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe homologów fenolu;  – porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli;  – omawia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli;  – zapisuje równania reakcji benzenolu z sodem i z wodorotlenkiem sodu, bromem, kwasem azotowym(V);  – zapisuje równania reakcji ilustrujących różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – dyskusja,  – praca indywidualna. | | * modele chemiczne, * karta pracy. |
| Podsumowanie wiadomości | 33 | Do wykorzystania:   * zadania w podręczniku, * zbiór zadań,   – przykładowe arkusze maturalne. | | | | | | | |
| Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 34 |  | | | | | | | |
| Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 35 |  | | | | | | | |
| **Organiczne związki karbonylowe. Aldehydy i ketony** | | | | | | | | | |
| 1. Budowa i nazewnictwo aldehydów | 36 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2 | – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów o podanym wzorze sumarycznym; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów; | | – wyjaśnia pojęcie *aldehydy*;  – opisuje budowę aldehydów;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów o podanym wzorze sumarycznym; – tworzy nazwy aldehydów na podstawie wzorów chemicznych; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | * podręcznik, * karta pracy, * modele chemiczne. |
| 2. Otrzymywanie aldehydów | 37 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.4 | – pisze równania reakcji utleniania alkoholu pierwszorzędowego, np. tlenkiem miedzi(II); | | – omawia metody otrzymywania aldehydów;  – planuje i wykonuje doświadczenie chemiczne, którego celem jest otrzymanie aldehydu w wyniku utleniania alkoholu pierwszorzędowego;  – zapisuje równanie reakcji utleniania alkoholu pierwszorzędowego, np. tlenkiem miedzi(II);  – określa wzór alkoholu, z którego powstał aldehyd;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praktyczna,  – eksperyment nauczyciela (pokaz), – problemowa,  – pogadanka. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: drut miedziany, alkohol etylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy,  – sprzęt laboratoryjny: probówka, palnik. |
| 3. Reakcje utleniania i redukcji z udziałem aldehydów | 38, 39 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.3, XV.4 | – określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd) na podstawie wyników próby (z odczynnikiem Tollensa i Trommera); | | – określa właściwości chemiczne aldehydów;  – projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające właściwości redukujące aldehydów;  – omawia przebieg i wyniki doświadczenia próby Tollensa i próby Trommera;  – układa równania reakcji ilustrujące próbę Tollensa i próbę Trommera;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – praktyczna – eksperyment uczniowski (pokaz),  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: 1-procentowy roztwór azotanu(V) srebra(I), 10-procentowy roztwór wodorotlenku sodu, 15-procentowy roztwór amoniaku, formalina,  2-procentowy roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), woda destylowana,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki, zlewka. |
| 4. Budowa i nazewnictwo ketonów | 40 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.4 | – wskazuje na różnice w strukturze aldehydów i ketonów (obecność grupy aldehydowej i ketonowej);  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych ketonów o podanym wzorze sumarycznym; tworzy nazwy systematyczne prostych ketonów; | | – wyjaśnia pojęcie *ketony*;  – opisuje budowę ketonów;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych ketonów o podanym wzorze sumarycznym; – tworzy nazwy ketonów na podstawie wzorów chemicznych; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | * podręcznik, * karta pracy,   – modele chemiczne. |
| 5. Otrzymywanie ketonów | 41 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.4 | – pisze równania reakcji utleniania alkoholu drugorzędowego np. tlenkiem miedzi(II);  – porównuje metody otrzymywania, aldehydów i ketonów; | | – omawia metody otrzymywania ketonów;  – planuje i wykonuje doświadczenie chemiczne, którego celem jest otrzymanie ketonu w wyniku utleniania alkoholu drugorzędowego oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;  – określa wzór alkoholu, z którego powstał keton;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – eksperyment nauczyciela (pokaz), – problemowa,  – pogadanka. | | – podręcznik,  – odczynniki chemiczne: dichromian(VI) potasu, kwas siarkowy(VI), propan-2-ol,  – sprzęt laboratoryjny: probówka, palnik gazowy, łapa. |
| 6. Właściwości ketonów. Sposoby odróżniania aldehydów od ketonów | 42, 43 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.3 XV.4 | – określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikiem Tollensa i Trommera);  – planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanalu od propanolu;  – porównuje metody otrzymywania aldehydów i ketonów; | | – określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby z odczynnikiem Tollensa i Trommera;  – planuje i wykonuje doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu;  – podaje miejsca występowania aldehydów i ketonów oraz opisuje, jakie role odgrywają w gospodarce i organizmach żywych;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – praktyczna – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – praca indywidualna. | | – karta pracy,  – odczynniki: 2-procentowy roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), 10-procentowy roztwór wodorotlenku sodu, propanon, propanal,  – sprzęt  laboratoryjny: cztery probówki. |
| 7. Fizyczne właściwości aldehydów i ketonów | 44 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.3 XV.4 | – porównuje właściwości aldehydów i ketonów; | | – omawia podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach fizycznych aldehydów i ketonów: rozpuszczalność w polarnym lub niepolarnym rozpuszczalniku, temperatury wrzenia;  – wyjaśnia, dlaczego aldehydy i ketony, które mają w cząsteczce kilka atomów węgla, dobrze rozpuszczają się w wodzie; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | * podręcznik, * karta pracy,   modele chemiczne. |
| 8. Zastosowania aldehydów i ketonów | 45 | XII.2, XII.3, XV.1, XV.2, XV.3 XV.4 | – porównuje zastosowania aldehydów i ketonów; | | – omawia zastosowania aldehydów i ketonów; – opisuje proces polimeryzacji aldehydu mrówkowego; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | * podręcznik, * karta pracy,   – modele chemiczne. |
| 9. Podsumowanie wiadomości | 46 | Do wykorzystania:   * zadania w podręczniku, * zbiór zadań,   – przykładowe arkusze maturalne. | | | | | | | |
| 10. Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 47 |  | | | | | | | |
| 11. Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 48 |  | | | | | | | |
| **Kwasy karboksylowe** | | | | | | | | | |
| 1. Nazewnictwo i budowa kwasów karboksylowych | 49 | XII.2, XII.3, XVI.1 | – wskazuje grupę karboksylową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych);  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym; | | – wyjaśnia pojęcie *kwasy karboksylowe*;  – opisuje budowę cząsteczki kwasu karboksylowego alifatycznego;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze;  – tworzy nazwy kwasów karboksylowych na podstawie wzorów chemicznych; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne, – praca w grupach. | | * podręcznik,   – modele chemiczne. |
| 2. Otrzymywanie kwasów karboksylowych | 50, 51 | XII.2, XII.3, XVI.2 | – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów;  – dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem; | | – omawia metody otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów; – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów; – dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praca indywidualna,  – praktyczna – eksperyment uczniowski (praca w grupach),  – problemowa. | | – podręcznik, – karta pracy,  – odczynniki: manganian(VII) potasu, kwas siarkowy(VI), etanol, woda destylowana,  – sprzęt laboratoryjny: probówka, palnik. |
| 3. Badanie właściwości kwasu mrówkowego | 52–53 | XII.2, XII.3, XVI.5, XVI.10 | – na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego(VI) wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego; uzasadnia przyczynę tych właściwości; | | – opisuje właściwości fizyczne i chemiczne kwasu mrówkowego;  – uzasadnia przyczyny właściwości redukujących kwasu mrówkowego w reakcji z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego (VI);  – układa równania reakcji ilustrujące właściwości chemiczne kwasu mrówkowego;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – praktyczna – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – modele chemiczne,  – odczynniki: kwas mrówkowy, manganian(VII) potasu, kwas siarkowy(VI), woda wapienna, uniwersalny papierek wskaźnikowy, woda destylowana,  – sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa z boczną rurką, wkraplacz, zlewka. |
| 4. Struktura a właściwości kwasów karboksylowych | 54–55 | XII.2, XII.3, XVI.3, XVI.6 | – pisze równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony;  – wskazuje resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych);  – klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich moc; | | – zapisuje równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony;  – wskazuje resztę kwasową we wzorze kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych);  – porównuje moc kwasów karboksylowych na podstawie wartości ich stałych dysocjacji;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praktyczna,  – eksperyment uczniowski (praca w grupach),  – pogadanka,  – problemowa. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: kwas octowy, kwas cytrynowy, kwas stearynowy, woda destylowana, uniwersalny papierek wskaźnikowy,  – sprzęt laboratoryjny: bagietka. |
| 5. Porównanie mocy wybranych kwasów karboksylowych | 56 | XII.2, XII.3, XVI.7 | – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego(VI) i mocniejszym od kwasu węglowego; | | – szereguje kwasy: H2SO4, CH3COOH, H2CO3 według spadku (lub wzrostu) mocy kwasów;  – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego(VI) i mocniejszym od kwasu węglowego;  – układa równania reakcji ilustrujące porównanie mocy wybranych kwasów;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praktyczna,  – eksperyment uczniowski (pokaz),  –pogadanka,  – dyskusja,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: węglan sodu, 10-procentowy roztwór kwasu siarkowego, 10-procentowy roztwór kwasu octowego,  – sprzęt laboratoryjny: trzy probówki, palnik. |
| 6. Reakcje z udziałem kwasów, w których powstają sole i estry | 57, 58 | XII.2, XII.3, XVI.4, XVI.10 | – zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry);  – projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów);  – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych;  – tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu; | | – układa równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali, z solami słabych kwasów, z alkoholami;  – projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów);  – określa odczyn roztworu wodnego octanu sodu i ilustruje równaniami reakcji;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praktyczna,  – eksperyment uczniowski (pokaz),  – pogadanka,  – dyskusja,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – odczynniki: kwas octowy, kwas stearynowy, wodorotlenek sodu, magnez, tlenek miedzi(II), wodorowęglan sodu, fenoloftaleina,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki. |
| 7. Rodzaje kwasów tłuszczowych | 59 | XII.2, XVI.4, | – projektuje doświadczalny sposób odróżniania nasyconych kwasów i nienasyconych kwasów tłuszczowych; | | – dzieli kwasy karboksylowe ze względu na budowę łańcucha węglowego;  – omawia podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach kwasów nasyconych i nienasyconych;  – projektuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu odróżnianie nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praktyczna,  – eksperyment uczniowski (praca w grupach) i eksperyment nauczycielski (pokaz),  – pogadanka,  – problemowa,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – odczynniki: kwas stearynowy, kwas palmitynowy, kwas oleinowy, woda bromowa, benzyna, woda destylowana, – sprzęt laboratoryjny: trzy probówki, korek. |
| 8. Sole kwasów karboksylowych i środki piorące | 60 | XII.2, XII.3, XVI.9 | – tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu widnego mydła; ilustruje równaniami reakcji; | | – wyjaśnia pojęcie *mydła*, podaje ich wzór ogólny i skład chemiczny;  – opisuje mechanizm usuwania brudu przez mydła;  – tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego mydła;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – praktyczna,  – eksperyment uczniowski (praca w grupach). | | – podręcznik,  – odczynniki: woda, mydło, uniwersalny papierek wskaźnikowy,  – sprzęt laboratoryjny: probówka. |
| 9. Hydroksykwasy | 61 | XII.2, XII.3, XVI.11 | – opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów na przykładzie kwasu mlekowego i salicylowego, występowanie i zastosowania tych kwasów; | | – wyjaśnia pojęcie *hydroksykwasy*;  – wskazuje grupy funkcyjne w cząsteczkach hydroksykwasów;  – podaje przykładowe wzory kwasów dwufunkcyjnych: kwasu mlekowego i kwasu salicylowego;  – omawia budowę kwasu mlekowego i salicylowego;  – omawia występowanie kwasu mlekowego i kwasu salicylowego;  – omawia zastosowania kwasów dwufunkcyjnych;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – praktyczna,  – eksperyment uczniowski (praca w grupach) i eksperyment nauczycielski (pokaz),  – pogadanka,  – problemowa,  – praca indywidualna. | | – karta pracy,  – odczynniki: kwas salicylowy, 10-procentowy roztwór wodorowęglanu sodu, woda destylowana, uniwersalny papierek wskaźnikowy,  – sprzęt laboratoryjny: probówka. |
| Podsumowanie wiadomości | 62 | Do wykorzystania:   * zadania w podręczniku, * maturalne karty pracy,   – przykładowe arkusze maturalne. | | | | | | | |
| Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 63 |  | | | | | | | |
| Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 64 |  | | | | | | | |
| **Estry i tłuszcze** | | | | | | | | | |
| 1. Budowa i nazewnictwo estrów kwasów karboksylowych | 65 | XII.2, XII.3, XVII.1, XVII.2 | – opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego;  – tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy; | | – opisuje budowę cząsteczek estrów i wiązania estrowego;  – omawia zasady nazewnictwa estrów kwasów karboksylowych;  – podaje nazwy prostych estrów na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – praca w grupach. | | * podręcznik,   – modele chemiczne. |
| 2. Otrzymywanie estrów | 66, | XII.2, XVII.3, XVII.4, XVII.13 | – formułuje obserwacje i wnioski do doświadczenia (reakcja estryfikacji);  – zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (wskazuje na rolę stężonego kwasu siarkowego (VI)); | | – wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji;  – opisuje rolę stężonego kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji;  – na podstawie nazwy lub wzoru estru przewiduje nazwy oraz wzory alkoholu i kwasu, z których powstał ester;  – zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – pomoce wizualne,  – praktyczna – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – karta pracy,  – modele chemiczne,  – odczynniki: bezwodny kwas octowy, alkohol etylowy, kwas siarkowy(VI), woda destylowana,  – sprzęt laboratoryjny: probówka, zlewka. |
| 3. Estry kwasów nieorganicznych i hydroksykwasów | 67 | XVI.8, XVI.11, | – tworzy nazwy prostych estrów tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy;  – opisuje budowę hydroksykwasów; wyjaśnia możliwość tworzenia estrów międzycząsteczkowych (laktydy, poliestry) i wewnątrzcząsteczkowych (laktony) przez niektóre hydroksykwasy; | | – omawia zasady nazewnictwa estrów tlenowych kwasów nieorganicznych;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów tlenowych kwasów nieorganicznych na podstawie ich nazwy;  – podaje zastosowania estrów tlenowych kwasów nieorganicznych; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne, – praca w grupach. | | * podręcznik,   – modele chemiczne. |
| 4.Właściwości estrów | 68 | XII.2, XVII.5, XVII.13 | – wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym i z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji; | | – wyjaśnia przebieg reakcji estru z wodą w środowisku o odczynie kwasowym i z roztworem wodorotlenku sodu;  – ilustruje za pomocą odpowiednich równań reakcji hydrolizę kwasową i hydrolizę zasadową estrów; | | – problemowa,  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy. |
| 5. Zastosowania estrów | 69 | XVII.12 | – na podstawie wzoru strukturalnego aspiryny wyjaśnia, dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym; | | – rysuje wzór strukturalny aspiryny i wyjaśnia, dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym; | | – problemowa,  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy. |
| 6. Tłuszcze. Ich właściwości i zastosowania | 70 | XII.2, XII.3, XVII.6, | – opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych); ich właściwości i zastosowania; | | – opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych;  – opisuje właściwości fizyczne tłuszczów;  – podaje, gdzie występują tłuszcze;  – opisuje, jakie role odgrywają tłuszcze w gospodarce i organizmach żywych;  – omawia zastosowania estrów; | | – problemowa,  – dyskusja,  – pogadanka,  – praktyczna – eksperyment uczniowski (praca w grupach). | | – karta pracy,  – odczynniki: olej benzyna, woda,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki. |
| 7. Rodzaje tłuszczów | 71 | XII.2, XII.3, XVII.6, XVII.7, | – wskazuje różnice w budowie tłuszczów stałych i ciekłych;  – projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju jadalnego wchodzą związki o charakterze nienasyconym; | | – podaje, gdzie występują tłuszcze stałe, a gdzie ciekłe;  – przedstawia w postaci wzorów ogólnych, strukturalnych i półstrukturalnych typowe przykłady tłuszczów;  – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju jadalnego wchodzą związki o charakterze nienasyconym;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – pogadanka,  – praktyczna – eksperyment uczniowski (praca w grupach). | | – karta pracy,  – odczynniki: olej jadalny, smalec, benzyna, woda bromowa,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki, dwa korki. |
| 8. Tłuszcze spożywcze. Utwardzanie tłuszczów | 72 | XVII.8, XVII.13 | – opisuje przebieg utwardzania tłuszczów ciekłych;  – zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych; | | – omawia istotę procesu utwardzania tłuszczów ciekłych, podaje warunki jego przebiegu;  – omawia zastosowania reakcji utwardzania tłuszczów ciekłych;  – zapisuje równania reakcji ilustrujących przebieg reakcji utwardzania tłuszczów i podaje nazwy produktów tej reakcji;  – zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążących ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych; | | – problemowa,  – pogadanka,  – dyskusja,  – pomoce wizualne. | | – podręcznik,  – margaryna twarda,  – margaryna miękka,  – olej jadalny. |
| 9. Właściwości tłuszczów | 73 | XII.2, XVII.5, XVII.9, XVII.10 | – wyjaśnia (zapisuje równania reakcji), w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; | | – wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów;  – zapisuje równania reakcji hydrolizy zasadowej i hydrolizy kwasowej tłuszczów;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – praktyczna – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – karta pracy,  – odczynniki: olej roślinny, 20-procentowy roztwór wodorotlenku sodu,  – sprzęt laboratoryjny: probówka, korek, palnik. |
| Podsumowanie wiadomości | 74 | Do wykorzystania:  – zadania w podręczniku,  – maturalne karty pracy,  – przykładowe arkusze maturalne. | | | | | | | |
| Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 75 |  | | | | | | | |
| Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 76 |  | | | | | | | |
| **Związki organiczne zawierające azot** | | | | | | | | | |
| 1. Aminy – struktura i klasyfikacja | 77, 78 | XII.2, XVIII.1, XVIII.2, XVIII.3, | – rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i etyloaminy;  – wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny); | | – podaje wzór ogólny amin;  – dzieli aminy ze względu na strukturę cząsteczki;  – określa rzędowość amin;  – zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i elektronowe amin;  – omawia budowę amin aromatycznych na przykładzie aniliny;  – omawia podobieństwa i różnice w budowie etyloaminy i aniliny; | | – problemowa,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – dyskusja,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – modele chemiczne. |
| 2. Właściwości amin | 79, 80 | XII.2, XII.3, XVIII.4, XVIII.6, XVIII.7 | – wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; zapisuje odpowiednie równania reakcji;  – zapisuje równania reakcji etyloaminy z wodą i z kwasem solnym;  – zapisuje równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym i wodą bromową; | | – wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin;  – zapisuje równania reakcji amin z wodą;  – zapisuje równania reakcji etyloaminy z wodą i z kwasem solnym i wyjaśnia mechanizm tej reakcji;  – zapisuje równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym i wodą bromową;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – karta pracy,  – odczynniki: roztwór amoniaku, trietyloamina, woda, fenoloftaleina, uniwersalny papierek wskaźnikowy, kwas solny,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki, pipeta Pasteura. |
| 3. Otrzymywanie amin. Amidy | 81–83 | XII.2, XII.3, XVIII.5, XVIII.8, XVIII.9, XVIII.10 | – zapisuje równania reakcji otrzymywania amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu);  – zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH;  – wykazuje, pisząc odpowiednie równanie reakcji, że produktem kondensacji mocznika jest związek zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe;  – analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości, wskazuje na jego zastosowania (nawóz sztuczny, produkcja leków, tworzyw sztucznych); | | – omawia metody otrzymywania amin alifatycznych i aromatycznych;  – zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych i aromatycznych;  – wyjaśnia pojęcie *amidy*;  – omawia budowę amidów i podaje ich wzór ogólny;  – zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH;  – opisuje budowę cząsteczki mocznika (karbonamidu);  – zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny mocznika;  – opisuje zastosowania mocznika;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny, uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – pogadanka,  – pomoce wizualne,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – modele chemiczne,  – odczynniki: fenyloamina (anilina), bezwodnik octowy, etanol, woda, uniwersalny papierek.  wskaźnikowy,  – sprzęt laboratoryjny: dwie probówki, termometr laboratoryjny, bagietka szklana, lejek, sączek z bibuły |
| 4. Aminokwasy | 84, 85 | XII.2, XII.3, XVIII.11, XVIII.12 | – zapisuje wzór ogólny α-aminokwasów w postaci *R*CH(NH2)COOH;  – opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych;  – projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny); | | – podaje wzór ogólny aminokwasów;  – omawia budowę aminokwasów;  – zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne prostych aminokwasów;  – omawia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów;  – omawia powstawanie jonów obojnaczych;  – zapisuje równania reakcji ilustrujących powstawanie jonów obojnaczych;  – projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów;  – zapisuje równania reakcji ilustrujących amfoteryczny charakter aminokwasów;  – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów optycznych aminokwasów;  – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych;  – opisuje eksperyment chemiczny,  uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski; | | – problemowa,  – dyskusja,  – praktyczna,  – eksperyment nauczyciela (pokaz),  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy,  – zestaw modeli chemicznych,  – odczynniki: roztwór amoniaku, trietyloamina, fenyloamina, kwas solny, uniwersalny papierek wskaźnikowy, fenoloftaleina,  – sprzęt laboratoryjny: trzy probówki, parowniczka, pipeta Pasteura. |
| 5. Peptydy | 86, 87 | XII.2, XII.3, XVIII.13, XVIII.14, XVIII.15, XVIII.16 | – zapisuje równanie kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie;  – tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów powstających z podanych aminokwasów oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w cząsteczkach di- i tripeptydów;  – planuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa);  – opisuje przebieg hydrolizy peptydów; | | – opisuje, jak są zbudowane peptydy oraz jakie posiadają grupy funkcyjne;  – zapisuje równanie kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach;  – wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce peptydu;  – tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów powstających z podanych aminokwasów;  – rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów w cząsteczkach di- i tripeptydów;  – opisuje, jak wykryć peptyd za pomocą reakcji biuretowej;  – opisuje przebieg hydrolizy peptydów; | | – problemowa,  – dyskusja,  – pogadanka,  – praca indywidualna. | | – podręcznik,  – karta pracy. |
| Podsumowanie wiadomości | 88 | Do wykorzystania:  – zadania w podręczniku,  – maturalne karty pracy,  – przykładowe arkusze maturalne. | | | | | | | |
| Sprawdzian wiadomości i umiejętności | 89 |  | | | | | | | |
| Omówienie wyników i analiza sprawdzianu | 90 |  | | | | | | | |