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 |  |