Wymagania na poszczególne stopnie szkolne z przedmiotu – Chemia **Rok szkolnym 2026/2027**

Klasa 4Ht

Efekty kształcenia	dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
DZIAŁ: ALKOHOLE, FENOLE, ALDEHYDY I KETONY					
Uczeń zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne oraz nazywa na podstawie wzorów alkohole, fenole, aldehydy i ketony zawierające w szkielecie do 8 atomów węgla.	- zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów i ketonów; - zapisuje wzór glicerolu, fenolu, etanalu, propanonu, podaje ich nazwy systematyczne; - wskazuje różnice w budowie aldehydów i ketonów;	- zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi, aldehydów i ketonów w szeregu homologicznym, podaje ich nazwy;	- zapisuje wzory i podaje nazwy prostych izomerów alkoholi, aldehydów, ketonów zawierających do 8 atomów węgla; - wyjaśnia, na czym polega izomeria położeniowa w przypadku alkoholi;	- wykazuje, że aldehydy i ketony o takiej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami;	
Uczeń opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania, reakcji z HBr, zachowania wobec sodu, utlenienia do związków karbonylowych, eliminacji wody, reakcji z kwasami karboksylowymi; pisze odpowiednie równania reakcji.	- wymienia właściwości chemiczne alkoholi;	- zapisuje równania reakcji spalania alkoholi i równania reakcji alkoholi z sodem;	- porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości;	- zapisuje równania reakcji alkoholi z HBr, a także eliminacji wody z cząsteczek alkoholi o prostej budowie;	- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zasady działania probierzy trzeźwości;
Uczeń porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych.	- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne metanolu, etanolu, glicerolu;	- porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu;	- projektuje doświadczenie mające na celu odróżnienie alkoholu monohydroksylowego od polihydroksylowego (reakcja z $Cu(OH)_2$);	- wyjaśnia, dlaczego alkohole polihydroksylowe reagują z wodorotlenkiem miedzi(II) na zimno;	
Uczeń opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z: sodem, wodorotlenkiem sodu; formułuje wniosek dotyczący kwasowego charakteru fenolu.	- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fenolu;	- zapisuje równania reakcji fenolu z sodem i z wodorotlenkiem sodu;	- formułuje wniosek dotyczący kwasowego charakteru fenolu;	- porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli;	- wyszukuje sposób, w jaki można wykryć obecność fenolu;

Uczeń wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania, właściwościach fizycznych i chemicznych oraz zastosowaniach alkoholi, fenoli, aldehydów i ketonów.	- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat metod otrzymywania metanalu i etanalu; - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat właściwości acetonu;	- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat metod otrzymywania fenoli;	- porównuje metody otrzymywania oraz właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów;	- wyjaśnia, na czym polega proces fermentacji alkoholowej;	
Uczeń pisze równania reakcji utleniania metanolu, etanolu, propan-1-olu, propan-2-olu.	- wymienia produkty reakcji utleniania alkoholi pierwszo- i drugorzędowych;	- zapisuje równania reakcji utleniania metanolu, etanolu, propan-1-olu i propan-2-olu;	- zapisuje równania otrzymywania aldehydów i ketonów o podanej nazwie;	- projektuje i opisuje doświadczenie: Otrzymywanie aldehydów i ketonów w wyniku utleniania alkoholi;	
Uczeń na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów; przewiduje produkty organiczne reakcji aldehydów z odczynnikiem Tollensa i odczynnikiem Trommera.		- wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych dla aldehydów (próba Tollensa i próba Trommera);	- projektuje doświadczenie mające wykazać, że ketony nie mają właściwości redukujących; - klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów na podstawie wyników doświadczenia (próba Tollensa i Trommera);	- przewiduje produkty organiczne reakcji aldehydów z odczynnikiem Tollensa i odczynnikiem Trommera;	- zapisuje równania reakcji zachodzących w czasie próby Tollensa i próby Trommera;
DZIAŁ: KWASY KARBOKSYLOWE, ESTRY, AMINY					
Uczeń zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne oraz nazywa na podstawie wzorów kwasy karboksylowe, estry, aminy zawierające w szkielecie do 8 atomów węgla.	- definiuje pojęcia: *kwasy karboksylowe, estry, aminy*; - omawia budowę kwasów karboksylowych, estrów i amin, wskazuje grupę funkcyjną; - podaje wzory i nazwy kwasu metanowego, kwasu etanowego;	- podaje wzór ogólny kwasów karboksylowych; - zapisuje wzory i podaje nazwy kwasów karboksylowych zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla; - zapisuje wzory i nazwy trzech kwasów tłuszczowych;	- zapisuje wzory i podaje nazwy estrów i amin zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla;	- omawia zjawisko izomerii kwasów karboksylowych i estrów;	- zapisuje wzory półstrukturalne lub strukturalne i nazywa aminy II-rzędowe i III-rzędowe;
Uczeń pisze równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych (np. z alkoholi lub z aldehydów).		- wyszukuje, porządkuje i prezentuje metody otrzymywania kwasów karboksylowych;	- zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych;	- omawia proces fermentacji octowej jako przykład otrzymywania kwasu octowego;	

Uczeń pisze równania dysocjacji elektrolitycznej rozpuszczalnych w wodzie kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony.		- wyjaśnia, na czym polega proces dysocjacji elektrolitycznej;	- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych;	- nazywa jony powstające w wyniku reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych;	
Uczeń opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, estrów; pisze odpowiednie równania reakcji; przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych.	- wymienia właściwości chemiczne kwasów karboksylowych;	- opisuje reakcje kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o mniejsze mocy; - podaje nazwy soli kwasów karboksylowych;	- zapisuje w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami;	- projektuje doświadczenie umożliwiające rozróżnienie nasyconych i nienasyconych wyższych kwasów karboksylowych;	- zapisuje w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasów karboksylowych z solami kwasów o mniejszej mocy;
Uczeń na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów.			- wyjaśnia pojęcie mocy kwasów na przykładzie kwasów karboksylowych;	- na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów karboksylowych i wybranych kwasów nieorganicznych;	
Uczeń projektuje i przeprowadza reakcje estryfikacji; pisze równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi; wskazuje funkcję stężonego H_2SO_4.	- podaje schemat reakcji estryfikacji;	- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji;	- przewiduje produkt reakcji estryfikacji na podstawie wzoru użytego alkoholu i kwasu karboksylowego;	- zapisuje równania reakcji otrzymywania estru o podanej nazwie w wyniku reakcji estryfikacji;	- wyjaśnia rolę katalizatora w przebiegu reakcji estryfikacji;
Uczeń wyjaśnia i porównuje przebieg hydrolizy estrów w środowisku kwasowym oraz w środowisku zasadowym.	- definiuje pojęcie: *hydroliza estrów*;	- wyjaśnia przebieg hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym;	- zapisuje równania reakcji hydrolizy kwasowej i zasadowej estrów;	- porównuje przebieg hydrolizy estrów w środowisku kwasowym i zasadowym;	
Uczeń opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych.	- dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia;	- omawia budowę tłuszczów jako estrów glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych;	- porównuje pod względem budowy chemicznej tłuszcze ciekłe i stałe;	- rysuje wzory półstrukturalne tłuszczów;	- opisuje, w jaki sposób można doświadczalnie rozróżnić tłuszcz nasycony od tłuszczu nienasyconego;
Uczeń wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o procesie usuwania brudu, zaznacza fragmenty hydrofobowe i	- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o budowie i otrzymywaniu mydeł;	- wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych;	- zaznacza fragmenty hydrofilowe i hydrofobowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych;	- wyjaśnia mechanizm usuwania brudu;	

hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych.					
Uczeń wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach kwasów karboksylowych, estrów i tłuszczów.	- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach kwasów karboksylowych, estrów i tłuszczów;	- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne kwasów karboksylowych, estrów i tłuszczów;	- wyjaśnia pojęcie utwardzanie tłuszczów i zmydlanie tłuszczów;		
Uczeń porównuje budowę amoniaku i amin, a także metyloaminy i aniliny, rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metyloaminy.		- rysuje wzory elektronowe metyloaminy i aniliny;	- porównuje budowę amoniaku i amin, a także metyloaminy i aniliny;		
Uczeń wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; pisze odpowiednie równania reakcji.		- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne amin;	- wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amin i amoniaku;	- zapisuje równania reakcji metyloaminy z wodą i kwasem solnym oraz reakcję aniliny z kwasem solnym;	
DZIAŁ: WIELOFUNKCYJNE POCHODNE WĘGLOWODORÓW					
Uczeń opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.	- definiuje pojęcia: *aminokwasy, jon obojnaczy, punkt izoelektryczny*; - zapisuje wzór ogólny α-aminokwasów;	- wyjaśnia w oparciu o budowę aminokwasów, z czego wynikają ich właściwości kwasowo-zasadowe;	- rysuje wzór jonu obojnaczego dla podanego wzoru aminiokwasu; - wyjaśnia, w jaki sposób powstają jony obojnacze;	- wyjaśnia pojęcie punktu izoelektrycznego aminokwasów; - zapisuje równania reakcji aminokwasów z HCl i NaOH;	- opisuje, w jaki sposób można doświadczalnie potwierdzić charakter kwasowo-zasadowy aminokwasów;
Uczeń pisze równania reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie.	- definiuje pojęcie: *kondensacja aminokwasów, peptyd*;	- wyjaśnia mechanizm reakcji kondensacji aminokwasów; - wskazuje wiązanie peptydowe we wzorze peptydu;	- zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach;		
Uczeń opisuje przebieg hydrolizy peptydów, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów powstających w procesie	- definiuje pojęcie: *hydroliza peptydów*;	- opisuje przebieg hydrolizy peptydów;	- rysuje wzory półstrukturalne aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze;		

hydrolizy peptydu o danej strukturze.					
Uczeń opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów).	- definiuje pojęcie: białka;	- opisuje, w jaki sposób zbudowane są białka;			- charakteryzuje struktury rzędowe białek;
Uczeń obserwuje proces denaturacji białek wywołanej oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury.	- definiuje pojęcia: denaturacja białek;	- wymienia czynniki powodujące denaturację białek;	- projektuje i przeprowadza doświadczenie: *Wpływ soli metali ciężkich i wysokiej temperatury na białka*;		- wyjaśnia różnicę między denaturacją a koagulacją białek;
Uczeń projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa).		- opisuje doświadczenia pozwalające na identyfikację białek;	- projektuje i opisuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa);	- wyjaśnia przebieg reakcji biuretowej i reakcji ksantoproteinowej;	
Uczeń dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce i grupę funkcyjną.	- definiuje pojęcia: cukry proste, cukry złożone; - wymienia przykłady cukrów prostych i cukrów złożonych;	- opisuje, w jaki sposób zbudowane są cukry proste; - wyjaśnia, czym różnią się cukry proste od cukrów złożonych;	- klasyfikuje cukry proste ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczkę i grupę funkcyjną;		
Uczeń zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy; wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów.	- zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy;	- wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów;			
Uczeń projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące glukozy.		- wyjaśnia, co oznacza, że glukoza posiada właściwości redukujące;	- opisuje, w jaki sposób można wykazać właściwości redukujące glukozy;	- projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące glukozy (próba Tollensa i próba Trommera);	- zapisuje równania reakcji zachodzących w czasie próby Tollensa i próby Trommera z udziałem glukozy;
Uczeń obserwuje różnice we właściwościach skrobi i celulozy.		- na podstawie doświadczenia wymienia właściwości skrobi i celulozy;	- podaje różnice we właściwościach skrobi i celulozy;	- opisuje, w jaki sposób zbudowane są skrobia i celuloza;	