

## Wymagania programowe na poszczególne oceny z chemii dla klasy 4 technikum po gimnazjum – chemia rozszerzona (4CTG)

## Wymagania programowe na poszczególne oceny z chemii dla klasy 4 i 5 technikum po 8 – letniej szkole podstawowej – chemia rozszerzona (4ATP).

### 1. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu</li> <li>zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)</li> <li>wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu</li> <li><b>wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i wymienia zastosowania tego procesu</b></li> <li>wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu</li> <li>wymienia najważniejsze właściwości atomu krzemu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>wymienia zastosowania krzemu wiedząc, że jest on półprzewodnikiem</li> <li>zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sodu</i> oraz formułuje wnioski</li> <li><b>przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja sodu z wodą</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym</li> <li>zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. NaNO<sub>3</sub>) oraz omawia ich właściwości</li> <li>wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</li> <li>zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O, CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>) oraz omawia ich właściwości</li> <li><b>omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu</b> na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym</li> <li><b>wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałowych</b></li> <li>wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetałów na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie roztworów mocnych kwasów na glin</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznych</li> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu</li> <li>zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu</li> <li>wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równanie reakcji prażenia tego hydratu</li> <li>omawia właściwości krzemionki</li> <li>omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych</li> <li>zapisuje wzory ogólne tlenków, wodoroków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku s</li> <li>wyjaśnia zmienność charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku s</li> <li>zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku p</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarki plastycznej</i> i formułuje wniosek</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości tlenku siarki(IV)</i> i</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amoniaku</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu azotowego(V)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>przewiduje podobieństwa i różnice we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>wyjaśnia różnice między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem</li> <li>przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu</li> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy i jonowy</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chloru z sodem</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej</li> <li><b>rozdzieli tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne</b> wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych</li> <li><b>zapisuje równania reakcji chemicznych, potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku</b></li> <li>omawia i udowadnia zmienność charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektrojemności pierwiastków chemicznych bloku s</li> <li>udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia najważniejsze składniki powietrza i wyjaśnia, czym jest powietrze</li> <li>- wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie</b></li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie</li> <li>- wymienia najważniejsze właściwości atomu azotu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu</li> <li>- zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania</li> <li>- wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki</li> <li>- zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))</li> <li>- wymienia najważniejsze właściwości atomu chloru na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>- zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków)</li> <li>- określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców</li> <li>- <b>podaje kryterium przynależności</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym</li> <li>- wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>- wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów oraz kto i kiedy po raz pierwszy skroplił tlen oraz azot</li> <li>- <b>przeprowadza doświadczenie chemiczne Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</b></li> <li>- <b>przeprowadza doświadczenie chemiczne Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (<math>N_2O_5</math>, <math>HNO_3</math>, azotany(V))</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</li> <li>- wymienia odmiany alotropowe siarki</li> <li>- charakteryzuje wybrane związki siarki (<math>SO_2</math>, <math>SO_3</math>, <math>H_2SO_4</math>, siarczany(VI), <math>H_2S</math>, siarczki)</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>higroskopijność</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>woda chlorowa</i> i omawia, jakie ma właściwości</li> <li>- przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Działanie chloru na</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formułuje wniosek</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</i> i formułuje wniosek</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego</b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</li> <li>- omawia sposób otrzymywania siarkowodoru</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Badanie aktywności chemicznej fluorowców</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- porównuje zmienność aktywności chemicznej oraz właściwości utleniających fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej</li> <li>- wyjaśnia bierność chemiczną helowców</li> <li>- charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku <i>p</i> pod względem zmienności właściwości, elektroujemności, aktywności chemicznej i charakteru chemicznego</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i></li> <li>- <b>porównuje zmienność aktywności litowców i berylłowców w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie</b></li> <li>- zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i>, z uwzględnieniem promocji elektronu</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)</b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chemicznych bloku <i>s</i></li> <li>- omawia i udowadnia zmienność właściwości, charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></li> <li>- udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza</li> <li>- rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i></li> <li>- <b>omawia typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad</b></li> </ul>
--	---	---	---

<p><b>pierwiastków chemicznych do bloków s, p, d oraz f</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku s</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu</li> <li>- podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku s</li> <li>- wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków chemicznych bloku p</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i ich charakter chemiczny</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i ich charakter chemiczny</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodorków)</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców</li> <li>- podaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej</li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną</li> <li>- omawia zmienność aktywności chemicznej i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku p</li> <li>- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku d</li> </ul>	<p><i>substancje barwne</i> i formułuje wniosek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami</b></li> <li>- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</li> <li>- <b>proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy</b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- <b>proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej</b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloku s</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku s</li> <li>- przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór</li> <li>- omawia sposoby otrzymywania wodoru i helu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- zapisuje wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku s</li> <li>- zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku p</li> <li>- omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków węglowców</li> <li>- omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków azotowców</li> <li>- omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku</li> </ul>	<p><i>Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI), zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)</b></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)</b></li> <li>- wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)</b> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	
--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza</li> <li>- zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom</li> <li>- podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan</li> <li>- podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu</li> <li>- omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości jego położenia w szeregu napięciowym metali</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości</li> <li>- wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości</li> <li>- wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i></li> <li>- omawia podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność tych właściwości w okresach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców</li> <li>- omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie</li> <li>- omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców</li> <li>- wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej</li> <li>- omawia zmienność właściwości fluorowców</li> <li>- wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej i właściwości utleniających fluorowców</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów</li> <li>- omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></li> <li>- zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i></li> <li>- rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i></li> </ul>	
--	--	---	--

**Wybrane wiadomości i umiejętności wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

- wyjaśnia, na czym polegają połączenia klatratowe helowców,
- omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f*,
- wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce*,
- charakteryzuje lantanowce i aktynowce,
- wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f*,
- przygotowuje projekty zadań teoretycznych i doświadczalnych, wykorzystując wiadomości ze wszystkich obszarów chemii nieorganicznej.

## 2. Chemia organiczna jako chemia związków węgla

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– definiuje pojęcie <i>chemii organicznej</i></li><li>– wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych</li><li>– określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li><li>– wymienia odmiany alotropowe węgla</li><li>– definiuje pojęcie <i>hybrydyzacji orbitali atomowych</i></li></ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– wyjaśnia pojęcie <i>chemii organicznej</i></li><li>– określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li><li>– omawia występowanie węgla w przyrodzie</li><li>– wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości</li><li>– wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne</li></ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– porównuje historyczną definicję <i>chemii organicznej</i> z definicją współczesną</li><li>– wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla</li><li>– wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości</li><li>– charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny</li></ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– przedstawia rozwój chemii organicznej</li><li>– ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność</li><li>– analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje</li><li>– wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych</li><li>– proponuje wzór empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego</li></ul>

### 3. Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: węglowodory, alkanany, alkeny, alkiny, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, rzędowość atomów węgla, izomeria położeniowa i łańcuchowa</li> <li>definiuje pojęcia: stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, rodnik, izomeria</li> <li>podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce</li> <li>zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4</li> <li>zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania</li> <li>zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu</li> <li>zapisuje równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</li> <li>wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)</li> <li>wymienia rodzaje izomerii</li> <li>wymienia źródła występowania węglowodorów w przyrodzie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: węglowodory, alkanany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny wyjaśnia pojęcia: stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, reakcja substytucji, rodnik, izomeria</li> <li>zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanie podstawowym i wzbudzonym</li> <li>zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych członów ich szeregów homologicznych</li> <li>przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają</li> <li>podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych</li> <li>stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</li> <li>zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</li> <li>zapisuje równania reakcji bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</li> <li>określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru</li> <li>wyjaśnia pojęcie aromatyczności na przykładzie benzenu</li> <li>wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego</li> <li>charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji</li> <li>otrzymuje metan, eten i etyn oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna i podaje jej przykłady</li> <li>podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności)</li> <li>określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodor i zapisuje ich równania</li> <li>zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu</li> <li>odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych</li> <li>wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)</li> <li>bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności</li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji</li> <li>wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego</li> <li>proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu</li> <li>zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem</li> <li>zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii</li> <li>projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</li> <li>zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów</li> <li>udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</li> <li>projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>sulfonowanie)</li> <li>wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu</li> <li>wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria łańcuchowa, położeniowa, funkcyjna, cis-trans</i></li> <li>wymienia przykłady izomerów <i>cis</i> i <i>trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych</li> <li>charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy</li> <li>bada właściwości naftalenu</li> <li>podaje nazwy izomerów <i>cis-trans</i> węglowodorów o kilku atomach węgla</li> </ul>
--	---	--

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**  
 – podaje przykłady i wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej i elektrofilowej.

#### 4. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych</li> <li><b>zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych</b></li> <li>zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka</li> <li><b>podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, estrów, amin, amidów i kwasów karboksylowych</b></li> <li>zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów</li> <li>zapisuje wzory półstrukturalne i</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>wyjaśnia pojęcie rzędowości alkoholi i amin</li> <li>zapisuje wzory 4 pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych członów szeregu homologicznego tych związków chemicznych</li> <li>podaje nazwy systematyczne alkoholi metylowego i etylowego</li> <li><b>zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają fluorowcopochodne (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)</b></li> <li>zapisuje równanie reakcji fermentacji</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości</li> <li>bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem)</li> <li>wykrywa obecność etanolu</li> <li>bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)</li> <li><b>bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</b></li> <li>omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu</li> <li>przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla aldehydu octowego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych</li> <li><b>porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu</b></li> <li>wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu</li> <li>ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu</li> <li>wykrywa obecność fenolu</li> <li>porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli</li> <li>proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia i zapisuje równania reakcji chemicznych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi</li> <li>– określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej</li> <li>– zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>– zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>– <b>zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne</b></li> <li>– omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu</li> <li>– wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów</li> <li>– zapisuje wzór i określa właściwości acetonu jako najprostszego ketonu</li> <li>– zapisuje wzory kwasu mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, właściwości i zastosowania</li> <li>– omawia, na czym polega proces fermentacji octowej</li> <li>– podaje przykład kwasu tłuszczowego</li> <li>– określa, co to są mydła i podaje sposób ich otrzymywania</li> <li>– zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlenia</li> <li>– omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania</li> <li>– <b>definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów</b></li> <li>– podaje, jakie właściwości mają tłuszcze i jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka</li> <li>– dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów</li> <li>– zapisuje wzór metyloaminy i określa jej właściwości</li> <li>– <b>zapisuje wzór mocznika</b> i określa jego właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu</li> <li>– zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>– zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem</li> <li>– zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu (benzenolu)</li> <li>– <b>zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</b></li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania aldehydu octowego z etanolu</li> <li>– <b>wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie aldehydu mrówkowego (próba Tollensa i próba Trommera)</b></li> <li>– wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów</li> <li>– omawia metody otrzymywania ketonów</li> <li>– zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>– zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu octowego</li> <li>– omawia właściwości kwasów mrówkowego i octowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– omawia zastosowania kwasu octowego</li> <li>– zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>– otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje równanie reakcji chemicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla aldehydów mrówkowego i octowego</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i u jakich ketonów zachodzi</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości kwasu octowego oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu)</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>– wyjaśnia mechanizm reakcji estyfikacji</li> <li>– <b>przeprowadza hydrolizę octanu etylu i zapisuje równanie reakcji chemicznej</b></li> <li>– proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– przeprowadza reakcję zmydlenia tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej</li> <li>– zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu</li> <li>– bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– bada właściwości amidów</li> <li>– <b>zapisuje równanie reakcji hydrolizy acetamidu</b></li> <li>– bada doświadczalnie właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza reakcję polikondensacji formaldehydu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji</li> <li>– proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych powstają aldehydy, natomiast II-rzędowych – ketony</li> <li>– <b>analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów</b></li> <li>– udowadnia, że aldehydy i ketony o tej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami</li> <li>– dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych</li> <li>– <b>porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach</b></li> <li>– ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych</li> <li>– <b>proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>– <b>zapisuje równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne</b></li> <li>– udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy</li> <li>– <b>projektuje i wykonuje doświadczenie wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego</b></li> <li>– udowadnia, że aminy są pochodnymi</li> </ul>
---	--	---	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji</li> <li>- zapisuje wzór ogólny estru</li> <li>- <b>zapisuje równanie reakcji otrzymywania octanu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna</b></li> <li>- <b>przeprowadza reakcję otrzymywania octanu etylu i bada jego właściwości</b></li> <li>- omawia miejsca występowania i zastosowania estrów</li> <li>- dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów</li> <li>- podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone</li> <li>- <b>omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział</b></li> <li>- <b>wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne</b></li> <li>- wyjaśnia budowę cząsteczek amidów</li> <li>- omawia właściwości oraz zastosowania amin i amidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mocznika jako pochodnej kwasu węglowego</li> <li>- przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji</li> <li>- <b>zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zarówno amoniaku, jak i węglowodorów udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin</li> <li>- <b>wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin</b></li> <li>- porównuje przebieg reakcji hydrolizy acetamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu</li> </ul>
--	--	---	--

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

- wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania alkenów z fluorowcopochodnych,
- przedstawia metodę otrzymywania związków magnezoorganicznych oraz ich właściwości,
- przedstawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów aromatycznych i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych,
- wyjaśnia różnicę pomiędzy reakcją kondensacji i polikondensacji na przykładzie poliamidów i poliuretanów.

## 5. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
----------------------------	------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery</i></li> <li>definiuje pojęcia: <i>hydroksykwas, aminokwas, białko, węglowodany, reakcje charakterystyczne</i></li> <li>zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę</li> <li>zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę</li> <li>omawia rolę białka w organizmie</li> <li>podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka</li> <li><b>dokonuje podziału węglowodanów na proste i złożone</b>, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)</li> <li>omawia rolę węglowodanów w organizmie człowieka</li> <li>określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w przyrodzie</li> <li>zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery</i></li> <li>konstruuje model cząsteczki chiralnej</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza</i></li> <li>wyjaśnia, czym są: reakcje biuretowa i ksantoproteinowa</li> <li><b>wyjaśnia pojęcie dwufunkcyjne pochodne węglodorów</b></li> <li><b>wymienia miejsca występowania oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego</b></li> <li><b>zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe</b></li> <li>zapisuje wzór ogólny węglowodanów oraz dzieli je na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li> <li><b>wie, że glukoza jest aldehydem polihydroksylowym i wyjaśnia tego konsekwencje, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy</b></li> <li>omawia reakcje charakterystyczne glukozy</li> <li>wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w przyrodzie oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej</li> <li><b>zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi</b> oraz podaje nazwy produktów</li> <li><b>wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy</b></li> <li>potrafi wykryć obecność skrobi w badanej substancji</li> <li>omawia miejsca występowania i zastosowania sacharydów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wzory strukturalne substancji pod kątem czynności optycznej</li> <li>omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów</li> <li>wyjaśnia, co to jest aspiryna</li> <li><b>bada doświadczalnie glicynę i wykazuje jej właściwości amfoteryczne</b></li> <li><b>zapisuje równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe</b></li> <li>wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>wskazuje asymetryczne atomy węgla we wzorach związków chemicznych</li> <li>bada skład pierwiastkowy białek</li> <li><b>przeprowadza doświadczenia: koagulacji, peptyzacji oraz denaturacji białek</b></li> <li><b>bada wpływ różnych czynników na białko jaja</b></li> <li><b>przeprowadza reakcje charakterystyczne białek</b></li> <li>bada skład pierwiastkowy węglowodanów</li> <li>bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne z jej udziałem</li> <li>bada właściwości sacharozy i <b>wykazuje, że jej cząsteczka nie zawiera grupy aldehydowej</b></li> <li>bada właściwości skrobi</li> <li>wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje schemat i zasadę działania polarymetru</li> <li>zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków chemicznych</li> <li>oblicza liczbę stereoizomerów na podstawie wzoru strukturalnego związku chemicznego</li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach</li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>diastereoizomery, mieszanina racemiczna</i></li> <li><b>udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li><b>analizuje tworzenie się wiązań peptydowych na wybranym przykładzie</b></li> <li>podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe</li> <li><b>zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego</b></li> <li><b>analizuje białka jako związki wielcząsteczkowe, opisuje ich struktury</b></li> <li>analizuje etapy syntezy białka</li> <li><b>projektuje doświadczenie wykazujące właściwości redukcyjne glukozy doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy</b></li> <li>zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy</li> <li><b>zapisuje wzory tafłowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe</b></li> <li><b>zapisuje wzory tafłowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe</b></li> <li><b>przeprowadza hydrolizę sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej</b></li> <li><b>analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek</b></li> <li>analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu</li> </ul>
---	---	--	--

--	--	--	--

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

- analizuje różnice między konfiguracją względną L i D oraz konfiguracją absolutną R i S,
- wyznacza konfiguracje D i L wybranych enancjomerów,
- stosuje reguły pierwszeństwa podstawników do wyznaczania konfiguracji absolutnej R i S,
- dokonuje podziału monosacharydów na izomery D i L,
- podaje przykłady izomerów D i L monosacharydów,
- zapisuje nazwę glukozy uwzględniającą skręcalność, konfigurację względną i położenie grupy hydroksylowej przy anomerycznym atomie węgla.