Wymagania programowe dla klas 2A, 2C i 2D na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz w części 2. podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia,* zakres podstawowy. Rok szkolny 2026/2027 w 4 LO im. Jana Pawła II w Łukowie.

1. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**	**Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]**
Uczeń: – definiuje pojęcia: *masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa* – wyjaśnia, czym jest *jednostka masy atomowej u* – odczytuje z układu okresowego masy atomowe pierwiastków chemicznych – wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa* – wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa* – określa *warunki normalne* – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia *stała Avogadra* i *objętość molowa gazu* – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych*, *stała Avogadra* – wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty* – wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego – wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne – dokonuje interpretacji (molowej, masowej,	Uczeń: – wykonuje obliczenia o większym stopniu trudności związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazu*, *stała Avogadra* – wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych – projektuje i wykonuje doświadczenie *Potwierdzenie prawa zachowania masy*	Uczeń: – porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych – wykonuje obliczenia stechiometryczne o znacznym stopniu trudności dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym – ustala wzory rzeczywiste i empiryczne związku chemicznego na podstawie jego masy molowej, stosunku procentowego i masowego pierwiastków chemicznych	Uczeń: – interpretuje równania reakcji chemicznych, uwzględniając liczbę cząsteczek, moli, masę, objętość i stałą Avogadra – wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji, na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej ilości powstałego produktu

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

	objętościowej) równań reakcji chemicznych – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym		wchodzących w jego skład	

2. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**	**Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]**
Uczeń: – definiuje pojęcia: *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *emulsja*, *rozpuszczalność substancji*, *roztwór*, *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *stężenie procentowe, stężenie molowe, roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *krystalizacja* – wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin	Uczeń: – wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej – opisuje tworzenie się emulsji – wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie – wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem	Uczeń: – analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji – dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin – sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu	Uczeń: – wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji – wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym – projektuje i wykonuje doświadczenie	Uczeń: – projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej* – projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz* – wykonuje obliczenia związane

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

niejednorodnych i jednorodnych – wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie – wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego – odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat rozpuszczalności wybranej substancji – zapisuje wzór na stężenie procentowe i molowe – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *rozpuszczalność, stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	– wymienia wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji – omawia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)* – podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym	rozpuszczalności tej substancji – wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu – oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach – rozwiązuje zadania związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów	*Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* – projektuje i wykonuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym* – przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie – przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie	z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania reguły krzyżowej

3. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**	**Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]**
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *dysocjacja elektrolityczna, elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki kwasowo-zasadowe, stopień dysocjacji, mocne*	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli*	Uczeń: – zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworów	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby – analizuje wpływ zanieczyszczeń wody

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

elektrolity, słabe elektrolity, odczyn roztworu, pH, pOH – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów – zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej – oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej, podstawiając dane do wzoru – wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli – wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – wyjaśnia, co to są właściwości sorpcyjne gleby oraz odczyn gleby	– wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – definiuje zasadę zachowania ładunku – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji stopniowej – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – przedstawia zależność między wartością pH a odczynem roztworu – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie	– wyjaśnia przebieg dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową kwasów – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji* – wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu gleby* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* – opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin	kwasów i wodorotlenków – zapisuje równania reakcji dysocjacji soli i reakcji soli z wodą oraz wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu soli – uzasadnia przyczynę zasadowego odczynu amoniaku – analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu – ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów	i gleby na życie roślin i zwierząt – proponuje sposoby zapobiegania degradacji gleby – wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych – wykonuje obliczenia o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem pojęć: *stopień dysocjacji*, *pH* i *pOH*

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *stopień utlenienia, reakcja utleniania-redukcji* (*redoks*), *utleniacz, reduktor*, *utlenianie, redukcja, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM* – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych – ustala stopień utlenienia pierwiastka w cząsteczce lub jonie na podstawie znajomości stopni utlenienia pozostałych pierwiastków i ładunku jonu – zapisuje proste schematy reakcji utleniania i redukcji, wskazując liczbę oddanych lub pobranych elektronów	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych i jonach – wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – ustala współczynniki stechiometryczne w prostych równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego – zapisuje równania reakcji rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag – wyjaśnia pojęcia *szereg elektrochemiczny metali* i *pasywacja* – analizuje informacje wynikające z położenia	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów, położenia w układzie okresowym i elektroujemności – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór – zapisuje równania reakcji metali z kwasami nieutleniającymi i z wodą – ustala współczynniki stechiometryczne	Uczeń: – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami – projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia* – zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie	Uczeń: – zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego – projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia *Badanie działania ogniwa Daniella* – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego utylizowania elektrośmieci – dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne i na

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

– wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji w prostych reakcjach redoks – określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks – odczytuje schemat ogniwa galwanicznego – ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym	metali w szeregu elektrochemicznym – podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego	w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego – określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami – oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane – omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu – omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej – projektuje i wykonuje doświadczenie *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej* – na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej		podstawie dostępnych źródeł podaje ich przykłady – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa – zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych – wyszukuje metody zabezpieczenia metali przed korozją elektrochemiczną

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

5. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**	**Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]**
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *proces endoenergetyczny*, *proces egzoenergetyczny, układ*, *otoczenie*, *entalpia*, *zmiana entalpii*, *energia aktywacji, szybkość reakcji chemicznej*, *katalizator*, *reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna* – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$	Uczeń: – wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych – określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii – przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji	Uczeń: – projektuje doświadczenie *Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej* – projektuje doświadczenie *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* – projektuje doświadczenie *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej* – projektuje doświadczenie *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* – projektuje i wykonuje doświadczenie *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym* – projektuje i wykonuje doświadczenie *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym* – zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej	Uczeń: – udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie* – kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie	Uczeń: – konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej, odczytuje z niego energię aktywacji i ustala typ reakcji – porównuje wartości energii aktywacji reakcji chemicznych z udziałem i bez udziału katalizatora – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin – wyjaśnia pojęcie *inhibitor* i wyszukuje przykłady inhibitorów – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

			różnicy entalpii substratów i produktów	

6. Wprowadzenie do chemii organicznej

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną – definiuje pojęcie *chemia organiczna* – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków – wyjaśnia pojęcia: *alotropia, liczba oktanowa (LO), wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór sumaryczny*	Uczeń: – omawia występowanie węgla w przyrodzie – wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne – rozróżnia wzory: półstrukturalny, grupowy, strukturalny, sumaryczny – wyjaśnia i stosuje pojęcia: *wiązanie pojedyncze, wiązanie podwójne i wiązanie potrójne* – wymienia sposoby zwiększania LO benzyny – wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów	Uczeń: – wyjaśnia i stosuje pojęcia: *wzór empiryczny, wzór rzeczywisty, wzór szkieletowy* – ustala wzór empiryczny i rzeczywisty danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej – wymienia i wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii – omawia wpływ wydobycia i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją i zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju	Uczeń: – wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych – uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie diamentu, grafitu, grafenu i fulerenów oraz o ich właściwościach i zastosowaniach – na podstawie wyszukanych informacji wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla – na podstawie wyszukanych informacji wskazuje na zależność między właściwościami a zastosowaniem odmian alotropowych węgla – ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

				kamiennego – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np.: węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły), ich źródłach oraz wpływie na stan środowiska naturalnego – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł występowania węglowodorów w przyrodzie – wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego – wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładów węgli kopalnych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny

7. Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

Uczeń: – definiuje pojęcia: *węglowodory*, *alkany*, *alkeny*, *alkiny*, *węglowodory aromatyczne*, *homologi*, *szereg homologiczny węglowodorów*, *grupa alkilowa*, *reakcja spalania*, *reakcja substytucji (podstawiania)*, *reakcja addycji (przyłączania)*, *reakcja polimeryzacji*, *izomeria*, *izomery konstytucyjne*, *izomery szkieletowe*, *izomery położenia* – zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i węglowodorów aromatycznych – ustala wzory sumaryczne węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych na podstawie ich wzorów ogólnych – zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *wiązanie typu σ i π*, *węglowodory nasycone, węglowodory nienasycone, alkany rozgałęzione, alkany nierozgałęzione* – zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe węglowodorów nasyconych i nienasyconych zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla oraz podaje ich nazwy systematyczne – podaje nazwy systematyczne homologów benzenu zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub szkieletowych – rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i szkieletowe homologów benzenu na podstawie ich nazw systematycznych – stosuje pojęcie *grupa alkilowa*	Uczeń: – określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego – przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregu homologicznym alkanów, alkenów i alkinów – określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach węglowodorów nasyconych i nienasyconych – wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady – wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów – podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie – określa typy reakcji chemicznych, którym	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którym odróżnia węglowodory nasycone od nienasyconych – klasyfikuje związek chemiczny do alkanów, alkenów lub alkinów na podstawie właściwości fizykochemicznych – porównuje właściwości izomerów – rozpoznaje i klasyfikuje izomery – ustala wzory i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych węglowodoru o podanym wzorze sumarycznym	Uczeń: – proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie bromowania etanu – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach alkanów, alkenów i alkinów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania wybranych alkanów, alkenów i alkinów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach i wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania – omawia właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych – zapisuje równania reakcji spalania benzenu – ustala, czy dany związek chemiczny jest aromatyczny, na podstawie wzoru ogólnego węglowodorów

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

– zapisuje wzory benzenu – wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej – podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych	– stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów – podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych – klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów nasyconych, nienasyconych lub aromatycznych na podstawie wzoru lub opisu budowy – określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach alkanów, alkenów i alkinów – wyjaśnia, na czym polegają reakcje: substytucji, addycji i polimeryzacji – przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają – zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów i alkinów – zapisuje równania reakcji	ulega dany węglowodór, i zapisuje odpowiednie równania – przewiduje możliwość powstania różnych produktów w reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych (np. HCl, H_2O) do niesymetrycznych alkenów, zapisuje odpowiednie równania reakcji – omawia budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów – wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu – wyjaśnia, na czym polegają kraking i reforming		aromatycznych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach węglowodorów aromatycznych – odróżnia doświadczalnie węglowodory aromatyczne od węglowodorów nasyconych i nienasyconych – udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

	substytucji (podstawiania) atomu wodoru przez atom chloru przy udziale światła – zapisuje równania reakcji addycji (przyłączania) H_2, Br_2 lub Cl_2, HCl, H_2O do etenu i etynu – zapisuje równania reakcji polimeryzacji alkenów, np. etenu – ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze – rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie – wymienia reakcje, którym ulega benzen			

Nauczyciel chemii, Barbara Toporowicz

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.