

## Wymagania edukacyjne z chemii. Zakres podstawowy – technikum kl3.

### 1.Roztwory

| Ocena dopuszczająca<br>[1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ocena dostateczna<br>[1 + 2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ocena dobra<br>[1 + 2 + 3]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena bardzo dobra<br>[1 + 2 + 3 + 4]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Celująca<br>[1 + 2 + 3 + 4 + 5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i></li> <li>wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</li> <li>omawia sposoby rozdzielania a roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</li> <li>wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji</li> <li>analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin</li> <li>sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji</li> <li>wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności</li> <li>przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje tworzenie się emulsji</li> <li>projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia</li> <li><i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i></li> <li>projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia</li> <li><i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i></li> <li>wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza wodne roztwory substancji</li> <li>– wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie</li> <li>– wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego</li> <li>– odczytuje z wykresu rozpuszczalność i informacje na temat wybranej substancji</li> <li>– definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a roztwarzaniem</li> <li>– sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>– wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i></li> <li>– podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>z wykresu rozpuszczalności tej substancji</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>– oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>m, zatężaniem i mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania wiedzy dotyczącej stechiometrii reakcji</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                       |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | – rozwiązuje zadanie związane z zateżaniem i rozcieńczeniem roztworów |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|

#### 4. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

| Ocena dopuszczająca<br>[1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ocena dostateczna<br>[1 + 2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ocena dobra<br>[1 + 2 + 3]                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena bardzo dobra<br>[1 + 2 + 3 + 4]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ocena celująca<br>[1 + 2 + 3 + 4 + 5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna</i>, <i>elektrolity</i> i <i>nieelektrolity</i></li> <li>– definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna</i>, <i>reakcja nieodwracalna</i></li> <li>– zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</li> <li>– wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe</li> <li>– wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>– wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej</li> <li>– wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł zanieczyszczeń gleby, ich skutków oraz sposobów ochrony gleby przed degradacją</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania leków neutralizujących</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i></li> <li>– zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity, słabe elektrolity</i></li> <li>– wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych</li> <li>– zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>– wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH</i></li> <li>– wymienia podstawowe wskaźniki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej</li> <li>– porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</li> <li>– wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych</li> <li>– wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn</li> <li>– oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów <math>H^+</math> i</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>nielektrolity</li> <li>– wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów</li> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i></li> <li>– wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo</li> <li>– porównuje przewodnict</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>odczynu roztworów wodorotlenkowych; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu</li> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji</li> <li>– ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów</li> <li>– wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody</li> <li>– posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math></li> <li>– omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>h nadmiar kwasu w żołądku</li> <li>– wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości pierwiastków.</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań reakcji zobojętniania</li> <li>– wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stopień dysocjacji, pH i pOH o wyższym stopniu trudności</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania</p> <p>– wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać</p> <p>– opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby</p> <p>– wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej</p> <p>– wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie</p> | <p><math>\text{OH}^-</math> i odwrotnie</p> <p>– projektuje i przeprowadza doświadczenia <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i></p> <p>– opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin</p> <p>– zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego</p> <p>– analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów</p> | <p>wo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</p> <p>– projektuje i przeprowadza doświadczenia <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i></p> <p>– projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i></p> <p>– opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin</p> <p>– projektuje doświadczenia <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i></p> <p>– bada przebieg reakcji zobojętniania</p> | <p>– projektuje doświadczenia <i>Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i></p> <p>– projektuje doświadczenia chemiczne <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i></p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                        |                                                                                                            |                                                                                                                                                |  |  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| związki chemiczne trudno rozpuszczalne | – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego | a z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych<br>– wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych |  |  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 5. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

| Ocena dopuszczająca<br>[1]                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ocena dostateczna<br>[1 + 2]                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ocena dobra<br>[1 + 2 + 3]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ocena bardzo dobra<br>[1 + 2 + 3 + 4]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ocena celująca<br>[1 + 2 + 3 + 4 + 5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></li> <li>definiuje pojęcia: <i>energia aktywacji,</i></li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu</i></li> <li>wymienia przykłady</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów</li> <li>projektuje doświadczenia</li> <li><i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i></li> <li>projektuje doświadczenia chemiczne</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i></li> <li>kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (<math>\Delta H &lt; 0</math>) lub endoenergetycznych (<math>\Delta H &gt; 0</math>) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów</li> <li>udowadnia zależność</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje, przeprowadza i omawia wyniki doświadczenia chemicznego</li> <li><i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i></li> <li>wyjaśnia różnicę między procesem endotermicznym a endoenergetycznym (analogicznie między egzotermicznym a endoenergetycznym)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>entalpia, szybkość reakcji chemicznej, kataliza, katalizator</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>– definiuje pojęcie katalizator</li> <li>– wymienia rodzaje katalizy</li> </ul> | <p>reakcji endo- i egzoenergetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii</li> <li>– konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej</li> <li>– omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne</li> <li><i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne</li> <li><i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne</li> <li><i>Wpływ temperatury na szybkość</i></li> </ul> | <p><i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne</li> <li><i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i></li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne</li> <li><i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i></li> <li>– wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz wyszukuje ich przykłady</li> <li>– wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem</li> <li>– rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji</li> </ul> | <p>między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</li> </ul> | <p><i>ym a egzoenergetycznym)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin</li> <li>– krytycznie analizuje wyniki doświadczeń</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                             |                               |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|--|
|  | <i>reakcji<br/>chemicznej</i><br>– definiuje<br>pojęcie<br><i>inhibitor</i> | chemicznej w<br>funkcji czasu |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|--|