

## Wymagania edukacyjne – zakres rozszerzony

| Temat lekcji                        | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 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]                                                                 |
| <b>PROCESY ELEKTROCHEMICZNE</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |
| <b>25. Ogniw<br/>galwaniczne</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje i stosuje pojęcia: półogniwo, ogniwo galwaniczne, anoda, katoda, ogniwo stężeniowe, ogniwo redoksove, ogniwo odwracalne i nieodwracalne, klucz elektrolityczny</li> <li>podaje przykłady ogniw i półogniw galwanicznych</li> <li>omawia zasadę działania ogniwa galwanicznego</li> <li>wyjaśnia procesy katodowe i anodowe</li> <li>pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego</li> <li>opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella</li> <li>wyjaśnia pojęcia: potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny metali, SEM ogniwa, wzór Nernsta</li> <li>wyjaśnia pojęcie: normalna elektroda wodorowa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje schematy ogniw w konwencji sztokholmskiej</li> <li>wskazuje katodę i anodę ogniwa zapisanego schematem, zapisuje równania zachodzące na elektrodach</li> <li>oblicza SEM ogniwa na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</li> <li>oblicza SEM ogniwa Daniella</li> <li>podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje ogniwo i analizuje procesy elektrodowe, zapisuje równania reakcji elektrodowych</li> <li>projektuje ogniwo odwracalne i nieodwracalne, w którym zachodzi reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie „Działanie ogniwa galwanicznego”, zapisuje schemat ogniwa i procesy elektrodowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje kierunek reakcji utleniania–redukcji na podstawie wartości potencjałów</li> <li>wykonuje obliczenia wartości potencjałów standardowych półogniw i SEM ogniw</li> </ul>             |                                                                                                       |
| <b>26. Korozja elektrochemiczna</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa oraz o sposobach ochrony metali przed korozją elektrochemiczną</li> <li>wymienia czynniki wywołujące korozję</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby zabezpieczania metali przed korozją</li> <li>wskazuje i opisuje sposoby ochrony stali przed korozją, zapisuje równania reakcji</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie procesu korozji stali”, zapisuje równania reakcji</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie środków zapobiegających korozji”, zapisuje równania reakcji</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie badające</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje wpływ różnych czynników na korozję metali</li> <li>projektuje powłoki protektorowe dla stali i różnych materiałów metalicznych na podstawie szeregu aktywności metali</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje procesy zachodzące na miedzianych dachach</li> </ul> |

| Temat lekcji                                       | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | 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]                                                                 |
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej, zapisuje równania reakcji                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |
| <b>28. Współczesne źródła energii elektrycznej</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: ogniwo galwaniczne, rodzaje ogniw galwanicznych, ogniwa odwracalne i nieodwracalne, fotoogniwo, ogniwo paliwowe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia budowę i zasadę działania akumulatorów</li> <li>wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa Leclanchégo</li> <li>opisuje budowę i zasadę działania współczesnych źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje zasadę działania fotoogniw, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu</li> <li>analizuje zasadę działania ogniw paliwowych, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu</li> <li>oblicza SEM ogniw</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje zasadę działania akumulatorów (np. kwasowo-ołowiowego, niklowo-wodorkowego, niklowo-kadmowego, litowo-jonowego), zapisuje równania reakcji</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje obliczenia na podstawie prawa Faradaya</li> </ul>     |
| <b>NIEMETALE</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |
| <b>29. Helowce</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje występowanie i rozpowszechnienie helowców w przyrodzie</li> <li>podaje kryterium przynależności pierwiastków do niemetałów</li> <li>wskazuje kryterium przynależności helowców do bloku energetycznego s lub p</li> <li>wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do helowców</li> <li>pisze konfiguracje elektronowe atomów (He, Ne, Ar, Kr)</li> <li>omawia właściwości fizyczne helowców</li> <li>omawia właściwości chemiczne helowców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje, jak zmieniają się właściwości fizyczne helowców wraz z rosnącą liczbą atomową pierwiastka</li> <li>wyjaśnia wpływ promienia atomowego helowców na ich reaktywność</li> <li>omawia zastosowanie helowców</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>dokonuje klasyfikacji nielicznych związków helowców na podstawie opisu ich budowy lub wzoru sumarycznego</li> <li>tłumaczy, z czego wynika zdolność niektórych helowców do tworzenia wiązań kowalencyjnych</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym</li> <li>uzasadnia związek między budową atomu a właściwościami chemicznymi helowców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zagadnienie połączeń klatratowych helowców</li> </ul> |
| <b>30. Fluorowce</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do grupy fluorowców</li> <li>zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych fluorowców</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej możliwe stopnie utlenienia fluorowców w związkach</li> <li>wyjaśnia na podstawie typu wiązania występującego w</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloku d (np. Fe i Cu)</li> <li>pisze równania reakcji uzasadniające aktywność fluorowców</li> <li>opisuje metody</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia i uzasadnia na podstawie typu wiązania występującego w cząsteczkach fluorowców zjawisko ich rozpuszczalności w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych</li> </ul>                   |                                                                                                       |

| Temat lekcji                            | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | 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]                                                                                                               |
|                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców</li> <li>● wymienia właściwości fizyczne fluorowców (stan skupienia, barwa, gęstość, temperatury wrzenia i topnienia)</li> <li>● opisuje, jak właściwości fluorowców zmieniają się w obrębie grupy</li> <li>● omawia na podstawie położenia fluorowców w układzie okresowym jak zmienia się aktywność fluorowców wraz z rosnącą liczbą atomową</li> <li>● wymienia sposoby otrzymywania fluorowców</li> </ul>                                                                           | <p>cząsteczkach fluorowców zjawisko ich rozpuszczalności w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● opisuje metody otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji</li> <li>● opisuje wpływ fluorowców na organizmy żyjące</li> <li>● pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloków s i p</li> </ul> | <p>otrzymywania fluorowców</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● omawia sposoby otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie prowadzące do otrzymania fluorowców</li> </ul>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyjaśnia na podstawie położenia fluorowców w układzie okresowym, jak zmienia się aktywność i zdolności utleniające fluorowców</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenia obrazujące reakcje fluorowców z metalami, zapisuje równania reakcji</li> <li>● udowadnia, że właściwości fizyczne fluorowców zmieniają się w obrębie grupy, projektuje i analizuje doświadczenie, wyciąga wnioski</li> </ul> |                                                                                                                                                     |
| <b>31. Związki chemiczne fluorowców</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fluorowców w przyrodzie</li> <li>● omawia metody otrzymywania fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji</li> <li>● wymienia właściwości fizyczne fluorowcowodorów</li> <li>● zapisuje wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców</li> <li>● omawia otrzymywanie i właściwości fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji</li> <li>● omawia właściwości chemiczne fluorowców, zapisuje równania reakcji</li> <li>● omawia zastosowanie fluorowców i ich związków w przemyśle i życiu codziennym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● przeprowadza doświadczenie „Badanie zachowania chlorowodoru wobec wody”, zapisuje równania reakcji</li> <li>● opisuje budowę tlenków chloru</li> <li>● opisuje rolę związków w procesach utleniania–redukcji, zapisuje równania i bilansuje je na podstawie zmiany stopnia utlenienia fluorowca</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chlorowodoru”, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do identyfikacji obecności jonów <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{Br}^-</math>, <math>\text{I}^-</math> w wodnych roztworach, zapisuje równania reakcji, uzasadnia dobór metody</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● interpretuje w zapisie jonowo-elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem związków fluorowców</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące fluorowców i ich związków chemicznych</li> </ul> |
| <b>32. Siarka</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● wymienia nazwy i podaje symbole tlenowców</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● przeprowadza doświadczenie „Otrzymywanie <math>\text{SO}_2</math> i badanie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● przeprowadza i analizuje doświadczenie „Badanie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje właściwość chemiczną <math>\text{tio(-II)}</math> siarczanu(VI) sodu dzięki,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje doświadczalny pomiar stężenia jodu w</li> </ul>                                                 |

| Temat lekcji    | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | 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]                                                                                                                                                                                   |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje występowanie i rozpowszechnienie siarki w przyrodzie</li> <li>określa budowę atomu siarki na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym, zapisuje konfigurację elektronową atomu i jonu <math>S^{2-}</math></li> <li>wyjaśnia pojęcia: katenacja, alotropia siarki, siarka rombowa, siarka jednoskośna, siarka plastyczna, kwiat siarczany, oleum</li> <li>omawia właściwości fizyczne siarki</li> <li>omawia właściwości chemiczne siarki (reakcje z metalami, tlenem, wodorem), zapisuje równania reakcji</li> <li>omawia właściwości fizyczne siarkowodoru i siarczków</li> <li>omawia reakcje otrzymywania siarkowodoru, zapisuje równania reakcji</li> <li>podaje wzory i nazwy tlenków siarki, zapisuje równania reakcji otrzymywania tych tlenków</li> <li>omawia właściwości fizyczne tlenków siarki</li> <li>omawia charakter chemiczny tlenków siarki, zapisuje równania reakcji</li> </ul> | <p>jego właściwości”, zapisuje równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI), wskazuje, dlaczego jest żrący</li> <li>opisuje proces otrzymywania kwasu siarkowego(VI), zapisuje równania reakcji</li> <li>omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających siarkę (np. siarczków, siarczanów(IV)), zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul> | <p>właściwości stopionej siarki”, interpretuje przemiany siarki podczas ogrzewania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie otrzymywania siarkowodoru w reakcji siarczku żelaza(II) z kwasem chlorowodorowym, zapisuje równania reakcji</li> <li>projektuje doświadczenie otrzymania siarki koloidalnej z roztworu tio(-II) siarczanu(VI) sodu</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję kwasu siarkowego(VI) z węglem i siarką, zapisuje równania reakcji</li> <li>przeprowadza doświadczenie „Badanie właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI)”, formułuje wniosek</li> <li>projektuje doświadczenie umożliwiające wykrycie jonów <math>SO_4^{2-}</math> w roztworze wodnym, zapisuje równania reakcji</li> </ul> | <p>której znalazł on zastosowanie w procesie bielenia tkanin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje w zapisie jonowo-elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem jonów <math>SO_3^{2-}</math> (reakcja z <math>MnO_4^-</math> w środowisku kwasowym, zasadowym i obojętnym)</li> </ul> | <p>roztworze (jodometria), wyciąga wnioski, zapisuje równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje chemograpy o dużym stopniu trudności dotyczące siarki i jej związków chemicznych</li> </ul> |
| <b>33. Azot</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje występowanie i rozpowszechnienie azotu w przyrodzie</li> <li>opisuje budowę atomu azotu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, rysuje</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków azotu</li> <li>zapisuje równania reakcji, którym ulegają tlenki azotu</li> <li>zapisuje równanie dysocjacji amoniaku w wodzie</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie azotu i badanie jego właściwości”</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości stężonego kwasu azotowego(V)”, zapisuje równania reakcji</li> <li>projektuje i analizuje</li> </ul>                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje chemograpy o dużym stopniu trudności dotyczące azotu i jego związków chemicznych</li> </ul>                                                                           |

| Temat lekcji | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|              | 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>wzór Lewisa cząsteczki azotu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyjaśnia przynależność azotu do bloku <i>p</i></li> <li>● wymienia nazwy i podaje symbole azotowców</li> <li>● opisuje właściwości fizyczne azotu</li> <li>● wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów</li> <li>● omawia właściwości chemiczne azotu</li> <li>● omawia budowę tlenków azotu i zapisuje ich wzory elektronowe, podaje ich nazwy</li> <li>● wyjaśnia, jak powstają tlenki azotu</li> <li>● omawia charakter chemiczny tlenków azotu</li> <li>● opisuje budowę i właściwości amoniaku, zapisuje wzór Lewisa</li> <li>● zapisuje równania reakcji otrzymywania amoniaku</li> <li>● omawia budowę kwasu azotowego(III) i kwasu azotowego(V), zapisuje wzory elektronowe drobin, zapisuje wzory sumaryczne tych kwasów</li> <li>● omawia właściwości fizyczne i chemiczne kwasu azotowego(V)</li> <li>● zapisuje równania otrzymywania kwasów azotowych</li> <li>● omawia właściwości utleniające kwasu azotowego(V) w reakcjach z metalami</li> <li>● omawia występowanie i znaczenie azotu dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● uzgadnia współczynniki reakcji utleniania–redukcji, w których utleniaczem jest kwas azotowy(V) lub jego sól</li> <li>● zapisuje równania reakcji, którym ulega kwas azotowy(V)</li> <li>● zapisuje równanie reakcji rozkładu stężonego kwasu azotowego(V)</li> <li>● omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających, np. soli amonowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>● wymienia zastosowanie azotu i jego związków w przemyśle i życiu codziennym</li> <li>● podaje przykłady zastosowania soli azotu w intensyfikacji produkcji rolnej</li> </ul> | <p>„Otrzymywanie amoniaku i badanie jego właściwości”, zapisuje równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie „Synteza salmiaku”, zapisuje równanie reakcji, wyciąga wnioski</li> <li>● udowadnia wpływ temperatury na dimeryzację NO<sub>2</sub>, uogólnia wnioski</li> <li>● analizuje proces autodysocjacji amoniaku, zapisuje równanie reakcji, interpretuje sprzężone pary kwas–zasada</li> </ul> | <p>doświadczenie „Reakcja azotanu(V) potasu z węglem”, zapisuje równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję kwasu azotowego(V) z siarką, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje doświadczenie mające wykazać różnice właściwości utleniających stężonego i rozcieńczonego kwasu azotowego(V), zapisuje równania reakcji i wyciąga wnioski</li> <li>● definiuje pojęcie: azotki</li> <li>● określa typ wiązania występującego w azotkach</li> <li>● zapisuje równania reakcji, w których azotki są substratami</li> </ul> |                                       |

| Temat lekcji      | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | 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]                                                                                                                                                                               |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji powstawania soli amonowych, azotanów(III) i azotanów(V)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>34. Fosfor</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fosforu w przyrodzie</li> <li>omawia budowę atomu fosforu i cząsteczek fosforu</li> <li>wymienia odmiany alotropowe fosforu i omawia ich właściwości fizyczne</li> <li>omawia właściwości chemiczne fosforu</li> <li>wyjaśnia pojęcia: azotki, wodorki azotowców, fosforki</li> <li>omawia budowę tlenków fosforu (<math>P_4O_{10}</math>, <math>P_4O_6</math>), zapisuje wzory Lewisa</li> <li>określa znaczenie i zastosowanie związków fosforu w przemyśle i życiu codziennym</li> <li>omawia budowę kwasu fosforowego(V), rysuje wzór Lewisa</li> <li>omawia sposoby otrzymywania kwasu ortofosforowego(V)</li> <li>zapisuje stopniową dysocjację kwasu fosforowego(V)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zagadnienie hydrolizy fosforanów, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej</li> <li>zapisuje równania otrzymywania kwasu ortofosforowego(V)</li> <li>omawia sposób otrzymania kwasów pirofosforowego(V) i metafosforowego(V), zapisuje ich wzory sumaryczne i elektronowe</li> <li>zapisuje równania reakcji otrzymywania fosforanów, wodorofosforanów, diwodorofosforanów</li> <li>podaje przykłady związków fosforu stosowanych jako dodatki do żywności</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek azotu i fosforu, dobiera argumenty</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie chemiczne umożliwiające ustalenie charakteru chemicznego tlenku fosforu(V)</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja <math>P_4O_{10}</math> z wodą”, zapisuje równanie reakcji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania buforu fosforanowego, zapisuje równania reakcji</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odmienne właściwości fosforu białego i czerwonego, uzasadnia dobór metody</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w stanie wolnym azot jest gazem a fosfor ciałem stałym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje zjawisko eutrofizacji wód, przyczyny i skutki</li> <li>rozwiązuje chemograpy o dużym stopniu trudności dotyczące fosforu i jego związków chemicznych</li> </ul> |
| <b>35. Węgiel</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje występowanie, rozpowszechnienie i pochodzenie węgla w przyrodzie (minerały i węgle kopalne)</li> <li>wymienia nazwy i podaje symbole węglowców</li> <li>omawia budowę atomu węgla, zapisuje konfigurację elektronową węgla</li> <li>wymienia odmiany alotropowe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia charakter chemiczny tlenków węgla, zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>zapisuje równania reakcji hydrolizy węglanów</li> <li>omawia zastosowanie węgla i jego związków w życiu codziennym i przemyśle</li> <li>definiuje węgle kopalne</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>tłumaczy budowę sieci krystalicznych odmian alotropowych węgla</li> <li>definiuje pojęcia: węgliki, cyjanki</li> <li>omawia zastosowanie węglików w chemii organicznej, zapisuje równania reakcji, w których węgliki są substratami</li> <li>wyjaśnia zależność między</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>określa typ wiązania występującego w węglkach i cyjankach, zapisuje wzory elektronowe</li> <li>projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów węglanu sodu i wodorowęglanu sodu, wyjaśnia i zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zagadnienie datowania radiowęglowego</li> </ul>                                                                                                                     |

| Temat lekcji     | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 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>węgla, wskazuje na różnice w budowie, właściwościach, określa hybrydyzację atomów węgla w tych odmianach i wskazuje zastosowanie tych odmian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● omawia budowę (wzory elektronowe), podaje nazwy tlenków węgla</li> <li>● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków węgla</li> <li>● pisze wzory i podaje nazwy nieorganicznych związków węgla</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>budowę tlenku węgla(IV) a jego rozpuszczalnością w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku termicznego rozkładu węglanu wapnia”, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku działania kwasu siarkowego(VI) na węglany”, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie pozwalające na identyfikację gazu otrzymanego w wyniku reakcji mocnego kwasu z węglanami, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykryć obecność jonów <math>\text{CO}_3^{2-}</math> i <math>\text{HCO}_3^-</math> w roztworze, zapisuje równania reakcji</li> </ul> | jonowej skróconej                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
| <b>36. Krzem</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● omawia budowę atomu krzemu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, wskazuje elektrony walencyjne</li> <li>● omawia właściwości fizyczne krzemu</li> <li>● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie krzemu w przyrodzie</li> <li>● omawia właściwości fizyczne i właściwości chemiczne tlenku</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● zapisuje równania reakcji obrazujące właściwości chemiczne tlenku krzemu(IV) ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu(IV) wobec wody, HF i NaOH</li> <li>● zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów krzemowych</li> <li>● zapisuje równania reakcji otrzymywania krzemianów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości krzemianów”, zapisuje równania reakcji</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu krzemowego, zapisuje równania reakcji</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje nazwy: kwas metakrzemowy i ortokrzemowy, dobiera argumenty na podstawie zdobytej wiedzy</li> <li>● projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie pH i odczynu wodnych roztworów węglanów i krzemianów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje proces produkcji szkła</li> </ul> |

| Temat lekcji | Wymagania podstawowe<br>Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              | Wymagania ponadpodstawowe<br>Uczeń: |                                       |                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|              | 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] |
|              | krzemu(IV) ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu(IV) wobec wody, HF i NaOH<br>● podaje nazwy i wzory kwasów krzemowych i ich soli<br>● omawia właściwości fizyczne kwasów krzemowych<br>● omawia sposoby otrzymywania kwasów krzemowych i krzemianów, zapisuje równania reakcji | ● omawia zastosowanie krzemu |                                     |                                       |                                       |