

## Chemia

Spiralny układ treści kształcenia pozwala na płynne łączenie ze sobą nowych treści z treściami znanymi uczniom z poprzedniego etapu edukacyjnego. W branżowej szkole I stopnia szczególnie ważne jest rozwijanie umiejętności naukowego myślenia, w tym dostrzegania związków i zależności przyczynowo-skutkowych, analizowania, uogólniania i wnioskowania. W związku z tym, że chemia jest przedmiotem eksperymentalnym, rozwijane są umiejętności związane z projektowaniem i przeprowadzaniem doświadczeń chemicznych. Interpretacja wyników doświadczenia i formułowanie wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji ma służyć wykorzystaniu zdobytej wiedzy do identyfikowania i rozwiązywania problemów. **Kształceniu chemicznemu powinno także towarzyszyć rozwijanie kompetencji cyfrowych niezbędnych do efektywnego korzystania z funkcji technologii informacji i komunikacji w celu oceny, tworzenia, przechowywania, prezentowania i wymiany informacji.**

### CHEMIA

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł ~~z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych~~;
  - 2) korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych do wyszukiwania, przetwarzania, selekcji, agregacji, weryfikacji i wykorzystania danych;
  - ~~2)–3)~~ odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą wykresów, tabel i schematów;
  - ~~3)–4)~~ ocenia wiarygodność uzyskanych danych;
  - ~~4)–5)~~ konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji
  - ~~4) ocenia wiarygodność uzyskanych danych.~~
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;
  - 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne;
  - 3) respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska;
  - 4) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych;
  - 5) stosuje poprawną terminologię chemiczną;
  - 6) wykonuje proste obliczenia dotyczące praw chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;
  - 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne; rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
  - 3) stawia hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji;

- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

## Treści nauczania – wymagania szczegółowe

### I. Metale i niemetale. Uczeń:

- 1) ~~opisuje budowę~~ korzysta z układu okresowego, wskazuje położenie (numer grupy i okresu) w układzie okresowym metali i niemetałów; podaje liczbę atomową oraz masę atomową pierwiastka;
- 2) ~~opisuje~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i ~~przewiduje wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji; określa właściwości fizyczne metali (np. barwę, gęstość, temperaturę topnienia, przewodnictwo cieplne i elektryczne), wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego~~ prezentuje informacje o właściwościach oraz ~~wymienia zastosowania~~ zastosowaniach wybranych metali (~~np.:~~ miedzi, cynku, glinu, żelaza); cyny, chromu, srebra i złota oraz ich wybranych stopów: mosiądzu, brązu, duraluminium, stali, żeliwa, stopów cyny (odlewniczy, lutowniczy);
- 3) ~~opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice;~~
- 3) ~~rozdziela stopy metali, np. mosiądz, brąz duraluminium, stal, żeliwo, stopy cyny (odlewniczy, lutowniczy); opisuje ich właściwości i zastosowania;~~
- 4) stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, pisze i rysuje schemat ogniwa odwracalnego;
- 5) wyjaśnia przebieg korozji elektrochemicznej stali i żeliwa; wskazuje sposoby zapobiegania korozji;
- 6) ~~wskazuje zastosowania~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych ~~źródłach~~ źródłach prądu stałego (~~np.:~~ akumulator, bateria, ogniwo paliwowe);
- 7) ~~określa właściwości fizyczne (np. stan skupienia, barwa, gęstość, rozpuszczalność w wodzie) oraz zastosowania~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach wybranych niemetałów (~~np.:~~ wodoru, tlenu, azotu, chloru, jodu, gazów szlachetnych);
- 8) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; opisuje właściwości fizyczne i zastosowania odmian alotropowych węgla i tlenu.

### II. Związki nieorganiczne i ich znaczenie. Uczeń:

- 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do tlenków, wodorotlenków, kwasów, soli, w tym hydratów;
- 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny;
- 3) wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia;
- 1) ~~opisuje właściwości fizyczne i chemiczne wybranych tlenków (np. CaO, MgO, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>) oraz ich zastosowania;~~

- 4) ~~określa wybrane właściwości fizyczne i chemiczne~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych oraz zastosowaniach wybranych tlenków (tlenku wapnia, tlenku magnezu, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki);
- 5) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych oraz ~~zastosowania~~ zastosowaniach wybranych wodorków (~~np.~~ HCl, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>);
- 6) ~~przedstawia wybrane właściwości fizyczne i chemiczne~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych oraz zastosowaniach wybranych wodorotlenków (~~np.~~ NaOH, KOH, Mg(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>) ~~oraz ich zastosowania;~~; na podstawie tabeli rozpuszczalności wskazuje, które wodorotlenki są rozpuszczalne w wodzie;
- 7) ~~przedstawia wybrane właściwości fizyczne i chemiczne kwasu~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych oraz zastosowaniach wybranych kwasów: chlorowodorowego, siarkowego(VI), azotowego(V), fosforowego(V); ~~wymienia zastosowania tych kwasów;~~
- 8) ~~opisuje właściwości fizyczne~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach wybranych soli (~~np.~~ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, NaCl, NaNO<sub>3</sub>) ~~oraz ich zastosowania;~~; na podstawie tabeli rozpuszczalności wskazuje ~~na~~ sole, które są trudno i dobrze rozpuszczalne w wodzie;
- 9) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o skałach wapiennych (wapień, marmur, kreda); projektuje wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów;
- 10) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o skałach gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej;
- 11) przygotowuje roztwór nasycony w określonej temperaturze na podstawie danych uzyskanych z wykresu lub tabeli rozpuszczalności;
- 12) przygotowuje roztwór o określonym stężeniu procentowym.

### III. Materiały pochodzenia mineralnego. Uczeń:

- 1) ~~bada i opisuje właściwości SiO<sub>2</sub>; wymienia odmiany SiO<sub>2</sub> występujące w przyrodzie i wskazuje ich zastosowania;~~
- 2) ~~opisuje proces produkcji szkła; jego rodzaje, właściwości i zastosowania;~~
- 3) ~~wymienia rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), opisuje ich właściwości i zastosowania; projektuje wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów;~~
- 4) ~~wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej.~~

### III. Chemia gleby. Uczeń:

- 1) klasyfikuje związki chemiczne na elektrolity i nieelektrolity na podstawie wyników doświadczeń;
- 2) bada pH wodnych roztworów związków chemicznych za pomocą wskaźników lub

pehametru;

- ~~3) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku;~~
- 3) projektuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby; ~~opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin;~~
- 4) tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby; planuje i przeprowadza badanie właściwości sorpcyjnych gleby; opisuje znaczenie tego zjawiska;
- 5) ~~podaje przykłady~~ wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych, ~~uzasadnia potrzebę ich stosowania~~ oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości pierwiastków; wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o rodzajach i źródłach zanieczyszczeń powietrza, wody, gleby oraz o sposobach ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją;
- ~~6) wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb oraz podstawowe rodzaje zanieczyszczeń;~~
- ~~7) tłumaczy konieczność eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków do prania (proces eutrofizacji);~~
- ~~8) wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza, wody, gleby oraz ich źródła;~~
- ~~9) opisuje sposoby pozyskiwania wody pitnej;~~
- ~~10) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją;~~
- 11) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o sposobach pozyskiwania wody pitnej.

#### IV. Paliwa – obecnie i w przyszłości. Uczeń:

- 1) podaje nazwy systematyczne węglowodorów (alkanów, alkenów i alkinów – do 8 atomów węgla w cząsteczce) na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne (grupowe) węglowodorów na podstawie ich nazw;
- 2) określa tendencje zmian właściwości fizycznych (~~np.~~ temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregach homologicznych węglowodorów; porównuje właściwości chemiczne węglowodorów należących do różnych szeregów homologicznych (~~np.~~ reakcja spalania, substytucji, addycji, polimeryzacji);
- ~~3) przedstawia na wybranych przykładach właściwości fizyczne węglowodorów oraz ich zastosowania;~~
- ~~4) przedstawia na wybranych przykładach reakcje spalania węglowodorów oraz wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania;~~
- ~~5) podaje przykłady procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych; wskazuje znaczenie wybranych procesów egzoenergetycznych jako sposobów pozyskiwania energii;~~
- 3) wskazuje przykłady surowców mineralnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii;
- 4) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów i ich zastosowania;

- 5) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; tłumaczy na czym polega kraking oraz reforming i uzasadnia konieczność prowadzenia tych procesów w przemyśle;
- 6) ~~proponuje alternatywne źródła~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach konwencjonalnych (LPG, benzyna, olej napędowy) i alternatywnych źródeł energii ~~—analizuje możliwości ich zastosowań (np. biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalna);~~).
- 7) ~~analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego.~~

V. Chemia środków czystości. Uczeń:

- 1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin;
- 2) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki;
- 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki;
- 4) opisuje sposób tworzenia się emulsji, ~~ich zastosowania; analizuje skład kosmetyków (na podstawie etykiety np. kremu, balsamu, pasty do zębów) i wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania i ich~~ zastosowania;
- 5) przedstawia budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długocząsteczkowych kwasów tłuszczowych) ~~oraz ich właściwości i zastosowania;~~); wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o ich właściwościach i zastosowaniach;
- 6) wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła;
- 7) porównuje rozpuszczalność substancji w rozpuszczalnikach polarnych (~~np.~~ woda) i niepolarnych (~~np.~~ benzyna); wskazuje cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne;
- 8) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych;
- 9) ~~wskazuje na charakter chemiczny składników~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o chemicznym składzie środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; stosuje te środki, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa; ~~wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków.~~

VI. Chemia wspomaga nasze zdrowie. Chemia w kuchni. Uczeń:

- 1) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do węglowodorów, związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi, aldehydów, kwasów karboksylowych, estrów), związków wielofunkcyjnych (aminokwasów, peptydów, białek, cukrów);
- 2) porównuje na wybranych przykładach właściwości fizyczne (~~np.~~ stan skupienia, zapach, temperaturę wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) jednofunkcyjnych

- pochodnych węglowodorów oraz ich zastosowania;
- 3) opisuje na wybranych przykładach właściwości fizyczne wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów oraz ich zastosowania;
  - 4)  ~~tłumaczy, na czym mogą polegać~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i ~~od czego zależą~~ ~~lecznicze~~ prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i ~~toksyczne właściwości~~ ~~toksycznych~~ substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu), ~~np.~~ leków, nikotyny, etanolu;
  - 5) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków (~~np.~~ węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku);
  - 6) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników napojów dnia codziennego (~~np.~~ kawa, herbata, mleko, woda mineralna, napoje typu cola) w aspekcie ich działania na organizm ludzki;
  - 7) ~~opisuje procesy zachodzące~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów;
  - 8) przedstawia przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych;
  - 9) ~~wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi; przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności w tym konserwantów.~~

## VII. Chemia opakowań i odzieży. Uczeń:

- 1) porównuje procesy polimeryzacji i polikondensacji; ~~klasyfikuje~~ ~~tworzywa sztuczne~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o tworzywach sztucznych w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); ~~określa~~, ich ~~zastosowania~~ ~~zastosowaniu~~ oraz ~~wskazuje na zagrożenia związane~~ ~~zagrożeniach~~ związanych z gazami powstającymi w wyniku spalania ~~np.~~ PVC;
- 2) klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne, ~~wskazuje ich zastosowania; opisuje wady i zalety; uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien~~ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o ich zastosowaniach;
- 3) projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne;
- 4) podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, z tworzyw sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety;
- 5) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań.

## Warunki i sposób realizacji

Podstawa programowa chemii ma układ spiralny, a zagadnienia wprowadzone w szkole podstawowej są na tym etapie rozwijane i uzupełniane o nowe treści. Podczas realizacji podstawy programowej powinno się rozwijać szczególnie te umiejętności, które są zgodne



ze specyfiką danej branżowej szkoły I stopnia i stanowią podbudowę do kształcenia zawodowego. Pozostawia się nauczycielowi możliwość realizacji wymagań szczegółowych podstawy programowej w dowolnej kolejności, tak aby zapewnić najlepszą korelację z przedmiotami zawodowymi.

Dobór wiadomości i umiejętności wskazuje na konieczność łączenia wiedzy teoretycznej, zawodowej z doświadczalną. Treści nauczania opracowano tak, aby uczniowie mogli sami obserwować i badać właściwości substancji i zjawiska oraz przeprowadzać doświadczenia chemiczne, interpretować ich wyniki i formułować uogólnienia. Istotne jest również samodzielne wykorzystywanie i przetwarzanie informacji oraz kształtowanie nawyków ich krytycznej oceny. Nauczyciele mogą w doświadczeniach wykorzystywać substancje znane uczniom z życia codziennego (naturalne wskaźniki kwasowo-zasadowe, ocet, mąkę, cukier) oraz z przedmiotów zawodowych, pokazując w ten sposób obecność chemii w ich otoczeniu. Ważnym uzupełnieniem edukacji mogą być również wycieczki w miejsca, w których wykorzystuje się procesy chemiczne na liniach produkcyjnych, w laboratoriach zakładowych (oczyszczalniach ścieków, stacjach uzdatniania wody, zakładach chemicznych, farmaceutycznych, laboratoriach kontroli jakości).

Istotną funkcję w nauczaniu chemii jako przedmiotu przyrodniczego pełni eksperyment chemiczny. Umożliwia on rozwijanie aktywności uczniów i kształtowanie samodzielności w działaniu. Dzięki samodzielnemu wykonywaniu doświadczeń lub ich aktywnej obserwacji, uczniowie poznają metody badawcze oraz sposoby opisu i prezentacji wyników. Aby edukacja w zakresie chemii była możliwie najbardziej skuteczna, należy zajęcia prowadzić w niezbyt licznych grupach (podział na grupy) w salach wyposażonych w niezbędne sprzęty i odczynniki chemiczne.

Zakres treści nauczania stwarza możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym związanym ściśle z profilem zawodowym danej szkoły), metodą eksperymentu chemicznego, w formie zajęć terenowych lub innymi metodami pobudzającymi aktywność poznawczą uczniów, co pozwoli im na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Obserwowanie, wyciąganie wniosków, stawianie hipotez i ich weryfikacja mogą nauczyć uczniów krytycznego myślenia i łączenia wiedzy teoretycznej z praktyką zawodową. Może to pomóc w kształtowaniu właściwej postawy przyszłego pracownika, umiejącego weryfikować poprawność pozyskiwanych nowych informacji.

W pozyskiwaniu niezbędnych informacji, wykonywaniu obliczeń, interpretowaniu wyników, bardzo pomocnym narzędziem może okazać się komputer z celowo dobranym oprogramowaniem oraz dostępnymi w internecie zasobami cyfrowymi. Korzystanie z zasobów cyfrowych to umiejętność ważna z punktu widzenia funkcjonowania we współczesnym świecie. Również, w związku z ciągłym, dynamicznym rozwojem nauki i technologii, kształceniu chemicznemu powinno towarzyszyć rozwijanie kompetencji cyfrowych. W podstawie programowej z chemii wskazano wymagania związane z właściwościami i zastosowaniem substancji oraz procesów, a także ze zjawiskami

chemicznymi zachodzącymi w środowisku, które mogą być realizowane z wykorzystaniem technologii informacyjnych. Treści nauczania opisane czasownikami operacyjnymi: wyszukuje, porządkuje, porównuje, prezentuje, opisują umiejętności, które nie są związane z przyswajaniem wiadomości przez zapamiętywanie i nie powinny być egzekwowane jako wiedza faktograficzna.

Minimalny zestaw doświadczeń do wykonania samodzielnie przez uczniów lub w formie pokazu nauczycielskiego:

- 1) badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne i metaliczne;
- 2) badanie wpływu różnych czynników: stężenia albo ciśnienia substratów, temperatury, ~~obecności katalizatora~~ i stopnia rozdrobnienia substratów, na szybkość reakcji;
- 3) badanie efektu energetycznego reakcji chemicznej;
- 4) sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym;
- 5) rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej i jednorodnej na składniki;
- 6) badanie odczynu oraz pH wodnych roztworów: kwasów, wodorotlenków i soli, gleby i środków spożywczych i myjąco-czyszczących;
- 7) badanie charakteru chemicznego wybranych tlenków, wodorotlenków, kwasów i soli;
- 8) otrzymywanie kwasów, wodorotlenków i soli różnymi metodami;
- 9) badanie aktywności chemicznej metali;
- 10) badanie właściwości metali (reakcje z tlenem, wodą, kwasami);
- 11) budowa i pomiar napięcia ogniwa galwanicznego;
- 12) obserwowanie korozji metali, badanie czynników wpływających na proces korozji;
- 13) odróżnianie skał wapiennych od innych skał i minerałów;
- 14) badanie reaktywności węglowodorów nasyconych i nienasyconych ze zwróceniem uwagi na różnice w ich właściwościach, ~~np.~~ spalanie, zachowanie wobec chlorowca, wodnego roztworu manganianu(VII) potasu;
- 15) badanie właściwości fizycznych i chemicznych wybranych pochodnych węglowodorów;
- 16) porównywanie mocy kwasów karboksylowych i nieorganicznych;
- 17) otrzymywanie mydeł;
- 18) identyfikacja tworzyw sztucznych; badanie i rozróżnianie włókien roślinnych, zwierzęcych i włókien ~~chemicznych~~ syntetycznych.