



Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film samouczek
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?

Orzechy są źródłem magnezu, który jest jednym z berylowców.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Z berylowcami masz do czynienia już w szkole. Chodzi tutaj o kredę – związek chemiczny, który zawiera kation berylowca – czyli kation wapnia. Beryl, magnez, wapń, stront, bar i rad były nazywane pierwiastkami ziem alkalicznych, a ich poprawna nazwa to berylowce. Tworzą związki chemiczne, w których występują jako dwudodatnie kationy. Są pierwiastkami mniej reaktywnymi niż litowce. Jednak, tak jak litowce, nie występują w stanie wolnym – w przyrodzie można je znaleźć głównie w postaci minerałów. Reagując z wodą (z wyjątkiem berylu), wypierają wodór z cząsteczki wody i tym samym tworzą wodorotlenki.

Twoje cele

- Wymienisz pierwiastki, które należą do berylowców.
- Omówisz metody otrzymywania berylowców.
- Przedstawisz główne właściwości berylowców.
- Wyjaśnisz, na czym polegają zmiany właściwości berylowców związane ze wzrostem liczby atomowej.

Przeczytaj

Berylowce są miękkimi, srebrzystobiałymi [metalami](#), które, będąc aktywne chemicznie, występują w przyrodzie wyłącznie w postaci związków chemicznych. Wapń, bar oraz stront, ze względu na dużą reaktywność, przechowuje się w nafcie. W związkach chemicznych berylowce przyjmują II stopień utlenienia.

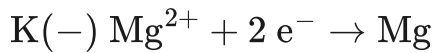
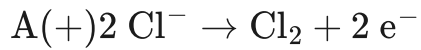
Konfiguracje elektronowe wybranych berylowców

Berylowiec	Konfiguracja elektronowa	Konfiguracja elektronowa (zapis z użyciem rdzenia gazu szlachetnego)	Konfiguracja elektronowa (pełna)
${}_4\text{Be}$	$K^2 L^2$	$[_2\text{He}] 2s^2$	$1s^2 2s^2$
${}_{12}\text{Mg}$	$K^2 L^8 M^2$	$[_{10}\text{Ne}] 3s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
${}_{20}\text{Ca}$	$K^2 L^8 M^8 N^2$	$[_{18}\text{Ar}] 4s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Otrzymywanie berylowców

Magnez można otrzymać w wyniku [elektrolizy](#) stopionego chlorku magnezu. Wapń i stront otrzymuje się podczas elektrolizy soli, takich jak chlorek wapnia czy chlorek strontu.

Elektroliza stopionego MgCl_2

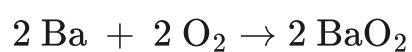
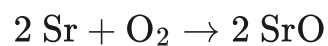
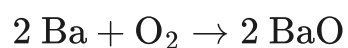
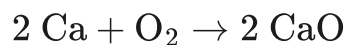
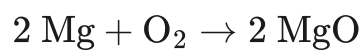


Elektroliza stopionego SrCl_2

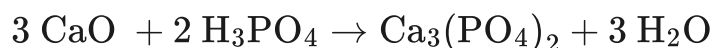
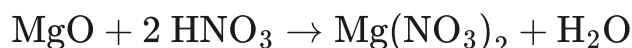
Ćwiczenie 1

Właściwości chemiczne

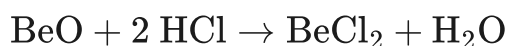
Berylowce reagują z tlenem. Magnez w reakcji z tlenem tworzy tlenek magnezu, podobnie jak wapń, bar i stront. Natomiast bar i stront mogą tworzyć nadtlutki.



Wśród tlenków berylowców tylko tlenek berylu ma właściwości amfoteryczne, a pozostałe mają charakter zasadowy. Tlenki te w reakcji z kwasami tworzą sole, np.:



Tlenek berylu, jako tlenek [amfoteryczny](#), reaguje z kwasami i zasadami, nie reaguje natomiast z wodą:

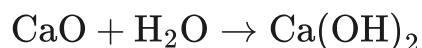
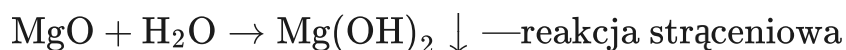


Tlenki berylowców (z wyjątkiem tlenku berylu) reagują z wodą, tym samym tworząc zasady. Większość berylowców (z wyjątkiem berylu i magnezu) tworzy mocne zasady. Wodorotlenki berylowców można otrzymać na różne sposoby, np. w reakcjach:

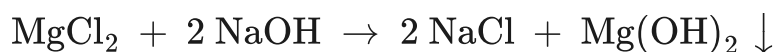
- metali z wodą:

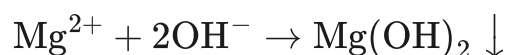


- tlenków metali z wodą:



- strąceniowych:



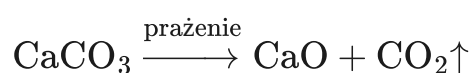


Wodorotlenki wapnia i magnezu mają charakter zasadowy. Wodorotlenek berylu ma właściwości amfoteryczne.

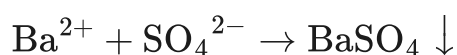
Nasycony roztwór wodorotlenku wapnia nazywany jest wodą wapienną i służy do wykrywania tlenku węgla(IV). Zawiesina wodorotlenku wapnia w wodzie to mleko wapienne (układ nietrwały). Nasycony roztwór $\text{Ba}(\text{OH})_2$ to inaczej woda barytowa. Analizując tablicę rozpuszczalności, można łatwo zauważyć, że rozpuszczalność wodorotlenków berylowców wzrasta wraz ze wzrostem liczby atomowej berylowca.

Na szczególną uwagę zasługują sole berylowców – siarczany(VI) i węglany:

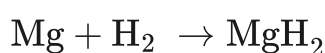
- węglany berylowców, poddane prażeniu, tworzą odpowiedni tlenek oraz CO_2 , np.:

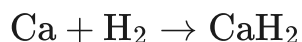


- siarczany(VI) berylowców słabo rozpuszczają się w wodzie, a ich rozpuszczalność maleje w miarę wzrostu liczby atomowej berylowca. Dla przykładu, rozpuszczalność siarczanu(VI) baru jest tak niska, że powstawanie tej soli wykorzystuje się jako bardzo czułą reakcję strąceniową, mającą na celu oznaczanie stężenia jonów baru w roztworze:

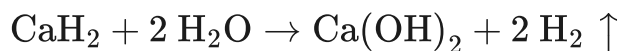


Berylowce tworzą także związki chemiczne z wodorem, czyli wodorki. Wodorki berylowców to zwykle białe ciała stałe. Wodorki berylu i magnezu są kowalencyjne, a wodorki wapnia, strontu i baru to wodorki typu soli. Wodorki wapnia i magnezu można otrzymać w wyniku bezpośredniej syntezy z pierwiastków w odpowiednich warunkach ciśnienia i temperatury:





Wodorek wapnia łatwo reaguje z wodą:



Reakcja ta służy do otrzymywania wodoru.

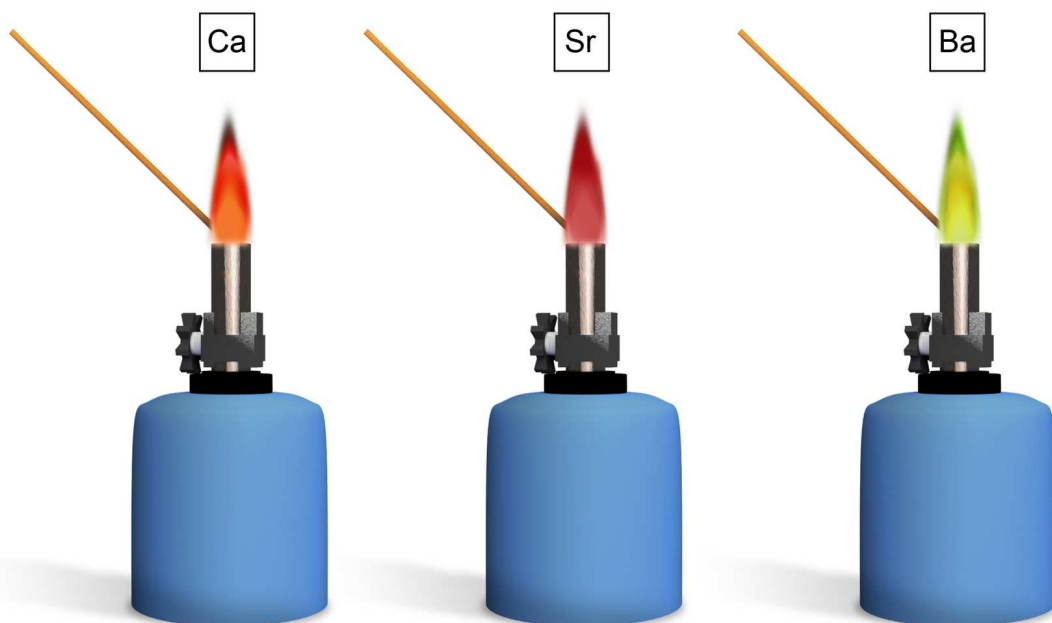
Zmiany właściwości berylowców związane ze wzrostem liczby atomowej

Zmiany berylowców wraz ze wzrostem liczby atomowej

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Sole berylowców wprowadzone do płomienia palnika barwią go w charakterystyczny sposób

Podczas wprowadzenia roztworu soli berylowców do płomienia następuje [wzbudzenie atomu](#) metalu, co skutkuje zabarwieniem się płomienia na odpowiedni kolor. Tą metodę wykorzystuje się do analizy kationów.



Różne barwy płomieni roztworów soli berylowców

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

metale

(łac. *metallum*, gr. *métallon* „kopalnia”, „kruszec”) substancje odznaczające się dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, charakterystycznym połyskiem, dużą wytrzymałością mechaniczną oraz plastycznością

elektroliza

(gr. *ἔλεκτρον* „bursztyn”, *lýsis* „rozłożenie”) podstawowy proces elektrochemiczny polegający na chemicznej przemianie składników elektrolitu (często i materiału elektrod), przebiegającej na elektrodach pod wpływem przepływu prądu elektrycznego

atom wzbudzony

atom, którego elektrony znajdują się na wyższych poziomach energetycznych niż w stanie podstawowym; przeskokowi elektronów na niższe poziomy energetyczne, podczas powracania atomu do stanu podstawowego, towarzyszy

emisja kwantów promieniowania elektromagnetycznego (światła, promieniowania rentgenowskiego)

amfoteryczność

(gr. *amphóteros* „dwustronny”) właściwość niektórych związków chemicznych i jonów, polegająca na wykazywaniu przez nie zarówno kwasowego, jak i zasadowego charakteru

Bibliografia

M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetitorium chemia: Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Film samouczek

Polecenie 1

Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców? Zapoznaj się z poniższym filmem samouczkiem, a następnie rozwiąż ćwiczenia sprawdzające.

Trwa wczytywanie danych ..

The image is a rectangular thumbnail with a light blue gradient background. In the center, the text "Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?" is displayed in a bold, black, sans-serif font, arranged in two lines.

Film dostępny pod adresem </preview/resource/R9ApUChTuch35>

Film pt.: „Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film opowiada o pierwiastkach należących do berylowców. Została omówiona ich charakterystyka oraz zastosowania.

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do probówki ze 100 g wody dodano 20 g magnezu oraz kilka kropel roztworu fenoloftaleiny. Zapisz cząsteczkowe równanie reakcji chemicznej, jakie zaszło w probówce, oraz obserwacje. Dodatkowo oblicz, ile gramów gazu wydzielilo się z probówki (do zakończenia reakcji). Wynik zaokrąglj do dwóch miejsc po przecinku.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz nazwę minerału z jego składem.

magnezyt

CaSO₄

dolomit

CaCO₃

gips

MgCO₃

fluoryt

CaSO₄ · 2 H₂O

kalcyt

BaSO₄

anhydryt

CaCO₃ · MgCO₃

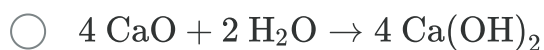
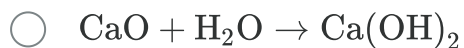
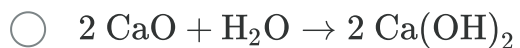
baryt

CaF₂

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłową odpowiedź, wskazując na poprawny zapis równania reakcji chemicznej procesu gaszenia wapnia, czyli reakcji pomiędzy tlenkiem wapnia a wodą.



Ćwiczenie 3



Zapisz konfigurację elektronową atomu wapnia oraz jonu wapnia.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Twardość niewęglanowa, nazywana także twardością nieprzemijającą, wywołana jest głównie przez sole dwóch pierwiastków. Sole te mogą być naturalnie obecne w wodzie, jak i powstawać wtórnie, np. w trakcie jej gotowania. Można ją usunąć metodą chemiczną, tzn. dodając do wody np. węglan sodu. Zapisz równanie jonowe skrócone zachodzącej reakcji dla wybranego kationu odpowiedzialnego za twardość wody.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Berylowce reagują z kwasami, ale tylko beryl reaguje z wodorotlenkiem sodu.

1. Napisz równania reakcji berylu z kwasem chlorowodorowym i z wodorotlenkiem sodu.
2. Jakie właściwości chemiczne wykazuje beryl?

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Tlenek berylu nie roztwarza się w wodzie. Reaguje natomiast z kwasami i mocnymi zasadami.

1. Jakie właściwości chemiczne wykazuje tlenek berylu? Odpowiedź uzasadnij.
2. Napisz równania reakcji tlenku berylu z kwasem solnym i wodorotlenkiem sodu.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Wodorek wapnia reaguje z wodą. Jednym z produktów reakcji jest wodór, a roztwór wodny po dodaniu fenoloftaleiny barwi się na malinowo.

- A. Jaki rodzaj wiązania występuje w wodoroku wapnia?
- B. Ile wynosi stopień utlenienia wodoru w wodoroku wapnia?
- C. Napisz równanie reakcji wodoroku wapnia z wodą.
- D. Oblicz objętość wydzielonego w tej reakcji wodoru (warunki normalne), jeśli powstało 3,7 g wodorotlenku wapnia.

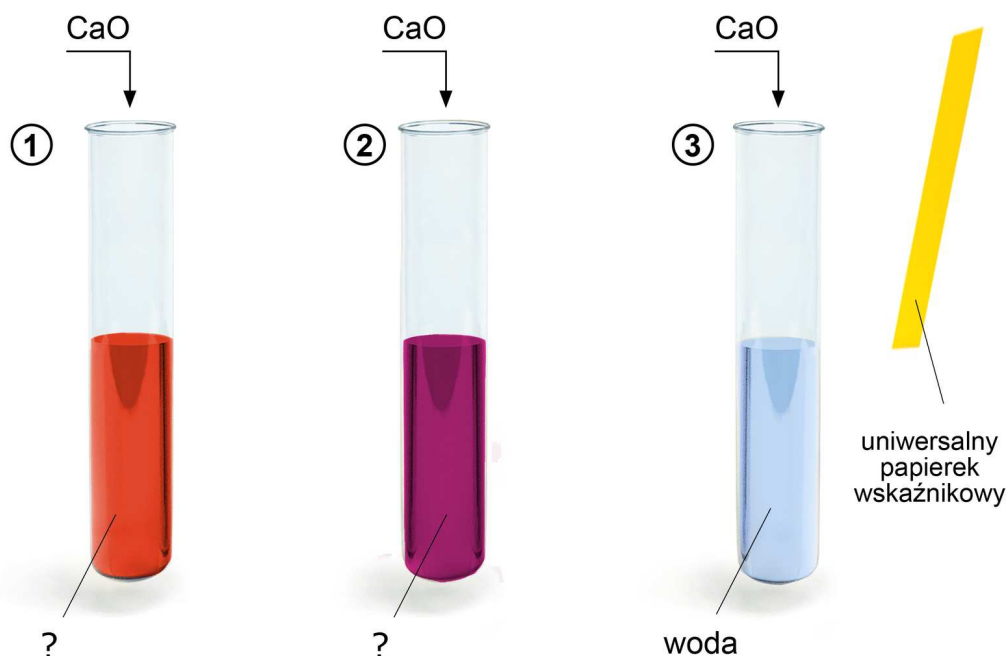
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaprojektuj doświadczenia, za pomocą których zbadasz charakter chemiczny tlenku wapnia. Uzupełnij opis poniższego rysunku oraz zanotuj przewidywane obserwacje i wnioski, jakie z nich wynikają. Napisz równania zachodzących reakcji w formie jonowej skróconej.



Schemat doświadczenia

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Probówki	Obserwacje	Wnioski
I	<input type="text"/>	<input type="text"/>
II	<input type="text"/>	<input type="text"/>
III	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Równania reakcji

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Tlenek wapnia ma charakter , ponieważ reaguje z

, a nie reaguje z .

Reaguje również z . Roztwór wodny wodorotlenku wapnia ma

odczyn .

Dla nauczyciela

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia sposoby otrzymywania berylowców;
- przedstawia właściwości berylowców;
- wyjaśnia, na czym polegają zmiany właściwości berylowców związane ze wzrostem liczby atomowej.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

Metoda lekcji odwróconej. Zadaniem uczniów jest obejrzenie w domu filmu samouczek pt. „Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?”. Uczniowie mają sformułować odpowiedzi do postawionych pytań: Które pierwiastki zaliczamy do berylowców? Jakie są wspólne cechy wszystkich berylowców? Czym charakteryzują się poszczególne pierwiastki chemiczne drugiej grupy?

Faza wstępna:

1. Na podstawie dyskusji, uczniowie ustalają temat lekcji i jej cele.
2. Za pomocą techniki gadającej ściany, uczniowie podają pytania, jakie nasunęły im się podczas oglądania filmu i wspólnie próbują na nie znaleźć odpowiedzi.
3. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyki danej substancji chemicznej.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie mieli w domu przeanalizować medium bazowe, film samouczek. Nauczyciel zadaje kolejno pytania: Które pierwiastki zaliczamy do berylowców? Jakimi cechami charakteryzują się berylowce? Czym charakteryzują się poszczególne pierwiastki chemiczne grupy drugiej? Zaprasza do odpowiedzi chętne osoby. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność wypowiedzi kolegów i koleżanek, ewentualnie dopowiadają ważne kwestie. Prowadzący koryguje ewentualne błędy i przez cały czas czuwa nad poprawnością wszystkich wypowiedzi.
2. Uczniowie, na podstawie treści w sekcji „przeczytaj” podają sposoby otrzymywania berylowców. Chętni uczniowie zapisują równania reakcji chemicznych na tablicy.
3. Eksperyment chemiczny „Badanie właściwości chemicznych berylowców i ich wybranych związków chemicznych”. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Każda grupa

ma za zadanie przeprowadzenie jednego eksperymentu:

- grupa I – spalanie magnezu;
- grupa II – reakcja tlenku magnezu z kwasem azotowym(V);
- grupa III – reakcja tlenku wapnia z kwasem fosforowym(V);
- grupa IV – reakcja magnezu z wodą;
- grupa V – reakcja tlenku wapnia z wodą.

Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy, w których każda grupa opracowuje instrukcję wykonania eksperymentu, a po wyznaczonym czasie nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną instrukcji każdej grupy. Uczniowie formułują pytanie badawcze i hipotezę, a podczas wykonania eksperymentu zapisują obserwacje, wnioski i równania reakcji chemicznych w kartach pracy. Po zakończeniu prac, wybrane osoby prezentują wyniki na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną.

5. W ramach powtórzenia wiadomości, uczniowie wykonują zadania załączone do sekcji „Sprawdź się”. Pracują w parach. Po wyznaczonym czasie, na forum klasy prezentują rozwiązania do poszczególnych zadań. Pozostali wraz z nauczycielem weryfikują poprawność merytoryczną rozwiązań.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel ponownie odczytuje temat lekcji: „Jakie pierwiastki zaliczamy do berylowców?” i inicjuje krótką rozmowę na temat kryteriów sukcesu.
2. Na zakończenie zajęć nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Jak sądzicie, czego jeszcze musicie się nauczyć na temat berylowców, żeby być zadowolonym ze swojej wiedzy i umiejętności?

Praca domowa:

1. Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie pozostałych ćwiczeń zawartych w e-materiale oraz zadań w podręcznikach tradycyjnych.

Materiały pomocnicze:

- L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna : cząsteczki, materia, reakcje*, tłum. J. Kuryłowicz, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Karta pracy ucznia.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Wirtualne laboratorium uczniowie mogą wykorzystać podczas przygotowywania się do zajęć.

Karty charakterystyk substancji chemicznych.

Karta pracy ucznia:

