



Roztwory koloidalne

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Roztwory koloidalne

Roztwór koloidowy, inaczej zol, to trwała mieszanina cząstek koloidalnych rozproszonych w fazie ciekłej.

Źródło: pixabay.com, domena publiczna.

Mleko jest artykułem spożywczym, który dostarcza do organizmu białko, tłuszcze, cukier i wiele innych ważnych składników odżywczych. Na pierwszy rzut oka jest to roztwór jednorodny – trudno bowiem rozróżnić jego poszczególne składniki, ale w rzeczywistości jest to roztwór nazywany **roztworem koloidalnym**. Czym właściwie jest? Jakie ma właściwości? Dowiesz się wszystkiego w dalszej części materiału.

Twoje cele

- Przedstawisz cechy charakterystyczne roztworu koloidalnego.
- Scharakteryzujesz rodzaje roztworów koloidalnych.
- Wyjaśnisz, co to jest efekt Tyndalla.
- Przeanalizujesz doświadczenie, na podstawie którego wskażesz, który roztwór jest koloidalny, a który jest roztworem właściwym.

Przeczytaj

Czym jest roztwór koloidalny?

Roztwór koloidalny jest przykładem układu **dyspersyjnego**, w którym średnica cząsteczek fazy rozproszonej mieści się w przedziale: $1 \text{ nm} < d < 100 \text{ nm}$ (10^{-9} – 10^{-7} m).

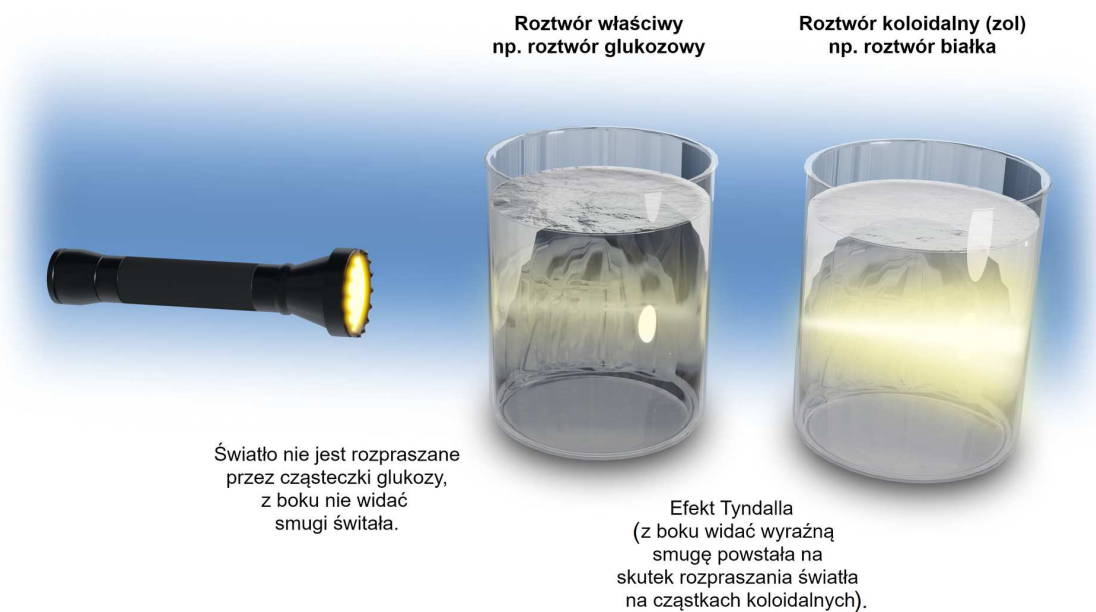
Przykładami takich roztwórow są:

- mleko,
- mleczka do demakijażu,
- lakier do paznokci,
- mgła,
- dym,
- styropian.

Jakie są cechy układu koloidalnego?

Układ koloidalny jest **układem heterogenicznym** (niejednorodnym). Oznacza to, że jego składniki można rozróżnić gołym okiem lub za pomocą przyrządów optycznych.

Cząstki fazy rozproszonej w ośrodku ciekłym lub gazowym poruszają się **ruchami Browna**. Są to nieustanne, chaotyczne ruchy postępowe, obrotowe i drgające. Cząstki te mają zdolność do rozpraszania światła z wytworzeniem charakterystycznego stożka świetlnego, nazywanego **efektem Tyndalla**.



Efekt Tyndalla

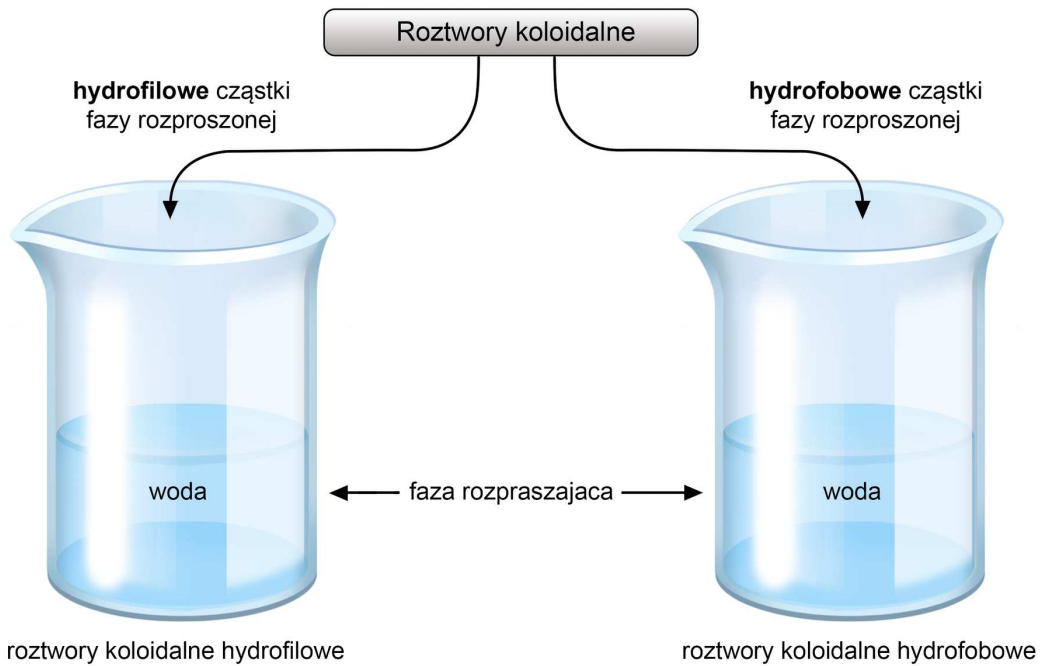
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podlegają one zjawisku elektrokinetycznemu, jakim jest **elektroforeza**. Pod wpływem pola elektrycznego, naładowane cząstki roztworów koloidowych poruszają się w nieruchomym ośrodku rozpraszającym. Jeżeli cząstki poruszają się ku anodzie – jest to **anforeza**, jeżeli ku katodzie – **kataforeza**.

Ich charakterystyczną cechą jest także zdolność do **koagulacji**, czyli łączenia się w większe zespoły, w wyniku czego tworzy się żel.

Klasyfikacja koloidów

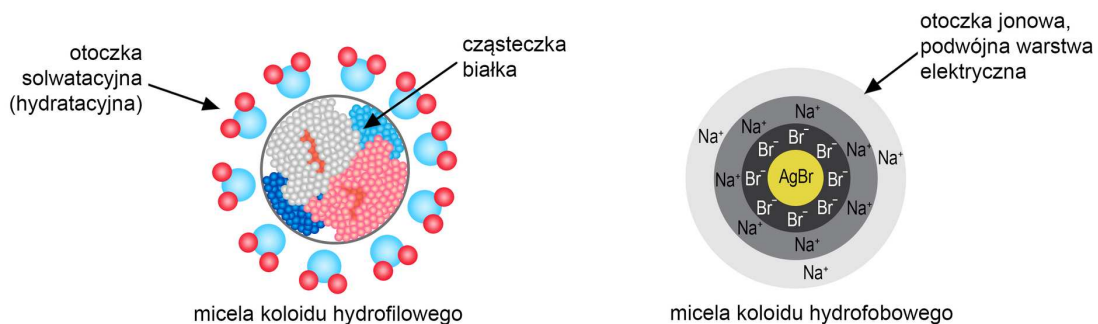
Ze względu na powinowactwo do fazy rozpraszającej (woda), układy koloidalne możemy podzielić na roztwory koloidalne hydrofilowe i hydrofobowe.



Rodzaje roztworów koloidalnych

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

Do koloidów hydrofilowych zaliczane są koloidy molekularne (białka, kwasy nukleinowe, polisacharydy) oraz roztwory micelarne (mydła, detergenty), które mają wysokie powinowactwo do fazy rozpraszającej. Istnieją również koloidy hydrofobowe o niskim powinowactwie i zaliczamy do nich np. sole srebra.



Przykłady: najczęściej są to wodne roztwory substancji wielkocząsteczkowych (białek, skrobi, żelatyny, gumy arabskiej)

Trwałość tych koloidów wiąże się z istnieniem otoczki solwatacyjnej.

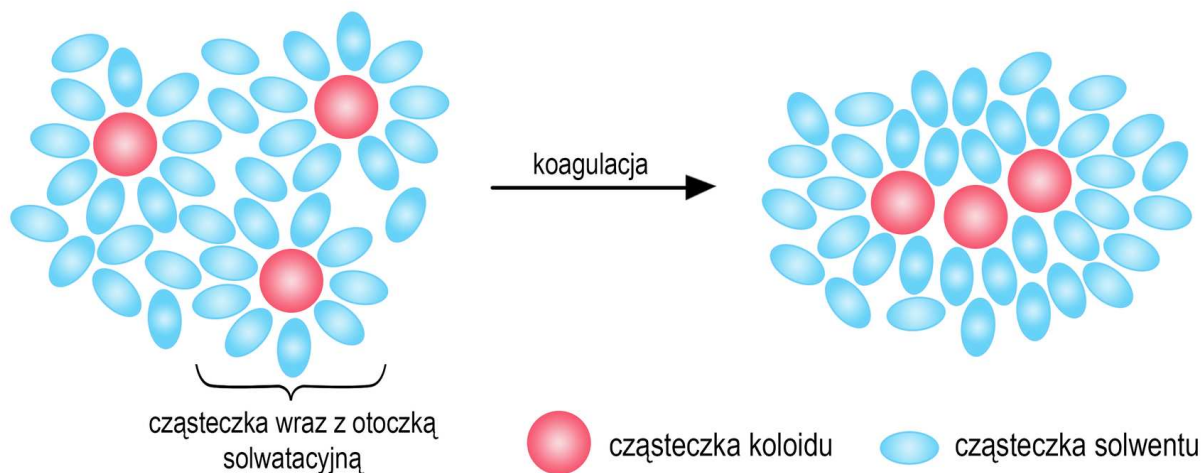
Przykłady: zole i sole metali, np. AgBr

Trwałość tych koloidów wiąże się z istnieniem sił elektrostatycznego odpychania cząstek fazy rozproszonej wywołanych przez jednoimienne ładunki powierzchniowe.

Charakterystyka i przykłady roztworów koloidalnych

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

Hydrofilowe cząsteczki koloidalne w roztworze otoczone są przez cząsteczki rozpuszczalnika, które stanowią tzw. otoczkę solwatacyjną. W czasie koagulacji część cząsteczek traci swoją otoczkę utworzoną z wody i grupuje się w większe agregaty. Jest to proces zwany koagulacją.



Proces koagulacji. Schemat poglądowy, pominięto ładunki cząsteczkowe.

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

Słownik

roztwór koloidalny

(gr. *kóllo* „klej”, *eídos* „postać”) układ koloidalny, układ koloidowy; układ dyspersyjny (rozproszony), tj. składający się z fazy rozpraszającej (zwanej fazą ciągłą lub ośrodkiem dyspersyjnym) i fazy rozproszonej (zwanej fazą zdyspergowaną)

układ dyspersyjny

układ rozproszony; układ wielofazowy (zwykle dwufazowy), w którym cząstki jednej z faz (zwanej fazą rozproszoną) są równomiernie rozproszone w drugiej fazie (zwanej fazą rozpraszającą)

nano-

(gr. *nanos* „karzeł”) nano- n; przedrostek jednostki miary oznaczający mnożnik 10^{-9} ; np. 1 nm = 10^{-9} m

efekt Tyndalla

rozpraszanie światła przez drobne cząstki zawiesiny w ośrodkach mętnych (jak np. kurz, mgła w powietrzu) lub zagęszczenia cząsteczek (atomów) czystej substancji, w której,

wskutek ruchu cieplnego, zachodzą fluktuacje gęstości

elektroforeza

(gr. ηλεκτροφόρηση „noszenie elektronów”, ang. *electrophoresis*) jedno ze zjawisk elektrokinetycznych, polegające na poruszaniu się naładowanych cząstek (makrocząsteczek lub cząstek koloidowych w nieruchomym ośrodku rozpraszającym albo jonów w roztworze np. wewnątrz kapilary) pod wpływem pola elektrycznego

hydrofilowość

(gr. *hydro* „woda”, *phobos* „strach”) właściwość substancji, która polega na zdolności jej cząsteczek (lub ich części) do oddziaływania z rozpuszczalnikami polarnymi, głównie z wodą bądź grupami polarnymi innych związków; cecha makroskopowa materiałów polegająca na pokrywaniu się makroskopową warstwą wody

Bibliografia

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

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Jakie właściwości posiadają roztwory koloidalne? Zapoznaj się z grafiką interaktywną, a następnie rozwiąż ćwiczenia.

Grafika pt. „Właściwości roztworów koloidalnych”

Źródło: *Shaw, D. Introduction to Colloid and Surface Chemistry 4th Edition. wyd. Butterworth-Heinemann, 2013, ISBN: 9780750611824, domena publiczna.*

Polecenie 2

Czy znasz jakiegokolwiek uzdrawiające zastosowanie koloidów? Zapoznaj się z grafiką przedstawiającą lecznicze wykorzystanie złota koloidalnego, a następnie odpowiedz na pytania.

Grafika interaktywna pt. „Złoto koloidalne”

Źródło: *Raj, S; Jose, S; Sumod, US; Sabitha, M (July 2012). "Nanotechnology in cosmetics: Opportunities and challenges". Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. 4 (3): 186–193. Maillard, J.-Y.; Hartemann, P. "Silver as an antimicrobial: Facts and gaps in knowledge". Critical Reviews in Microbiology. 2013, 39 (4): 373–383,; domena publiczna.*

Ćwiczenie 1

Źródło: dostępny w internecie: www.flickr.com, licencja: CC BY-SA 2.0.

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Pogrupuj elementy zgodnie z rodzajem koloidów.

micela koloidu hydrofilowego

sole metali np. AgBr

wodne roztwory białek

zole metali

micela koloidu hydrofobowego

wodne roztwory skrobi

wodne roztwory żelatyny

Ćwiczenie 2



Wskaż zjawiska, które można zaobserwować w roztworach koloidalnych.

Układ homogeniczny

Elektroforeza

Koagulacja

Ruchy Browna

Ćwiczenie 3



Wskaż poprawną odpowiedź, charakteryzującą podział roztworów koloidalnych.

Jonowe i niejonowe

Polarne i niepolarne

Rozpuszczalne i nierozpuszczalne

Hydrofilowe i hydrofobowe

Ćwiczenie 4



Wyjaśnij zjawisko koagulacji oraz wytłumacz, co dzieje się podczas tego zjawiska.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Podaj przykład hydrofilowych roztworów koloidalnych.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Podaj przykład hydrofobowych roztworów koloidalnych.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



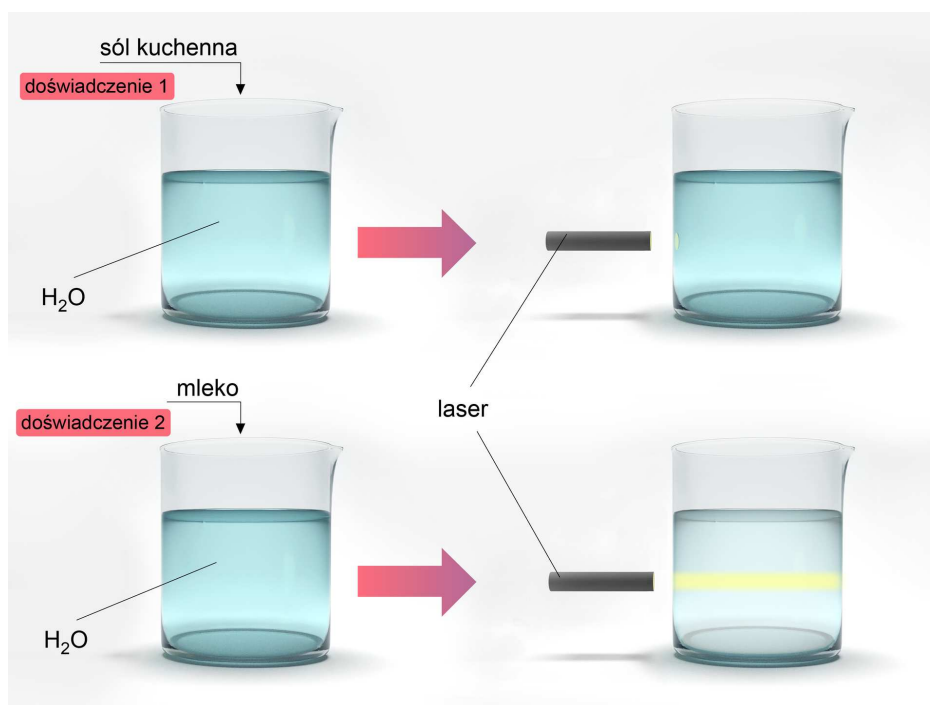
Wyjaśnij pojęcie efektu Tyndalla.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na rysunku.



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

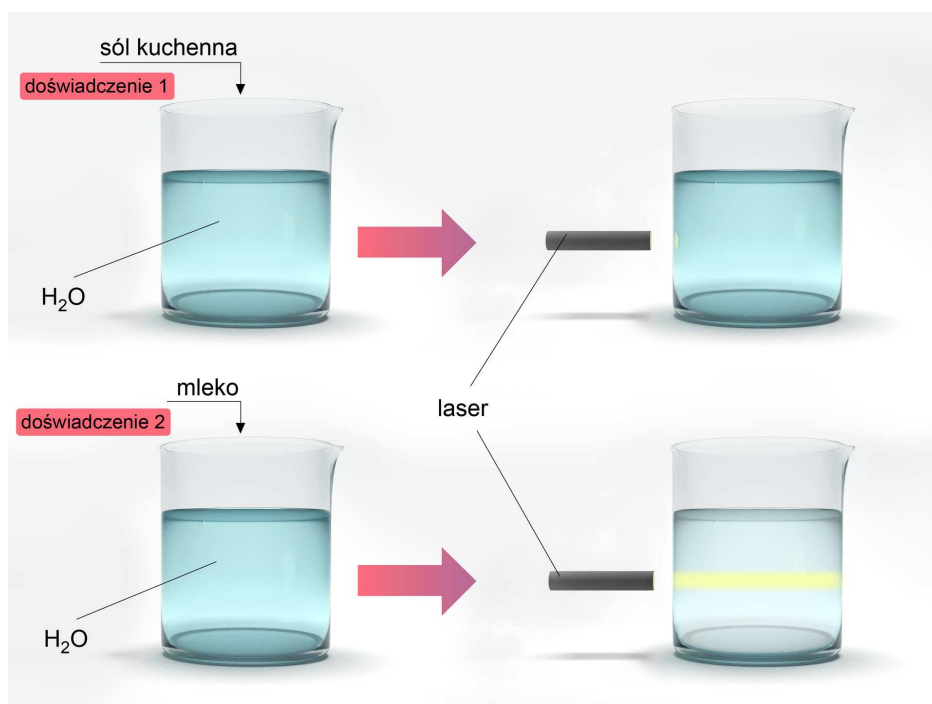
Odpowiedz, w której zlewce otrzymano roztwór właściwy, a w której koloidalny?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 9



Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na rysunku.



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

Podaj przyczynę zjawiska obserwowanego w drugiej zlewce po przepuszczeniu przez nią światła.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Roztwory koloidalne

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

V. Roztwory. Uczeń:

1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin.

Zakres rozszerzony

V. Roztwory. Uczeń:

1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin.

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.

Cele operacyjne

Uczeń:

- przedstawia cechy charakterystyczne roztworu koloidalnego;
- charakteryzuje rodzaje roztworów koloidalnych;
- wyjaśnia, co to jest efekt Tyndalla;
- planuje eksperyment, w którym wykazuje, czy roztwór jest koloidalny.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- grafika interaktywna;
- metoda JIGSAW.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie tematem lekcji. Nauczyciel zadaje pytanie: Jak myślicie, jakim typem roztworu jest mleko? Trwa dyskusja.
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia roztworu koloidalnego.

Faza realizacyjna:

1. Praca metodą JIGSAW. Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Są to tzw. grupy eksperckie. Każdy uczestnik zostaje ekspertem, który w istotny sposób przyczyni się do sukcesu całej grupy. Każdy uczeń występuje w roli uczącego się i nauczającego. Zespoły otrzymują arkusze papieru i mazaki. Nauczyciel przydziela im różne zagadnienia do opracowania w ciągu 10 minut:
 - I grupa: definiuje pojęcie „roztwór koloidalny”;
 - II grupa: przedstawia, jakie są cechy układu koloidalnego;
 - III grupa: prezentuje klasyfikację koloidów.

2. Każda grupa zapoznaje się z informacjami w ramach swojego zagadnienia, korzystając z e-materiałów (zwłaszcza informacje przedstawione na schemacie interaktywnym), podręcznika tradycyjnego oraz internetu. W opracowaniach grupy zwracają uwagę na budowę wewnętrzną, właściwości i zastosowanie podanych materiałów lub pierwiastków. Efektem pracy powinno być wspólne opracowanie na podstawie dyskusji oraz uczenia się nawzajem.
3. Na umówiony znak uczniowie tworzą nowe grupy tak, aby w każdej nowej grupie znaleźli się eksperci z wszystkich pozostałych grup.
4. Eksperci kolejno relacjonują to, czego nauczyli się w swoich pierwotnych grupach, czyli ekspert grupy I uczy pozostałych tego, czego się nauczył sam przed chwilą itd. Uczący uczestnicy przekazują wiedzę pozostałym uczniom. Każda z grup w ten sposób zapoznaje się z całym materiałem przewidzianym do realizacji na danej jednostce lekcyjnej (czas ok. 10 min).
5. Eksperci wracają do swoich pierwotnych grup, konfrontują zdobytą wiedzę, uzupełniają, sprawdzają, czy wszyscy posiadają zbieżne informacje w omawianych kwestiach (czas ok. 7 minut).
6. Uczniowie samodzielnie analizują medium bazowe – grafikę interaktywną, dotyczące właściwości roztworów koloidalnych, po czym sprawdzają zdobytą wiedzę, wykonując ćwiczenia załączone do medium.
7. Nauczyciel zleca uczniom wykonanie dwóch ostatnich ćwiczeń w e-podręczniku – praca indywidualna.

Faza podsumowująca:

1. Wybrane osoby, korzystając z medium bazowego zawartego w e-materiale, omawiają poszczególne zagadnienia.
2. Nauczyciel prosi, aby uczniowie na kartkach wypisali wszystkie poruszone w dzisiejszej lekcji wątki. Następnie, do każdego podtematu mają narysować skalę od zera do dziesięciu i zaznaczyć, na ile oswoił dany wątek. Skala zerowa oznacza, że uczeń nadal pewnych kwestii nie rozumie, skala 10 – rozumie wszystko i potrafi daną wiedzę wykorzystać, natomiast skala 5 będzie oznaczać, że uczeń czuje się jeszcze niepewnie. Po narysowaniu skal kilku wybranych uczniów dzieli się na forum klasy swoimi wynikami. W przypadku skal mniejszych niż 10 prowadzący proponuje uczniom kilka rozwiązań, co zrobić, aby ich skale, a tym samym wiedza z danego obszaru, były maksymalne.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują zadania zawarte w zestawie ćwiczeń – nierozwiązane podczas lekcji.

Materiały pomocnicze:

- tradycyjne podręczniki;

- mazaki i flamastry;
- arkusze papieru A3/A4.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Multimedium może być wykorzystane przez ucznia w fazie przygotowania do lekcji lub przygotowywania się do pracy kontrolnej.