




Jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania

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



Jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania

Rozpuszczanie towarzyszy nam bardzo często w życiu codziennym.

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

Używając soli lub cukru podczas gotowania potraw, jesteśmy pewni, że po zamieszaniu np. z wodą, dana substancja uległa rozpuszczeniu. To doświadczenie towarzyszące domowym czynnościom pokazuje, że taka praktyka jest jak najbardziej uzasadniona, ponieważ wynika ona z szybkości rozpuszczania się tych substancji. Tu mamy do czynienia z wysoką temperaturą – a jakie znasz inne czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania?

Twoje cele

- Wymienisz czynniki, które wpływają na szybkość procesu rozpuszczania.
- Przeanalizujesz doświadczenie badające wpływ mieszania, temperatury oraz rozdrobnienia substancji na szybkość jej rozpuszczania.
- Wyjaśnisz, dlaczego mieszanie, temperatura oraz rozdrobnienie wpływają na szybkość rozpuszczania.

Przeczytaj

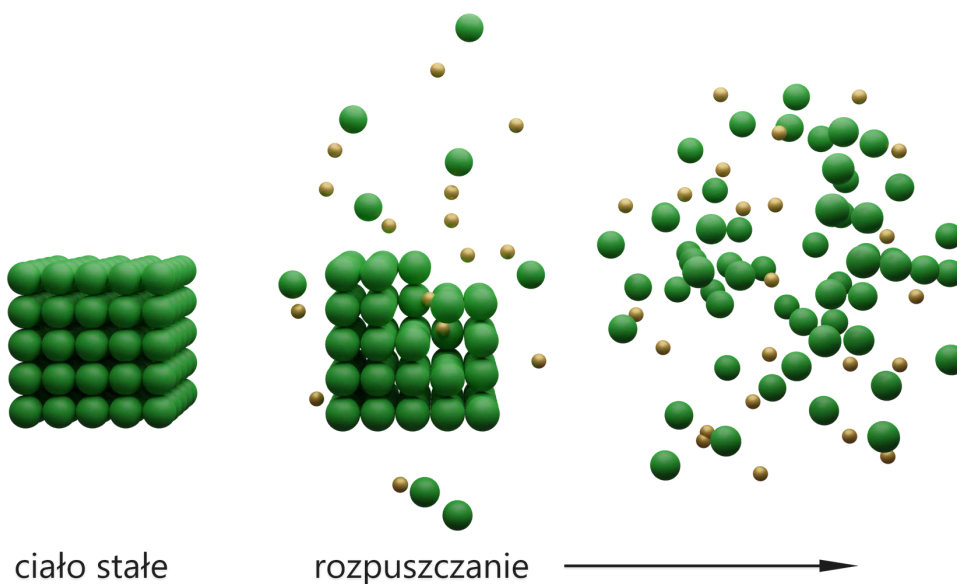
Zjawisko procesu [rozpuszczalności](#) nie jest Ci obce, ponieważ wykorzystujesz je w codziennym życiu. Pozwala Ci ono m.in. posłodzić kawę czy herbatę, możesz dzięki niemu rozpuścić sól w zupie. Rozpuszczalność więc jest to zdolność substancji do tworzenia z innymi substancjami [roztworów](#) lub mieszanin jednorodnych.

Ważne!

Miarą rozpuszczalności jest maksymalna ilość substancji chemicznej, rozpuszczająca się w 100 gramach ciekłego rozpuszczalnika w danych warunkach (temperatury i ciśnienia) w celu otrzymania roztworu nasyconego.

Poniżej przedstawiono przykład procesu rozpuszczania dla NaCl w wodzie. W trakcie dochodzi do wymieszania się drobin ciała stałego (substancji rozpuszczonej) z cząsteczkami rozpuszczalnika (wody). Taki proces jest procesem fizycznym, ponieważ podczas jego przebiegu nie tworzą się nowe cząsteczki innych związków (jak w przypadku reakcji chemicznych), a całość można odwrócić, powracając do składników początkowych.

Przykładowy proces rozpuszczania ciała stałego w wodzie.



Podczas rozpuszczania, drobinę NaCl, czyli ciała stałego (zielone kulki), mieszają się z drobinami wody rozpuszczalnika (żółte kulki).

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

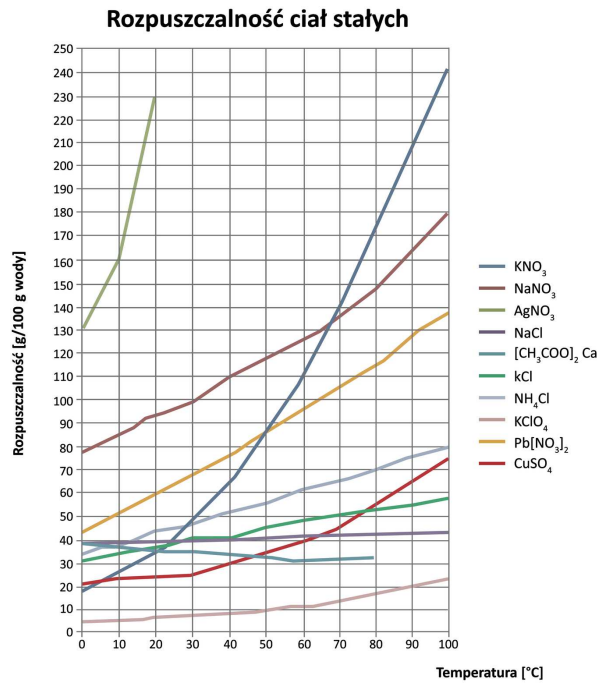
Rozpuszczalność substancji w wodzie jest bardzo zróżnicowana i dlatego substancje dzielą się na:

- dobrze rozpuszczalne (CaCl_2 74,5 g na 100 g wody);
- słabo rozpuszczalne (KClO_4 5 g na 100 g wody);
- praktycznie nierozpuszczalne.

I chociaż te ostatnie nazywane są praktycznie nierozpuszczalnymi, to w rzeczywistości wykazują one znikomą rozpuszczalność. Przykładem takiego związku jest chlorek srebra (AgCl), którego rozpuszczalność wynosi zaledwie $1,44 \cdot 10^{-4}$ g na 100 g wody. Kiedy stężenie substancji rozpuszczonej w roztworze wynika dokładnie z jej rozpuszczalności w danych warunkach, mówi się, że roztwór jest nasycony tą substancją. Aby zrozumieć pojęcie roztworu nasyconego, wyobraź sobie, że niewielką ilość cukru rozpuszczasz w szklance wody, następnie dodajesz kolejną porcję cukru i mieszasz, żeby ją rozpuścić. Proces ten powtarzasz do momentu, w którym – po dodaniu kolejnej porcji cukru – cukier pomimo mieszania już się nie rozpuszcza i pozostaje na dnie szklanki (tzn. osiągnięto granicę rozpuszczalności), a otrzymany w ten sposób roztwór jest roztworem przesyconym. Roztwory przesycone są przykładami substancji w stanie termodynamicznym niestabilnym metatrwałym. Otrzymany w taki sposób roztwór jest nadal roztworem nasyconym.

Jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania?

Poniżej przedstawiona jest zależność rozpuszczalności substancji w wodzie od temperatury, co obrazują krzywe rozpuszczalności.



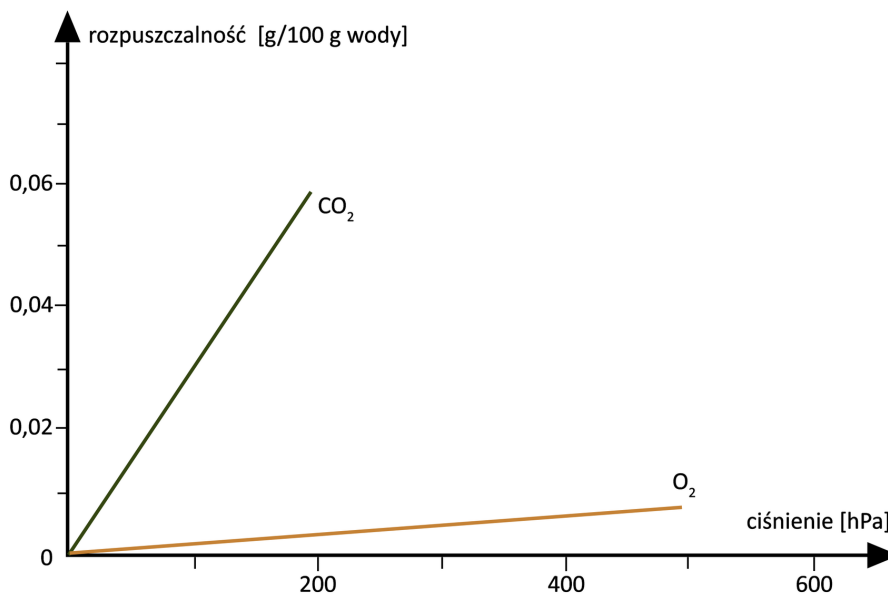
Krzywe rozpuszczalności wybranych związków w zależności od temperatury w 100 g wody

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

Ciekawostka

Rozpuszczalność gazów zależy od ciśnienia i rośnie wraz z jego wzrostem.

Podobnie jak różny wpływ wywiera temperatura na rozpuszczalność, tak wzrost ciśnienia może powodować znaczne zwiększenie rozpuszczalności, tak jak dla dwutlenku węgla, bądź nie powodować tak dużych zmian, jak w przypadku tlenu.



Dla substancji gazowych stężenie substancji rozpuszczonych (C_g) jest proporcjonalne do ciśnienia cząstkowego (P_g). Zależność tę określa prawo Henry'ego dla gazu idealnego:

$$C_g = kP_{(g)}$$

gdzie:

k – stała proporcjonalności, która zależy od rodzaju gazu i rozpuszczalnika oraz od temperatury roztworu.

Słownik

roztwór

oznacza jednorodną mieszaninę dwóch lub więcej substancji; najczęściej jeden ze składników tej mieszaniny występuje w większej ilości i wówczas nazywany jest rozpuszczalnikiem, a więc substancją służącą do rozpuszczenia innych składników (substancji rozpuszczonych)

rozpuszczalność

zdolność substancji do tworzenia z innymi substancjami roztworów jednorodnych

reakcja egzoenergetyczna

reakcja chemiczna, która przebiega z wydzieleniem energii z układu reakcyjnego do otoczenia

reakcja endoenergetyczna

reakcja chemiczna, która przebiega z pochłanianiem energii z otoczenia do układu reakcyjnego

Bibliografia

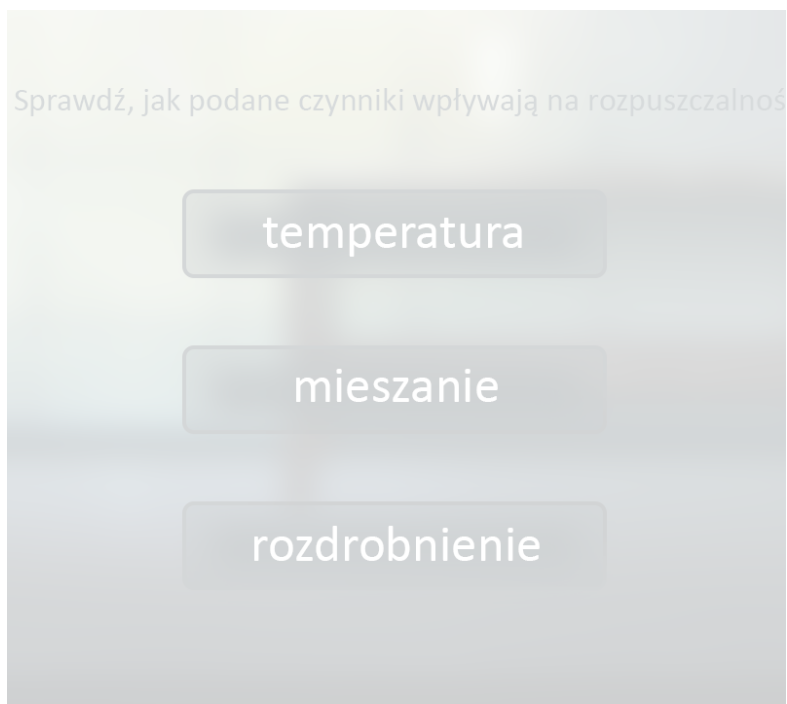
Encyklopedia PWN

Hejwowska S., Marcinkowski R., *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Gdynia 2005.

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Przedstawiona symulacja prezentuje wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania soli. Przeanalizuj, jaki wpływ na ten proces mają temperatura, mieszanie i rozdrobnienie, a następnie rozwiąż zadania.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DoAVaAZAI>

Symulacja interaktywna pt. „Badanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania”

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

Ćwiczenie 1

Odpowiedz, jak zmienia się rozpuszczalność soli w wodzie wraz ze wzrostem temperatury.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Wyjaśnij, jak wielkość kryształów soli wpływa na rozpuszczalność w wodzie.

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij luki w tekście.

W wyniku rozpuszczania soli kuchennej otrzymuje się . W roztworze wodnym cukru, woda stanowi . Proces rozpuszczania to przykład przemiany . Im bardziej rozdrobniona substancja, tym szybkość rozpuszczania. Z kolei wśród gazów im jest większa temperatura, tym rozpuszczalność, a im większe ciśnienie, tym rozpuszczalność.

chemicznej

mniejsza

substancję rozpuszczaną

fizycznej

większa

większa

rozpuszczalnik

roztwór właściwy

mniejsza

Ćwiczenie 2



Zaznacz w tabeli, czy zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe.

| Zdanie | Prawda | Fałsz |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Oziębienie wody przed rozpuszczeniem w niej chlorowodoru, przyspieszy jego rozpuszczalność. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| W wyniku rozpuszczenia KNO_3 w wodzie otrzymuje się roztwór właściwy. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Halit ulega szybciej rozpuszczeniu niż sól himalajska. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| W roztworze nasyconym można rozpuścić dowolną ilość substancji. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Ćwiczenie 3



Wybierz czynniki, które przyspieszą rozpuszczanie azotanu srebra w wodzie, oraz te, które nie wpływają na przyspieszenie procesu rozpuszczania.

| Czynniki | Wpływające na zwiększenie rozpuszczalności | Nie wpływające na zwiększenie rozpuszczalności |
|---|--|--|
| mieszanie azotanu srebra w wodzie | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ogrzanie wody przed rozpuszczaniem | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| wystawienie kryształów azotanu srebra na działanie promieniowaniem słonecznym | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| podgrzanie mieszaniny w trakcie przygotowania roztworu | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| oziębienie mieszaniny | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| utarcie w moździerzu kryształów azotanu srebra | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Ćwiczenie 4



Antek, Janek, Kacper, Wiola i Ala mieli za zadanie rozpuścić fruktozę ($C_6H_{12}O_6$) w jednakowej objętości wody.

Antek: podgrzał wodę, a następnie dodał do niej fruktozę.

Janek: dodał fruktozę do wody i mieszał zawartość do momentu całkowitego rozpuszczenia.

Kacper: dodał substancję do wody w zlewce, następnie ogrzał zawartość zlewki, a potem mieszał.

Wiola: na początku rozdrobniła fruktozę w moździerzu, następnie wrzuciła ją do wcześniej podgrzanej wody w zlewce, a w potem mieszała całość aż do rozpuszczenia.

Ala: po rozdrobieniu fruktozy w moździerzu, dodała ją do zlewki z wodą i mieszała do uzyskania przezroczystego roztworu.

Wskaż osobę, która najszybciej otrzymała roztwór właściwy.

Wiola

Antek

Janek

Ala

Kacper

Ćwiczenie 5



Uczniowie zaplanowali doświadczenie, którego celem miało być sprawdzenie wpływu temperatury na rozpuszczalność sacharozy w wodzie. W tym celu umieścili wcześniej odważoną ilość sacharozy (5 g) w zlewce, następnie dodali do niej 30 cm³ wody w temperaturze 50°C i postanowili mierzyć czas, po jakim sacharoza ulegnie rozpuszczeniu.

Oceń, czy eksperyment został przygotowany poprawnie i popraw ewentualne błędy.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Zdecyduj, która z poniższych substancji będzie lepiej rozpuszczalna w wodzie, a która w heptanie.

W wodzie

azotyn potasu

olej roślinny

bromek potasu

W heptanie

alkohol izopropylowy

Ćwiczenie 7



Jak przebiega proces rozpuszczania KNO_3 ? Określ rodzaj procesu, którego dotyczy, a także uwzględnij oddziaływania międzycząsteczkowe.

Podaj przykład innego związku, którego rozpuszczanie związane jest z efektem cieplnym.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



W temperaturze 0°C i przy ciśnieniu 152 torów rozpuszczalność pewnej substancji gazowej wynosi $1,45 \cdot 10^{-3}$ g w 100 cm^3 . Użyj prawa Henry'ego, aby określić rozpuszczalność tej gazowej substancji, podczas gdy jej ciśnienie wyniesie 760 torów.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



W warunkach ciśnienia 101,3 kPa i w temperaturze 20°C , stężenie rozpuszczonego tlenu w wodzie wynosi $1,38 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Stosując odpowiednią zależność, oblicz, ile wynosi rozpuszczalność tlenu w wodzie dla ciśnienia cząstkowego 20,7 kPa.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Aleksandra Marszałek-Harych, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania?

Grupa odbiorcza: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy:

V. Roztwory. Uczeń:

2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność.

Zakres rozszerzony:

V. Roztwory. Uczeń:

2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe lub molowe oraz rozpuszczalność.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia czynniki, które wpływają na szybkość rozpuszczania;
- analizuje doświadczenie, za pomocą którego bada się wpływ mieszania, temperatury oraz rozdrobnienia substancji na szybkość jej rozpuszczania;

- wyjaśnia, dlaczego mieszanie, temperatura oraz rozdrobnienie wpływają na szybkość rozpuszczania.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment chemiczny;
- technika zdań podsumowujących.

Forma pracy:

- praca zbiorowa;
- praca w grupach;
- praca indywidualna.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami/smartfony/tablety z dostępem do Internetu;
- podręczniki tradycyjne;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica i kreda.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel uruchamia film edukacyjny, dotyczący rozpuszczania substancji (w filmie rozpuszczenie siarczanu(VI) miedzi(II) w zależności od różnych czynników). Pod koniec filmu pada pytanie od jakich czynników zależy szybkość rozpuszczania? Na to pytanie odpowiadają uczniowie-nauczyciel zatrzymuje film w odpowiednim miejscu.
<https://www.youtube.com/watch?v=vZzrLm5f4vM>
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół terminu
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie mają za zadanie zdefiniować pojęcia: rozpuszczalność, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona. Mogą korzystać z treści zawartych w e-materiale. Chętni uczniowie po minionym czasie podają znaczenie pojęć. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów.
2. Eksperyment chemiczny – „Wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji”. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy zadaniowe, rozdaje karty pracy, rozdaje sprzęt, szkło laboratoryjne, odczynniki i instrukcję do eksperymentu. Uczniowie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, przeprowadzają eksperyment wg instrukcji, obserwują zmiany, wyciągają wnioski, zapisują wszystko w kartach pracy. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów, wyjaśnia ewentualnie niezrozumiałe kwestie i wątpliwości. Po minionym czasie liderzy grup prezentują efekty pracy. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów. Zadania:
 - I grupa – wpływ temperatury na szybkość rozpuszczania substancji, (np. rozpuszczanie nadmanganianu(VII) potasu w zimnej i gorącej wodzie);
 - II grupa – wpływ mieszania na szybkość rozpuszczania substancji, (np. rozpuszczanie bezwodnego siarczanu(VI) magnezu w wodzie);
 - III grupa – wpływ rozdrobnienia na szybkość rozpuszczania substancji, (np. rozpuszczanie cukru pudru, drobno krystalicznego cukru, cukru w kostkach w wodzie);
 - IV grupa – porównanie rozpuszczania w zależności od rodzaju rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej (np. glicerol, denaturat, olej w wodzie, benzyna).
3. Prowadzący odsyła uczniów do symulacji interaktywnej prezentującej rozpuszczanie różnych substancji w różnych warunkach; uczeń może modyfikować parametry układu. Uczniowie również wykonują polecenia zamieszczone w medium. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów i wspiera ich.
4. Nauczyciel porusza kwestie związane z rozpuszczalnością gazów. Pyta uczniów, od czego jest ona uzależniona? (ciśnienie – wyjaśnienie jak zależy od niego, jak zależy od temperatury). W którym z wymienionych przypadków tlen rozpuści się szybciej w wodzie: w jeziorze; w rwącym górskim strumieniu; w leniwie płynącej rzece; w małym zbiorniku wodnym, np. basenie, oczku wodnym? (poprawna odpowiedź „b”, uczniowie uzasadniają).
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: Co to jest rozpuszczalność substancji? Jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania się substancji? Dlaczego mieszanie, temperatura oraz rozdrobnienie wpływają na szybkość rozpuszczania?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Symulacja interaktywna może być przydatna do samodzielnej nauki w domu, w tym przez uczniów nieobecnych na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Co to jest rozpuszczalność substancji?
 - Jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania się substancji?
 - Dlaczego mieszanie, temperatura oraz rozdrobnienie wpływają na szybkość rozpuszczania?
2. Karty charakterystyk substancji.
3. Doświadczenie:

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewki, bagietki, czajnik elektryczny, łyżeczka, probówki, statyw do probówek, pipety.

Odczynniki chemiczne: nadmanganian(VII) potasu, zimna i gorąca woda, bezwodny siarczan(VI) magnezu, cukier puder, drobnokrystaliczny cukier, cukier w kostkach, glicerol, denaturat, olej w wodzie, benzyna.

Instrukcja wykonania:

- I grupa: Do jednej zlewki wlej do połowy zimnej wody, a do drugiej do połowy gorącej wody, po czym wsyp 1/4 łyżeczki nadmanganianu(VII) potasu. Obserwuj zmiany.

- II grupa: Do zlewki wlej do połowy zimnej wody i wsyp 1/4 łyżeczki bezwodnego siarczanu(VI) magnezu. Zawartość wymieszaj bagietką. Obserwuj zmiany.
- III grupa: Do każdej z trzech zlewek wlej do połowy zimnej wody. Do jednej wsyp 1/4 cukru pudru, do drugiej 1/4 łyżeczki drobnokrystalicznego cukru, a do trzeciej zlewki wrzuć 1 kostkę cukru. Obserwuj zmiany.
- IV grupa: Do jednej próbówki wlej 4 cm³ glicerolu, do drugiej: 4 cm³ denaturatu, do trzeciej: 4 cm³ wody z olejem, a do czwartej 4 cm³ benzyny. Do każdej z tych probówek wsyp szczyptę cukru drobnokrystalicznego.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 55.10 KB w języku polskim