



Co przedstawia krzywa rozpuszczalności?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Co przedstawia krzywa rozpuszczalności?

Dzięki rozpuszczalności wiemy, ile maksymalnie gramów związku chemicznego może rozpuścić się w 100 g wody.

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

W życiu codziennym spotykamy się z pojęciem rozpuszczalności w wodzie, na przykład słodząc herbatę, czy soląc zupę. Ale czy potrafisz powiedzieć, ile łyżeczek cukru maksymalnie rozpuści się w szklance wody? Czy takie dane możemy odczytać z jakiegoś wykresu? W tym module przypomnisz sobie, co przedstawia krzywa rozpuszczalności i jakie wartości znajdują się na osi x i y.

Twoje cele

- Zdefiniujesz pojęcia związane rozpuszczalnością substancji.
- Opiszysz zmiany rozpuszczalności ciał stałych i gazów w wodzie w zależności od temperatury.
- Dokonasz analizy wykresów krzywych rozpuszczalności substancji.
- Narysujesz wykresy rozpuszczalności substancji stałych i gazów.

Przeczytaj

Co przedstawia krzywa rozpuszczalności?

Rozpuszczalność substancji jest to maksymalna liczba gramów substancji, jaką można **rozpuścić** w 100 g rozpuszczalnika w danej temperaturze i pod stałym ciśnieniem. Roztwór **nasycony** to taki, w którym w danej temperaturze nie można rozpuścić już więcej danej substancji.

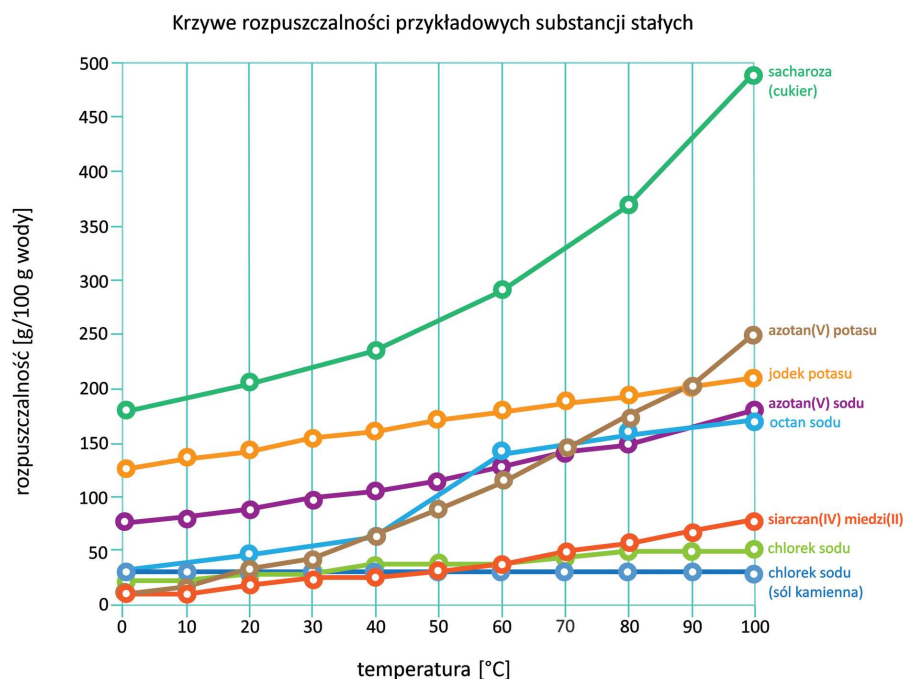
Za **dobrze rozpuszczalne** w wodzie przyjmuje się te substancje, których rozpuszczalność wynosi ponad 1 g na 100 g rozpuszczalnika (wody). Substancje, których rozpuszczalność wynosi mniej niż 0,1 g w 100 g wody uznaje się za **praktycznie nierozpuszczalne**.

Wykres przedstawiający zależność rozpuszczalności danej substancji od temperatury nazywa się **krzywą rozpuszczalności**.

Jak odczytać rozpuszczalność z krzywej rozpuszczalności?

Polecenie 1

Odczytaj z wykresu rozpuszczalność chlorku sodu (NaCl) w temperaturze 90°C przy stałym ciśnieniu.



Wykres przedstawiający zależność rozpuszczalności danej substancji od temperatury nazywa się krzywą rozpuszczalności.

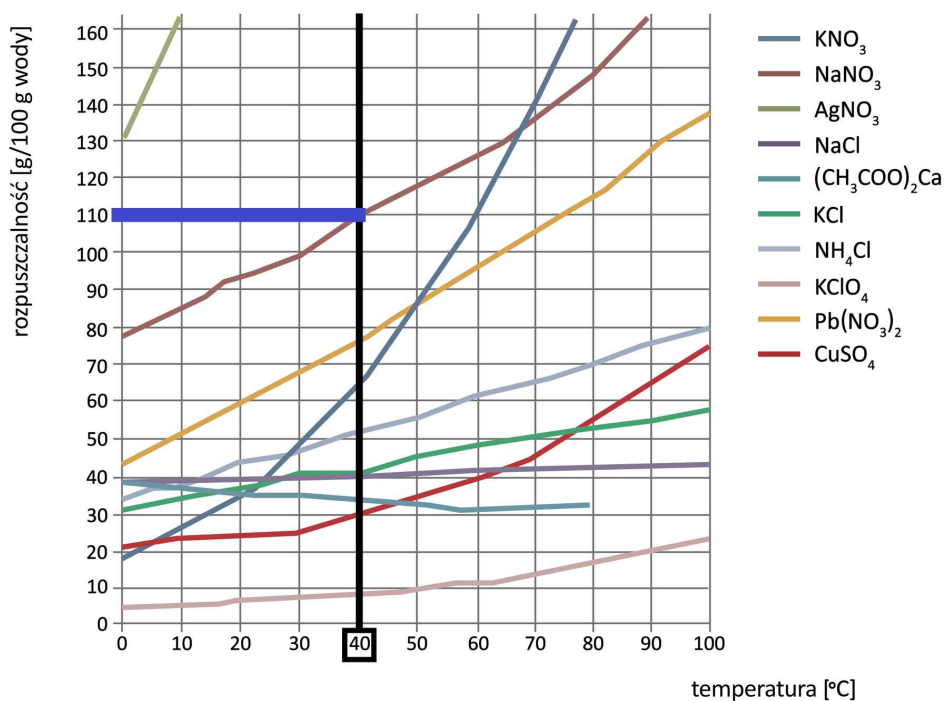
Źródło: dostępny w internecie: www.epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Interpretacja danych z wykresu rozpuszczalności

Polecenie 2

Ile gramów azotanu(V) sodu należy rozpuścić w 100 g wody, aby w temperaturze 40°C otrzymać roztwór nasycony?



Krzywe rozpuszczalności przykładowych substancji stałych

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

Odpowiedź:

Jak sprawdzić, czy roztwór jest nasycony?

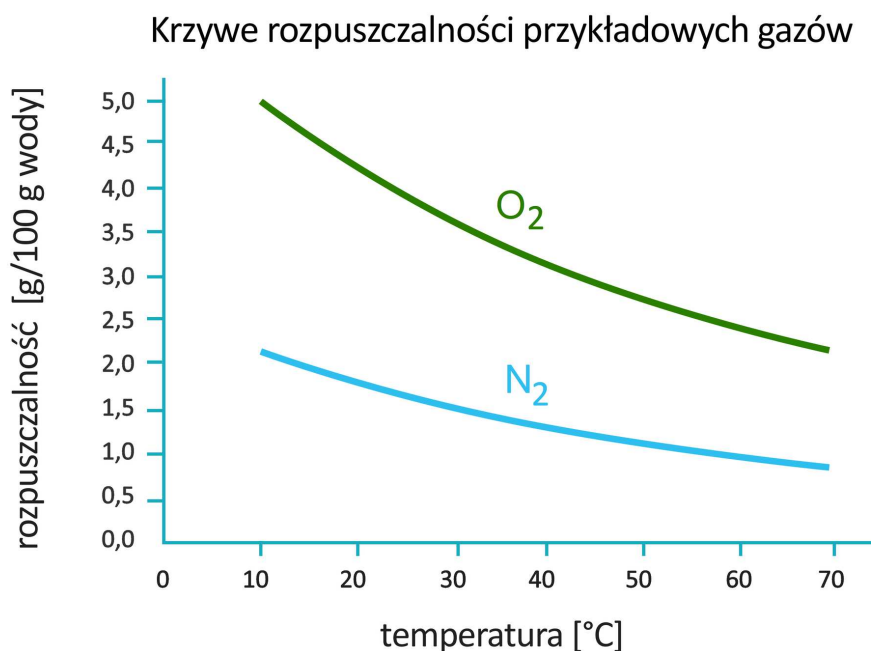
Polecenie 3

Czy roztwór otrzymany przez rozpuszczenie 200 g KNO_3 w 150 g wody będzie w temperaturze 70°C roztworem nasyconym?

Odpowiedź:

Ważne!

Rozpuszczalność gazów w cieczach zależy od rodzaju rozpuszczalnika (gazy zazwyczaj lepiej rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych) i temperatury – rozpuszczalność gazów w cieczach maleje wraz ze wzrostem temperatury.



Krzywe rozpuszczalności przykładowych gazów

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

Słownik

roztwór

mieszanina jednorodna (homogeniczna) składająca się z rozpuszczalnika oraz co najmniej jednej substancji rozpuszczonej

rozpuszczalność substancji

maksymalna liczba gramów substancji, jaką można rozpuścić w 100 g rozpuszczalnika w danej temperaturze i pod stałym ciśnieniem

rozpuszczanie

proces polegający na mieszaniu się co najmniej dwóch różnych substancji, w wyniku czego powstaje mieszanina jednorodna

roztwór nasycony

roztwór, w którym w danej temperaturze nie można rozpuścić już więcej danej

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna*, Warszawa 2004.

Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej Tom 1 i 2*, Warszawa 2010.

Czaja M., Karawajczyk B., Ortyl J., Smaga A., *Chemia 1. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych*, Gdynia 2013.

Czerwiński A., Czerwińska A., Jeziorna M., Kańska M., *Chemia 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego, technikum*, Warszawa 2004.

Encyklopedia PWN

Hassa R., Mrzigod A., Mrzigod J., Sułkowski W., *Chemia 1. Podręcznik i zbiór zadań w jednym*, Warszawa 2003.

Krygowski T.M., *Chemia – słownik szkolny*, Warszawa 2004.

Litwin M., Styka-Włazło S., Szymońska J., *To jest chemia 1*, Warszawa 2013.

Persona A., Reszko-Zygmunt J., Gęca T., *Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej*, Warszawa 2011.

Film samouczek

Polecenie 1

Już wiesz, w jaki sposób odczytać wartość rozpuszczalności danej substancji z krzywej rozpuszczalności? Czy wiesz zatem, w jaki sposób obliczyć stężenie substancji na jej podstawie? Zapoznaj się z poniższym filmem, spróbuj samodzielnie wykonać przedstawione w nim zadanie, a następnie rozwiąż ćwiczenia zamieszczone pod filmem.

Co przedstawia krzywa rozpuszczalności?

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DS6Zz6qm0>

Film samouczek pt. „*Co przedstawia krzywa rozpuszczalności?*”

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

Film nawiązujący do treści materiału – dotyczy rozpuszczalności soli i gazów w zależności od temperatury, roztworów nasyconych i nienasyconych oraz rozwiązania zadania.

Ćwiczenie 1

Połącz pojęcia z definicjami.

Roztwór nasycony

roztwór, który zawiera więcej substancji niż wynika to z rozpuszczalności danej substancji w wodzie w określonej temperaturze.

Roztwór nienasycony

roztwór, w którym rozpuszczona jest maksymalna ilość substancji w danej temperaturze.

Roztwór przesycony

roztwór, w którym rozpuszczono mniej substancji, niż wynika to z rozpuszczalności danej substancji w wodzie w określonej temperaturze.

Ćwiczenie 2

Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność tlenu w wodzie:

☐ w pewnym zakresie temperatur wzrasta, a w pewnym zakresie temperatur maleje.

☐ maleje.

☐ wzrasta.

☐ nie zmienia się.

Ćwiczenie 3

Rozpuszczając 40 g azotanu(V) ołowiu(II) w wodzie, w temperaturze 20°C, otrzymamy roztwór:

☐ nasycony.

☐ nienasycony.

☐ przesycony.

☐ koloidalny.

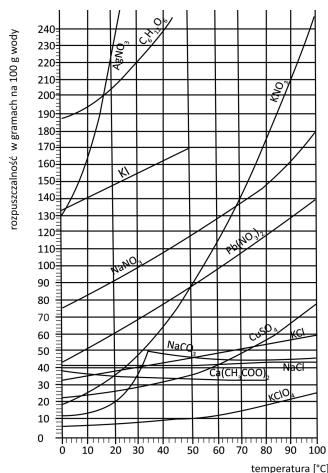
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Określ rozpuszczalność azotanu(V) sodu w temperaturze 90°C.



Źródło: GroMar Sp. z o.o. opracowano na podstawie: Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 1*, Warszawa 2013, licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Dopasuj pojęcia do podanych definicji.

Rozpuszczanie

roztwór, w którym w danej temperaturze nie można rozpuścić już więcej danej substancji.

Roztwór nasycony

mieszanina jednorodna (homogeniczna) składająca się z rozpuszczalnika oraz co najmniej jednej substancji rozpuszczonej.

Roztwór

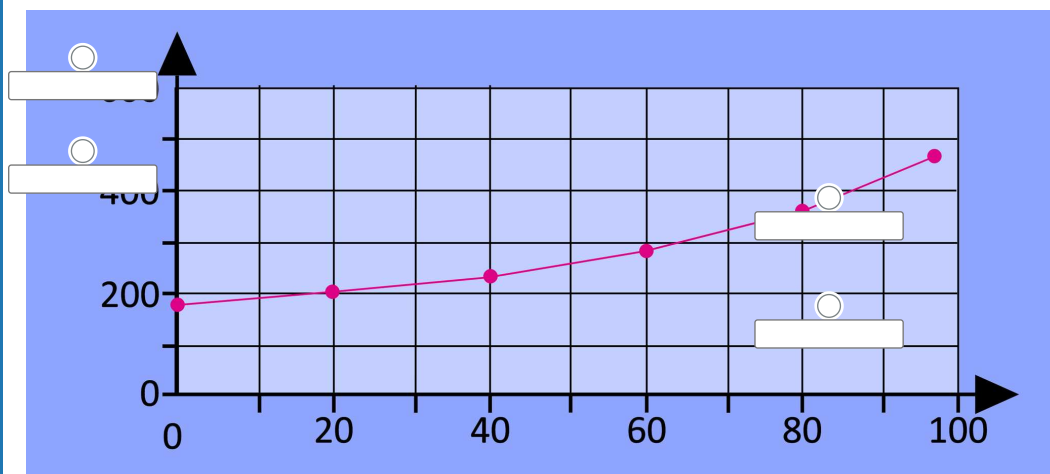
proces polegający na mieszaniu się co najmniej dwóch różnych substancji, w wyniku czego powstaje mieszanina jednorodna.

Rozpuszczalność substancji

maksymalna liczba gramów substancji, jaką można rozpuścić w 100 g rozpuszczalnika w danej temperaturze i pod stałym ciśnieniem.

Ćwiczenie 3

Przeanalizuj wykres rozpuszczalności. Wstaw podpisy w odpowiednie miejsca.



roztwór nasycony

roztwór nienasycony

rozpuszczalność

temperatura

°C

g/100 g wody

roztwór przesycony

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

Ćwiczenie 4



Oceń poprawność podanych zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Rozpuszczalność ciał stałych w cieczach zazwyczaj maleje ze wzrostem temperatury.	☐	☐
Rozpuszczalność gazów w cieczach maleje ze wzrostem temperatury.	☐	☐
Rozpuszczalność ciał stałych w cieczach na ogół rośnie ze wzrostem temperatury.	☐	☐
Rozpuszczalność cieczy w cieczach na ogół maleje ze wzrostem temperatury.	☐	☐
Rozpuszczalność cieczy w cieczach na ogół rośnie ze wzrostem temperatury.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Przeczytaj tekst i wybierz poprawną odpowiedź. Nasycony roztwór azotanu sodu o temperaturze 90°C schłodzono do temperatury 45°C. Jaki roztwór otrzymano w wyniku tego procesu ?

☐ roztwór nienasycony

☐ roztwór nasycony

☐ roztwór nasycony i osad

☐ roztwór izotoniczny

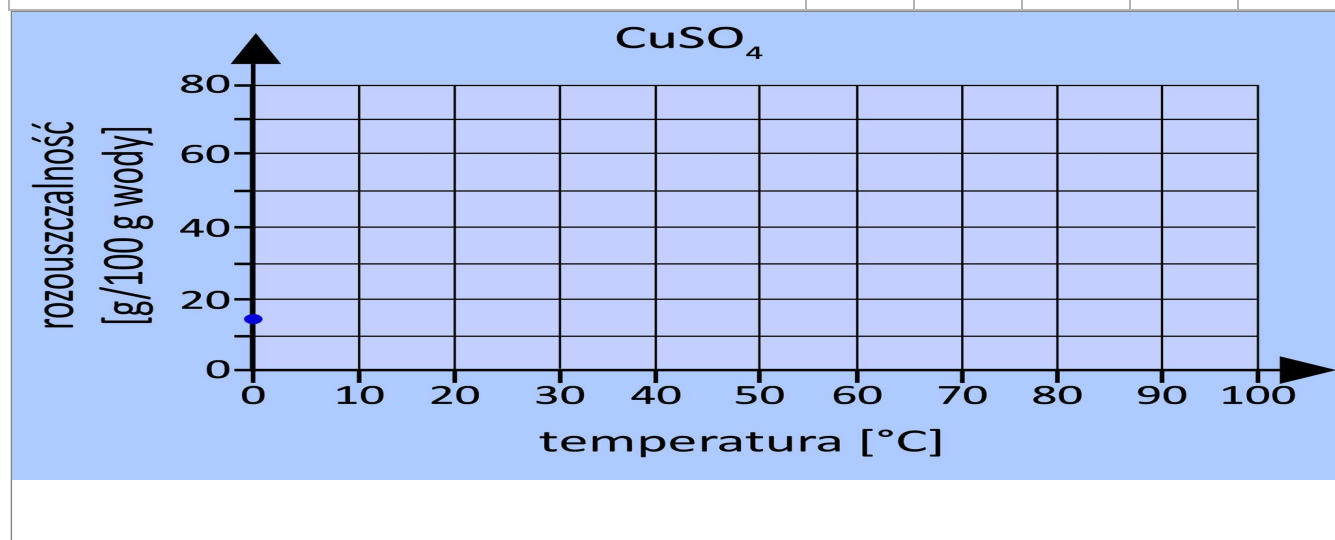
☐ koloid

Ćwiczenie 6



Korzystając z podanych w tabeli danych, wykreśl zależność rozpuszczalności CuSO_4 od temperatury.

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	0	20	40	60	80
Rozpuszczalność CuSO_4 w 100 g w H_2O	14	21	30	40	55



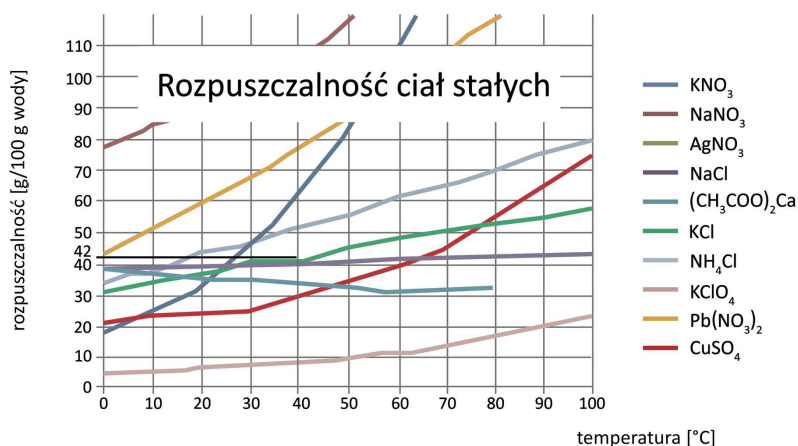
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Oblicz, ile gramów chlorku potasu i ile gramów wody znajduje się w

190 g nasyconego roztworu tej soli w temperaturze 40°C . Rozpuszczalność odczytaj z krzywej rozpuszczalności. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.



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

Rozpuszczalność chlorku potasu w temp. 40°C wynosi g na 100 g wody. Oznacza to, że w g roztworu rozpuszcza się w 42 g soli, czyli w 190 g roztworu znajduje się g soli, a masa wody w roztworze wynosi g.

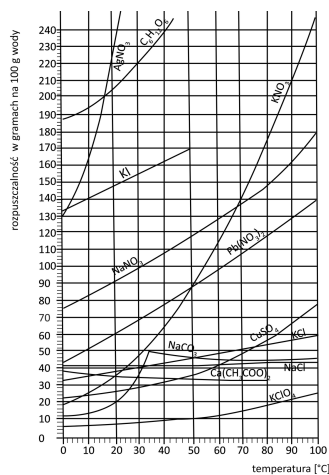
67 121,60 92,10 142 48,70 42 56,20 138 27,30 40 133,80 107,30

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Zaprojektuj doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz 100 g nasyconego roztworu azotanu(V) sodu o temperaturze 40°C. Zapisz potrzebne czynności. Obliczenia wykonaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.



Źródło: GroMar Sp. z o.o. opracowano na podstawie: Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 1*, Warszawa 2013, licencja: CC BY-SA 3.0.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Co przedstawia krzywa rozpuszczalności?

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- interpretuje krzywe rozpuszczalności w celu określenia rozpuszczalności substancji;
- rozróżniać pojęcia: roztworu nasyconego, roztworu nienasyconego oraz roztworu przesyconego;

- opisuje zmiany rozpuszczalności ciał stałych i gazów w wodzie w zależności od temperatury;
- uzasadnia zależność rozpuszczalności od temperatury;
- przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem wykresów rozpuszczalności.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- film samouczek;
- eksperyment chemiczny;
- metoda tekstu przewodniego;
- technika zdań podsumowujących.

Formy zajęć:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania:

- Czy wszystkie substancje można rozpuścić?
 - Czy sól kuchenną i cukier można w wodzie rozpuszczać, w określonej ilości wody i temperaturze, w nieskończoność?
 - Czy takie dane możemy odczytać z jakiegoś wykresu?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia rozpuszczalność. Nauczyciel może

wykorzystać aplikację Mentimeter z użyciem smartfonów/tabletów. 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, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Eksperyment chemiczny – „Badanie rozpuszczalności chlorku sodu i sacharozy” zgodnie z instrukcją zamieszczoną w e-materiale. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, rozdaje odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne, uczniowie przeprowadzają eksperyment. Nauczyciel rozdaje karty pracy. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, wszystko zapisują w kartach pracy. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Liderzy prezentują efekty pracy na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów i ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
2. Eksperyment chemiczny – pokaz uczniowski „Badanie wpływu temperatury na szybkość wydzielania się tlenku węgla (IV) z wody mineralnej” zgodnie z instrukcją zamieszczoną w materiale pomocniczym. Nauczyciel wyznacza uczniów do roli asystentów, którzy otrzymują odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne i przeprowadzają eksperyment. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, wszystko zapisują w kartach pracy. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Chętni uczniowie prezentują efekty pracy na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów i ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
3. Uczniowie samodzielnie analizują tekst źródłowy w e-materiale – Jak odczytać rozpuszczalność z krzywej rozpuszczalności? Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie niezrozumiałe kwestie.
4. Metoda tekstu przewodniego. Nauczyciel rozdaje karty pracy, wyjaśnia na czym polega praca tą metodą. Uczniowie pracują parami. Chętni uczniowie prezentują efekty swojej pracy na forum klasy.
5. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek jako podsumowanie nowych treści.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie zajęć nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Co to jest rozpuszczalność? Od czego zależy rozpuszczalność substancji? O czym mówi krzywa rozpuszczalności?
 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 dziś się nauczyłem/łam...
- Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może być wykorzystany przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas odrabiania zadania domowego oraz wykorzystane przez uczniów nieobecnych na lekcji w celu uzupełnienia swoich braków.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Co to jest rozpuszczalność?
- Od czego zależy rozpuszczalność substancji?
- O czym mówi krzywa rozpuszczalności?

2. Doświadczenie nr 1:

Sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne przygotować wg instrukcji zawartej w e-materiale.

3. Doświadczenie nr 2:

Sprzęt i szkło laboratoryjne: probówki, statyw do probówek, łapa do probówek, palniki gazowe, zapalniczka.

Odczynniki chemiczne: woda mineralna/napój gazowany.

Instrukcja wykonania:

- Do dwóch probówek wlej taką samą ilość wody mineralnej lub napoju gazowanego.
- Jedną probówkę ogrzewaj w płomieniu palnika i obserwuj szybkość wydzielania się tlenku węgla (IV) (dwutlenku węgla?).

4. Karty charakterystyk substancji.

5. Krzywe rozpuszczalności substancji:

Plik o rozmiarze 1.20 MB w języku polskim

6. Karty pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 68.20 KB w języku polskim

Plik o rozmiarze 87.39 KB w języku polskim