



Dlaczego chemicy używają pojęcia mol?

- [Wprowadzenie](#)
- [Film](#)
- [Interaktywne ćwiczenia multimedialne](#)
- [Podsumowanie](#)
- [Słowniczek](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Wprowadzenie

Język chemiczny jest językiem międzynarodowym – niezależnie od kontynentu składa się z tych samych znaków i symboli chemicznych. Używamy go nie tylko do opisu rodzaju substancji, ale także do określania jej ilości. Oprócz stosowanych na co dzień jednostek zawiera też jedną, która jest dla niego charakterystyczna i nią zajmiemy się w tym materiale.

Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem należy wiedzieć:

- że związki chemiczne to substancje złożone z co najmniej dwóch pierwiastków chemicznych połączonych ze sobą;
- że wzór sumaryczny substancji opisuje skład jej cząsteczki (substancje kowalencyjne) lub najmniejszy zbiór tworzących ją jonów (związki jonowe);
- gdzie znaleźć masy atomowe i co to jest jednostka u;
- jak policzyć masy cząsteczkowe wybranych związków chemicznych.

Nauczysz się

- interpretować jednostkę liczności materii zwaną molem;
- czym jest masa molowa substancji;
- stosowania mola i masy molowej do obliczeń opartych o zapis równania reakcji chemicznej.

Film



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

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Interaktywne ćwiczenia multimedialne

Ćwiczenie 1

Wybierz prawidłową analizę składu podanej cząsteczki.



- ☐ 3 atomy węgla, 8 atomów wodoru, 5 atomów tlenu
- ☐ 3 atomy węgla, 8 atomów wodoru, 3 atomy tlenu
- ☐ 3 atomy węgla, 5 atomów wodoru, 3 atomy tlenu
- ☐ 1 atom węgla, 6 atomów wodoru, 5 atomów tlenu



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D10JCWg4A>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Podsumowanie

Podsumowanie

1. Mol to jednostka liczności materii. Jest podstawową jednostką układu SI, ale używa się jej przede wszystkim w chemii. 1 mol wynosi $6,022141 \cdot 10^{23}$ elementów (np. atomów, jonów, cząsteczek).
2. Masa molowa substancji to masa jednego mola tej substancji. Oblicza się ją w podobny sposób jak masę cząsteczkową. Ma taka sama wartość liczbowa jak masa cząsteczkowa, ale różni się jednostką (masa molowa wyrażana jest w $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$, a masa atomowa i cząsteczkowa – w u). Ponadto masa cząsteczkowa to masa jednej cząsteczki, a masa molowa to masa $6,022141 \cdot 10^{23}$ (1 mola) cząsteczek (lub innych indywiduów).
3. Użycie jednostki mol pozwala przenieść każdy proces chemiczny do skali makro (do jednostek masy łatwych do odmierzenia).
4. Ilości reagentów używanych do reakcji chemicznej możemy podawać w stosunku stechiometrycznym, masowym, objętościowym oraz molowym.

Ćwiczenie 1

Zaznacz, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Mol jest podstawową jednostką układu SI.	☐	☐
Mol jako jednostka jest wykorzystywany powszechnie do opisu ilościowego przebiegu reakcji chemicznych.	☐	☐
Jednostką masy molowej jest gram.	☐	☐
W 1 kilogramie soli kuchennej znajduje się około 17 moli chlorku sodu.	☐	☐

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Słownik

indeks stechiometryczny

liczba umieszczana u dołu z prawej strony symbolu pierwiastka we wzorze chemicznym substancji; jest ona równa liczbie atomów tego pierwiastka w cząsteczce lub w najmniejszym zbiorze powtarzających się jonów w kryształach (tzw. jednostce formalnej)

masa molowa

masa jednego mola, czyli $6,022141 \cdot 10^{23}$ określonych indywiduów (np. atomów, jonów, cząsteczek); jednostką masy molowej jest $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$

masa cząsteczkowa

suma mas atomowych atomów tworzących cząsteczkę, podawana w jednostkach [u]

mol

podstawowa jednostka w układzie SI stosowana do opisu liczności materii wynosząca 6022141000000000000000000 (6,022141 $\cdot 10^{23}$) sztuk

masa atomowa

masa pojedynczego atomu, podawana w jednostkach; można ją odczytać z układu okresowego

współczynnik stechiometryczny

liczba zapisywana przed symbolem lub wzorem chemicznym (zazwyczaj w równaniach reakcji chemicznych), która określa liczbę atomów, cząsteczek lub najmniejszych zbiorów powtarzających się jonów w kryształach

Dla nauczyciela

Scenariusz

Autor

Learnetic SA

Temat zajęć

Dlaczego chemicy używają pojęcia mol?

Grupa docelowa

Szkoła podstawowa, klasy 7–8

Ogólny cel kształcenia

Poznanie i stosowanie pojęcia mol.

Kształtowane kompetencje kluczowe

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 18.12.2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie r.

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 4) kompetencje informatyczne;
- 5) umiejętność uczenia się;

Cele (szczegółowe) operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: „mol” i „masa molowa”;
- wyznacza masę i objętość substancji, a następnie liczbę cząsteczek lub atomów w danej próbce substancji;

- wykonuje obliczenia z użyciem pojęć mol i masa molowa.

Metody/techniki kształcenia

- pogadanka
- pokaz multimedialny
- ćwiczenia interaktywne
- metoda problemowa

Formy organizacji pracy

- indywidualna
- grupowa

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca

Czynności organizacyjne.

Do przeprowadzenia tej lekcji potrzebne są:

- próbki różnych substancji – np. po cztery na grupę uczniów, może to być siarka na szalkach Petriego, opilki żelaza na szalkach Petriego, woda w zlewkach, zważone kawałki wstążki magnezowej na szkiełkach – nauczyciel przed zajęciami powinien zważyć próbki lub zmierzyć ich objętość, aby potem móc sprawdzić odpowiedzi uczniów;
- waga, szkło miarowe;
- niezbędne szkło i sprzęt laboratoryjny;
- odzież ochronna.

Nauczyciel przedstawia temat lekcji. Informuje uczniów, że podczas lekcji poznają bliżej jednostkę stosowaną w chemii, zwaną molem.

Nauczyciel pyta uczniów, w jakich jednostkach można określić ilość substancji. Pyta, czy wiedzą, co to jest tuzin. Informuje uczniów, że obejrzą film o jednostce, która jest takim chemicznym tuzinem.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie oglądają film „Dlaczego chemicy używają pojęcia mol?”.
2. Nauczyciel pyta uczniów, jak można zdefiniować mol. Zapisuje na tablicy liczbę Avogadra.

Pyta, co oznacza ta liczba.

Do czego służy?

Dlaczego jest przydatna, dlaczego nie mówimy po prostu o liczbie cząsteczek lub atomów w jakiejś próbce substancji?

Nauczyciel mówi, że teraz uczniowie sami wyznaczą liczbę cząsteczek lub atomów w próbkach różnych substancji. Problemem do rozwiązania będzie:

W jaki sposób można wyznaczyć liczbę cząstek (cząsteczek lub atomów) w próbce substancji?

3. Nauczyciel rozdaje uczniom próbki. Każda grupa dostaje na przykład (w zależności od dostępności):

- próbki siarki na szalkach Petriego;
- opłuki żelaza na szalkach Petriego;
- po kawałku wstążki magnezowej;
- próbki wody w zlewkach.

Nauczyciel powinien wcześniej zanotować masę lub objętość wydanych substancji, aby po wykonaniu zadania móc sprawdzić, czy uczniowie dobrze rozwiązali zadanie.

4. Uczniowie będą pracować w grupach 2- lub 3-osobowych.

Aby rozwiązać problem, powinni: wybrać metodę badawczą, zaprojektować doświadczenie, wykonać pomiary i obliczenia.

5. Uczniowie formułują założenia i wybierają metodę badawczą – powinni założyć, że mogą wyznaczyć liczbę cząsteczek lub atomów, ważąc próbkę lub mierząc jej objętość, a następnie dokonując obliczeń z wykorzystaniem pojęcia mola. Być może konieczne jest przypomnienie, ile wynosi gęstość wody i jak wyznaczyć masę próbki wody, znając jej objętość. Nauczyciel weryfikuje hipotezy i projekty doświadczeń wykonane przez uczniów, następnie udostępnia uczniom wagi i naczynia miarowe.

6. Uczniowie przystępują do pracy doświadczalnej, wykonują obliczenia, wypełniają kartę pracy 1 (lub sporządzają odpowiednie notatki w zeszytach).

7. Uczniowie pokazują wyniki swojej pracy, pamiętają o robieniu notatek. Nauczyciel weryfikuje wyniki uczniów.

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Faza podsumowująca

Wspólnie z uczniami nauczyciel podsumowuje wyniki pracy.

Zadaje pracę domową. Może poinformować, że na następnych zajęciach przeprowadzą reakcję spalania magnezu lub syntezy siarczku żelaza, aby przekonać się, czy wynik reakcji potwierdzi obliczenia.

Praca domowa

Rozwiązać zadania z karty pracy nr 2.

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Metryczka

Tytuł

Dlaczego chemicy używają pojęcia mol?

Temat lekcji z e-podręcznika, do którego e-materiał się odnosi

Gimnazjum klasa 1

2.9. Interpretacja zapisów chemicznych

Przedmiot

Chemia

Etap edukacyjny

Szkoła podstawowa, klasy 7–8

Podstawa programowa

II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

8) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np.: H_2 , $2H$, $2H_2$;

III. Reakcje chemiczne. Uczeń:

6) oblicza masy cząsteczkowe pierwiastków występujących w formie cząsteczek i związków chemicznych;

7) stosuje do obliczeń prawo stałości składu i prawo zachowania masy (wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią wzoru chemicznego i równania reakcji chemicznej).

Kompetencje kluczowe

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 18.12.2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie r.

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 4) kompetencje informatyczne;
- 5) umiejętność uczenia się;

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: „mol” i „masa molowa”
- interpretuje ilościowo równania reakcji z wykorzystaniem pojęcia mol,
- wykonuje proste obliczenia z użyciem pojęć mol i masa molowa

Powiązanie z e-podręcznikiem

<https://www.epodreczniki.pl/reader/c/153030/v/43/t/student-canon/m/i7gPfQFCwd>