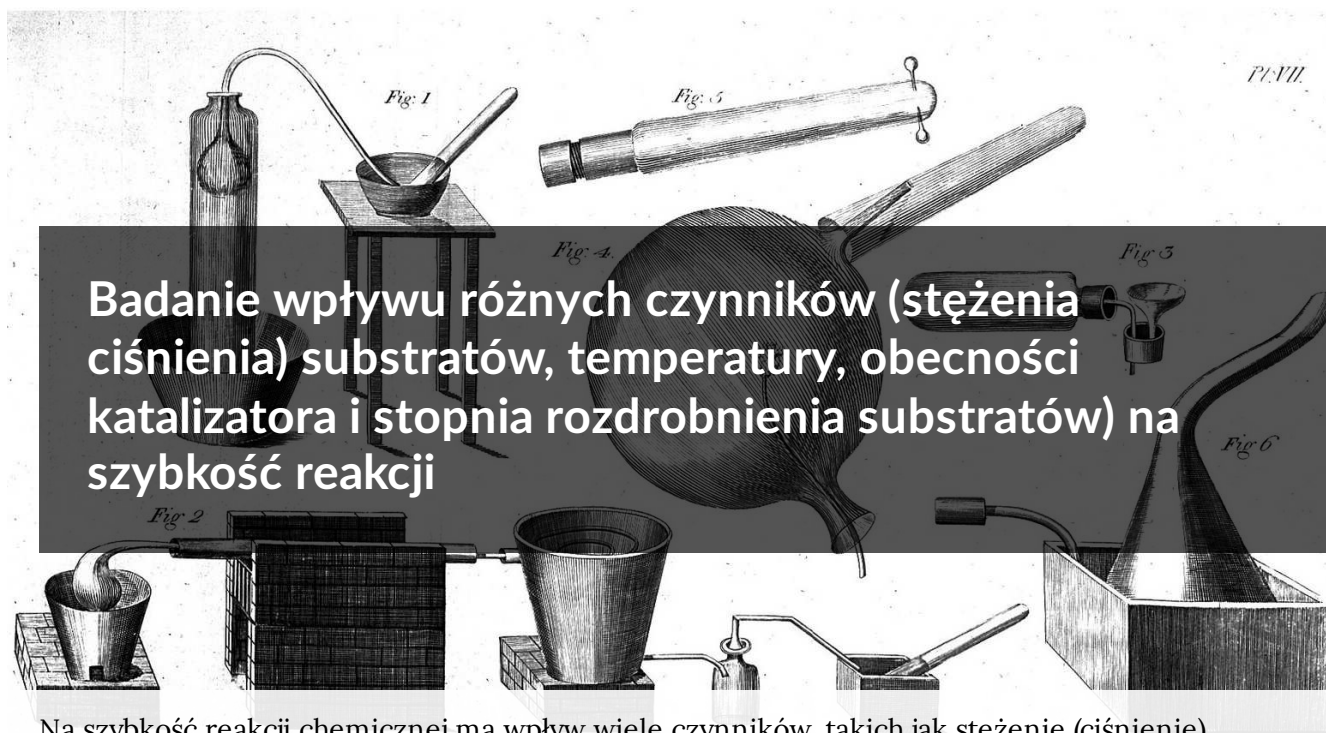


Badanie wpływu różnych czynników (stężenia ciśnienia) substratów, temperatury, obecności katalizatora i stopnia rozdrobnienia substratów) na szybkość reakcji

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium - I](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Badanie wpływu różnych czynników (stężenia ciśnienia) substratów, temperatury, obecności katalizatora i stopnia rozdrobnienia substratów) na szybkość reakcji

Na szybkość reakcji chemicznej ma wpływ wiele czynników, takich jak stężenie (ciśnienie) substratów, temperatura, obecność katalizatora oraz stopień rozdrobnienia substratów.

Źródło: https://wellcomeimages.org/indexplus/obf_images/d5/f8/f70a47c6ac0b3f129ba208eff802.jpg, licencja: CC BY 4.0.

W laboratorium chemicznym szybkość, z jaką zachodzą reakcje chemiczne, jest bardzo istotna przy planowaniu ich przebiegu. Gdy reakcja przebiega bardzo wolno, to chcielibyśmy ją przyspieszyć, by nie czekać długo na jej efekt. Gdy reakcja przebiega za szybko, wówczas chcemy ją spowolnić, by nie doprowadzić np. do eksplozji. Jeszcze ważniejsze jest kontrolowanie szybkości reakcji chemicznych w przemyśle. Czy wiesz, jak można zbadać szybkość reakcji chemicznej? A jak można ją zmienić? Jaki wpływają różne czynniki, typu stężenie, temperatura, obecność katalizatora czy stopień rozdrobnienia substratów? Odpowiedzi znajdziesz w tym materiale.

Twoje cele

- Zdefiniujesz pojęcie szybkości reakcji chemicznej.
- Zaprojektujesz doświadczenie przedstawiające wpływ stężenia na szybkość reakcji.
- Zaprojektujesz doświadczenie przedstawiające wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznych.

- Zaprojektujesz doświadczenie przedstawiające wpływ rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznych.
- Zaprojektujesz doświadczenie przedstawiające wpływ katalizatora na szybkość reakcji.

Przeczytaj

Czym jest szybkość reakcji chemicznej?

Szybkość reakcji chemicznej definiowana jest przez zmianę stężenia substratów lub zmianę stężenia produktów w jednostce czasu.

$$v = \frac{\textit{zmiana stężenia produktu}}{\textit{przedział czasu}}$$

$$v = \frac{- \textit{zmiana stężenia substratu}}{\textit{przedział czasu}}$$

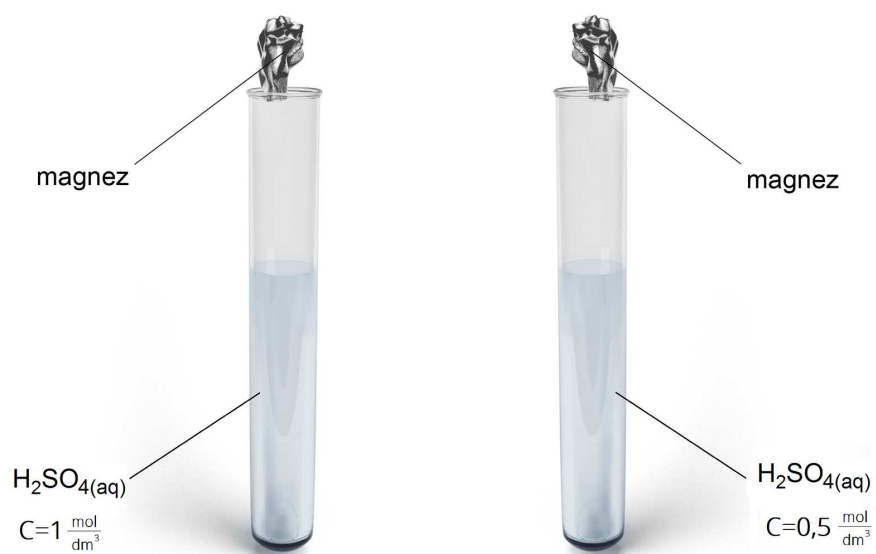
Ilość substratu podczas reakcji maleje w jednostce czasu, dlatego przed zmianą stężenia substratu jest znak minus.

Szybkość reakcji chemicznych zależy od:

Doświadczenie 1

Badanie zależności szybkości reakcji metalu z kwasem siarkowym(VI) od stężenia użytego kwasu.

Schemat doświadczenia:



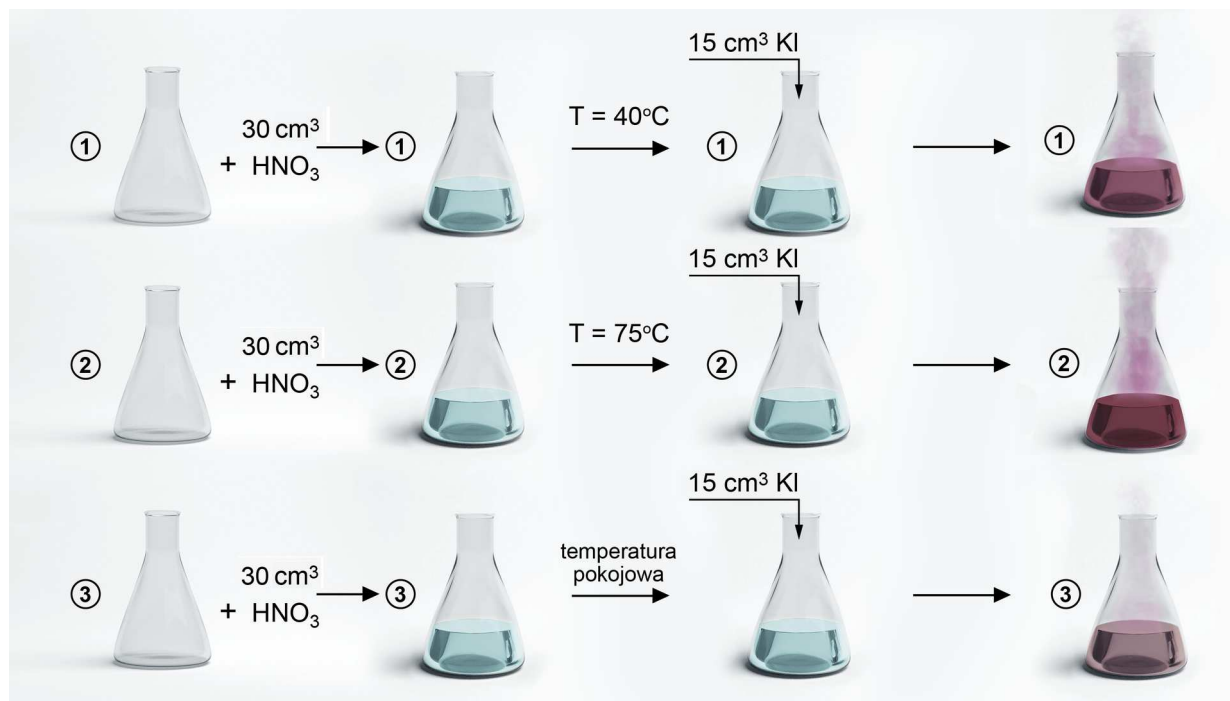
Schemat doświadczenia nr 1

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

Doświadczenie 2

Badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji.

Schemat doświadczenia:



Schemat doświadczenia nr 2

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

Sprawdź się! Zaprojektuj doświadczenie

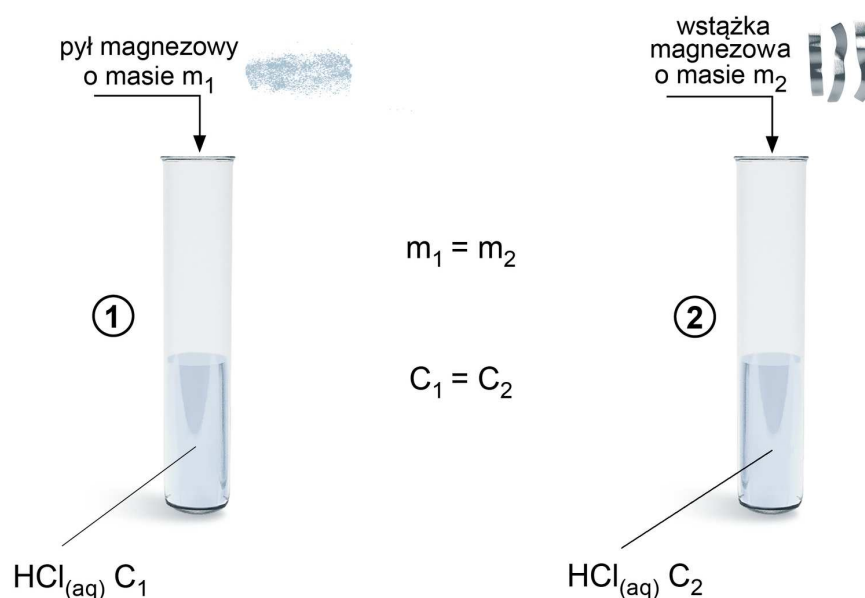
Polecenie 1

Zaproponuj doświadczenie, w którym zbadasz wpływ stopnia rozdrobnienia substratu na szybkość zachodzącej reakcji na podstawie reakcji kwasu solnego z metalicznym magnezem. Uzpełnij w formularzu niezbędny sprzęt i odczynniki, instrukcję wykonania doświadczenia, obserwacje oraz wnioski.

Doświadczenie 3

Badanie wpływu stopnia rozdrobnienia substratu na szybkość reakcji.

Schemat doświadczenia:



Schemat doświadczenia nr 3

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

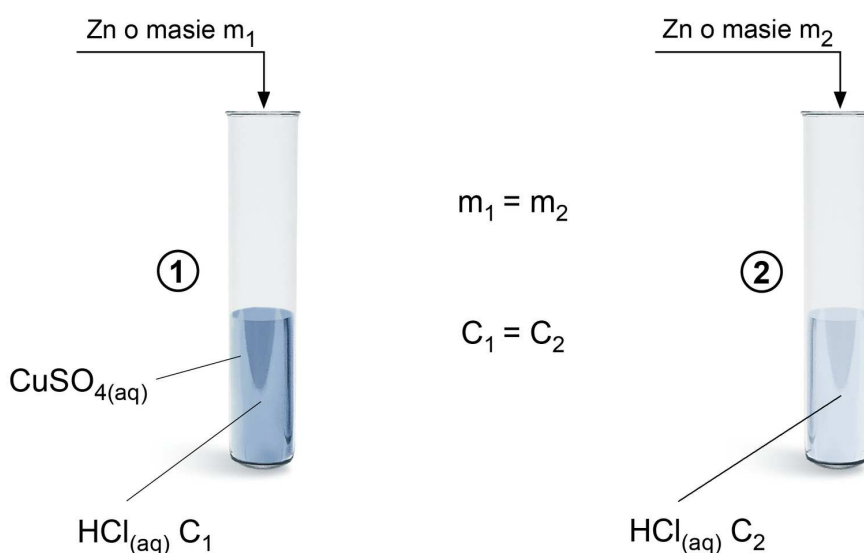
Polecenie 2

Zaproponuj doświadczenie, w którym zbadasz wpływ dodatku [katalizatora](#) na szybkość zachodzącej reakcji na podstawie reakcji 2% kwasu solnego z cynkiem, używając roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) jako katalizatora. Uzupełnij w formularzu niezbędny sprzęt i odczynniki, instrukcję wykonania doświadczenia, obserwacje oraz wnioski.

Doświadczenie 4

Badanie wpływu obecności katalizatora na szybkość reakcji

Schemat doświadczenia:



Schemat doświadczenia nr 4

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

Słownik

szybkość reakcji chemicznej

zmiana stężenia reagentów (substratów lub produktów) w jednostce czasu

katalizator

substancja, która zmienia przebieg reakcji chemicznej, nie naruszając stanu końcowej równowagi i właściwości termodynamicznych układu, pozostając w stanie niezmienionym po zakończeniu reakcji

stężenie

miara ilości substancji (pierwiastka, związku chemicznego, jonu bądź innego indywiduum chemicznego) w mieszaninie

reagent

substancja biorąca udział w reakcji chemicznej (substraty i produkty)

pH

wykładnik jonów wodorowych; wielkość stosowana do określania odczynu roztworu

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemical Principles: The Quest for Insight*, 5th Edition, New York 2009.

Bieniek G., *Doświadczenia chemiczne w zadaniach*, Kraków 2007.

Penkala T., *Podstawy Chemii Ogólnej*, Warszawa 1982.

encyklopedia.pwn.pl

Wirtualne laboratorium – I

Laboratorium 1

Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Sformułuj i zweryfikuj własną hipotezę. W formularzu zanotuj obserwacje i wyniki, a następnie zapisz wnioski.



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

Wirtualne laboratorium pt. „Badanie wpływu różnych czynników (stężenia (ciśnienia) substratów, temperatury, obecności katalizatora i stopnia rozdrobnienia substratów) na szybkość reakcji”

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

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij tekst wybierając prawidłowe określenie.

Katalizator to substancja, która zmienia , stanu końcowej równowagi i układu, po zakończeniu reakcji.

pozostając w stanie niezmienionym

naruszając

przebieg reakcji chemicznej

zmieniając swoją strukturę

właściwości termodynamicznych

nie naruszając

Ćwiczenie 2



Wskaż czynniki, które wpływają na szybkość reakcji chemicznej.

ciśnienie

temperatura

rozdrobnienie substratów

stężenie reagentów

obecność katalizatora

kolba reakcyjna

Ćwiczenie 3



Wskaż poprawny wzór definiujący szybkość reakcji chemicznej.

$v = \frac{-\text{zmiana stężenia produktu}}{-\text{przedział czasu}}$

$v = \frac{-\text{zmiana stężenia produktu}}{\text{zmiana stężenia produktu}}$

$v = \frac{\text{zmiana stężenia produktu}}{\text{przedział czasu}}$

$v = \frac{-\text{zmiana stężenia produktu}}{\text{zmiana stężenia substratu}}$

Ćwiczenie 4



Wyłumacz, co to jest katalizator oraz opisz jego wpływ na szybkość reakcji chemicznej.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Wyjaśnij, jak rozdrobnienie substancji wpływa na szybkość reakcji chemicznej.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Szybkość reakcji chemicznej opisywana jest przez zmianę stężenia substratów lub zmianę stężenia produktów w jednostce czasu.

$$v = \frac{\textit{zmiana stężenia produktu}}{\textit{przedział czasu}}$$

$$v = \frac{- \textit{zmiana stężenia substratu}}{\textit{przedział czasu}}$$

Jednostką szybkości reakcji jest: $\left[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}} \right]$.

Stężenie substratu w czasie półgodzinnej reakcji zmniejszyło się z $0,7 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ do $0,07 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Oblicz średnią szybkość tej reakcji chemicznej.

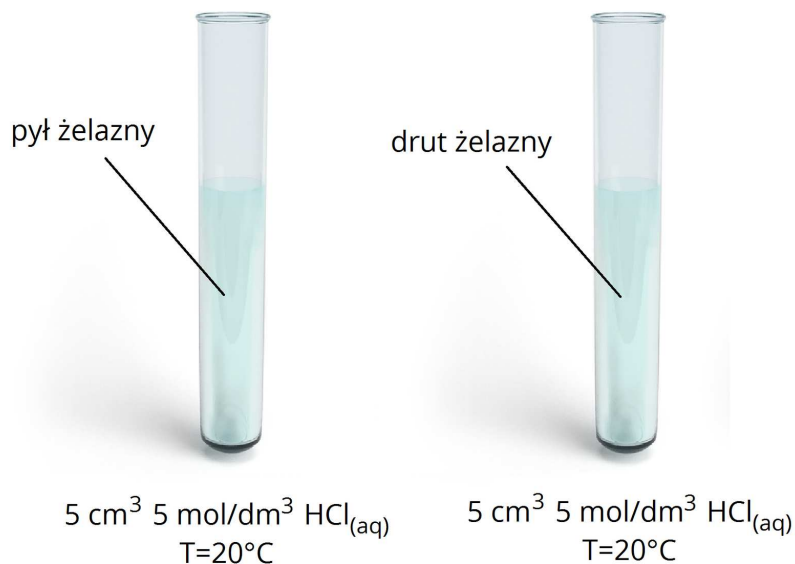
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Podczas zajęć studenci przeprowadzili doświadczenie, którego schemat zilustrowano poniższym rysunkiem:



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

Studenci zaobserwowali, że w probówce nr 1 gaz wydziela się intensywniej niż w probówce nr 2.

Na podstawie podanych informacji napisz, jaki czynnik i w jaki sposób wpłynął na szybkość reakcji.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Mając do dyspozycji: dwie probówki, rozcieńczony kwas siarkowy(VI), wstążki magnezowe, łaźnię lodową, łaźnię wodną grzejną, zaprojektuj doświadczenie ukazujące wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej. Zapisz problem badawczy, hipotezę, podaj potrzebny sprzęt i odczynniki, instrukcję wykonania doświadczenia, obserwacje, wnioski oraz zapisz zachodzącą reakcję chemiczną.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki laboratoryjne:

Instrukcja wykonania doświadczenia:

Obserwacje:

Wnioski:

Reakcja chemiczna:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Mając do dyspozycji dwie szklane probówki, 10% kwas solny, pył cynkowy oraz granulki cynku, zaprojektuj doświadczenie ukazujące wpływ rozdrobnienia reagentów na szybkość reakcji chemicznej. Zapisz problem badawczy, hipotezę, podaj potrzebny sprzęt i odczynniki, instrukcję wykonania doświadczenia, obserwacje, wnioski oraz zapisz zachodzącą reakcję chemiczną.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki laboratoryjne:

Instrukcja wykonania doświadczenia:

Obserwacje:

Wnioski:

Reakcja chemiczna:

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: Patrycja Męcik, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Badanie wpływu różnych czynników (stężenia (ciśnienia) substratów, temperatury, obecności katalizatora i stopnia rozdrobnienia substratów) na szybkość reakcji.

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

IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Uczeń:

2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia.

Zakres rozszerzony

IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Uczeń:

2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; projektuje

i przeprowadza odpowiednie doświadczenia.

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:

- definiuje pojęcie szybkości reakcji chemicznej;
- projektuje doświadczenie pokazujące wpływ stężenia na szybkość reakcji;
- projektuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznych;
- projektuje doświadczenie pokazujące wpływ rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznych;
- projektuje doświadczenie pokazujące wpływ katalizatora na szybkość reakcji.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- eksperyment/wirtualne laboratorium;

- analiza materiału źródłowego;
- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika gadająca ściana;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do Internetu;
- słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica;
- rzutnik multimedialny;
- pisak/kreda.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje pytania zawarte we wprowadzeniu do e-materiału, np.: Jak można zbadać szybkość reakcji chemicznej? Jaki wpływ na szybkość reakcji mają różne czynniki takie jak: stężenie, temperatura, obecność katalizatora, stopień rozdrobnienia substratów?

2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia szybkości reakcji oraz wpływu czynników na wzrost szybkości reakcji.
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 uczniowski: „Badanie zależności różnych czynników na szybkości reakcji chemicznej”. Prowadzący zajęcia dzieli uczniów na trzy grupy zadaniowe, rozdaje karty pracy oraz odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne celem przeprowadzenia eksperymentu (patrz wskazówki metodyczne). Każda grupa zadaniowa wykonuje inne doświadczenie. Po zapoznaniu się z instrukcją doświadczenia, uczniowie formułują pytanie badawcze, hipotezę oraz określają zmienne i zapisują w kartach pracy, po czym przystępują do wykonania eksperymentu. Nauczyciel monitoruje przebieg eksperymentu. Uczniowie swoje spostrzeżenia i wnioski zapisują w kartach pracy. Liderzy grup po wykonanej pracy prezentują efekty pracy grupowej z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną podczas wypowiedzi uczniów i podsumowuje wykonanie eksperymentów.
2. Uczniowie w parach analizują wirtualne laboratorium w medium bazowym i sprawdzają swoją wiedzę wykonując załączone ćwiczenia.
3. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania:
 - Jak rozumiesz pojęcie szybkości reakcji chemicznej?
 - Czy potrafisz ocenić wpływ różnych czynników na szybkość reakcji?

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Co było dla mnie łatwe ...
- Co sprawiało mi trudność...
- Czego się nauczyłam/łem...
- Przypomniałem/łam sobie, że ...

Praca domowa:

Nauczyciel zleca wykonanie pozostałych ćwiczeń w e-materiale – „Sprawdź się” oraz zaprojektowanie i opisanie w zeszycie własnego doświadczenia, które potwierdzi, jak wpływa obecność katalizatora na szybkość reakcji chemicznej.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium może zostać wykorzystana przez uczniów podczas przygotowywania się do zajęć lub sprawdzianu wiedzy.

Materiały pomocnicze:

1. Karty charakterystyk substancji.
2. Wskazówki metodyczne do przeprowadzenia eksperymentu – nauczyciel przygotowuje: szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne wg informacji zawartych w ćwiczeniach: 6-7-8, w e-materiale w zakładce - sprawdź się. Nauczyciel przygotowuje na osobnych karteczkach sposób wykonania doświadczeń i podaje uczniom.
3. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 179.05 KB w języku polskim

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

- Jak rozumiesz pojęcie szybkości reakcji?
- Czy potrafisz ocenić wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej?