

INFORMATYKA

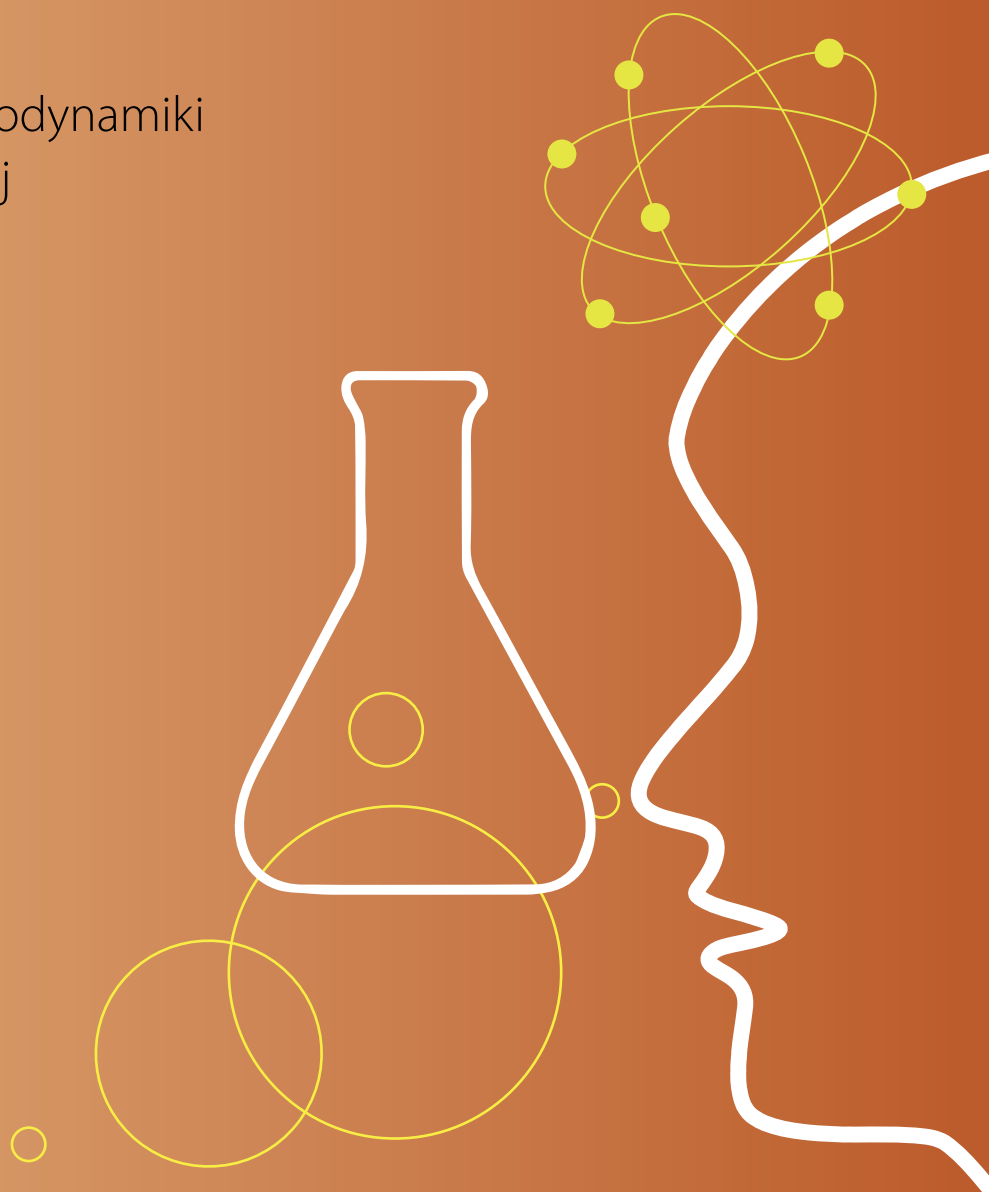
– MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA

PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI Z ELEMENTAMI
PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Moduł interdyscyplinarny: informatyka – chemia

Elementy kinetyki, termodynamiki
i równowagi chemicznej

Robert Mojsa



Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI**

**UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY**



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tytuł: ***Elementy kinetyki, termodynamiki i równowagi chemicznej***

Autor: ***Robert Mojsa***

Redaktor merytoryczny: ***prof. dr hab. Maciej M. Sysło***

Materiał dydaktyczny opracowany w ramach projektu edukacyjnego
Informatyka – mój sposób na poznanie i opisanie świata.
Program nauczania informatyki z elementami przedmiotów
matematyczno-przyrodniczych

www.info-plus.wwsi.edu.pl

infoplus@wwsi.edu.pl

Wydawca: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki
ul. Lewartowskiego 17, 00-169 Warszawa
www.wwsi.edu.pl
rektorat@wwsi.edu.pl

Projekt graficzny: *Marzena Kamasa*

Warszawa 2013

Copyright © Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki 2013
Publikacja nie jest przeznaczona do sprzedaży

Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





SCENARIUSZ TEMATYCZNY

ELEMENTY KINETYKI, TERMODYNAMIKI I RÓWNOWAGI CHEMICZNEJ

→ CHEMIA – POZIOM ROZSZERZONY

**OPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU:
INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA.
PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI
Z ELEMENTAMI PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH**

Streszczenie

Zagadnienia powiązane z kinetyką, termodynamiką i równowagą chemiczną należą do jednych z podstawowych w zrozumieniu podstaw chemii. Celem ich nauczania jest m.in. zapoznanie uczniów z faktami doświadczalnymi takimi jak to, że przemiany chemiczne przebiegają z różną szybkością, którą można modyfikować zmieniając niektóre z czynników, a reakcje przeprowadzane w jednorodnych układach zamkniętych prowadzą do osiągnięcia stanu równowagi. Często towarzyszy im wymiana energii z otoczeniem na sposób pracy lub ciepła.

Uczniowie podczas tych lekcji będą mieli okazję poznać następujące pojęcia: szybkość reakcji, empiryczne równanie kinetyczne i stałą szybkości reakcji k , jej odwracalność, stan równowagi dynamicznej i jego interpretację matematyczną opisaną stałą równowagi oraz sposoby jego przesuwania (reguła Le Chateliera-Brauna), kataliza oraz katalizator. Ważne miejsce odgrywają także efekty energetyczne reakcji, zasady termodynamiki oraz związane z nimi funkcje termodynamiczne (energia wewnętrzna, entalpia, entropia). Ich znajomość ułatwi zrozumienie faktów doświadczalnych oraz ich prawidłową interpretację zarówno na poziomie makro, jak i mikroskopowym.

Czas realizacji

4 x 45 minut (2 x 45 minut i 1 x 90 minut)

Tematy lekcji

1. Im wolniej tym szybciej, czyli elementy kinetyki chemicznej w praktyce (1 x 45 minut)
2. Efekty energetyczne i ich wpływ na przebieg reakcji chemicznej (2 x 45 minut)
3. Stan równowagi chemicznej (1 x 45 minut)

LEKCJA NR 1

TEMAT: Im wolniej tym szybciej, czyli elementy kinetyki chemicznej w praktyce

Streszczenie

Nieco przewrotny tytuł tego tematu od razu nawiązuje do poruszanych w nim zagadnień. Wszak sumaryczna szybkość przebiegu wieloetapowego procesu chemicznego lub fizycznego zależy od jego najwolniejszego etapu. Zaciekawienie uczniów ma pobudzić pokazana na początku prezentacja barwnej reakcji zachodzącej w fazie stałej i ciekłej między bromkiem rtęci (II) HgBr_2 i jodkiem potasu KI . Ma ona uzmysłowić uczniom, że szybkość przebiegu reakcji zależy od rozmaitych czynników.

Kolejnym etapem będzie wprowadzenie takich pojęć jak: kinetyka chemiczna, szybkość reakcji, krzywa kinetyczna i równanie kinetyczne. Już na początku należy podkreślać, że równanie kinetyczne jest wyznaczane doświadczalnie i najczęściej nie ma nic wspólnego z równaniem stechiometrycznym. Zostanie to ugruntowane poprzez rozwiązywanie wspólnie lub samodzielnie zadań testowych, będących integralną częścią tego scenariusza. Kolorowa reakcja tiosiarcznanu sodu z azotanem (V) srebra ma na celu pokazanie uczniom, że reakcje przechodzą przez różne stadia. Jest to reakcja wieloetapowa. Jednym z mechanizmów używanych do opisu reakcji jest teoria kompleksu aktywnego, której elementy należy wprowadzić na lekcji.

Następne kroki to omówienie wpływu temperatury, stężeń reagentów i katalizatora na szybkość przebiegu reakcji chemicznej, co będzie zilustrowane odpowiednimi animacjami zachodzących procesów. Nieco więcej czasu należy poświęcić katalizatorom oraz ich wpływowi na energię aktywacji reakcji. Wbrew potocznemu rozumieniu zagadnienia, katalizator bierze udział w reakcji (w co najmniej w dwóch jej etapach), ale jego masa oraz stan skupienia pozostają niezmiennie. Należy wyjaśnić uczniom, co oznacza słowo „energia” w wykresie zależności energii od drogi reakcji. I na koniec – aspekt praktyczny zagadnienia tj. działanie katalizatora samochodowego. Uczniowie aktywnie poszukują odpowiedzi na postawione pytania w Internecie.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot informatyka (zakres podstawowy)

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: chemia (zakres rozszerzony)

Cele i tematyka lekcji koresponduje z realizacją celu kształcenia zawartego w podstawie programowej przedmiotu informatyka tj. wyszukiwaniu, gromadzeniu i przetwarzaniu informacji z różnych źródeł, opracowywaniu za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych. Jednym z zadań ucznia będzie odnajdywanie odpowiednich informacji dotyczących np. działania katalizatora.

Podstawa programowa

Informatyka (zakres podstawowy)

Cele ogólne

- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.
- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.



Treści szczegółowe

2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji.

Uczeń:

- znajduje dokumenty i informacje w udostępnianych w Internecie bazach danych (np. bibliotecznych, statystycznych, w sklepach internetowych), ocenia ich przydatność i wiarygodność i gromadzi je na potrzeby realizowanych projektów z różnych dziedzin;
- tworzy zasoby sieciowe związane ze swoim kształceniem i zainteresowaniami;
- dobiera odpowiednie formaty plików do rodzaju i przeznaczenia zapisanych w nich informacji.

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.

Uczeń:

- prowadzi dyskusje nad sytuacjami problemowymi;
- formułuje specyfikacje dla wybranych sytuacji problemowych;
- projektuje rozwiązanie: wybiera metodę rozwiązania, odpowiednio dobiera narzędzia komputerowe, tworzy projekt rozwiązania;
- realizuje rozwiązanie na komputerze za pomocą oprogramowania aplikacyjnego lub języka programowania;
- testuje otrzymane rozwiązanie, ocenia jego własności, w tym efektywność działania oraz zgodność ze specyfikacją;
- przeprowadza prezentację i omawia zastosowania rozwiązania.

Chemia (zakres rozszerzony)

Cele ogólne

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegłe wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

Treści szczegółowe

4. Kinetyka i statyka chemiczna.

Uczeń:

- Definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta w czasie);
- Szkicuje wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu;
- Stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;
- Przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia.

Cele ogólne

1. Zdobyć przez uczniów wiedzę chemiczną dotyczącą kinetyki reakcji chemicznych, w tym takich pojęć jak szybkość reakcji, oraz czynnikach, które na nią wpływają, równanie kinetyczne czy krzywa kinetyczna.
2. Rozwijanie zdolności poznawczych: obserwacji, analizowania, syntezy, wyciągania wniosków oraz twórczego rozwiązywania problemów i odpowiedniego selekcjonowania faktów.
3. Nabycie sprawności intelektualnych potrzebnych do umiejętnego zastosowania komputera w obliczeniach chemicznych i wyszukiwania informacji za źródeł internetowych oraz zapamiętywania zdobywanej wiedzy w postaci stworzonych map pojęciowych.

Treści szczegółowe

1. Zapoznanie uczniów takimi zagadnieniami jak: szybkość reakcji, równanie kinetyczne, krzywa kinetyczna, katalizator.
2. Umiejętność oceny szybkości zachodzącej reakcji z krzywej kinetycznej oraz wpływu stężenia, temperatury i katalizatora na szybkość reakcji.
3. Zastosowanie znalezionych w internetowych bazach danych informacji do rozwiązania postawionego problemu.

Cel

1. Poznanie pojęć: reakcja szybka, wolna, wieloetapowa, równanie kinetyczne.
2. Zastosowanie krzywej kinetycznej i równania kinetycznego do oceny szybkości reakcji.
3. Wykorzystanie programu FreeMind do prezentacji graficznej map pojęciowych.

Słowa kluczowe

szybkość reakcji, równanie kinetyczne, krzywa kinetyczna, katalizator i kataliza

Co przygotować



- Komputer z projektorem i dostępem do Internetu, ekran



- Prezentacja 1 „Im wolniej tym szybciej, czyli elementy kinetyki w praktyce”



- Animacje filmowe: 1 „Barwna reakcja w fazie stałej i ciekłej”, 2 „Barwna reakcja wieloetapowa”, 3 „Badanie zależności szybkości reakcji od stężenia i temperatury”, 4 „Wpływa katalizatora na szybkość syntezy jodku magnezu”, 5 „Wpływ katalizatora na szybkość rozkładu wody utlenionej”

Przebieg zajęć

(Zgodnie z prezentacją 1 „Im wolniej tym szybciej, czyli elementy kinetyki w praktyce”)

Wprowadzenie (ok. 5 minut)

Animacja 1 „Barwna reakcja w fazie stałej i ciekłej”

Część zasadnicza lekcji (ok. 20 minut)

- pojęcie szybkości reakcji i jej postać matematyczna
- krzywa kinetyczna
- reakcje wieloetapowe: animacja 2 „Barwna reakcja wieloetapowa”



- równanie kinetyczne
- kompleks aktywny
- czynniki wpływające na szybkość reakcji: animacja 3 „Badanie zależności szybkości reakcji od stężenia i temperatury”, animacja 4 „Wpływ katalizatora na szybkość syntezy jodku magnezu”, animacja 5 „Wpływ katalizatora na szybkość rozkładu wody utlenionej”
- energia aktywacji
- działanie katalizatora

Rozwiązanie problemu (ok. 10 minut)

- działanie katalizatora samochodowego – wykorzystanie źródeł internetowych

Dyskusja podsumowująca (5 minut)

- krótka rekapitulacja
- praca domowa: stworzenie mapy pojęciowej poznawanych zagadnień przy pomocy darmowego programu FreeMind

Sprawdzenie wiedzy

Krótki test wielokrotnego wyboru.

Ocenianie

Na podstawie testu wiedzy.

Dostępne pliki

1. Prezentacja 1
2. Animacje filmowe 1-5
3. Test wielokrotnego wyboru 1
4. Zadanie 1



Przydatne linki:

Program FreeMind:

<http://freemind.softonic.pl/>

<http://www.misiu.ugu.pl/pdf/kat.pdf>

<http://www.howstuffworks.com/catalytic-converter2.htm>

LEKCJA NR 2

TEMAT: Efekty energetyczne i ich wpływ na przebieg reakcji chemicznej

Streszczenie

Efekty energetyczne towarzyszące przemianom chemicznym bardzo mocno wpływają na ich przebieg. Temat ten ma uzmysłowić uczniom podstawowe pojęcia stosowane w termodynamice takie jak: układ otwarty, zamknięty, izolowany, parametr i funkcja stanu, reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne, a także energia wewnętrzna. Z tą ostatnią wiąże się pierwsza zasada termodynamiki. Dobrą ilustracją reakcji egzoenergetycznych i endoenergetycznych będą animacje filmowe pokazujące efektowne reakcje spalania opiłków żelaza, termicznego rozkładu dichromianu (VI) amonu i proszku do pieczenia. Wprowadzenie funkcji stanu, jaką jest entalpia, umożliwia zastosowanie równań termochemicznych i ich prawidłowej interpretacji. Zaprezentowanie prawa Hessa umożliwi obliczenie sumarycznego efektu energetycznego danej reakcji w oparciu o znajomość entalpii reakcji pozostałych. Do tego celu potrzebne będzie dokładne zrozumienie pojęć entalpii tworzenia, spalania, przejść fazowych oraz entalpii dowolnej reakcji. Uczniowie będą mieli za zadanie znalezienie w źródłach internetowych pojęcia „wartość opałowa” i obliczanie jej w oparciu o podaną entalpię spalania danego paliwa. Wstępem do wyjaśnienia drugiej zasady termodynamiki będzie doświadczenie pokazujące mieszanie się dwóch gazów. Na jego podstawie uczniowie poznają funkcję termodynamiczną zwaną entropią, wraz z jej ujęciem termodynamicznym i termodynamiczno-statystycznym. Na koniec zaprezentowana zostanie trzecia zasada termodynamiki.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot informatyka (zakres podstawowy)

Etap edukacyjny: IV, przedmiot chemia (zakres rozszerzony)

Cele i tematyka lekcji korespondują z podstawą programową przedmiotu informatyka tj. wyszukiwaniem, gromadzeniem i przetwarzaniem informacji z różnych źródeł, opracowywaniem za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych. Jednym z zadań ucznia będzie odnajdywanie w źródłach internetowych odpowiednich informacji dotyczących np. składu procentowego gazów i wynikających z nich wartości opałowych.

Podstawa programowa

Informatyka (zakres podstawowy)

Cele ogólne:

- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.
- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.
- IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.
- V. Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.

Treści szczegółowe:

2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji.



Uczeń:

- znajduje dokumenty i informacje w udostępnianych w Internecie bazach danych (np. bibliotecznych, statystycznych, w sklepach internetowych), ocenia ich przydatność i wiarygodność i gromadzi je na potrzeby realizowanych projektów z różnych dziedzin;
 - tworzy zasoby sieciowe związane ze swoim kształceniem i zainteresowaniami;
 - dobiera odpowiednie formaty plików do rodzaju i przeznaczenia zapisanych w nich informacji.
1. Uczeń wykorzystuje technologie komunikacyjno-informacyjne do komunikacji i współpracy z nauczycielami i innymi uczniami, a także z innymi osobami, jak również w swoich działaniach kreatywnych.
 5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.

Uczeń:

- prowadzi dyskusje nad sytuacjami problemowymi;
- formułuje specyfikacje dla wybranych sytuacji problemowych;
- projektuje rozwiązanie: wybiera metodę rozwiązania, odpowiednio dobiera narzędzia komputerowe, tworzy projekt rozwiązania;
- realizuje rozwiązanie na komputerze za pomocą oprogramowania aplikacyjnego lub języka programowania;
- testuje otrzymane rozwiązanie, ocenia jego własności, w tym efektywność działania oraz zgodność ze specyfikacją;
- przeprowadza prezentację i omawia zastosowania rozwiązania.

Chemia (zakres rozszerzony)

Cele ogólne:

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegłe wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

Treści szczegółowe:

4. Kinetyka i statyka chemiczna

Uczeń:

- Stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;
- Interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji;

Cele kształcenia – wymagania ogólne

1. Nabycie wiedzy dotyczącej energetyki reakcji chemicznych.
2. Rozwijanie zdolności poznawczych: obserwacji, analizowania, syntezy, wyciągania wniosków oraz twórczego rozwiązywania problemów i odpowiedniego selekcjonowania faktów.

3. Nabycie sprawności intelektualnych potrzebnych do umiejętnego zastosowania komputera w obliczeniach chemicznych i wyszukiwania informacji za źródeł internetowych oraz zapamiętywania zdobywanej wiedzy w postaci stworzonych map pojęciowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Zapoznanie uczniów z takimi zagadnieniami jak: energia wewnętrzna, entalpia, entropia.
2. Umiejętność obliczania sumarycznego efektu energetycznego w oparciu o równania termochemiczne.
3. Zastosowanie informacji znalezionych w internetowych bazach danych do rozwiązania postawionego problemu.

Cel

1. Poznanie pojęć: reakcje endoenergetyczne i egzoenergetyczne.
2. Zastosowanie prawa Hessa do obliczeń termochemicznych.
3. Wykorzystanie baz internetowych do opisu i obliczania wartości opałowych różnego rodzaju paliw kopalnych.

Słowa kluczowe

reakcje endoenergetyczne i egzoenergetyczne, entalpia, entropia, prawa termodynamiki, wartość opałowa.

Co przygotować



- Komputer podłączony do Internetu z arkuszem kalkulacyjnym Excel, rzutnik, ekran



- Prezentacja 2 „Efekty energetyczne i ich wpływ na przebieg reakcji chemicznej”



- Animacje filmowe: 6 „Przebieg reakcji egzotermicznej na przykładzie spalania żelaza”, 7 „Chemiczny wulkan”, 8 „Przebieg reakcji endotermicznej na przykładzie rozkładu proszku do pieczenia”, 9 „Mieszanie się gazów. Entropia”

Przebieg zajęć

(Zgodnie z prezentacją „Efekty energetyczne i ich wpływ na przebieg reakcji chemicznej”)

Wprowadzenie (ok. 10 minut)

Pojęcia podstawowe: rodzaje układów, parametr i funkcja stanu, równanie Clapeyrona.

Część zasadnicza lekcji (ok. 45 minut)

Omawianie zgodnie z prezentacją oraz animacjami filmowymi następujących pojęć:

- energia wewnętrzna
- pierwsza zasada termodynamiki
- sposoby zmiany energii wewnętrznej
- warunki prowadzenia procesu
- entalpia
- rodzaje reakcji
- formy wymiany energii w reakcjach
- przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych (animacje filmowe)
- równania termochemiczne



- rodzaje entalpii
- prawo Hessa
- pojęcie entropii (animacja)
- druga zasada termodynamiki
- trzecia zasada termodynamiki

Praca w zespołach (ok. 25 minut)

1. Wprowadzenie pojęcia wartość opałowa.
2. Ujęcie go dla gazów w przybliżonej postaci matematycznej.

UWAGA! Należy pomóc uczniom wyprowadzić następujący wzór na wartość opałową (W) 1 m³ (1000 dm³) gazu ziemnego w warunkach normalnych:

$$W = \frac{1000dm^3}{100\% \cdot 22,4dm^3} \left(\%metanu \cdot \Delta H_{spCH_4} + \%etanu \cdot \Delta H_{spC_2H_6} + \%propanu \cdot \Delta H_{spC_3H_8} \right) \left[\frac{kJ}{m^3} \right]$$

Wzór też możemy rozszerzyć o pozostałe węglowodory, np. butan C₄H₁₀, poprzez dodawanie kolejnych składników w nawiasie,

gdzie:

W – wartość opałowa w kJ/m³ lub MJ/m³

%metanu, %etanu, %propanu – to procentowy skład objętościowy metanu, etanu i propanu

ΔH_{spCH_4} , $\Delta H_{spC_2H_6}$, $\Delta H_{spC_3H_8}$ – to odpowiednio standardowe entalpie spalania metanu, etanu i propanu

Dyskusja podsumowująca (10 minut)

Panel dyskusyjny: podsumowanie obliczeń w postaci tabeli.

Próba odpowiedzi na pytania (lub jako praca domowa):

- a. Jaki gaz jest najbardziej „kaloryczny”.
- b. Dlaczego nie da się w kuchenkach zastosować gazu koksowniczego.

Sprawdzenie wiedzy

Krótki test wielokrotnego wyboru.

Ocenianie

Na podstawie zaangażowania w realizację zadań grupowych i testu wiedzy.

Dostępne pliki

1. Prezentacja 2
2. Animacje 6-9
3. Test wielokrotnego wyboru 2
4. Tabela wartości entalpii i entropii tworzenia wybranych substancji (materiały pomocnicze 1)
5. Zadanie 2



Przydatne linki:

http://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia/5_reakcje_chemiczne/02_02_00.htm

http://www.ztch.umcs.lublin.pl/materialy/cw_03_ztch.pdf

http://tkaminski-gdansk.strefa.pl/wartosc_opalowa.html

<http://www.coach-bioenergy.eu/pl/cbe-usugi/opisy-technologie-i-narzdzi/narzdzia/187-kalkulator-do-obliczania-wartosci-opalowej.html>

<http://www.greengas.pl/informacje-o-lpg/wlasciwosci-fizyko-chemiczne-gazow-plynnych/sklad-gazu-plynnego-wedlug-polskiej-normy.html>

http://energia.pwr.wroc.pl/panel/prezentacje/4/p_Dariusz_Nojek.pdf

http://egesa.pl/gaz_ziemny

<http://www.google.pl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&sqi=2&ved=0CEkQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.ichpw.zabrze.pl%2Fcms.php%3Fgetfile%3D118&ei=SrvaUqzgLMSD4gSR9YDYDA&usq=AFQjCNG4CQTu-RiC96nmQl7ncc4pwHOdXw&bvm=bv.59568121,d.bGE>



LEKCJA NR 3

TEMAT: Stan równowagi chemicznej.

Streszczenie

Stan równowagi chemicznej oznacza, że szybkość reakcji zachodzącej w „prawo” jest taka sama jak szybkość reakcji w „lewo”. Stan równowagi jest dynamiczny: cały czas mamy zamianę substratów w produkty i odwrotnie. Jednym z ważniejszych zadań tej lekcji będzie uzmysłowienie uczniom (wbrew utartym opiniom), że każda reakcja znajduje się w stanie równowagi. Zapisywana często w równaniach strzałka w jedną stronę ma charakter umowny i oznacza jedynie, że stan równowagi jest przesunięty w stronę tworzenia produktów, lub inaczej: „prawie” do wyczerpania substratów. Równowaga będzie ujęta matematycznie w postaci prawa równowagi lub prawa działania mas. Skoro niemal wszystkie reakcje można zaliczyć do odwracalnych, istnieje możliwość przesuwania tej równowagi w stronę jednych bądź drugich reagentów, zgodnie z tzw. regułą przekory. Dobrą jej ilustracją będą animacje komputerowe pokazujące wpływ różnorodnych czynników na położenie stanu równowagi. Praca domowa będzie dobrym sposobem prezentacji znalezionych w źródłach internetowych informacji dotyczących jednego z najważniejszych procesów technologicznych otrzymywania amoniaku metodą Borna-Habera.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot informatyka (zakres podstawowy) i chemia (zakres rozszerzony)

Realizacja celu kształcenia zawartego w podstawie programowej przedmiotu informatyka tj. wyszukiwaniu, gromadzeniu i przetwarzaniu informacji z różnych źródeł, opracowywaniu za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych jest powiązana z programem nauczania chemii w zakresie rozszerzonym.

Podstawa programowa

Informatyka (zakres podstawowy)

Cele ogólne:

- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.
- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.
- IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.
- V. Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.

Treści szczegółowe:

2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji.

Uczeń:

- znajduje dokumenty i informacje w udostępnianych w Internecie bazach danych (np. bibliotecznych, statystycznych, w sklepach internetowych), ocenia ich przydatność i wiarygodność i gromadzi je na potrzeby realizowanych projektów z różnych dziedzin;
- tworzy zasoby sieciowe związane ze swoim kształceniem i zainteresowaniami;
- dobiera odpowiednie formaty plików do rodzaju i przeznaczenia zapisanych w nich informacji.

6. Wykorzystywanie komputera oraz programów edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin.

Uczeń:

- wykorzystuje oprogramowanie dydaktyczne i technologie informacyjno-komunikacyjne w pracy twórczej i przy rozwiązywaniu zadań i problemów szkolnych;
- korzysta, odpowiednio do swoich zainteresowań i potrzeb, z zasobów edukacyjnych udostępnianych na portalach przeznaczonych do kształcenia na odległość.

Chemia (zakres rozszerzony)

Cele ogólne

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegłe wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

Treści szczegółowe

4. Kinetyka i statyka chemiczna.

Uczeń:

- Wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji;
- Stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Cele kształcenia – wymagania ogólne

1. Nabycie wiedzy chemicznej dotyczącej procesów równowagowych.
2. Kształtowanie zdolności analizowania, syntezy, wyciągania logicznych wniosków selekcjonowania faktów potrzebnych do rozwiązania zagadnień.
3. Nabycie sprawności intelektualnych potrzebnych do umiejętnego zastosowania komputera w obliczeniach chemicznych i wyszukiwania informacji ze źródeł internetowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Zapoznanie uczniów z takimi zagadnieniami jak: odwracalność reakcji, stała równowagi reakcji, prawo działania mas, reguła przekory.
2. Umiejętność przewidywania położenia stanu równowagi w zależności od różnorodnych czynników: temperatury, stężenia, pH i innych.
3. Zastosowanie znalezionych w internetowych bazach danych informacji do przygotowania prezentacji w PowerPoint dotyczącej przemysłowej produkcji amoniaku z pierwiastków.

Cel

1. Poznanie pojęć: reakcja odwracalna, reguła Le Chateliera-Brauna.
2. Wykorzystanie arkuszy kalkulacyjnych do obliczeń związanych ze stałą równowagi.



3. Wykorzystanie programu PowerPoint do prezentacji znalezionych informacji.

Słowa kluczowe

procesy równowagowe, odwracalność reakcji, reguła przekory

Co przygotować

- Komputer z projektorem i dostępem do Internetu, ekran.
- Prezentacja 3 „Stan równowagi chemicznej”
- Animacje filmowe: 10 „Prażenie pięciowodnego siarczanu (VI) miedzi (II)”, 11 „Odwracalność reakcji – hydroliza szczawianu sodu”, 12 „Wpływ temperatury i katalizatora na przykładzie hydrolizy aspiryny”, 13 „Wpływ temperatury na położenie stanu równowagi chemicznej”, 14 „Wpływ stężenia na położenie stanu równowagi chemicznej na przykładzie hydrolizy chłorku antymonu (III)”, 15 „Wpływ pH na położenie stanu równowagi chemicznej na przykładzie równowagi jonów chromianowych (VI) i dichromianowych (VI)”



Przebieg zajęć

(Zgodnie z załączoną prezentacją 3 „Stan równowagi chemicznej”)

Wprowadzenie (ok. 10 minut)

Dwie animacje filmowe:

- animacja 10 – Prażenie pięciowodnego siarczanu (VI) miedzi (II)
- animacja 11 – Odwracalność reakcji – hydroliza szczawianu sodu

Część zasadnicza lekcji (ok. 20 minut)

- odwracalność reakcji chemicznych i przemian fizycznych
- stan równowagi chemicznej
- dynamiczny charakter stanu równowagi
- stała równowagi
- prawo równowagi
- reguła przekory
- wpływ różnych czynników na położenie stanu równowagi (animacje filmowe)

Rozwiązanie problemu (ok. 10 minut)

- zadanie sprawdzające zrozumienie reguły przekory na przykładzie spalania amoniaku
- zwrócenie uwagi na temperaturę przeprowadzania tego procesu (ani za niska, ani za wysoka)
- naprowadzenie uczniów na rozwiązanie tego problemu

Dyskusja podsumowująca (5 minut)

- krótka rekapitulacja
- zadanie pracy domowej: przygotowanie prezentacji „Przemysłowe otrzymywanie amoniaku z pierwiastków”

Sprawdzenie wiedzy

Krótki test wielokrotnego wyboru.

Ocenianie

Na podstawie testu wiedzy i prezentacji w PowerPoint.

Dostępne pliki



1. Prezentacja 3
2. Animacje 10-15
3. Test wielokrotnego wyboru 3
4. Zadania 3

Przydatne linki:

http://www.ztch.umcs.lublin.pl/materialy/przem_azot_bch.pdf.pdf

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2007/

Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego