

INFORMATYKA

– MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA

PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI Z ELEMENTAMI
PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Moduł interdyscyplinarny: informatyka – chemia

Reakcje w roztworach wodnych

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: **Reakcje w roztworach wodnych**

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

REAKCJE W ROZTWORACH WODNYCH

CHEMIA – POZIOM ROZSZERZONY

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

Streszczenie

Woda jest najpopularniejszym rozpuszczalnikiem zarówno wielu substancji nieorganicznych, jak i niektórych organicznych o budowie jonowej lub kowalencyjnej spolaryzowanej. Interpretacja przemian i zjawisk zachodzących w wodnych roztworach substancji nieorganicznych wymaga uwzględnienia poznanego wcześniej przez uczniów stanu równowagi dynamicznej, polegającego tym razem na współistnieniu w roztworze jonów oraz cząstek niezdysocjowanych. Ma to miejsce m.in. podczas procesu dysocjacji jonowej substancji. Z rozmysłem nie używa się tu pojęcia „dysocjacji elektrolitycznej”, które może mylnie sugerować, iż fakt przewodzenia przez roztwór elektrolitu (tj. soli, kwasu lub zasady) prądu jest dowodem istnienia w nim jonów. Grafit też przecież przewodzi prąd, ale czy są w jego strukturze obecne jony? Istotą dysocjacji są przemiany zachodzące w roztworze danej substancji, których wynikiem jest powstawanie jonów.

Podczas tego cyklu lekcji uczeń powinien mieć możliwość zaznajomienia się z podstawową teorią kwasowo-zasadową Arrheniusa, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności jej prawidłowego stosowania w identyfikacji kwasu czy zasady. Odpowiedni opis teoretyczny, poparty prezentowanym w formie multimedialnej doświadczeniem lub filmem pozwoli uczniom na ilościowy i jakościowy opis zjawisk i reakcji zachodzących w wodnych roztworach kwasów, zasad i soli. Uczniowie powinni nabyć umiejętność odpowiedniego zapisu równań dysocjacji, znać pojęcia: mocny i słaby elektrolit, stała i stopień dysocjacji, skala pH, wskaźniki kwasowo-zasadowe, hydroliza i jej rodzaje, a także prawo rozcieńczeń Ostwalda i iloczyn rozpuszczalności. Ich znajomość ułatwi zrozumienie istoty reakcji jonowych zachodzących w roztworach wodnych w tym m.in.: zobojętniania (miareczkowania alkacymetrycznego), strącania osadów czy hydrolizy soli.

Czas realizacji

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

Tematy lekcji

1. Dysocjacja jonowa – teoria i praktyka (1 x 45 minut)
2. Reakcje zobojętniania i strącania (2 x 45 minut)
3. Hydroliza roztworów soli (1 x 45 minut)

LEKCJA NR 1

TEMAT: Dysocjacja jonowa – teoria i praktyka

Streszczenie

Zrozumienie procesu dysocjacji jonowej jest kluczowe do odpowiedniej interpretacji zjawisk zachodzących w roztworach wodnych. Wprowadzenie do lekcji polega na przedstawieniu w formie multimedialnej eksperymentu ebulioskopowego polegającego na anomalnym zwiększeniu temperatury wrzenia stężonego roztworu wodnego substancji rozpadającej się na jony (tutaj NaCl) w porównaniu z temperaturą wrzenia czystej wody. Temperatura ta jest tym wyższa im na więcej rodzajów jonów dana substancja się rozpada, czyli zależy od liczby moli powstających drobin przypadających na 1 kg rozpuszczalnika.

Efekt ten może być wyjaśniony poprzez stopniowe wprowadzanie postulatów najbardziej odpowiedniej dla roztworów wodnych teorii dysocjacji Arrheniusa. Do tego celu posłuży animacja pokazująca, w jaki sposób cząsteczki wody oddziałują z jonami tworzącymi sieć krystaliczną soli kuchennej NaCl (hydratacja kationów i anionów). Na tym etapie zostaną wprowadzone równania reakcji dysocjacji z zastrzeżeniem, że faktycznie są one reakcją z wodą i powstawaniem jonu hydroksoniowego (lub oksoniowego) H_3O^+ , który dla prostoty zapisu i trudności w doświadczalnym stwierdzeniu ilości cząsteczek wody wokół kationu wodoru zapisuje się umownie jako H^+ . Następne kroki to zapis dysocjacji różnych związków z uwzględnieniem elektrolitów mocnych i słabych. W tych ostatnich istnieje znaczny procent cząstek niezdisocjowanych, co jest powodem wprowadzenia pojęcia stopnia dysocjacji i jego ujęcia matematycznego. Kolejnym krokiem będzie wyprowadzenie stałej dysocjacji jako przykładu stałej równowagi reakcji. Stałą tą uczniowie zapisują dla różnego typu elektrolitów słabych typu AB. Uczniowie wyszukują w Internecie wartości stałych dysocjacji kwasów i zasad i na tej podstawie porównują ich moc.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot informatyka (zakres podstawowy)

Etap edukacyjny: IV, przedmiot chemia (zakres rozszerzony)

Tematyka zajęć jest ściśle związana 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. Uczeń ma za zadanie przy użyciu baz internetowych odnaleźć odpowiednie informacje dotyczące stałych dysocjacji odpowiednich kwasów i zasad oraz w oparciu o powszechnie dostępne arkusze kalkulacyjne (np. Excel) na podstawie ujętego wzorem matematycznym prawa rozcieńczeń Ostwalda dokonać odpowiednich obliczeń wykazujących niezależność stałej kwasowej i zasadowej od stopnia dysocjacji ani stężenia analitycznego elektrolitu, jak również przedstawić swoje wyniki w pozostałym uczniom i nauczycielowi w postaci prezentacji w Power Point lub Prezi.

Informatyka (zakres podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania 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 nauczania – wymagania 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 kształcenia – wymagania ogólne

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegle 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 nauczania – wymagania szczegółowe

4. Kinetyka i statyka chemiczna.

Uczeń:

- Interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pKw;
- Porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.

5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych.

Uczeń:

- Stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej;
- Uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad).

Cele ogólne:

1. Zdobyć przez uczniów usystematyzowaną wiedzę chemiczną dotyczącą dysocjacji jonowej kwasów i zasad (słabych i mocnych) oraz soli, a także umiejętności jej prezentowania przy wykorzystaniu technologii informatycznych.
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.

Treści szczegółowe:

1. Zapoznanie uczniów z postulatami teorii Arrheniusa.
2. Stosowanie pojęcia stopnia dysocjacji do ilościowego opisu procesu rozpadu na jony.
3. Zastosowanie znalezionych w internetowych bazach danych wartości liczbowych stałych dysocjacji do porównania mocy kwasów i zasad.

Cel

1. Poznanie mechanizmu oraz zapisu równań dysocjacji jonowej soli, kwasów i zasad.
2. Zaznajomienie uczniów z pojęciami stałej i stopnia dysocjacji oraz ich postacią matematyczną.
3. Wykorzystanie programu Excel do obliczeń związanych ze stałą i stopniem dysocjacji oraz ich prezentacją graficzną.

Słowa kluczowe

dysocjacja jonowa, teoria Arrheniusa, stopień i stała dysocjacji, mocne i słabe kwasy i zasady

Co przygotować

- Animacja 1 – Dysocjacja jonowa z eksperymentem ebulioskopowym
- Prezentacja 1 – Dysocjacja jonowa – teoria i praktyka
- Komputer z arkuszem kalkulacyjnym Excel bądź innym
- Układ okresowy
- Dane o rozpuszczalności wybranych związków w 100°C
- Rozpuszczalność poszczególnych soli i sacharozy w 100°C

NaCl – 39,8 g

MgCl₂ – 73,0 g

AlCl₃ – 49,0 g

Al₂(SO₄)₃ – 89,0 g

Sacharoza (C₁₂H₂₂O₁₁) – 82,6 g

Przebieg zajęć

(Zgodnie z załączoną prezentacją 1 – Dysocjacja jonowa – teoria i praktyka)

Wprowadzenie (ok. 5 minut)

- Animacja 1: eksperyment ebulioskopowy w odniesieniu do NaCl i innych soli oraz sacharozy.





Część zasadnicza lekcji (ok. 15 minut)

- W nawiązaniu do przedstawionego eksperymentu należy przekazać uczniom informacje, że substancje rozpadające się na jony zwane są elektrolitami, ponieważ ich roztwory wodne oraz substancje stopione przewodzą prąd elektryczny (tutaj odpowiednie sole). Są również nieelektrolity, które takiego efektu nie dają, np. cukier sacharoza. Musi więc istnieć pewien element struktury tych związków, dzięki którym posiadają one takie własności.

We wszystkich solach, zarówno w stanie stałym, jak i w ich roztworach wodnych pojawiają się jony. W tego typu substancjach dominuje poznane wcześniej przez uczniów wiązanie jonowe.

- Kontynuując prezentację należy wprowadzać poszczególne postulaty teorii dysocjacji Arrheniusa:
 - Niektóre substancje, zwane elektrolitami ulegają w wodzie rozpadowi na dwa rodzaje drobin obdarzonych przeciwnymi ładunkami elektrycznymi.
- Wprowadzenie pojęć jon, anion, kation
- Wyjaśnienie zjawiska dysocjacji (w nawiązaniu do animacji)
- Przebieg dysocjacji jonowej dla innych substancji jonowych, czyli soli i wodorotlenków
- Podanie przykładów dysocjacji dla kwasu solnego:
 $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ (interpretacja jonowa i drobinowa)
lub inny stosowany zapis dla reakcji z wodą
 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
- Wyjaśnienie, że powstały jon H_3O^+ zwany jest jonem hydroksoniowym i powstaje w reakcji jonów H^+ pochodzących z kwasu z cząsteczką wody. Ponieważ liczba cząsteczek wody jest zmienna i może nawet wynosić 4 (jon H_9O_4^+) umownie przyjmuje się zapis H^+
- Podobny zapis możemy zastosować dla zasady sodowej:
 $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

Na koniec należy podsumować rozważania w postaci definicji, że dysocjacja jonowa jest rozpadem kryształów jonowych bądź polarnych cząsteczek na jony pod wpływem wody.

- W procesie dysocjacji powstają naładowane drobinny w takim stosunku ilościowym, aby suma ładunków dodatnich była równa sumie ładunków ujemnych.
- Pokazanie procesu na wzorze ogólnym:
 $\text{A}_n\text{B}_m \rightarrow n \text{ kationów A} + m \text{ anionów B}$
lub z uwzględnieniem ładunku:
 $\text{A}_n\text{B}_m \rightarrow n\text{A}^{i+} + m\text{B}^{j-}$
Przy zachowaniu równości ładunków jonów:
 $n \cdot i = m \cdot j$
 $n \cdot i$ – liczba powstających ładunków dodatnich
 $m \cdot j$ – liczba powstających ładunków ujemnych
 - Pokazanie dysocjacji soli użytych w eksperymencie ebulioskopowym:
 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
 $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-$
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$
 - Pokazanie procesu dysocjacji jonowej dla różnych typów soli rozpuszczalnych, np. Na_2CO_3 , CuSO_4 , $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- Roztwór elektrolitu może zawierać cząsteczki niezdisocjowane.

- Wskazanie uczniom, że nie wszystkie wprowadzone do wody cząsteczki elektrolitu o wiązaniu spolaryzowanym kowalencyjnym ulegają dysocjacji. Rozpada się tylko pewna ich część zależna od temperatury, stężenia, a przede wszystkim rodzaju elektrolitu. Elektrolity, które rozpadają się częściowo na jony nazywamy słabymi, w przeciwieństwie do mocnych, gdzie praktycznie wszystkie cząsteczki są w postaci jonów.
- Uzmysłowanie uczniom istnienia w roztworze stanu równowagi chemicznej między obecnymi w roztworze jonami a niezdisocjowanymi cząsteczkami
- Pokazanie tej równowagi na konkretnym przykładzie:
HF
- Wprowadzenie pojęcia stopnia dysocjacji α jako ilościowej miary mocy elektrolitu gdzie N_z – oznacza liczbę cząsteczek zdysocjowanych, a N_w – liczbę cząsteczek wprowadzonych. Gdzie C_z oznacza stężenie molowe cząsteczek, które uległy dysocjacji, a C_w stężenie molowe cząsteczek wprowadzonych
- Przedstawienie pojęcia stałej dysocjacji kwasowej K_a i zasadowej K_b
- Moc elektrolitów: podział na elektrolity mocne i słabe ze względu na stopień i stałą dysocjacji
- Ponieważ dysocjacja jest procesem odwracalnym można do jej opisu zastosować prawo działania mas i w ten sposób zdefiniować stałą dysocjacji na przykładzie HF. Stężenia w nawiasach oznaczają stężenia molowe w stanie równowagi dynamicznej
- Matematyczne powiązanie stałej i stopnia dysocjacji, czyli prawa rozcieńczeń Ostwalda
- Podanie wzoru skróconego oraz ograniczeń jego stosowania.

Praca w zespołach (ok. 15 minut)

Uczniowie dzielą się na 4 grupy po 7-8 osobowe. Każda grupa znajduje w Internecie informacje dotyczące stopnia i stałej dysocjacji wybranego zestawu kwasów i zasad. Ma porównać ich moc oraz uszeregować od najsłabszego do najmocniejszego, jak również rozwiązać zadanie z treścią wykorzystując przy tym program Excel.

Dyskusja podsumowująca (10 minut)

Krótką rekapitulacją i przedstawieniem wyników każdej z grup w postaci prezentacji.

Sprawdzenie wiedzy

Na podstawie rozwiązywania zadań i problemów.

Ocenianie

Ocena na podstawie wewnętrznej oceny w każdej z grup. Uczniowie na koniec pracy w grupach dokonują oceny wszystkich członków grupy poprzez wypełnienie anonimowego formularza. Wyrażają w nim swoje opinie o zaangażowaniu poszczególnych członków zespołu w wykonanie zadania (w skali 1-5).



Dostępne pliki

1. Prezentacja 1
2. Animacja 1
3. Formularz samooceny (materiały pomocnicze do wydruku)



Przydatne linki

Stałe dysocjacji wybranych kwasów:

<http://www2.chemistry.msu.edu/courses/cem262/AcidDissConst.html>

Rozpuszczalność soli nieorganicznych w zależności od temperatury:

http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/uami/hja/file/Intro_Biotec_CBS/Solubilidades%20Perry.pdf

Rozpuszczalność sacharozy:

<http://sugartech.co.za/solubility/>

LEKCJA NR 2

TEMAT: Reakcje zobojętniania i strącania

Streszczenie

Reakcje zobojętniania i strącania należą do tych, z którymi uczniowie stykają się najczęściej. Jedną z najbardziej charakterystycznych właściwości kwasów jest ich zdolność do reagowania z zasadami. Gdy obie substancje są dostatecznie dobrze rozpuszczalne w wodzie, reakcje przeprowadza się w roztworach, a warunki ich przebiegu można kontrolować za pomocą odpowiednio dobranego wskaźnika. Należy omówić krótko ich budowę oraz zakres pH, w których zmieniają one barwę. Ma to właśnie miejsce w analizie alkalicymetrycznej obejmującej acydymetrię (z łac. *acidum* – kwas) zajmującą się oznaczaniem ilości kwasów przez miareczkowanie ich zasadami oraz alkalimetrię polegającą na oznaczaniu ilości zasad przez miareczkowanie ich kwasami. Miareczkowanie polega na ilościowym określeniu stężenia danego roztworu kwasu lub zasady poprzez pomiar objętości innego roztworu zasady lub kwasu o dokładnie znanym stężeniu (titranta) reagującego z badanym roztworem według stechiometrycznej reakcji przeniesienia protonu aż do całkowitego zobojętnienia. Punkt końcowy miareczkowania powinien być mniej więcej zgodny z teoretycznym punktem równoważności, opowiadającym stechiometrycznemu stosunkowi reagentów. Gdy różnica między oboma punktami jest niewielka, pojawiający się błąd miareczkowania pozostaje w dopuszczalnych granicach. Przebieg procesu miareczkowania można przedstawić graficznie w postaci krzywej miareczkowania tzn. zależności pH otrzymanego roztworu od objętości dodanego titranta lub proporcjonalnego do tej objętości stopnia miareczkowania.

Uczniowie przypominają sobie, czym jest pH oraz jak obliczyć ten wskaźnik w zależności od składu roztworu. Do tego celu wykorzystują algorytm przygotowany wcześniej w programie obliczeniowym np. Excel. Reakcje strącania należy bezpośrednio powiązać z iloczynem rozpuszczalności danej trudno rozpuszczalnej soli lub wodorotlenku, wprowadzając jego postać matematyczną. Podkreślenie faktu, że osad wytrąca się po przekroczeniu iloczynu rozpuszczalności pozwoli uczniom lepiej przewidywać i opisywać fakty doświadczalne.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot informatyka (zakres podstawowy)

Etap edukacyjny: IV, przedmiot chemia (zakres rozszerzony)

Tematyka lekcji jest powiązana 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. Uczeń ma za zadanie przy użyciu baz internetowych odnaleźć odpowiednie informacje dotyczące iloczynów rozpuszczalności, a także ściągnąć, zainstalować i używać programów do przygotowania animacji lub tworzenia map pojęciowych. Po wprowadzeniu do programu Excel odpowiedniego algorytmu obliczeniowego uczniowie mają za zadanie wykreślić krzywą miareczkowania mocnego kwasu mocną zasadą.

Informatyka (zakres podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- 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 nauczania – wymagania 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.
3. 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 kształcenia – wymagania ogólne

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegle 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 nauczania – wymagania szczegółowe

5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych.

Uczeń:

- Podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu;
- Pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej);
- Projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole.

Cele ogólne:

1. Nabycie wiedzy chemicznej dotyczącej reakcji zobojętniania i strącania.
2. Rozwijanie umiejętności analizowania, syntezy, wyciągania wniosków oraz twórczego rozwiązywania problemów i odpowiedniego selekcjonowania faktów.
3. Nabycie umiejętności współpracy w grupie przy rozwiązywaniu określonych problemów.
4. Nabycie sprawności potrzebnych do odpowiedniego zastosowania komputera w obliczeniach związanych z pH oraz iloczynem rozpuszczalności.

Cele szczegółowe:

1. Zapoznanie uczniów z podstawami alkaometrii.
2. Stosowanie pojęć: pH, iloczyn rozpuszczalności, wskaźniki pH do rozwiązania postawionych problemów.
3. Zastosowanie znalezionych w internetowych bazach danych wartości liczbowych iloczynów rozpuszczalności do ustalania kolejności strącania osadów w roztworach.

Cel

1. Poznanie mechanizmu oraz zapisu reakcji zachodzących podczas miareczkowania: kwas-zasada oraz strącania trudno rozpuszczalnych soli.
2. Wykorzystanie programu Excel do obliczeń związanych z ustalaniem wartości pH poszczególnych punktów na krzywej miareczkowania oraz umiejętności odczytu punktu końcowego.

Słowa kluczowe

pH, krzywa miareczkowania, wskaźniki, reakcje zobojętniania i strącania, iloczyn rozpuszczalności

Co przygotować



- Komputer z arkuszem kalkulacyjnym Excel bądź innym i dostępem do Internetu



- Animacja 2 – Reakcja zobojętniania
- Animacja 3 – Badanie przewodnictwa elektrycznego
- Animacja 4 – Kolejność strącania osadów



- Prezentacja 2 - Reakcje zobojętniania i strącania

Przebieg zajęć

(Zgodnie z załączoną prezentacją 2 - Reakcje zobojętniania i strącania)

Wprowadzenie (ok. 10 minut)

- Pojęcia podstawowe: pH, kwas, zasada, miareczkowanie alkaometryczne, krzywa miareczkowania

Część zasadnicza lekcji (ok. 20 minut)

- Animacja 2 – Reakcja zobojętniania
- Obliczanie wartości punktów na krzywej miareczkowania



Praca w zespołach (ok. 35 minut)

- Przygotowanie animacji dla różnych wskaźników

Ciąg dalszy lekcji (ok. 15 minut)

- Reakcje strącania
- Iloczyn rozpuszczalności
- Animacja 3 – Badanie przewodnictwa elektrycznego
- Animacja 4 – Kolejność strącania osadów
- Rozwiązanie zadania (na podstawie obejrzanego filmu)
- Rozwiązywanie innych zadań
- Zadanie pracy domowej – stworzenie mapy pojęciowej

Dyskusja podsumowująca (10 minut)

Krótką rekapitulacją i przedstawieniem wyników każdej z grup.

Sprawdzenie wiedzy

Krótki test wielokrotnego wyboru.

Ocenianie

Na podstawie przygotowanej animacji oraz wyników testu wielokrotnego wyboru.

Dostępne pliki

1. Animacja 2, 3 i 4
2. Prezentacja 2
3. Krótki test wielokrotnego wyboru



Przydatne linki

Plastic Animation Paper 4.0:

<http://www.dobreprogramy.pl/Plastic-Animation-Paper,Program,Windows,19555.html>

Wskaźniki:

<http://www.chemorganiczna.com/tablice/40-wskazniki.html>

Iloczyn rozpuszczalności:

http://www.chemia.sos.pl/glosariusz/doku.php/tabele/iloczyn_rozpuszczalnosci

Program Freemind:

<http://www.dobreprogramy.pl/FreeMind,Program,Windows,20787.html>

LEKCJA NR 3

TEMAT: Hydroliza roztworów soli

Streszczenie

Hydroliza to proces, z którymi uczniowie spotykają się dość często w swoim życiu. Dlatego oprócz przedstawienia podstaw teoretycznych: definicji, rodzajów hydrolizy należy im wyjaśnić to zjawisko w oparciu o fakty znane im z życia codziennego. Do tego właśnie będzie służyła analiza składu niektórych wód leczniczych z uzdrowiska w Szczawnicy. Rozwiązanie problemu zastosowania w życiu codziennym dość powszechnej substancji jaką jest soda oczyszczona również będzie wymagało zastosowania wiedzy z zakresu hydrolizy. Należy podkreślić, że hydroliza to ciąg reakcji jonowych: dysocjacji i reakcji jonów z molekułami wody. Wyniki analizy zostaną przedstawione w postaci prezentacji. Filmy edukacyjne mają pobudzić ciekawość uczniów i zapoznać z podstawami teoretycznymi zachodzących zjawisk.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot informatyka (zakres podstawowy)

Etap edukacyjny: IV, przedmiot chemia (zakres rozszerzony)

Tematyka lekcji jest powiązana 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. Uczniowie mają nabyć wiedzę chemiczną dotyczącą podstaw teoretycznych procesu hydrolizy, pisać w formie cząsteczkowej i jonowej reakcje zachodzące w roztworach wodnych hydrolizujących soli. Zadaniem ucznia będzie znalezienie informacji o praktycznym zastosowaniu sody oczyszczonej oraz jej właściwościach w dostępnych bazach internetowych.

Informatyka (zakres podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.

Cele kształcenia – wymagania ogólne

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.
3. 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 kształcenia – wymagania ogólne

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegle 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 nauczania – wymagania szczegółowe

5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych.

Uczeń:

- Podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu;
- Uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza);
- Píše równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej).

Cele ogólne:

1. Nabycie wiedzy chemicznej dotyczącej reakcji hydrolizy.
2. Synteza, analizowanie i wyciąganie wniosków podczas rozwiązywania postawionych problemów.
3. Kształcenie umiejętności współpracy w grupie.
4. Nabycie sprawności potrzebnych do odpowiedniego zastosowania komputera w przygotowaniu prezentacji PowerPoint.

Treści szczegółowe:

1. Zapoznanie uczniów z podstawami teoretycznymi reakcji hydrolizy (reakcji z wodą).
2. Stosowanie pojęć: hydroliza kwasowa, zasadowa, kwasowo-zasadowa.
3. Zastosowanie znalezionych w internetowych bazach danych informacji do ustalania pH roztworu soli leczniczych.

4. Zapis jonowy i cząsteczkowy zachodzących procesów, w tym reakcji soli kwasów jedno – i wieloprotonowych.

Cel

1. Poznanie mechanizmu oraz zapisu reakcji zachodzących podczas hydrolizy.
2. Wykorzystanie programu PowerPoint do przedstawienia rozwiązań problemów postawionych na lekcji.
3. Kształcenie myślenia twórczego oraz umiejętnego wiązania ze sobą nabytych informacji na przykładzie zastosowań niektórych soli.

Słowa kluczowe

hydroliza, rodzaje hydrolizy: kationowa (kwasowa), anionowa (zasadowa), kationowo-anionowa (kwasowo – zasadowa), pH roztworów soli

Co przygotować



- Komputer z dostępem do Internetu



- Animacja 5 - Hydroliza soli jednoprotowych kwasów

- Animacja 6 - Hydroliza ortofosforanów (V) sodu



- Prezentacja 3 - Hydroliza roztworów soli

Przebieg zajęć

(Zgodnie z załączoną prezentacją 5 - Hydroliza soli jednoprotowych kwasów)

Wprowadzenie (ok. 5 minut)

- Pojęcia podstawowe: hydroliza oraz jej rodzaje

Część zasadnicza lekcji (ok. 15 minut)

- Animacja 5 - Hydroliza soli jednoprotowych kwasów
- Rozwiązanie zadania
- Animacja 6 - Hydroliza ortofosforanów (V) sodu

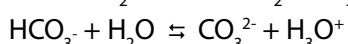
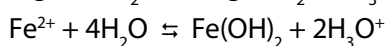
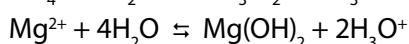
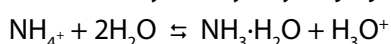
Praca w grupach (ok. 20 minut)

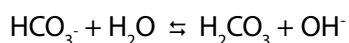
- Analiza składu wód leczniczych
- Rozwiązanie postawionego problemu

Propozycja rozwiązania:

Analiza danych zawartych w tabeli pokazuje, że odczyn leczniczych wód zależy od zawartości kationów i anionów, które ulegają hydrolizie (w tabeli zaznaczonych na szaro).

Równania hydrolizy i dysocjacji wyglądają następująco:





Kationy ulegające reakcji hydrolizy przesuwają pH w stronę niższych wartości, a aniony w stronę wyższych. Relatywnie więcej jest jonów ujemnych niż dodatnich i to właśnie ilość HCO_3^- decyduje o pH. Im jest ich więcej tym wyższe pH.

- Prezentacja rozwiązań

Dyskusja podsumowująca (5 minut)

Krótką rekapitulacją i przedstawieniem wyników każdej z grup.

Sprawdzenie wiedzy

Krótki test wielokrotnego wyboru.

Ocenianie

Na podstawie przygotowanej prezentacji w grupach oraz wyników testu wielokrotnego wyboru.

Dostępne pliki

1. Prezentacja 3
2. Animacje 5-6.
3. Krótki test wielokrotnego wyboru.



Przydatne linki

<http://www.chemorganiczna.com/tablice/40-wskazniki.html>
<http://dziecisawazne.pl/dom-bez-chemii-cz-1-soda-oczyszczona/>

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