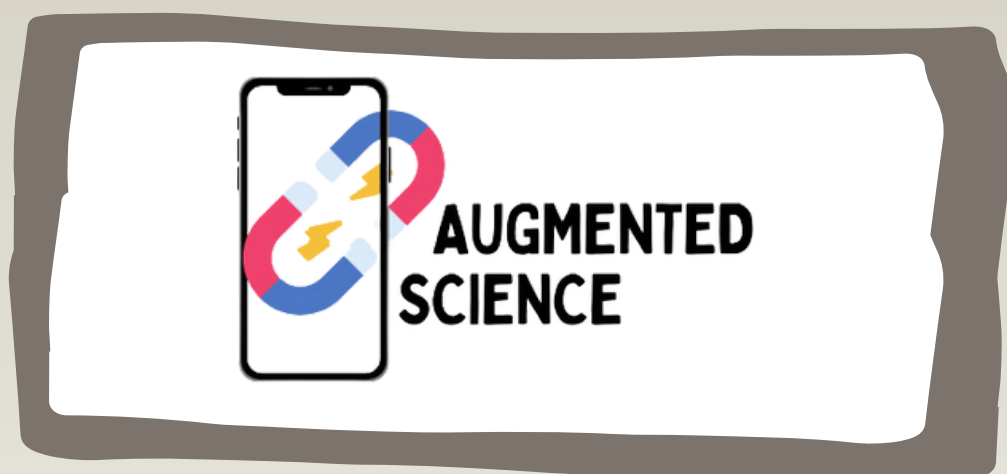


Wzbogacenie uczenia się dzięki symulacjom rozszerzonej rzeczywistości do interaktywnej nauki



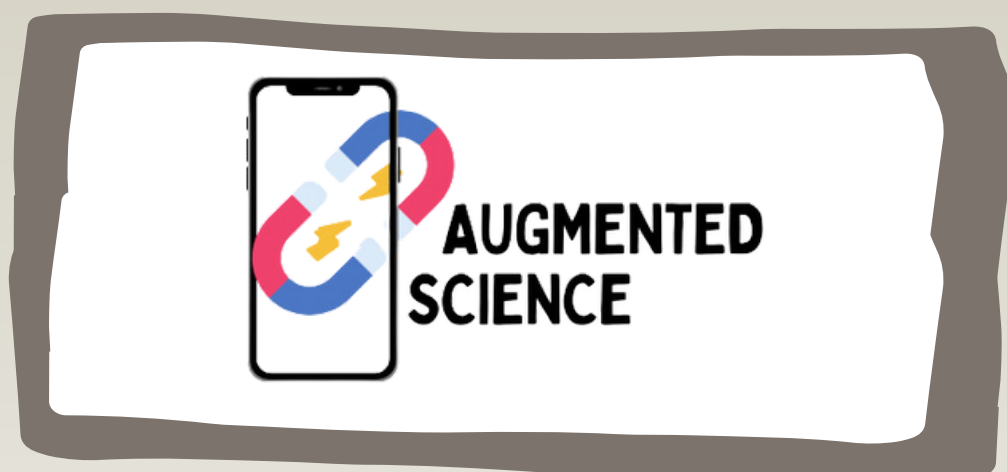
Zawartość kursu naukowego oraz e-Book ze scenariuszami zajęć



Co-funded by
the European Union

WSPÓŁFINANSOWANE PRZEZ UNIEJ EUROPEJSKĄ. WYRAŻONE POGLĄDY I OPINIE SĄ JEDNAK POGLĄDAMI I OPINIAMI AUTORA(-ÓW) I NIEKONIECZNIE ODZWIERCIEDLAJĄ POGLĄDY UNII EUROPEJSKIEJ LUB EUROPEJSKIEJ AGENCJI WYKONAWCZEJ DS. EDUKACJI I KULTURY (EACEA). ANI UNIA EUROPEJSKA, ANI EACEA NIE MOGĄ PONOSIĆ ZA NIE ODPOWIEDZIALNOŚCI.

Wzbogacenie uczenia się dzięki
symulacjom rozszerzonej
rzeczywistości do interaktywnej nauki



Zawartość kursu naukowego
oraz e-Book ze
scenariuszami zajęć



Co-funded by
the European Union

WSPÓŁFINANSOWANE PRZEZ UNIEJ EUROPEJSKĄ. WYRAŻONE POGLĄDY I OPINIE SĄ JEDNAK POGLĄDAMI I OPINIAMI AUTORA(-ÓW) I NIEKONIECZNIE ODZWIERCIEDLAJĄ POGLĄDY UNII EUROPEJSKIEJ LUB EUROPEJSKIEJ AGENCJI WYKONAWCZEJ DS. EDUKACJI I KULTURY (EACEA). ANI UNIA EUROPEJSKA, ANI EACEA NIE MOGĄ PONOSIĆ ZA NIE ODPOWIEDZIALNOŚCI.

Spis treści

Opis projektu	03
Opis e-booka ze scenariuszami lekcji	05
Dział 1: Pole magnetyczne a prąd elektryczny	06
Dział 2: Energia kinetyczna i potencjalna	09
Dział 3: Związek między ciężarem a masą	13
Dział 4: Absorpcja światła	15
Dział 5: Teoria komórkowa	18
Dział 6: Kiełkowanie nasion	22
Dział 7: Układy ludzkiego ciała	25
Dział 8: Fotosynteza	28
Dział 9: Interakcje między cząsteczkami	33
Dział 10: Kwasy i zasady	39
Dział 11: Ciśnienie pary	42
Dział 12: Zmiany fizyczne i chemiczne	45

Wprowadzenie

Opis Projektu

Projekt Augmented Science ma na celu wprowadzenie bezpośredniego środowiska laboratoryjnego na tablety i komputery uczniów oraz przyczynienie się do aktywnej nauki uczniów. Ponadto projekt zaprojektuje środowisko edukacyjne oparte na AR, które wesprze procesy uczenia się i nauczania nauk przez nauczycieli nauk ścisłych oraz poprawi myślenie koncepcyjne uczniów. W tym kontekście zwiększenie możliwości uczniów i nauczycieli nauk ścisłych w zakresie korzystania z materiałów cyfrowych, uczenia się/nauczania nauk ścisłych, przeprowadzania eksperymentów, uczenia się z wykorzystaniem technologii AR, która jest obecnie integrowana ze środowiskami naukowymi, ze względu na pozytywne wyniki wymienione w literaturze naukowej.

Główną motywacją dla Augmented Science są wyżej wymieniony możliwy pozytywny wkład i zmiany w kontekście nauczania/uczenia się nauk ścisłych. Ponadto prawie wszystkie kraje UE potrzebują takich zmian, których celem jest zintegrowanie obecnej technologii z edukacją, ponieważ ukierunkowane są one na umiejętności XXI wieku dla ich uczniów i nauczycieli. Wyniki projektu będą adaptowalne, użyteczne i zostaną rozpowszechnione w systemach edukacyjnych krajów UE. Jest to również kolejna motywacja dla zespołu projektowego do osiągnięcia celów projektu. Wiele komisji i organizacji przygotowało raporty na temat tego, jak reagować na te ryzykowne i problematyczne sytuacje w środowiskach edukacyjnych. Na przykład w raporcie Global Education Innovation at Harvard i OECD Rapid Assessment of COVID-19 Education Response „Ensuring the academic learning of students” pojawił się jako najważniejszy priorytet w odpowiedzi na kryzys.

Raport Rady UE (czerwiec 2020) ujawnia, że nauczyciele i uczniowie potrzebują materiałów edukacyjnych, aplikacji wirtualnych i treści online, aby wspierać swoje kompetencje cyfrowe i pedagogiczne w edukacji na odległość. Gdy zbadane zostaną realistyczne wyniki analizy potrzeb uzyskane w wyniku wezwania Komisji UE, 1-Ogólnie rzecz biorąc, nauczyciele potrzebują możliwości e-learningu, aby zapewnić uczniom procesy uczenia się akademickiego, 2-W szczególności, potrzeba integracji cyfrowych technologii online w celu wsparcia pedagogiki nauczycieli specyficznej dla ich dyscypliny. Biorąc pod uwagę te potrzeby, nauczyciele nauk ścisłych są prawdopodobnie jednymi z najbardziej pokrzywdzonych nauczycieli branżowych w kontekście edukacji szkolnej. Ze względu na swoją naturę, gałąź naukowa nie tylko ma na celu umożliwienie uczniom zdobycie wiedzy merytorycznej, ale także umożliwienie im nabycia umiejętności naukowych, takich jak zbieranie danych poprzez eksperymenty i obserwację, tworzenie zmiennych zależnych i niezależnych, a także posiadanie komponentów, które są częścią naukowej wiedzy i umiejętności PISA, takich jak myślenie oparte na dowodach i generowanie argumentów.

Projekt Augmented Science ma na celu:

- * Przeniesienie bezpośredniego środowiska laboratoryjnego edukacji na tablety i komputery uczniów i przyczynienie się do aktywnej nauki uczniów.
- * Zaprojektowanie środowiska edukacyjnego opartego na AR, które będzie wspierać procesy uczenia się przez nauczycieli nauk ścisłych oraz poprawi myślenie uczniów o koncepcjach naukowych.
- * Prezentowanie symulacji opartych na scenariuszach przy użyciu eksperymentów w AR w wysoce abstrakcyjnych, trudnych do zrozumienia i/lub niebezpiecznych doświadczeń w celu ułatwienia nauki przedmiotów ścisłych uczniom.
- * Promowanie eksperymentów opartych na scenariuszach i poprawa ucieleśnionej interakcji w materiałach edukacyjnych wzbogaconych technologicznie za pomocą internetowego systemu aktywnego uczenia się.

Opis E-booka ze scenariuszami zajęć

E-book ze scenariuszami zajęć zawiera różnorodne doświadczenia oparte na rozszerzonej rzeczywistości w ramach 12 działów kursu naukowego dla nauczycieli nauk ścisłych oraz uczniów.

Treści kursu wzbogacone o scenariusze i doświadczenia oparte na rozszerzonej rzeczywistości zostały specjalnie zaprojektowane dla grupy docelowej projektu Augmented Science (nauczyciele nauk ścisłych i uczniowie szkół średnich). Treści kursu naukowego, działy i doświadczenia zostały określone po przeprowadzeniu analizy potrzeb z udziałem ekspertów, nauczycieli nauk ścisłych, technologów edukacyjnych i pracowników naukowych.

Każdy dział ma własne doświadczenie oparte na rozszerzonej rzeczywistości. Nauczyciele lub uczniowie mogą łatwo zeskanować specjalnie zaprojektowane obrazy docelowe w e-booku za pomocą swoich telefonów komórkowych lub tabletów. Następnie będą mogli dotrzeć do ćwiczeń opartych na rozszerzonej rzeczywistości, dedykowanych do konkretnego działu. E-book jest również możliwy do wydrukowania.

Te wysokiej jakości zajęcia oparte na rozszerzonej rzeczywistości zostały zaprojektowane i opracowane w celu zwiększenia motywacji do uczenia się, interakcji, wyzwań i zaspokajania ciekawości. Zajęcia te przyczynią się do procesu nauczania/uczenia się nauk ścisłych w szkołach. Dzięki rozszerzonej rzeczywistości uczniowie będą mogli konkretyzować abstrakcyjne koncepcje. Łatwiej będzie im zrozumieć tematy i zidentyfikować relacje między koncepcjami. Bardziej zabawne i interaktywne środowisko nauki będzie ich motywować.

Dzięki tej elektronicznej książce, nauczyciele mogą korzystać z materiałów edukacyjnych opartych na rozszerzonej rzeczywistości.

E-book może być łatwo używany zarówno w trybie stacjonarnym, jak i zdalnym.

Dział 1

Pole magnetyczne a prąd elektryczny

W tym dziale poznamy podstawy elektryczności i magnesów oraz połączymy je, aby zrozumieć zasadę działania silnika elektrycznego.

Cele lekcji:

- rozpoznawanie magnesu i odkrycie, że ma on dwa bieguny
- podawanie przykładów użycia magnesów w życiu codziennym
- odkrycie związku pomiędzy polem magnetycznym a prądem

Wstęp

Jaki jest związek między polem magnetycznym a prądem elektrycznym?

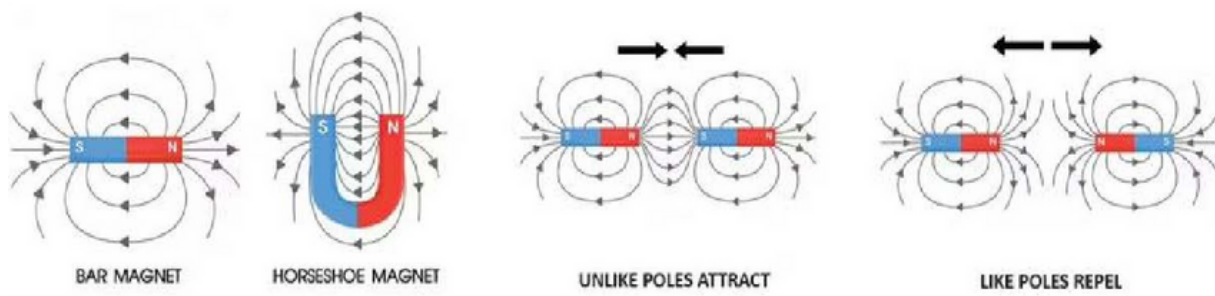
Niewidzialne pole sił, które tworzy się wokół magnesów i może oddziaływać na naładowane elektrycznie cząstki, jest znane jako pole magnetyczne. To pole, które wyjaśnia przyciągające lub odpychające efekty magnesów, jest jedną z podstawowych koncepcji w elektryczności i magnetyzmie.

Przyjrzyjmy się im bliżej:

Magnes: Materiały, które tworzą wokół siebie pole magnetyczne i przyciągają substancje magnetyczne, takie jak żelazo, nikiel i kobalt, nazywane są magnesami. Magnes ma dwa bieguny zwane północnym i południowym. Podczas gdy te same bieguny dwóch magnesów zbliżone do siebie odpychają się, różne bieguny przyciągają się.

Pole magnetyczne: Wokół magnesu znajduje się niewidzialne pole, ale jego działanie można odczuć. To pole nazywa się „polem magnetycznym”. Pole magnetyczne pokazuje, jak daleko sięga moc magnesu. To pole jest silniejsze w pobliżu magnesu i słabsze, im dalej się on znajduje. Jeśli umieścisz kartkę papieru na magnecie i wysypiesz na nią proszek żelaza, możesz zaobserwować linie pola magnetycznego w płaszczyźnie papieru

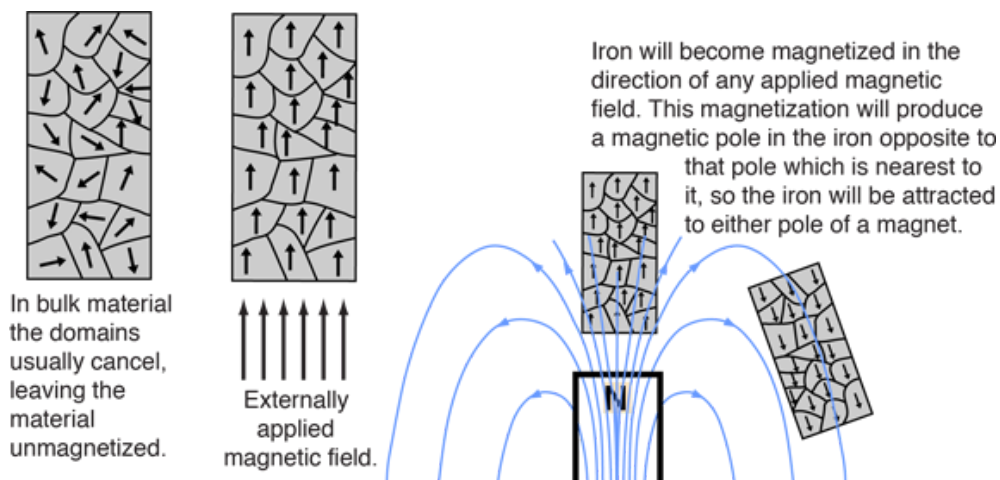




Co się stanie, jeśli weźmiemy magnes i przetniemy go na dwie części?

Jeśli przetniemy magnes na pół, każda część nadal będzie miała biegun północny i południowy. Atomy wewnątrz magnesu działają jak małe magnesy i są wszystkie skierowane w tym samym kierunku. To wyrównanie powoduje, że jedna strona magnesu ma biegun północny, a druga strona biegun południowy. Jest to podstawowa właściwość magnesów. Tak więc linie siły magnetycznej wewnątrz magnesu zawsze wychodzą z bieguna północnego i idą w kierunku bieguna południowego.

W związku z tym możemy powiedzieć, że magnes składa się z kombinacji wielu małych obszarów magnetycznych na poziomie atomowym, opierając się na fakcie, że każda część, którą uzyskujemy przez podzielenie magnesu, wykazuje właściwości magnetyczne. Możemy również wykorzystać to do wyjaśnienia interakcji magnesów z materiałami magnetycznymi.



Jak widać na obrazku, materiały magnetyczne, które nie wykazują spontanicznych właściwości magnetycznych, mają również małe obszary magnetyczne w sobie na poziomie atomowym. Ponieważ pola magnetyczne, z których składają się te materiały, tłumią się wzajemnie, nie wykazują one właściwości magnetycznych, jakie występują w naturze. Nadal jednak można przekształcić je w magnesy za pomocą czynników zewnętrznych. Najprostszym sposobem jest pocieranie tych materiałów o magnes. Zaobserwowałeś, że gdy pocierasz magnes o żelazo, żelazo staje się magnesem i przyciąga materiały magnetyczne, takie jak spinacze do papieru i igły. W ten sposób nadajemy żelazu właściwość magnesu, choć tymczasowo.

Innym sposobem namagnesowania materiałów, które nie wykazują właściwości magnetycznych, jest przepuszczanie przez nie prądu. Właściwie jest to sytuacja, którą naukowcy odkryli przez przypadek. Duński fizyk Hans Christian Oersted, kontynuując badania nad obwodem elektrycznym, przypadkowo zauważył, że igła kompasu w pobliżu obwodu odchyła się, gdy przez obwód przepływa prąd elektryczny. W wyniku swoich badań Oersted zaobserwował, że gdy prąd przepływa przez przewód przewodzący, wytwarza wokół niego pole magnetyczne, a dwa przewody przewodzące prąd przyciągają się lub odpychają w zależności od kierunku prądu. Odkrycia Orsteda wpłynęły na prace naukowców takich jak Michael Faraday i Joseph Henry nad elektromagnetyzmem. W ten sposób zrozumiano, że istnieje związek między elektrycznością i magnetyzmem.



Cecha magnesowania z efektem, który tutaj widzisz, w rzeczywistości stanowi podstawę zasady działania silników elektrycznych. Przyjrzyjmy się bliżej.

Eksperyment:

W tym eksperymencie zbadacie, jaką rolę magnesy odgrywają w działaniu silników elektrycznych, korzystając z prostego modelu silnika elektrycznego. Zeskanuj kod QR, aby rozpocząć. Zapisz i wyjaśnij swoje obserwacje (Co zaobserwowałeś? Dlaczego uważasz, że tak się stało?)

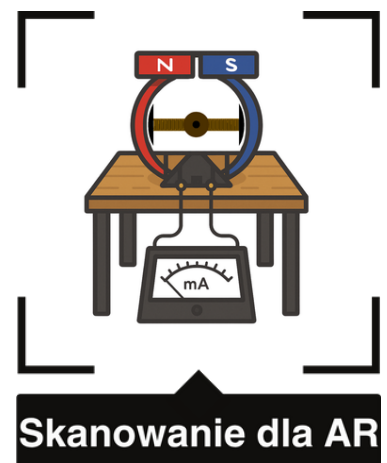
.....

.....

.....

.....

.....



Jakie wnioski wysnułeś/-aś w wyniku swoich obserwacji? Jak myślisz, jaki jest związek między polem magnetycznym a prądem?

.....

.....

.....

.....

.....

Dział 2

Energia kinetyczna i potencjalna

W tym dziale poznamy energię kinetyczną i potencjalną oraz zbadamy czynniki, które na nie wpływają.

Cele lekcji:

- klasyfikowanie energii jako energii kinetycznej i potencjalnej, wiązanie energii z pojęciem pracy.
- stwierdzenie, że energia potencjalna zależy od masy i wysokości, energia kinetyczna zależy od masy i prędkości.
- wyciągnięcie wniosku, że energia jest zachowana, na podstawie transformacji typów energii kinetycznej i potencjalnej.

Wstęp

Zanim zrozumiesz którąkolwiek z form energii, ważne jest, aby zrozumieć, czym naprawdę jest energia. Najprościej rzecz ujmując, energia to zdolność do wykonywania pracy, czyli gdy siła jest przyłożona do obiektu a obiekt się porusza[1].

Energia potencjalna jest jednym z dwóch głównych typów energii we wszechświecie. Jest dość prosta, choć nieco trudna do zrozumienia intuicyjnie: jest to forma energii, która ma potencjał do wykonywania pracy, ale nie wykonuje aktywnie pracy ani nie przykładą żadnej siły do żadnych innych obiektów. Energia potencjalna obiektu znajduje się w jego położeniu, a nie w jego ruchu. Jest to energia położenia.

Energia potencjalna może być określona jako masa razy grawitacja razy wysokość.

$$\text{Gravitational P.E.} = mgh$$

m = mass of object (kg)

g = gravitational acceleration, on Earth = 9.8 m/s^2

h = height of object from sea level (defined as 0 m)

m to masa w kilogramach, g to przyspieszenie spowodowane grawitacją ($9,8 \text{ m/s}^2$ na powierzchni Ziemi), a h to wysokość w metrach. Energia potencjalna jest zwykle mierzona w dżulach (J); jeden dżul jest równy $1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$.

Kiedy obiekty są przemieszczane z pozycji równowagi, zyskują energię, która była w nich zmagazynowana przed wytrąceniem ich z równowagi przez sprężyste odbicie, grawitację lub reakcje chemiczne. Najlepiej widać to na przykładzie obiektu takiego jak łuk, który magazynuje energię powstającą w wyniku naciągnięcia cięciwy. Energia potencjalna zmagazynowana w naciągu odpowiada za energię, która pojawia się po zwolnieniu, znaną jako energia kinetyczna.



Zrozumienie energii kinetycznej jest intuicyjnie łatwiejsze, ponieważ bardziej oczywiste jest, że poruszające się rzeczy mają energię.

Energia kinetyczna powstaje, gdy energia potencjalna jest uwalniana, pobudzana do ruchu przez siły grawitacji lub sprężystości, wśród innych katalizatorów. Energia kinetyczna to energia ruchu. Kiedy zmagazynowana energia potencjalna (energia położenia) jest przekształcana w ruch, staje się energią kinetyczną.

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

m = mass of object (kg)
 v = velocity (speed) of object (m/s)

Energię kinetyczną można określić jako połowę masy razy prędkość do kwadratu. W jednostkach SI masa powinna być podana w kilogramach (kg), a prędkość w metrach na sekundę (m/s). Energia kinetyczna ma te same jednostki co energia potencjalna, $\text{kg m}^2/\text{s}^2$. W rzeczywistości cała energia ma te same jednostki, $\text{kg m}^2/\text{s}^2$, i jest mierzona za pomocą jednostki dżul (J).

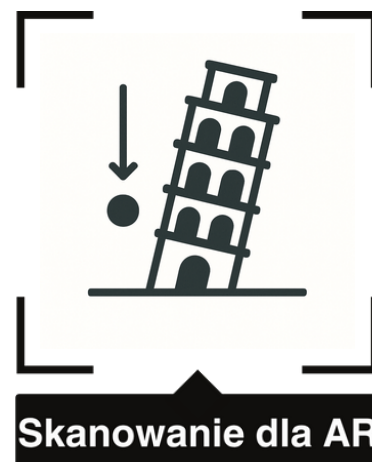
Dlaczego więc we wzorze na energię kinetyczną nie ma przyspieszenia grawitacyjnego? Przecież swobodny spadek w naszym eksperymencie odbywa się pod wpływem grawitacji. Czy grawitacja nie wpływa na ruch obiektu? Proszę poświęcić chwilę i pomyśleć o tym. Wydaje się to całkiem logiczne, prawda? Ale nie jest to do końca prawdą. Tak, grawitacja może być przyczyną ruchu swobodnie spadającego obiektu. Ale grawitacja może nie być przyczyną ruchu we wszystkich przypadkach. Rozważmy na przykład statek kosmiczny zawieszony w próżni kosmicznej w stanie nieważkości. W stanie spoczynku możemy powiedzieć, że jego energia kinetyczna wynosi zero. Ale gdy uruchomi silniki i zacznie się poruszać, będzie miał energię kinetyczną ze względu na swoją prędkość. Gdybyśmy dodali przyspieszenie grawitacyjne jako mnożnik do wzoru, popełnilibyśmy błąd ignorując energię kinetyczną statku kosmicznego, ponieważ porusza się on w stanie nieważkości. Możemy więc stwierdzić, że grawitacja nie jest bezpośrednio związana z energią kinetyczną, jest tylko jednym z możliwych składników, które są skuteczne w powstawaniu współczynnika prędkości.

Wiesz już, że energia jest zachowywana i przenoszona w obrębie i między systemami, a nie tworzona ani niszczone. Dlatego w systemie, w którym tarcie jest pomijane, cała zmiana energii potencjalnej zostanie przekształcona w energię kinetyczną.

Teraz, gdy poznaliśmy podstawy energii kinetycznej i potencjalnej, możemy rozwiązać kilka problemów, wykorzystując to, czego się nauczyliśmy.

EKSPERYMENT: Po zeskanowaniu znajdującego się z boku kodu QR, możesz powtórzyć doświadczenie swobodnego spadania zaprojektowane w środowisku rozszerzonej rzeczywistości w różnych środowiskach, z obiektami o różnych masach i wypuszczając je z różnych wysokości. Proszę odpowiedzieć na poniższe pytania korzystając z symulacji.

(Projektując eksperyment, pamiętaj, aby zmieniać tylko jedną zmienną na raz. W przeciwnym razie określenie, która zmienna spowodowała zmianę pomiarów, może nie być możliwe).



- a) *Oblicz energię potencjalną obiektu o masie 15 kg na wysokości 100 m oraz energię kinetyczną tego obiektu w chwili uderzenia i prędkość, z jaką uderzy on o powierzchnię w wyniku swobodnego spadku.*

ENERGIA POTENCJALNA:

ENERGIA KINETYCZNA:

PRĘDKOŚĆ:

- b) *Oblicz energię potencjalną obiektu o masie 45 kg na wysokości 100 m oraz energię kinetyczną w chwili uderzenia i prędkość, z jaką ten obiekt uderzy o powierzchnię w wyniku swobodnego spadku.*

ENERGIA POTENCJALNA:

ENERGIA KINETYCZNA:

PRĘDKOŚĆ:

- c) *Oblicz energię potencjalną ciała o masie 15 kg na wysokości 100 m, prędkość, z jaką to ciało uderzy w powierzchnię w wyniku swobodnego spadku, oraz energię kinetyczną w momencie uderzenia.*

ENERGIA POTENCJALNA:

ENERGIA KINETYCZNA:

PRĘDKOŚĆ:

Czego dowiadujesz się o energii kinetycznej i potencjalnej, porównując uzyskane dane w przypadkach „a” i „b”?

.....
.....
.....

Czego dowiadujesz się o energii kinetycznej i potencjalnej, porównując uzyskane dane w przypadkach „a” i „c”?

.....
.....
.....

Jakie byłyby rezultaty, gdybyście przeprowadzili te eksperymenty na Księżycu, a nie na Ziemi? Porozmawiaj z rówieśnikami.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dział 3

Związek między ciężarem a masą

W tym dziale skupimy się na różnicy między pojęciami masy i ciężaru, które są często używane zamiennie w życiu codziennym.

Cele lekcji:

- porównanie koncepcje masy i ciężaru.
- nazwanie siły grawitacji działającej na masę ciężarem.

WSTĘP

W życiu codziennym mogłeś wielokrotnie zaobserwować, że pojęcia masy i ciężaru są używane zamiennie. Jednak w podręcznikach naukowych stwierdza się, że są to powiązane, ale różne rzeczy. Jaka więc jest różnica między masą a ciężarem? Przyjrzyjmy się bliżej pojęciom masy i ciężaru:

Czym jest masa?

Masa to niezmienna ilość materii w obiekcie; jest ona ustalana w zależności od liczby i rodzaju atomów zawartych w obiekcie. Mierzy się ją za pomocą wagi równoramiennej. Jej jednostką jest gram lub kilogram. Na przykład masa 1 atomu węgla wynosi $1,9945 \times 10^{-23}$ gramów. Dlatego jeśli zważysz czystą substancję składającą się z 10^{23} atomów węgla, zobaczysz, że wynosi ona 1,9945 g. Wtedy możemy powiedzieć, że masa obiektu jest równa sumie mas atomów, z których składa się ten obiekt.

Jeśli masa obiektu ma zostać zmieniona, liczba i/lub rodzaj cząsteczek, z których składa się ten obiekt, musi zostać zmieniona. Na przykład, gdy dodasz więcej wody do wody w szklance, zwiększysz masę, ponieważ zmienisz ilość cząsteczek w szklance. Podobnie, gdy wypijesz trochę wody ze szklanki, zmniejszysz jej masę, ponieważ ilość cząsteczek w szklance zmniejszy się. Jednakże dopóki liczba cząsteczek pozostaje stała, masa obiektu nie ulegnie zmianie.

Czym jest ciężar?

Ciężar to wielkość siły działającej na masę. Mierzy się go za pomocą siłomierza a jego jednostką jest „niuton”. Jak można zrozumieć z definicji, ciężar definiujemy w odniesieniu do masy. Nie możemy mówić o ciężarze bez masy. Gdy masa obiektu wzrasta, jego ciężar również wzrasta. Gdy jego masa maleje, jego ciężar również maleje. Jednak masa i ciężar to nadal nie to samo, ponieważ można zmienić ciężar bez zmiany masy.

Przeprowadźmy doświadczenie, aby lepiej zrozumieć różnicę:

DOŚWIADCZENIE:

Wyobraź sobie, że bierzesz dwa identyczne przedmioty i kładziesz je na wadze o równych ramionach. Ponieważ są identyczne, waga pozostanie zrównoważona. Gdybyś zabrał tę wagę i ciężarki na Księżyc, Marsa lub inną planetę, czy uważasz, że waga byłaby równoważna? Porozmawiaj z kolegami.



.....

.....

.....

Skanując kod QR z boku, możesz podróżować do różnych planet w środowisku rozszerzonej rzeczywistości i dokonywać obserwacji dotyczących masy i ciężaru obiektów. Zapisz swoje obserwacje.



.....

.....

.....

.....

Opisz związek między pojęciami masy i ciężaru na podstawie swoich obserwacji.

.....

.....

.....

Wyobraź sobie ciężarowca próbującego podnieść sztangę o masie 80 kg. Jak sądzisz, czy ciężarowiec podniósłby sztangę łatwiej, przeprowadzając ten eksperyment na Ziemi czy na Księżycu? Uzasadnij swoją opinię.

.....

.....

.....

Dział 4

Absorbcja światła

W tym dziale skupimy się na odbiciu i absorpcji światła. Odkryjemy, w jaki sposób ilość absorpcji światła zależy od tego, co się dzieje.

Cele lekcji:

- wnioskowanie, że białe światło jest kombinacją wszystkich kolorów światła.
- odkrycie, że światło może być pochłaniane przez materię w wyniku jego interakcji z materią.

Wstęp

Tęcza, która pojawia się w deszczowy dzień, gdy chmury się rozpraszają, a słońce zaczyna świecić, jest fascynującym zjawiskiem naturalnym, które przyciąga uwagę wielu osób. Tęcza, która jest tematem wielu opowieści i legend ze względu na swój piękny wygląd, doprowadziła do powstania wielu zagadek i znaków zapytania dla ciekawych umysłów. Na przykład, jaki jest związek między tęczą a deszczem? Dlaczego kolejność kolorów w tęczy jest za każdym razem taka sama? Przyjrzyjmy się pracom Newtona nad optyką, aby znaleźć odpowiedzi na te pytania.

Sir Isaac Newton był pierwszym naukowcem, który poprawnie wyjaśnił naturę światła. Do lat 60. XVII wieku uważano, że białe światło jest kolorem samym w sobie. W 1666 roku Newton przeprowadził eksperyment z pryzmatem w ciemnym pokoju i wykazał, że wbrew powszechnemu przekonaniu białe światło jest w rzeczywistości mieszaniną wszystkich kolorów.

W tym eksperymencie Newton faktycznie miał na celu wyjaśnienie, w jaki sposób powstają tęcze. Za pomocą prostego układu, w którym światło słoneczne przechodziło przez pryzmat, białe światło załamywane pod różnymi kątami tworzyło sztuczną tęczę z czerwonymi, pomarańczowymi, żółtymi, zielonymi, niebieskimi i fioletowymi



kolorami na odbitej powierzchni. Co więc tworzyło wszystkie znane kolory, gdy białe światło przechodziło przez pryzmat? Newton nie mógł odpowiedzieć na to pytanie, ponieważ struktura światła nie była jeszcze wówczas zrozumiana. Około 135 lat po eksperymencie Newtona, w 1801 roku, naukowiec Thomas Young udowodnił, że światło jest falą. Young udowodnił, że gdy światło przechodzi przez pryzmat, jest załamywane pod różnymi kątami w zależności od długości fali i w ten sposób rozdzielane na kolory. Do tej pory zrozumieliśmy, że gdy białe światło jest załamywane, powstają inne kolory światła. Można również powiedzieć odwrotnie. To znaczy, że połączenie kolorów światła tworzy białe światło. Ale jest jeszcze jedno pytanie, na które musimy odpowiedzieć: Dlaczego kolejność kolorów w tęczy jest zawsze taka sama?

Przeprowadźmy mały eksperyment, aby znaleźć odpowiedź na to pytanie.

EKSPERYMENT: W upalny letni dzień możesz czuć się cieplej, gdy nosisz ciemne ubrania. Noszenie jasnych ubrań w upalne dni może sprawić, że poczujesz się mniej dotknięty upałem. Ale jak? W tej aktywności, badamy wzrost temperatury identycznych materiałów o różnych kolorach pod wpływem światła. Przeprowadź eksperyment w środowisku rozszerzonej rzeczywistości.

OBSERWACJA 1: Gdy mierzysz temperaturę koszulek w różnych kolorach w świetle słonecznym (białym świetle), zapisz dane dotyczące temperatury w poniższej tabeli. (Koszulki są wykonane z tego samego rodzaju tkaniny).

	czarny T-shirt	biały T-shirt	czerwony T-shirt	zielony T-shirt	niebieski T-shirt
Białe światło	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C

Jak myślisz, jaka jest przyczyna tej różnicy wartości temperatury?

.....

.....

.....



OBSERWACJA 2: Powtórz eksperyment tym razem, używając światła w różnych kolorach.

	czarny T-shirt	biały T-shirt	czerwony T-shirt	zielony T-shirt	niebieski T-shirt
czerwone światło	°C	 °C	 °C	 °C	°C
zielone światło	 °C	 °C	 °C	 °C	°C
niebieskie światło	°C	 °C	 °C	 °C	°C



Kiedy patrzymy na czerwoną koszulkę w świetle słonecznym, widzimy ją jako czerwoną, ponieważ odbija tylko czerwone kolory białego światła padającego na nią.

Pamiętaj, że światło słoneczne (tj. białe światło) jest kombinacją wszystkich kolorów światła.

Gdzie więc zniknęły wszystkie inne kolory światła w świetle słonecznym oprócz czerwonego? Jak myślisz, jak to może być związane z nagrzewaniem się koszulki w świetle słonecznym? Porozmawiaj z rówieśnikami.

.....

.....

.....

Czy uważasz, że ciemne obiekty zawsze bardziej się nagrzewają, gdy są wystawione na działanie światła słonecznego? Czy kolor jest jedynym czynnikiem wpływającym na absorpcję światła? Porozmawiaj z rówieśnikami.

.....

.....

.....

.....

Dział 5

Teoria komórkowa

W tym dziale będziemy badać różne typy komórek oraz podobieństwa i różnice między nimi.

Cele lekcji:

- porównanie komórek zwierzęcych i roślinnych pod względem ich budowy i funkcji.
- organelle komórkowe i ich funkcje.

Wstęp

Komórka jest podstawowym elementem strukturalnym i funkcjonalnym każdego żywego organizmu. Ludzie, zwierzęta i rośliny w naszym otoczeniu to organizmy. Komórki są podstawowymi elementami budulcowymi wszystkich tych organizmów. W organizmach wielokomórkowych pewne rodzaje komórek grupują się, tworząc tkanki, takie jak tkanka mięśniowa, tkanka łączna i tkanka nerwowa. Niektóre z tych tkanek łączą się, tworząc organy, takie jak żołądek, serce lub mózg. Co więcej, pewne organy współpracują ze sobą, tworząc układy organów, takie jak układ trawienny, układ krążenia lub układ nerwowy. Poprzez koordynację tych układów powstaje organizm.

Teraz wybierzemy się z tobą w małą podróż, aby dowiedzieć się, jak to odkryto.

Czym jest teoria komórkowa?

Przez wieki początki życia i natura organizmów żywych były przedmiotem wielkiej ciekawości ludzkości. Ta ciekawość skłoniła ludzi do zadawania pytań o początek życia i sposób jego powstania. Do lat 1600. badacze mogli gromadzić informacje tylko o typach organizmów żywych, które mogli obserwować, i nie byli świadomi istnienia mikroskopijnych form życia. Skąd wzięły się wywołujące choroby mikroby i pleśnie? Jak się rozmnażały? Z czego składała się każda z ich części? Jeśli istniały mniejsze składniki, jak wyglądały? Te pytania pozostawały bez odpowiedzi aż do wynalezienia mikroskopu. W mikroskopie nagle ujawnił się zupełnie nowy świat, wcześniej ukryty przed wzrokiem, a wgląd w tę mikroskopijną sferę zaczął wkraczać do naszego życia w zdumiewającym tempie. W 1674 roku holenderski naukowiec Antonie van Leeuwenhoek zbadał próbkę lepkiego płynu z zębów za pomocą zbudowanego przez siebie mikroskopu. Odkrył maleńkie struktury, które nazywał „animalcules”, co oznaczało „małe zwierzęta”. Leeuwenhoek jest czczony jako „Ojciec Mikrobiologii” za odkrycie tego wcześniej niewidocznego świata organizmów żywych.

W tym samym czasie angielski naukowiec Robert Hooke zbadał cienkie plasterki korka pod mikroskopem i zauważył szereg małych, pudełkowatych struktur. Nazwał te struktury „komórkami” ze względu na ich podobieństwo do małych pomieszczeń lub komórek w klasztorze. Odkrycie Hooke'a było pierwszym przypadkiem zaobserwowania i opisanie komórek. Ta obserwacja położyła podwaliny pod pierwszą doktrynę teorii komórkowej:

“Komórki są najmniejszymi elementami budulcowymi organizmów żywych”.

W 1831 roku, około 200 lat po pierwszym odkryciu komórki, Robert Brown zidentyfikował jądro komórkowe. W 1838 roku zoolog Theodore Schwann i botanik Mathias Schleiden, poprzez badania roślin i zwierząt, odkryli podobieństwa między komórkami obu grup. Ich eksperymenty wykazały, że komórki te mają jądro komórkowe. Doprowadziło to do sformułowania drugiej doktryny Teorii Komórkowej:

„Wszystkie żywe organizmy składają się z jednej lub większej liczby komórek”.

W wyniku wszystkich tych eksperymentów i badań naukowcy zaczęli się zastanawiać: Jeśli zwierzęta powstają z innych zwierząt, a rośliny z innych roślin, to skąd biorą się bakterie? W tamtym czasie dominujący pogląd na temat rozmnażania mikroorganizmów był nadal pod wpływem idei Arystotelesa o „samoistnym pokoleniu”. Jednak w 1858 roku Rudolf Virchow zbadał podział bakterii i opisał ten proces jako „podział binarny”. Jego badania doprowadziły go do wniosku, że wszystkie komórki powstają z wcześniej istniejących komórek, kwestionując w ten sposób pojęcie samoistnego powstawania komórek i dalej udoskonalając teorię komórkową. Na wiele lat przed Virchowem Lazzaro Spallanzani obalił teorię samoistnego powstawania komórek, wykazując, że mikroby pochodzą z powietrza i można je zabić przez gotowanie. Pomimo swoich ustaleń, w tamtym czasie miał trudności ze znalezieniem poparcia dla swoich idei. Prawie sto lat później Louis Pasteur przeprowadził eksperymenty, które potwierdziły pracę Spallanzaniego, ostatecznie obalając teorię spontanicznej generacji i umacniając koncepcję, że mikroorganizmy powstają z innych mikroorganizmów. W ten sposób ustanowiono trzecią doktrynę teorii komórkowej:

“Komórki powstają z już istniejących komórek.”

Każde kolejne badanie naukowe posunęło naszą wiedzę o komórce o krok dalej. Na przykład Schultze zauważył, że procesy fizyczne i chemiczne w komórkach zwierzęcych i roślinnych są podobne. Jednak zaobserwowano również różnice między tymi dwoma typami komórek, a Cohn był pierwszym, który odkrył obecność błony. W komórkach zwierzęcych błona ta umożliwia bardziej elastyczny ruch i interakcję ze środowiskiem zewnętrznym, podczas gdy w komórkach roślinnych błona umożliwia jedynie ruch wewnętrzny. W 1853 roku Huxley wprowadził koncepcję błony komórkowej, podkreślając jej znaczenie zarówno chemiczne, jak i morfologiczne, ponieważ znajduje się pod ścianą komórkową. Huxley podkreślił również, że organizmy żywe nie powstają spontanicznie, ale w procesie obejmującym połączenie plemnika

i komórki jajowej, co sugeruje, że nowy organizm powstaje poprzez to połączenie, a nie wyłącznie przez rozmnażanie bezpłciowe.

Pod koniec XIX wieku rozwój technik barwienia komórek pod mikroskopem pozwolił na wyraźniejszą obserwację cytoplazmy. Doprowadziło to do odkrycia różnych wyspecjalizowanych struktur znanych jako organelle. Początkowo zidentyfikowano siateczkę śródplazmatyczną, a następnie odkryto mitochondria i aparat Golgiego, ujawniając, że cytoplazma nie jest pusta, ale składa się z żywych struktur. Późniejsze odkrycia obejmowały obserwacje sposobu podziału komórek, mechanizmów podziału, struktury chromatyny oraz stadiów mitozy i mejozy. Te postępy znacznie wzmocniły nasze zrozumienie procesów zachodzących w strukturach komórkowych.

Teraz, gdy poznaliśmy podstawy teorii komórkowej, zagłębmy się w różne części komórki. Poznając różne organelle i ich funkcje, możemy lepiej zrozumieć, jak sprawnie działa komórka.

Doświadczenie:

W tym doświadczeniu będziesz badać podobieństwa i różnice między komórkami różnych organizmów.

Organelle to mała struktura wewnątrz komórki, która ma określone zadania do wykonania. Podobnie jak organy w naszym ciele mają swoje własne specjalne funkcje, organelle mają swoje własne unikalne zadania wewnątrz komórki. Dlatego nazywa się je organelami—ponieważ działają jak organy komórki.

Kształt i struktura komórki mogą się różnić w zależności od rodzaju tkanki, którą tworzą.

Być może zauważyłeś, że obrazy komórki zwierzęcej i obrazy komórki nerwowej w podręcznikach nie są bardzo podobne. Dzieje się tak, ponieważ komórka ma specjalistyczne funkcje w zależności od tkanki, którą tworzą. Dlatego pamiętaj, że liczba i kształt organelli mogą się różnić w zależności od rodzaju komórki. Rozwój komórek dostarcza nam różnych wskazówek na temat poziomu rozwoju organizmu, do którego należy dana komórka. Na przykład niektóre komórki miały jądro, a inne nie. Ta różnica jest bardzo ważna dla klasyfikacji komórek. Komórki są dzielone na dwa typy w zależności od tego, czy mają jądra, czy nie: Komórki bez jądra nazywane są prokariotami, a komórki z jądrem nazywane są eukariotami. Komórki eukariotyczne i prokariotyczne również różnią się pod względem struktury organelli. Na przykład organelle w eukariotycznej komórce zwierzęcej mogą nie być obecne w eukariotycznej komórce roślinnej (lub odwrotnie). Istnieją jednak również organelle, które występują we wszystkich typach komórek, niezależnie od jej typu. Można stwierdzić, że organelle są niezbędne do utrzymania życia komórki. Odkrycie tego jest ważnym krokiem



w zrozumieniu tego, jak życie na Ziemi zaczęło się na najbardziej podstawowym poziomie i jak dzisiejsze zaawansowane i złożone organizmy ewoluowały z organizmów jednokomórkowych. Podczas tego doświadczenia zaobserwujesz, że niektóre organelle występują we wszystkich typach komórek, podczas gdy inne występują tylko w niektórych typach komórek.

Jakie różnice zauważyłeś podczas swoich obserwacji?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jakie struktury uważasz za wspólne dla wszystkich typów komórek?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dział 6

Kiełkowanie nasion

W tym dziale będziemy obserwować, jak różne zmienne środowiskowe wpływają na kiełkowanie nasion.

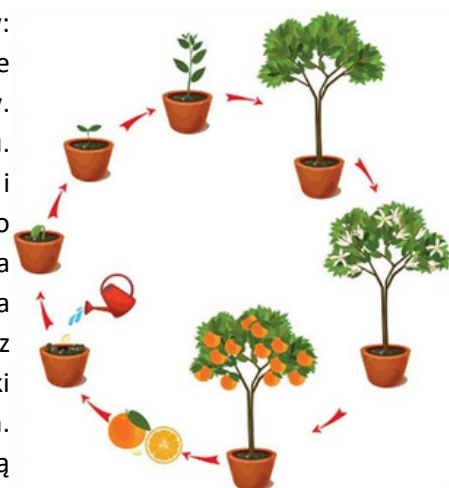
Cele lekcji:

- zaprojektowanie doświadczenia obejmującego zmienne zależne, niezależne i kontrolowane, związane z czynnikami wpływającymi na kiełkowanie nasion.
- zbadanie, jak działa metoda naukowa, przy przeprowadzaniu doświadczenia.

Wstęp

Rośliny rozmnażają się na dwa podstawowe sposoby: rozmnażanie płciowe i bezpłciowe. W rozmnażaniu płciowym kwiaty służą jako organy rozrodcze, a te rośliny rozmnażają się za pomocą nasion. W roślinach kwitnących nasiona powstają w wyniku procesu zapłodnienia.

Cykl życia roślin kwitnących składa się z następujących etapów: zapylenie, zapłodnienie, powstanie zygoty i zarodka, tworzenie nasion i owoców, kiełkowanie nasion i tworzenie młodej rośliny. Cały ten cykl odbywa się według ustalonego harmonogramu. Jak wiadomo, rośliny kwitną w określonych momentach i owocują w określonych momentach. Dzieje się tak, ponieważ do przejścia z jednego etapu do następnego w cyklu życia niezbędne są określone warunki. Jeśli warunki do kiełkowania nie są spełnione, nasiona pozostają uśpione. Dziś, wraz z rozwojem technologii rolniczych, można symulować te warunki środowiskowe i produkować owoce i warzywa poza sezonem. Jednak w tym celu wszystkie parametry środowiskowe muszą być idealne.



Przyjrzyjmy się zatem bliżej warunkom, jakie muszą być spełnione, aby nasiona wykiełkowały:

Doświadczenie

Przed rozpoczęciem doświadczenia prosimy o podanie swoich pierwszych przemyśleń:

Jakie czynniki Twoim zdaniem wpływają na kiełkowanie nasion?

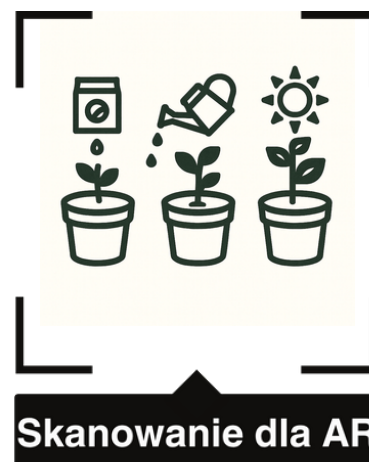
Jak myślisz, jak te czynniki wpływają na kiełkowanie nasion?

.....

.....

.....

.....



Obserwacje: Na tym etapie Twoim zadaniem będzie zaobserwowanie wyniku poprzez zmianę zmiennych środowiskowych w środowisku rzeczywistości rozszerzonej oraz zapisanie swoich obserwacji.

UWAGA: Podczas aktywności należy mierzyć tylko efekt jednej zmiennej na raz. Wszystkie inne zmienne powinny być pod kontrolą. W przeciwnym razie nie będzie jasne, która zmienna spowodowała wynik obserwacji. Na przykład, jeśli zarówno temperatura, jak i ilość nawadniania zostaną zmienione w tym samym czasie, nie będzie wiadomo, czy wynik jest spowodowany różnicą w ilości nawadniania, czy różnicą temperatury).

Zmienna zależna (Zmienna, której efekt jest mierzony)	Zmienne sterujące (Zmienne, których efekt jest utrzymywany pod kontrolą)	Zmienna niezależna obserwacja
Stopień nawodnienia	Temperatura Typ nasion Ilość światła	
Temperatura	Stopień nawodnienia Typ nasion Ilość światła	
Typ nasion	Stopień nawodnienia Temperatura Ilość światła	
Ilość światła	Stopień nawodnienia Temperatura Typ nasion	

Czy wyniki obserwacji pokrywają się z Twoimi początkowymi przemyśleniami?

.....

.....

.....

.....

*Po zakończeniu doświadczenia omów i oceń swoje obserwacje z rówieśnikami.
Czy Twoje obserwacje pokrywają się z obserwacjami rówieśników?*

.....

.....

.....

.....

Czy są rośliny, dla których światło jest skuteczne w kiełkowaniu? Porozmawiaj z rówieśnikami.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dział 7

Układy ludzkiego ciała

W tym dziale przyjrzymy się układom w ciele człowieka i ich wzajemnym powiązaniom.

Cele lekcji:

- wyjaśnienie funkcji układów w naszym ciele i znaczenie pracy wszystkich układów jako całości.
- wyjaśnienie struktury i organów, które tworzą układy w naszym ciele.

Wstęp

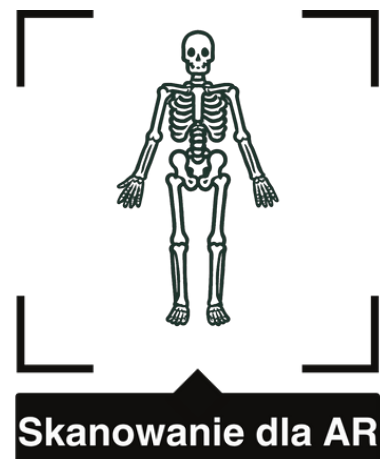
Nasze ciało składa się z różnych układów, które obejmują złożoną i doskonałą organizację; układy te wykonują różne funkcje, takie jak krążenie krwi, oddychanie, trawienie itp., które umożliwiają nam podtrzymanie życia, a każdy z nich działa w harmonii z innymi układami, aby zapewnić zdrowie ciała (równowaga wewnętrzna, homeostaza). Na przykład układ krążenia transportuje tlen i składniki odżywcze do organów przez serce i naczynia krwionośne, a układ trawienny dystrybuje składniki odżywcze ze strawionego pokarmu. Jednocześnie układ oddechowy reguluje wewnątrzustrojową wymianę gazową z pobieraniem tlenu i wydalaniem dwutlenku węgla, proces koordynowany przez układ nerwowy. Harmonia między tymi układami umożliwia organizmowi dostosowanie się zarówno do zmiany czynników wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Ta współpraca między układami ma kluczowe znaczenie dla utrzymania zdrowego życia. W tym kontekście w tej jednostce poznamy układy w naszym ciele oraz funkcje organów i struktur, które je tworzą.

UKŁAD SZKIELETOWY

Ludzie wykonują swoje ruchy za pomocą układu podporowo-ruchowego. Układ podporowo-ruchowy składa się z kości, stawów i mięśni. Nasz szkielet powstaje, gdy kości, chrząstki i stawy łączą się ze sobą.

Układ szkieletowy

- zapewnia ruch naszego ciała wraz z mięśniami.
- kształtuje nasze ciało i utrzymuje je w pozycji pionowej.
- zapewnia powierzchnię przyczepu dla mięśni i narządów wewnętrznych oraz chroni narządy wewnętrzne.
- produkuje komórki krwi, takie jak czerwone krwinki i białe krwinki.
- przechowuje niektóre minerały, których potrzebujemy (wapń, fosfor, magnez itp.).



Zeskanuj kod QR po lewej stronie, aby dowiedzieć się więcej o układzie mięśniowym.

UKŁAD POKARMOWY Trawienie to proces, w którym pożywienie jest rozkładane, przetwarzane i przekształcane w składniki odżywcze w organizmie, zaczynając od jamy ustnej. Proces ten jest trudny dla organizmu, aby przekształcić pożywienie w energię i uzyskać niezbędne składniki odżywcze. Trawienie obejmuje zarówno procesy mechaniczne, jak i chemiczne. Narządy i struktury biorące udział w trawieniu stanowią układ trawienny. Narządy układu trawiennego składają się z jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka, jelita cienkiego, jelita grubego i odbytu. Wątroba i trzustka to narządy, które pomagają układowi trawiennemu: Wątroba wysyła żółć do jelita cienkiego przez przewód, żółć emulguje tłuszcze w jelicie cienkim. Trzustka wysyła sok trzustkowy do jelita cienkiego w celu chemicznego trawienia węglowodanów, białek i tłuszczów. Zeskanuj kod QR po lewej stronie, aby dowiedzieć się więcej o układzie trawiennym.



UKŁAD ODDECHOWY

Oddychanie jest procesem biologicznym, w którym organizmy chemicznie rozkładają składniki odżywcze przy użyciu tlenu w celu wytworzenia energii, a w procesie wytwarzają produkty uboczne, takie jak dwutlenek węgla i woda. Pod tym względem układ oddechowy odgrywa kluczową rolę w produkcji energii i wymianie gazowej organizmu. Główne zadanie układu oddechowego można podsumować jako pobieranie tlenu z powietrza i wydalenie nagromadzonego w organizmie dwutlenku węgla. Transport tlenu i dwutlenku węgla w organizmie odbywa się poprzez krążenie krwi.

Narządami tworzącymi układ oddechowy są nos, gardło, krtani, tchawica i płuca. Powietrze jest pobierane przez nos lub usta i przenoszone do płuc przez tchawicę. Pęcherzyki płucne umożliwiają przenikanie tlenu do krwi i ucieczkę dwutlenku węgla z krwi do powietrza. Natlenowana krew jest transportowana przez serce do różnych części ciała, podczas gdy dwutlenek węgla jest odprowadzany z powrotem do płuc i wydalany poprzez wydech. W ten sposób układ oddechowy zaspokaja zapotrzebowanie organizmu na tlen i usuwa zbędne gazy, zapewniając prawidłowy przebieg metabolizmu.

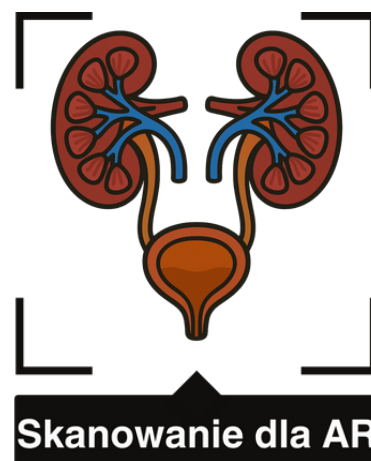


Zeskanuj kod QR po lewej stronie, aby lepiej poznać układ oddechowy.

UKŁAD WYDALNICZY

W wyniku aktywności metabolicznych zachodzących w organizmie, podczas produkcji energii przez komórki i innych procesów biochemicznych, powstają różne produkty zbędne lub szkodliwe. Te produkty odpadowe obejmują substancje takie jak dwutlenek węgla, mocznik, kwas moczowy i kreatynina i muszą być systematycznie usuwane, ponieważ mogą być szkodliwe dla organizmu. W tym miejscu wkracza układ wydalniczy. Układ wydalniczy to układ, który oczyszcza organizm z produktów odpadowych wytwarzanych w wyniku żywotnych czynności w komórkach i nadmiernej ilości niewykorzystanych substancji reszkowych przyjmowanych przez organizm. Narządami tworzącymi układ wydalniczy są nerki, moczowód (moczowód), pęcherz moczowy (pęcherz moczowy) i przewód moczowy (cewka moczowa).

Zeskanuj kod QR z boku, aby lepiej poznać układ wydalniczy.

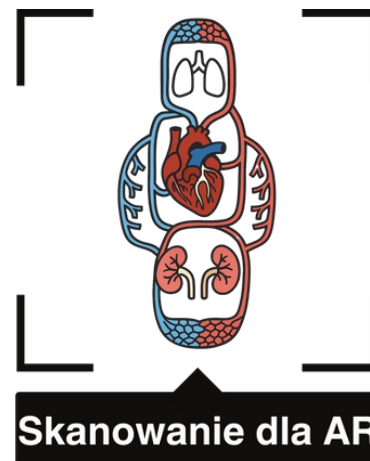


Skanowanie dla AR

UKŁAD KRAŻENIA

Układ krążenia to układ, który zapewnia transport składników odżywczych i tlenu w komórkach oraz usuwanie dwutlenku węgla i produktów powstających w komórkach. Ponadto układ krążenia reguluje temperaturę ciała i dostarcza hormony do narządów docelowych. Zwalcza infekcje poprzez transport komórek odpornościowych i wspomaga gojenie się ran. Dzięki wszystkim tym funkcjom układ krążenia odgrywa kluczową rolę w utrzymaniu ogólnego stanu zdrowia i jakości życia. Układ krążenia spełnia podstawowe funkcje życiowe, tworząc sieć, która transportuje krew do każdej części ciała. Główne struktury i narządy tworzące tę sieć to: serce, naczynia krwionośne (tętnice, żyły, naczynia włosowate), krew.

Zeskanuj kod QR z boku, aby lepiej poznać układ trawienny.



Skanowanie dla AR

Doświadczenie:

Stacje edukacyjne:

Do tej pory poznałeś teoretyczne informacje na temat jednostek układów w naszym ciele.

Odkryłeś organy i struktury, które tworzą układy. W tym ćwiczeniu wykorzystasz tę wiedzę do budowania układów od podstaw, stosując technikę stacji.

Na każdej utworzonej stacji będzie obsługiwany jeden układ. Na początku grupy są rozdzielane na stacje, tak aby każda grupa została przypisana do stacji. Grupy przekazują to, co wiedzą o układzie na stacji, do której są przypisane, na plakat na stacji w formie pisemnej, rysunkowej lub w jakikolwiek inny sposób. Po chwili, wraz z dźwiękiem dzwonka, grupy kończą swoją pracę tam, gdzie ją przerwały i przechodzą do następnej stacji. Na tej nowej stacji uczniowie sprawdzają, co zrobiły poprzednie grupy i kontynuują swoją pracę tam, gdzie ją przerwały. Ten cykl będzie kontynuowany, aż wszystkie grupy odwiedzą wszystkie stacje. Na koniec zajęć plakaty zostaną wywieszone i zostanieie poproszeni o ich ocenę.

Dział 8

Fotosynteza

W tym dziale poznasz, jak przebiega fotosynteza i jakie czynniki wpływają na jej szybkość.

Cele lekcji:

- znaczenie fotosyntezy w produkcji składników odżywczych przez rośliny.
- wnioski na temat czynników wpływających na tempo fotosyntezy.

Wstęp

Dowiedziałeś się, że zielone rośliny mają zdolność do produkcji własnego zapasu cukru poprzez proces fotosyntezy. Fotosynteza to złożony proces chemiczny, w którym zielone rośliny produkują cukier i tlen. Równanie fotosyntezy wygląda następująco:



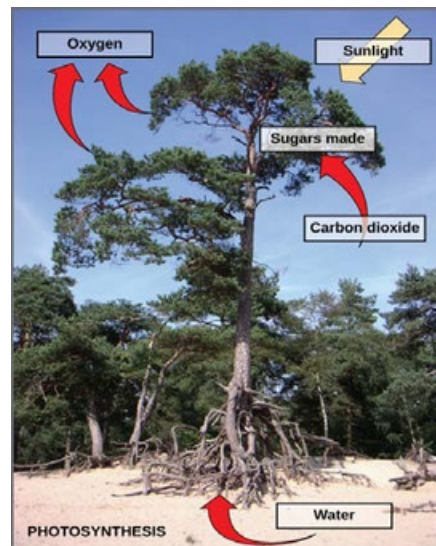
Roślina wykorzystuje cukier, który produkuje w procesie fotosyntezy, aby rosnąć i wytwarzać więcej liści, łodyg i korzeni — biomasy rośliny. Proces fotosyntezy nie zachodzi jednak cały czas, a to, kiedy zachodzi, zależy od wielu czynników środowiskowych. Na przykład rośliny potrzebują wody, dwutlenku węgla i energii świetlnej, aby fotosynteza mogła zachodzić.

Rośliny muszą pobierać te zasoby z otaczającego środowiska. Proces fotosyntezy może również zwalniać lub przyspieszać w zależności od czynników środowiskowych. W tym badaniu laboratoryjnym będziesz badać, w jaki sposób różne czynniki środowiskowe wpływają na szybkość przebiegu fotosyntezy w roślinie. Następnie opracujesz model koncepcyjny, który wyjaśni, dlaczego.

Przegląd fotosyntezy: Główne struktury i podsumowanie fotosyntezy

Fotosynteza to wieloetapowy proces, który wymaga światła słonecznego, dwutlenku węgla i wody jako substratów. Produkuje tlen i aldehyd-3-fosfoglicerynowy (G3P lub GA3P), proste cząsteczki węglowodanów, które są bogate w energię i mogą być następnie przekształcane w glukozę, sacharozę lub inne cukry. Te cząsteczki cukru zawierają wiązania kowalencyjne, które magazynują energię. Organizmy rozkładają te cząsteczki, aby uwolnić energię do wykorzystania w pracy komórkowej.

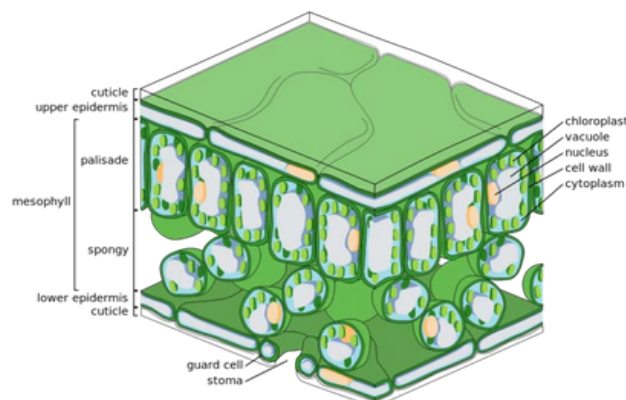
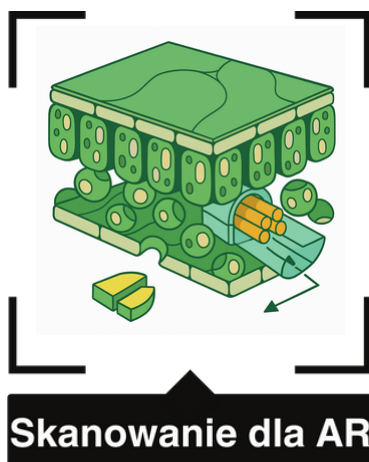
Energia ze światła słonecznego napędza reakcję dwutlenku węgla i cząsteczek wody, aby wytworzyć cukier i tlen, jak widać w równaniu chemicznym fotosyntezy. Chociaż równanie wygląda prosto, jest ono przeprowadzane przez wiele złożonych kroków. Przed poznaniem szczegółów dotyczących tego, jak fotoautotrofy przekształcają energię świetlną w energię chemiczną, ważne jest, aby zapoznać się ze strukturami zaangażowanymi w ten proces.



Rysunek1: Fotosynteza: Fotosynteza wykorzystuje energię słoneczną, dwutlenek węgla i wodę do produkcji węglowodanów magazynujących energię. Tlen jest wytwarzany jako produkt uboczny fotosyntezy.

Fotosynteza i liść

W roślinach fotosynteza zazwyczaj zachodzi w liściach, które składają się z kilku warstw komórek. Proces fotosyntezy zachodzi w środkowej warstwie zwanej mezofilem. Wymiana gazowa dwutlenku węgla i tlenu zachodzi przez małe, regulowane otwory zwane szparkami (liczba pojedyncza: szparka), które również odgrywają rolę w regulacji równowagi wodnej rośliny. Szparki są zazwyczaj zlokalizowane na spodniej stronie liścia, co minimalizuje utratę wody. Każda szparka jest otoczona komórkami szparkowymi, które regulują otwieranie i zamykanie szparek poprzez pęcznienie lub kurczenie się w odpowiedzi na zmiany osmotyczne.



Rysunek 2: Budowa liścia (przekrój)

Fotosynteza zachodzi w mezofilu. Warstwa palisadowa zawiera większość chloroplastów i główny obszar, w którym zachodzi fotosynteza. Przewiewna warstwa gąbczasta jest obszarem magazynowania i wymiany gazowej. Aparaty szparkowe regulują dwutlenek węgla i równowagę wodną.

Pytanie badawcze: W jaki sposób temperatura i natężenie światła wpływają na szybkość fotosyntezy u roślin?

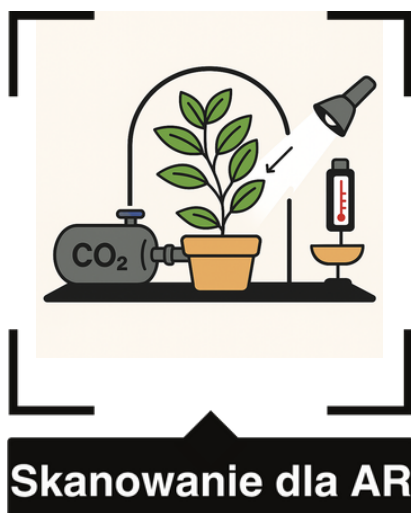
Twoje zadanie: Zaprojektuj serię eksperymentów, aby określić, jak temperatura i intensywność światła wpływają na szybkość fotosyntezy w szpinaku. Następnie opracuj model koncepcyjny, który wyjaśnia, dlaczego te czynniki środowiskowe wpływają na szybkość fotosyntezy w taki sposób, w jaki wpływają.

Pierwsze kroki

Pierwszym krokiem w opracowaniu modelu jest zaprojektowanie i przeprowadzenie serii eksperymentów, aby określić, jak temperatura i intensywność światła wpływają na tempo fotosyntezy. Dlatego potrzebujesz sposobu na obliczenie tempa fotosyntezy. Tempo fotosyntezy można obliczyć, mierząc, ile CO₂ roślina zużywa lub ile O₂ produkuje w czasie, korzystając z następującego równania:

$$\text{Szybkość fotosyntezy} = (\text{zmiana poziomu CO}_2 \text{ lub O}_2) / \text{czas}$$

Doświadczenie



W szczelnie zamkniętej kolbie z czujnikiem gazu CO₂ lub czujnikiem gazu O₂ znajduje się roślina. Obserwuj zmianę szybkości fotosyntezy poprzez zmianę zmiennych temperatury i koloru światła w środowisku AR.

Następnym krokiem jest zastanowienie się nad tym, jak będziesz zbierać dane i jak będziesz je analizować. Aby ustalić, jak będziesz zbierać dane, zastanów się nad następującymi pytaniami:

- Co posłuży jako warunek kontrolny (lub porównawczy)?
- Jakie będą warunki leczenia? (Wskazówka: Aby zbadać wpływ temperatury na szybkość fotosyntezy, musisz ustalić, jak zmieniać temperaturę wewnątrz kolby. Aby zbadać wpływ intensywności światła na szybkość fotosyntezy, możesz użyć żarówek o różnej mocy.)
- W jaki sposób upewnisz się, że Twoje dane są wysokiej jakości (tj. w jaki sposób zredukujesz błąd)?
- W jaki sposób będziesz śledzić zbierane dane i jak je zorganizujesz?

Aby ustalić sposób analizy danych, zastanów się nad następującymi pytaniami:

- Jak określiś, czy istnieje różnica między warunkami leczenia a warunkami kontrolnymi?
- Jakiego rodzaju obliczenia będziesz musiał wykonać?
- Jakiego rodzaju wykres możesz utworzyć, aby pomóc zrozumieć swoje dane?

Po przeprowadzeniu serii eksperymentów Twoja grupa będzie musiała opracować model koncepcyjny. Twój model musi wyjaśniać, dlaczego te dwa czynniki środowiskowe wpływają na tempo fotosyntezy w taki sposób, w jaki to robią. Model powinien również wyjaśniać, co dzieje się na poziomie submikroskopowym podczas procesu fotosyntezy.

Sesje rozszerzone

Gdy Twoja grupa zakończy zbieranie i analizowanie danych, przygotuj raport z uzasadnieniem, który możesz wykorzystać do przedstawienia swojego pierwszego argumentu.

Celem sesji argumentacyjnej nie jest przekonanie innych, że twój argument jest najlepszy; raczej celem jest zidentyfikowanie błędów lub przypadków błędnego rozumowania w argumentach, aby mogły one zostać naprawione. Będziesz zatem musiał ocenić treść twierdzenia, jakość dowodów użytych do poparcia twierdzenia i siłę uzasadnienia dowodów zawartych w każdym argumencie, który widzisz. Aby skrytykować argument, będziesz potrzebować więcej informacji niż te zawarte w raporcie.

Może się zatem okazać konieczne zadanie prowadzącemu jednego lub większej liczby pytań dodatkowych, na przykład:

- Jak zebrałeś swoje dane? Dlaczego użyłeś tej metody? Dlaczego zebrałeś te dane?
- Co zrobisz, aby przeanalizować swoje dane? Dlaczego zdecydowałeś się zrobić to w ten sposób? Czy sprawdziłeś swoje obliczenia? Czy to jedyny sposób na interpretację wyników swojej analizy? Skąd wiesz, że Twoja interpretacja analizy jest właściwa?
- Jakie inne twierdzenia omawiała Twoja grupa, zanim podjąłeś decyzję o tym? Dlaczego Twoja grupa porzuciła te alternatywne pomysły?
- Jak bardzo jesteś pewien, że Twoje twierdzenie jest słuszne? Co możesz zrobić, aby zwiększyć swoje przekonanie?

Po zakończeniu sesji argumentacyjnej będziesz mieć okazję omówić ją ze swoją grupą i poprawić swój oryginalny argument. Twoja grupa może potrzebować zebrać więcej danych lub zaprojektować sposób na przetestowanie jednego lub więcej alternatywnych twierdzeń jako części tego procesu. Pamiętaj, że Twoim celem na tym etapie dochodzenia jest opracowanie najbardziej trafnej lub akceptowalnej odpowiedzi na pytanie badawcze! (Dlaczego temperatura i natężenie światła wpływają na szybkość fotosyntezy u roślin?)

Raport

Po zakończeniu badań musisz przygotować raport z doświadczenia, który składa się z trzech sekcji, które zawierają odpowiedzi na następujące pytania:

1. Na jakie pytanie próbowałeś odpowiedzieć i dlaczego?
2. Co zrobiłeś podczas doświadczenia i dlaczego przeprowadziłeś je w ten sposób?
3. Jaki jest twój argument?

Twój raport powinien odpowiadać na te pytania na dwóch stronach lub mniej. Raport musi być napisany na maszynie, a wszelkie diagramy, rysunki lub tabele powinny być osadzone w dokumencie.

Dział 9

Interakcje między cząsteczkami

W tym dziale będziesz badać słabe wiązania międzycząsteczkowe i silne oddziaływania wewnątrzcząsteczkowe.

Cele lekcji:

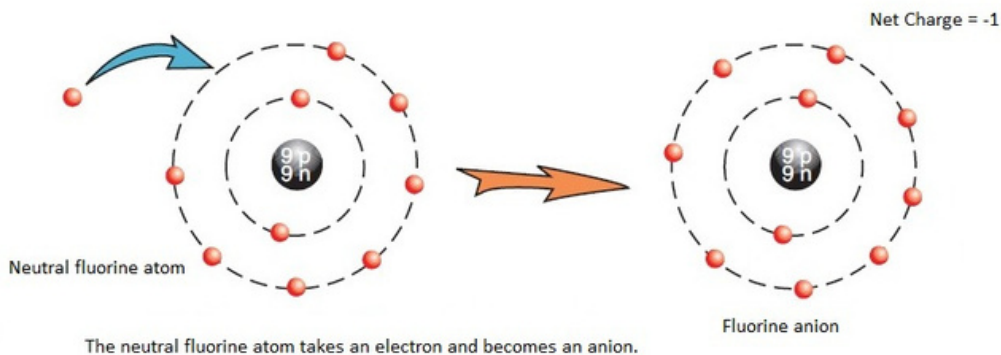
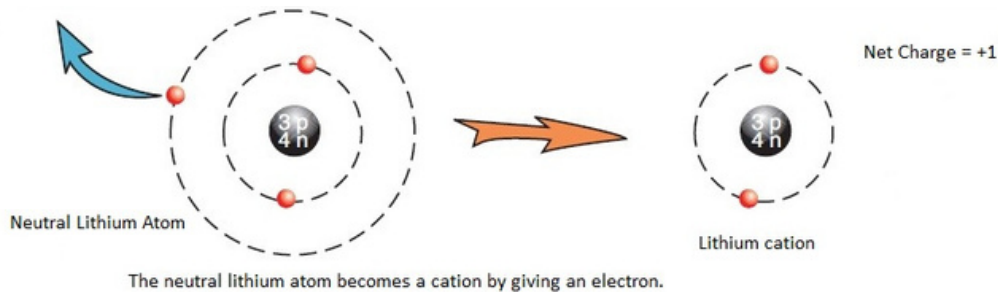
- wyrażanie różnic między oddziaływaniami słabymi i silnymi.
- wyjaśnienie zjawiska wrzenia na poziomie molekularnym, wiązanie go ze słabymi i silnymi oddziaływaniami.

WSTĘP

Wiemy, że cała materia we wszechświecie składa się z atomów. Jednak atomy bardzo rzadko występują same w naturze. Atomy oddziałują z innymi atomami, tworząc pierwiastki i związki. Sposób, w jaki zachodzi ta interakcja, zależy od liczby i rozmieszczenia elektronów w atomach. Aby to zrozumieć, przyjrzyjmy się bliżej atomowi. W rzeczywistości, gdy próbujesz obserwować atom, jedynym kształtem, jaki zobaczysz na początku, jest jądro. Jądro znajduje się w centrum atomu i zawiera cząstki naładowane „+” zwane „protonami” oraz nienaładowane „neutrony”, które łączą te protony jak klej (ponieważ, jak wiesz, takie same ładunki odpychają się, a przeciwne przyciągają). Cząstką, która określa typ atomu, jest proton. Możesz więc myśleć o liczbie protonów jako o karcie identyfikacyjnej atomu.

Oprócz nich istnieje trzeci typ cząstek poza jądrem, który na pierwszy rzut oka jest niepozorny, ale który jest protagonistą wiązania chemicznego, o którym porozmawiamy za chwilę: elektrony. Mówimy niepozorne na pierwszy rzut oka, ponieważ elektrony są znacznie mniejszymi cząstkami niż protony i neutrony i poruszają się bardzo szybko, daleko od jądra. Jednak te naładowane „-” cząstki nie poruszają się całkowicie losowo. W podręcznikach naukowych można zobaczyć różne modele atomu (model atomu Bohra), które porównywane są do układu słonecznego. Chociaż nie jest to całkowicie dokładne przedstawienie, jest ono nadal używane w wielu źródłach, ponieważ ułatwia zrozumienie ruchu elektronów i roli, jaką odgrywają w strukturze wiązania. Zgodnie z tą notacją elektrony poruszają się po określonych orbitach wokół jądra, lub mówiąc bardziej technicznie, na poziomach energetycznych składających się z kilku warstw stanów prawdopodobieństwa dla ich położenia. Warstwy te mają różne pojemności elektronowe. Warstwa najbliższa jądra może pomieścić do dwóch elektronów. Drugi i trzeci poziom energii mogą pomieścić do osiem elektronów. Kiedy warstwa na jednym poziomie energii jest pełna, następny elektron przybywa i osiada w warstwie na następnym wyższym poziomie energii. Dlatego wszystkie warstwy przed najbardziej zewnętrzną warstwą atomu są całkowicie wypełnione elektronami. Z tego powodu elektrony na najbardziej zewnętrznym orbitalu (orbitalu walencyjnym) są brane pod uwagę, gdy mówimy o wiązaniach chemicznych. W niektórych pierwiastkach pojemność elektronowa na orbitalu walencyjnym nie jest całkowicie wypełniona. Powoduje to, że atom znajduje się w stanie niestabilnym. Atomy zawsze mają tendencję do całkowitego wypełnienia pojemności elektronowej na wszystkich orbitach i stają się stabilne. Aby to zrobić, mogą dzielić elektrony z innymi pierwiastkami, przekazywać im elektrony lub przyjmować od nich elektrony. W rezultacie równowaga dodatnio i ujemnie naładowanych cząstek w atomie ulegnie zmianie. Jeśli liczba naładowanych protonów „+” i naładowanych elektronów „-” w atomie jest równa, nazywa się go „atorem obojętnym”. Jeśli jednak atom nie zawiera równej liczby protonów i elektronów, nazywa się go „jonem”.

Ponieważ liczba elektronów w takich atomach nie jest równa liczbie protonów, każdy jon ma ładunek netto. Nazywa się je „jonami ujemnymi”, jeśli liczba elektronów jest większa niż liczba protonów, i „jonami dodatnimi”, jeśli liczba protonów jest większa niż liczba elektronów.



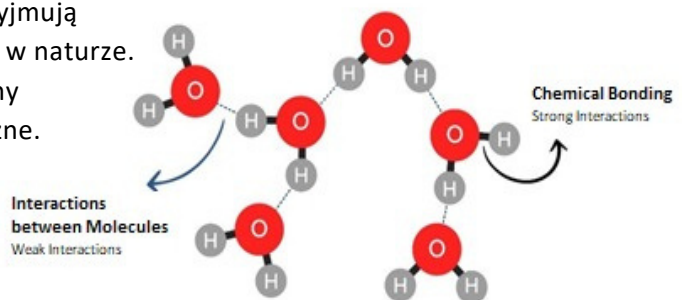
Na przykład lit ma jeden elektron w swojej najbardziej zewnętrznej warstwie. Lit potrzebuje mniej energii, aby oddać ten jeden elektron, niż przyjąć siedem kolejnych elektronów, aby wypełnić swoją zewnętrzną warstwę. Jeśli lit straci jeden elektron, będzie miał teraz trzy protony i tylko dwa elektrony, co da mu ładunek całkowity +1 i nazwę kationu litu. Jon litu, o którym tu mówimy, jest jodem dodatnim. Tendencja atomów do stabilizacji i oddziaływania między naładowanymi jonami, które przekształcają się, tworzą podstawę wiązań chemicznych. Możemy klasyfikować te oddziaływania między gatunkami chemicznymi jako „silne oddziaływania” i „słabe oddziaływania”.

Za pośrednictwem tych oddziaływań atomy przyjmują formy pierwiastkowe i złożone, jakie występują w naturze.

Silne oddziaływania to siły, które trzymają atomy tworzące cząsteczki razem, tj. wiązania chemiczne.

Słabe oddziaływania to siły, które powstają między cząsteczkami naładowanymi dodatnio i ujemnie.

Interactions between Chemicals



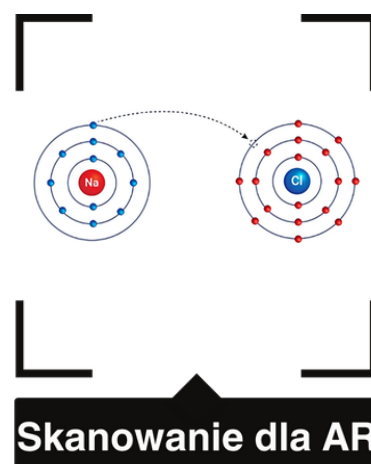
SILNE ODDZIAŁYWANIA A WIĄZANIA CHEMICZNE

Atomy mogą tworzyć wiązania chemiczne, dając, otrzymując lub dzieląc się elektronami. W tej sekcji przyjrzymy się bliżej wiązaniom jonowym i kowalencyjnym.

1. Wiązanie jonowe:

Wiązanie jonowe opiera się na wymianie elektronów między dwoma gatunkami chemicznymi. Rezultatem jest anion, jon o ładunku ujemnym i kation, jon o ładunku dodatnim. Wiązanie chemiczne utworzone w wyniku przyciągania elektrycznego między ładunkami dodatnimi i ujemnymi nazywa się wiązaniem jonowym.

Neutralny atom sodu ma 11 elektronów i 11 protonów. Najbardziej zewnętrzną powłoką orbitalną walencyjną ma 1 elektron. Może stać się stabilny, oddając ten 1 elektron walencyjny. Neutralny atom chloru ma 17 elektronów i 17 protonów. Najbardziej zewnętrzną powłoką orbitalną walencyjną ma 7 elektronów. Chlor może stać się stabilny, przyjmując 1 elektron. Podczas formowania cząsteczki chlorku sodu atomy sodu oddają 1 elektron, tworząc dodatnio naładowany jon sodu (Na^+), a atomy chloru oddają 1 elektron, tworząc ujemnie naładowany jon chloru (Cl^-). Ze względu na przyciąganie elektryczne między jonami o przeciwnym ładunku, powstaje między nimi wiązanie jonowe. Istnieje wyraźna różnica między elektroujemnościami atomów tworzących wiązanie jonowe, tj. ich zdolnością do przyciągania elektronów uczestniczących w wiązaniu chemicznym. Z tego powodu wiązania jonowe tworzą się zwykle między atomami metali o niskiej elektroujemności i atomami niemetalami o wysokiej elektroujemności.

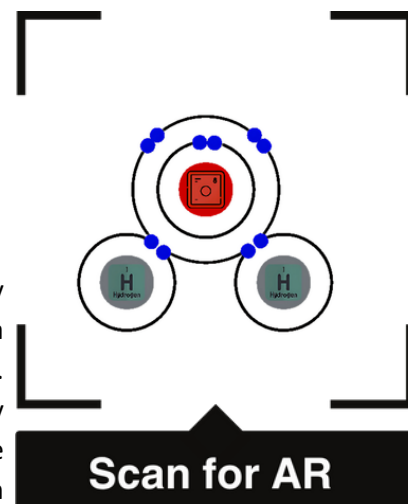


2. Wiązanie kowalencyjne

Gdy nie ma znaczącej różnicy między elektroujemnościami dwóch atomów, mogą one próbować osiągnąć stan stabilny poprzez dzielenie się elektronami. Wiązanie chemiczne utworzone między atomami o bliskiej elektroujemności i w którym elektrony są dzielone, nazywa się wiązaniem kowalencyjnym.

Wiązanie kowalencyjne między dwoma atomami tego samego typu nazywa się wiązaniem kowalencyjnym niepolarnym. Na przykład w cząsteczce wodoru (H_2) dwa atomy wodoru dzielą się swoimi elektronami i starają się, aby ich układ elektronów był podobny do helu, gazu szlachetnego. Ponieważ elektroujemności atomów są takie same w wiązaniu kowalencyjnym niepolarnym, elektrony biorące udział w tworzeniu wiązania są w równym stopniu przyciągane przez atomy. Dlatego rozkład ładunków elektrycznych w cząsteczce jest zrównoważony.

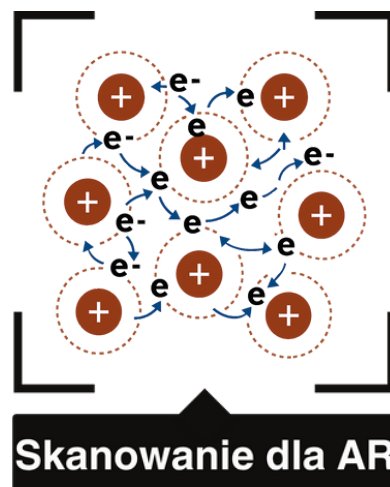
Wiązanie kowalencyjne między dwoma atomami o małej różnicy elektroujemności nazywane jest wiązaniem kowalencyjnym polarnym. Na przykład w cząsteczce wody elektroujemność tlenu jest większa niż wodoru. Ponieważ elektrony wiążące dzielone przez wodór i tlen w cząsteczce wody są bardziej przyciągane przez tlen, atomy tlenu są częściowo naładowane ładunkiem ujemnym, a atomy wodoru są częściowo naładowane ładunkiem dodatnim. Dlatego cząsteczka wody jest cząsteczką polarną.



3. Wiązanie metaliczne

Wiązanie metaliczne to rodzaj wiązania utworzonego między atomami metalu. Ze względu na niską elektroujemność metali, atomy te słabo przyciągają elektrony biorące udział w tworzeniu wiązania. Gdy atomy metalu się ze sobą łączą, elektrony walencyjne w powłoce elektronowej o najwyższej energii są oddzielane od atomów i swobodnie poruszają się po orbitalach walencyjnych sąsiednich atomów metalu.

Te swobodnie poruszające się elektrony walencyjne tworzą morze elektronów i w rezultacie powstaje wiązanie metaliczne z powodu sił przyciągania elektrostatycznego między dodatnio naładowanymi jonami metalu a tymi swobodnymi elektronami. Właściwości metali, takie jak wysokie temperatury topnienia i wrzenia, jaskrawe kolory, kowalność, dobre przewodnictwo ciepła i elektryczności, wynikają ze swobodnie ruchomych elektronów walencyjnych.



SŁABE INTERAKCJE

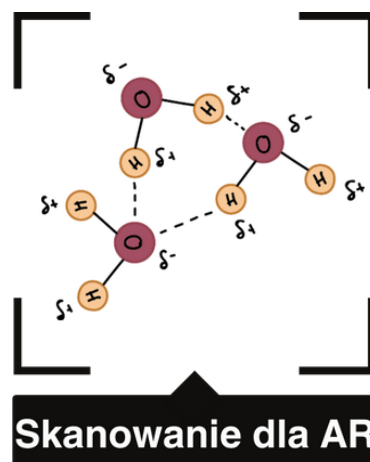
Słabe oddziaływania to oddziaływania między cząsteczkami naładowanymi dodatnio i ujemnie. Słabe oddziaływania nie obejmują wiązania. Chociaż są rodzajem oddziaływania, którego nie jest tak trudno zerwać jak wiązania chemiczne, możemy wyraźnie zauważyć wpływ słabych oddziaływań w naszym otoczeniu. Możemy zasadniczo podzielić słabe oddziaływania na dwie kategorie: wiązania wodorowe i siły van der Waalsa.

1. Wiązanie wodorowe

Wiązanie wodorowe jest najsilniejszym typem słabej interakcji międzycząsteczkowej. Występuje między cząsteczkami utworzonymi przez wodór i pierwiastkami takimi jak tlen, azot i fluor, które są skłonne przyjmować elektrony w celu stabilizacji (elektroujemność).

Gdy wodór tworzy wiązanie kowalencyjne z pierwiastkiem o wysokiej elektroujemności, elektrony biorące udział w tworzeniu wiązania są bardziej przyciągane do atomów pierwiastka o wysokiej elektroujemności. Dlatego gęstość ładunku ujemnego jest wyższa na atomie o wysokiej elektroujemności niż na wodorze. W rezultacie atom o wysokiej elektroujemności jest częściowo naładowany ładunkiem ujemnym ($\delta\delta^-$), podczas gdy wodór jest częściowo naładowany ładunkiem dodatnim ($\delta\delta^+$). Powoduje to, że cząsteczka jest polarna. Między częściowo naładowanym dodatnio ($\delta\delta^+$) atomem wodoru w cząsteczce polarnej a częściowo naładowanym ujemnie ($\delta\delta^-$) atomem w sąsiedniej cząsteczce powstaje siła przyciągania elektrostatycznego. Ta interakcja nazywana jest wiązaniem wodorowym.

Wiązania wodorowe odgrywają wiele ról w podtrzymywaniu życia. Na przykład wiązania wodorowe utrzymują dwa pasma DNA razem. Wiązania wodorowe są podstawą wielu interesujących i unikalnych właściwości wody. Na przykład, jej wysoka temperatura wrzenia, jej rozszerzalność podczas zamarzania, jej wysoka pojemność cieplna - to znaczy ilość ciepła wymagana do podniesienia jej temperatury o 1 oC - wszystko to jest spowodowane jej zdolnością do tworzenia wiązań wodorowych.



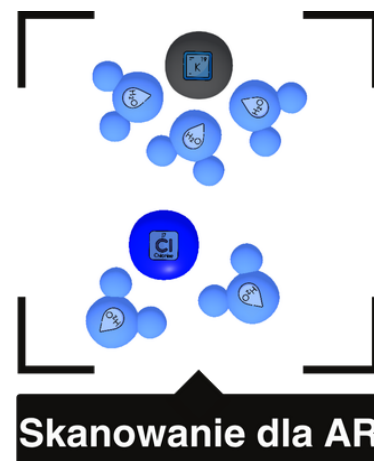
Bez wiązań wodorowych woda byłaby gazem, a nie cieczą w temperaturze pokojowej. Wiązania wodorowe powodują również, że napięcie powierzchniowe wody jest wysokie.

2. Siły van der Waalsa

Siły van der Waalsa sprawiają, że cząsteczki łączą się ze sobą i pozostają razem. Siły te są szczególnie zaangażowane w zmiany fazowe substancji, takich jak gazy i ciecze, oraz w interakcje powierzchni cząsteczek. Krótko mówiąc, siły van der Waalsa to ogólna nazwa oddziaływań przyciągania i odpychania między cząsteczkami i odgrywają ważną rolę w zrozumieniu struktury i zachowania substancji.

Istnieją różne rodzaje sił van der Waalsa:

- Między cząsteczką polarną a inną cząsteczką polarną (oddziaływania dipol-dipol),
- Między cząsteczką polarną a cząsteczką niepolarną (oddziaływania dipolowo-indukowane),
- Między cząsteczkami częściowo naładowanymi ujemnie i częściowo dodatnio (siły Londona)



PODSUMUJMY TO, CZEGO SIĘ NAUCZYLIŚMY:

W tym doświadczeniu omówimy zjawisko wrzenia, z którym często spotykamy się w życiu codziennym na poziomie molekularnym i omówimy wpływ silnych i słabych oddziaływań na wrzenie.

Wrzenie to szybkie przejście ze stanu ciekłego w gazowy, gdy ciśnienie pary cieczy jest równe ciśnieniu atmosferycznemu. Ponieważ zjawisko to zachodzi nie tylko na powierzchni cieczy, jak w przypadku parowania, ale w całej cieczy, obserwuje się tworzenie pęcherzyków w cieczy podczas wrzenia. Jednak temperatura, w której cieczy zaczynają wrzeć pod stałym ciśnieniem, tj. punkt wrzenia, zmienia się w zależności od rodzaju cieczy. Innymi słowy, punkt wrzenia jest charakterystyczną cechą cieczy. Ale dlaczego? Co się zmienia, gdy zmienia się rodzaj cieczy, tak że zmienia się punkt wrzenia?

Aby to zrozumieć, musimy przyjrzeć się bliżej cząsteczkom cieczy.

Temperatura wrzenia zależy od siły oddziaływań międzycząsteczkowych. Im silniejsza siła przyciągania między cząsteczkami, tym wyższa temperatura wrzenia. Dlatego, gdy zmienia się rodzaj cieczy, temperatura wrzenia ulega zmianie, ponieważ zmienia się również międzycząsteczkowa siła przyciągania cieczy. Więc od czego według ciebie zależy siła przyciągania między cząsteczkami?

.....

.....

.....

.....

.....

Odpowiedz na poniższe pytania, korzystając z poniższej tabeli.

	Rodzaj słabej interakcji (międzycząsteczkowej)	Liczba wiązań pomiędzy cząsteczkami	Temperatura wrzenia*
Woda(H ₂ O)	Wiązanie wodorowe	2	100 oC
Alkohol etylowy(C ₂ H ₅ OH)	Wiązanie wodorowe	1	78.37°C
Alkohol metylowy (CH ₃ OH)	Wiązanie wodorowe	1	64.7°C

*W normalnych warunkach (poziom morza, ciśnienie 1 atm)

Kiedy porównujemy alkohol etylowy i wodę, widać, że między cząsteczkami obu związków występują wiązania wodorowe. Jak myślisz, dlaczego temperatury wrzenia alkoholu etylowego i wody są różne?

Jak myślisz, dlaczego temperatury wrzenia alkoholu etylowego i alkoholu metylowego są różne?

Student przeanalizował powyższą tabelę i przedstawił następujący argument:

“Typ słabej interakcji między cząsteczkami alkoholu metylowego i alkoholu etylowego jest taki sam. Obie substancje chemiczne mają wiązania wodorowe między cząsteczkami. Liczba wiązań między cząsteczkami alkoholu metylowego i liczba wiązań między cząsteczkami alkoholu etylowego jest taka sama. Jednak temperatury wrzenia tych dwóch substancji chemicznych są różne. Dzieje się tak, ponieważ liczba wiązań wewnątrzcząsteczkowych tworzących te substancje chemiczne jest różna. Zarówno w alkoholu etylowym, jak i w alkoholu metylowym atomy w cząsteczce są połączone ze sobą wiązaniami kowalencyjnymi. Jednak gdy bada się wzory związków, widać, że liczba atomów tworzących cząsteczkę jest różna. Pokazuje to, że liczba wiązań w cząsteczce jest różna. Ponieważ liczba wiązań (a zatem ilość silnej interakcji) jest wysoka w cząsteczkach o dużej liczbie atomów, temperatura wrzenia jest wysoka.”

Wiadomo, że ten argument jest fałszywy. Określ, dlaczego ten argument jest błędny.

Ponieważ wiadomo, że ten argument jest fałszywy, co Twoim zdaniem jest powodem różnicy między temperaturami wrzenia alkoholu etylowego i alkoholu metylowego?

Dział 10

Kwasy i zasady

W tym dziale poznasz kwasy i zasady, a także koncepcję pH, z którą spotykamy się w wielu sytuacjach w naszym codziennym życiu.

Cele lekcji:

- wyrażenie ogólnych właściwości kwasów i zasad.
- podanie przykładów kwasów i zasad z życia codziennego.
- wnioski na temat kwasowości i zasadowości substancji, korzystając z wartości pH.

Wstęp

Ciekawe odkrycie: otwory hydrotermalne

Kominy hydrotermalne zostały odkryte przypadkowo w 1977 roku przez grupę naukowców ze Stanów Zjednoczonych podczas badania dna morskiego u wybrzeży Wysp Galapagos na Oceanie Spokojnym. Ich głównym celem było zbadanie połączeń płyt tektonicznych na dnie morskim. Jednak podczas nurkowania niespodziewanie odkryli strumienie ciepłej, bogatej w minerały wody wyłaniającej się z dna morskiego na głębokości 2500 metrów.

Woda oceaniczna, podgrzewana przez magmę przesączającą się przez szczeliny w dnie oceanu, przenosi jony metali i inne minerały z magmy na dno oceanu. Gromadzenie się tych minerałów w czasie tworzy otwory hydrotermalne. Pod wpływem gorącej wody unoszącej się z magmy temperatura wewnątrz komina może osiągnąć 350-400°C, a przy ujściu komina 100°C. Zazwyczaj z kominów wydobywa się czarny lub biały dym. Podczas gdy czarny dym zawiera duże ilości minerałów siarki, biały dym zawiera jasne minerały, takie jak bar, wapń i krzem. To sprawia, że warunki otoczenia są bardzo trudne dla życia, zarówno pod względem temperatury, jak i kwasowości. Jednak wbrew oczekiwaniom zaobserwowano wiele gatunków, które przystosowały się do tych trudnych warunków. Niektóre z nich są nawet znane jako endemiczne, co oznacza, że mogą przetrwać tylko w regionie, w którym na Ziemi znajdują się otwory hydrotermalne. Może wydawać się dziwne, że wybieramy życie w tak surowym miejscu, skoro na Ziemi jest tak wiele innych miejsc, w których warunki są bardziej sprzyjające. Ale kto wie: może nasze warunki życia są równie trudne dla tych stworzeń. Na przykład, jeśli ktoś z was interesuje się kwiatami, to wie, że niektóre kwiaty nie rosną we wszystkich glebach, potrzebują własnej, specjalnej gleby. Podobnie jak w przypadku kominów hydrotermalnych, w naszym przykładzie uprawy kwiatów, kwasowość-zasadowość jest ważnym parametrem dla czynności życiowych. Przyjrzyjmy się więc bliżej kwasom i zasadom, które są niezbędne do życia:

Czym są kwasy i zasady?

Koncepcje kwasów, zasad i pH są bardzo ważne w naszym rozumieniu substancji chemicznych. Kwasy i zasady były definiowane na różne sposoby w historii. Kwasy są zwykle znane ze swojego kwaśnego smaku, podczas gdy zasady są znane ze swojego gorzkiego smaku. Ponadto kwasy zmieniają papierek lakmusowy na czerwony, podczas gdy zasady zmieniają go na niebieski. Jednak ponieważ próbowanie każdej substancji chemicznej może być niebezpieczne, konieczne jest stosowanie bezpieczniejszych i bardziej szczegółowych metod analizy w celu ustalenia, czy substancja jest kwaśna czy zasadowa. Jeśli spojrzysz na książki naukowe, zobaczysz, że istnieją różne definicje kwasu i zasady. Jedną z najczęstszych jest definicja kwasu i zasady Arrheniusa opracowana przez szwedzkiego naukowca Svante Arrheniusa.

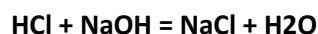
Zgodnie z tą definicją substancje, które po dysocjacji wydzielają jony wodorowe (H^+), to kwasy, a substancje wydzielające jony hydroksylowe (OH^-), to zasady. Chociaż ta definicja jest nadal stosowana, w niektórych przypadkach może być niewystarczająca. Ponieważ zgodnie z tą definicją, aby substancja była kwaśna, musi mieć wodór w swojej strukturze, a aby była zasadowa, musi mieć grupę hydroksylową. Istnieją jednak substancje, które nie zawierają OH^- w swojej strukturze, ale nadal wykazują właściwości zasadowe. Jednym z najlepszych przykładów jest NH_3 . Związek NH_3 (amoniak) ma właściwości zasadowe, mimo że nie zawiera jonów OH^- . Inną definicją kwasów i zasad jest definicja Brönsteda-Lowry'ego. Definicja ta opiera się na teorii reakcji kwas-zasada stworzonej niezależnie przez Johanna Nicolasa Brönsteda i Thomasa Martina Lowry'ego. Zgodnie z tą teorią, substancje, które po dysocjacji wydzielają jony (H^+), to kwasy, a te, które mogą je otrzymywać, to zasady. Kwasy dają jony wodorowe (H^+) i zamieniają się w swoje własne zasady. Zasady natomiast przyjmują jony wodorowe (H^+) i zamieniają się w swoje własne kwasy. Chociaż woda jest w rzeczywistości obojętna, wiadomo, że może wykazywać właściwości kwasowe lub zasadowe w zależności od tego, czy substancja, z którą wchodzi w interakcję, jest kwasem czy zasadą. Kiedy woda wchodzi w interakcję z kwasem, wykazuje właściwości zasadowe; kiedy wchodzi w interakcję z zasadą, wykazuje właściwości kwasowe. Ze względu na tę właściwość wodę definiuje się jako substancję amfoteryczną. Podczas gdy definicja Arrheniusa jest niewystarczająca do wyjaśnienia tych substancji amfoterycznych, definicja Brönsteda-Lowry'ego może wyjaśnić te substancje.

Miejsce kwasów i zasad w naszym życiu

Kiedy myślimy o kwasach i zasadach, wiele osób myśli o niebezpiecznych chemikaliach, o których uczyli się na lekcjach nauk ścisłych, przechowywanych w zamkniętych szafkach w laboratorium. Szczególnie kwasy mogą stanowić zagrożenie dla wielu osób. Jednak kwasy i zasady można znaleźć w wielu miejscach w naszym codziennym życiu. Przykładami kwasów w naszym codziennym życiu jest kwas cytrynowy, który znajduje się w pomarańczach, cytrynach, occie i wielu produktach spożywczych. Jak widać, wszystkie one pasują do definicji kwasu Arrheniusa. Powstawanie zasad występuje głównie w produktach czyszczących. Mydła, wybielacze, pasta do zębów, soda oczyszczona (wodorowęglan sodu) to materiały bazowe, których często używamy w codziennym życiu.

Innym odzwierciedleniem kwasów i zasad w naszym codziennym życiu są sole. Sole powstają, gdy kwasy i zasady łączą się i neutralizują. Dlatego w laboratoriach, jeśli zostaniesz ochlapany kwasem podczas eksperymentu, zaleca się, aby najpierw zmyć go dużą ilością wody, a następnie dużą ilością mydła.

Kwas + zasada = sól + woda



Na przykład używamy pasty do zębów, która jest zasadą, aby zapobiec uszkodzeniu zębów przez kwasy w jedzeniu, które spożywamy. Ale w paście do zębów nie używamy bardzo silnych zasad stosowanych w laboratoriach, które mają działanie drażniące. Dlatego nie wystarczy klasyfikować substancji jako kwasy i zasady.

Potrzebne są metody analityczne, aby określić moc kwasów i zasad. W tym momencie natrafiamy na pojęcie „pH” lub „mocy wodoru”. Przyjrzyjmy się bliżej pojęciu pH.

Pojęcie pH

Pojęcie pH jest miarą kwasowości lub zasadowości substancji. Skala pH daje nam jasne informacje, aby określić, czy substancja jest kwaśna czy zasadowa. Zgodnie z tą skalą, jeśli wartość pH jest mniejsza niż 7, substancja jest kwaśna; jeśli jest większa niż 7, jest zasadowa; a jeśli wynosi 7, jest obojętna. Wartość pH substancji zależy bezpośrednio od stosunku stężeń jonów wodorowych [H^+] i jonów hydroksylowych [OH^-]. Jeśli stężenie H^+ jest wyższe niż stężenie OH^- , nasza substancja jest kwaśna; to znaczy, że wartość pH jest niższa niż 7. Jeśli stężenie OH^- jest wyższe niż stężenie H^+ , nasza substancja jest zasadowa; to znaczy, że wartość pH jest większa niż 7. Jeśli obecne są równe ilości jonów OH^- i H^+ , substancja jest obojętna i ma pH 7.

Na przykład czysta woda ($\text{pH}=7$) jest przykładem substancji neutralnej. Gdy wartość pH zbliża się do 0, substancja staje się bardziej kwaśna, a gdy zbliża się do 14, staje się bardziej zasadowa.

UWAGA: Mocne zasady o wysokim pH mogą być równie niebezpieczne, jak mocne kwasy. Z tego powodu bardzo ważne jest, aby znać pH substancji chemicznej, która ma być użyta.

Doświadczenie

W tym doświadczeniu musisz zdecydować, czy substancje chemiczne w środowisku rozszerzonej rzeczywistości są kwasami czy zasadami, a następnie uporządkować je według stopnia pH od słabego do silnego. Możesz użyć „tabeli wskaźników pH ”, aby określić stopień pH .

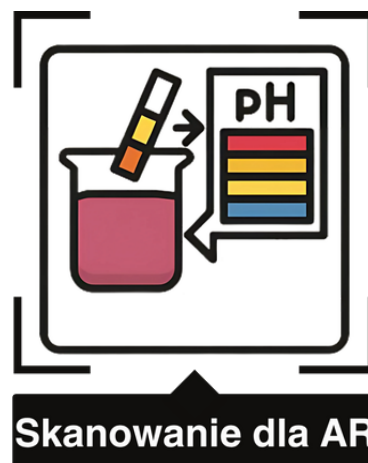
Dlaczego Twoim zdaniem do określania pH potrzebne są różne wskaźniki?

.....

.....

.....

.....



Jak wybierałeś wskaźnik w trakcie ćwiczenia?

.....

.....

.....

.....

Krótko wyjaśnij koncepcję i znaczenie pH w świetle tego, czego nauczyłeś się w tym rozdziale:

.....

.....

.....

.....

.....

Dział 11

Ciśnienie pary

W tym dziale nauczysz się o ciśnieniu pary i czynnikach wpływających na nie.

Cele lekcji:

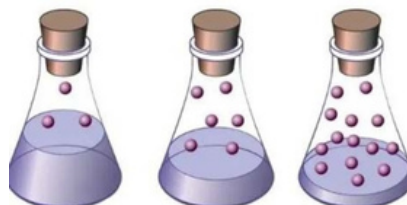
- zdefiniowanie ciśnienia pary.
- wyjaśnienie, jak zmienia się ciśnienie pary.

Wstęp

Silniki parowe odegrały kluczową rolę w rewolucji przemysłowej w XVIII wieku, radykalnie zmieniając rozwój przemysłowy i gospodarczy. Pierwszy opracowany przez Thomasa Newcomena w 1712 roku, silnik parowy był używany do pompowania wody z kopalni. Maszyna ta miała konstrukcję, w której para o niskim ciśnieniu zapewniała ruch tłoka. Później, w 1765 roku, innowacje Jamesa Watta zoptymalizowały zużycie energii poprzez zwiększenie wydajności silników parowych. Dzięki tym maszynom produkcja przemysłowa przyspieszyła, koszty pracy spadły, a sieci transportowe się rozszerzyły. Te wydarzenia odegrały fundamentalną rolę w kształtowaniu nowoczesnego społeczeństwa przemysłowego, kładąc podwaliny dzisiejszej struktury technologicznej i gospodarczej. Obecnie moc pary jest nadal wykorzystywana w elektrowniach ciepłych i geotermalnych oraz w różnych dziedzinach przemysłu i produkcji. Przyjrzyjmy się więc bliższemu parowaniu i ciśnieniu pary.

Parowanie i ciśnienie pary

Gdy cząsteczki na powierzchni cieczy mają wystarczającą energię, uwalniają się od przyciągania innych cząsteczek cieczy i zamieniają się w gaz. Jak wiadomo, parowanie zachodzi w dowolnej temperaturze. Ciśnienie wytwarzane przez te cząsteczki, które stają się gazowe w wyniku parowania w zamkniętym pojemniku lub układzie, nazywa się „ciśnieniem pary”.

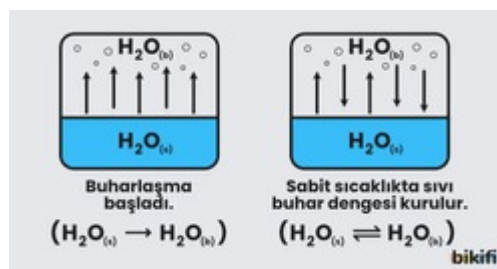


Zaprojektujmy układ eksperymentalny, aby lepiej zrozumieć ciśnienie pary.

DOŚWIADCZENIE:

Wyobraź sobie, że masz zamknięty pojemnik i opróżniasz z niego całe powietrze, a następnie napełniasz go odrobiną wody. Wyobraź sobie, że podgrzewasz trochę płyn w pojemniku i utrzymujesz go w stałej temperaturze.

Ciecz w zamkniętym pojemniku, który nie jest pełny, z czasem odparuje, wypełniając pustą objętość pojemnika własną parą. Po pewnym czasie pojemnik zostanie nasycony cząsteczkami gazowej cieczy. Niektóre cząsteczki gazu, które tracą energię w tym procesie, skroplą się i powrócą do stanu ciekłego. Na początku szybkość parowania jest wyższa niż szybkość kondensacji, ale z czasem szybkość tych dwóch



wyrówna się i nastąpi sytuacja równowagi. Ciśnienie pary w chwili, gdy równowaga parowania-kondensacji zachodzi przy stałej temperaturze, nazywa się „ciśnieniem pary równowagowej”. W stanie równowagi nie następuje zmiana poziomu cieczy i liczby cząstek pary w pojemniku.

Jakie czynniki według Ciebie wpływają na ciśnienie pary w stanie równowagi?

.....

.....

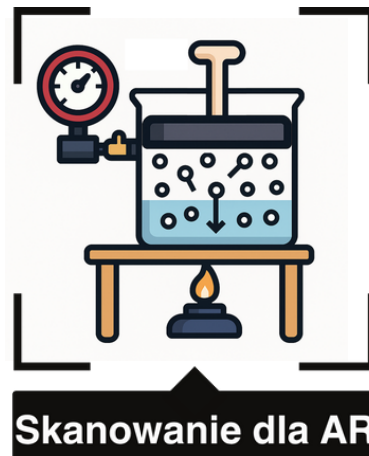
.....

.....

.....

.....

.....



Zeskanuj kod QR z boku, aby przetestować zmienne, których wpływ na ciśnienie pary chcesz zmierzyć.

Zmienna zależna (Zmienna, której efekt jest mierzony)	Zmienna niezależna (Obserwacja)	Związek zmiennej z ciśnieniem pary
Ciśnienie atmosferyczne		
Typ cieczy		
Zanieczyszczenie		
Temperatura		

W temperaturze 25 stopni C zbadaj ciśnienie pary wodnej, alkoholu i słonej wody. Która z tych cieczy Twoim zdaniem zagotuje się jako pierwsza? Wyjaśnij swoją opinię.

.....

.....

.....

.....

Oceń zasadność poniższego twierdzenia na podstawie danych, które uzyskałeś w wyniku tego doświadczenia.

„Wrzenie i ciśnienie pary są ze sobą ściśle powiązane. Wrzenie następuje w temperaturze, w której ciśnienie pary cieczy staje się równe ciśnieniu atmosferycznemu jej otoczenia. Dlatego ciśnienie pary cieczy zmienia się w zależności od ciśnienia atmosferycznego”.

Myślę, że to stwierdzenie jest prawdziwe/fałszywe. Ponieważ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dział 12

Zmiany fizyczne i chemiczne

W tym dziale omówimy zmiany fizyczne i chemiczne na poziomie mikroskopowym.

Cele lekcji:

- zdefiniowanie zmian fizycznych i chemicznych.
- wyjaśnienie różnic między zmianami fizycznymi i chemicznymi poprzez obserwację różnych zdarzeń

WSTĘP

Zmiany fizyczne i chemiczne to dwa podstawowe pojęcia, których używamy, aby zrozumieć zdarzenia w naszym otoczeniu i które mają głęboki wpływ na nasze interakcje ze światem. Zmiany fizyczne i chemiczne są zaangażowane w przetwarzanie wielu surowców w produkty. Dlatego obserwowanie tego, jak zmiany fizyczne i chemiczne zachodzą w życiu codziennym, odgrywa ważną rolę w zrozumieniu zachowania i interakcji substancji oraz kształtowaniu produktów, które powstaną poprzez zarządzanie sposobem, w jaki zachodzą te procesy. To zrozumienie pomaga nam żyć wygodniejszym, bardziej świadomym i zrównoważonym życiem.

Przyjrzyjmy się bliżej zmianom fizycznym i chemicznym:

Zmiana fizyczna

Zmiany, które zachodzą tylko w zewnętrznym wyglądzie materii, bez zmiany jej wewnętrznej struktury, nazywane są zmianami fizycznymi. Innymi słowy, gdy substancja ulega zmianie fizycznej, tożsamość tej substancji nie ulega zmianie. Substancja jest nadal tą samą substancją. Nowe substancje (nowe cząsteczki lub cząstki) nie powstają w wyniku zmian fizycznych; zmieniają się tylko właściwości substancji, takie jak kolor, kształt, rozmiar i odległość między cząstkami. W przypadku niektórych zmian fizycznych substancja może powrócić do swojego pierwotnego stanu. Zmiany stanu, rozpuszczanie (takie jak rozpuszczanie cukru lub soli w wodzie), tłuczenie szkła, rozrywanie papieru, drewno zamieniające się w trociny są przykładami zmian fizycznych.



Zmiana chemiczna

Zmiany w wewnętrznej strukturze materii nazywane są zmianami chemicznymi. Tożsamość substancji zmienia się w wyniku zmiany chemicznej. Dlatego substancja podlegająca zmianie chemicznej nie może być poddana recyklingowi. Nowa substancja ma swoje własne unikalne właściwości. Podczas tej przemiany obserwowane są takie zdarzenia, jak zmiana koloru, uwalnianie gazu, emisja ciepła lub światła. Jako przykłady zmian chemicznych można podać zdarzenia, takie jak spalanie, rozkład, rdzewienie, fermentacja.



Ale co dokładnie dzieje się podczas zmian fizycznych i chemicznych? Co dokładnie oznacza zmiana wewnętrznej struktury materii? Rozważmy to na przykładzie.

Doświadczenie:

Ci z was, którzy lubią słodyczne, wiedzą, że cukier rozpuszcza się w karmel. Po podgrzaniu cukier najpierw staje się płynny, a następnie zmienia kolor, ciemnieje i zamienia się w karmel.

Podgrzejmy cukier w środowisku rozszerzonej rzeczywistości i obserwujmy, jak zachowują się jego cząsteczki po podgrzaniu.

Jak zachowują się cząsteczki topiącego się cukru po podgrzaniu?

Co się stanie, jeśli będziemy nadal podgrzewać topiący się cukier?

Zapisz swoje obserwacje

.....

.....

.....

.....

.....



Czy uważasz, że roztopienie cukru i przekształcenie go w karmel jest zmianą fizyczną czy chemiczną?

Opisz swoje rozważania.

.....

.....

.....

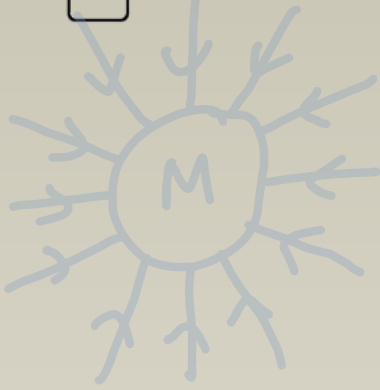
.....

KONSORCJUM



innovation hive





$$g = \frac{F}{m}$$

$$g = -\frac{GM}{|r|^2} \hat{r} - (|w|^2 |r| \sin \phi) \hat{a}$$

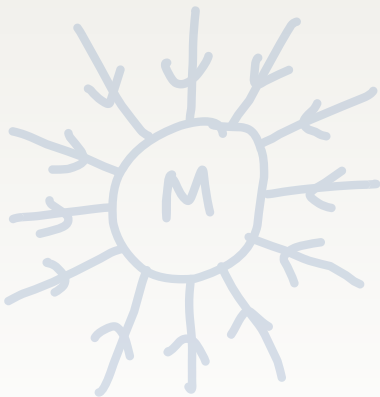
ϕ zenith angle relative

$$U = -\frac{W_{or}}{m} = -\frac{1}{m} \int_{\infty}^r F \cdot dr = -\int_{\infty}^r g \cdot dr$$

$$\Phi_{\Omega} = \int_S \Omega \cdot dA \quad g = -\nabla U$$

Point mass $g = \frac{Gm}{|r|^2} \hat{r}$ $V = \sqrt{\frac{2Gm}{r}}$

$$M = Gm$$
$$\Phi_G = \int_S g \cdot dA$$



$$\Delta \varphi = -\frac{W}{m} = -\frac{1}{m} \int_{r_1}^{r_2} F \cdot dr$$

$$g = -\frac{GM}{|r|^2} \hat{r} - (|w|^2 |r| \sin \phi) \hat{a}$$

ϕ zenith angle relative

