

Oppimisen Rikastuttaminen Lisätyn Todellisuuden Simulaatioilla Interaktiivista Tiedettä Varten



Luonnontieteiden Kurssin Sisältö ja Skenaarioilla Rikastetut Aktiviteetit e- Kirjana



Co-funded by
the European Union

EUROOPAN UNIONIN YHTEISRAHOITTAMA. ESITETYT NÄKEMYKSET JA MIELIPITEET OVAT KUITENKIN VAIN KIRJOITTAJAN (KIRJOITTAJIEN) OMIA EIVÄTKÄ VÄLTÄMÄTTÄ VASTAA EUROOPAN UNIONIN TAI EUROOPAN KOULUTUKSEN JA KULTTUURIN TOIMEENPANOVIKASTON (EACEA) NÄKEMYKSIÄ JA MIELIPITEITÄ. EUROOPAN UNIONI TAI EACEA EIVÄT OLE VASTUUSSA NIISTÄ.

Sisältö

Hankkeen yleiskatsaus	03
Tietoa Scenario-Enriched Activities e-kirjasta	05
Yksikkö 1: Magneettikenttä ja Virta	06
Yksikkö 2: Kineettinen & Potentiaalienergia	09
Yksikkö 3: Painon ja Massan Välinen Suhde	13
Yksikkö 4: Valon Säröytyminen	15
Yksikkö 5: Soluteoria	18
Yksikkö 6: Siementen Itävyys	22
Yksikkö 7: Ihmisen Kehon Järjestelmät	25
Yksikkö 8: Fotosynteesi	28
Yksikkö 9: Molekyylien Väliset Vuorovaikutukset	33
Yksikkö 10: Hapot ja Emäkset	39
Yksikkö 11: Höyrynpaine	42
Yksikkö 12: Fysikaaliset ja Kemiaalliset Muutokset	45

I Johdanto

Hankkeen yleiskatsaus

Augmented Science -hankkeen tavoitteena on tuoda kasvokkain tapahtuva opetuslaboratorioympäristö oppilaiden tabletteihin ja tietokoneisiin ja edistää oppilaiden aktiivista luonnontieteiden oppimista vastauksena epäedulliseen ympäristöön. Lisäksi hankkeessa suunnitellaan AR-pohjainen oppimisympäristö, joka tukee luonnontieteiden opettajien luonnontieteiden oppimis- ja opetusprosesseja ja parantaa oppilaiden luonnontieteellistä käsiteajattelua. Tässä yhteydessä parannetaan oppilaiden ja luonnontieteiden opettajien valmiuksia käyttää digitaalisia materiaaleja, oppia/opettaa luonnontieteitä, tehdä kokeita ja opiskella yhteistyössä AR-tekniikan avulla, jota on nykyään integroitu luonnontieteiden oppimisympäristöihin, koska siitä on saatu myönteisiä tuloksia koulutus- ja tiedekirjallisuudessa.

Pääsyyinä lisätyn tieteen kehittämiseen ovat edellä mainitut mahdolliset myönteiset vaikutukset ja kehityssuuntaukset luonnontieteiden opetuksessa ja oppimisessa. Lisäksi lähes kaikki EU:n jäsenvaltiot tarvitsevat tällaista kehitystä, jolla pyritään integroimaan nykyistä teknologiaa luonnontieteiden opetukseen, koska niiden tavoitteena ovat 2000-luvun taidot oppilaille ja opettajille. Hankkeen tuotokset ovat mukautettavissa ja käyttökelpoisia, ja niitä levitetään EU-maiden koulutusjärjestelmissä. Tämä on myös toinen motivaatio hankeryhmälle saavuttaa hankkeen tavoitteet.

Monet toimikunnat ja organisaatiot ovat laatineet raportteja siitä, miten näihin riskialttiisiin ja ongelmallisiin tilanteisiin voidaan vastata koulutusympäristöissä. Esimerkiksi Harvardin ja OECD:n raportissa Global Education Innovation at Harvard and OECD Rapid Assessment of COVID-19 Education Response ”opiskelijoiden akateemisen oppimisen varmistaminen” esiintyi tärkeimpänä prioriteettikohtana kriisiin vastaamisessa.

U-neuvoston (kesäkuu 2020) raportista käy ilmi, että opettajat ja opiskelijat tarvitsevat opetusmateriaaleja, virtuaalisovelluksia ja verkkosisältöä tukemaan digitaalista ja pedagogista osaamistaan etäopetusympäristöissä.

Kun tarkastellaan EU:n komission ehdotuspyynnöstä saatuja realistisia tarveanalyysin tuloksia, voidaan todeta, että

1.Yleisesti ottaen opettajat tarvitsevat verkko-oppimismahdollisuuksia tarjotakseen opiskelijoille akateemisia oppimisprosesseja.

2.Erityisesti tarve integroida digitaalista verkkoteknologiaa opettajien tieteenalakohtaisen pedagogiikan tukemiseksi. Kun otetaan huomioon tämä tarve, luonnontieteiden opettajat ovat ehkä yksi epäedullisimmassa asemassa olevista opettajista kouluopetuksen yhteydessä. Luonteensa vuoksi luonnontieteiden opetuksen tavoitteena ei ole ainoastaan se, että oppilaat saavuttavat sisällön tuntemuksen, vaan myös se, että oppilaat voivat hankkia tieteellisiä prosessitaitoja, kuten tietojen kerääminen kokeiden ja havainnoinnin avulla, riippuvaisten riippumattomien muuttujien luominen ja myös osatekijät, jotka ovat osa

tieteelliseen lukutaitoon ja PISA-lukutaitoon, kuten näyttöön perustuvaan ajatteluun ja väitteiden tuottamiseen. Augmented Science -hankkeen tavoitteena on:

- tuoda kasvokkain tapahtuva opetuslaboratorioympäristö oppilaiden tabletteihin ja tietokoneisiin ja edistää oppilaiden aktiivista luonnontieteiden oppimista.
- Suunnitella AR-pohjainen oppimisympäristö, joka tukee luonnontieteiden opettajien luonnontieteiden oppimis- ja opetusprosesseja ja parantaa oppilaiden luonnontieteellistä käsiteajattelua.
- esittää skenaariopohjaisia simulaatioita, joissa käytetään AR-pohjaisia sähköisiä toimintoja luonnontieteiden kurssin erittäin abstraktien, vaikeasti ymmärrettävien ja/tai vaarallisten toimintojen yli, ja helpottaa näin luonnontieteiden opetusta opiskelijoille.
- Edistetään skenaariopohjaisia kokeita ja parannetaan kehollista vuorovaikutusta teknologisesti rikastetuissa oppimateriaaleissa verkkopohjaisen aktiivisen oppimisjärjestelmän avulla.

Tietoa skenaarioiden rikastuttamista toiminnoista e-kirjasta

Tämä Scenario-Enriched Activities e-kirja sisältää erilaisia lisätyn todellisuuden toimintoja 12 luonnontieteiden kurssikokonaisuuden alla luonnontieteiden opettajille ja opiskelijoille.

Nämä skenaariorikastetut kurssisisällöt ja AR-pohjaiset aktiviteetit on suunniteltu erityisesti Augmented Science -hankkeen kohderyhmälle (luonnontieteiden opettajat ja toisen asteen oppilaat). Luonnontieteiden kurssin sisältö, yksiköt ja aktiviteetit määriteltiin asiantuntijoiden, luonnontieteiden opettajien, opetusteknologian asiantuntijoiden ja akateemisten asiantuntijoiden kanssa tehdyn perusteellisen tarveanalyysin jälkeen.

Jokaisella yksiköllä on oma AR-pohjainen toimintansa. Opettajat tai oppilaat voivat helposti skannata erityisesti suunnitellut kohdekuvat e-kirjassa matkapuhelimillaan tai tableteillaan. Sen jälkeen he pääsevät AR-pohjaiseen toimintaan, joka vastaa luonnontieteiden kurssin sisältöä. E-kirja on myös tulostettavissa.

Nämä korkealaatuiset AR-pohjaiset aktiviteetit on suunniteltu ja kehitetty oppimisen, vuorovaikutuksen, haasteiden ja uteliaisuuden lisäämiseksi. Nämä aktiviteetit edistävät luonnontieteiden opetus- ja oppimisprosessia kouluissa. Lisätyn todellisuuden ansiosta oppilaat voivat konkretisoida abstrakteja käsitteitä. Heidän on helpompi ymmärtää aiheita ja tunnistaa käsitteiden välisiä suhteita. Hauskempi ja vuorovaikutteisempi oppimisympäristö motivoi heitä.

Tämän e-kirjan ansiosta on kehitetty oppimateriaaleja ja AR-pohjaisia aktiviteetteja, joita luonnontieteiden opettajat voivat käyttää digitaalisissa ympäristöissä, ja oppilaiden oppimisen jatkuvuus varmistetaan. E-kirjaa voidaan helposti käyttää sekä lähi- että etäopetusympäristöissä.

YKSIKKÖ 1:

Magneettikenttä ja Virta

Tässä toiminnassa opettelemme sähkön ja magneettien perusteita ja yhdistämme ne sähkömoottorin toimintaperiaatteen ymmärtämiseksi.

Oppimistulokset:

- Tunnistaa magneetin ja huomaa, että sillä on navat.
- Antaa esimerkkejä magneettien käytöstä jokapäiväisessä elämässä.
- Havaitsee magneettikentän ja virran välisen suhteen.

Johdanto

Mikä on magneettikentän ja virran välinen suhde?

Näkymätöntä voimakenttää, joka muodostuu magneettien ympärille ja joka voi vaikuttaa sähköisesti varattuihin hiukkasiin, kutsutaan magneettikentäksi. Tämä kenttä, joka selittää magneettien vetovoima- tai hylkivän vaikutuksen, on yksi sähkön ja magnetismin peruskäsitteistä.

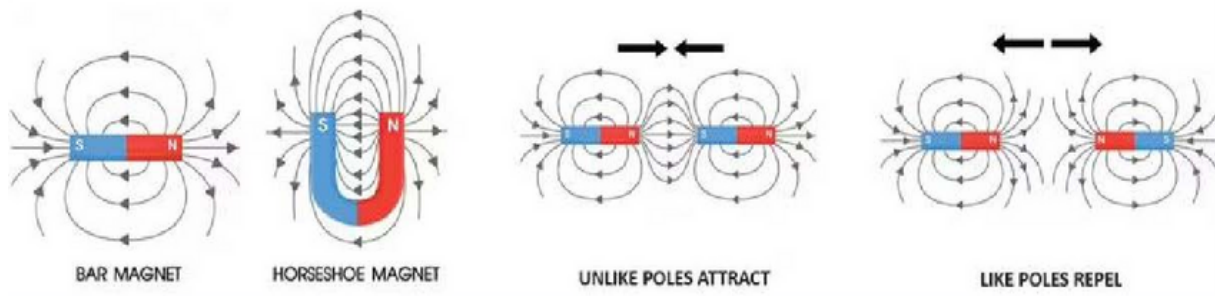
Tarkastellaan näitä tarkemmin:

Magneetti: **Magneetiksi** kutsutaan materiaaleja, jotka luovat magneettikentän ympärilleen ja vetävät puoleensa magneettisia aineita, kuten rautaa, nikkeliä ja kobolttia. Magneetilla on kaksi napaa, joita kutsutaan pohjois- ja etelänavoiksi. Kahden toisiaan lähemmäs tuodun magneetin samat navat hylkivät toisiaan, kun taas eri navat vetävät toisiaan puoleensa.



Magneettikenttä Magneetin ympärillä on näkymätön kenttä, mutta sen vaikutus voidaan tuntea. Tätä kenttää kutsutaan "magneettikentäksi". Magneettikenttä osoittaa, kuinka kauas magneetin voima ulottuu. Tämä kenttä on voimakkaampi lähellä magneettia ja sitä heikompi, mitä kauempana se on. Jos asetat paperiarkin magneetin päälle ja kaadat paperille rautajauhetta, voit havaita magneettikentän viivat paperin tasossa.



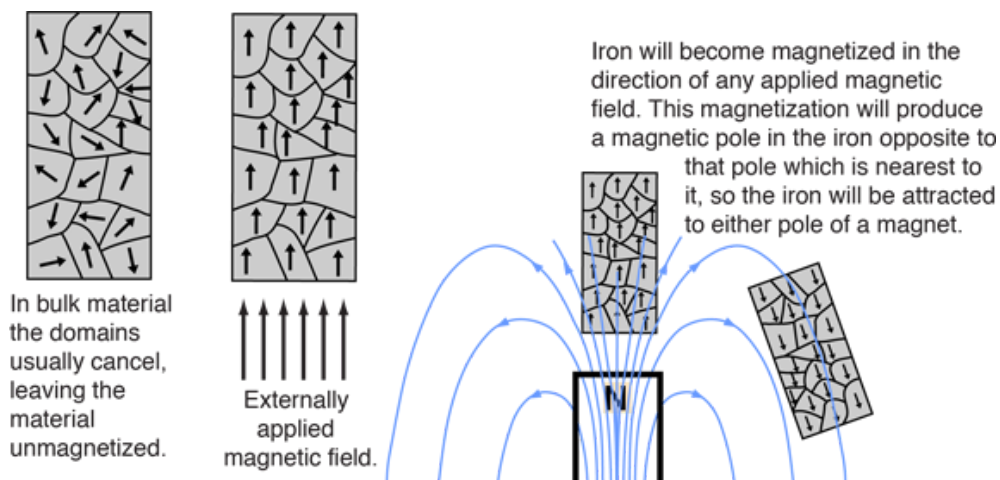


Mitä tapahtuu, jos otamme magneetin ja leikkaamme sen kahteen osaan?

Jos magneetti leikataan kahtia, kummassakin osassa on edelleen pohjois- ja etelänapa. Magneetin sisällä olevat atomit toimivat kuin pienet magneetit ja ovat kaikki samansuuntaisia. Tämä kohdistus aiheuttaa sen, että magneetin toisella puolella on pohjoisnapa ja toisella puolella etelänapa.

Tämä on magneettien perusominaisuus. Magneetin sisällä olevat magneettiset voimaviivat lähtevät siis aina pohjoisnavasta ja kulkevat kohti etelänapaa.

Voimme siis sanoa, että magneetti koostuu monien pienten magneettisten alueiden yhdistelmästä atomitasolla, mikä perustuu siihen, että jokainen osa, jonka saamme jakamalla magneetin, osoittaa magneetin ominaisuuksia. Voimme käyttää tätä myös selittämään magneettien vuorovaikutusta magneettisten materiaalien kanssa.



Kuten kuvasta näkyy, magneettisilla materiaaleilla, joilla ei ole spontaaneja magneettisia ominaisuuksia, on myös pieniä magneettisia alueita atomitasolla. Koska näiden materiaalien muodostamat magneettikentät kuitenkin vaimentavat toisiaan, ne eivät osoita magneettisia ominaisuuksia sellaisina kuin niitä esiintyy luonnossa. Ne on kuitenkin mahdollista muuttaa magneeteiksi ulkoisella vaikutuksella. Yksinkertaisin tapa on hieroa näitä materiaaleja magneettia vasten. Olet havainnut, että kun hierot magneettia rautaa vasten, raudasta tulee magneetti ja se vetää puoleensa magneettisia materiaaleja, kuten paperiliittimiä ja neuvoja. Näin annamme raudalle magneettiominaisuuden, vaikkakin väliaikaisesti.

Toinen tapa magnetoida magneettisia materiaaleja, joilla ei ole magneettisia ominaisuuksia, on johtaa niiden läpi virtaa. Tämä on itse asiassa tilanne, jonka tutkijat ovat havainneet sattumalta. Tanskalainen fyysikko Hans Christian Oersted huomasi jatkaessaan sähköpiiriä koskevia tutkimuksiaan sattumalta, että virtapiirin lähellä olevan kompassin neula poikkesi, kun virtapiirin läpi kulki sähkövirta. Tutkimustensa tuloksena Oersted havaitsi, että kun virta kulkee johtavan johdon läpi, se luo johdon ympärille magneettikentän ja kaksi virtaa kuljettavaa johtoa vetävät tai hylkivät toisiaan virran suunnan mukaan. Oerstedin havainnot vaikuttivat Michael Faradayn ja Joseph Henryn kaltaisten tutkijoiden työhön sähkömagnetismin alalla. Näin ymmärrettiin, että sähkö ja magnetismin välillä on yhteys.

Tässä näkyvä magnetointiominaisuus on itse asiassa sähkömoottoreiden ja -generaattoreiden toimintaperiaate. Tehdään oppimistehtävä tämän ymmärtämiseksi paremmin.

OPPIMISTOIMINTA:

Tässä tehtävässä tutkit yksinkertaisen sähkömoottorimallin avulla, miten magneetit vaikuttavat sähkömoottorin toimintaan.

Skannaa QR-koodi päästäksesi alkuun.

Kirjoita ylös ja selitä havaintosi (Mitä havaitsit? Miksi luulet, että näin tapahtui?).

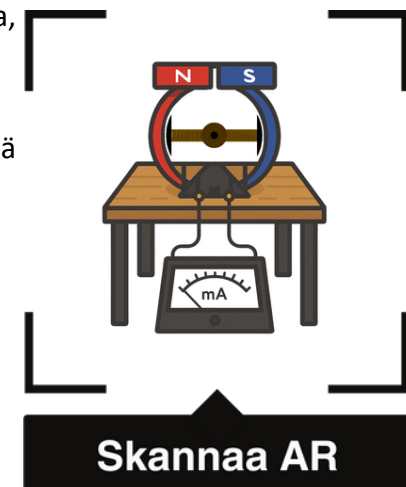
.....

.....

.....

.....

.....



Mitä johtopäätöksiä teit havaintojesi perusteella? Mikä on mielestäsi magneettikentän ja virran välinen suhde?

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 2

Kineettinen & Potentiaalienergia

Tässä harjoituksessa opimme liike- ja potentiaalienergiasta ja tutkimme niitä vaikuttavia tekijöitä.

Oppimistulokset:

- Luokittele energia liike-energiaksi ja potentiaalienergiaksi yhdistämällä energia työn käsitteeseen.
- Todetaan, että potentiaalienergia riippuu massasta ja korkeudesta ja liike-energia massasta ja nopeudesta.
- Päättelä, että energia säilyy kineettisen ja potentiaalisen energiamuotojen muuntumisen perusteella.

Johdanto

Ennen kuin ymmärrät kumpaakaan energiamuotoa, on tärkeää ymmärtää, mitä energia oikeastaan on. Yksinkertaisimmillaan energia on kykyä tehdä työtä, eli kun esineeseen kohdistetaan voima ja se liikkuu.

Potentiaalienergia on yksi maailmankaikkeuden tärkeimmistä energiamuodoista. Se on melko suoraviivaista, vaikkakin intuitiivisesti hieman vaikeasti hahmotettavaa: Se on energiamuoto, jolla on potentiaalia tehdä työtä, mutta joka ei tee aktiivisesti työtä tai kohdistaa voimaa muihin kohteisiin. Kappaleen potentiaalienergia löytyy sen asennosta, ei sen liikkeestä. Se on asennon energiaa.

Potentiaalienergia voidaan ilmaista muodossa massa kertaa painovoima kertaa korkeus.

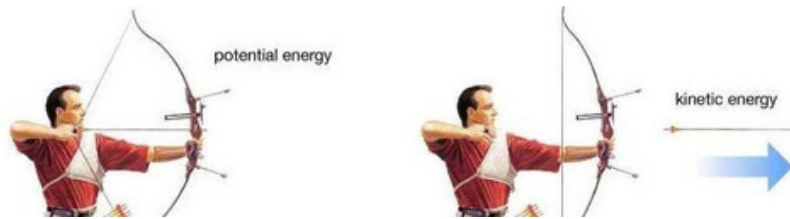
$$\text{Gravitational P.E.} = mgh$$

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 on massa kilogrammoina, g on painovoiman aiheuttama kiihtyvyys ($9,8 \text{ m/s}^2$ maan pinnalla) ja h on korkeus metreinä. Potentiaalienergia mitataan yleensä jouleina (J); yksi joule vastaa $1 \text{ kg m}^2 / \text{s}^2$. Kun esineet siirtyvät tasapainoasemasta, ne saavat energiaa, joka oli varastoitunut esineisiin ennen niiden siirtymistä pois tasapainosta kimmoisan palautumisen, painovoiman tai kemiallisten reaktioiden seurauksena. Tämä näkyy parhaiten jousiampujan jousen kaltaisessa esineessä, joka varastoi energiaa, joka syntyy jousen jousen jousen jousen takaisinvetämisestä. Takaisinvetoon varastoitunut potentiaalienergia on vastuussa energiasta, joka syntyy jousen vapautuessa ja jota kutsutaan liike-energiaksi.



Kineettisen energian ymmärtäminen on intuitiivisesti helpompaa, koska on ilmeisempää, että liikkuvilla asioilla on energiaa.

Kineettistä energiaa syntyy, kun potentiaalienergia vapautuu, ja se lähtee liikkeelle muun muassa painovoiman tai kimmoisien voimien vaikutuksesta. Kineettinen energia on liikkeen energiaa. Kun varastoitunut potentiaalienergia (paikan energia) muuttuu liikkeeksi, siitä tulee liike-energiaa.

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

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

Kineettinen energia voidaan ilmaista muodossa puolet massasta kertaa nopeuden neliö. SI-yksiköissä massa ilmoitetaan kilogrammoina (kg) ja nopeus metreinä sekunnissa (m/s). Kineettisellä energialla on samat yksiköt kuin potentiaalienergialla ($\text{kg m}^2 / \text{s}^2$), ja sitä mitataan yksikössä Joule (J).

Miksi kineettisen energian kaavassa ei siis ole painovoiman kiihtyvyyttä? Eikö painovoima vaikuta kappaleen liikkeeseen? Mieti asiaa hetki. Se vaikuttaa itse asiassa varsin loogiselta, eikö vain? Mutta se ei ole aivan totta. Kyllä, painovoima voi olla syynä vapaasti putoavan kappaleen liikkeeseen. Mutta painovoima ei välttämättä ole liikkeen syy kaikissa tapauksissa. Ajatellaan esimerkiksi avaruusalusta, joka leijuu avaruuden tyhjiössä painovoimattomassa tilassa. Lepotilassa voidaan sanoa, että sen liike-energia on nolla. Mutta kun se käynnistää moottorinsa ja lähtee liikkeelle, sillä on nopeutensa vuoksi liike-energiaa. Jos olisimme lisänneet kaavaan painovoiman kiihtyvyyden kertoimeksi, olisimme tehneet virheen, koska emme huomioineet avaruusaluksen liike-energiaa, koska se liikkuu painovoimattomassa tilassa. Voimme siis todeta, että painovoima ei liity suoraan kineettiseen energiaan; se on vain yksi mahdollisista komponenteista, jotka vaikuttavat nopeuskertoimen syntymiseen.

Tiedätte jo, että energia säilyy ja siirtyy järjestelmien sisällä ja niiden välillä, ei synny eikä tuhoudu. Siksi järjestelmässä, jossa kitka jätetään huomiotta, koko potentiaalienergian muutos muuttuu liike-energiaksi.

Nyt kun olemme oppineet liike- ja potentiaalienergian perusteet, voimme ratkaista muutamia ongelmia käyttämällä oppimaamme.

OPPIMISTOIMINTA: Kun skannaat sivussa olevan QR-koodin, voit toistaa lisätyn todellisuuden ympäristössä suunnitellun vapaapudotustoiminnon erilaisissa ympäristöissä, eri massan omaavien esineiden kanssa ja vapauttamalla ne eri korkeuksista. Vastaa seuraaviin kysymyksiin simulaation avulla.

(Kun suunnittelet koetta, varmista, että muutat vain yhtä muuttujaa kerrallaan. Muuten ei välttämättä ole mahdollista määrittää, mikä muuttuja aiheutti muutoksen mittauksissa).



- a) Laske 100 metrin korkeudella olevan 15 kg:n painoisen kappaleen potentiaalienergia, sen liike-energia törmäyshetkellä ja sen nopeus, jolla se osuu pintaan.

POTENTIAALIENERGIA:

LIIKE-ENERGIA:

VELOCITY:

- b) Laske 100 metrin korkeudella olevan 45 kg:n painoisen kappaleen potentiaalienergia, sen liike-energia törmäyshetkellä ja nopeus, jolla se osuu pintaan.

POTENTIAALIENERGIA:

LIIKE-ENERGIA:

KIIRTEELLISYYS:

- c) Laske 150 m:n korkeudella olevan kappaleen, jonka massa on 15 kg, potentiaalienergia, sen kineettinen energia törmäyshetkellä ja nopeus, jolla se osuu pintaan.

POTENTIAALIENERGIA:

KINEETTINEN ENERGIA:

KIIRTEELLISYYS:

Mitä opit kineettisestä ja potentiaalienergiasta, kun vertaat saatuja tietoja keskenään? tapauksissa a ja b?

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

Mitä opit kineettisestä ja potentiaalienergiasta, kun vertaat saatuja tietoja keskenään? tapauksissa a ja c?

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

Millaisia tuloksia olisi saatu, jos nämä kokeet olisi tehty Kuussa eikä Maassa? Keskustelkaa vertaistenne kanssa.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 3:

Painon ja Massan Välinen Suhde

Tässä harjoituksessa keskitymme tarkastelemaan massan ja painon käsitteiden välistä eroa, sillä niitä käytetään usein vaihdellen jokapäiväisessä elämässä.

Oppimistulokset:

- Vertailee massan ja painon käsitteitä.
- Nimeää massaan vaikuttavan painovoiman painoksi

Johdanto

Jokapäiväisessä elämässä olet ehkä nähnyt monta kertaa, että massan ja painon käsitteitä käytetään vaihtelevasti. Tieteellisissä kirjoissa kuitenkin todetaan, että ne liittyvät toisiinsa, mutta ovat eri asioita. Mitä eroa massalla ja painolla siis tarkalleen ottaen on? Tutustutaanpa tarkemmin massan ja painon käsitteisiin:

Mitä on massa?

Massa on esineen sisältämän aineen muuttumaton määrä; se määräytyy esineiden sisältämien atomien määrän ja tyyppin mukaan. Se mitataan tasavartisella vaa'alla. Sen yksikkö on gramma tai kilogramma. Esimerkiksi yhden hiiliatomin massa on $1,9945 \times 10^{-23}$ grammaa. Jos siis punnitset puhtaan aineen, joka koostuu 10^{23} hiiliatomista, saat tulokseksi 1,9945 grammaa. Tällöin voidaan sanoa, että esineen massa on yhtä suuri kuin esineen muodostavien atomien massojen summa.

Jos esineen massaa halutaan muuttaa, esineen muodostavien hiukkasten määrää ja/tai tyyppiä on muutettava. Kun esimerkiksi lisäät lasissa olevaan veteen lisää vettä, massa kasvaa, koska muutat lasissa olevien hiukkasten määrää. Vastaavasti kun juot osan lasissa olevasta vedestä, sen massa pienenee, koska lasissa olevien hiukkasten määrä vähenee. Niin kauan kuin hiukkasten määrä pysyy vakiona, kappaleen massa ei kuitenkaan muutu.

Mikä on paino?

Paino on massaan vaikuttavan voiman suuruus. Se mitataan dynamometrillä, ja sen yksikkö on "Newton". Kuten määritelmästä voidaan ymmärtää, määrittelemme painon suhteessa massaan. Emme voi puhua painosta ilman massaa. Kun esineen massa kasvaa, myös sen paino kasvaa. Kun sen massa pienenee, myös sen paino pienenee. Massa ja paino eivät silti ole sama asia, koska painoa on mahdollista muuttaa muuttamatta massaa.

Suoritetaan oppimistehtävä, jotta ymmärretään paremmin tämä ero:

OPPIMISTOIMINTA:

Imagine that you take two identical objects and place them on the scales of an equal-arm balance. Since they are identical, the balance will remain balanced. If you took this balance and the weights to the Moon, Mars or any other planet, do you think the balance would be out of balance? Discuss with your peers.



.....

.....

.....

.....

.....

Skannaamalla sivussa olevan QR-koodin voit matkustaa osoitteeseen eri planeetoille lisätyn todellisuuden ympäristössä ja tehdä havaintoja esineiden massasta ja painosta.

Kirjoita havaintosi ylös.

.....

.....

.....

.....



Kuvaile massan ja painon käsitteiden välistä suhdetta havaintojesi perusteella.

.....

.....

.....

Kuvittele painonnostaja, joka yrittää nostaa 80 kilon painoa. Luuletko, että painonnostaja nostaisi painoa helpommin, jos hän tekisi tämän kokeen Maassa vai Kuussa? Selitä mielipiteesi perusteluin.

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 4:

Valon Säröytyminen

Tässä harjoituksessa keskitymme valon heijastumiseen ja absorptioon. Selvitämme, miten valon absorption määrä riippuu siitä, mitä tapahtuu.

Oppimistulokset:

- Päättlee, että valkoinen valo on kaikkien valon värien yhdistelmä.
- Havaitsee, että valo voi absorboitua aineeseen sen vuorovaikutuksen seurauksena aineen kanssa.

Johdanto

Sateenkaari, joka ilmestyy sateisena päivänä, kun pilvet hälvenevät ja aurinko alkaa paistaa, on kiehtova luonnonilmiö, joka herättää monien ihmisten huomion. Sateenkaari, joka on kauniin ulkonäkönsä ansiosta monien tarinoiden ja legendojen aihe, on synnyttänyt monia arvoituksia ja kysymysmerkkejä uteliaille mielille. Mikä on esimerkiksi sateenkaaren ja sateen välinen suhde? Miksi värien järjestys sateenkaareissa on joka kerta sama? Tutustutaanpa Newtonin optiikkaa käsittelevään työhön, jotta löydetään vastauksia näihin kysymyksiin.

Sir Isaac Newton oli ensimmäinen tiedemies, joka selitti valon luonteen oikein. Aina 1660-luvulle asti uskottiin, että valkoinen valo oli oma värinsä. Vuonna 1666 Newton teki pimeässä huoneessa prismakokeen ja osoitti, että vastoin yleistä uskomusta valkoinen valo on itse asiassa kaikkien värien sekoitus. Tällä kokeella Newton pyrki itse asiassa selittämään, miten sateenkaaret muodostuvat. Yksinkertaisella laitteistolla, jossa auringonvalo kulki prisman läpi, eri kulmissa taittuva valkoinen valo loi keinotekoisen sateenkaaren, jonka heijastuspinnalla oli punaisia, oransseja, keltaisia, vihreitä, sinisiä ja violetteja värejä. Mikä siis synnytti kaikki tunnetut värit, kun valkoinen valo kulki prisman läpi? Newton ei pystynyt vastaamaan tähän kysymykseen, koska valon rakennetta ei vielä tuolloin ymmärretty. Noin 135 vuotta Newtonin kokeen jälkeen, vuonna 1801, tiedemies Thomas Young osoitti, että valo on aalto. Young osoitti, että kun valo kulkee prisman läpi, se taittuu eri kulmissa aallonpituutensa mukaisesti ja jakautuu siten väreihinsä.



Tähän mennessä olemme ymmärtäneet, että kun valkoinen valo taittuu, syntyy valon muita värejä. Voidaan sanoa myös päinvastoin. Toisin sanoen valon värien yhdistyminen luo valkoista valoa. Meidän on kuitenkin vielä vastattava yhteen kysymykseen: Miksi värien järjestys sateenkaareissa on aina sama?

Tehdäänpieni koe, jolla löydetään vastaus tähän kysymykseen.

LOPPIMISTOIMINTA : Kuumana kesäpäivänä olet ehkä tuntenut olosi lämpimämmäksi, kun sinulla on tummat vaatteet. Vaaleiden vaatteiden käyttäminen kuumalla säällä voi saada sinut tuntemaan olosi vähemmän kuumaksi. Mutta miten? Tässä harjoituksessa tutkimme eriväristen samanlaisten materiaalien lämpötilan nousua valon vaikutuksesta. Suorita koe lisätyn todellisuuden ympäristössä.

HAVAINTO 1: Kun mittaat eriväristen T-paitojen lämpötilaa auringonvalossa (valkoisessa valossa), kirjoita lämpötilatiedot alla olevaan taulukkoon. (T-paidat on valmistettu samantyyppisestä kankaasta).



	Musta T-paita	Valkoinen T-paita	Punainen T-paita	Vihreä T-paita	Sininen T-paita
Valkoinen valo	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C



Mikä on mielestänne syy tähän lämpötilaeroon?

.....

.....

.....

.....



HAVAINTO 2: Toista koe tällä kertaa käyttämällä eri värisiä valoja.

	Musta T-paita	Valkoinen T-paita	Punainen T-paita	Vihreä T-paita	Sininen T-paita
Punainen valo	°C	 °C	 °C	 °C	°C
Vihreä valo	 °C	 °C	 °C	 °C	°C
Sininen valo	°C	 °C	 °C	 °C	°C



Kun katsomme punaista T-paitaa auringonvalossa, näemme sen punaisena, koska se heijastaa vain siihen osuvan valkoisen valon punaiset värit.

Muista, että auringonvalo (eli valkoinen valo) on kaikkien valon värien yhdistelmä.

Mihin ovat siis kadonneet kaikki muut valon värit auringonvalossa paitsi punainen? Miten tämä voisi mielestäsi liittyä T-paidan lämpenemiseen auringonvalossa? Keskustelkaa vertaistenne kanssa.

.....

.....

.....

.....

Luuletko, että tummanväriset esineet lämpenevät aina enemmän, kun ne altistuvat auringonvalolle? Onko väri ainoa tekijä, joka vaikuttaa valon imeytymiseen? Keskustelkaa vertaistenne kanssa.

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 5:

Soluteoria

Tässä tehtävässä tutkitaan eri solutyyppejä ja niiden välisiä yhtäläisyyksiä ja eroja.

Oppimistulokset:

- Vertaile eläin- ja kasvisoluja niiden perusosien ja toimintojen suhteen.
- Erittelee solun elinten nimet ja tehtävät.

Johdanto

Solu on elämän pienin yksikkö. Jokaista ihmistä, eläintä tai kasvia ympärilläsi kutsutaan organismiksi. Solut ovat kaikkien näiden organismien perusrakennusaineita.

Monisoluisissa eliöissä tietyntyyppiset solut muodostavat yhdessä kudoksia, kuten lihaskudosta, sidekudosta ja hermokudosta, jotka toimivat yhdessä tiettyjen toimintojen suorittamiseksi.

Jotkin näistä kudoksista muodostavat yhdessä elimiä, kuten vatsa, sydän tai aivot.

Lisäksi tietyt elimet muodostavat yhdessä elinjärjestelmiä, kuten ruoansulatusjärjestelmä, verenkiertojärjestelmä tai hermosto. Näiden järjestelmien yhteensovittamisen kautta muodostuu organismeja.

Lähdetään nyt kanssasi pienelle matkalle siihen, miten palkka löydettiin.

Mikä on soluteoria?

Elämän alkuperä ja elävien organismien luonne ovat vuosisatojen ajan olleet ihmiskunnan suuren uteliaisuuden kohteena. Tämä uteliaisuus on ajanut ihmiset esittämään kysymyksiä elämän synnystä ja sen syntymisestä. Ennen 1600-lukua tutkijat pystyivät keräämään tietoa vain havaitsemistaan elävien organismien tyypeistä eivätkä tienneet mikroskooppisten elämänmuotojen olemassaolosta. Mistä tauteja aiheuttavat mikrobit ja homeet tulivat? Miten ne lisääntyivät? Mitkä olivat kunkin niiden osatekijät? Jos oli pienempiä osia, miltä ne näyttivät? Nämä kysymykset jäivät vaille vastausta ennen mikroskoopin keksimistä.

Mikroskoopin keksimisen myötä paljastui yhtäkkiä aivan uusi maailma, joka oli aiemmin ollut piilossa, ja oivalluksia tästä mikroskooppisesta maailmasta alkoi tulla elämäämme hämmästyttävällä vauhdilla. Vuonna 1674 hollantilainen tiedemies Antonie van Leeuwenhoek tutki itse rakentamallaan mikroskoopilla näytettä hampaidensa tahmeasta nesteestä. Hän löysi pieniä rakenteita, joita hän kutsui nimellä "animalcules", joka tarkoittaa "pieniä eläimiä". Leeuwenhoekia pidetään "mikrobiologian isänä", koska hän paljasti tämän aiemmin näkymättömän elävien organismien maailman.

Samoihin aikoihin englantilainen tiedemies Robert Hooke tutki ohuita korkkiviipaleita mikroskoopilla ja havaitsi useita pieniä, laatikkomaisia rakenteita. Hän nimesi nämä rakenteet ”soluiksi”, koska ne muistuttavat luostarin pieniä huoneita tai soluja. Hooken löytö oli ensimmäinen kerta, kun soluja havainnoitiin ja kuvattiin. Tämä havainto loi pohjan firkkisoluteorian opille:

”Solut ovat elävien olentojen pienimpiä rakennuspalikoita.”

Vuonna 1831, noin 200 vuotta solun ensimmäisen löytämisen jälkeen, Robert Brown tunnisti solun ytimen. Vuoteen 1838 mennessä eläintieteilijä Theodore Schwann ja kasvitieteilijä Mathias Schleiden havaitsivat kasveja ja eläimiä tutkimalla samankaltaisuuksia molempien organismien solujen välillä. Heidän kokeensa paljastivat, että näillä soluilla oli sama ydinrakenne. Tämä johti toisen soluteorian opin muotoiluun:

”Kaikki elävät organismit koostuvat yhdestä tai useammasta solusta.”

Kaikkien näiden kokeiden ja tutkimusten tuloksena tiedemiehet alkoivat ihmetellä: Jos eläimet syntyvät toisista eläimistä ja kasvit toisista kasveista, mistä bakteerit sitten koostuvat?

Tuohon aikaan vallitseva näkemys mikro-organismien lisääntymisestä oli edelleen Aristoteleen ”spontaanin sukupolven” ajatuksen vaikutuksen alainen. Vuonna 1858 Rudolf Virchow kuitenkin tutki bakteerien jakautumista ja kuvasi tätä prosessia ”binääriseksi fissioniksi”. Hänen tutkimuksensa johti hänet siihen johtopäätökseen, että kaikki solut syntyvät jo olemassa olevista soluista, mikä kyseenalaisti käsityksen spontaanista sukupolvesta ja refinsi soluteoriaa entisestään.

Vuosia ennen Virchow'ta Lazzaro Spallanzani oli kumonnut spontaanin synnyn teorian osoittamalla, että mikrobit tulevat ilmasta ja että ne voidaan tappaa keittämällä. Tuloksistaan huolimatta hänellä oli tuolloin vaikeuksia saada tukea ajatuksilleen. Lähes sata vuotta myöhemmin Louis Pasteur suoritti kokeita, jotka tukivat Spallanzanin työtä, ja lopulta kumosi spontaanin sukupolven teorian ja vahvisti käsitystä siitä, että mikro-organismit syntyvät toisista mikro-organismeista. Näin soluteorian kolmas oppi oli vakiintunut:

”Cells arise from pre-existing cells.”

Jokainen myöhempi tieteellinen tutkimus on vienyt ymmärrystämme solusta askeleen eteenpäin. Esimerkiksi Schultze totesi, että fysikaaliset ja kemialliset vaikutukset eläin- ja kasvisoluissa ovat samanlaisia. Näiden kahden solutyypin välillä havaittiin kuitenkin myös differenssejä, ja Cohn oli ensimmäinen, joka havaitsi solukalvon olemassaolon. Eläinsoluissa tämä kalvo mahdollistaa joustavamman liikkumisen ja vuorovaikutuksen ulkoisen ympäristön kanssa, kun taas kasvisoluissa selluloosakalvo sallii vain sisäisen liikkumisen.

Vuonna 1853 Huxley esitteli solukalvon käsitteen ja korosti sen merkitystä sekä kemiallisesti että morfologisesti, koska se sijaitsee soluseinän alla. Huxley korosti myös, että elävät organismit eivät synny spontaanisti vaan prosessin kautta, johon liittyy siittiöiden ja munasolujen yhdistyminen, ja viittasi siihen, että uusi organismi syntyy tämän yhdistymisen kautta eikä pelkällä suvuttomalla lisääntymisellä.

1800-luvun lopulla solujen värjäystekniikoiden kehittyminen mikroskoopissa mahdollisti sytoplasman tarkemman tarkastelun. Tämä johti erilaisten erikoistuneiden rakenteiden, niin sanottujen organellien, löytämiseen. Aluksi tunnistettiin endoplasminen retikulum, minkä jälkeen löydettiin mitokondriot ja Golgin laitteisto, mikä paljasti, että sytoplasma ei ole tyhjä vaan koostuu elävistä rakenteista. Myöhempiä löytöjä olivat havainnot solujen jakautumisesta, jakautumismekanismeista, kromatiinin rakenteesta sekä mitoosin ja metafaasin vaiheista. Nämä edistysaskeleet lisäsivät merkittävästi ymmärrystämme soluprosesseista ja -rakenteista.

Nyt kun olemme tutustuneet soluteorian perusteisiin, sukelletaan solun eri osiin. Tutustumalla eri organelleihin ja niiden tehtäviin voimme paremmin ymmärtää, miten solu toimii ja pitää kaiken sujuvasti käynnissä.

OPPIMISTEHTÄVÄ:

Tässä aktiviteetissa tutkitaan eri organismien solutyypin yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Organelli on solun sisällä oleva pieni rakenne, jolla on erityinen tehtävä. Aivan kuten elimistömme elimillä on omat erityistehtävänsä, myös organelleilla on omat ainutlaatuiset tehtävänsä solun sisällä. Siksi niitä kutsutaankin organelleiksi - koska ne toimivat kuten solun elimet. Solun muoto ja rakenne voivat vaihdella sen mukaan, millaiseen kudokseen se on kiinnittynyt.

Olet ehkä huomannut, että oppikirjoissasi oleva kuva eläinsolusta ja kuva hermosolusta eivät ole kovin samanlaisia. Tämä johtuu siitä, että

solulla on erikoistuneita toimintoja sen kudoksen mukaan, johon se on kiinnittynyt. Pidä siis mielessä, että organellien määrä ja muoto voivat differoitua solutyypistä riippuen.

Solujen kehitys antaa meille erilaisia vihjeitä sen organismin kehitystasosta, johon kyseinen solu kuuluu. Esimerkiksi joillakin soluilla oli tuma, kun taas toisilla ei ollut. Tämä differenssi on erittäin tärkeä solujen luokittelun kannalta. Solut jaetaan kahteen tyyppiin sen mukaan, onko niillä tuma vai ei: Soluja, joilla on tuma, kutsutaan prokaryooteiksi ja soluja, joilla on tuma, kutsutaan eukaryooteiksi. Tämä kehitystason ero vaikuttaa myös organelleihin. Eukaryoottiset ja prokaryoottiset solut voivat kuitenkin myös erota toisistaan organellien rakenteen suhteen. Esimerkiksi eukaryoottisessa eläinsolussa olevaa organelia ei välttämättä ole eukaryoottisessa kasvisolussa (tai päinvastoin). On kuitenkin olemassa myös sellaisia organelleja, jotka ovat yhteisiä kaikille solutyypeille solutyypistä riippumatta. Voidaan todeta, että nämä organelit ovat välttämättömiä solun elinvoimaisuuden ylläpitämiseksi.



Tämän selvittäminen on tärkeä askel ymmärtäessämme, miten elämä maapallolla on alkanut kaikkein perustavimmalla tasolla ja miten nykyiset kehittyneet monimutkaiset organismit ovat kehittyneet yksisoluisista organismeista.

Tehtävän aikana huomaat, että joitakin organelleja on kaikissa solutyypeissä, kun taas toisia on vain joissakin soluissa.

Mitä differenssejä huomasit havaintojesi aikana?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mitkä rakenteet ovat yhteisiä kaikille solutyypeille?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 6:

Siementen Itävyys

Tässä toiminnassa havainnoimme, miten eri ympäristömuuttujat vaikuttavat siementen itämiseen.

Oppimistulokset:

- Suunnittele koe, johon sisältyy siementen itämiseen vaikuttavia tekijöitä koskevia riippuvaisia, riippumattomia ja kontrolloituja muuttujia.
- Tutkitaan tieteellisen menetelmän toimintaa tekemällä kokeita.

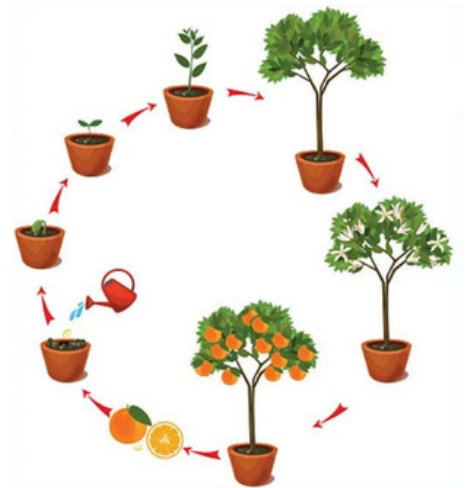
Johdanto

Kasvit lisääntyvät kahdella perustavalla tavalla: suvullisella ja suvuttomalla lisääntymisellä. Suvullisessa lisääntymisessä kukat toimivat lisääntymiseliminä, ja nämä kasvit lisääntyvät siementen avulla. Kukkivissa kasveissa siemenet muodostuvat hedelmöittymisprosessin tuloksena.

Kukkivien kasvien elinkaari koostuu seuraavista vaiheista.
vaiheet: pölytys, hedelmöitys, sikiö ja alkio.
muodostuminen, siementen ja hedelmien muodostuminen, itäminen siemenen itäminen ja nuoren kasvin muodostuminen. Tämä koko sykli tapahtuu tietyn aikataulun mukaisesti. Kuten tiedätte, kasvit kukkivat tiettyinä aikoina ja kantavat hedelmiä tiettyinä aikoina. Tämä on koska tietyt olosuhteet ovat välttämättömiä siirtymiselle elinkaaren vaiheesta seuraavaan. Jos olosuhteet itämisen edellytykset eivät täyty, siemenet pysyvät lepotilassa.

Nykyään, kun maatalousteknologia on kehittynyt, on mahdollista simuloida näitä ympäristöolosuhteita ja tuottaa hedelmiä ja vihanneksia sesongin ulkopuolella. Kuitenkin, tätä varten kaikkien ympäristöparametrien on oltava ihanteellisia.

Tarkastellaan siis tarkemmin, millaisten edellytysten on täytyttävä, jotta siemen voi itää:



OPPIMISTOIMINTA:

Esittäkää ennen toiminnan aloittamista alustavat ajatuksenne:

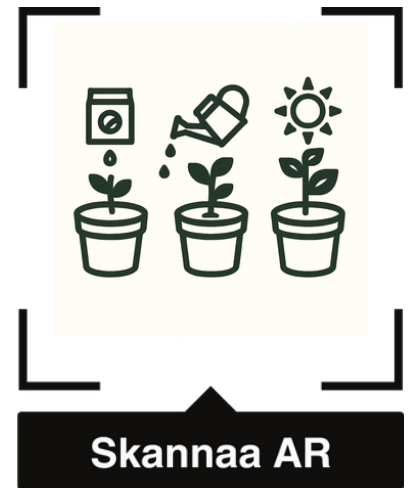
*Mitkä tekijät vaikuttavat mielestäsi siementen itävyyteen?
Miten nämä tekijät mielestäsi vaikuttavat siementen itävyyteen?*

.....

.....

.....

.....



Havainnot: Tässä vaiheessa sinun odotetaan tarkkailevan tuloksia muuttamalla ympäristömuuttujia lisätyn todellisuuden ympäristössä ja kirjaavan havaintosi.

HUOMAUTUS: Tehtävän aikana sinun tulisi mitata vain yhden muuttujan vaikutusta kerrallaan. Kaikki muut muuttujat on pidettävä hallinnassa. Muuten ei ole selvää, mikä muuttuja aiheutti havaintotuloksen. Jos esimerkiksi sekä lämpötilaa että kastelumäärää muutetaan samanaikaisesti, ei tiedetä, johtuuko tulos kastelumäärän erosta vai lämpötilaerosta).

Riippuva muuttuja (Muuttuja, jonka vaikutusta mitataan)	Valvontamuuttujat (Muuttujat, joiden vaikutus pidetään hallinnassa)	Riippumaton Muuttuja (Havainto)
Kastelun määrä	Lämpötila Siementyyppi Valon määrä	
Lämpötila	Kastelun määrä Siementyyppi Valon määrä	
Siementyyppi	Kastelun määrä Lämpötila Valon määrä	
Valon määrä	Kastelun määrä Lämpötila Siementyyppi	

Vastaavatko havainnointitulokset alkuperäisiä ajatuksiasi?

.....

.....

.....

.....

Keskustele ja arvioi havaintojasi vertaistesi kanssa.
Ovatko havaintosi yhteneviä vertaistesi havaintojen kanssa?

.....

.....

.....

.....

Onko olemassa kasveja, joiden itämisessä valo on tehokas tekijä? Keskustelkaa vertaistenne kanssa.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 7:

Ihmisen Kehon Järjestelmät

Tässä toiminnassa tutustumme ihmiskehon järjestelmiin ja niiden keskinäisiin suhteisiin.

Oppimistulokset:

- Selittää elimistön järjestelmien toimintaa ja kaikkien järjestelmien toiminnan merkitystä kokonaisuutena.
- Selittää rakenteet ja elimet, jotka muodostavat kehomme järjestelmät.

Johdanto

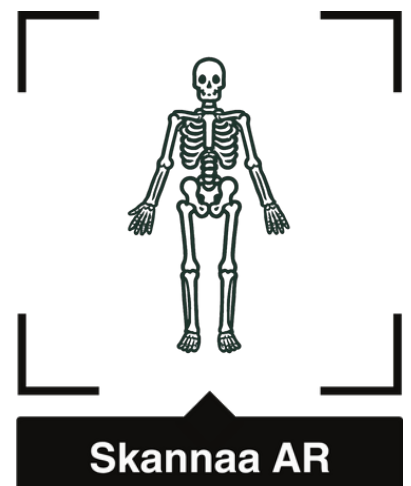
Kehomme koostuu erilaisista järjestelmistä, joihin liittyy monimutkainen ja täydellinen organisaatio; nämä järjestelmät suorittavat erilaisia toimintoja, kuten verenkiertoa, hengitystä, ruoansulatusta jne., jotka mahdollistavat elämämme ylläpitämisen, ja kukin niistä toimii sopusoinnussa muiden järjestelmien kanssa varmistaakseen kehon kokonaisvaltaisen terveyden (sisäinen tasapaino, homeostaasi). Esimerkiksi verenkiertojärjestelmä kuljettaa happea ja ravintoaineita elimiin sydämen ja verisuonten kautta, ja ruoansulatusjärjestelmä jakaa ravintoaineet sulatetusta ruoasta. Samaan aikaan hengityselimistö säätelee kehon sisäistä kaasujen vaihtoa hapenoton ja hiilidioksidin erittymisen avulla, ja tätä prosessia koordinoi hermosto. Näiden järjestelmien välinen harmonia mahdollistaa sen, että elimistö pystyy sopeutumaan sekä sisäisiin että ulkoisiin tekijöihin. Tämä järjestelmien välinen yhteistyö on ratkaisevan tärkeää terveen elämän ylläpitämiseksi. Tässä yhteydessä tässä yksikössä tutustumme elimistömme järjestelmiin ja niiden muodostavien elinten ja rakenteiden toimintaan.

LIHAKSISTO

Ihminen suorittaa liikkeensä tuki- ja liikuntajärjestelmän avulla. Tuki- ja liikejärjestelmä koostuu luista, nivelistä ja lihaksista. Luustomme muodostuu, kun luut, rusto ja nivelet yhdistyvät.

Lihaksisto;

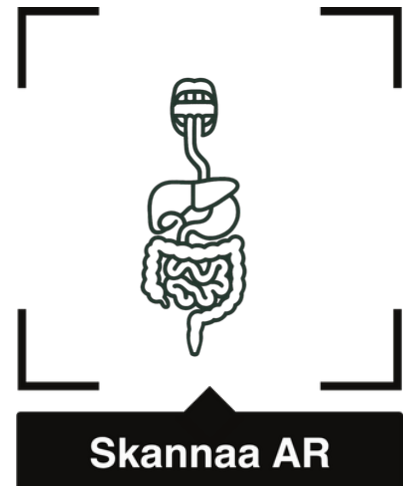
- huolehtii kehomme liikkeistä yhdessä lihasten kanssa.
- muotoilee kehoamme ja pitää sen pystyssä.
- tarjoaa kiinnityspinnan lihaksille ja sisäelimille ja suojaa sisäelimiä.
- tuottaa verisoluja, kuten punasoluja ja valkosoluja.
- varastoi joitakin tarvitsemiamme kivennäisaineita (kalsiumia, fosforia, magnesiumia jne.).



Skannaa vasemmalla oleva QR-koodi saadaksesi lisätietoja lihaksistosta.

RUOANSULATUSJÄRJESTELMÄ Ruoansulatus on prosessi, jossa ruoka hajotetaan, käsitellään ja muunnetaan ravintoaineiksi kehossa, alkaen suusta. Tämä prosessi on elimistölle ratkaisevan tärkeä, jotta ruoka voidaan muuntaa energiaksi ja saada välttämättömiä ravintoaineita. Ruoansulatukseen kuuluu sekä mekaanisia että kemiallisia prosesseja. Ruoansulatukseen osallistuvat elimet ja rakenteet muodostavat ruoansulatusjärjestelmän. Ruoansulatusjärjestelmän elimiä ovat suu, nielu, ruokatorvi, mahalauku, ohutsuoli, paksusuoli ja peräaukko.

Maksa ja haima ovat ruoansulatusjärjestelmää avustavia elimiä: Maksa lähettää sapen eritystä ohutsuoleten. kanavan kautta, mikä mahdollistaa rasvojen fyysisen sulatuksen. ohutsuoleten. Haima lähettää haimamehua ohutsuoleten hiilihydraattien, proteiinien ja rasvojen kemiallista pilkkomista varten. Skannaa vasemmalla oleva QR-koodi, niin saat lisätietoja ruoansulatusjärjestelmästä.

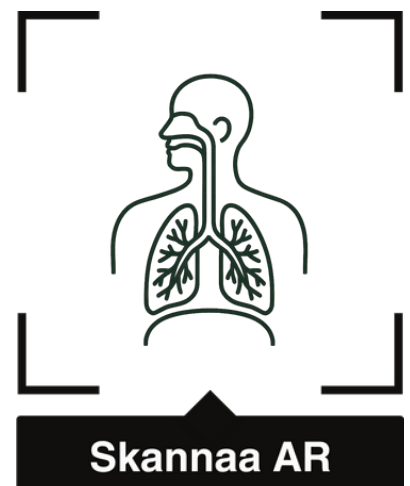


HENGITYSELIMET

Hengitys on biologinen prosessi, jossa organismit kemiallisesti hajottavat ravinteita hapen avulla tuottaakseen energiaa, ja tässä prosessissa prosessissa syntyy jätetuotteita, kuten hiilidioksidia ja vettä. Osoitteessa Tässä suhteessa hengityselimillä on elintärkeä rooli elimistön toiminnassa.

Energiantuotannossa ja kaasujen vaihdossa. Hengityselinten tärkein tehtävä voidaan tiivistää hapen ottamiseen ilmasta ja elimistöön. elimistöön kertyneen hiilidioksidin poistaminen. Kuljetus hapen ja hiilidioksidin kuljetus elimistössä tapahtuu seuraavien välineiden kautta verenkierron kautta.

Hengityselimistön muodostavat elimet ovat nenä, nielu, kurkunpää, henkitorvi ja keuhkot. Ilma otetaan sisään nenän tai suun kautta ja keuhkoihin henkitorven kautta. Keuhkoissa olevat keuhkorakkulat mahdollistavat happi kulkeutuu vereen ja hiilidioksidi poistuu verestä ilmaan. Hapetettu veri kuljetetaan sydämen kautta kehon eri osiin, kun taas hiilidioksidi tuodaan takaisin keuhkoihin ja poistuu hengityksen kautta. Näin hengityselimet täyttävät elimistön hapentarpeen ja poistavat hukkakaasut ja varmistavat aineenvaihdunnan moitteettoman toiminnan.



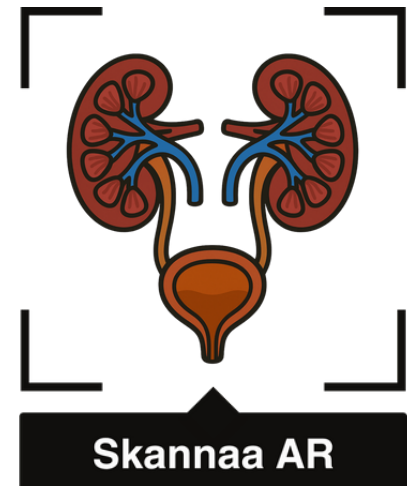
Skannaa vasemmalla oleva QR-koodi ja tutustu hengityselimiin paremmin.

ERITYSJÄRJESTELMÄ

Kehossa tapahtuvan aineenvaihdunnan seurauksena, solujen energiantuotannon ja muiden biokemiallisten prosessien aikana, prosesseissa syntyy erilaisia jätteitä. Nämä jätteet ovat muun muassa hiilidioksidi, urea, virtsahappo, virtsahappo ja kreatiniini, ja ne on poistettava järjestelmällisesti, koska ne voivat olla haitallisia elimistölle. Tässä kohtaa erittymisjärjestelmä tulee mukaan peliin. Eritysjärjestelmä on järjestelmä, joka puhdistaa elimistön elimistön

elintärkeiden toimintojen seurauksena syntyvistä jätteistä soluissa ja elimistössä liiallisesta määrästä käyttämättömiä jäännöksaineita, jotka on otettu elimistöön. Eritysjärjestelmän muodostavat elimet ovat munuaiset, virtsaneritys ja virtsaneritys putki (virtsajohdin), virtsarakko (rakko) ja virtsakanava (virtsaputki).

Skannaa sivussa oleva QR-koodi tutustuaksesi paremmin erittävään järjestelmään.

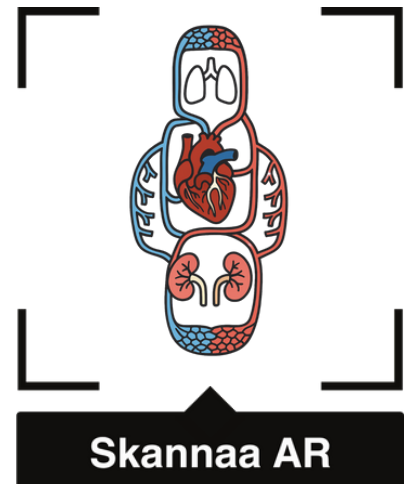


VERENKIERTOJÄRJESTELMÄ

Verenkiertoelimistö on järjestelmä, joka varmistaa kuljetuksen ja verenkierron ravinteiden ja hapen kulkeutumisen soluihin sekä hiilidioksidin ja hapen poistumisen.

Soluissa muodostuvien jätemateriaalien poistamisesta. Lisäksi verenkiertojärjestelmä säätelee kehon lämpötilaa ja toimittaa hormoneja kohde-eliimiin. Se torjuu infektioita kuljettamalla immuunisoluja ja tukee haavojen paranemista. Kaikkien näiden toimintojensa ansiosta verenkiertojärjestelmä on tärkeä rooli yleisen terveyden ja elämänlaadun ylläpitämisessä. Verenkiertoelimistö täyttää elintärkeät perustoiminnot muodostamalla verkoston, joka kuljettaa verta kehon jokaiseen osaan. Tärkein rakenteet ja elimet, jotka muodostavat tämän verkon, ovat: Sydän, veri verisuonet (valtimot, laskimot, kapillaarit), veri.

Skannaa sivussa oleva QR-koodi tutustuaksesi ruoansulatusjärjestelmään paremmin.



OPPIMISTOIMINTA

Oppimisasetat:

Tähän mennessä olet oppinut teorian tietoa kehomme järjestelmiä käsittelevässä yksikössä. Olet tutustunut elimiin ja rakenteisiin, joista järjestelmät koostuvat. Tässä toiminnassa käytät tätä tietoa rakentaaksesi järjestelmiä tyhjistä käyttäen asematekniikkaa. Jokaisessa luodussa asemassa käsitellään yksi järjestelmä. Aluksi ryhmät jaetaan asemille siten, että jokaiselle ryhmälle osoitetaan oma asema. Ryhmät siirtävät tietonsa heille osoitetun aseman järjestelmästä asemalla olevaan julisteeseen kirjallisesti, piirtäen tai muulla haluamallaan tavalla. Jonkin ajan kuluttua, kellon soiodessa, ryhmät jättävät työnsä siihen paikkaan, johon ne jäivät, ja siirtyvät seuraavalle asemalle. Tällä uudella asemalla oppilaat tutkivat, mitä edelliset ryhmät ovat tehneet, ja jatkavat työtään siitä, mihin ne jäivät. Tämä sykli jatkuu, kunnes kaikki ryhmät ovat käyneet kaikilla asemilla. Tehtävän lopussa julisteet asetetaan näytteille ja teitä pyydetään arvioimaan ne.

YKSIKKÖ 8:

Fotosynteesi

Tässä tehtävässä tutkitaan, miten fotosynteesi tapahtuu ja mitkä tekijät vaikuttavat fotosynteesin nopeuteen.

Oppimistulokset:

- Tunnistaa fotosynteesin merkityksen kasvien ravinteiden tuotannossa.
- Tekee päätelmiä fotosynteesin nopeuteen vaikuttavista tekijöistä.

Johdanto

Olet oppinut, että vihreät kasvit pystyvät tuottamaan itse sokeria fotosynteesin avulla. Fotosynteesi on monimutkainen kemiallinen prosessi, jossa viherkasvit tuottavat itselleen sokeria ja happea. Fotosynteesin yhtälö on seuraava:



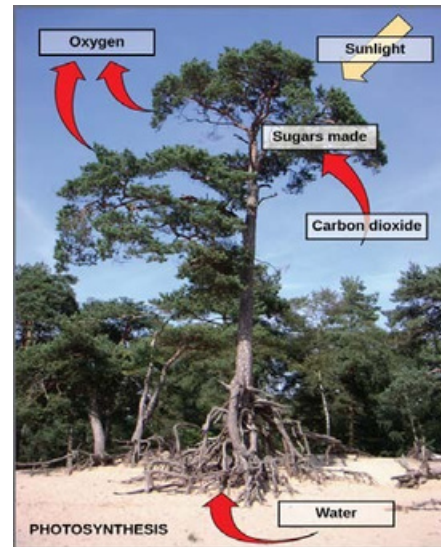
Kasvi käyttää fotosynteesin avulla tuottamansa sokerin kasvuun ja tuottaa lisää lehtiä, varsia ja juuria - kasvin biomassaa. Fotosynteesiä ei kuitenkaan tapahdu koko ajan, ja se, milloin se tapahtuu, riippuu monista ympäristötekijöistä. Kasvit tarvitsevat esimerkiksi vettä, hiilidioksidia ja valoenergiaa, jotta fotosynteesi toimisi.

Kasvien on saatava nämä resurssit ympäröivästä ympäristöstä. Fotosynteesiprosessi voi myös hidastua tai nopeutua ympäristöolosuhteiden mukaan. Tässä laboratoriotutkimuksessa tutkitaan, miten erilaiset ympäristöolosuhteet vaikuttavat siihen, miten nopeasti fotosynteesi tapahtuu kasvissa. Sen jälkeen kehität käsitteellisen mallin, joka selittää miksi.

Yleiskatsaus fotosynteesiin : Tärkeimmät Rakenteet ja Yhteenvedo Fotosynteesistä

Fotosynteesi on monivaiheinen prosessi, joka vaatii substraatteina auringonvaloa, hiilidioksidia ja vettä. Se tuottaa happea ja glyseraldehydi-3-fosfaattia (G3P tai GA3P), yksinkertaisia hiilihydraattimolekyyliä, jotka sisältävät runsaasti energiaa ja jotka voidaan myöhemmin muuntaa glukoosiksi, sakkaroosiksi tai muiksi sokerimolekyyleiksi. Nämä sokerimolekyyliä sisältävät kovalenttisia sidoksia, jotka varastoivat energiaa. Eliöt hajottavat näitä molekyylejä vapauttaakseen energiaa käytettäväksi solutyöhön.

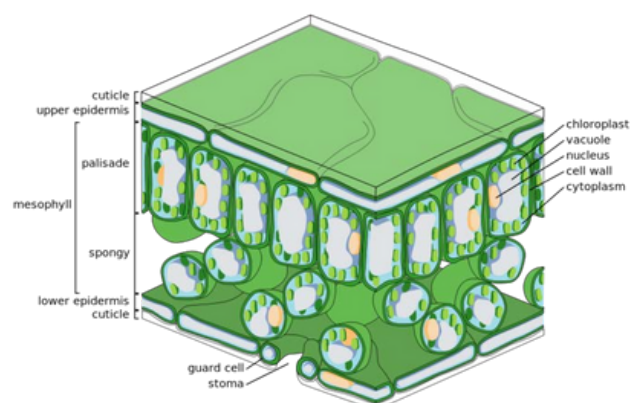
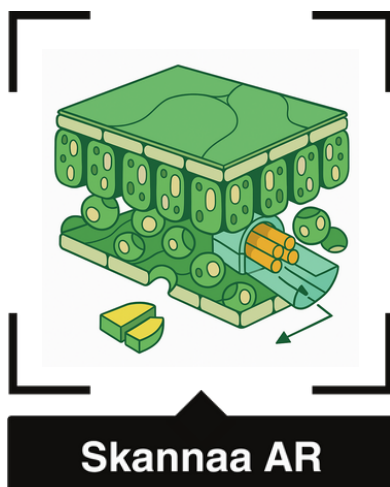
Auringonvalon energia saa aikaan hiilidioksidin ja vesimolekyylien reaktion, jossa syntyy sokeria ja happea, kuten fotosynteesin kemiallisesta yhtälöstä käy ilmi. Vaikka yhtälö näyttää yksinkertaiselta, se toteutetaan monien monimutkaisten vaiheiden avulla. Ennen kuin opit yksityiskohtia siitä, miten fotoautotrofit muuttavat valoenergian kemialliseksi energiaksi, on tärkeää tutustua asiaan liittyviin rakenteisiin.



Kuva 1: Fotosynteesi: Fotosynteesi käyttää aurinkoenergiaa, hiilidioksidia ja vettä tuottaakseen energiaa varastoivia hiilihydraatteja. Happi syntyy fotosynteesin jätetuotteena.

Fotosynteesi ja Lehti

Kasveissa fotosynteesi tapahtuu yleensä lehdistä, jotka koostuvat useista solukerroksista. Fotosynteesi tapahtuu keskimmaisessa kerroksessa, jota kutsutaan mesofylliksi. Hiilidioksidin ja hapen kaasujenvaihto tapahtuu pienten, säänneltyjen aukkojen, niin sanottujen stomata-aukkojen (yksikkö: stoma) kautta, joilla on myös merkitystä kasvin vesitasapainon säätelyssä. Stomata sijaitsee tyypillisesti lehden alapuolella, mikä minimoi vesihäviön. Jokaista stomaa reunustavat suojasolut, jotka säätelevät stomojen avautumista ja sulkeutumista turpoamalla tai kutistumalla osmoottisten muutosten vaikutuksesta.



Kuva 2: Lehden rakenne (poikkileikkaus).

Fotosynteesi tapahtuu mesofyllissä. Palisadikerros sisältää suurimman osan kloroplastista ja pääasiallisen alueen, jossa fotosynteesi tapahtuu. Ilmava sienikerros on varastointi- ja kaasujenvaihto-alue. Stomata säätelee hiilidioksidi- ja vesitasapainoa.

Tutkitaan Yhdessä

Tutkimuskysymys: Miten lämpötila ja valon voimakkuus vaikuttavat kasvien fotosynteesin nopeuteen?

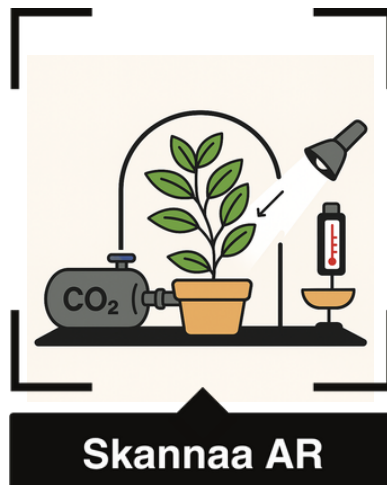
Tehtäväsi: Suunnittele koesarja, jolla määritetään, miten lämpötila ja valon voimakkuus vaikuttavat pinaatin fotosynteesinopeuteen. Kehitä sitten käsitteellinen malli, joka selittää, miksi nämä ympäristötekijät vaikuttavat fotosynteesin nopeuteen juuri sillä tavalla kuin ne vaikuttavat.

Aloittaminen

Ensimmäinen vaihe mallin kehittämisessä on suunnitella ja toteuttaa sarja kokeita, joilla määritetään, miten lämpötila ja valon voimakkuus vaikuttavat fotosynteesin nopeuteen. Tarvitset siis tavan laskea fotosynteesinopeus. Fotosynteesinopeus voidaan laskea mittaamalla, kuinka paljon CO₂:ta kasvi kuluttaa tai kuinka paljon O₂:ta kasvi tuottaa ajan kuluessa seuraavan yhtälön avulla:

$$\text{Fotosynteesinopeus} = (\text{CO}_2\text{- tai O}_2\text{-tason muutos}) / \text{aika}.$$

Havainto:



Suljetussa pullossa on kasvi, jossa on CO₂-kaasuanturi tai O₂-kaasuanturi. Tarkkaile fotosynteesinopeuden muutosta muuttamalla lämpötilaa ja valon värimuuttujia AR-ympäristössä.

Seuraavaksi on mietittävä, miten keräät tiedot ja miten analysoit ne. Pohdi seuraavia kysymyksiä selvittääksesi, miten keräät tiedot:

- Mikä toimii kontrolli- (tai vertailuolosuhteena)?
- Mitä käytetään hoito-olosuhteena (-olosuhteina)? (Vihje: Jotta voit tutkia lämpötilan vaikutusta fotosynteesinopeuteen, sinun on määritettävä, miten lämpötilaa voidaan muuttaa pullon sisällä. Jos haluat tutkia valon voimakkuuden vaikutusta fotosynteesinopeuteen, voit käyttää eri tehoisia lamppeja).
- Miten varmistat, että tietosi ovat laadukkaita (eli miten vähennät virheitä)?
- Miten pidät kirjaa keräämästäsi tiedosta ja miten järjestät tiedot?

Jos haluat päättää, miten analysoit tietojasi, mieti seuraavia kysymyksiä:

- Miten aiot määrittää, onko hoito- ja kontrolliolosuhteiden välillä eroa?
- Millaisia laskelmia sinun on tehtävä?
- Minkälaisen kuvaajan voisit laatia, joka auttaisi sinua ymmärtämään tietojasi?

Kun olette suorittaneet koesarjanne, ryhmänne on kehitettävä käsitteellinen malli. Mallinne on selitettävä, miksi nämä kaksi ympäristötekijää vaikuttavat fotosynteesin nopeuteen juuri sillä tavalla kuin ne vaikuttavat. Mallissa on myös selitettävä, mitä submikroskooppisella tasolla tapahtuu fotosynteesin aikana.

Lisätyt Istunnot

Kun ryhmäsi on saanut tiedonkeruun ja -analyysin valmiiksi, laadi argumentaatoraportti, jonka avulla voit kertoa alustavasta väitteestäsi.

Argumentointisession tavoitteena ei ole vakuuttaa muita siitä, että sinun argumenttisi on paras; tavoitteena on pikemminkin tunnistaa virheet tai virheelliset perustelut argumenteissa, jotta nämä virheet voidaan korjata. Sinun on siis arvioitava väitteen sisältöä, väitteen tueksi käytetyn todistusaineiston laatua ja kuhunkin näkemääsi argumenttiin sisältyvän todistusaineiston perustelujen vahvuutta. Jotta voit arvostella väitteen, tarvitset enemmän tietoa kuin mitä raportissa on.

Siksi saatat joutua esittämään esittelijälle yhden tai useamman jatkokysymyksen, kuten:

- Miten keräsit tiedot? Miksi käytit kyseistä menetelmää? Miksi keräsit nämä tiedot?
- Miten analysoit aineistosi? Miksi päätit tehdä sen juuri tällä tavalla? Tarkistitko laskelmasi? Onko se ainoa tapa tulkita analyysisi tuloksia? Mistä tiedät, että analyysisi tulkinta on asianmukainen?
- Mistä muista väittämistä ryhmänne keskusteli ennen kuin päätitte tuosta väittämästä? Miksi ryhmänne hylkäsi nämä vaihtoehtoiset ajatukset?
- Kuinka varma olet siitä, että väitteesi on pätevä? Mitä voisitte tehdä lisätäkseenne luottamustanne?

Kun argumentointisessio on päättynyt, sinulla on mahdollisuus keskustella ryhmäsi kanssa ja tarkistaa alkuperäistä argumenttiasi. Ryhmänne saattaa joutua keräämään lisää tietoja tai suunnittelemaan tavan testata yhtä tai useampaa vaihtoehtoista väitettä osana tätä prosessia. Muistakaa, että tutkimuksen tässä vaiheessa tavoitteenanne on kehittää mahdollisimman pätevä tai hyväksyttävä vastaus tutkimuskysymykseen! (Miksi lämpötila ja valon intensiteetti vaikuttavat kasvien fotosynteesin nopeuteen?)

Raportti

Kun olet saanut tutkimuksesi valmiiksi, sinun on laadittava tutkimusraportti, joka koostuu kolmesta osiosta, joissa annetaan vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

1. Mihin kysymykseen yritit vastata ja miksi?
2. Mitä teit tutkimuksesi aikana ja miksi teit tutkimuksesi tällä tavalla?
3. Mikä on väitteesi?

Raporttisi tulisi vastata näihin kysymyksiin enintään kahdella sivulla. Raportti on kirjoitettava koneella, ja mahdolliset kaaviot, kuvat tai taulukot on upotettava asiakirjaan.

YKSIKKÖ 9:

Molekyylien Väliiset Vuorovaikutukset

Tässä tehtävässä tutkitaan heikkoja molekyylien välisiä sidoksia ja vahvoja molekyylin sisäisiä vuorovaikutuksia.

Oppimistulokset:

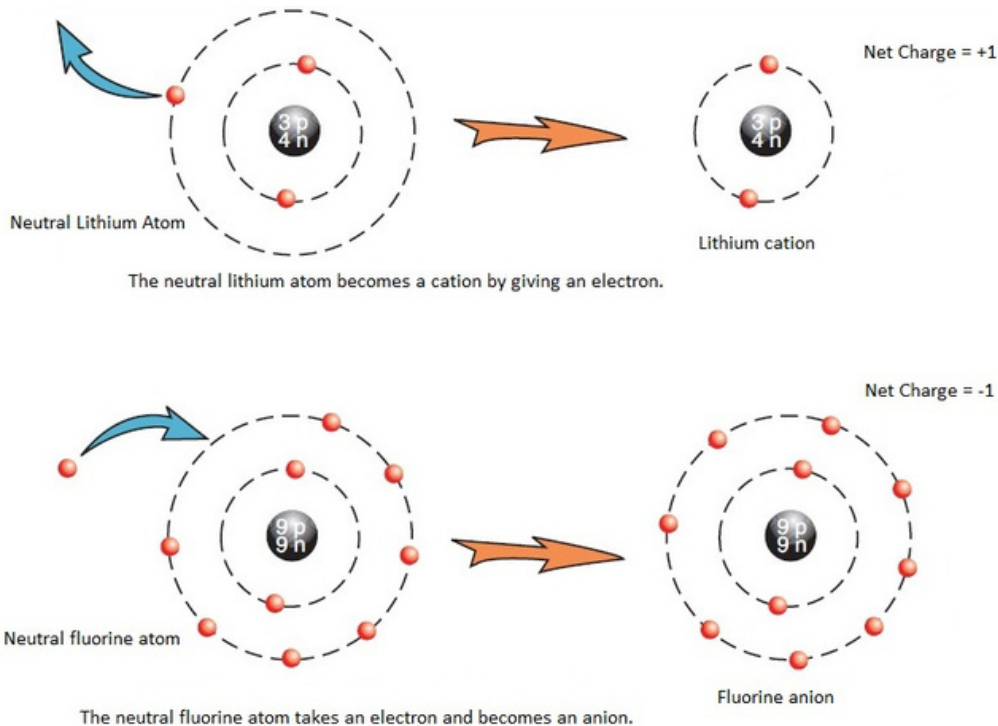
- Ilmaisee heikon ja vahvan vuorovaikutuksen eron.
- Selittää kiehumista tapahtuman molekyyllitasolla yhdistämällä sen heikkoihin ja vahvoihin vuorovaikutuksiin.

Johdanto

Tiedämme, että kaikki maailmankaikkeuden aine koostuu atomeista. Atomeja esiintyy luonnossa kuitenkin hyvin harvoin yksinään. Atomit ovat vuorovaikutuksessa toisten atomien kanssa muodostaen alkuaineita ja yhdisteitä. Se, miten tämä vuorovaikutus tapahtuu, riippuu atomien elektronien määrästä ja järjestyksestä. Tämän ymmärtämiseksi tarkastellaan atomia lähemmin. Itse asiassa, kun yrität tarkkailla atomia, ainoa muoto, jonka näet ensinnäkin, on ydin. Ydin sijaitsee atomin keskellä, ja se sisältää "+"-varautuneita hiukkasia, joita kutsutaan "protoneiksi", ja varauksettomia "neutroneita", jotka pitävät näitä protoneja yhdessä kuin liima (koska, kuten tiedätte, samankaltaiset varaukset hylkivät toisiaan ja vastakkaiset varaukset vetävät toisiaan puoleensa). Hiukkanen, joka määrittää atomin tyyppin, on protoni. Voit siis ajatella, että protonien lukumäärä on atomin henkilökortti. Näiden lisäksi ytimen ulkopuolella on kolmas hiukkastyypin, joka on ensi silmäyksellä huomaamaton, mutta joka on kemiallisen sidoksen päähenkilö, josta puhumme hetken kuluttua: Elektronit.

Sanomme ensi silmäyksellä huomaamaton, koska elektronit ovat paljon pienempiä hiukkasia kuin protonit ja neutronit, ja ne liikkuvat hyvin nopeasti, kaukana ytimestä. Nämä "-" varatut hiukkaset eivät kuitenkaan liiku täysin sattumanvaraisesti. Tiedekirjoissa olet nähnyt erilaisia atomimalleja (Bohrin atomimalli), joita verrataan aurinkokuntaan. Vaikka tämä ei olekaan täysin tarkka esitys, sitä käytetään silti monissa lähteissä, koska sen avulla on helpompaa ymmärtää elektronien liikkumista ja niiden merkitystä sidoksen rakenteessa. Tämän merkintätavan mukaan elektronit liikkuvat tietyillä kiertoradoilla ytimen ympärillä, tai teknisemmin sanottuna energiatasoilla, jotka koostuvat useista kerroksista, joissa on niiden sijainnin todennäköisyytiloja. Näillä kerroksilla on erilaiset elektronikapasiteetit. Lähimpänä ydintä olevaan kerrokseen voi mahtua jopa kaksi elektronia. Toiselle ja kolmannelle energiatasolle mahtuu jopa kahdeksan elektronia. Kun yhden energiatason kerros on täynnä, seuraava elektroni saapuu ja asettuu seuraavaksi korkeamman energiatason kerrokseen. Näin ollen kaikki kerrokset ennen atomin ulointa kerrosta ovat täysin täynnä elektroneja. Tästä syystä uloimman orbitaalin (valenssiorbitaalin) elektronit otetaan huomioon, kun puhutaan kemiallisista sidoksista. Joissakin alkuaineissa valenssiorbitaalin elektronikapasiteetti ei ole täysin täynnä. Tämä aiheuttaa sen, että kyseinen atomi on epävakaa tilassa. Atomit pyrkivät aina täyttämään elektronikapasiteetin kokonaan kaikilla radoilla ja tulevat stabiileiksi. Tätä varten ne voivat jakaa elektroneja muiden alkuaineiden kanssa, antaa niille elektroneja tai ottaa vastaan elektroneja niiltä. Tämän seurauksena positiivisesti ja negatiivisesti varautuneiden hiukkasten tasapaino atomissa muuttuu. Jos "+"-varautuneiden protonien ja "-"-varautuneiden elektronien määrä atomissa on yhtä suuri, sitä kutsutaan "neutraaliksi atomiksi". Jos atomissa ei kuitenkaan ole yhtä paljon protoneja ja elektroneja, sitä kutsutaan "ioniksi".

Koska tällaisissa atomeissa olevien elektronien määrä ei ole yhtä suuri kuin protonien määrä, kullakin ionilla on nettovaraus. Niitä kutsutaan ”negatiivisiksi ioneiksi”, jos elektronien määrä on suurempi kuin protonien määrä, ja ”positiivisiksi ioneiksi”, jos protonien määrä on suurempi kuin elektronien määrä.



Esimerkiksi litiumissa on yksi elektroni uloimmassa kerroksessa. Litium tarvitsee vähemmän energiaa luopuakseen tästä yhdestä elektronista kuin ottaakseen vastaan seitsemän muuta elektronia täyttääkseen uloimman kerroksensa. Jos litium menettää elektronin, sillä on nyt kolme protonia ja vain kaksi elektronia, jolloin sen kokonaisvaraus on +1 ja sen nimi on litiumkationi. Litiumioni, josta tässä puhutaan, on positiivinen ioni.

Atomien taipumus stabiloitua ja vuorovaikutukset niiden varattujen ionien välillä

muodostavat kemiallisten ionien välisen

vuorovaikutuksen perustan sidoksia. Voimme luokitella

nämä vuorovaikutukset kemiallisten lajien väliset

vuorovaikutussuhteet ”vahvoiksi vuorovaikutuksiin”

ja ’heikoiksi vuorovaikutuksiksi’.

Näiden vuorovaikutusten kautta atomit ottavat

alkuaineiden ja yhdisteiden muodot, joita ne ovat.

luonnossa esiintyvät. Vahvat vuorovaikutukset

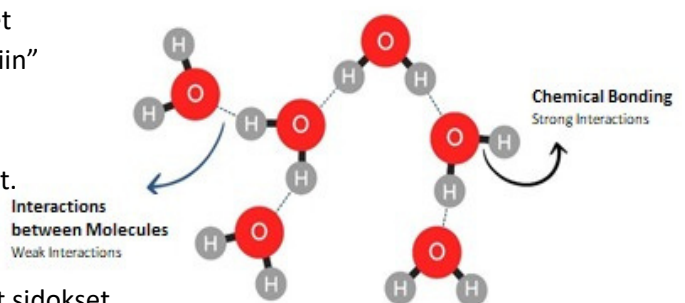
ovat voimat, jotka pitävät atomeja, jotka

muodostavat molekyylejä yhdessä, eli kemialliset sidokset.

Heikot vuorovaikutukset ovat voimia, jotka syntyvät

positiivisesti ja negatiivisesti varautuneiden molekyylien välillä.

Interactions between Chemicals



VAHVAT VUOROVAIKUTUKSET KEMIALLISET SIDOKSET

Atomit voivat muodostaa kemiallisia sidoksia antamalla, vastaanottamalla tai jakamalla elektroneja. Tässä jaksossa tarkastelemme tarkemmin ionisidoksia ja kovalenttisia sidoksia.

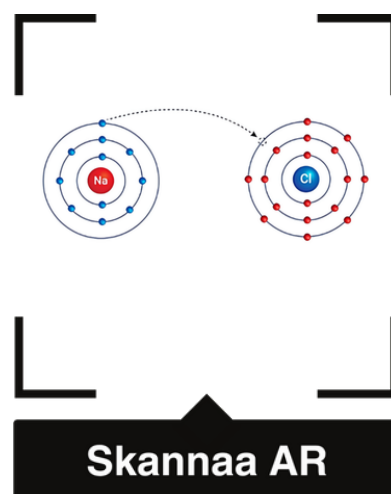
1. Ioninen sidos:

Ionisidos perustuu elektronien vaihtoon kahden kemiallisen lajin välillä. Tuloksena syntyy anioni, joka on ioni, jolla on miinusvaraus, ja kationi, joka on ioni, jolla on plusvaraus. Positiivisten ja negatiivisten varausten välisen sähköisen vetovoiman vuoksi muodostuvaa kemiallista sidosta kutsutaan ionisidokseksi.

Neutraalissa natriumatomissa on 11 elektronia ja 11 protonia. Osoitteessa uloimmalla valenssiradalla on 1 elektroni. Siitä voi tulla stabiili luopumalla tästä yhdestä valenssielektronista. Neutraalilla klooriatomilla on 17 elektroneja ja 17 protonia. Uloimmalla valenssiradalla on 7 valenssiryhmää elektronia. Kloorista voi tulla stabiili ottamalla 1 elektronin. Aikana natriumkloridimolekyylin muodostumisen aikana natriumatomit luovuttavat 1 elektronin.

elektronin muodostaakseen plusvarautuneen natriumionin (Na^+) ja klooriatomeja luovuttavat 1 elektronin muodostaen miinusvarautuneen kloori-ionin (Cl^-). Koska vastakkaisesti varautuneiden ionien välisen sähköisen vetovoiman vuoksi syntyy ioninen muodostuu niiden välille ionisidos. Elektronegatiivisuudet eroavat selvästi toisistaan.

ionisidoksen muodostavien atomien välillä, eli niiden kyvyssä vetää puoleensa elektroneja kemialliseen sidokseen osallistuvia elektroneja. Tästä syystä ioniset sidokset muodostuvat yleensä metalliatomien välille, joilla on alhainen elektronegatiivisuuden omaavien metalliatomien ja muiden kuin metalliatomien välille, joiden elektronegatiivisuus on suuri.

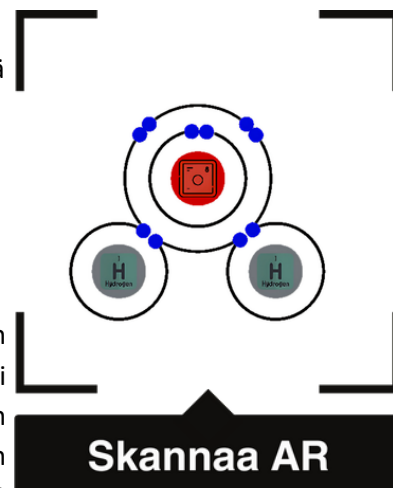


2. Kovalenttinen sidos

Kun kahden atomin elektronegatiivisuudessa ei ole merkittävää eroa, ne voivat pyrkiä vakaaseen tilaan jakamalla elektroneja. Kemiallinen sidos, joka muodostuu atomien välille, joiden elektronegatiivisuus on lähellä toisiaan ja jossa elektronit jaetaan, on nimeltään kovalenttinen sidos.

Kahden samantyyppisen atomin välistä kovalenttista sidosta kutsutaan apolaariseksi kovalenttiseksi sidokseksi. Esimerkiksi vetymolekyyliässä (H_2) kaksi vetyatomia jakaa elektroninsa ja pyrkii saamaan elektronijärjestyksensä samanlaiseksi kuin jalokaasun, heliumin, elektronijärjestys. Koska atomien elektronegatiivisuudet ovat apolaarisessa kovalenttisessa sidoksessa samat, sidoksen muodostamiseen osallistuvat elektronit vetävät atomeja puoleensa yhtä paljon. Siksi sähkövarausten jakautuminen molekyylissä on tasapainossa.

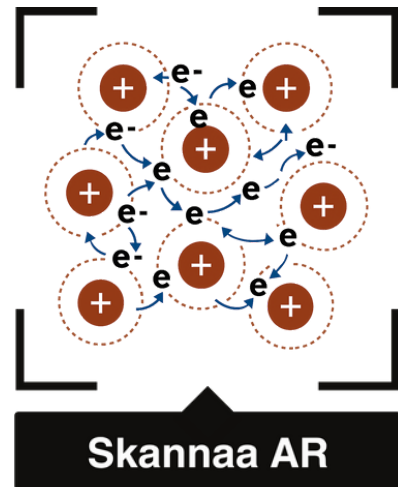
Kahden sellaisen atomin välistä kovalenttista sidosta, joiden elektronegatiivisuusero on pieni, kutsutaan polaariseksi kovalenttiseksi sidokseksi. Esimerkiksi vesimolekyyliässä hapen elektronegatiivisuus on suurempi kuin vedyn. Koska vety- ja happimolekyyliässä vedyn ja hapen yhteiset sidoselektronit vetävät happea enemmän puoleensa, happiatomit ovat osittain negatiivisesti varautuneita ja vetyatomit osittain positiivisesti varautuneita. Siksi vesimolekyyli on polaarinen molekyyli.



3. Metallinen sidos

Metallisidos on metalliatomien välille muodostunut sidostyyppi. Metallien alhaisen elektronegatiivisuuden vuoksi nämä atomit vetävät heikosti puoleensa sidoksen muodostamiseen osallistuvia elektroneja. Kun metalliatomit yhdistyvät, korkeimman energian elektronikuoren valenssielektronit irtoavat atomeista ja liikkuvat vapaasti viereisten metalliatomien valenssiorbitaaleissa.

Nämä vapaasti liikkuvat valenssielektronit muodostavat elektronimeren, ja tämän seurauksena muodostuu metallisidos positiivisesti varautuneiden metalli-ionien ja näiden vapaiden elektronien välisten sähköstaattisten vetovoimien ansiosta. Metallien ominaisuudet, kuten korkea sulamis- ja kiehumislämpötila, kirkkaat värit, muovattavuus sekä hyvä lämmön- ja sähkönjohtavuus, johtuvat vapaasti liikkuvista valenssielektroneista.



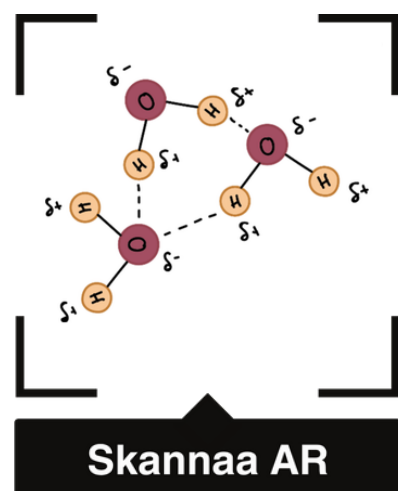
HEIKOT VUOROVAIKUTUKSET

Heikot vuorovaikutukset ovat positiivisesti ja negatiivisesti varautuneiden molekyylien välisiä vuorovaikutuksia. Heikot vuorovaikutukset eivät sisällä sidosta. Vaikka ne ovat vuorovaikutustyyppi, jota ei ole yhtä vaikea rikkoa kuin kemiallisia sidoksia, voimme selvästi havaita heikkojen vuorovaikutusten vaikutuksen ympäristössämme. Voimme periaatteessa luokitella heikot vuorovaikutukset kahteen ryhmään: vetysidokset ja Van der Waalsin voimat.

1. Vetysidokset

Vetysidos on vahvin heikon molekyylien välisen vuorovaikutuksen tyyppi. Sitä esiintyy vedyn ja alkuaineiden, kuten hapen, typen ja fluorin, muodostamien molekyylien välillä, jotka ovat halukkaita ottamaan elektroneja stabiloidakseen (elektronegatiivisuus).

Kun vety muodostaa kovalenttisen sidoksen korkean elektronegatiivisuuden omaavan alkuaineen kanssa, sidoksen muodostumiseen osallistuvat elektronit vetävät enemmän puoleensa korkean elektronegatiivisuuden omaavan alkuaineen atomeja. Tämän vuoksi negatiivinen varaustiheys on suurempi atomissa, jolla on suuri elektronegatiivisuus, kuin vedyssä. Tämän seurauksena atomi, jolla on korkea elektronegatiivisuus, on osittain varautunut negatiivisella varauksella ($\delta\delta^-$), kun taas vety on osittain varautunut positiivisella varauksella ($\delta\delta^+$). Tämä aiheuttaa sen, että molekyyli on polaarinen. Polaarisen molekyylin osittain plusvarautuneen ($\delta\delta^+$) vetyatomin ja naapurimolekyylin osittain miinusvarautuneen ($\delta\delta^-$) atomin välille syntyy sähköstaattinen vetovoima. Tätä vuorovaikutusta kutsutaan vetysidokseksi.



Vetysidoksilla on monia tehtäviä elämän ylläpitämisessä. Esimerkiksi vetysidokset pitävät kaksi DNA-juostetta yhdessä. Vetysidokset ovat veden monien mielenkiintoisten ja ainutlaatuisten ominaisuuksien ytimessä. Esimerkiksi veden korkea kiehumispiste, laajeneminen jäätyessään ja suuri lämpökapasiteetti - eli lämpömäärä, joka tarvitaan veden lämpötilan nostamiseen 1 oC:lla - johtuvat kaikki sen kyvystä muodostaa vetysidoksia.

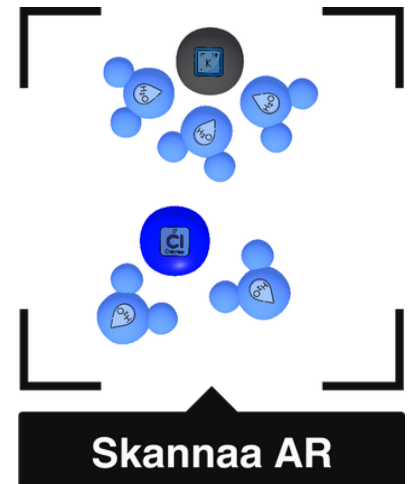
Ilman vetysidoksia vesi olisi huoneenlämmössä kaasua eikä nestettä. Vetysidokset aiheuttavat myös sen, että veden pintajännitys on suuri.

2. Van der Waalsin Voimat

Van der Waalsin voimat saavat molekyylit tarttumaan toisiinsa ja pysymään yhdessä. Nämä voimat vaikuttavat erityisesti aineiden, kuten kaasujen ja nesteiden, faasimuutoksiin ja molekyylipintojen vuorovaikutukseen. Lyhyesti sanottuna Van der Waalsin voimat ovat yleisnimitys molekyyliden välisille veto- ja hylkimisvuorovaikutuksille, ja niillä on tärkeä rooli aineiden rakenteen ja käyttäytymisen ymmärtämisessä.

Van der Waalsin voimia on erityyppisiä:

- Polaarisen molekyylin ja toisen polaarisen molekyylin välillä (dipoli-dipoli-vuorovaikutukset),
- Polaarisen molekyylin ja apolaarisen eli ei-polaarisen molekyylin välillä (dipoli-indusoidut dipolivuorovaikutukset),
- Osittain negatiivisesti ja osittain positiivisesti varautuneiden molekyyliden välillä (Lontoon voimat),



RAKENNETAAN SE, MITÄ OLEMME OPPINEET:

Keskustelemme jokapäiväisessä elämässä usein kohtaamastamme kiehumistapahtumasta molekyylitasolla ja keskustelemme vahvojen ja heikkojen vuorovaikutusten vaikutuksesta kiehumiseen. Kiehumisen nopea siirtyminen nestemäisestä tilasta kaasumaiseen tilaan, kun nesteen höyrynpaine on yhtä suuri kuin ilmakehän paine. Koska tämä tapahtuma ei tapahdu vain nesteen pinnalla, kuten haihtumisessa, vaan kaikkialla nesteessä, nesteeseen havaitaan muodostuvan kuplia kiehumisen aikana. Lämpötila, jossa nesteet alkavat kiehua vakiopaineessa, eli kiehumispiste, vaihtelee kuitenkin nestetyypeittäin. Toisin sanoen kiehumispiste on nesteille ominainen ominaisuus. Mutta miksi? Mikä muuttuu, kun nesteen tyyppi muuttuu niin, että kiehumispiste muuttuu? Ymmärtääksemme tämän meidän on tarkasteltava tarkemmin nestemolekyylejä. Kiehumispiste riippuu molekyyliden välisten vuorovaikutusten voimakkuudesta. Mitä voimakkaampi on molekyyliden välinen vetovoima, sitä korkeampi on kiehumispiste. Kun nestetyppi siis muuttuu, kiehumispiste muuttuu, koska myös nesteen molekyyliden välinen vetovoima muuttuu. Mistä luulet molekyyliden välisen vetovoiman riippuvan?

.....

.....

.....

.....

.....

Vastaa seuraaviin kysymyksiin alla olevan taulukon mukaisesti.

	Heikon vuorovaikutuksen tyyppi (Molekyylien välinen)	Joukkovelkakirjojen lukumäärä Molekyylien välillä	Kiehumispiste*
Vesi (H ₂ O)	Vetysidos	2	100 oC
Etyylialkoholi (C ₂ H ₅ OH)	Vetysidos	1	78.37°C
Metyylialkoholi (CH ₃ OH)	Vetysidos	1	64.7°C

*Normaaliolosuhteissa (merenpinnan taso, 1 atm paine).

Kun vertaamme etyylialkoholia ja vettä, havaitsemme, että molempien yhdisteiden molekyylien välillä on vetysidoksia. Mikä on mielestäsi syy siihen, että etyylialkoholin ja veden kiehumispisteet ovat erilaiset?

.....

.....

.....

.....

Mikä on mielestäsi syy siihen, että etyylialkoholin ja metyylialkoholin kiehumispisteet ovat erilaiset?

.....

.....

.....

.....

Eräs opiskelija analysoi yllä olevaa taulukkoa ja esitti seuraavan väitteen:

""Metyylialkoholimolekyylien ja etyylialkoholimolekyylien välinen heikko vuorovaikutus on samanlainen. Molemmilla kemikaaleilla on vetysidoksia molekyylien välillä. Metyylialkoholimolekyylien välistensidosten määrä ja etyylialkoholimolekyylien välisten sidosten määrä on sama. Näiden kahden kemikaalin kiehumispisteet ovat kuitenkin erilaiset. Tämä johtuu siitä, että näitä kemikaaleja muodostavien molekyylinsisäisten sidosten määrä on erilainen.

Sekä etyylialkoholissa että metyylialkoholissa molekyylin atomit liittyvät toisiinsa kovalenttisilla sidoksilla. Kun yhdisteiden kaavoja tarkastellaan, havaitaan kuitenkin, että molekyylin muodostavien atomien lukumäärä on erilainen. Tämä osoittaa, että molekyylin sidosten lukumäärä on erilainen. Koska sidosten määrä (siis vahvan vuorovaikutuksen määrä) on suuri molekyyliissä, joissa on suuri määrä atomeja, kiehumispiste on korkea."

Tämän väitteen tiedetään olevan väärä. Määritä, miksi tämä väite on väärä.

.....

.....

.....

.....

Koska tämän väitteen tiedetään olevan väärä, mikä on mielestäsi syy etyylialkoholin ja metyylialkoholin kiehumispisteiden väliseen eroon?

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 10:

Hapot ja Emäkset

Tässä tehtävässä tutustut happoihin ja emäksiin sekä pH:n käsitteeseen, johon törmäämme monissa paikoissa jokapäiväisessä elämässämme.

Oppimistulokset:

- Ilmaisee happojen ja emästen yleiset ominaisuudet
- Antaa esimerkkejä hapoista ja emäksistä jokapäiväisestä elämästä.
- Tekee päätelmiä aineiden happamuudesta ja emäksisyydestä pH-arvojen avulla.

Johdanto

Mielenkiintoinen löytö: Hydrotermiset purkaukset

Yhdysvaltalainen tutkijaryhmä löysi hydrotermiset aallot sattumalta vuonna 1977 tehdessään merenpohjatutkimuksia Tyynenmeren Galápagos-saarten edustalla. Heidän päätavoitteenaan oli tutkia mannerlaattojen liitoksia merenpohjassa. Sukelluksen aikana he kuitenkin löysivät yllättäen 2 500 metrin syvyydessä merenpohjasta nousevia lämpimiä, mineraalipitoisia vesivirtoja.

Merenpohjan rakojen läpi tihkuvan magman lämmittämä merivesi kuljettaa metalli-ioneja ja muita mineraaleja magmasta merenpohjaan. Näiden mineraalien kerääntyminen ajan myötä muodostaa hydrotermisia aukkoja. Magmasta nousevan kuuman veden vaikutuksesta lämpötila voi nousta piipun sisällä 350-400°C:een ja piipun suulla 100°C:een. Savupiipuista tulee yleensä mustaa tai valkoista savua. Musta savu sisältää runsaasti rikkimineraaleja, kun taas valkoinen savu sisältää vaaleita mineraaleja, kuten bariumia, kalsiumia ja piitä. Tämä tekee ympäristöolosuhteista elämälle erittäin haastavat sekä lämpötilan että happamuuden suhteen.

Vastoin odotuksia on kuitenkin havaittu monia lajeja, jotka ovat sopeutuneet näihin ankariin olosuhteisiin. Joidenkin niistä tiedetään olevan jopa endeemisiä, mikä tarkoittaa, että ne voivat selviytyä vain alueella, jolla hydrotermiset purkausaukot sijaitsevat maapallolla. Saattaa tuntua oudolta, että valitsimme elämisen näin ankarassa paikassa, kun maapallolla on niin monia muita paikkoja, joissa olosuhteet ovat suotuisimmat. Mutta kuka tietää: ehkä meidän elinolosuhteemme ovat näille olennoille yhtä haastavat. Jos joku teistä on esimerkiksi kiinnostunut kukista, tiedätte, että jotkin kukat eivät kasva kaikissa maaperissä, vaan ne tarvitsevat oman erityisen maaperänsä. Kuten hydrotermisten aukkojen tapauksessa, myös kukkien kasvatuksessa happamuus-emäksisyys on tärkeä parametri elintärkeiden toimintojen kannalta. Tarkastellaan siis tarkemmin happoja ja emäksiä, jotka ovat elämälle elintärkeitä:

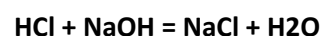
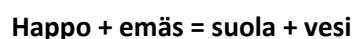
Mitä ovat hapot ja emäkset?

Happojen, emästen ja pH:n käsitteet ovat erittäin tärkeitä kemiallisten aineiden ymmärtämisessä. Hapot ja emäkset on määritelty eri tavoin historian saatossa. Hapot tunnetaan yleensä niiden happamasta mausta, kun taas emäkset tunnetaan niiden karvasta mausta. Lisäksi hapot värjäävät lakmuspaperin punaiseksi, kun taas emäkset siniseksi. Koska jokaisen kemikaalin maistaminen voi kuitenkin olla vaarallista, on tarpeen käyttää turvallisempia ja yksityiskohtaisempia analyysimenetelmiä sen määrittämiseksi, onko aine hapan vai emäksinen. Jos tarkastelet luonnontieteellisiä kirjoja, huomaat, että hapolle ja emäkselle on erilaisia määritelmiä. Yksi yleisimmistä on ruotsalaisen tiedemiehen Svante Arrheniuksen kehittämä Arrheniuksen happo-emäs-määritelmä.

Tämän määritelmän mukaan aineet, jotka luovuttavat vetyioneja (H^+) dissosioituessaan, ovat happoja ja aineet, jotka luovuttavat hydroksyyli-ioneja (OH^-), ovat emäksiä. Vaikka tätä määritelmää käytetään edelleen, se voi joissakin tapauksissa olla riittämätön. Tämän määritelmän mukaan aineen on oltava hapan, jos sen rakenteessa on vetyä, ja emäksinen, jos siinä on hydroksyyli-ryhmä. On kuitenkin olemassa aineita, joiden rakenteessa ei ole OH^- -ryhmää, mutta joilla on silti emäksisiä ominaisuuksia. Yksi parhaista esimerkeistä on NH_3 . Yhdisteellä NH_3 (ammoniakki) on emäksisiä ominaisuuksia, vaikka se ei sisällä OH^- -ioneja. Toinen happojen ja emästen määritelmä on Brönsted-Lowryn määritelmä. Tämä määritelmä perustuu Johannes Nicolaus Brönstedin ja Thomas Martin Lowryn itsenäisesti luomaan happo-emäsreaktiteoriaan. Tämän teorian mukaan aineet, jotka antavat (H^+)-ioneja dissosioidessaan, ovat happoja ja aineet, jotka voivat vastaanottaa niitä, ovat emäksiä. Hapot antavat vetyioneja (H^+) ja muuttuvat omaksi emäksekseen. Emäkset taas ottavat vetyioneja (H^+) ja muuttuvat omaksi hapoksi. Vaikka vesi on itse asiassa neutraali, tiedetään, että se voi osoittaa happamia tai emäksisiä ominaisuuksia riippuen siitä, onko aine, jonka kanssa se on vuorovaikutuksessa, happo vai emäs. Kun vesi on vuorovaikutuksessa hapon kanssa, se osoittaa emäksisiä ominaisuuksia; kun se on vuorovaikutuksessa emäksen kanssa, se osoittaa happamia ominaisuuksia. Tämän ominaisuuden vuoksi vesi määritellään amfoteeriseksi aineeksi. Arrheniuksen määritelmä ei riitä selittämään näitä amfoteerisia aineita, mutta Brönsted-Lowryn määritelmä voi selittää nämä aineet.

Happojen ja emästen asema elämässämme

Kun ajattelemme happoja ja emäksiä, monet ajattelevat vaarallisia kemikaaleja, joista he ovat oppineet luonnontiedon tunnilla ja joita säilytetään laboratorion lukituissa kaapeissa. Erityisesti hapot saattavat herättää monissa ihmisissä vaaraa. Happoja ja emäksiä esiintyy kuitenkin monissa paikoissa jokapäiväisessä elämässämme. Esimerkkejä hapoista jokapäiväisessä elämässämme ovat sitruunahappo, jota on appelsiineissa, sitruunoissa, etikassa ja monissa elintarvikkeissa. Kuten näet, ne kaikki sopivat Arrheniuksen määritelmään haposta. Emäksinen nousu esiintyy useimmiten puhdistusaineissa. Saippuat, valkaisuaineet, hammastahna, pesusooda (natriumbikarbonaatti) ovat emäksisiä aineita, joita käytämme usein jokapäiväisessä elämässä. Toinen happojen ja emästen heijastuma jokapäiväisessä elämässämme ovat suolat. Suolat muodostuvat, kun hapot ja emäkset yhdistyvät ja neutraloivat toisensa. Siksi laboratorioissa, jos kokeessa roiskuu happoa, on suositeltavaa pestä se ensin runsaalla vedellä ja sitten runsaalla saippualla pois.



Käytämme esimerkiksi hammastahnaa, joka on emäs, estääkseen syömämme ruoan happojen vahingoittamasta hampaitamme. Hammastahnassa ei kuitenkaan käytetä laboratorioissa käytettäviä erittäin vahvoja emäksiä, joilla on ärsyttävä vaikutus. Siksi ei riitä, että aineita luokitellaan happoihin ja emäksiin. Happojen ja emästen vahvuuden määrittämiseen tarvitaan analyysimenetelmiä. Tässä vaiheessa törmäämme käsitteeseen "pH" tai "vedyn voima". Tutustutaanpa tarkemmin pH:n käsitteeseen.

pH:n käsite

pH-käsite on aineen happamuuden tai emäksisyyden mitta. pH-asteikko antaa meille selkeää tietoa siitä, onko aine hapan vai emäksinen. Asteikon mukaan, jos pH-arvo on alle 7, aine on hapan, jos se on yli 7, se on emäksinen ja jos se on 7, se on neutraali.

Aineen pH-arvo riippuu suoraan vetyionien $[H^+]$ ja hydroksyyli-ionien $[OH^-]$ pitoisuuksien suhteesta. Jos H^+ :n pitoisuus on suurempi kuin OH^- :n pitoisuus, aineemme on hapan eli pH-arvo on pienempi kuin 7. Jos OH^- :n pitoisuus on suurempi kuin H^+ :n pitoisuus, aineemme on emäksinen eli pH-arvo on suurempi kuin 7. Jos OH^- ja H^+ -ioneja on yhtä paljon, aine on neutraali, ja sen pH-arvo on 7. Tämän vuoksi aine on neutraali, ja sen pH-arvo on 7.

Esimerkiksi puhdas vesi ($\text{pH}=7$) on esimerkki neutraalista aineesta. Kun pH -arvo lähestyy 0:ta, aine muuttuu happamammaksi ja kun se lähestyy 14:ää, se muuttuu emäksisemmäksi.

VAROITUS: Vahvat emäkset, joiden pH -arvo on korkea, voivat olla yhtä vaarallisia kuin vahvat hapot. Tästä syystä on erittäin tärkeää tietää käytettävän kemikaalin pH -arvo.

OPPIMISTOIMINTA:

Tässä tehtävässä sinua pyydetään päättämään, ovatko lisätyn todellisuuden ympäristössä olevat kemikaalit happoja vai emäksiä, ja sijoittamaan ne sitten pH -arvojensa mukaan heikosta vahvaan. Voit käyttää ” pH -indikaattoritaulukkoa” pH -asteen päättämiseen.

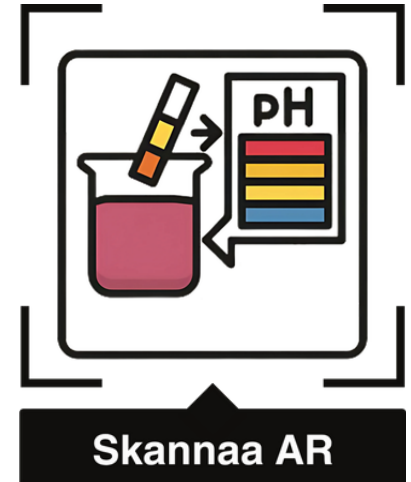
Miksi uskot, että pH :ta määritettäessä tarvitaan erilaisia indikaattoreita?

.....

.....

.....

.....



Miten valitsit indikaattorin toiminnan aikana?

.....

.....

.....

.....

Selitä lyhyesti pH :n käsite ja merkitys tässä yksikössä oppimasi perusteella.

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 11:

Höyrinpain

Tässä tehtävässä opit höyrinpainesta ja höyrinpaineseen vaikuttavista tekijöistä.

Oppimistulokset:

- Määrittää höyrinpaineen.
- Selittää, mitä höyrinpain muuttuu riippuen siitä, mitä.

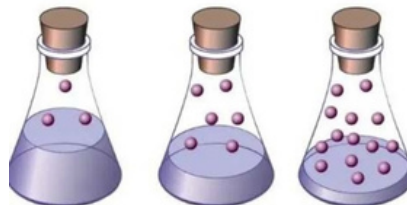
Johdanto

Höyrinoneilla oli ratkaiseva rooli 1700-luvun teollisessa vallankumouksessa, joka muutti radikaalisti teollisuuden ja talouden kehitystä. Thomas Newcomen kehitti höyrinoneen vuonna 1712, ja sitä käytettiin veden pumpaamiseen kaivoksista. Kone oli suunniteltu siten, että matalapaineinen höyrin huolehti männän liikkeestä. Myöhemmin, vuonna 1765, James Watt optimoi energiankäytön lisäämällä höyrinoneiden hyötysuhdetta. Näiden koneiden ansiosta teollinen tuotanto kiihtyi, työvoimakustannukset laskivat ja kuljetusverkot laajenivat. Näillä kehityskulkuilla oli perustavanlaatuinen rooli modernin teollisuusyhteiskunnan muodostumisessa, ja ne loivat perustan nykyiselle teknologialle ja taloudelliselle rakenteelle. Nykyään höyrin voimaa hyödynnetään edelleen lämpö- ja geotermisissä voimalaitoksissa sekä teollisuuden ja valmistuksen eri aloilla. Tutustutaan siis tarkemmin höyrinymiseen ja höyrinpaineseen.

Haihtuminen ja höyrinpain

Kun nesteen pinnalla olevilla molekyyleillä on riittävästi energiaa, ne vapautuvat muiden nestemolekyylin vetovoimasta ja muuttuvat kaasuksi. Kuten tiedät, haihtumista tapahtuu missä tahansa lämpötilassa. Näiden molekyylin, jotka muuttuvat kaasumaisiksi höyrinymisen seurauksena suljetussa säiliössä tai järjestelmässä, luomaa painetta kutsutaan ”höyrinpaineksi”.

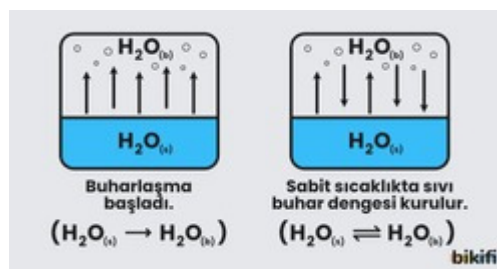
Suunnitellaan koejärjestely höyrinpaineen ymmärtämiseksi paremmin.



OPPIMISTOIMINTA:

Kuvittele, että sinulla on suljettu astia, tyhjennät siitä kaiken ilman ja täytät sen vedellä. Kuvittele, että lämmität säiliössä olevaa nestettä hieman ja pidät sen vakio lämpötilassa.

Suljetussa säiliössä oleva neste, joka ei ole täynnä, haihtuu ajan myötä ja täyttää säiliön tyhjän tilavuuden omalla höyrillä. Jonkin ajan kuluttua säiliö kyllästyy kaasumaisilla nestemolekyyleillä. Osa kaasumolekyyleistä, jotka menettävät energiaa tässä prosessissa, tiivistyy ja palaa nestemäiseen tilaan. Aluksi haihtumisnopeus on suurempi kuin tiivistymisnopeus, mutta ajan mittaan näiden kahden nopeus tasoittuu ja syntyy tasapainotilanne.



Höyrynpainetta sillä hetkellä, kun haihtumisen ja tiivistymisen tasapainotila vallitsee vakiolämpötilassa, kutsutaan "tasapainohöyrynpaineeksi". Tasapainotilassa nestetaso ja höyryhiukkasten määrä astiassa eivät muutu.

Mitkä tekijät vaikuttavat mielestäsi tasapainohöyrynpaineeseen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Skannaa sivussa oleva QR-koodi testataksesi muuttujia, joiden vaikutus höyrynpaineeseen haluat mitata.

Riippuva muuttuja (Muuttuja, jonka vaikutusta mitataan)	Riippumaton muuttuja (Havainto)	Muuttujan suhde höyrynpaineeseen
Ilmanpaine		
Liquid type		
Nestetyyppi		
Lämpötila		

Tutki veden, alkoholin ja suolaisen veden höyrynpaine 25 °C:n lämpötilassa. Minkä näistä nesteistä luulisi kiehuvan ensin? Selitä mielipiteesi.

.....

.....

.....

.....

Arvioi seuraavan väitteen paikkansapitävyyttä toiminnan tuloksena saamiesi tietojen perusteella.

"Kiehuminen ja höyrynpaine liittyvät läheisesti toisiinsa. Kiehuminen tapahtuu lämpötilassa, jossa nesteen höyrynpaine on yhtä suuri kuin sen ympäristön ilmanpaine. Siksi nesteen höyrynpaine vaihtelee ilmakehän paineesta riippuen."

Mielestäni tämä väite on totta/väärää.

Koska.....

.....

.....

.....

.....

.....

YKSIKKÖ 12:

Fysikaaliset ja Kemialliset Muutokset

Tässä tehtävässä keskustellaan fysikaalisista ja kemiallisista muutoksista mikroskooppisella tasolla.

Oppimistulokset:

- Määrittelee fysikaalisen ja kemiallisen muutoksen.
- Selittää fysikaalisen ja kemiallisen muutoksen erot havainnoimalla erilaisia tapahtumia.

Johdanto

Fysikaalinen ja kemiallinen muutos ovat kaksi peruskäsitettä, joiden avulla ymmärrämme ympäristömme tapahtumia ja jotka vaikuttavat suuresti vuorovaikutukseemme maailman kanssa. Fysikaaliset ja kemialliset muutokset liittyvät monien raaka-aineiden jalostamiseen tuotteiksi. Sen vuoksi fysikaalisten ja kemiallisten muutosten seuraaminen jokapäiväisessä elämässä on tärkeää, kun pyritään ymmärtämään aineiden käyttäytymistä ja vuorovaikutusta sekä muokkaamaan tuotteita, jotka muodostuvat näiden prosessien kulkua hallitsemalla. Tämä ymmärrys auttaa meitä elämään mukavampaa, tietoisempaa ja kestävämpää elämää.

Tutustutaanpa tarkemmin fysikaalisiin ja kemiallisiin muutoksiin:

Fyysinen muutos

Muutoksia, jotka tapahtuvat vain aineen ulkoisessa olemuksessa muuttamatta sen sisäistä rakennetta, kutsutaan fysikaaliseksi muutokseksi. Toisin sanoen, kun aineessa tapahtuu fysikaalinen muutos, **aineen identiteetti ei muutu**. Aine on edelleen sama aine. Fysikaalisten muutosten seurauksena ei muodostu uusia aineita (uusia molekyylejä tai hiukkasia), vaan ainoastaan aineen ominaisuudet, kuten väri, muoto, koko ja hiukkasten välinen etäisyys, muuttuvat. Joissakin fysikaalisissa muutoksissa aine voi muuttua takaisin alkuperäiseen tilaansa. Esimerkkejä fysikaalisista muutoksista ovat olomuodon muutokset, liukeneminen (kuten sokerin tai suolan liukeneminen veteen), lasin särkyminen, paperin repeäminen ja puun muuttuminen sahanpuruksi.



Kemiallinen Muutos

Aineen sisäisen rakenteen muutoksia kutsutaan kemiallisiksi muutoksiksi. **Aineen identiteetti muuttuu kemiallisen muutoksen seurauksena**. Siksi kemiallisen muutoksen läpikäynyttä ainetta ei voida kierrättää. Uudella aineella on omat ainutlaatuiset ominaisuutensa. Muutoksen aikana havaitaan tapahtumia, kuten värinmuutos, kaasun vapautuminen, lämmön tai valon vapautuminen. Esimerkkeinä kemiallisesta muutoksesta voidaan mainita esimerkiksi palaminen, hajoaminen, ruostuminen ja käyminen.



Mutta mitä fysikaalisen ja kemiallisen muutoksen aikana tarkalleen ottaen tapahtuu? Mitä tarkoitetaan aineen sisäisen rakenteen muutoksella? Tarkastellaan asiaa esimerkin avulla.

OPPIMISTOIMINTA:

Ne teistä, joilla on makeannälkä, tietävät, että sokeri sulatetaan karamelliin. Kuumennettaessa sokeri muuttuu ensin nestemäiseksi, muuttaa sitten väriään, tummuu ja muuttuu karamelliksi.

Kuumennetaan sokeria lisätyn todellisuuden ympäristössä ja tarkkaillaan, miten sen hiukkaset käyttäytyvät kuumennettaessa.

Miten sulavan sokerin hiukkaset käyttäytyvät kuumennettaessa?

Mitä tapahtuu, jos jatkamme sulavan sokerin lämmittämistä?

Kirjoita havaintosi ylös.

.....

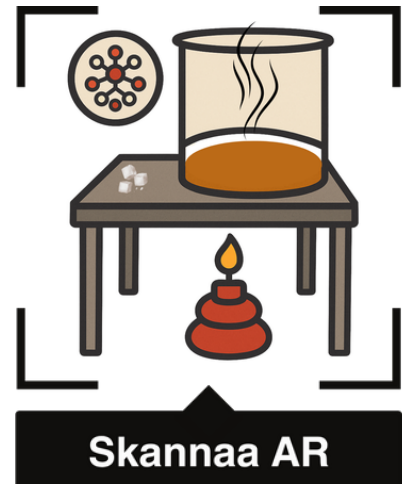
.....

.....

.....

.....

.....



Luuletko, että sokerin sulattaminen ja sen muuttaminen kinuskiksi on fysikaalinen vai kemiallinen muutos? Kirjoita ennustuksesi.

.....

.....

.....

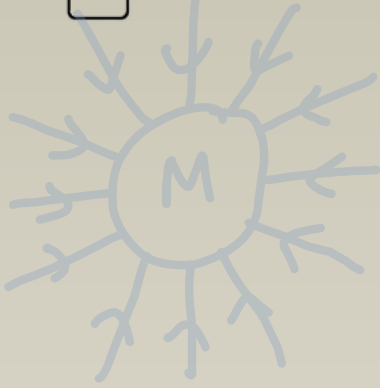
.....

Konsortio



innovation hive





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

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

ϕ zenith angle relative

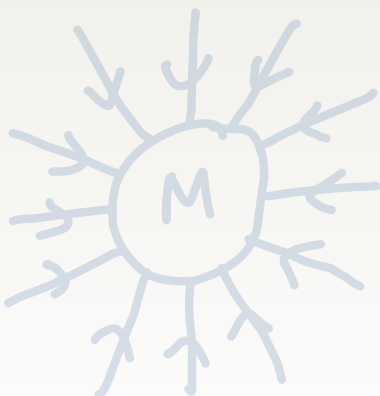
$$U = -\frac{W_{or}}{m} = -\frac{1}{m} \int_{\infty}^r F \cdot dr = -\int_{\infty}^r g \cdot dr$$

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

Point mass $M = Gm$

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

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



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

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

ϕ zenith angle relative

