

Rafhleðsla

Blástu í blöðru og nuddaðu henni við hárið þitt. Lyftu henni upp fyrir hárið. Prófaðu að færa hana fjær og nær hárinu.

Leggðu blöðruna sem þú nuddaðir upp að hárinu á félaganum þinn (ekki nudda hárið á félaganum). Hvað gerist? Færðu blöðruna aftur að þínu hári.

Fáðu vinnufélaganum þinn til að nudda blöðrunni að sínu hári og staðsettu blöðruna nálægt höfðum ykkar beggja. Hvað gerist?

Blástu upp aðra blöðru. Nuddaðu báðum blöðrunum að hárinu þínu eða teppi. Leggðu blöðurnar upp að hvor annarri. Hvað gerist?

Jákvæð og neikvæð rafhleðsla

Jákvæð rafhleðsla og neikvæð rafhleðsla sækjast að hvor annarri. Ef þær eru skildar frá hvor annarri hafa þær tilhneigingu til að hoppa aftur saman vegna aðdráttarkraftanna sem myndast á milli þeirra.

Hlutir sækjast eftir að hafa jafnan fjölda af rafeindum og róteindum. Ef hlutur býr yfir rafhleðslu dregur hann að sér hlut með andstæða rafhleðslu þ.a. hleðslan verði hlutlaus.

Þegar þú nuddar tveimur hlutum saman er möguleiki á að rafeindir hoppi af öðrum hlutum yfir á hinn hlutinn. Annar hluturinn er þá jákvætt hlaðinn og

hinn neikvætt hlaðinn. Við það dregst annar hluturinn (t.d. hárið þitt) að hinum hlutnum (blöðrunni).

Hvað gerist þegar hlutir með sömu rafhleðsluna koma nálægt hver öðrum?

Hver er andstæðan við aðdráttarkrafta? _____

Af hverju ýta blöðrunar hvor annarri frá sér?

Þegar þú nuddar blöðrunum upp að hárinu búa þær yfir sömu rafhleðslunni. Það segir okkar að líkir hlutir ýta hver öðrum frá sér.

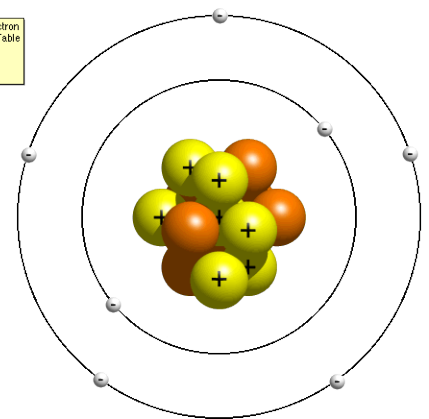
Andstæðar rafhleðslur draga að sér en líkar rafhleðslur ýta frá sér.

+og- +og+ eða -og-

Taktu eftir því að kraftarnir verða sterkari eftir því sem hlutirnir færast nær hver öðrum og veikari þegar þeir færast frá hvor öðrum. Blöðrunar tvær ýta ekki svo mikið á hvor aðra fyrr en þær eru komnar mjög nálægt hvor annarri og blaðran hættir að toga í hárið þegar hún er komin of langt frá hárinu.

Rafeindirnar hafa tilhneigingu til að fara aftur til baka á hlutinn sem þær voru fyrst á. Rafhleðsla hlutarins verður því hlutlaus. Blöðrunar sem búa yfir + eða -hleðslu eru því ekki þannig að eilífu.

Nitrogen's Electron Configuration Table
 $1s^2$
 $2s^2 2p^3$



Allt efni er gert úr örsmáum einingum sem við köllum frumeindir (atóm). Frumeind hefur kjarna sem hefur róteindir og nifteindir. Kjarninn er svo umkringdur rafeindaskýi (sjá líkan hér til hægri).

Róteindir búa yfir **jákvæðri hleðslu** eða **+ hleðslu**.

Rafeindir búa yfir **neikvæðri hleðslu** eða **- hleðslu**

Nifteindir búa yfir hlutlausri hleðslu.

Efni eru gerð úr mismunandi frumeindum og í efnum er mismunandi fjöldi af róteindum, rafeindum og nifteindum (súrefni hefur t.d. ekki sama fjölda og gull). Aðdráttarkraftarnir eru líka mismunandi í kjörnunum. Sum efni hafa sterkari rafhleðslu en önnur efni. Þegar þú setur ólík efni saman þá gerist það stundum að kjarninn sem hefur sterkara aðdráttarafl stelar rafeindum frá efninu sem hefur veikara aðdráttarafl. Það veldur því að rafeindir hoppa úr einu efni yfir í annað.

Með þessum hætti stela frumeindirnar í blöðrunni rafeindum úr hárinu þínu. Blaðran hefur því of margar rafeindir og hárið of fáar rafeindir. Blaðran býr því yfir - hleðslu og hárið + hleðslu og því myndast aðdráttarkraftar sem valda því að hárið færast nær blöðrunni.

En hvað gerdist þegar þú hélst blöðrunni að félagu þínum? Aðdráttarkraftarnir voru litlir sem engir. Ástæðan fyrir því er sú að hárið þitt býr yfir + hleðslu eftir að þú nuddaðir blöðrunni við það en hárið á félagu þínum er hlutlaust af því að þú stalst engum rafeindum frá hárinu hans/hennar. Hlutur með - hleðslu getur þó stundum dregið að sér hlut sem býr yfir hlutlausri rafhleðslu. En aðdráttaraflið er yfirleitt ekki eins sterkt eins og á milli + og - hleðsla.

Hvað gerist þegar þú nuddar fótunum eða blöðrunni á teppi og kemur svo við málm? Þegar þú nuddar fótunum við teppi stelar þú rafeindum úr teppinu. Nú hefur þú of mikið af rafeindum og býrð því yfir -hleðslu. Þegar þú svo kemur við málm stökkva þessar auka rafeindir yfir á málminn. Þú getur séð og fundið neistann þegar rafeindirnar stökkva.

Stöðurafmagn

Hefurðu einhvern tímann lent í því að fá straum þegar þú kemur við einhvern hlut?

Prófaðu að nudda blöðru upp við hlut sem auðvelt er að stela rafeindum frá, t.d. hárið á þér, teppi eða flík. Finndu svo málmsmálm sem leiðir rafmagn vel. Farðu inn í herbergi þar sem er algjört myrkur og athugaðu hvað gerist þegar þú leggur blöðruna upp að málmminum. Passaðu að hún snerti ekki málminn heldur komi nálægt honum. Stundum þarf að prófa nokkrum sinnum og betra er að gera þessa tilraun ef kalt er úti og loft þurr.



Ef þú hefur upplifað að fá straum er ástæðan fyrir því sú að þegar þú nuddar líkamanum við eitthvað í umhverfinu, t.d. gólfteppi þegar þú gengur, stelur þú rafeindum úr umhverfinu. Við það hlaðast rafeindir upp í líkamann. Þegar þú kemur svo við málmsmálm þessar auka rafeindir yfir á málminn. Þú finnur greinilega fyrir þessu og getur jafnvel séð neistann þegar rafeindirnar stökkva ef nógu dimmt er. Þegar fer að kólna í veðri verður þurrara úti. Þegar er þurr úti eiga rafeindir erfiðara með leiða á milli efna. Þar af leiðandi myndast meira stöðurafmagn og þegar það svo losnar er uppsöfnuð spenna miklu meiri.

Það sem gerist á milli málmansins og okkar er að við erum - hlaðin og þegar við komum nálægt málminum gerist það sama og hjá áldósinni. Rafeindirnar í málminum ýtast fjær og róteindirnar dragast nær. Hleðslan losnar þegar róteindirnar í málminum draga til sín rafeindirnar úr líkamanum. Rafeindirnar stökkva yfir og við finnum straum og heyrum smell.

Stöðurafmagn er þegar hlutur er hlaðinn rafeindum og rafeindirnar sitja kyrrar á þeim hlut. Þegar rafhleðslan fer hins vegar frá einum stað yfir á annan kallast það **rafstraumur**.

Þegar þú dælir bensíni á bíl, sérstaklega í þurru verði, skaltu alltaf passa þig á að ekki myndist stöðurafmagn. Mesta hættan á því að það myndast er ef þú sest inn í bíl á meðan verið er að dæla. Þá nuddast líkaminn upp við áklæðið í bílnum. Þegar þú ætlar að taka dæluna úr bensíntankinum getur komið neisti nálægt bensíninu og kviknað í.

Úr hverju er frumeind gerð?

Af hverju myndast aðdráttarkraftar á milli hársins og blöðrunnar?

Af hverju myndast fráhrindikraftar á milli blaðranna tveggja?

Lýstu muninum á andstæðri rafhleðslu og líkri rafhleðslu?

Hvenær eru kraftarnir sterkari og hvenær eru þeir veikari?

Af hverju færðu stundum rafstuð þegar þú gengur á teppi og kemur svo við málm?

Verklegar æfingar

Notaðu áfram uppblásnu blöðruna. Rífdðu blað í litla búta og dreifðu þeim um borðið. Nuddaðu blöðruna í hárið á þér, teppi eða ull. Við þetta fær blaðran fleiri rafeindir og verður - hlaðin. Færðu nú blöðruna rólega nálægt pappírnum. Reyndu að stoppa áður en pappírinn hoppar á blöðruna. Þú ættir að geta látið pappírinn dansa. Prófaðu nú að gera það sama en nota salt eða pipar í staðinn fyrir pappírinn.

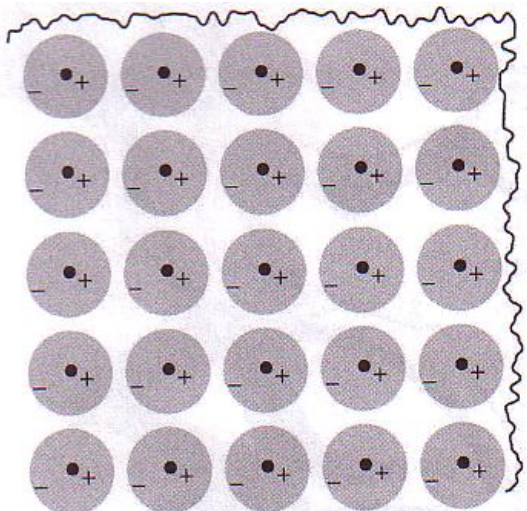
Ef pappírsbútarnir og piparinn hafa hlutlausu rafhleðslu af hverju dragast þeir þá að blöðrunni sem hefur neikvæða rafhleðslu?

Settu borðtenniskúlu á slétt yfirborð. Gefðu blöðrunni aftur rafhleðslu (hár, teppi, ull) og færðu hana nálægt borðtenniskúlunni án þess að snerta hana. Haltu blöðrunni fyrir ofan á ská við kúluna.

Gerðu það sama en notaðu áldós í stað borðtenniskúlunnar. Haltu blöðrunni á ská fyrir ofan dósina.

Blástu nokkrar sápukúlur. Settu blöðruna nálægt sápukúlunni án þess að snerta kúluna. Greinilegt að sápukúlan er líka hrifin af blöðrunni. Prófaðu að færa blöðruna í ýmsar áttir og athugaðu hvort kúlan fylgi blöðrunni.

Að lokum skaltu hlaða blöðruna aftur og fara með hana að þunnri vatnsbunu. Bunan ætti að fara í átt að blöðrunni svo lengi sem blaðran snertir ekki bununa.



Í öllum æfingunum áðan fórstu með hlaðna blöðru að óhlaðnum hlut (pappír, pipar, borðtenniskúlu, sápukúlu og vatni). Í öllum tilfellum komu fram aðdráttarkraftar. Af hverju skildi það gerast?

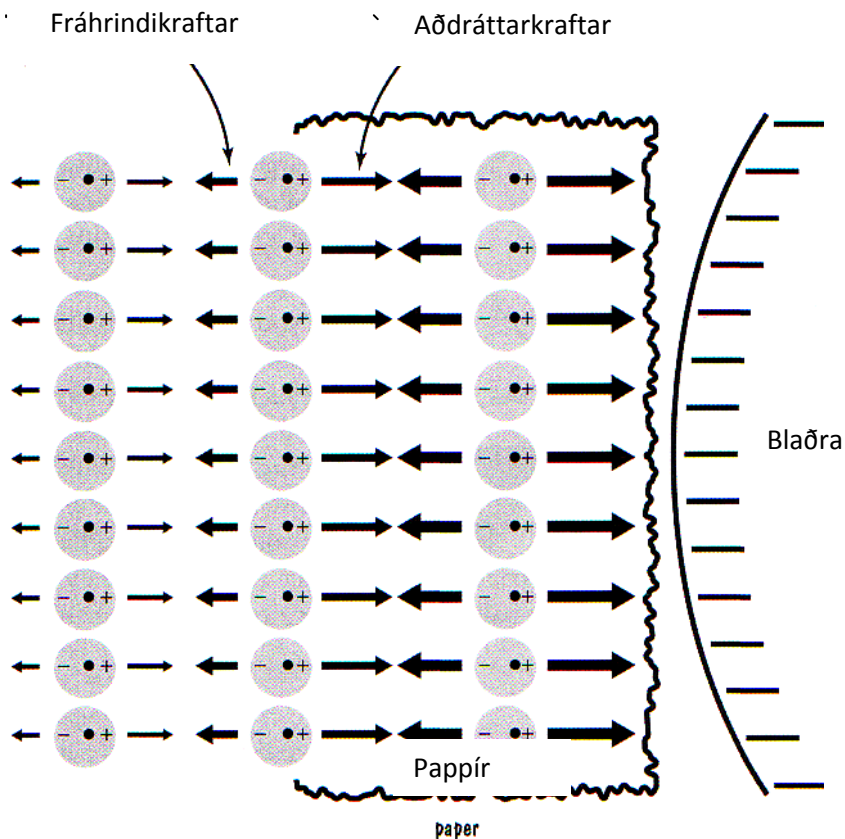
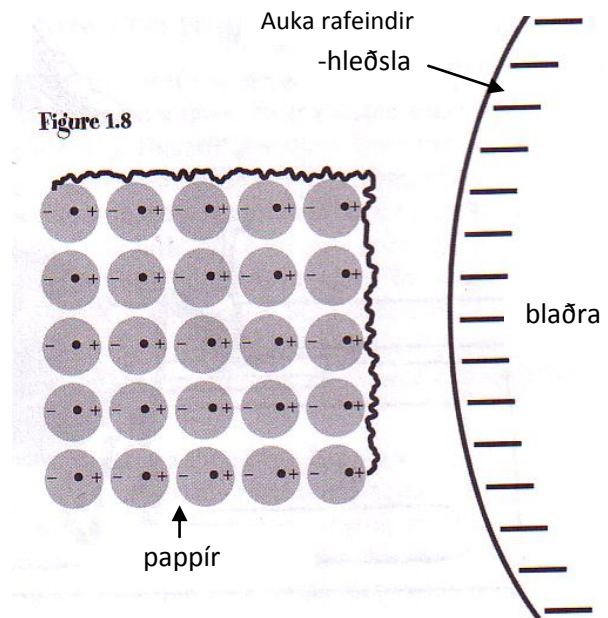
← Myndin til vinstri sýnir líkan af frumeindum í pappír. Frumeindirnar hafa kjarna og rafeindaský umhverfis kjarnann. Kjarninn er +hlaðinn og rafeindaskýið er -hlaðið.

Hver frumeind hefur kjarna sem er kyrrstæður og rafeindaský sem geta hreyft sig þínulítið.

Hvað gerist þegar þú færir blöðruna nálægt pappírnum?

Þar sem líkar hleðslur ýta hvor annarri frá sér og ólíkar dragast að hvor annarri, ýtir blaðran rafeindunum í pappírnum frá og dregur til sín kjarnann. Hver frumeind í pappírnum þjagast lítillega eins og sést á myndinni til hægri. →

Kjarninn verður því nær blöðrunni heldur en rafeindarskýin. Rafkraftarnir verða veikari eftir því sem fjarlægðin er meiri. Það þýðir að fráhrindikraftarnir á milli rafeindanna í pappírnum og rafeindanna í blöðrunni eru veikari heldur en aðdráttarkraftarnir á milli róteindanna í pappírnum og rafeindanna í blöðrunni.



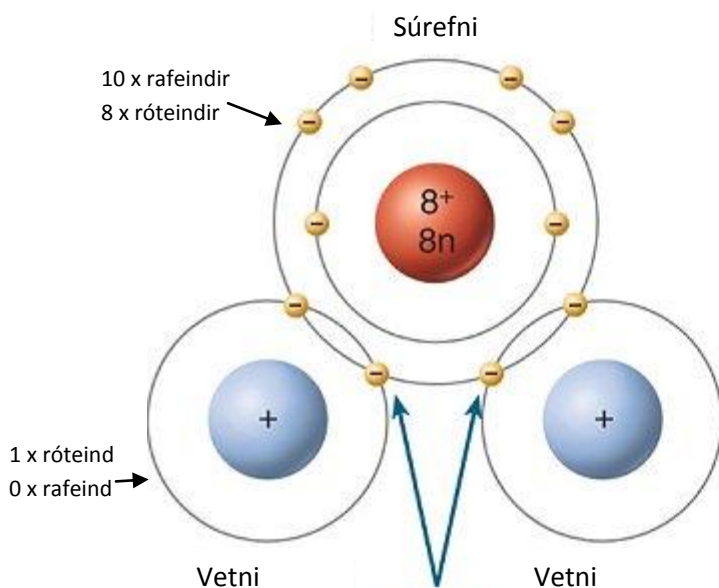
Skoðaðu vel myndina hér til hliðar. Athugaðu hvar plúsinn er staðsettur og hvar mínusinn er staðsettur.

Blaðran veldur hleðslu á pappírnum. Það sama gerist við hina hlutina.

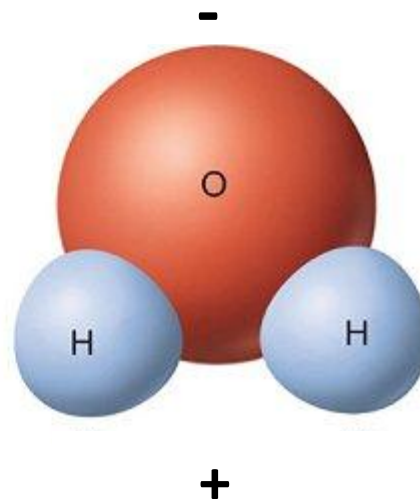
Áldósinn er úr málmum og málmur hefur sérstaka eiginleika en í honum er fullt af róteindum sem mynda kjarna og rafeindir allt um kring. Rafeindirnar í málminum hafa þann eiginleika að þær geta hreyft sig mjög frjállega í málminum. Þar sem þær hafa þessa aukna hreyfigetu eiga þær auðvelt með að hreyfa sig í átt frá blöðrunni. Hliðin á dósinni sem er nær blöðrunni verður því +hlaðin og hliðin sem er fjær blöðrunni -hlaðin. Það myndast því bæði aðdráttar- og fráhrindikraftar en aðdráttarkraftarnir verða sterkari þar sem + og - er nær hver öðrum. (fráhrindikraftarnir eru veikari af því að lengra er á milli rafeinda í blöðrunni og dósinni).

Aðdráttarkrafturinn er meiri á milli áldósa og blöðrunnar heldur en borðtenniskúlunnar og blöðrunnar. Skýringin á því er sú að auðveldarar er fyrir rafeindirnar í áldósinum að hreyfa sig heldur en borðtenniskúlunni.

Vatn



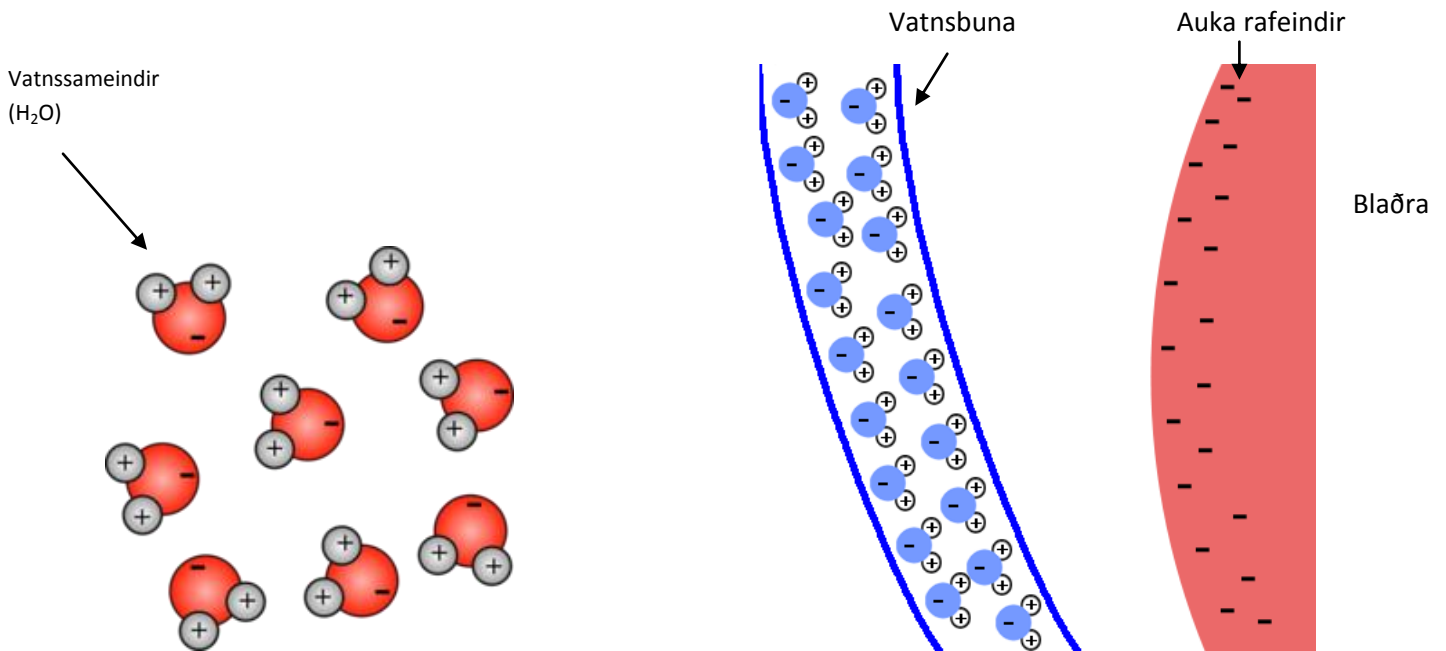
Rafeindir frá vetninu hafa fært sig yfir á súrefni. Það eru 8 róteindir í kjarna súrefnis en takið eftir að rafeindirnar eru orðnar 10. Engar rafeindir eru lengur á vetninu.



Efnið er nú tvíþóla. + og - hleðsla myndast í sitthvorn endann. Vetnið hefur + hleðslu, róteindirnar eru fleiri og súrefnið hefur - hleðslu, rafeindirnar eru fleiri.

Vatn er sett saman úr frumeindum sem heita vetni og súrefni. Ein súrefnisfrumeind og tvær vetnisfrumeindir tengjast saman. Í vatnssameind verða rafeindirnar sameiginlegar og flæða á milli frumeindanna. Fleiri rafeindir eru því í súrefninu heldur en í vetninu. Annar endinn af sameindinni verður því + hlaðinn og hinn - hlaðinn. Sameindin hefur tvo póla (tvíþóla - álíka og jörðin sem hefur tvo póla, norður og suðurpól). Þegar blaðran er nálægt vatninu snúast sameindirnar þannig að vetnið snýr nær blöðrunni af því að þar er

+ hleðslan. Súrefnið snýr fjær blöðrunni. Aðdráttarkraftuinn er sterkari en fráhrindirkrafturinn og því dregst vatnið að blöðrunni. Það sama gerist fyrir sápukúlurnar.



Vatnsameindirnar snúast og vetnið snýr í átt að blöðrunni. Aðdráttarkraftar myndast á milli rafeinda í blöðru og róteinda í vetni

Spurningar:

Af hverju færast hlutirnir nær blöðrunni þó svo hleðsla þeirra sé hlutlaus?

Hver er muninn á rafeindum í pappírnum og í málminum.

Berðu saman rafhleðslu í vatni og málm?

Lýstu + og - hleðslu. Notaðu líkan af frumeind til að útskýra.
