

## Kynning

Nú hafa rafhlöður og rafgeymar sannað sig í hinu daglega amstri okkar. Fjöldi tækja sem við notum til þess að auðvelda okkur lífið er drifið af rafmagni og það rafmagn kemur frá rafhlöðum.

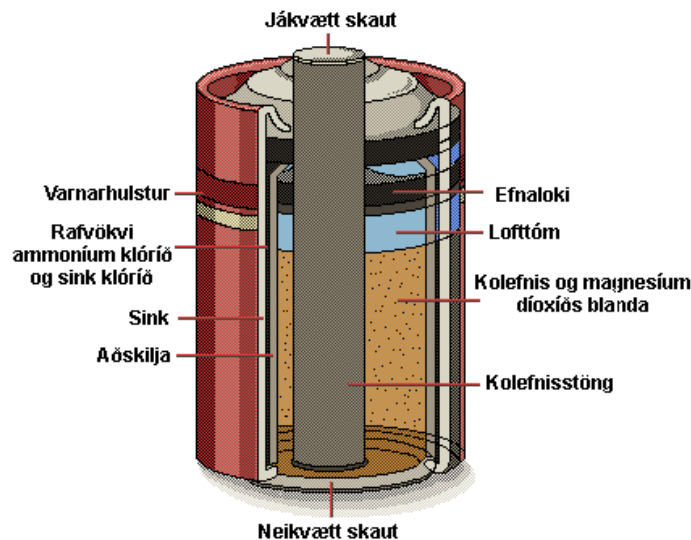
Rafhlöður eru fjarri því að vera ný uppfinning og þær komu ekki einn tveir og þrír, þetta er hlutur sem er búinn að þróast og mun þróast mikið á næstu árum. En hvað eru rafhlöður og hvernig virka þær? Það vitum við ekki öll en oftast er ekk hefur það hjálpað okkur í gegnum lífið að vita hvernig hlutirnir virka í kringum okkur!

Rafhlöður breyta efnaorku í raforku. Rafhlaða samanstendur af vökva, leir eða rafvökva; neikvæðu og jákvæðu rafskauti. Rafvökvinn er jónaður leiðari; hann veldur því að neikvæða rafskautið bregst við (þegar leiðir á milli þess neikvæða og jákvæða) og fer að mynda rafeindir; það jákvæða tekur þá til sín rafeindir og þar með er komin hringrás af rafeindum sem er kölluð rafstraumur.

Þær rafhlöður sem innihalda efni sem ekki er hægt að setja aftur í sitt upprunalega form eftir að orkunni hefur verið breytt (það er að það er búið að tæma rafhlöðuna) er kölluð volta rafhlaða. Rafhlöður sem innihalda efni sem hægt er enurheimta eftir að rafhlaðan tæmist með því að láta rafstraum fara í gegnum þær í öfuga átt miðað við virkni eru kallaðar endurhlaðanlegar rafhlöður.

## Volta – rafhlöður

Mest notuðu volta rafhlöðurnar eru svokallaðar Leclanché rafhlöður. Fundnar upp af franska efnafræðingnum Georges Leclanché rétt eftir 1860. Þær eru vanalega kallaðar þurrrafhlöður. Nútíma þurrrafhlöður eru mjög líkar þeirri rafhlöðu sem Leclanché gerði fyrst. Rafvökvinn inniheldur blöndu af ammoníu-klóríði og sink-klóríði sem er hnoðað saman í einskonar leir. Neikvæða rafskautið er búið til úr sinki, einnig ytri skel rafhlöðunnar. Jákvæða rafskautið er úr kolefnisstöng umvafin af blöndu úr kolefnis- og magníssíum-díoxíði. Leclanché rafhlaða býr til um 1,5 V rafspennu.

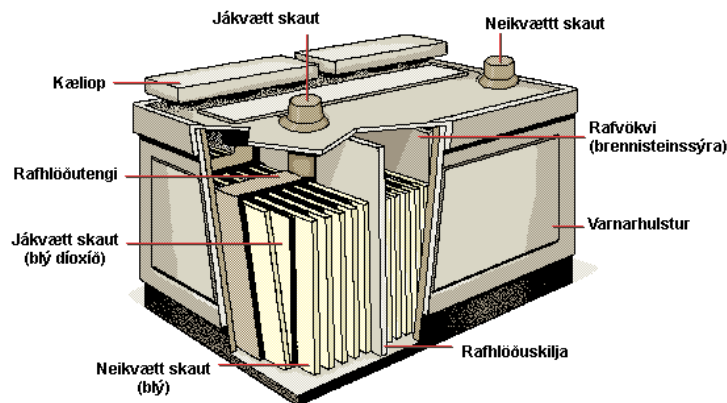


Önnur útgáfa af volta rafhlöðum eru sink-kvikasilfurs-oxíðs rafhlöður, en sem eru vanalega kallaðar kvikasilfurs-rafhlöður. Þær hafa þann eiginleika að auðvelt er að gera þær mjög fyrirferðalítar og oftast en ekki eru þær mótaðar sem lítill, flatur diskur. Þær notaðar t.d. í heyrnatæki, úr og vasareikna. Neikvæða rafskautið er úr kvikasilfurs-oxíði og jákvæða rafskautið er úr lausn af kalíum-hýdroxíði. Kvikasilfurs-rafhlaða getur búið til um 1,34 V rafspennu.

Efna-rafhlaða er enn ein tegund volta-rahlaðna. Hún er ólík öðrum rafhlöðum af því leyti að í stað þess að láta efnin vera inn í rafhlöðunni þá eru efnin fyrir utan hana.

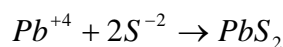
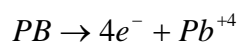
## Endurhlaðanlegar rafhlöður

Endurhlaðanlegar rafhlöður (einnig rafgeymar), geta eins og áður var sagt verið endurhlaðnar með því að setja öfugan straum í gegnum þær. Franski eðlisfræðingurinn Gaston Planté fann upp fyrstu endurhlaðanlegu rafhlöðuna árið 1859. Rafhlaða Planté var brennisteinssýru rafhlaða, þessi tegund rafhlaðna eru mjög mikið notuð enn þá. Þessar rafhlöður eru vanalega 3 eða 6 rafhlöður raðtengdar saman, þetta eru dæmigerðir rafgeymar fyrir bíla og önnur farartæki og útbúnað ýmiss konar. Sterkasti kostur þessarra rafhlaðna eru sá að þær geta gefið mikinn straum, sem einmitt þarf til að ræsa venjulega vél. En gallinn er sá að þær tæmast tiltölulega fljótt. Rafvökvinn er vatnsþynnt brennisteinssýra, neikvæða rafskautið er blý sem blandað er öðrum málum og jákvæða skautið er blý-díoxíð.

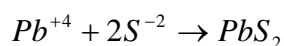
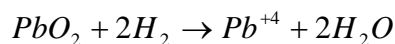


## Virgni brennisteinssýru-rafhlaðna.

Neikvæða blýskautið leysist upp í frjálssar rafeindir og jákvæðar blý-jón. Rafeindirnar fara í gegnum rafrásina. Jákvæðu blýjónin sem eru bundin brennisteinsjónum í rafvökvanum mynda blý-súlfat.



Þegar rafeindirnar koma aftur inn í rafhlöðuna í gegnum jákvæða blý-díoxíðs rafskautið þá myndast annað efnahvarf. Blýdíoxíðis myndast vetnis jónunum í rafvökvanum og breytist í vatn þegar rafeindirnar koma til baka. Þá losnar blý jón út í rafvökvan sem búa til auka blý-súlfat.



Brennisteinssýru rafhlöður tæmast þegar brennisteinssýran er orðin öll að vatni og rafskautin orðin að blý-súlfati. Þegar rafhlaðan er endurhlaðin þá snúast fyrrgreind efnahvörf við þangað til að öll efnin hafa horfið í upphaflegt form. Brennisteinssýru rafhlöður eru nothæfar í um 4 ár. Hvert hólf býr til um 2 V rafspennu. Nýlega hafa verið búnar til brennisteinsrafhlöður sem geta dugað í um 50 – 70 ár, en þær eru notaðar í sérstök verkefni.

## Aðrar endurhlaðanlegar rafhlöður

Aðrar mjög mikið notaðar endurhlaðanlegar rafhlöður eru alkaline rafhlöður, eða nikkel-járns rafhlöður. Fundnar upp af Thomas Eddisson. Í höfuðatriðum virkar hún eins og brennisteinsýru rafhlaða en neikvæða rafskaut hennar er úr járni og það jákvæða er úr nikkel-oxíð og rafvökvinn er kalíum-hýdróxið lausn. Ástæðan fyrir þesu nafni er sú að rafvökvinn er basískur en ekki sýra. Nikkel-járns rafhlaðan hefur á ókosti að hún myndarvatnsgufur á meðan hún er hlaðin. Hún er aðallega notuð við erfiðar aðstæður í þungaiðnaði. Þær duga í um 10 ár og búa til 1,15 V rafspennu hver.

Aðrar alkaline rafhlöður eru til dæmis nikkel-kadíum rafhlöður. Þær hefur verið skipt út járnskautinu fyrir kadíumskauti. Hún framleiðir einnig um 1.15 V rafspennu en dagar í allt að 25 ár.

Fjöldi rafhlaðna hafa verið búnar til þess að vera settar í rafdrifin tæki. Endurbættar útgáfur af venjulegum rafgeymum hafa verið hannaðar fyrir notkun í rafbílum. En þær hafa enn galla t.d. duga þær stutt, kost mikið, taka mikið pláss og skaða umhverfið. Þróaðar rafhlöður sem hafa lofað góðu fyrir notkun í rafbílum eru til dæmis líþíum-járns-súlfat- og sink-klóríðs-rafhöður.

## Líþíum rafhlöður

Tæknin í kringum rafhlöður og þróun á þeim hefur leitt margt í ljós. Líþíum rafhlaða hefur líþíum sem jákvætt rafskaut. Vegna margra raftækja svo sem síma, hjartagangráða og annarra lífsnauðsynlegra tækja þarf að gera rafhlöðurnar svo litlar að þær taki helst ekkert pláss, þá hafa líþíum rafhlöður dugað mjög vel. Það er nánast ekkert bil á milli jákvæða skautsins og neikvæða rafvökvans í líþíum rafhlöðu, það er aðeins þunn himna þar á milli. Þær hafa rafspennusvið allt frá um 1 V og hátt að 4 V. Þær eru léttar og straumurinn er mjög stöðugur frá þeim. Þær eru líka endurhlaðanlegar.

Nú hafa verið búnar til líþíum-magnesíum díoxíðs rafhlöður. Þær eru ódýrari og gefa frá sér sterkan straum og geta verið notaðar við fremur erfiðar aðstæður. Líþíum-kolefnis rafhlöður eru notaðar í stað litlu sink-kvikasilfurshlaðana. Þær hitna ekki eins mikið og duga lengur. Líþíum rafhlöður virka vel í miklum kulda og hita, þær eru stöðugar og flestar þeirra eru hægt að endurhlaða. Sólarrafhlöður.

Sólarrafhlöður breyta sólarljósi í raforku. Efnið sem breytir sólarljósi í raforku er hálfleiðandi efni eins og kísilkristall sem hefur verið mengaður af öðrum efnum. Þegar ljós fellur á (eða í gegnum) kristalinn þá losna rafeindir frá kristalnum og lenda á plötu sem er staðsett á móti honum. Þar er þeim safnað saman og þær mynda rafstraum. Sólarrafhlöður hafa langað líftíma og eru notað í geimflaugar og gervitungl til þess að keyra þann búnað sem er um borð. Lengi vel hafa sólarrafhlöður þurft að taka mikið pláss til að mynda þann straum sem við á. Ástæðan fyrir þessu eru sú að menn voru að reyna halda kristalnum eins hreinum og hægt var. Nú hafa menn hætt því og notað hann nánast áhreinsaðann en hafa eftur á móti gert sólarrafhlöðu upp úr mörgum lögum þannig að sólargeislinn er notaður nokkur sinnum í einu. Þar með jókst skilvirkni þeirra mjög mikið.

## Íslenska reglugerðin um rafhlöður

Á Íslandi gilda strangar reglur um notkun efna í rafhlöðum. Þessar reglur eru í nokkur samræmi við evrópska staðla. Allar rafhlöður þurfa að vera merktar rétt. Á þeim þarf að koma fram magn þeirra efna sem notað er í þær. Merki sem segir það að ekki megi henda viðkomandi rafhlöðu í almennt húsarúsl skal þekja um 3% af stærsta fleti rafhlöðunnar. Í nokkur ár hafa verið lög í landinu þess varðandi að ákveðin fyrirtæki eigi að sjá um að eyða öllum rafhlöðum með vistvænum leiðum.

## **Hvað mun gerast?**

Eins og fyrri daginn þá vitum við ekki hvað morgundagur mun bjóða okkur upp á. En við vitum það að rafhlöður munu líklega skipta okkur meira máli í framtíðinni en þær gera nú. Þær munu minnka og léttast. En þær munu örugglega ekki breytast af sjálfum sér heldur munu þær breytast vegna þess við viljum fá þróaðri og betri rafhlöður. Fyrir um 20 til 25 árum síðan voru rafhlöður nánast aðeins notaðar í lítil útvarpstæki. Nú eru rafhlöður í nánst öllu sem er í kringum okkur. Þetta er ef til vill vegna tölvuvæðingar heimsins. Kannski eftir um 20 til 25 ár verðum við með rafhlöðu aftan á höfðinu til þess að keyra auka minnið sem tengt er við heila okkar.