

Unitat 2: L'electricitat

2.1. Conceptes bàsics

- QUÈ ÉS L'ELECTRICITAT
- LA TENSIÓ o VOLTATGE
- LA INTENSITAT
- LA RESISTÈNCIA: materials conductors i aïllants

2.2. Tipus de corrent

- CORRENT CONTINU
- CORRENT ALTERN

2.3. Llei d'Ohm

- CONCEPTE i EQUACIÓ
- CÀLCUL AMB EL TRIANGLE DE LA LLEI D'OHM

2.4. Energia i Potència elèctrica

- CÀLCUL i UNITATS ENERGIA ELÈCTRICA
- CÀLCUL i UNITATS DE LA POTÈNCIA ELÈCTRICA

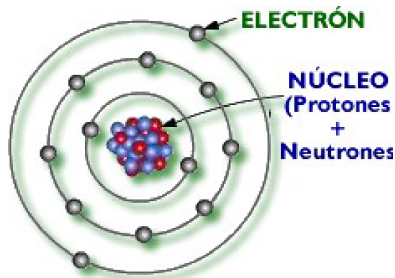
2.5. Efecte joule: els efectes tèrmics del corrent

- CONCEPTE
- EQUACIÓ i CÀLCUL

2.1. QUÈ ÉS L'ELECTRICITAT?

L'electricitat és una forma d'energia que tenen els components més elementals de la matèria.

La part més petita d'un element químic que conserva totes les seves característiques és l'àtom. Els **àtoms** estan formats per una part central, el **nucli**, i una part exterior anomenada **escorça**.



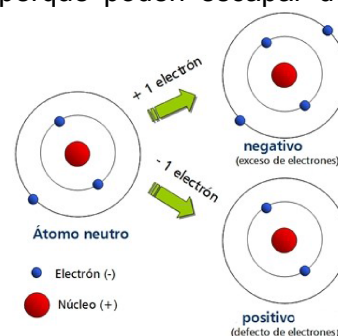
La matèria està formada per partícules molt petites anomenades **àtoms**, que són la unitat bàsica i més petita de la matèria. Els àtoms estan formats per **electrons** que es mouen al voltant del nucli, format per **protons** i **neutrons**. Els protons i els electrons tenen una propietat coneguda com a càrrega elèctrica. Aquesta propietat és la responsable de que passin els fenòmens elèctrics.

Mentre que els neutrons no tenen càrrega elèctrica, la càrrega d'un electró és igual a la càrrega elèctrica d'un protó, però de diferent signe:

- Els electrons tenen càrrega negativa.
- Els protons tenen càrrega positiva.

Els responsables de tots els fenòmens elèctrics són els electrons, perquè poden escapar de l'òrbita de l'àtom i són molts més lleugers que les altres partícules.

En general, **els materials són neutres**, és a dir, el material conté el mateix nombre de càrregues negatives (electrons) i positives (protons). En certes ocasions els electrons poden moure's d'un material a un altre originant cossos amb càrregues positives (amb defecte d'electrons) i cossos amb càrrega negativa (amb excés d'electrons), poden actuar sobre altres cossos que també estan carregats. Els cossos per adquirir càrrega elèctrica, els cossos han de guanyar o perdre electrons.

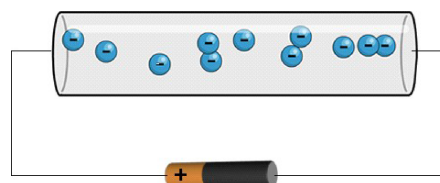


En resum:

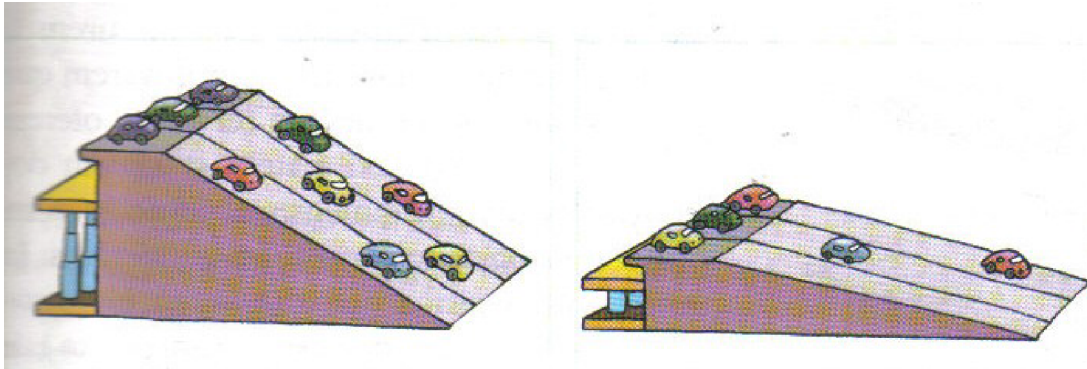
- Si un cos està carregat negativament és perquè ha guanyat electrons. Té un excés d'electrons.
- Si un cos està carregat positivament és perquè ha perdut electrons. Té un defecte d'electrons.

LA TENSÍO ELÈCTRICA

Quan un cos està carregat negativament i un altre positivament, es diu que entre ells hi ha una **diferència de càrregues**, però aquest concepte es coneix més com **tensió elèctrica** o **voltatge** i es mesura en **volts**.



La tensió es representa amb la lletra **V**, al igual que la seva unitat, **el volt**.



Al moviment d'electrons per un conductor se l'anomena corrent elèctrica.

RESUMINT : Per haver-hi corrent elèctric entre dos punts, es necessari que entre els extrems del conductor hi hagi una **diferència de càrregues**, és a dir, mentre més gran sigui la tensió en els extrems de la pila, més **gran serà la força amb el que es desplacen els electrons pel conductor**.

Aquesta diferència de càrregues la podem trobar en una pila, que té dos punts de diferència de càrregues (pol positiu i pol negatiu). Si connectem un cable conductor entre els pols, es crearà corrent elèctric. Quan més gran sigui la tensió elèctrica (V), amb més força recorreran els electrons el conductor.

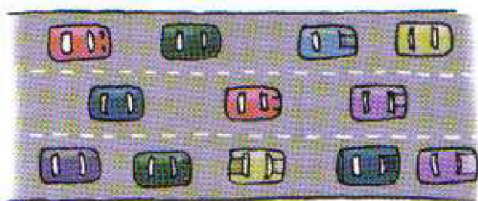
La tensió elèctrica és la força amb la qual circulen els electrons des d'un punt fins a un altre. Si no hi ha tensió entre dos punts no hi haurà corrent elèctric.

LA INTENSITAT

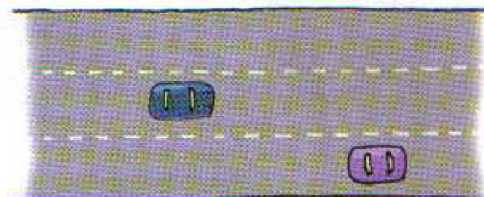
Hi ha un altre concepte que no s'ha de confondre amb el de tensió, és el d'intensitat de corrent elèctric.

Un cable pot portar més o menys corrent, i això es pot saber coneixent la **intensitat del corrent elèctric**, és a dir, **la quantitat d'electrons que circulen per un cable conductor cada segon**. Quan més gran és el nombre d'electrons que passa pel cable cada segon, més gran serà la

La intensitat del corrent es representa amb la lletra **I**, i es mesura en **Ampers (A)**.



Molta intensitat.



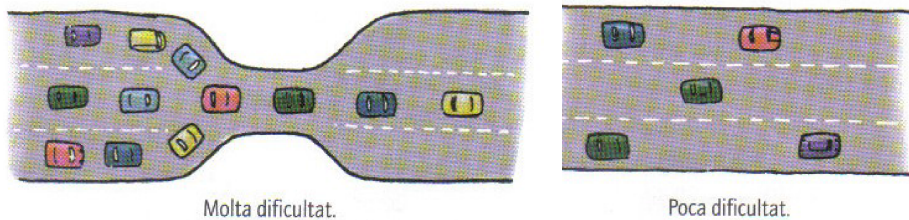
Poca intensitat.

LA RESISTÈNCIA I LA CONDUCTIVITAT

En qualsevol conductor les càrregues troben una oposició o resistència al seu moviment. Les càrregues, és a dir, els electrons es troben amb àtoms del cable conductor i els costa avançar. Per això, hi ha uns materials millors conductors que altres.

Es defineix la resistència elèctrica d'un material com l'oposició que ofereix un material al pas del corrent elèctric. La resistència 'un cos depèn de dos factors: del material de que està format i de la seva forma (gruix i llargada)

La resistència elèctrica es representa amb la lletra R, i es mesura en Ohms (Ω).



2.2 TIPUS DE CORRENT

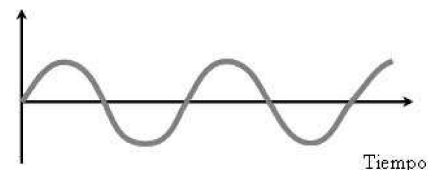
Quan parlem d'electricitat hem de diferenciar entre corrent altern i corrent continu.

Tots els aparells elèctrics que connectem a la xarxa elèctrica s'alimenten amb corrent altern, però molts dels nostres electrodomèstics, com l'ordinador o el televisor, tenen circuits electrònics que funcionen amb corrent continu i a voltatges relativament petits, per això cal un transformador que subministra les tensions requerides i circuits rectificadors per convertir el corrent altern en corrent continu.

Les bateries i piles elèctriques subministren corrent continu, el corrent continu és essencial per a la indústria electroquímica.

CORRENT ALTERN

El corrent altern és un tipus de corrent elèctric que es caracteritza per canviar al llarg del temps, ja sigui en intensitat i en direcció, a intervals regulars.

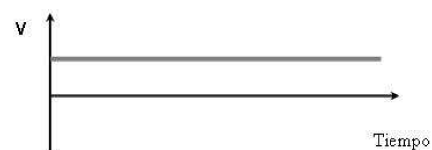


El voltatge varia entre els valors màxim i mínim de manera cíclica, el valor del voltatge és positiu la meitat del temps (semicicle positiu o semiperíode positiu) i negatiu l'altra meitat. Això significa que la meitat del temps el corrent circula en un sentit, l'altra meitat de temps en l'altre sentit.

CORRENT CONTINU

El corrent continu és un tipus de corrent elèctric on el flux de càrregues elèctriques és constant.

Segons l'anomenat **sentit convencional**, el corrent circula des del pol positiu fins al pol negatiu del generador.



Però, com que el corrent elèctric és un flux d'electrons, el seu **sentit real** de circulació va del pol negatiu al pol positiu.

Per descriure la circulació del corrent elèctric es continua utilitzant el sentit convencional.

2.3 LA LLEI D'OHM

En tancar un circuit, el corrent elèctric circula a través dels seus components. Però la intensitat d'aquest corrent depèn bàsicament de dos factors :

- Per una banda, com més elevada sigui la tensió que s'apliqui al circuit, de més energia es disposarà per fer circular els electrons.

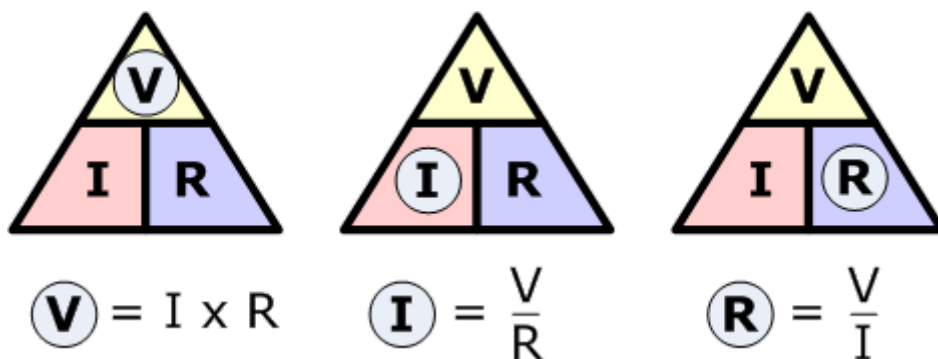
- Per altra banda, si en el camí troben una resistència elevada, la intensitat del corrent serà feble, encara que l'energia que els impulsa, la tensió sigui elevada. Tanmateix, si la resistència és baixa, la intensitat serà alta encara que la tensió sigui baixa.

Aquesta relació entre les tres magnituds elèctriques, intensitat, tensió i resistència, es coneix com la Llei d'Ohm, i diu així:

$$V = I \cdot R$$

EL TRIANGLE DE LA LLEI D'OHM

Existeix una manera molt senzilla de recordar les 3 equacions per poder calcular totes les magnituds. Es dibuixa el triangle i amb el dit es tapa la magnitud que ens interessa conèixer (intensitat, tensió o resistència), d'aquesta manera obtenim ràpidament l'equació que hem d'aplicar.



2.4 ENERGIA I POTÈNCIA ELÈCTRICA

L'ENERGIA

A casa nostra paguem el rebut de la llum depenent de la quantitat d'energia elèctrica que hem consumit durant els dos mesos anteriors. Pagarem més o menys depenent de quants aparells elèctrics hem utilitzat i el temps que els hem tingut endollats.

Aquesta energia elèctrica que nosaltres consumim s'ha produït en alguna central de producció d'energia.

La unitat d'energia elèctrica més utilitzada és el kilowat-hora (KWh), i es defineix com l'energia consumida per un aparell de potència 1 KW durant una hora.

$$E = P \cdot t$$

POTÈNCIA ELÈCTRICA

És l'energia elèctrica que circula per un circuit en un temps donat. La potència elèctrica mesura la quantitat d'energia elèctrica que un receptor consumeix en un temps donat.

La seva unitat és el Watt, un múltiple del watt és el Kilowatt, 1 KW = 1000 W.

Donat un receptor elèctric (bombeta, motor, resistència) sotmès a un voltatge V i que circula un corrent I, la potència que consumeix és igual a P:

$$P = V \cdot I$$

2.5 EFECTE JOULE: ELS EFECTES TÈRMICS DEL CORRENT

En tots els circuits hi ha un despreniment d'escalfor més o menys gran provocat per la circulació del corrent elèctric. A aquest fenomen se'l coneix amb el nom d'EFECTE JOULE.

Segurament tu ja deus haver notat que els aparells que funcionen amb electricitat s'escalfen si estan molt de temps en funcionament. Aquest fet és normal mentre la intensitat del corrent no sobrepassi uns valors determinats.

Ara bé, hi ha aparells elèctrics que estan constituïts amb resistències elèctriques en les quals es produeix una forta dissipació d'energia en forma de calor. La funció d'aquests aparells és la de subministrar escalfor : com ara les estufes, planxes.. El seu funcionament es basa en l'efecte Joule.

La unitat de mesura de l'energia calorífica generada és la calor (cal) i es calcula habitualment segons la fórmula de Joule:

$$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$$

El temps en segons i 0,24 és el factor que converteix els Joules en calories.