

Nom:

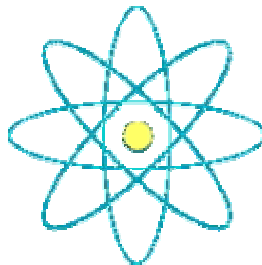
Núm:

Data:

UNITAT DIDÀCTICA 1: ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA PLA DE TREBALL 2: L'ÀTOM

Índex:

- 1) Existència dels àtoms
- 2) Models atòmics:
 - 2.1) Demòcrit
 - 2.2) Model atòmic de Dalton
 - 2.3) Model atòmic de Thomson
 - 2.4) Model atòmic de Rutherford
 - 2.5) Model atòmic de Bohr
- 3) Element químic



1) EXISTÈNCIA DELS ÀTOMS

Activitat 1: Anem a veure quins són els vostres coneixements previs sobre aquest tema. Contesteu vertader o fals i, en acabar el pla de treball, reviseu les vostres contestacions:

- a) Els àtoms estan formats per electrons, protons i neutrons
- b) Els neutrons estan formats per àtoms
- c) Els àtoms que han perdut o guanyat electrons s'anomenen ions
- d) Els electrons tenen càrrega negativa i els protons i els neutrons no tenen càrrega
- e) Els protons estan en l'escorça de l'àtom i els electrons en el nucli

Activitat 2: Feu memòria i elaboreu una llista amb les propietats que té la matèria segons la teoria cinèticocorpuscular.

La matèria està constituïda per partícules anomenades àtoms

Nom:

Núm:

Data:

2) MODELS ATÒMICS

2.1) DEMÒCRIT

Activitat 3: Llegiu detingudament aquest text del llibre Cosmos de Carl Sagan i, tot seguit, responeu a les següents qüestions:



(...) Aquests indicis foren explotats més a fons per un home anomenat Demòcrit, procedent de la llunyana colònia jònica d'Abdera, al nord de Grècia. Abdera era una espècie de ciutat d'acudit. Si en l'any 430 abans de Crist hom contava una història sobre algú d'Abdera les rialles estaven assegurades. Era en certa manera el Brooklyn de l'època. Demòcrit creia que calia gaudir i comprendre tot en la vida: comprendre i gaudir era la mateixa cosa. Digué que: "una vida sense joia és un llarg camí sense una posada" (...)

Demòcrit inventà la paraula àtom que en grec significa "que no es pot tallar". Els àtoms eren les partícules últimes, aquelles que frustaven definitivament els nostres intents per reduir-les a peces més xicotetes. Digué que tot està fet d'una reunió d'àtoms, àdhuc nosaltres. "Res no existeix a banda dels àtoms i el buit"

Quan tallem una poma, el ganivet ha de passar a través dels espais buits entre els àtoms, afirmava Demòcrit. Si no hagueren aquestos espais buits, el ganivet toparia amb els àtoms impenetrables i no podríem tallar la poma. Tallem per exemple un tall d'un con i comparem les seccions de les 2 peces. Són les àrees que han quedat al descobert iguals? No, afirmava Demòcrit. La inclinació del con obliga a que una cara del tall tinga una secció lleugerament més xicoteta que l'altra. Si les 2 àrees foren exactament iguals tindriem un cilindre i no un con. Per esmolat que estiga el ganivet, les 2 peces tenen seccions de tall desiguals. Per què? Perquè a l'escala d'allò molt petit, la matèria presenta una granulositat determinada i irreductible. Demòcrit identificà aquesta escala fina de granulositat amb el món dels àtoms. Els seus arguments no eren els que utilitzem actualment, però eren subtils i elegants, derivats de la vida diària. I les seues conclusions eren fonamentalment correctes. (...) No hi ha notícia de q VCue Demòcrit fos perseguit per les seues opinions: però en definitiva procedia d'Abdera.

- A quin lloc actual comparariu Abdera?
- Què vol dir la paraula àtom?
- Expliqueu, amb les vostres paraules i ajudats per dibuixos - esquema, allò de tallar un con i que les 2 seccions no siguin iguals.

La filosofia atomística de Demòcrit pot resumir-se així:

- els àtoms són eterns, indivisibles, homogenis, incompressibles i invisibles
- els àtoms es diferencien per la forma i dimensions
- les propietats de la matèria varien segons l'agrupament dels àtoms

Nom:

Núm:

Data:

Activitat 4 (per a casa): Quines de les bases de la filosofia atòmica de Demòcrit creieu que són certes o no, segons la teoria cinèticocorpuscular? Raoneu les vostres respostes.

2.2) MODEL ATÒMIC DE DALTON



El 1808, John Dalton repren les antigues teories de Demòcrit i enuncia la seua teoria atòmica. Manté la paraula àtom per a referir-se a la partícula elemental que participa en els canvis químics, a la qual ell també considera indivisible.

Aquest model està basat en l'experimentació amb reaccions químiques. Assegura que en aquestes reaccions els àtoms ni es creen ni es destrueixen, sols canvien la seua distribució.

Els àtoms d'un mateix element químic són tots iguals entre sí, en massa, grandària i en qualsevol altra propietat física o química.

Els compostos químics són substàncies formades per àtoms diferents combinats en proporcions fixes.

ELEMENTS		
Hydrogen	1	Stuoniam 46
Azote	5	Barytes 68
Carbon	5	Iron 50
Oxygen	7	Zinc 56
Phosphorus	9	Copper 56
Sulphur	13	Lead 90
Magnesia	20	Silver 190
Linne	24	Gold 190
Soda	28	Platina 140
Potash	40	Mercury 167

Activitat 5: EXPERIÈNCIES

a) Fregueu un bolígraf de plàstic amb la mànega d'un jersei de llana i apropau-lo a uns trossets de paper. Què ocorre?

b) Agafeu un globus inflat amb un fil, pengeu-lo i fregueu-lo amb un tros de tela. Apropau la tela al globus. Què ocorre?

Activitat 6: Segons Dalton, l'àtom és divisible o indivisible? L'àtom té càrrega? Per què el model atòmic de Dalton no explica els fenòmens elèctrics de la matèria?

Nom:

Núm:

Data:

2.3) MODEL ATÒMIC DE THOMSON



El físic anglès J.J.Thomson va idear un nou model d'àtom que permetia explicar els fenòmens elèctrics.

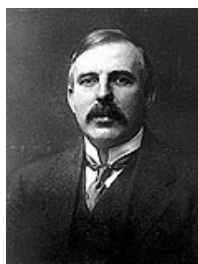
Suposà que l'àtom estava format per càrregues elèctriques negatives anomenades electrons (e^-) dins d'un fluid amb càrrega positiva de manera que la suma de totes les càrregues positives coincidia amb la suma de totes les càrregues negatives, obtenint així un àtom neutre.



Activitat 7: Amb el model atòmic de Thomson, expliqueu:

- Per què el bolígraf es carrega elèctricament en fregar-lo amb llana?
- Escriviu altres fenòmens on es pose de manifest l'existència d'electricitat estàtica i, per tant, del fenomen de l'electrització de la matèria.

2.4) MODEL ATÒMIC DE RUTHERFORD



Activitat 8: Imagineu que voleu investigar què hi ha dins d'un munt de palla i aneu a fer-lo llançant amb un canó boles d'acer de la grandària d'una pilota de tennis contra ella. Si només hi haguera palla dins del munt, totes les boles d'acer haurien de travessar-lo en línia recta sense desviar-se. Tanmateix, us emporteu una sorpresa en fer l'experiment i comprovar que algunes d'aquestes boles es desvien i, fins i tot unes poques reboten i tornen cap al canó.

- Manteniu la hipòtesi que el munt només conté palla i dins no hi ha res?
- Què pot haver-hi dins?

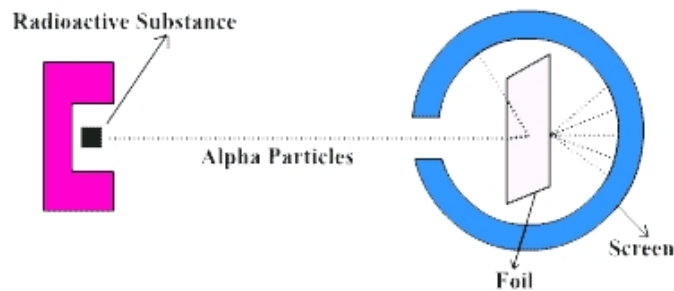
Nom:

Núm:

Data:

Activitat 9: Rutherford disparà amb partícules (amb càrrega +) una làmina molt fina d'or. Esperava que cap partícula poguera travessar-la, doncs segons el model de Thomson, l'àtom seria una massa uniforme de càrregues positives i negatives. Quina no fou la seua sorpresa en comprovar que la majoria de les partícules sí travessaven sense desviar-se la làmina d'or; unes quantes, es desviaven de la seua trajectòria i altres, molt poques, tornaven cap a darrere. Les conclusions de Rutherford foren les següents:

En considerar el fenomen vaig arribar a la conclusió que el retrocés havia de ser el resultat d'una simple col·lisió i en fer els càlculs vaig veure que era impossible obtenir aquell ordre de magnitud, a no ser que considerara un sistema en el qual la major part de la massa de l'àtom es trobava concentrada en un nucli diminut. Va ser en aquell moment quan veig tenir la idea de l'àtom format per un nucli massiu com a centre i amb càrrega...

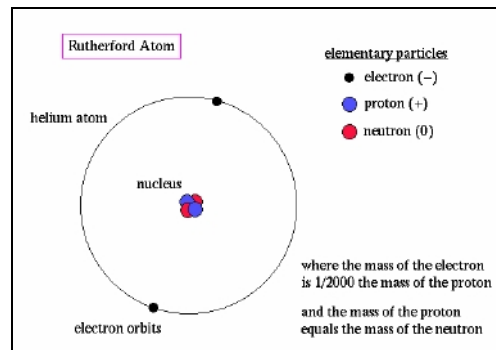


- Què els ocorre a les partícules que passen molt lluny del nucli?
- Què els ocorre a les partícules que passen relativament prop del nucli? Recorda que són partícules positives i que la càrrega del nucli se suposa que també ho és.
- Què els ocorre a les partícules que xoquen directament contra el nucli?

El 1911, Ernest Rutherford interpretà els resultats del seu experiment de la següent forma:

- La majoria de les càrregues positives passen sense desviar-se perquè quasi tot l'espai que ocupen els àtoms està pràcticament buit*
- Algunes es desvien lleugerament perquè passen a prop d'una zona compacta, anomenada nucli i té càrrega positiva. Anomenà protó a les partícules amb càrrega positiva del nucli*
- Una minoria rebota perquè es dirigeixen frontalment cap al nucli i són repelides i tornen en sentit oposat*

El model atòmic de Rutherford descriu l'àtom com un nucli central compacte que conté els protons i una part exterior anomenada escorça, que conté els electrons girant en òrbites circulars.



Nom:

Núm:

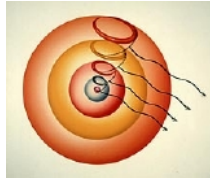
Data:

Activitat 10: a) Ja que al nucli està concentrada tota la massa de l'àtom, com creus que deu ser la densitat del nucli?

b) Quines diferències trobes entre el model atòmic de Thomson i el de Rutherford?

Activitat 11: En exposar la seua teoria atòmica, Rutherford escrigué:

Em sentia totalment conscient en establir la meua teoria de l'àtom que, segons la física clàssica, l'electró hauria de caure sobre el nucli.



Per què deia això Rutherford?

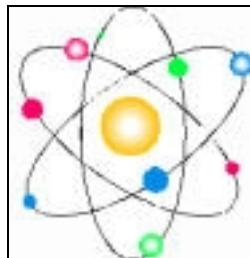
2.5) MODEL ATÒMIC DE BOHR



El físic danès Niels Bohr millorà el model de Rutherford perquè suposà que l'escorça de l'àtom està formada per capes d'energia i és en ella, i no en altre lloc, on són els electrons.

En les capes més allunyades del nucli i, per tant, les més externes, es troben els electrons amb major energia i en les capes internes els de menor energia. Els electrons externs poden abandonar l'àtom si reben una energia exterior, com pot ser un fregament.

Partícula subatòmica	Càrrega elèctrica	Massa	Posició
Protó (p^+)	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	Nucli
Electró (e^-)	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	Escorça
Neutró (n^0)	0 C	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	Nucli



Activitat 12: Escriviu les característiques més rellevants de cada model atòmic, expliqueu les seues mancances i com el següent model dona resposta als dubtes oberts per l'anterior.

