

# Una analogia per a l'àtom

## Nivell a qui s'adreça

Aquesta activitat està pensada per a alumnes de cursos de batxillerat o bé per a estudiants de 14-16 anys que ja han estudiat el tema de l'estructura atòmica.

## Temes

L'estructura de l'àtom, les forces intra-atòmiques, analogia de l'àtom amb un petit sistema solar

## Fonament

Els professors i els llibres de text sovint utilitzen analogies per introduir idees que no són familiars per als alumnes. Una analogia que s'utilitza és que l'àtom s'assembla a un petit sistema solar. No obstant, sense ajuda, la majoria dels estudiants tenen dificultats per reconèixer quins aspectes d'una analogia han de tenir en compte. Els estudiants estan poc familiaritzats amb la utilització d'analogies (ex. àtom-sistema solar). Aquestes idees es discuteixen en el capítol 7 de la *Guia del professorat*.

Durant l'experimentació es va trobar que molts alumnes de 14-16 troben aquest tipus de prova molt difícil. Alguns trobaven dificultats per relacionar el que veien a partir dels seus coneixements físics amb els químics. Alguns estudiants no podien comprendre el sentit de l'exercici- "prefereixen pensar que les dues coses són bastant diferents". Com que els professors utilitzen normalment analogies i metàfores per ajudar els estudiants a comprendre les idees abstractes, l'exercici podria servir per iniciar la discussió de com nosaltres utilitzem aquestes comparacions en l'aprenentatge i l'ensenyament de la ciència.

Els professors trobaven que l'activitat era fascinant. Estaven sorpresos per la dificultat que va presentar als estudiants, i també per alguns dels conceptes mal entesos. (tant amb alumnes de batxillerat (post-16) com amb alumnes de 14-16 anys). També van trobar que eren capaços de suggerir molts pocs aspectes quan comparaven els dos sistemes.

## Instruccions

Comparant l'àtom amb el sistema solar és una activitat que ha estat dissenyada per a ser utilitzada després que els estudiants hagin respost a les qüestions sobre L'àtom i el sistema solar.

## Recursos

Fulls de treball per als alumnes:

- L'àtom i el sistema solar
- Comparant l'àtom amb el sistema solar.

## Solucionari

Es subministra un full de respostes per al professor.



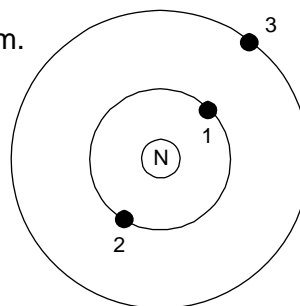
## L'àtom i el sistema solar

El diagrama de la dreta mostra un model simple d'un àtom.

N és el nucli, hi ha tres electrons, etiquetats com a 1, 2 i 3.

Els electrons són atrets pel nucli.

A sota hi ha algunes qüestions sobre el model de l'àtom que mostra el diagrama.



1. Quin tipus de forces atractives atrauen els electrons cap al nucli?

---

2. L'electró 3 és atret cap al nucli amb una més força forta, una força més dèbil o amb una força de la mateixa intensitat que la força amb la qual és atret l'electró 1?

---

Justifica la resposta.

---

---

---

3. Quina de les afirmacions creus que és correcta (✓) ?

- La força d'atracció del nucli sobre l'electró 2 és més gran que la força d'atracció de l'electró 2 sobre el nucli.
- La força d'atracció del nucli sobre l'electró 2 és de valor igual que la força d'atracció de l'electró 2 sobre el nucli
- La força d'atracció del nucli sobre l'electró 2 és més petita que la força de l'electró 2 sobre el nucli.
- No actua cap força d'atracció entre el nucli i l'electró 2.

Justifica la resposta

---

---

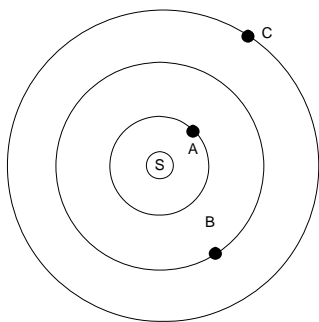
4. Hi ha alguna força entre l'electró 1 i l'electró 3?

---

Justifica la resposta

---

---



El diagrama de l'esquerra mostra un model senzill del sistema solar.

S és el Sol i hi ha tres planetes, etiquetats A, B i C.

Els planetes són atrets pel Sol.

A sota hi ha algunes preguntes sobre el sistema solar que mostra el diagrama.

5. Quin tipus de força atrau els planetes cap al Sol?

---



---

6. El planeta C és atret pel Sol amb una força més forta, una força més feble, o amb una força igual que la força amb què el planeta A és atret pel Sol?

---



---

Justifica la resposta

---



---

7. Quina afirmació creus que és la correcta (✓) ?

- La força amb què el Sol atrau al planeta B és més gran que la força amb què el planeta B atrau al Sol.
- La força amb què el Sol atrau al planeta B és igual que la força amb què el planeta B atrau al Sol.
- La força amb què el Sol atrau al planeta B és més petita que la força amb què el planeta B atrau al Sol.
- No actua cap força sobre el Sol que l'atregui cap al planeta B.

Justifica la resposta.

---



---

8. Hi ha alguna força entre el planeta A i el planeta C?

Justifica la resposta.

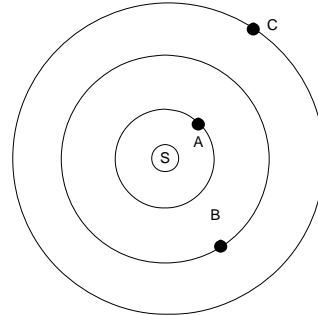
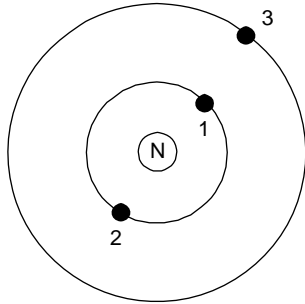
---



---

## Comparant l'àtom amb el sistema solar

Observa aquets models que mostren els diagrames i intenta pensar en quines semblances tenen l'àtom i el sistema solar, i en què es diferencien.



Fes un llistat de les semblances i de les diferències.

En què són semblants?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

En què es diferencien?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Una analogia per a l'àtom- respostes

## L' àtom i el sistema solar

1. Elèctrica
2. La força d'atracció de l'electró 3 és feble- ja que està a una gran distància del nucli.
3. La força d'atracció del nucli per l'electró és de la mateixa magnitud que la força d'atracció de l'electró pel nucli- les forces entre tots dos cossos sempre actuen amb la mateixa intensitat sobre ambdós ('acció' = 'reacció').
4. Si (elèctrica)- És repelen ja que totes dues tenen càrrega negativa.
5. Gravitacional.
6. La força d'atracció sobre el planeta C és feble- ja que està a gran distància del Sol.
7. La força d'atracció del Sol pel planeta és igual que la força d'atracció del planeta B pel Sol- les forces entre els dos cossos sempre actuen amb la mateixa intensitat sobre ambdós ('acció' = 'reacció').
8. Si (gravitacional)- S'atrauen ja que totes dues tenen la mateixa massa.

## Comparant l'àtom amb el sistema solar

Nota: Ja que és una activitat terminal- oberta, serien benvingudes altres idees vàlides.

Estudiants post -16 normalment s'espera que oferiran suggeriments més sofisticats que els estudiants més joves ( indicat per \*). Les respostes proposades haurien d'incloure:

### Semblances

Cos central: 'orbitant' \* cossos (3 en els exemples donats); la majoria de la massa del sistema al centre; cossos orbitants atrauen al cos central; forces actuen entre els cossos orbitants; nucli i el sol podrien tenir un tipus d'estructura 'carcassa'.

### Diferències

Mida; naturalesa de l'atracció (elèctrica/gravitacional); planetes no comparteixen 'orbiten'\*; electrons es repelen entre ells i els planetes s'atrauen entre ells; molts àtoms en efecte iguals- cada sistema solar és únic; el sistema solar evoluciona mentre que les transicions atòmiques són sobtades; els electrons poden protegir part de la càrrega nuclear; tots els electrons són idèntics mentre que els planetes cada un és diferent (en massa, mida, composició); els àtoms poques vegades es troben en estat lliure, l'estabilitat del sistema solar tendeix a estar diferenciada; el nucli té partícules (nucleons diferenciats); principalment el sistema solar en un pla (àtoms aproximadament simetria esfèrica); planetes tenen els seus propis satèl·lits.

\*En els cursos post-16 la idea que els electrons orbitin ha estat ben substituïda per idees més sofisticades sobre orbitals, 'ones' electró i densitat electró.