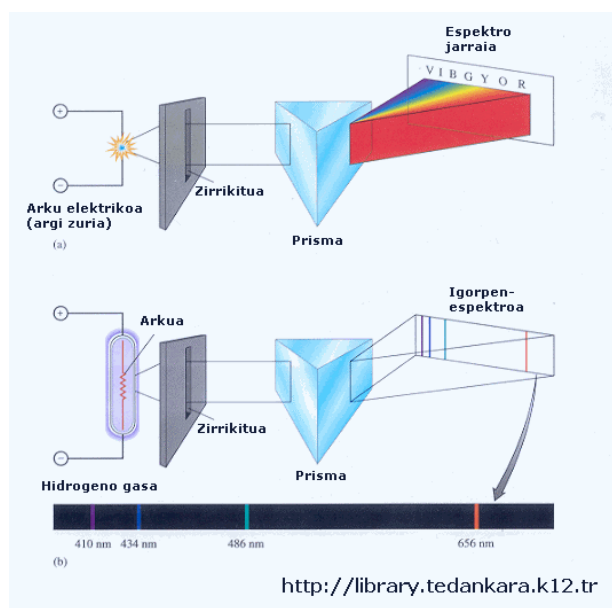


Gaia:	BOHR-en EREDU ATOMIKOA
Helburua:	FK_01_5
<p>Jakinik orbita elektronikoen maila energetikoak, hidrogenoaren kasuan, ikaslea gai izan behar da ondokoa egiteko:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trantsizio elektroniko guztiak eman • trantsizio elektroniko horiek ordenatu energiaren arabera (kalkulurik egin gabe) • trantsizio elektroniko batean zenbat energia askatu den kalkulatu • askatutako argiaren maiztasuna kalkulatu (Planck-en ekuazioa erabiliz) • askatutako argiaren eskualdea eman (infragorria, ikuskorra, ultramore) 	

Sarrera

Elementu bat lurruntzean (berotuz edo korrante elektrikoa pasatuz) askatzen duen argiak ez du espekto jarraia sortzen; **igorpen-espekto atomikoa** sortzen du, hau da, zenbait argi-lerroak eskualde ilunez inguratuz.



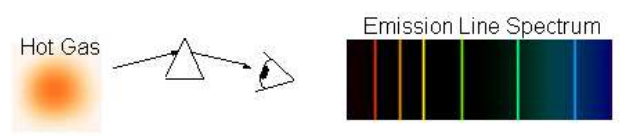
Espekto atomikoek elementuen atomoei buruzko informazioa ematen du, espekto atomikoak elementu bakoitzaren ezaugarria baita.

Igorpen-espektoa sortzen da elementuaren atomoei energia



hartzen dutenean.

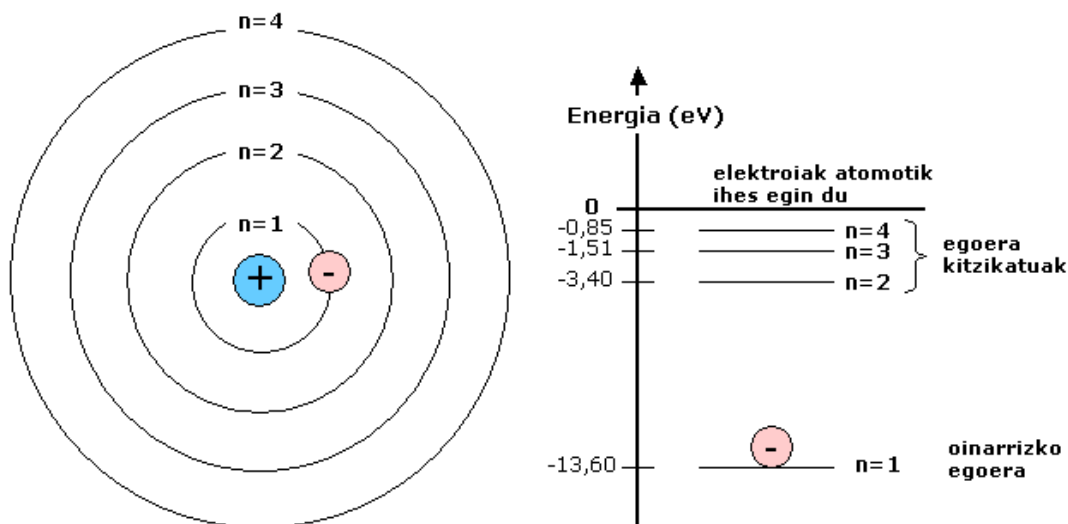
Elementu bakoitzak bere igorpen-espektoa duenez, espekto horrek atomoei buruzko informazioa ematen duela ondorioztatu behar da.



Bohr-en eredu atomikoa hidrogeno atomoarentzat

Bohr-ek proposatu zuen eredu atomikoa hidrogenoarentzat, igorpen-espektro atomikoak emandako emaitzak azaltzen zituen. Eredu atomiko hori printzipio hauetan oinarritzen zen:

- **Hidrogeno atomoak orbita zirkular baztutik besterik ez ditu. Orbita bakoitzak bere energia-maila (balioa) du.**

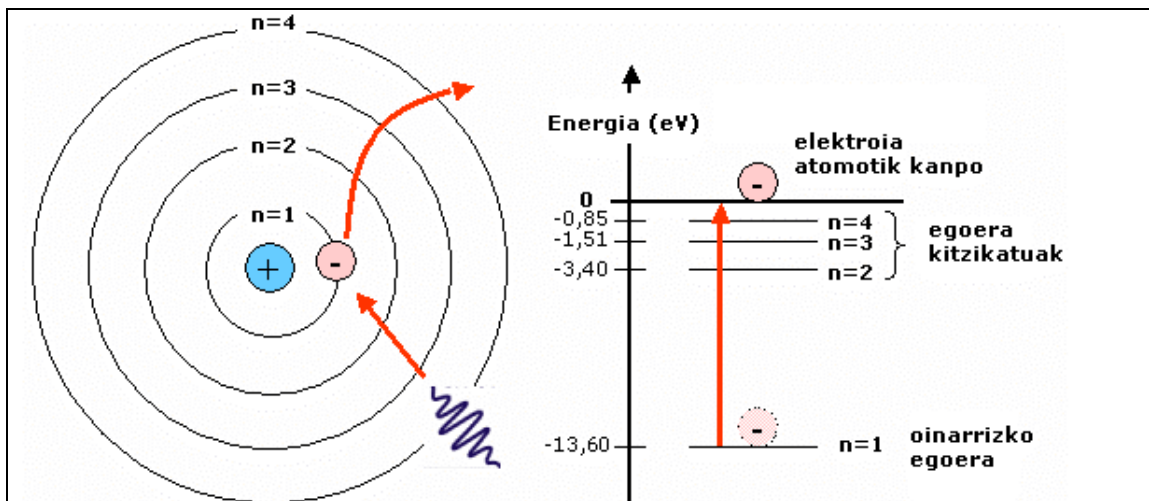


Orbitak zenbaki osoen bitartez identifikatzen dira: $n=1$ (nukleotik gertuena), $n=2$, $n=3$, $n=4$, $n=5$...

Kanpotik energiarik ez badute hartzen hidrogenoaren elektroiak bere oinarritzko egoeran aurkituko da ($n=1$). Elektroiak energia hartzen badu, egoera kitzikatu batera pasa daiteke ($n=2$, $n=3$..., hartutako energiaren arabera)

Energia-mailak honela ezartzen dira:

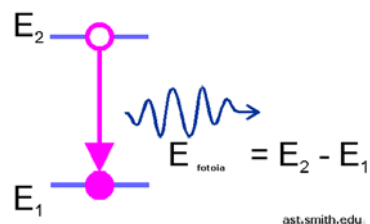
- a) erreferentzia, energia=0, elektroiak atomotik kanpo dagoenean duen energia hartzen da
- b) orbiten energia negatiboa da (elektroiak energia behar du atomotik irtetzeko, energia=0 izateko)
- c) $n=1$ orbitaren energia negatiboa da (kasu horretan behar du energia handiena atomotik ihes egiteko, nukleoak erakarpen-indar handiena orduan egiten baitu)



elektroiak energia hartzen du eta atomotik ihes egiten du

- Atomoek ez dute energia emititzen elektroiek orbitetan mantentzen badira.
- Elektroia orbita batetik bestera jauzi egiten duenean, energia zurgatzen du (nukleotik kanporago dagoen orbita batera doanean) edo askatzen du (nukleotik gertuago dagoen orbita batera pasatzen bada) fotoi gisa (argia).

Emititutako fotoiaren energia hasierako energia (hasierako orbitarena, E_2) eta amaierako energiaren (amaierako orbitarena, E_1) arteko diferentzia da.



Ondorioz, fotoiaren maiztasuna kalkula dezakegu

$$E_{\text{fotoia}} = E_2 - E_1 = h \cdot f_{\text{askatutako argia}}$$

$$f_{\text{askatutako argia}} = \frac{E_2 - E_1}{h}$$

Aurreko ekuazioa energiaren kontserbazioaren aplikazio gisa kontsidera daiteke:

$$E_{\text{hasiera}} = E_{\text{bukaera}} \rightarrow E_2 \text{ (elektroia hasieran)} = E_1 \text{ (elektroia bukaeran)} + E_{\text{fotoi}}$$

$$E_2 = E_1 + h \cdot f_{\text{askatutako argia}} \rightarrow h \cdot f_{\text{askatutako argia}} = E_2 - E_1$$

Ariketa-eredua

Kalkulatu $n=2$ -tik $n=1$ -era hidrogenoaren elektroia jauzi egitean askatzen den argiaren maiztasuna eta uhin-luzera.

Fotoiaren energiaren kalkulua

Fotoi gisa askatutako energia bi egoeren energiaren arteko diferentzia izan behar du ($n=2$, hasieran eta $n=1$, amaieran). Ondorioz:

$$E_{\text{fotoi}} = E_{(n=2)} - E_{(n=1)} = -3,40 \text{ eV} - (-13,60 \text{ eV}) = 10,20 \text{ eV}$$

$$E_{\text{fotoi}} = 10,20 \text{ eV} \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 1,632 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

Maiztasunaren kalkulua

Planck-en ekuazioa erabiliz, maiztasuna kalkula daiteke:

$$E = h \cdot f \rightarrow 1,632 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot s \cdot f \rightarrow$$

$$f = \frac{1,632 \cdot 10^{-18} \text{ J}}{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot s} = 2,46 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Uhin-luzeraren kalkulua

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{2,46 \cdot 10^{15} \text{ Hz}} = 1,22 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 122 \text{ nm}$$

Hidrogenoaren igorpen-espektroa: ultramore eskualdea (Lyman), ikuskorra (Balmer) eta infragorria (Paschen).

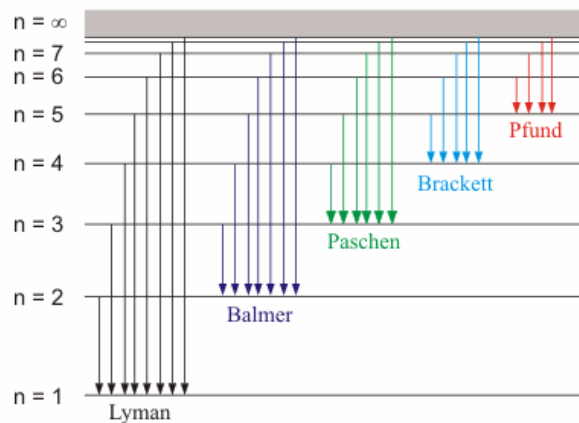
Hidrogeno elementuaren atomoei energia ematen zaienean, energia zurgatzen dute.

Nahiz eta atomo bakoitzak elektroi bakarra izan lagin batean milioika eta milioika atomo daudenez, jauzi elektronikoen aukera guztiak gauzatzen dira.

Elektroiak kanpotik $n=3$ orbitara jauzi egiten dutenean, askatutako fotoiak **argi infragorrikoak (Paschen seriea)** dira. Argi infragorriek uhin-luzera 750 nm-koa baino luzeagoa dute.

Argi ikuskorrak (Balmer seriea) sortzen dira jauziak $n=2$ mailaraino ematen direnean. Argi ikuskorren uhin-luzera 400 nm (morea) eta 750 nm (gorria) artekoa da.

Argi ultramoreak (Lyman seriea) sortzen dira elektroiak $n=1$ orbitaraino jauzia egiten dutenean. Argi ultramoreen uhin-luzera 400 nm-koa baino motzagoa da.



www.ktf-split.hr

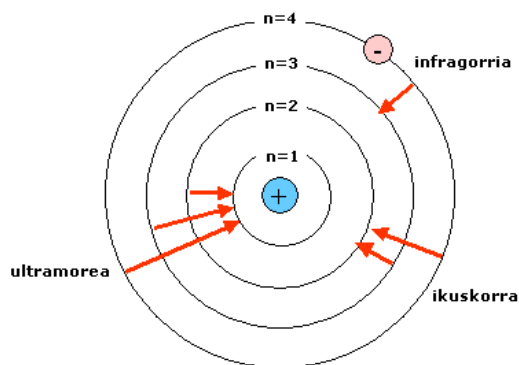
Ariketa-eredua

Eman trantsizio elektroniko posible guztiak n=4-tik behera (n=1-eraino) eta kokatu ordenean energiaren arabera.

ultramorea	ikuskorra	infragorria

Trantsizio elektroniko posibleak:

- eskualde ultramorea (Lyman):
 - $n=4 \rightarrow n=1$
 - $n=3 \rightarrow n=1$
 - $n=2 \rightarrow n=1$
- eskualde ikuskorra (Balmer):
 - $n=4 \rightarrow n=2$
 - $n=3 \rightarrow n=2$
- eskualde infragorria:
 - $n=4 \rightarrow n=3$



Kontuan hartuz zenbat eta jauzi handiagoa izan energia gehiago dagoela jokuan, honela kokatuko genituzke (zenbat eta ezkereruntzago hainbat eta energia gehiago du argiak):

ultramorea	ikuskorra	infragorria
4 → 1 3 → 1 2 → 1	4 → 2 3 → 2	4 → 3