

# QUÍMICA ORGÀNICA 2N BATX

## Isomeria

Alba López Valenzuela i Rodrigo Alcaraz de la Osa. Traducció: Òscar Colomar (🐦@ocolomar)



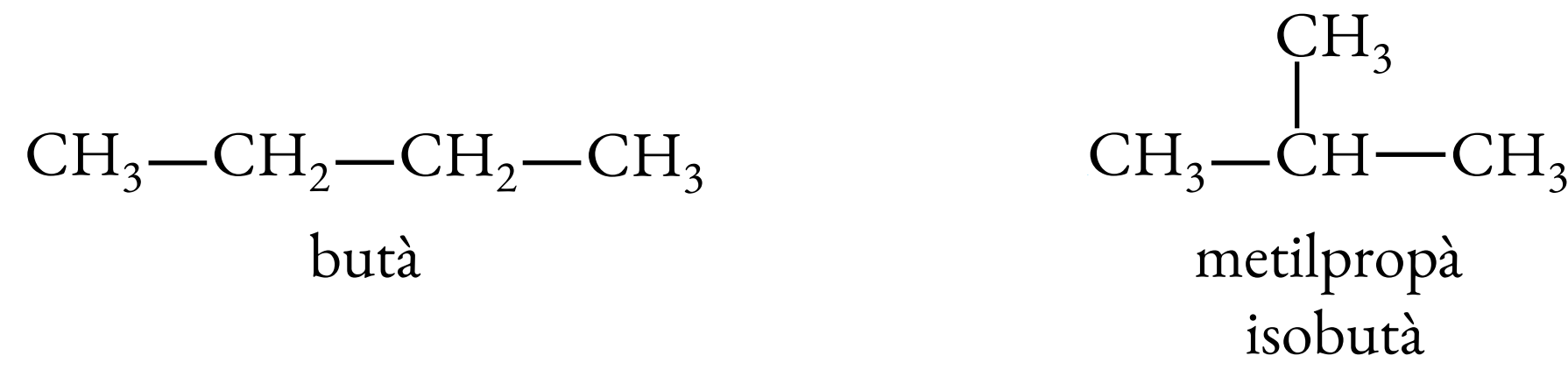
Dos compostos són **ISÒMERS** entre si si tenen el mateix número i tipus d'àtoms, és a dir, si tenen la **mateixa fórmula molecular**. Dos compostos isòmers tenen el **mateix nombre d'insaturacions**.

### Isomeria estructural

Es deu a **diferències** en l'**estructura** dels **compostos**, és a dir, canvia com estan units els àtoms. Dins d'aquest tipus, hi ha tres subtipus d'isomeria:

#### Isomeria de cadena

Es presenta en compostos que difereixen en l'**ESQUELET** de la **CADENA CARBONADA**:



#### Isomeria de posició

Es presenta en compostos que difereixen en la **POSICIÓ** del seu **GRUP FUNCIONAL**:



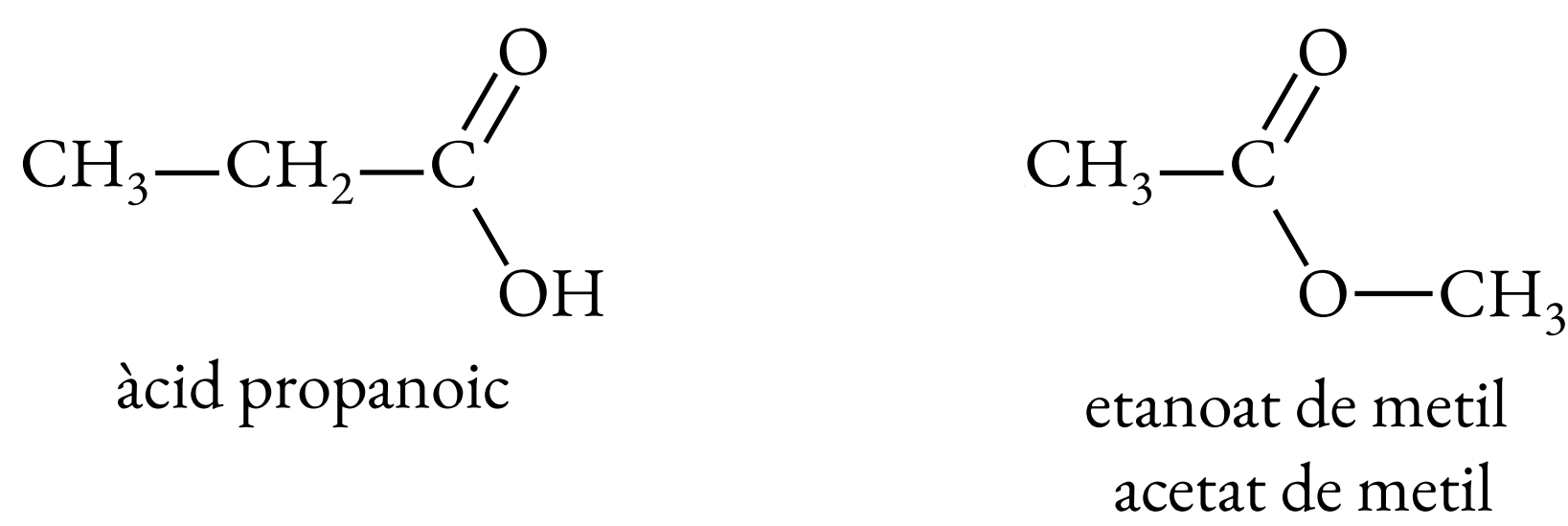
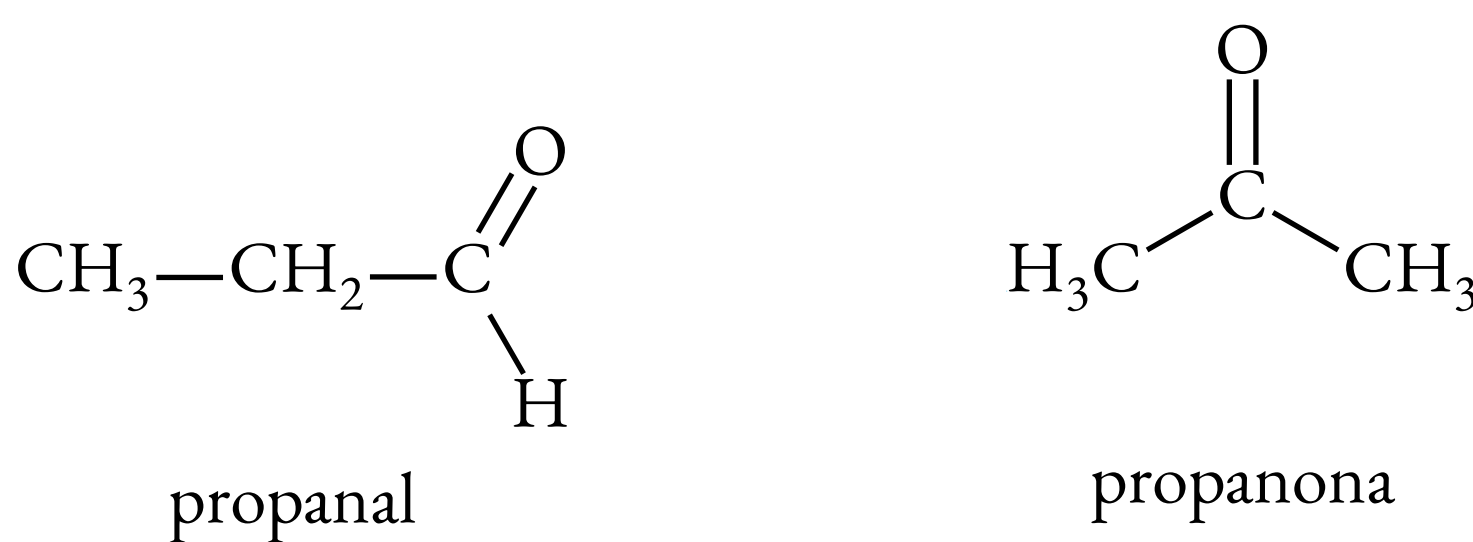
#### Isomeria de funció

Es presenta en compostos que tenen **GRUPS FUNCIONALS DIFERENTS**.

Solen ser isòmers de funció entre si:

- alcohols-èters,
- aldehids-cetones,
- i àcids carboxílics-èsters,

encara que existeixen moltes altres possibilitats.



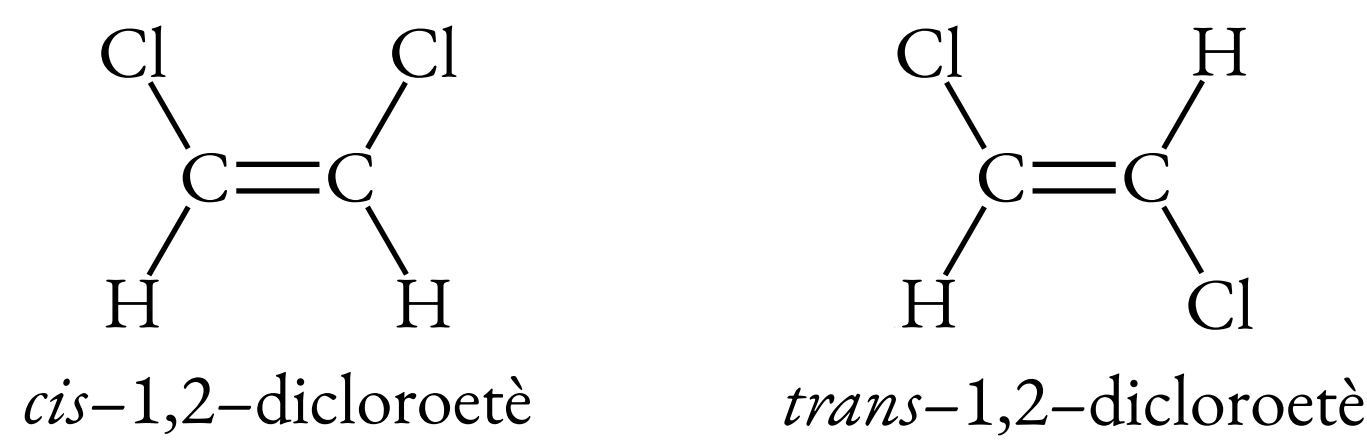
### Estereoisomeria

L'estructura de les substàncies és la mateixa però es **diferencien** en la seva **orientació espacial**.

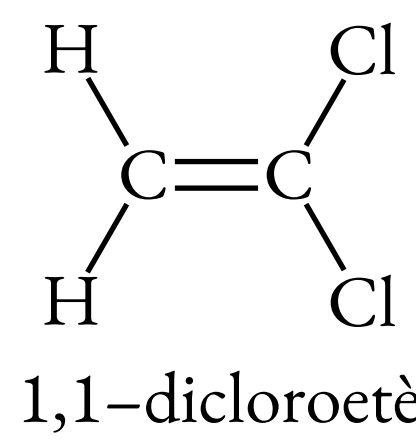
#### Isomeria geomètrica (*cis-trans*)

La isomeria *cis-trans* es presenta en alguns alquens, a causa de la incapacitat de rotació del doble enllaç. Perquè un doble enllaç present isomeria *cis-trans*, no pot haver-hi sobre qualsevol dels dos carbonis del doble enllaç dos substituents iguals. Dos compostos amb aquesta mena d'isomeria geomètrica són **DIASSTEREISÒMERS**, sent les seves propietats físiques diferents.

Els isòmers *cis* tenen tots dos substituents del doble enllaç cap a un costat, els *trans* cap a costats oposats:



L'1,1-dicloroetè no pot presentar isomeria *cis-trans*:



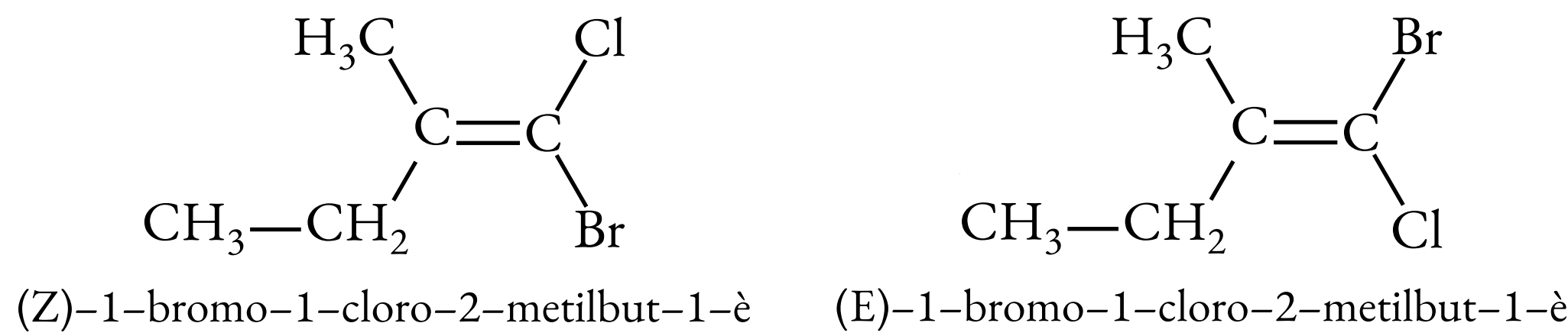
Aquest tipus d'isomeria es dona també en compostos amb un pla de simetria, a causa de la impossibilitat de rotació:



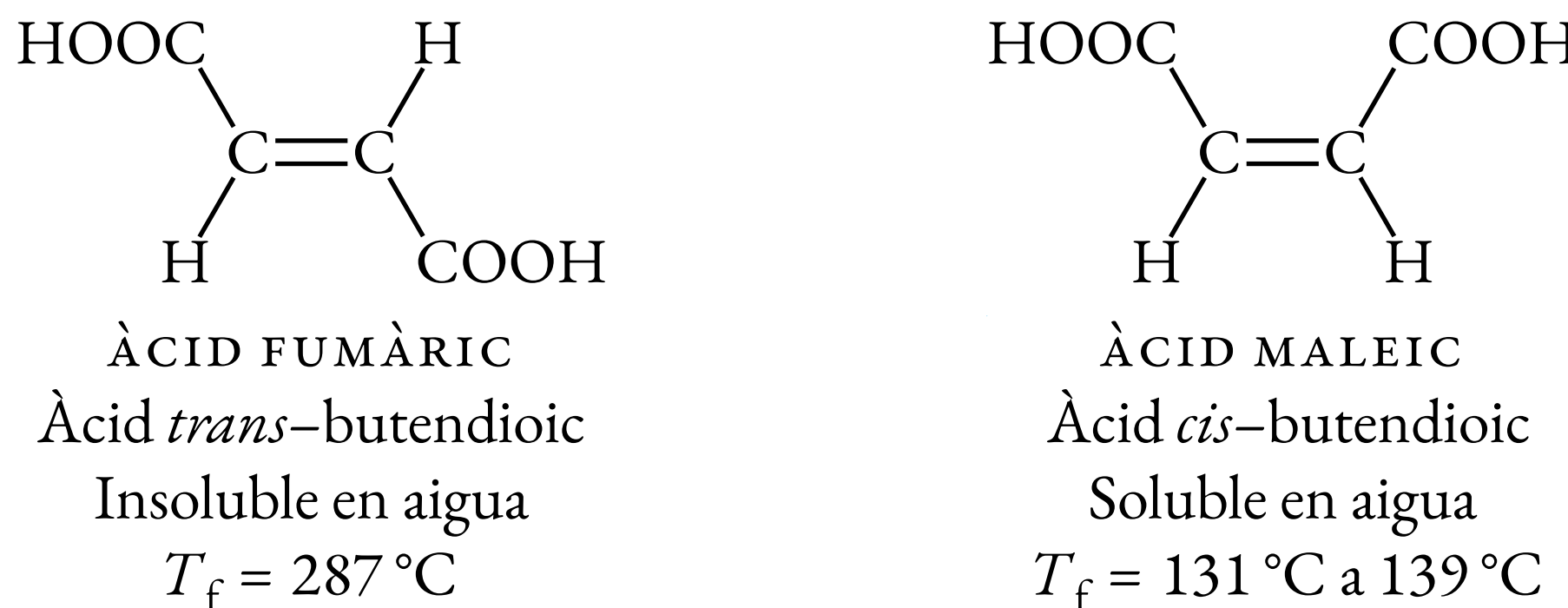
**Notació E-Z** Quan existeixen diversos substituents diferents, la nomenclatura *cis-trans* pot resultar ambigua. En aquests casos s'adopta la nomenclatura E-Z. En alemany:

- E d'*entgegen* (separats).
- Z de *zusammen* (junts).

A cada carboni del doble enllaç, el substituent de major nombre atòmic té major jerarquia. En cas d'empat, se segueix el mateix criteri amb els àtoms units a ells, fins a desempatar. L'isòmer Z serà el que tingui els dos substituents de major jerarquia del mateix costat del doble enllaç i l'isòmer E serà el que els tingui a diferent costat:



Un exemple del diferents que poden arribar a ser dos isòmers *cis-trans* ho tenim amb els àcids fumàric i maleic:

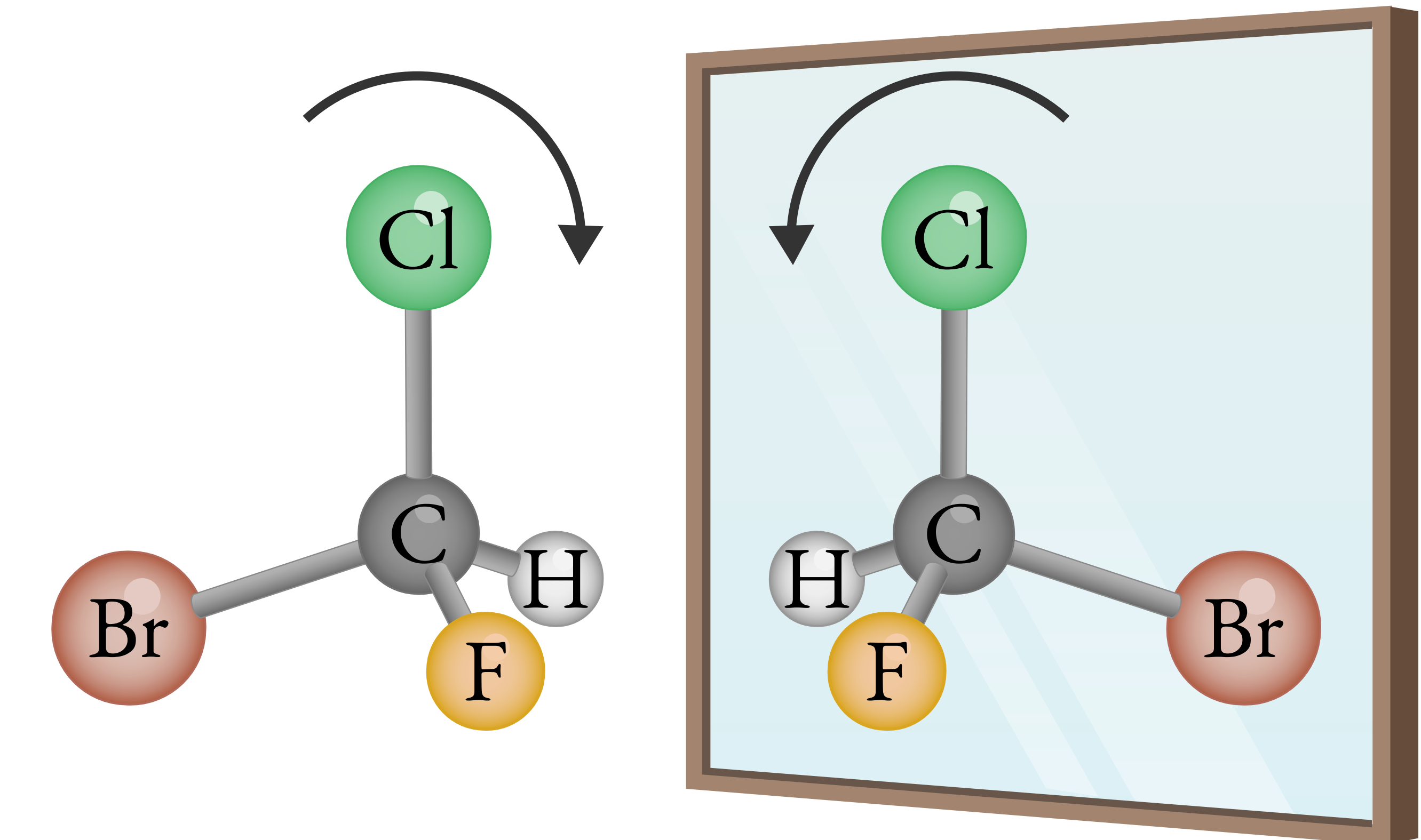


Sent el primer fonamental en diverses rutes del metabolisme cel·lular, destacant la seva participació en el cicle de Krebs; i el segon tòxic. Les seves propietats físiques són molt diferents.

### Estereoisomeria (cont.)

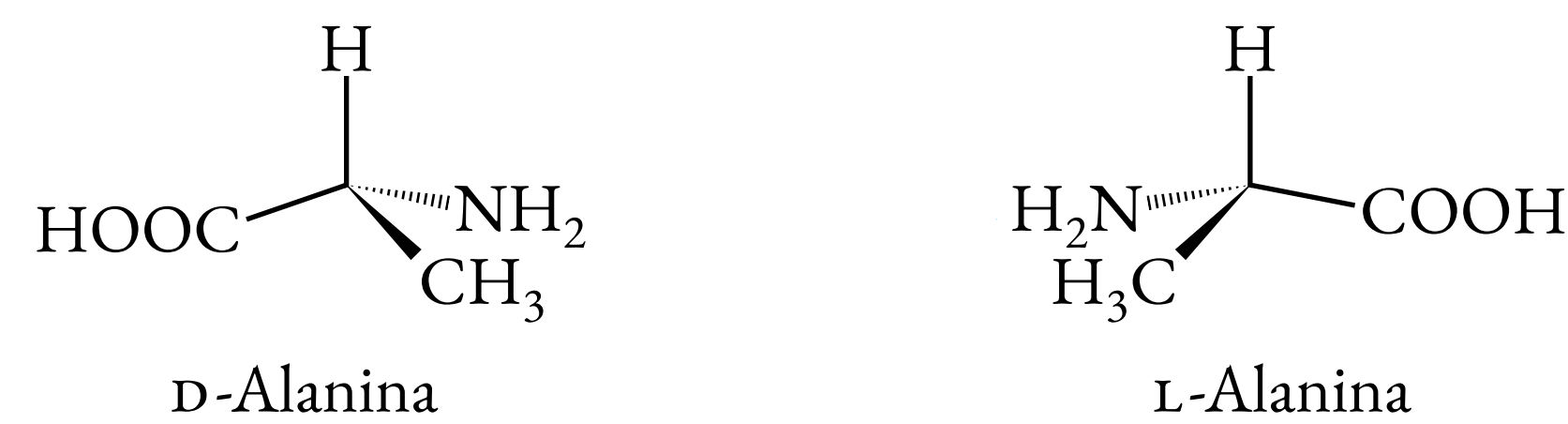
#### Isomeria òptica

La isomeria òptica es presenta quan un compost no és superponible amb la seva imatge especular, i en aquest cas es diu que són **ENANTIÒMERS**. Perquè això ocorri, la molècula ha de posseir almenys un carboni **QUIRAL**. Un carboni quiral és un carboni que té 4 substituents diferents:



L'àtom de carboni negre és un centre quiral perquè té quatre substituents diferents, un àtom de clor (Cl), un àtom d'hidrogen (H), un àtom de fluor (F) i un àtom de brom (Br). Les dues estructures són imatges especulars l'una de l'altra que no poden superposar-se. Adaptada de <https://www.coursehero.com/sg/general-chemistry/chirality/>.

Aquest és el tipus de estereoisomeria que presenten molècules essencials per a la vida, com els aminoàcids i els monosacàrids. Els enantiòmers tenen propietats físiques idèntiques, diferenciant-se únicament en el seu comportament enfront de la llum polaritzada, perquè la desvien de manera diferent (mesurable amb un polarímetre). Si el pla de la llum polaritzada es desvia a la dreta són substàncies *dextrògires* i si es desvia a l'esquerra, *levògires*:



Pel que fa a la **REACTIVITAT**, poden reaccionar de diferent manera amb altres compostos quirals, com molts fàrmacs quirals amb els enzims (especialment sonada va ser l'anomenada **catàstrofe de la talidomida**).

**Projeccions de Fischer** Amb la finalitat de facilitar la representació en el pla, s'utilitzen les **PROJECCIONS DE FISCHER**, ideades pel químic alemany Hermann Emil Fischer al 1891, per a representar la disposició espacial de molècules en les quals un o més àtoms de carboni són quirals:

