

Premessa ad un corso di Chimica Organica

Le prime lezioni di chimica organica, in genere, disorientano lo studente il quale spesso ritiene - a torto - che le numerose formule da cui è bombardato siano da imparare a memoria e non da ricavare applicando semplici regole. Per molti anni ho vinto il naturale rigetto degli studenti esponendo, prima di iniziare lo studio sistematico delle varie funzioni, come si ricavano formule e si assegnano i nomi alle seguenti classi di composti: idrocarburi, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici.

Idrocarburi

Per superare le difficoltà degli studenti di fronte ai casi di isomeria, è opportuno limitarsi, in un primo momento, alla illustrazione delle formule molecolari, sottolineando come soltanto i primi idrocarburi delle varie serie conservino antichi nomi da mandare a memoria, mentre per tutti gli altri si adottano i consueti prefissi *penta-*, *esa-*, *epta-*, ecc. e i suffissi *-ano* per **alcani** e **cicloalcani**, *-ene* per **alcheni**, **cicloalcheni** e **areni**, *-ino* per gli **alchini**.

Esempi:

Alcani (C_nH_{2n+2}): **CH₄**, metano; **C₂H₆**, etano; **C₃H₈**, propano; **C₄H₁₀**, butani.

Alcheni (C_nH_{2n}): **C₂H₄**, etene; **C₃H₆**, propene; **C₄H₈**, buteni.

Alchini (C_nH_{2n-2}): **C₂H₂**, etino; **C₃H₄**, propino; **C₄H₆**, butini.

In un secondo tempo, dopo aver premesso che l'aggruppamento **metile CH₃** risulta formalmente dal **metano** CH₄ per sottrazione di un atomo di idrogeno, si potrebbe esporre la regola: per scrivere la formula razionale di un idrocarburo si sostituisce un atomo di idrogeno con un metile nella formula di quello che lo precede nella serie. Gli studenti noteranno subito come la sostituzione sia spesso possibile in diversi punti della molecola e scopriranno da soli l'esistenza degli isomeri.

Esempi:

Al **metano** CH_4 segue un solo **etano** CH_3CH_3 ; e a questi un solo **propano** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Al **propano** seguono due **butani**: il **butano** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$; ed il **2-metilpropano** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ (*isobutano*);.

Al **butano** seguono due **pentani**: il **pentano** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$; ed il **2-metilbutano** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ (*isopentano*). All' **'isobutano** segue un terzo pentano, il **2,2-dimetilpropano** $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ (*neopentano*).

All' **etene** $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ segue un solo **propene** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$; e a questo tre buteni: **1-butene** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$; **2-metilpropene** $\text{CH}_2=\text{CHC}(\text{CH}_3)_2$; e **2-butene** $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$.

Alcoli

Si possono definire come prodotti della sostituzione formale, in un idrocarburo, di atomi di idrogeno con idrossili **-OH**. I loro nomi sono quelli degli idrocarburi con i suffissi *-olo*, *-diolo*, *-triolo*, ecc.

Esempi:

Dal **metano** CH_4 (ovvero HCH_3) deriva un solo alcole, il **metanolo** CH_3OH (ovvero HCH_2OH).

Dall' **etano** CH_3CH_3 derivano l' **etanolo** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; e l'**etandiolo** $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ (etilenglicole).

Dal **propano** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ derivano due **monoli**, l' **1-propanolo** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$; e il **2-propanolo** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (*isopropanolo*); due **dioli**, l'**1,2-propandiolo** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$; e l' **1,3-propandiolo** $\text{HO}(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ (trimetilenglicole); un triolo, il **propantriolo** $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ (glicerolo).

Dal **butano** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ e dall'**isobutano** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$; derivano quattro **monoli**, l' **1-butanolo** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$, il **2-butanolo** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ (*secbutanolo*); il **2-metil-1-propanolo** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ (*isobutanolo*); ed il **2-metil-2-propanolo** $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_3$ (*terbutanolo*).

Sempre dal **butano** derivano tre **butandioli**, l' **1,2-butandiolo** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ (*butilenglicole*); l' **1,4-butandiolo** $\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}$ (*tetrametilenglicole*); il **2,3-butandiolo** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ed un **tetrolo**, il **butantetrolo** $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_2\text{CH}_2\text{OH}$ (*eritrolo*).

Dall'**etene** $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ deriva l' **etenolo** $\text{CH}_2=\text{CHOH}$ (*alcole vinilico*); e dal **propene** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$; il **propenolo** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ (*alcole allilico*).

Aldeidi e chetoni

Si possono definire come composti derivanti dagli idrocarburi per sostituzione formale di due atomi di idrogeno metilici (**aldeidi**) o metilenici (**chetoni**) con un atomo di ossigeno. I loro nomi derivano da quelli degli idrocarburi con desinenze rispettivamente *-ale*, *-diale*, ecc. e *-one*, *-dione*, ecc.

Esempi:

Dal **metano** CH_4 (ovvero HCH_3) deriva una sola aldeide, il *metanale* HCHO (formaldeide).

Dall'**etano** derivano due aldeidi, l'*etanale* CH_3CHO (acetaldeide) e l'*etandiale* CHOCHO (gliossale).

Dal **propano** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ derivano due aldeidi, il *propanale* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, il *propandiale* CHOCH_2CHO (malonaldeide) ed un chetone, il *propanone* CH_3COCH_3 (acetone).

Dal **butano** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ derivano il *butanale* $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$, il *butandiale* $\text{CHO}(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$, il *butanone* $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ ed il *butandione* $\text{CH}_3\text{COCOCH}_3$ (diacetile).

Dal **propene** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ deriva il *propenale* $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ (acroleina).

Acidi carbossilici

Si possono considerare come composti derivanti dagli idrocarburi per sostituzione formale di tre atomi di idrogeno con un atomo di ossigeno ed un idrossile $-\text{OH}$. I loro nomi derivano da quelli degli idrocarburi con desinenza *-oico*, *-dioico*, *-trioico*, ecc.

Esempi:

Dal **metano** CH_4 (ovvero HCH_3) deriva un solo acido, l'acido *metanoico* HCOOH (acido formico).

Dall'**etano** CH_3CH_3 derivano l'acido *etanoico* CH_3COOH (acido acetico) e l'acido *etandioico* HOCCOOH (acido ossalico).

Dal **propano** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ derivano l'acido *propanoico* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (acido propionico) e l'acido *propandioico* $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ (acido malonico).

Dal **butano** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ derivano l'acido *butanoico* $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ (acido butirrico) e l'acido *butandioico* $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ (acido succinico).

Dal 2-metilpropano $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$ deriva l'acido *2-metilpropanoico* $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ (acido isobutirrico).

Dal **propene** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ deriva l'acido *propenoico* $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ (acido acrilico).

Dal 2-butene $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ derivano l'acido *2-butenoico* $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$ (acido crotonico, *trans*) e gli *acidi butendioici* $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$ (acido maleico, *cis*; acido fumarico, *trans*).