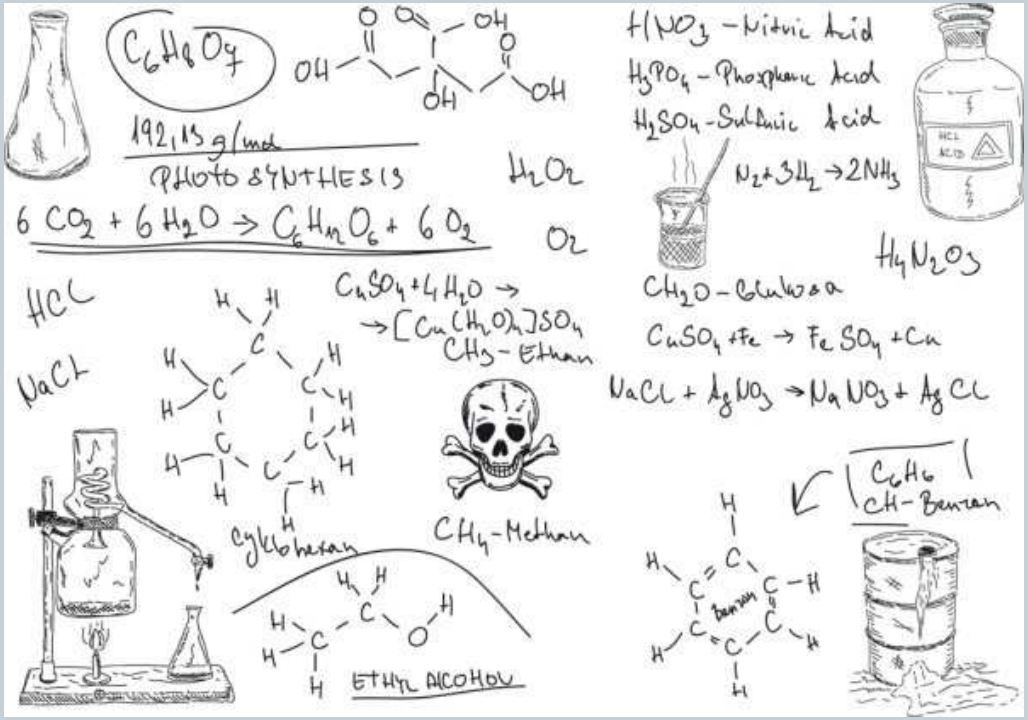
3. Gaia: Formulazioa

- Sarrera
- Formulazio Ez-organikoa
- Formulazio Organikoa



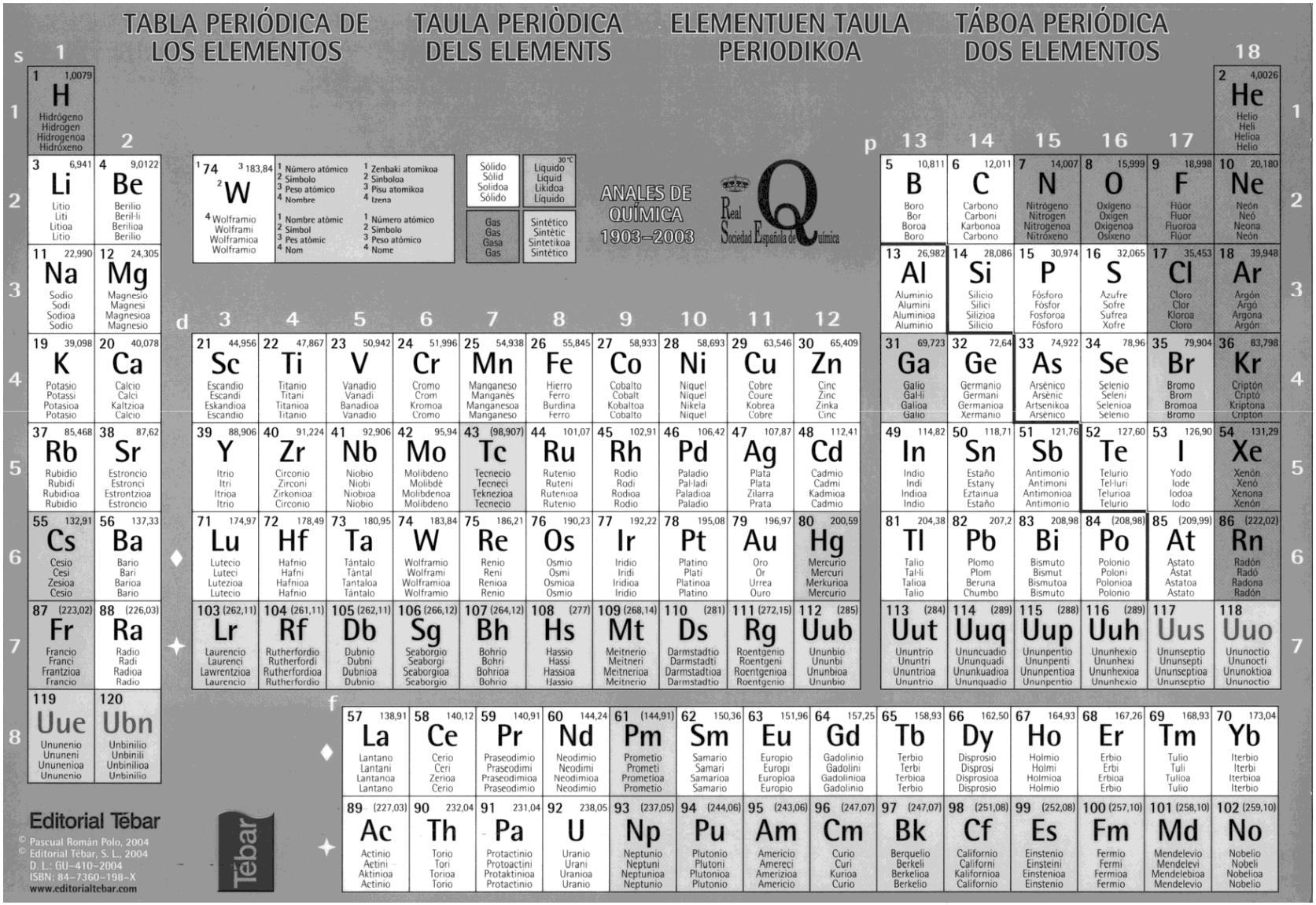
3.1. SARRERA

Jakin beharrekoa

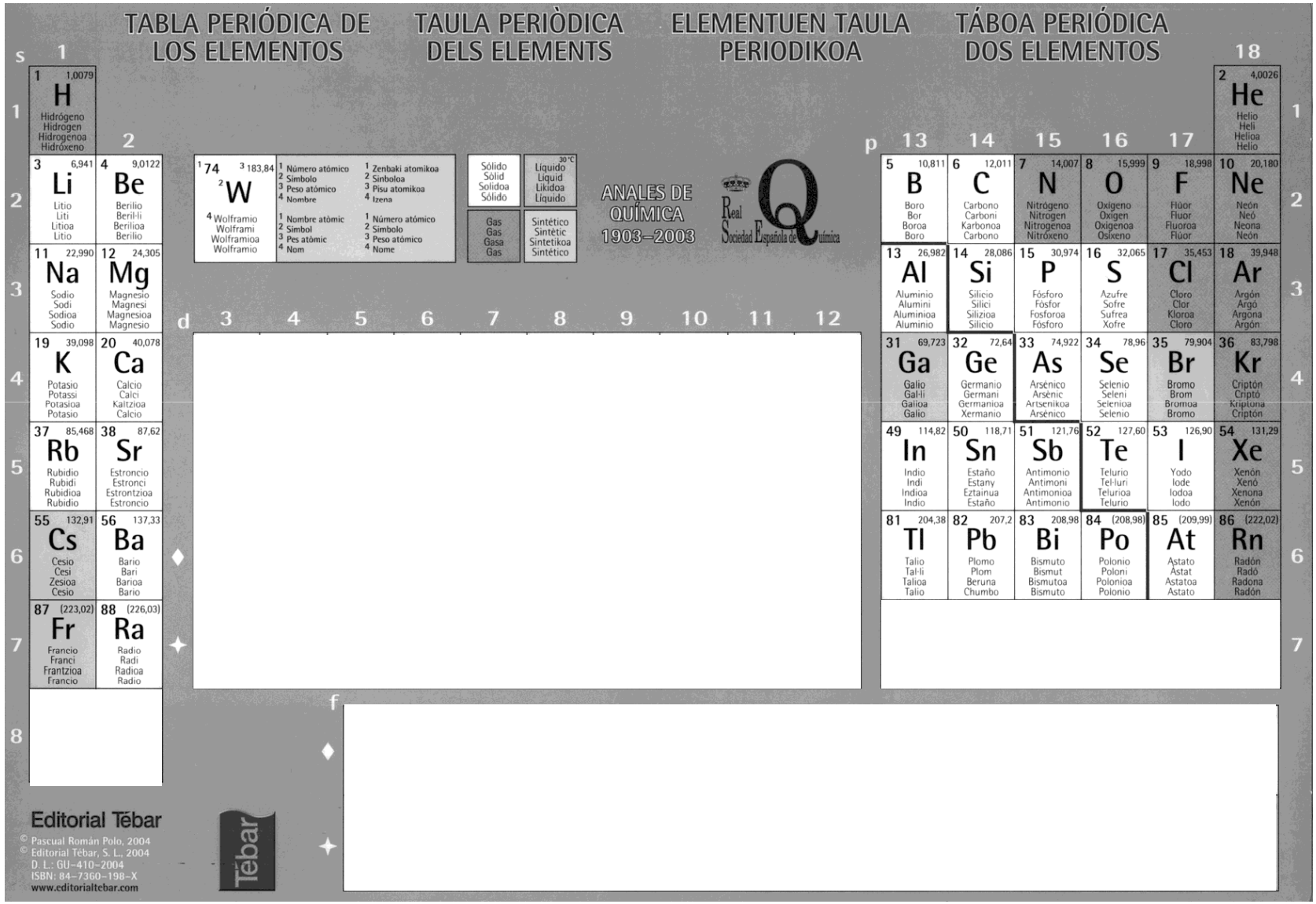
- **Taula Periodikoa**: s eta p blokeetako elementuen izenak, sinboloak eta kokapena. Trantsizio metalen izenak eta sinboloa.

- **Oxidazio egoera arruntenak**

Taula Periodikoa



Guztiak ikasi behar al ditugu? Ez, bakarrik s eta p bloketakoak; hots, beheko taulan agertzen direnak



Oxidazio-egoera arruntenak

Ez-metalak

Hidrogeno Fluoro	H F	–1 +1 –1	Oxigeno Sufre	O S	–2, –1 –2 +2, +4, +6
Kloro Bromo Iodo	Cl Br I	–1 +1, +3, +5, +7	Selenio Teluro	Se Te	–2 +4, +6
Nitrogeno	N	–3 +1, +2, +3, +4, +5	Karbono Silizio	C Si	–4, –2 +2, +4
Fosforo Artseniko Antimonio Bismuto	P As Sb Bi	–3 +3, +5			
Boro	B	+3			

Metalak

Litio Sodio	Li Na	+1	Kobre Merkurio	Cu Hg	+1, +2
Potasio	K		Urre	Au	+1, +3
Rubidio Zesio	Rb Cs		Kromo Manganeso	Cr Mn	+2, +3, +6 +2, +3, +4, +6, +7
Zilar	Ag		Burdina Kobalto Nikel	Fe Co Ni	+2, +3
Berilio Magnesio	Be Mg	+2			
Kaltzio Estrontzio Bario Radio	Ca Sr Ba Ra		Platino Paladio Eztainu Berun	Pt Pd Sn Pb	+2, +4
Zink Kadmio	Zn Cd		Aluminio	Al	+3

Oharra: Elementuen oxidazio egoera zero da

3.2. FORMULAZIO EZ-ORGANIKOA

Elementuak:

Formula	*Izen arrunta*	*Izen sistematikoa*
He	helio	helio
O_2	oxigenoa	dioxigenoa
O_3	ozonoa	trioxigenoa
S_8	λ-sufrea	ziklo-oktasufrea
S_n	μ-sufrea	polisufrea

Ioi monoatomikoak:

Formula	*Izena*	*Formula*	*Izena*
Na^+	sodio ioia	F^-	fluor**uro** ioia
Zn^{2+}	zink ioia	O^{2-}	**oxido** ioia
Cu^+	kobre(I) ioia	H^-	hidr**uro** ioia
Cu^{2+}	kobre(II) ioia	I^-	iod**uro** ioia
Fe^{2+}	burdin(II) ioia	S^{2-}	sulf**uro** ioia
Fe^{3+}	burdin(III) ioia	P^{3-}	fosf**uro** ioia

Konbinazio bitarrak:

elektropositiboena (metala) ⟵ MX ⟶ elektronegatiboena (ez-metala)

Adibideak:

NaCl: sodio kloruroa K_2O: potasio oxidoa

Formula	*Nomenklatura sistematikoa*	*Stock-en nomenklatura*	*Izen klasikoa*
CuF	kobre **mono**fluor**uroa**	kobre**(I)** fluor**uroa**	fluor**uro** kupr**osoa**
$SnBr_2$	eztainu **di**brom**uroa**	eztainu**(II)** brom**uroa**	brom**uro** eztain**osoa**
FeO	burdina **monooxidoa**	burdina**(II) oxidoa**	**oxido** ferr**osoa**
Fe_2O_3	**di**burdina **trioxidoa**	burdina**(III) oxidoa**	**oxido** ferr**ikoa**
Ni_2Se_3	**di**nikel **tri**seleni**uroa**	nikel**(III)** seleni**uroa**	seleni**uro** nikel**ikoa**
Hg_3As_2	**tri**merkurio **di**artseni**uroa**	merkurio**(II)** artseni**uroa**	artseni**uro** merkur**ikoa**
NaCl	sodio klor**uroa**	sodio klor**uroa**	klor**uro** sod**ikoa**

Konbinazio bitarrak hidrogenoarekin:

Hidrazidoak (H baino elektronegatiboekin):

Formula	*Izen sistematikoa*	*Disoluzio akuosoan*
HF	hidrogeno fluor**uroa**	**azido** fluor**hidrikoa**
HCl	hidrogeno klor**uroa**	**azido** klor**hidrikoa**
H_2S	**di**hidrogeno sulf**uroa**	**azido** sulf**hidrikoa**

Hidrogenoa beste ez-metal batzuekin:

Formula	*Izen sistematikoa*	*Izen arrunta*
NH_3	nitrogeno **tri**hidr**uroa**	amoniakoa
PH_3	fosforo **tri**hidr**uroa**	fosfina
AsH_3	artseniko **tri**hidr**uroa**	artsina
SbH_3	antimonio **tri**hidr**uroa**	estibina
CH_4	metanoa	metanoa
SiH_4	silizio **tetra**hidr**uroa**	silanoa

Hidruro metalikoa

Formula	*Nomenklatura sistematikoa*	*Stock-en nomenklatura*	*Izen klasikoa*
NaH	sodio hidr**uroa**	sodio hidr**uroa**	hidruro sod**ikoa**
BaH_2	bario **di**hidr**uroa**	bario hidr**uroa**	hidruro bar**ikoa**
PbH_4	berun **tetra**hidr**uroa**	berun**(IV)** hidr**uroa**	hidruro plunb**ikoa**
CuH	kobre **mono**hidr**uroa**	kobre**(I)** hidr**uroa**	hidruro kupr**osoa**

Hidroxidoak:

Formula	*Nomenklatura sistematikoa*	*Stock-en nomenklatura*	*Izen klasikoa*
NaOH	sodio hidroxidoa	sodio hidroxidoa	hidroxido sod**ikoa**
$Ca(OH)_2$	kaltzio **di**hidroxidoa	kaltzio hidroxidoa	hidroxido kaltz**ikoa**
$Fe(OH)_3$	burdina **tri**hidroxidoa	burdina**(III)** hidroxidoa	hidroxido ferr**ikoa**
$Sn(OH)_2$	eztainu **di**hidroxidoa	eztainu**(II)** hidroxidoa	hidroxido eztain**osoa**

Anhidridoak:

Formula	*Nomenklatura sistematikoa*	*Stock-en nomenklatura*	*Izen klasikoa*
Cl_2O	**di**kloro oxidoa	kloro**(I)** oxidoa	**anhidrido hipo**klor**oso**
Cl_2O_3	**di**kloro **tri**oxidoa	kloro**(III)** oxidoa	**anhidrido** klor**oso**
Cl_2O_5	**di**kloro **penta**oxidoa	kloro**(V)** oxidoa	**anhidrido** klor**iko**
Cl_2O_7	**di**kloro **hepta**oxidoa	kloro**(VII)** oxidoa	**anhidrido per**klor**iko**

Oxoazidoen nomenklatura sistematikoa eta funtzionala:

$H_4P_2O_7$ azido **hepta**oxo**di**fosfor**ikoa(V)**
edo hidrogeno **hepta**oxo**di**fosf**ato(V)**

$HMnO_4$ azido **tetra**oxomangan**ikoa(VII)**
edo hidrogeno **tetra**oxomangan**ato(VII)**

Oxazidoen kasu bereziak

As, P, Sb, B elementuek hiru oxoazido mota era ditzakete:

Anhidridoa + 1H2O → Azido meta-(anhidridoa)

Anhidridoa + 2 H2O → Azido piro-(anhidridoa)

Anhidridoa + 3 H2O → Azido orto-(anhidridoa)

Isopoliazidoak

n anhid. + $1H_2O$ ----> Isopoliazidoa

Adibideak:

$2CrO_3 + 1H_2O \rightarrow H_2Cr_2O_7$ azido **di**krom**ikoa**

$2SO_3 + 1H_2O \rightarrow H_2S_2O_7$ azido **di**sulfur**ikoa**

Tioazidoak:

Oxigenoak sufreengatik trukatzen ditugu.

H_2SO_4: azido sulfuriko $H_2S_2O_3$: Azido tiosulfuriko

Oxoanioiak:

Formula	*Izen arrunta*	*Nomenklatura sistematikoa*
ClO_4^-	perklor**ato** ioia	**tetra**oxoklor**ato(VII)** ioia
$S_2O_7^{2-}$	disulf**ato** ioia	**hepta**oxo**di**sulf**ato(VI)** ioia

Gatzak

Adibideak:

K_2SO_4	potasio tetraoxosulfato(VI); potasio sulfato; sulfato potasiko
$Cr_2(SeO_4)_3$	kromo(III) tetraoxoseleniato(VI); seleniato kromiko; dikromo(III) tris[tetraoxoseleniato(VI)]

Gatz azidoak:

NaH_2PO_4	sodio fosfato diazido; sodio dihidrogenofosfato
Na_2HPO_4	sodio fosfato monoazido; sodio monohidrogenofosfato
$NaHCO_3$	sodio karbonato monoazido; sodio hidrogenokarbonato; sodio bikarbonato.

Gatz anitzkoitzak:

$CaKAsO_4$	kaltzio eta potasio artseniato (bikoitza)
$Na(NH_4)BrCl$	amonio eta sodio bromuro kloruro
$Fe_3(SO_4)_4$	burdina(II) eta burdina(III) sulfato (bikoitza); sulfato ferroso ferriko
SbOCl	antimonio(III) kloruro oxido; antimonio(III) oxikloruro

3.3. FORMULAZIO ORGANIKOA

- **Alkanoak (*-ano*)**: lotura bakunak baino ez dituzten hidrokarbonoak

CH4 = metano; CH3-CH3 = etano; CH3-CH2-CH3 = propano; CH3-CH2-CH2-CH3 = butano;

CH3-CH2-CH2-CH2-CH3 = pentano; CH3-CH2-CH2-CH2-CH2-CH3 = hexano

Alkano adarkatuak: kate luzeena hautatzen da oinarri bezala eta adarra ordezkatzailea (***-il***) izango balitz bezala, bere posizioa zenbakitzaile batekin zehaztuz (zenbakitzailea ahalik eta txikien izan behar da). Zenbait ordezkatzaile berdinak ditugunean di-, tri-... aurrezkien bitartez adierazten da. Ordezkatzaile desberdinak ditugunean ordena alfabetikoan idazten ditugu (di, tri… eta horrelako aurrizkiak kontutan hartu gabe).

CH3-CH-CH3 = 2-metilpropano
|
CH3

CH3-CH-CH2-CH3 = 2-metilbutano
|
CH3

CH3-CH-CH2-CH3 = 2,3-dimetilbutano
| |
CH3CH3

CH3-CH-CH2-CH2-CH3 = 3-etil-2-metilpentano
| |
CH3CH2
|
CH3

- **Alkenoak (*-eno*)**: lotura bikoitzak dituzten hidrokarbonoak

CH2=CH2 = eteno; CH2=CH-CH3 = propeno; CH3-CH=CH-CH3 = but-2-eno

- **Alkinoak (*-ino*)**: lotura hirukoitzak dituzten hidrokarbonoak

CH≡CH = etino; CH≡C-CH3 = propino; CH3-C≡C-CH3 = but-2-ino;

CH3-CH2-C≡CH = but-1-ino

- **Eratorri halogenatuak**: halogenoak (F,Cl,Br,I) dituzten molekulak

CH3-CH2-CH2-Cl = 1-kloropropano; CH2Br-CH2Br = 1,2-dibromoetano;
CCl4 = tetraklorometano

- **Alkoholak (*-ol; alkohol -iliko*)**: HO- talde funtzionala duten molekulak.

CH3OH = metanol edo alkohol metiliko; CH3-CH2OH = etanol edo alkohol etiliko;
CH3-CHOH-CH3 = propan-2-ol; CH3-CHOH-CH2OH = propan-1,2-diol

- **Eterrak (-il -il eter; -oxi)** : -O- talde funtzionala duten molekulak. Izendatzeko bi prozedura:
  - Lehen prozedura: –O- taldea lotzen dituen bi zatiak izendatzen dira alfabetikoki eta –il atzizkia ipiniz, azkenik bien ostean eter hitza.
  - Bigarren prozedura: -O- taldea lotzen dituen bi zatiei, luzeena kate nagusia izango da eta bestea ordezkatzailea, –oxi atzizkia gehituz.

    CH3-O-CH2-CH3 = etil metil eter edo metoxietano;
    CH3-CH2-O-CH2-CH3 = dietil eter edo etoxietano

- **Aldehidoak (*-al*)**: -C(=O)-H talde funtzionala duten molekulak. *–al* atzizkia ipiniz adierazten dira.

H-C(=O)-H = metanal; CH3-C(=O)-H = etanal; CH3-CH2-CHO = propanal

- **Zetonak (*-ona*)**: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ talde funtzionala duten molekulak.

  $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ = propanona; $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$ = butanona

  $CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_3$ = pentan-2-ona

- **Azido karboxilikoak (*azido -oiko*)**: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ talde funtzionala duten molekulak.

$HCOOH$ = azido metanoiko (azido formiko); CH_3-COOH = azido etanoiko (azido azetiko); CH_3-CH_2-COOH = azido propanoiko; $HOOC-COOH$ = azido etanodioiko (azido oxaliko)

Desprotonatzean eratzen diren **anioiak** izendatzeko ***–ato*** atzizkia erabiltzen da:
$HCOO^-$ = metanoato ioi; CH_3-COO^- = etanoato ioi (azetato ioi)

Gatzak: $CH_3COO^-Na^+$ = sodio etanoato (azetato); CH_3CH_2COOK = potasio propanoato

- **Esterrak (*-al*)**: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$ talde funtzionala duten molekulak. R = ordezkatzaile karbonatua. Izendatzeko gatz bat izango balitz bezala, R erradikala (-il) katoia izanik.

  $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ = metiletanoato (metilazetato); $CH_3-CH_2-COO-CH_3$ = metilpropanoato

- **Anhidridoak (*anhidrido + azidoaren izena*)**: Azidoetatik eratorritako molekulak dira: bi azido kondentsatu eginten dira ur molekula bat galduz.

$$\begin{matrix} CH_3-COOH \\ CH_3-COOH \end{matrix} \xrightarrow{-H_2O} \begin{matrix} CH_3-CO \\ CH_3-CO \end{matrix}\!\!>\!O = (CH_3-CO)_2O =$$

anhidrido etanoiko (anhidrido azetiko)

- **Aminak (*-amina*)**: Amoniakoren (NH3) eratorriak bailiren tratatzen dira, hidrogenoak erradikal organikoengatik ordezkatzen dira.

Amino talde bakarra dutenean: *-il* + *-amina*

CH3-NH2 = metilamina; CH3-NH-CH3 = dimetilamina; CH3-N(-CH3)-CH3 = trimetilamina

Erradikal organikoak desberdinak direnean alfabetikoki idazten dira eta posizioa adierazteko *N* letra kurtsiboa erabiltzen da (erradikal hori nitrogenora lotuta dagoela adierazten du).

CH3-NH-CH2-CH3 = *N*-etilmetilamina

Hainbat talde amino daudenean: *-ano* + *amina*

NH2-CH2-CH2-CH2-NH2 = propano-1,3-diamina

- **Amonio katioia (*-amonio*)**: Amonio katioiaren (NH_4^+) eratorriak bailiren tratatzen dira, hidrogenoak erradikal organikoengatik ordezkatzen dira.

CH3-NH3$^+$ = metilamonio ioia (katioia); CH3-NH2$^+$-CH3 = dimetilamonio

Gatzak izendatzeko betiko prozedura erabiltzen da, lehendabizi katioia izandatzen da eta gero anioa.

CH3-NH3$^+$Br$^-$ = metilamonio bromuroa

- **Nitriloak (*-nitrilo*)**: -C≡N talde funtzionala duten molekulak. Izendatzeko bi prozedura:
- Karbono kopurua duen hidrokarburoaren izena + -nitrilo atzizkia.
- Zianuroaren (CN^-) gatza izango balitz bezala.

CH3-CN = etanonitrilo edo metil zianuroa (izen arrunta azetonitriloa)

CH3-CH2-CN = propanonitrilo edo etil zianuroa

- **Nitroderibatuak (*nitro-*)**: -NO2 talde funtzionala duten molekulak.

CH3-NO2 = nitrometano

CH3-CH2-NO2 = nitroetano

- **Amidak (*-amida*)**: -C(=O)-NH2 talde funtzionala duten molekulak.

CH3-CO-NH2 = etanamida (izen arrunta azetamida)

CH3-(CH2)4-CO-NH2 = hexamida

- **Hainbat funtzio molekula berean biltzen direnean, nola izendatu?**

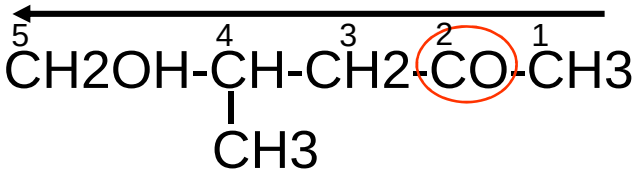
Hori egiteko funtzio nagusia zein den zehaztu behar dugu horretako beheko zerrenda begiratu behar dugu. Funtzio nagusia beti izenaren azkenean agertuko da.

Lehentasuna

Talde funtzionala	funtzio sekundarioa	funtzio nagusia
Azido karboxilikoak (COOH)	karboxi-	azido ...-oiko
Anhidridoak (-CO-O-CO-)		anhidrido ...-oiko
Esterrak (-COOR)	R-oxikarbonil-	R ...oato
Amidak (-CO-NH2)	karbamoil-	-amida
Nitriloak (-CN)	ziano-	-nitrilo
Aldehidoak (-CHO)	oxo-	-al
Zetonak (-CO-)	oxo-	-ona
Alkoholak (-OH)	hidroxi-	-ol
Aminak (-NH2)	amino-	-amina
Eterrak (-O-)	-oxi-	-oxi-, … eter
Alkenoak, alkinoak	-eno-, -ino-	-eno, -ino

Oharra: Halogenoak eta nitro (-NO2) taldeak ez dira inoiz funtzio nagusiak.

Nola izendatzen dugu hainbat funtzio dituen konposatu bat?



5-hidroxi-4-metilpenta-2-ona

Prozedura:

1. Funtzio nagusia aurkitu:

OH- (alkohola) eta -CO- (zetona) => funtzio nagusia -CO- (zetona)

2. Kate nagusia:
   A. Funtzio nagusia duena
   B. Ahalik eta funtzio gehiago izango dituena (horrekin nahikoa ez bada lehentasun irizpidea erabili)
   C. Ahalik eta luzeena

Gure kasuan OH- taldea duena

3. Zenbakitzea: Funtzio nagusia ahalik eta zenbaki baxuena

Zetonaren aldetik hasiko gara

4. Ordezkatzaileak alfabetikoki izendatu:

OH- : 5-hidroxi (funtzio nagusia ez delako); CH3- : 4-metil

Adibideak:

Cl-CH2-CH2-CH2-CO-CH3: 5-kloropentan-2-ona

CH2=CH-CHOH-CH3: but-3-en-2-ol

CH3-CH=CH-CH2-CHO: pent-3-enal

CH3-CH2-CO-CHBr-CO-CH2-CH2-CH3: 4-bromooktano-3,5-diona

CH3-O-CH2-CH2OH: 2-metoxietanol

CH2=CH-CH2-COOH: azido but-3-enoikoa

5-hidroxi-3-metilpentan-2-ona: CH2OH-CH2-CH(CH3)-CO-CH3

2-etoxietanal: CHO-CH2-O-CH2-CH3

6-hidroxihept-3-enal: CH3-CHOH-CH2-CH=CH-CH2-CHO

Azido 3,6-dioxohexanoiko: CHO-CH2-CH2-CO-CH2-COOH

Azido 4-aminohexanoiko: CH3-CH2-CH(NH2)-CH2-CH2-COOH

Hexa-2,4-diinal: CH3-C≡C-C≡C-CHO