



## 9. Ikasgaia. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA ETA FORMULAZIOA

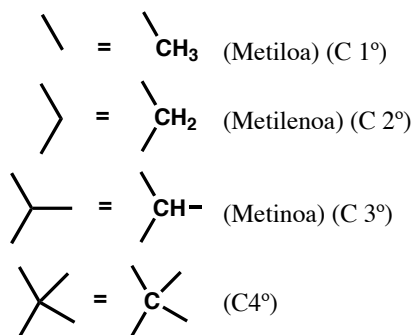
- ERRADIKALAK ETA FUNTZIO-TALDEAK
  - Konposatu organikoen sailkapena
  - Kate karbonoduna eta funtzio-taldeak
  - Segida homologoak
- I.U.P.A.C. NOMENKLATURA-SISTEMA
  - Izen arruntak, izen sistematikoak eta izen erdisistematikoak
  - IUPAC Izenen egitura orokorra
- HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA
  - Hidrokarburoen sailkapena
  - Alkanoak eta isomeria konstituzionala
  - Hidrokarburo azikliko asetuak: kate-erradikalak, ordezkatzailak, kate nagusia
  - Hidrokarburo azikliko asegabeak: Erradikal bikoitz eta hirukoitzak
  - Hidrokarburo monoziklikoak
  - Hidrokarburo zubidunak (biziklikoak)
  - Hidrokarburo espiranikoak.



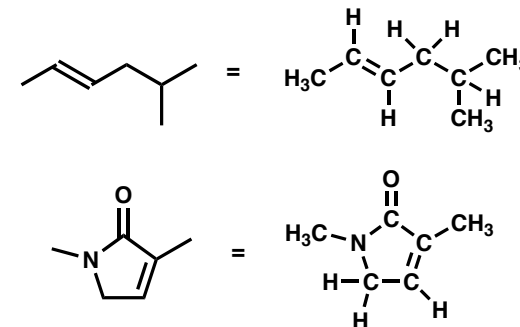
## 9. Ikasgaia. NOMENKLATURA ETA FORMULAZIOA: OHARRAK

- LIBURUA: "Formulazioa eta Nomenklatura Kimikan. IUPAC Arauak"
- Francisco ANDRES ORDAX; Alicia ARRIZABALAGA SÁENZ, EHU Argitalpen Zerbitzua, 1994.

ANGELU- BIDEZKO MARRAZKETA:



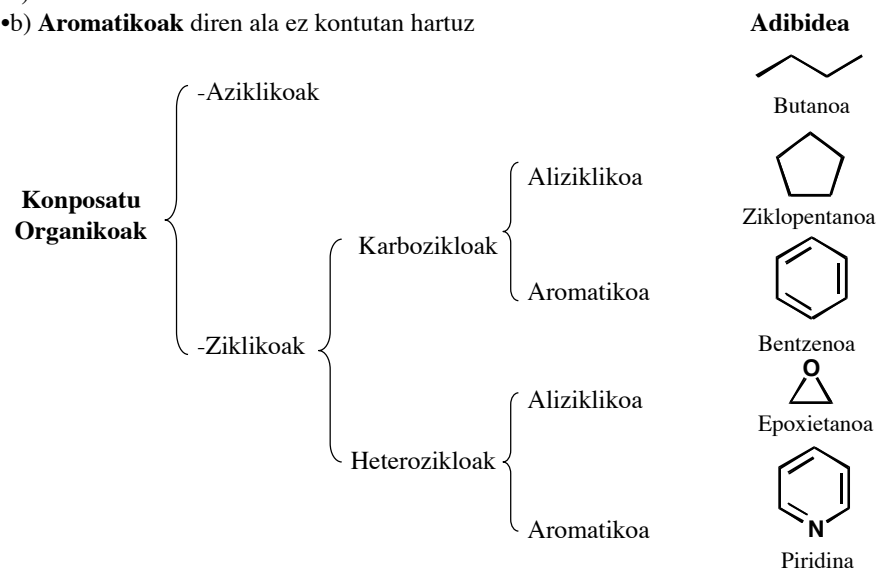
ADIBIDEAK:



### •9.1. ERRADIKALAK ETA FUNTZIO-TALDEAK

• **Konposatu organikoen egitura** bi erizpideren arabera sailkatzen da:

- a) **Ziklorik** duten ala ez kontutan hartuz
- b) **Aromatikoak** diren ala ez kontutan hartuz



### •9.2. ERRADIKALAK ETA FUNTZIO-TALDEAK

• **Konposatu organikoen Konposizio- sailkapena:** Molekulak dituen elementu ezberdinen arabera egiten da.

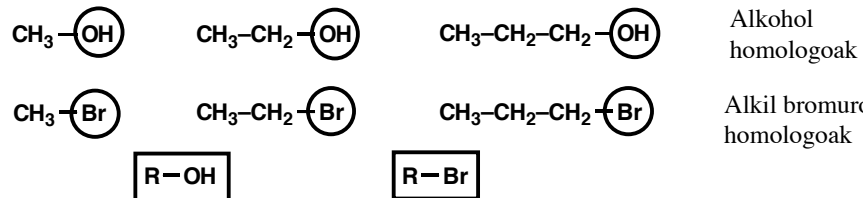
<b>Konposatu Organikoak</b>		<b>Adibidea</b>
-Hidrokarburoak	<b>C, H</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ propanoa
-Halogenuroak	<b>C, H, (F, Cl, Br, I)</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$ bromopropanoa
-Oxigenodunak	<b>C, H, O</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ propanola
-Nitrogenodunak	<b>C, H, N, (O)</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ propilamina
-Sufredunak	<b>C, H, S, (O)</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SH}$ propanotiola
-Fosforodunak	<b>C, H, P, (O)</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-PH}_2$ propilfosfina
-Organometalikoak	<b>C, H, (Li, Mg, Zn,...)</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Li}$ propil litioa



### •9.3. ERRADIKALAK ETA FUNTZIO-TALDEAK

• 15 Milioi konposatu organiko ezberdin egon arren, beren artean antzak aurkitzea erraz samarra da, eta horrela, zenbait familia edo talde egin daitezke. Talde hauek bi erizpide erabiliz egiten dira: a) egitura kimikoa eta b) errektibotasuna.

• **Segida homologoa:** karbono-atomo bakar batetan bereizten diren molekula organikoek osatzen dute.



• **Funtzio-taldea:** segida homologo batean errepikatzen den zatia da ( $-\text{OH}$ ,  $-\text{Br}$  aurreko adibidetan). Funtzio-taldea molekularen errektibotasunaren eragilea izan ohi da.

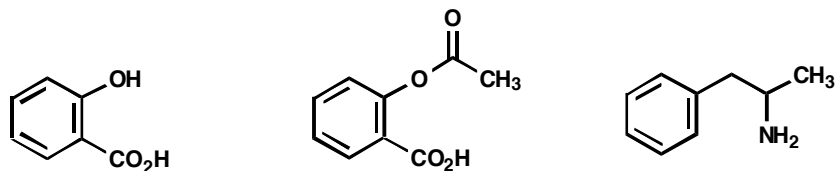
• **Erradikala:** funtzio-taldek kenduta geratzen den karbono eta hidrogenoz osatutako hezurdurari deritzen. Kimika Organikoan,  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ , etab. adierazten da



### •9.5. I.U.P.A.C. NOMENKLATURA SISTEMA

• **Izen sistematikoak:** kimikari guztion artean onartutako IUPAC (*International Union for the Pure and Applied Chemistry*) erakundearen hitzarmenek osatzen dute izendegi sistematikoa. Izendapen sistematikoa egiteko arau logiko eta deduktiboak erabiltzen dira; beraz, 15 milioi hitz ikasi beharrean, 20-30 arau orokor ikasten dira, eta gero, izenak *sortu* egiten dira.

• Beti ere, IUPAC arauak **molekula (edo isomero) bakarrari izen bakarra** dagokiola segurtatu behar dute. Hona hemen aurreko molekulen izen sistematikoak:



Azido 2-hidroxi-bentzoikoa

Azido 2-azetoxi-bentzoikoa

1-Fenil-2-propanamina

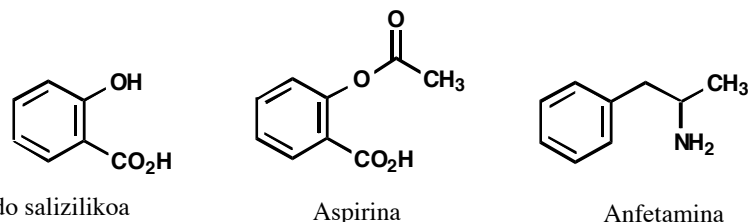
• **Izen semisistematikoak:** batzutan, izen arruntak eta sistematikoak nahastu egiten dira. Aspirinari, adibidez, "azido azetil-salizilikoa" esan ohi zaio.



### •9.4. I.U.P.A.C. NOMENKLATURA SISTEMA

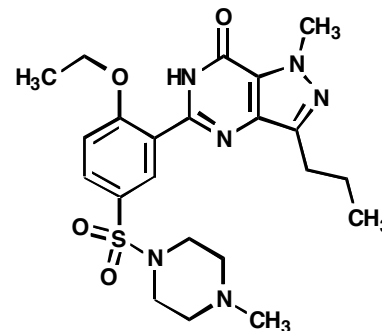
• Gaur egun ezagutzen diren 20 milioi konposatu organiko bakoitzari izen ezberdina eman beharko bagenio, izenik gabe geratuko ginatke berehala (pentsa Larousse hiztegi famatuak 40.000 hitz besterik ez dituela; eta gure eguneroko hizkeran ez ditugula 5000 edo 6000 hitz baino gehiago erabiltzen). Beraz, erabat hitz berriz osatutako 500 Larousse hiztegi asmatu beharko genituzke konposatu organikoak izendatzeko.

• **Izen arruntak:** beren jatorri naturala, propietateak, etab. kontutan izanik (edota arrazoi berezirik gabe) emandako izenak dira. Industrian, sendagaigintzan eta laborategian izen arruntak askotan erabiltzen dira. Batzutan, substantzia organiko batek izen arruntaz gain, beste izen komertzial batzuk ere izan ditzake. Adibidez,



### •9.6. I.U.P.A.C. NOMENKLATURA SISTEMA

• Kimika Organikoa ulertzeko, I.U.P.A.C. nomenklaturaren arauak menderatu behar dira\*. Hala ere, molekula oso konplexuak izendatzeko, izen arruntak gero eta gehiago erabiltzen dira, erosoagoak (motzagoak) direlako.



Arrunta: Sildenafil

Arrunta (Komertziala): Viagra®

IUPAC: 5-[2-Etoxi-5-(4-metilpiperazin-1-ilsulfonil)fenil]-(1-metil-3-propil-pirazololo[4,3,Δ])-6,7-pirimidin-7-ona.

• \* I.U.P.A.C. nomenklatura-arauen azalpen ofiziala Internet-en aurki daiteke:

<http://www.chem.qmw.ac.uk/iupac/class/index.html>

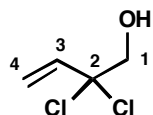


### •9.7. I.U.P.A.C. NOMENKLATURA SISTEMA

- Egitura kimiko bat izendatzeko, **R** erroaren aurretik **P<sup>1</sup>**, **P<sup>2</sup>**,... aurrizkiak jartzen dira eta bere atzetik **S<sup>1</sup>**, **S<sup>2</sup>**,... atzizkiak. Horrela, IUPAC izen kimikoaren tankera hauxe da:



- R** erroak kate **nagusiaren** karbono-kopurua adierazten du.
- P<sup>1</sup>** aurrizkiak **R** kate nagusiaren izaera (lineala, ziklikoa,...) adierazten du
- P<sup>2</sup>**, **P<sup>3</sup>**,... aurrizkiek **R** kate nagusiari lotutako beste **ordezko** kate edo funtzio-taldeak adierazten dituzte.
- S<sup>1</sup>** atzizkiak **R** erroaren **asegabetasuna** adierazten du.
- S<sup>2</sup>** atzizkiak **funtzio-talde nagusia** adierazten du.
- $\lambda$  Lekutzailak, ordezko kate eta funtzio-taldeak **R** kate nagusiari **nondik** lotuta dauden adierazten du
- $\mu$  Biderkatzaileak, **zenbat** ordezko kate eta funtzio-talde dauden adierazten du



### 2,2-Di-kloro-but-3-en-1-ol-a



### •9.8. ERROA (-R-) ETA LEHEN ATZIZKIA (-S<sup>1</sup>-)

Karbono-kopurua	-R- Erroa	Karbono-kopurua	-R- Erroa	Karbono-kopurua	-R- Erroa
C <sub>1</sub>	Met-	C <sub>6</sub>	Hex-	C <sub>11</sub>	Undek-
C <sub>2</sub>	Et-	C <sub>7</sub>	Hept-	C <sub>12</sub>	Dodek-
C <sub>3</sub>	Prop-	C <sub>8</sub>	Okt-	C <sub>13</sub>	Tridek-
C <sub>4</sub>	But-	C <sub>9</sub>	Non-	C <sub>14</sub>	Tetradek-
C <sub>5</sub>	Pent-	C <sub>10</sub>	Dek-	C <sub>15</sub>	Pentadek-

-S <sup>1</sup> - Atzizkia	Asetasun-maila	Egitura
-an-	erabat asetua	—C—C—
-en-	lotura bikoitza	—C=C—
-in-	lotura hirukoitza	—C≡C—

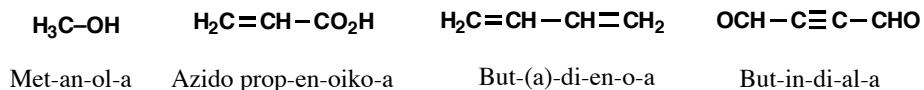


### •9.9. BIGARREN ATZIZKIA (-S<sup>2</sup>-)

- Atzizki honek molekulako **funtzio-talde nagusia** adierazten du, eta izen osoaren bukaeran ipintzen da. Hona hemen adibide batzuk.

-S <sup>2</sup> - Atzizkia	Taldea	Konposatu-mota
-o	-H	Hidrokarburua
-ol	-OH	Alkohola
-ona	-CO-	Zetona
-al	-CHO	Aldehidoa
(azido) -oiko	-CO <sub>2</sub> H	Azido karboxilikoa
-amida	-CONH <sub>2</sub>	Amida
-oato	-CO <sub>2</sub> R	Esterra
-oato	-CO <sub>2</sub>	Gatza

- Formulazio-adibideak:



### •9.10. AURRIZKIAK (-P<sup>1</sup>-), (-P<sup>2</sup>-)...

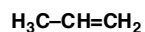
- P<sup>1</sup>** Aurrizkia **ziklo-** da, eta kate nagusiak eraztun bat duela adierazten du. Kate nagusia adarkatua bada, **iso-**, **neo-** ... aurrizkiak jartzen dira. Kate nagusia lineala bada, ez da **P<sup>1</sup>** aurrizkirik jartzen.
- P<sup>2</sup>** Aurrizkiak **ordezko funtzio-taldeak** erabiltzen dira. Adibideak:

-P <sup>2</sup> - Aurrizkia	Taldea	Konposatu-mota
<b>Hidroxi-</b>	-OH	Alkohola
<b>Alkoxi-</b>	-OR	Eterra
<b>Fluoro-, Kloro-, Bromo-, Iodo-</b>	-X	Halogenuroa
<b>Zeto- (Oxo-)</b>	-C=O	Zetona
<b>Formil-</b>	-CH=O	Aldehidoa
<b>Karboxi-</b>	-CO <sub>2</sub> H	Azido karboxilikoa
<b>Amino-</b>	-NH <sub>2</sub>	Amina
<b>Nitro-</b>	-NO <sub>2</sub>	Nitrokonposatua
<b>Ziano-</b>	-CN	Nitriloa
<b>Alkil-</b>	-R	Alkilo (ordezkatzailea)



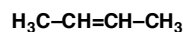
### •9.11. LEKUTZAILEAK (-λ-) ETA BIDERKATZAILEAK (-μ-)

- Kate nagusiaren karbono-atomoak l-etik n-raino zenbatzen dira.
- Funtzio-talde nagusiari 1 posizioa (edo posizio ahalik eta baxuena) ematen zaio.
- Beste funtzio-talde eta asegabetasunak ahalik eta lekutzaile baxuenak erabiliz adierazten dira.
- Funtzio-talde edo asegabetasun batek posizio bakarra izan dezakenean, ez da lekutzailerik erabiltzen.



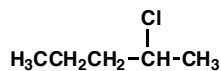
bai: Prop-en-o-a

ez: Prop-1-en-o-a



bai: But-2-en-o-a

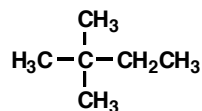
ez: But-en-o-a



bai: 2-Kloro-pent-an-o-a

ez: 4-Kloro-pent-an-o-a

- Biderkatzaileak **mono-, di-, tri-, tetra-, penta-** e.a. hizkiez adierazten dira.
- Lekutzaileak eta biderkatzaileak dagozkien aurrizki edo atzizkien aurretik ipini behar dira.



2,2-Di-metil-but-an-o-a



Prop-an-1,3-di-ol-a



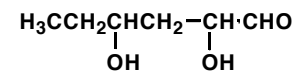
### •9.12. I.U.P.A.C. FORMULAZIOAK

- Adibideak.



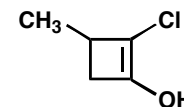
Ziklohex-en-o-a

P<sup>1</sup> R S<sup>1</sup>



2,4-Di-hidroxi-hex-an-al-a

λ μ P<sup>2</sup> R S<sup>1</sup> S<sup>2</sup>



2-Kloro-3-metil-ziklo-but-1-en-ol-a

λ P<sup>2</sup> λ P<sup>2</sup> P<sup>1</sup> R λ S<sup>1</sup> S<sup>2</sup>



### •9.13. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA

- Hidrokarburoen egitur- sailkapena aromatizitatearen arabera egiten da. Aromatikoak ez direnak **alifatikoak** dira

Hidrokarburo  
Alifatikoak

-Aziklikoak	{	Alkanoak	<b>Adibidea</b> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propanoa	
		Alkenoak	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	Propenoa	
		Alkinoak	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	Propinoa	
	-Aliziklikoak	{	Zikloalkanoak	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$	Ziklobutanoa
			Zikloalkenoak	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH} \\   \quad    \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH} \end{array}$	Ziklobutenoa
			Zikloalkinoak	$\begin{array}{c} \text{C}\equiv\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \backslash \quad / \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$	Zikloktinoa



### •9.14. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA

- Hidrokarburoen egitur- sailkapena aromatizitatearen arabera:

Hidrokarburo  
Aromatikoak  
(ARENOAK)

-Monoziklikoak	{	<b>Adibidea</b>		Bentzenoa		
		-Poliziklikoak	{	Eraztun banatuak		Difeniloa
				Eraztun kondentsatuak		Naftalenoa

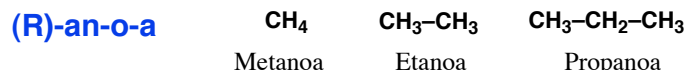


### •9.15. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA

- **Alkanoen formulazioa:** Alkanoen formula molekular orokorra hau da:



- Alkanoen serie homologoa (n= 1, 2, 3):



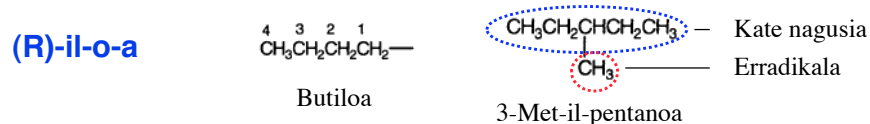
- (n > 3) Duten alkanoek egitur-isomero bakarra baino gehiago dituzte : Isomero kopurua karbono kopuruarekin exponentzialki handitzen da

Formula enpirikoa	Isomeroak	Formula enpirikoa	Isomeroak
<b>CH<sub>4</sub></b>	1	<b>C<sub>8</sub>H<sub>18</sub></b>	18
<b>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></b>	1	<b>C<sub>10</sub>H<sub>22</sub></b>	75
<b>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></b>	1	<b>C<sub>15</sub>H<sub>32</sub></b>	4.347
<b>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></b>	2	<b>C<sub>20</sub>H<sub>42</sub></b>	366.319
<b>C<sub>6</sub>H<sub>14</sub></b>	5	<b>C<sub>30</sub>H<sub>62</sub></b>	4.111.846.763

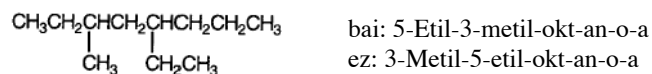


### •9.17. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA

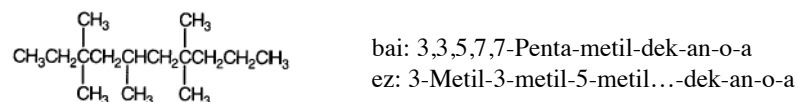
- **Erradikalak:** Alkanoaren kate nagusitik (luzeenetik) zintzilik dauden adarrei esaten zaie. Erradikalen formulazioa **-ilo(a)** bukaeraz egiten da, eta bere lekutzaileak kate nagusiari lotutako karbonotik hasita zenbatzen dira.



- Erradikalak **orden alfabetikoan** formulatzen dira, lekutzaileak kontutan hartu gabe:



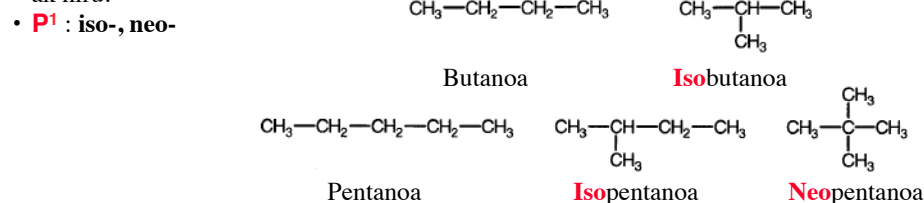
- Erradikala **berdinak** badaude, biderkatzaile eta lekutzaileak jarri behar dira:



### •9.16. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA

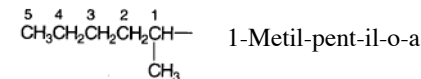
n	n	n	n
1 Metanoa	11 Undekanoa	21 Henikosanoa	40 Tetrakontanoa
2 Etanoa	12 Dodekanoa	22 Dokosanoa	42 Dotetrakontanoa
3 Propanoa	13 Tridekanoa	23 Trikosanoa	50 Pentakontanoa
4 Butanoa	14 Tetradekanoa	24 Tetrakosanoa	60 Hexakontanoa
5 Pentanoa	15 Pentadekanoa	25 Pentakosanoa	70 Heptakontanoa
6 Hexanoa	16 Hexadekanoa	26 Hexakosanoa	80 Oktakontanoa
7 Heptanoa	17 Heptadekanoa	30 Triakontanoa	90 Nonakontanoa
8 Oktanoa	18 Oktadekanoa	31 Hentriakontanoa	100 Hektanoa
9 Nonanoa	19 Nonadekanoa	32 Dotriakontanoa	115 Pentadekahektanoa
10 Dekanoa	20 Ikosanoa	33 Trietriakontanoa	

- **Alkanoen Isomero konstituzionalak:** Atomoen arteko lotura ezberdinak dituzte baina formula molekular berdina. Adibidez, **C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>**-ak bi isomero konstituzional ditu eta **C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>**-ak hiru.

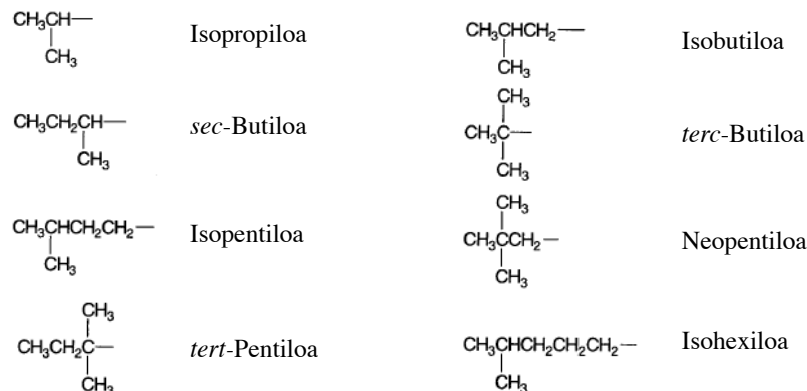


### •9.18. HIDROKARBURUEN NOMENKLATURA

- **Erradikal konplexuak (adarkatuak):** erradikalaren katea kate nagusitzat hartuz izendatzen dira, baina bere zenbaketa errespetatuz.



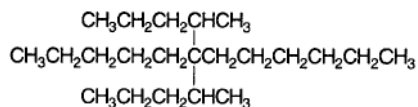
- Adarkapena adierazteko **n-, sec-, tert-** aurizkiak erabiltzen dira karbono 1°, 2° eta 3°-ak adierazteko. Erradikal konplexu batzuren izen arruntak onartzen dira.





### •9.19. ALKANO ADARKATUAK

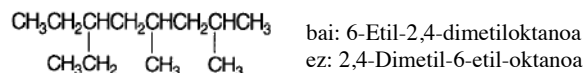
- Erradikal konplexu **berdin** bat baino gehiago badaude, **bis-**, **tris-**, **tetrakis-** aurrizkiak erabiltzen dira, 1, 2, 3 edo 4 talde berdin daudela adierazteko.



6,6-Bis(1-metilbutil)dodekanao

#### • Albokateen orden alfabetikoa:

- Biderkatzaileak kontutan hartu gabe.



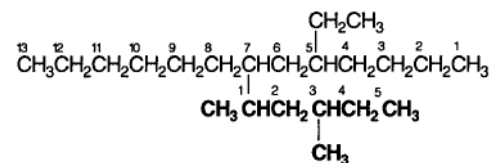
bai: 6-Etil-2,4-dimetiloktanoa  
ez: 2,4-Dimetil-6-etil-oktanoa

- Erradikal **sinpletan**: *n-*, *sec-* edo *tert-* aurrizkiak **ez** dira kontutan hartzen baina bai **iso-**, **neo-**, **bis-**, **tris-** eta **tetrakis-**

- Erradikal **konplexuetan**: aurrizki **guztiak** hartzen dira kontutan, naiz biderkatzaileak izan. Adibidez:

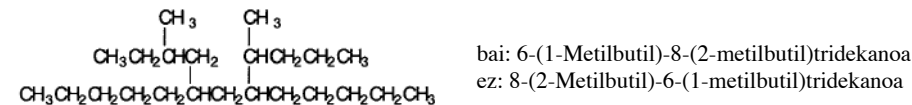


### •9.20. ALKANO ADARKATUAK



bai: 7-(1,3-Dimetilpentil)-5-etil-tridekanao  
ez: 5-Etil-7-(1,3-dimetilpentil)-tridekanao

- Bi izen berdineko erradikalak daudenean, lekutzaile txikiena duena aurretik.



bai: 6-(1-Metilbutil)-8-(2-metilbutil)tridekanao  
ez: 8-(2-Metilbutil)-6-(1-metilbutil)tridekanao

- Bi posizio baliokide badaude, lehenasun alfabetikoa duenari lekutzaile txikiena.



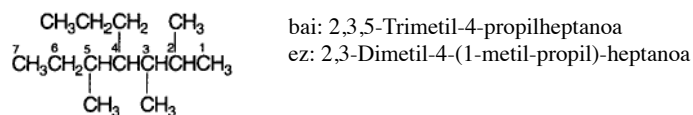
bai: 4-Etil-6-metilnonanoa  
ez: 4-Metil-6-etilnonanoa



### •9.21. ALKANO ADARKATUAK

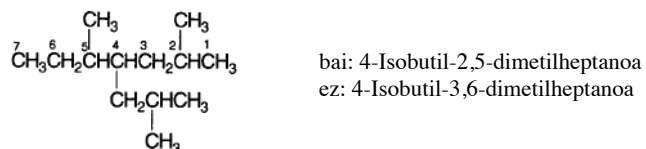
- **Kate nagusiaren aukera** (luzera berdinekoen artean):

- Albokate gehien dituen:



bai: 2,3,5-Trimetil-4-propilheptanoa  
ez: 2,3-Dimetil-4-(1-metil-propil)-heptanoa

- Lekutzaile txikieneko albokateak dituen:

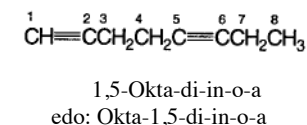
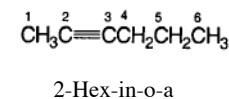
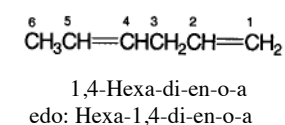
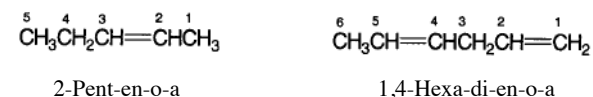


bai: 4-Isobutil-2,5-dimetilheptanoa  
ez: 4-Isobutil-3,6-dimetilheptanoa

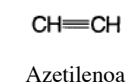
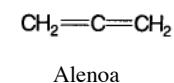
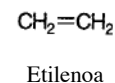


### •9.22. HIDROKARBURO AZIKLIKO ASEGABEAK (ALKENOAK, ALKINOAK)

- **S<sup>1</sup>** Atzizkia **-en** edo **-in** erabiliz adierazten dira (lekutzaile eta biderkatzaile egokiekin):



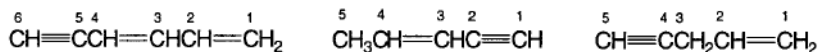
- Zenbait izen arrunt gordetzen da:





### 9.23. HIDROKARBURU AZIKLIKO ASEGABEAK (ALKENOAK, ALKINOAK)

- Lotura bikoitzak eta hirukoitzak molekula berean daudenean, lekutzaile txikiak erabiliz ezartzen dira. Lekutzaile berdinekin, lotura bikoitzari eman behar zaie lehentasuna

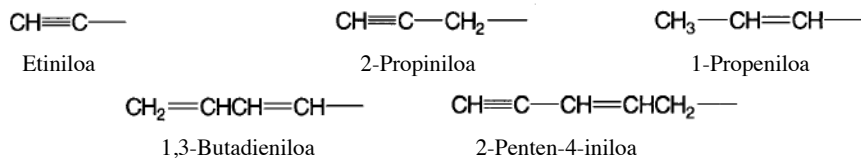


bai: 1,3-Hexadien-5-ino  
ez: 3,5-Hexadien-1-ino

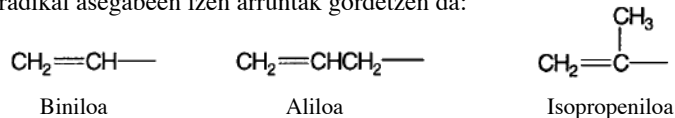
bai: 3-Penten-1-ino  
ez: 2-Penten-4-ino

bai: 1-Penten-4-ino  
ez: 4-Penten-1-ino

- Erradikal asegabe monobalenteak ohizko eran izendatzen dira, **-enilo**, **-inilo** atzizkiez:

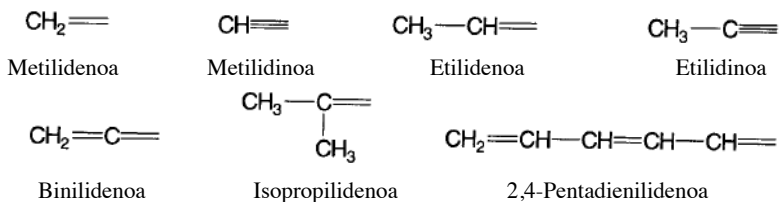


- Zenbait erradikal asegabeen izen arruntak gordetzen da:

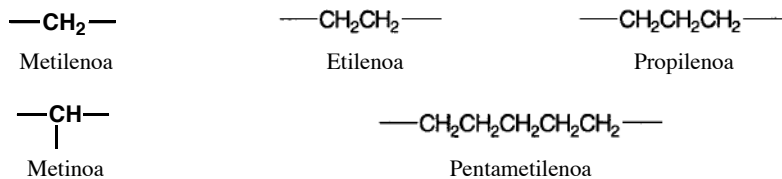


### 9.25. HIDROKARBURU AZIKLIKO ASEGABEAK (ALKENOAK, ALKINOAK)

- Erradikal asegabe di- edo tribalenteak, lotura anizkoitzen bidez kate bati lotzen direnean, **-ilideno**, **-ilidino** atzizkiez izendatzen dira:



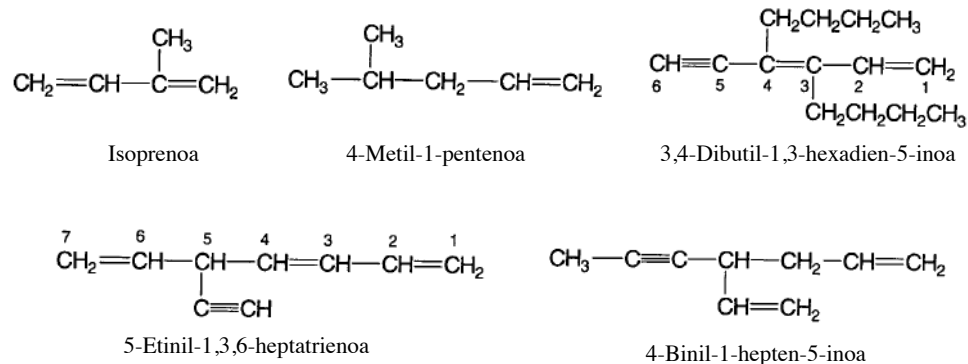
- Alkano baten muturretako 2 H-atomo kenduz lortutako erradikalak **di-** edo **tribalenteak** **-ileno**, atzizkia izendatzen dira. Metanoari 3 H-atomo kenduz *metino* lortzen da:



### 9.24. HIDROKARBURU AZIKLIKO ASEGABEAK (ALKENOAK, ALKINOAK)

- Lotura anizkoitz bat baino gehiago daudenean, **kate nagusia** aukeratzeko baldintza hauek bete behar dira, *banan-bana*:

- Lotura anizkoitz gehien izatea
- Lotura anizkoitz berdinak izanik, **karbono atomo** gehien izatea:
- Karbono atomo berdinak izanik, **lotura bikoitz** gehien dituen

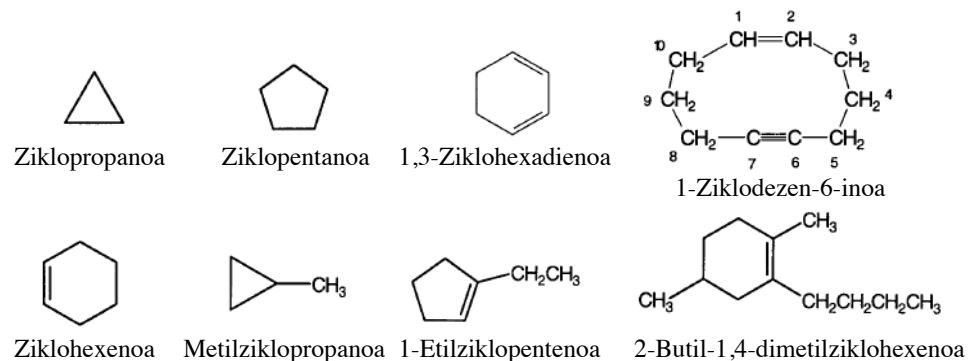


### 9.26. HIDROKARBURU ALIZIKLIKO MONOZIKLIKOAK

- Zikloalkanoak izendatzeko, **ziklo-** aurrizkia (**P<sup>1</sup>**) ezartzen zaio karbono-atomo kopuru berdineko alkanoaren izenari. Lotura anizkoitzak daudenean, lekutzaile txikiak izan behar dituzte, eta haien arteko lehentasuna alkenoek izan behar dute.

#### Ziklo-(R)-anoa

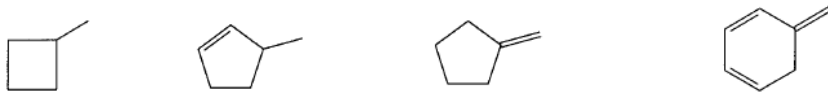
- Zikloalkan(en) oak ordezkatuak daudenean, zikloa hartzen da eratzun nagusitzat:





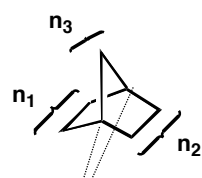
### •9.27. HIDROKARBURO BIZIKLIKOAK (ZUBIDUNAK)

- **Erradikal aliziklikoak** (mono-, di- eta tribalenteak) kate nagusiari lotzen diren karbonoan izaten dute 1. lekutzailea.



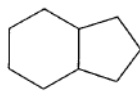
Ziklobutiloa    2-Ziklopenten-1-iloa    Ziklopentilidenoa    2,4-Ziklohexadien-1-ilidenoa

- **Hidrokarburu biziklikoak:** ziklo bakoitzak 2 karbono amankomun ditu bestearekin: zubiko buruak. Zubiko buru bati beti 1 lekutzailea ematen zaio, nahiz lotura bikoitzak egon eraztunetan. Izendatzeko, atomo-kopuru berdineko alkanuari **biziklo-** aurrizkia jartzen zaio,  $n_1$ ,  $n_2$  eta  $n_3$  (zubi bakoitzeko karbono-atomoak) handienetik txikienera zenbatuz.

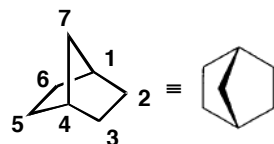


(Zubiko buruak)

### Biziklo-[ $n_1$ , $n_2$ , $n_3$ ]-(*R*)-an-oa



Biziklo-[4.3.0]-nonanoa

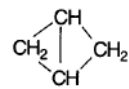


Biziklo-[2.2.1]-heptanoa



### •9.28. HIDROKARBURO BIZIKLIKOAK (ZUBIDUNAK)

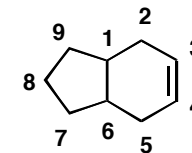
- Zenbaketa beti zubiko buru batetik hasten da eta eraztun handienetik jarraitzen da.
- Lotura bikoitzak edo ordezkatzailak daudenean, lekutzaile ahalik eta txikiak ematen zaizkie: lehenik lotura bikoitzei eta gero albokateei.



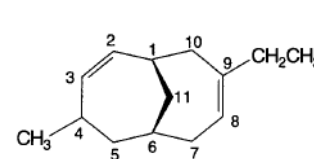
Biziklo[1.1.0]butanoa



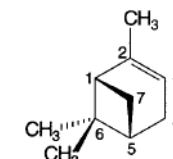
Biziklo-[5.2.0]-nonanoa



Biziklo-[4.3.0]-non-3-enoa



9-Etil-4-metilbiziklo-[4.4.1]-undeka-2,8-dienoa



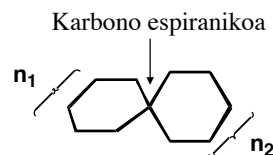
2,6,6-Trimetilbiziklo-[3.1.1]-hept-2-enoa



### •9.29. HIDROKARBURO ESPIRANIKOAK

- **Espiranoak:** Karbono atomo amankomun bakarreko hidrokarburu biziklikoak dira. Atomo honi, *atomo espiranikoa* deritzo.

### Espiro-[ $n_1$ , $n_2$ ]-(*R*)-an-oa



Karbono espiranikoa

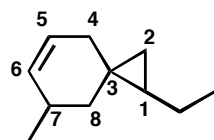
- **Izena:** Karbono-kopuru berdineko hidrokarburuaren izena eta **espiro-** aurrizkia. Eraztun bakoitzeko karbono kopuruak adierazten dira, txikienetik handienara ordenatuak ( $n_1$  eta  $n_2$  karbono espiranikoa kontatu gabe). Zenbaketa ere, eraztun txikian hasten da, lekutzaile ahalik eta txikiak dituelarik.



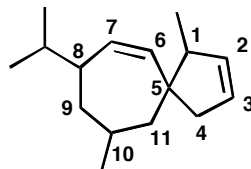
Espiro-[4,5]-dekanoa



Espiro-[3,3]-heptanoa



1-Etil-7-metilespiro-[2,5]-okt-5-enoa



8-Isopropil-1,10-dimetilespiro-[4,6]-undeka-2,6-dienoa