

ACIDOS Y BASES DE ARRHENIUS

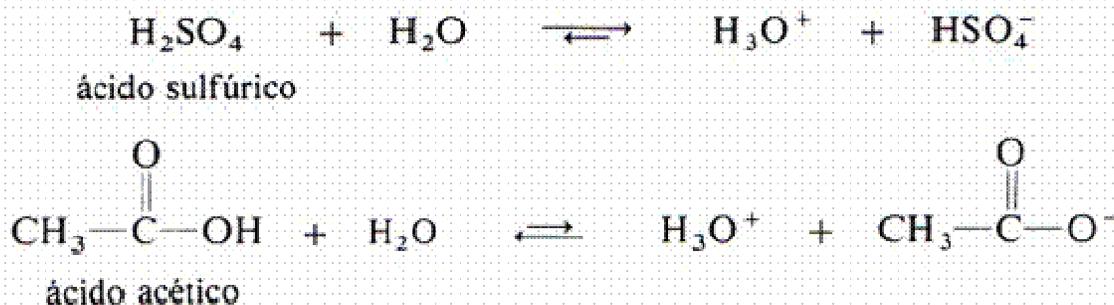
CON FRECUENCIA SE EMPLEARÁ EL CONCEPTO DE ÁCIDOS Y BASES AL ESTUDIAR QUÍMICA ORGÁNICA.

PARA ELLO ES CONVENIENTE COMPRENDER LAS TRES DISTINTAS DEFINICIONES DE ÁCIDOS Y BASES:

- LA DE ARRHENIUS
- LA DE BRONSTED-LOWRY
- LA DE LEWIS.

ACIDO DE ARRHENIUS SE DEFINE COMO AQUELLA SUSTANCIA QUE SE DISOCIA EN AGUA PARA DAR IONES H_3O^+ .

SE SUPONIA QUE LOS ÁCIDOS MÁS FUERTES COMO EL ÁCIDO SULFURICO (H_2SO_4) SE DISOCIABAN EN MAYOR GRADO QUE LOS ÁCIDOS DÉBILES COMO EL ÁCIDO ACÉTICO, CH_3COOH .



DE ACUERDO CON ARRHENIUS, LAS BASES SON SUSTANCIAS QUE SE DISOCIAN EN AGUA PARA DAR IONES HIDRÓXIDO. SE SUPONÍA QUE BASES FUERTES COMO EL NaOH, SE DISOCIAN MAS EN AGUA, QUE LAS BASES MÁS DÉBILES Y POCO SOLUBLES EN ELLAS COMO $Mg(OH)_2$



LA ACIDEZ O BASICIDAD DE UNA SOLUCIÓN ACUOSA SE MIDE MEDIANTE LA CONCENTRACIÓN DE H_3O^+ . ESTE VALOR IMPLICA TAMBIÉN LA CONCENTRACIÓN DE ^-OH PORQUE LAS DOS CONCENTRACIONES SE REALCIONAN MEDIANTE LA CONSTANTE DE AUTOPROTÓNACIÓN DEL AGUA.

$$K_w = [H_3O^+][^-OH] = 1,00 \times 10^{-14} \quad (\text{A } 24^\circ\text{C})$$

EN SOLUCION NEUTRA, LAS CONCENTRACIONES DE H_3O^+ Y DE ^-OH SON IGUALES.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 1,00 \times 10^{-7} \text{ M EN UNA SOLUCIÓN NEUTRA}$$

EN SOLUCIÓN ÁCIDAS Y BÁSICAS SE DEFINE POR UN EXCESO DE H_3O^+ O DE OH^- .

$$\text{ÁCIDAS: } [\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{ M y } [\text{OH}^-] < 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{BÁSICAS: } [\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7} \text{ M y } [\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{ M}$$

SE DEFINE: $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}_3\text{O}^+]$

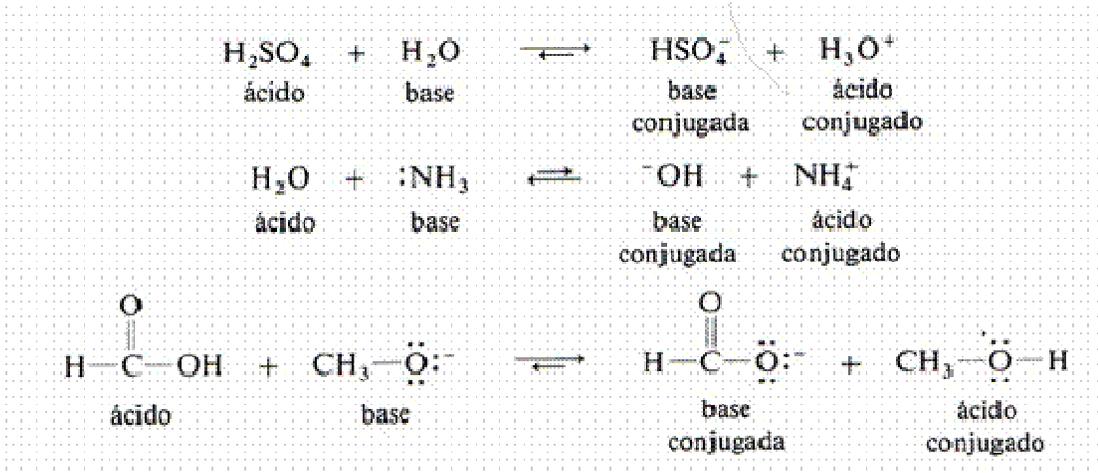
ACIDOS Y BASES DE BRONSTED-LOWRY

- UN ÁCIDO DE BRONSTED-LOWRY ES CUALQUIER ESPECIE QUE PUEDE DONAR UN PROTÓN Y UNA BASE EN ESTE CONCEPTO ES CUALQUIER ESPECIE QUE PUEDE ACEPTAR UN PROTÓN.
- LA DEFINICIÓN DE ARRHENIUS CAEN BAJO ESTA DEFINICIÓN, PORQUE LOS COMPUESTOS QUE SE DISOCIAN PARA DAR H_3O^+ SON DONADORES DE PROTONES Y LOS COMPUESTOS QUE SE DISOCIAN PARA DAR OH^- SON ACEPTORES DE PROTONES.
- ESTE CONCEPTO DE ÁCIDO-BASE COMPRENDE MUCHAS BASES QUE NO TIENEN IONES HIDRÓXIDOS, PERO QUE PUEDEN ACEPTAR PROTONES.

DENTRO CONCEPTO ARRHENIUS	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">donador de protón aceptor de protón</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{:NH}_3 \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{:NH}_4^+$ <p style="text-align: center;">donador de protón aceptor de protón</p>
DENTRO CONCEPTO BRONSTED- LOWRY	$\text{HCl} + \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}^+ \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} + \text{Cl}^-$ <p style="text-align: center;">donador de protón aceptor de protón</p> $\text{HNO}_3 + \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{N}^+ \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}=\text{N}^+ \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} + \text{:NO}_3^-$ <p style="text-align: center;">donador de protón aceptor de protón</p>

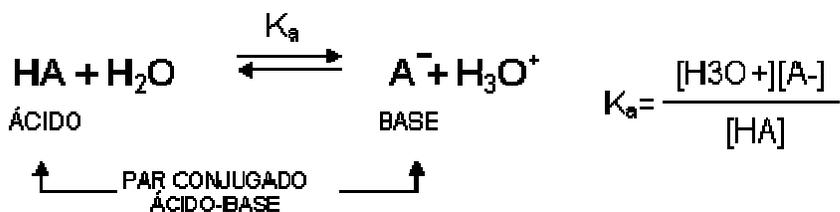
- CUANDO UNA BASE ACEPTA UN PROTÓN ES CAPAZ DE DONARLO Y SE TRANSFORMA EN ÁCIDO. CUANDO UN ÁCIDO DONA UN PROTÓN, LA ESPECIE RESULTANTE PUEDE ACEPTARLO DESPUÉS, EN OTRAS PALABRAS SE TRANSFORMA EN UNA BASE.

- UNO DE LOS CONCEPTOS IMPORTANTES DERIVADOS DE LA DEFINICIÓN DE BRONSTED-LOWRY ES ESTE CONCEPTO DE **ÁCIDOS Y BASES CONJUGADAS**.
- POR EJEMPLO EL NH_4^+ Y EL NH_3 SON UN PAR DE ÁCIDO Y BASE CONJUGADOS. EL NH_3 ES LA BASE, CUANDO ACEPTA UN PROTÓN SE TRANSFORMA EN UN ÁCIDO CONJUGADO, NH_4^+ .
- MUCHOS COMPUESTOS PUEDEN REACCIONAR COMO ÁCIDOS Y COMO BASE.



FUERZA DE UN ÁCIDO

- LA FUERZA DE UN ÁCIDO DE ACUERDO A LA DEFINICIÓN DE BRONSTED-LOWRY SE EXPRESA COMO LA DE ARRHENIUS, POR EL GRADO DE SU IONIZACIÓN EN AGUA, LA REACCIÓN GENERAL DE UN ÁCIDO (HA) CON EL AGUA ES LA SIGUIENTE:



- K_a ES LA CONSTANTE DE IONIZACIÓN DEL ÁCIDO Y SU VALOR INDICA SU FUERZA RELATIVA. MIENTRAS MÁS FUERTE ES EL ÁCIDO MÁS SE DISOCIA DANDO UN VALOR MAYOR DE K_a .
- LAS CONSTANTES DE IONIZACIÓN DE LOS ÁCIDOS VARÍAN DENTRO DE UN AMPLIO MARGEN.
- LOS ÁCIDOS FUERTES ESTÁN POR COMPLETOS IONIZADOS EN AGUA Y SUS CONSTANTES DE DISOCIACIÓN SON MAYORES QUE 1. LA MAYOR PARTE DE LOS ÁCIDOS ORGÁNICOS SON ÁCIDOS DÉBILES, CON VALORES DE K_a MENORES DE 10^{-4} .

- DADO QUE K_a ABARCA UN MARGEN AMPLIO RESULTA CONVENIENTE EXPRESARLAS EN ESCALA LOGARÍTMICA.

$$pK_a = -\log_{10}K_a$$

TABLA 1.5 Fuerza relativa de algunos ácidos inorgánicos y orgánicos frecuentes y sus bases conjugadas.

	Ácido		Base conjugada	K_a	pK_a
strong acids	HCl hydrochloric acid	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + Cl ⁻ chloride ion	1.6×10^2	-2.2
	HF hydrofluoric acid	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + F ⁻ fluoride ion	6.8×10^{-4}	3.17
	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ formic acid	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$ formate ion	1.7×10^{-4}	3.76
weak acids	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ acetic acid	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$ acetate ion	1.8×10^{-5}	4.74
	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}:$ hydrocyanic acid	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + $:\text{C}\equiv\text{N}^-$ cyanide ion	6.0×10^{-10}	9.22
	$^+\text{NH}_4$ ammonium ion	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + $:\text{NH}_3$ ammonia	5.8×10^{-10}	9.24
	CH_3-OH methyl alcohol	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + CH_3O^- methoxide ion	3.2×10^{-16}	15.5
very weak	H ₂ O water	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + HO ⁻ hydroxide ion	1.8×10^{-16}	15.7
	NH ₃ ammonia	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + $:\ddot{\text{N}}\text{H}_2^-$ amide ion	10^{-33}	33
not acidic	CH ₄ methane	+ H ₂ O ⇌	H ₃ O ⁺ + $:\text{CH}_3^-$ methyl anion	$<10^{-40}$	>40

↑ stronger ↓ weaker bases
weaker stronger bases

- POR LO GENERAL, LOS ÁCIDOS FUERTES TIENEN VALORES DE pK_a DE APROXIMADAMENTE CERO Y LOS ÁCIDOS DÉBILES TIENEN VALORES DE pK_a MAYORES DE 4.
- LOS ÁCIDOS MÁS DÉBILES TIENEN VALORES MAYORES DE pK_a .

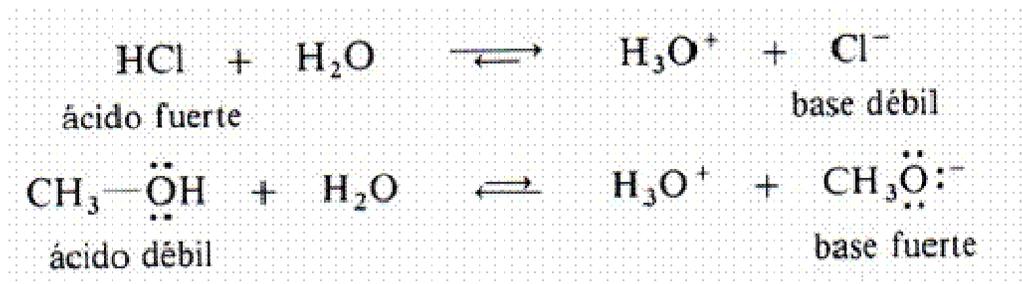
FUERZA DE UNA BASE.

- EXISTE UNA RELACIÓN ENTRE LA FUERZA DE UN ÁCIDO Y LA DE SU BASE CONJUGADA. PARA QUE UN ÁCIDO (**HA**) SEA FUERTE, SU BASE CONJUGADA DEBE SER ESTABLE, EN SU FORMA ANIÓNICA, SI NO ES ASÍ, **HA** SE RESISTE A

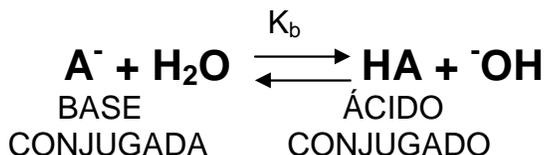
SE AGRADECE INFORMAR (rabolivar@yahoo.com) DE ERRORES, PROBLEMAS DE REDACCION, ETC., QUE USTED CONSIDERA PUEDEN MEJORAR ESTAS NOTAS. IGUALMENTE CUALQUIER COMENTARIO EN EL MISMO SENTIDO.

PERDER SU PROTÓN. POR LO TANTO, LA BASE CONJUGADA DE UN ÁCIDO FUERTE DEBE SER UNA BASE DÉBIL.

- POR OTRO LADO SI UN ÁCIDO ES DÉBIL, SU BASE CONJUGADA ES UNA BASE FUERTE.



- EN LA RELACIÓN DE UN ÁCIDO CON UNA BASE, POR LO GENERAL EL EQUILIBRIO FAVORECE TANTO AL ÁCIDO COMO A LA BASE MÁS DÉBIL.
- EN LAS REACCIONES ANTERIORES H_3O^+ ES UN ÁCIDO MÁS DÉBIL QUE EL HCl, PERO MÁS FUERTE QUE EL CH_3OH .
- SE DEDUCE QUE H_2O ES UNA BASE MÁS FUERTE QUE Cl^- PERO MÁS DÉBIL QUE CH_3O^- .
- POR OTRO LADO SI UN ÁCIDO ES DÉBIL, SU BASE CONJUGADA ES UNA BASE FUERTE.
- LA FUERZA DE UNA BASE SE MIDE DE FORMA ANÁLOGA A LA DE UN ÁCIDO, USANDO LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO DE LA REACCIÓN DE HIDRÓLISIS,



$$K_b = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \quad \text{p}K_b = -\log_{10} K_b$$

- EL PRODUCTO DE $K_a \times K_b$, PERMITE VER COMO SE RELACIONA LA ACIDEZ DE UN ÁCIDO CON LA BASICIDAD DE SU BASE CONJUGADA.
- EL PRODUCTO DE K_a Y K_b SIEMPRE DEBE SER IGUAL A LA CONSTANTE DE PRODUCTO IÓNICO DEL AGUA, 10^{-14}

$$(K_a)(K_b) = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \frac{[HA][^-OH]}{[A^-]} = [H_3O^+][^-OH] = 1.0 \times 10^{-14}$$

constante del producto iónico del agua

$$(K_a)(K_b) = 10^{-14}$$

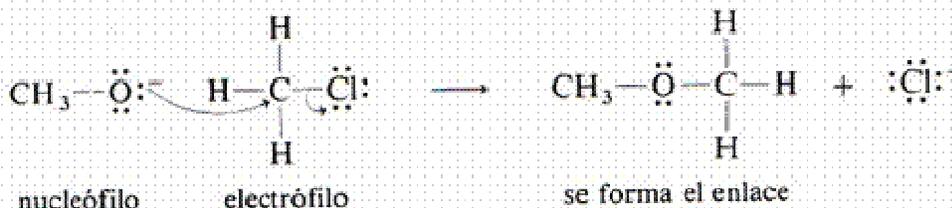
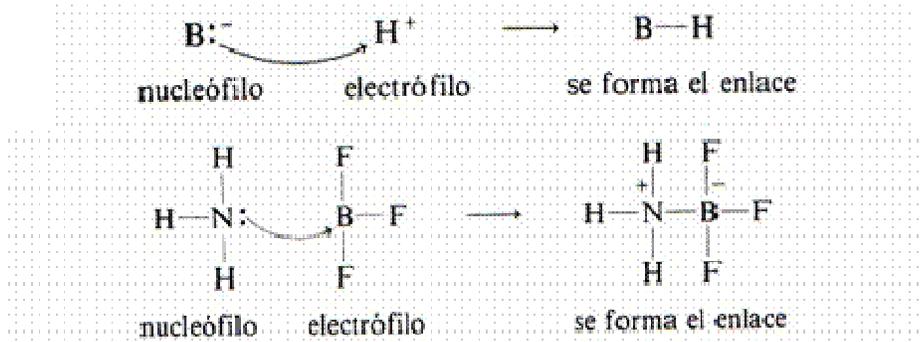
Logarítmicamente,

$$pK_a + pK_b = -\log 10^{-14} = 14$$

- SI EL VALOR DE K_a ES GRANDE, EL VALOR DE K_b , DEBE SER PEQUEÑO, ESTO ES, MIENTRAS MÁS FUERTE ES UN ÁCIDO, MÁS DÉBIL ES SU BASE CONJUGADA. ANÁLOGAMENTE, SI EL VALOR DE K_a ES PEQUEÑO, K_b DEBE SER GRANDE.

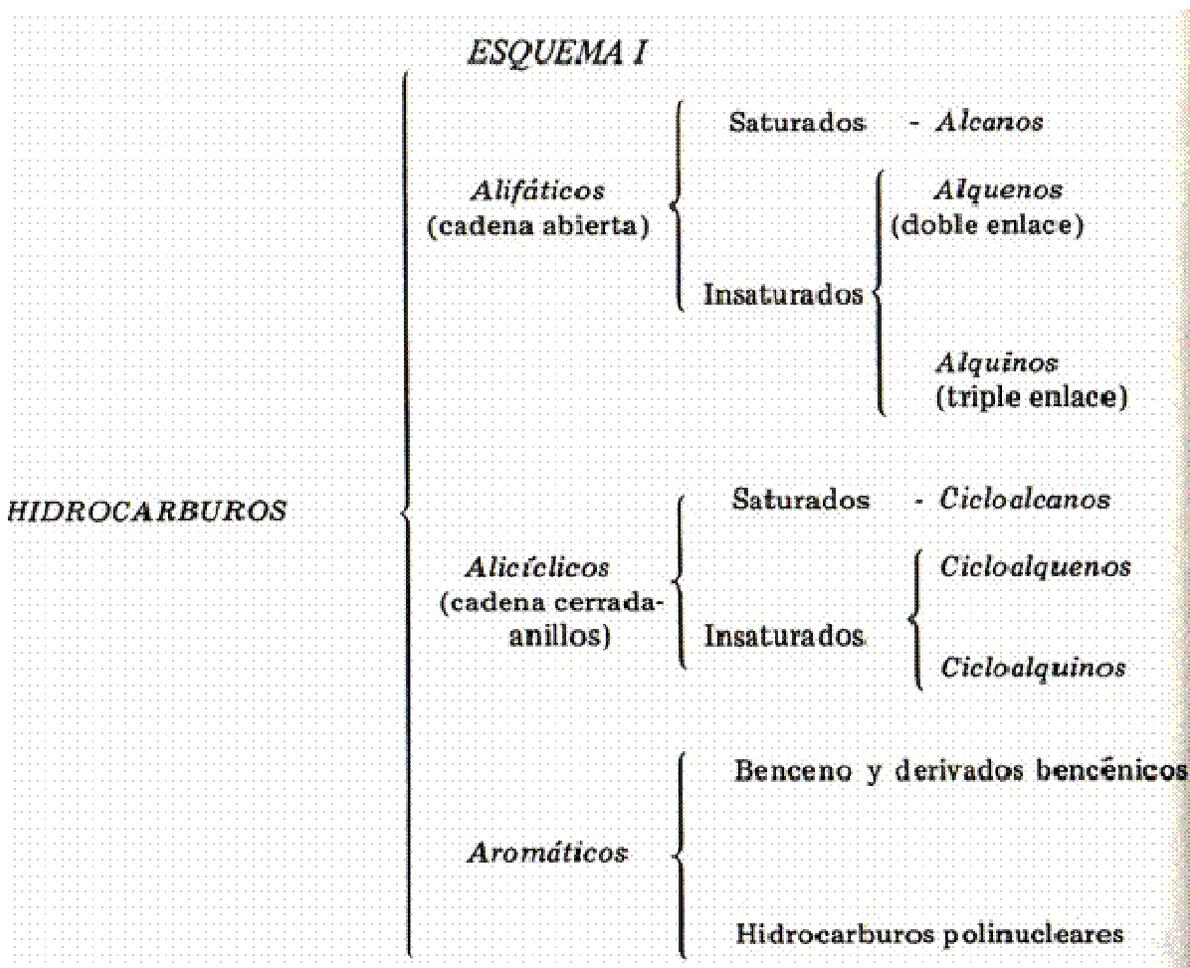
ACIDOS Y BASES DE LEWIS

- LEWIS DEFINIÓ LAS BASES COMO COMPUESTOS CON ELECTRONES NO COMPARTIDOS QUE PUEDEN DONARSE PARA FORMAR NUEVOS ENLACES.
- LOS ÁCIDOS DE LEWIS SON COMPUESTOS QUE PUEDEN ACEPTAR ESTOS PARES DE ELECTRONES PARA FORMAS NUEVOS ENLACES.
- COMO UN ÁCIDO DE LEWIS ACEPTA UN PAR DE ELECTRONES SE LE LLAMA ELECTRÓFILO. A UNA BASE DE LEWIS SE LE LLAMA NUCLEÓFILO, PORQUE DONA ELECTRONES A UN NUCLEO CON UN ORBITAL VACIO.
- LAS DEFINICIONES DE ÁCIDOS Y BASES DE LEWIS PERMITEN REACCIONES ÁCIDOS-BASES QUE NADA TIENEN QUE VER CON LOS PROTONES.



HIDROCARBUROS

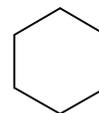
- EL TÉRMINO HIDROCARBURO AGRUPA A TODOS LOS COMPUESTOS QUE CONTIENEN SOLAMENTE CARBONO E HIDRÓGENO.
- SON, POR ELLO, DESDE EL PUNTO DE VISTA MOLECULAR LAS COMBINACIONES ORGÁNICAS MÁS SENCILLAS Y SE PUEDEN CONSIDERAR COMO ESTRUCTURAS BÁSICAS SOBRE LAS CUALES SE CONSTRUYE LA GRAN DIVERSIDAD DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.



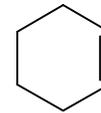
- A LOS HIDROCARBURO DE CADENA ABIERTA, RAMIFICADOS O NO, SE LES DENOMINA ALIFÁTICOS Y PUEDE SER SATURADOS O INSATURADOS.

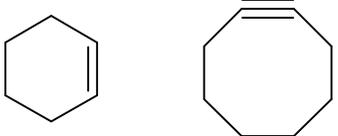


saturado

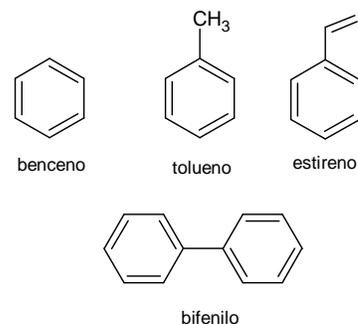


insaturado

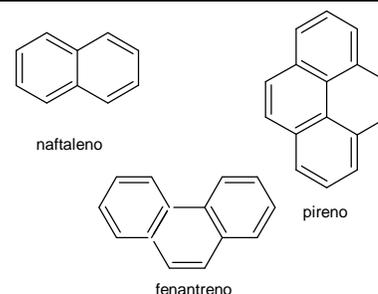


<ul style="list-style-type: none"> • EN LOS PRIMEROS, TODOS LOS ENLACES CARBONO-CARBONO SON SIMPLES Y A LOS HIDROCARBUROS DE ESTA CLASE SE LES DENOMINA ALCANOS (ALCANOS NO RAMIFICADOS SON, POR EJEMPLO EL PROPANO Y EL HEXANO, MIENTRAS QUE EL 2-METILPENTANO ES UN ALCANO RAMIFICADO). 	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{propano} \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \text{hexano} \\ \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \text{2-metil-pentano} \end{array}$
<ul style="list-style-type: none"> • LOS COMPUESTOS INSATURADOS SON EN GENERAL AQUELLOS EN LOS QUE EXISTE UNO O MÁS ENLACES MÚLTIPLES, DOS ÁTOMOS DE CARBONO ESTÁN ENLAZADOS POR CUATRO O SEIS ELECTRONES. 	<p style="text-align: center;">insaturados</p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \quad \text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 
<ul style="list-style-type: none"> • LOS HIDROCARBUROS QUE TIENEN AL MENOS UN ENLACE DOBLE PERTENECEN A LOS ALQUENOS (ETILENO E ISOPRENO) Y SI LA INSATURACIÓN PROVIENE DE UN ENLACE TRIPLE SE DISTINGUEN COMO ALQUINOS (ACETILENO, PROPINO). 	
<ul style="list-style-type: none"> • CUANDO LA CADENA CARBONADA NO ES ABIERTA (SE CIERRA FORMANDO UNO O VARIOS ANILLOS) LA CLASE DE HIDROCARBUROS RESULTANTES SE DENOMINA GENÉRICAMENTE COMO ALICÍCLICOS O SIMPLEMENTE CÍCLICOS (CICLOPROPANO, DECALINA). 	 <p style="text-align: center;">ciclopropano decalina</p>
<ul style="list-style-type: none"> • INCORPORADAS AL CICLO PUEDEN EXISTIR INSATURACIONES, LO QUE DA ORIGEN A LOS CICLOALQUENOS (DOBLE ENLACES EN EL CICLO, COMO EL CICLOHEXENO Y CICLOALQUINOS (TRIPLE ENLACES EN EL CICLO, COMO EL CICLO-OCTINO). 	 <p style="text-align: center;">ciclohexeno ciclooctino</p>
<ul style="list-style-type: none"> • A DIFERENCIA DE ELLOS Y POR ANALOGÍA CON LOS HIDROCARBUROS DE CADENA ABIERTA, LOS COMPUESTOS ALICÍCLICOS SATURADOS, DONDE TODAS LAS UNIONES CARBONO-CARBONO SON SENCILLAS, SE CONOCEN COMO CICLOALCANOS (CICLOBUTANO, NORBONANO). 	 <p style="text-align: center;">ciclobutano norbonano</p>

- DENTRO DE LOS HIDROCARBUROS AROMÁTICOS EL BENCENO (NUCLEO FUNDAMENTAL DE LOS HIDROCARBUROS AROMÁTICOS) POSEEN UN SISTEMA CÍCLICO DE 6 ÁTOMOS DE CARBONOS QUE CONTIENE TRES DOBLES ENLACES ALTERNADOS CON ENLACES SIMPLES. CABE MENCIONAR IGUALMENTE, EL TOLUENO, ESTIRENO Y BIFENILO.



- LA FUSIÓN DE VARIOS ANILLO BENCÉNICOS, DE MANERA QUE COMPARTAN DOS O MÁS ÁTOMOS DE CARBONO, DA LUGAR A UNA CLASE PARTICULAR DE HIDROCARBURO AROMÁTICOS QUE SE CONOCE COMO HIDROCARBUROS POLINUCLEARES (NAFTALENO, FENANTRENO, PIRENO)



ALCANOS Y CICLOALCANOS

- LOS ALCANOS CONSTITUYEN LA CLASE MÁS SIMPLE Y MENOS REACTIVA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS, PORQUE SÓLO CONTIENEN CARBONO E HIDRÓGENO Y NO TIENEN GRUPOS FUNCIONALES REACTIVOS*.
- TOMA PARTE EN REACCIONES COMO PIRÓLISIS (CRACKING) Y COMBUSTIÓN A ALTAS TEMPERATURAS SON MENOS REACTIVOS EN LA MAYOR PARTE DE LAS CONDICIONES QUE OTRAS CLASES DE COMPUESTOS CON GRUPOS FUNCIONALES.
- SE EMPLEAN PRICIPALMENTE COMO COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y SOLVENTES, EL GAS NATURAL, LA GASOLINA, LOS ACEITES LUBRICANTES, LA "CERA" DE PARAFINAS ESTÁN CONSTITUIDOS PRINCIPALMENTE POR ALCANOS.

* SE ENTIENDE POR GRUPO FUNCIONAL LA ORDENACIÓN ESPECIAL DE UN CONJUNTO DE ÁTOMOS QUE, FORMANDO PARTE DE UNA MOLÉCULA, MUESTRA CARACTERISTICAS QUÍMICAS PARTICULARES, PROPIAS DE SU ARREGLO.

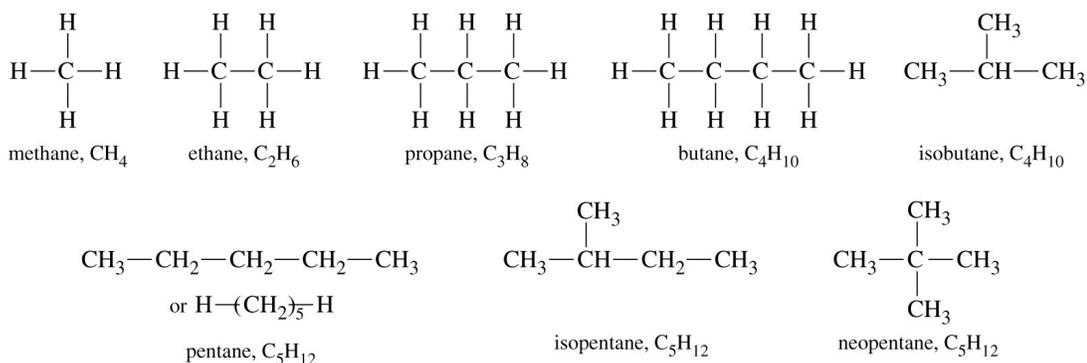
FORMULAS MOLECULARES DE LOS ALCANOS

A CONTINUACIÓN SE REPRESENTAN LAS ESTRUCTURAS Y FÓRMULAS DE 8 ALCANOS Y EN LA TABLA 3.1 (WADE PÁG.86) SE DA LAS ESTRUCTURA Y FÓRMULAS DE LOS PRIMEROS 16 ALCANOS DE CADENA RECTA.

TABLA 3-1
 Fórmulas y propiedades físicas de los alcanos de cadena recta, llamados *n*-alcanos, o alcanos normales

Alcano	Número de carbonos	Estructura	Fórmula	Punto de ebullición (°C)	Punto de fusión (°C)	Densidad
metano	1	H—CH ₃ —H	CH ₄	-162	-183	0.47
etano	2	H—(CH ₂) ₂ —H	C ₂ H ₆	-89	-183	0.57
propano	3	H—(CH ₂) ₃ —H	C ₃ H ₈	-42	-188	0.50
butano	4	H—(CH ₂) ₄ —H	C ₄ H ₁₀	0	-138	0.58
pentano	5	H—(CH ₂) ₅ —H	C ₅ H ₁₂	36	-130	0.56
hexano	6	H—(CH ₂) ₆ —H	C ₆ H ₁₄	69	-95	0.66
heptano	7	H—(CH ₂) ₇ —H	C ₇ H ₁₆	98	-91	0.68
octano	8	H—(CH ₂) ₈ —H	C ₈ H ₁₈	126	-57	0.70
nonano	9	H—(CH ₂) ₉ —H	C ₉ H ₂₀	151	-54	0.72
decano	10	H—(CH ₂) ₁₀ —H	C ₁₀ H ₂₂	174	-30	0.74
undecano	11	H—(CH ₂) ₁₁ —H	C ₁₁ H ₂₄	196	-26	0.75
dodecano	12	H—(CH ₂) ₁₂ —H	C ₁₂ H ₂₆	216	-10	0.76
tridecano	13	H—(CH ₂) ₁₃ —H	C ₁₃ H ₂₈	235	-5	0.76
tetradecano	14	H—(CH ₂) ₁₄ —H	C ₁₄ H ₃₀	254	6	0.77
pentadecano	15	H—(CH ₂) ₁₅ —H	C ₁₅ H ₃₂	271	10	0.79
hexadecano	16	H—(CH ₂) ₁₆ —H	C ₁₆ H ₃₄	287	18	0.77

^a Las densidades se dan en g/ml a 20°C., excepto para el metano y etano, cuyas densidades se dan en sus puntos de ebullición.



- TODOS LOS ISÓMEROS DE ESOS COMPUESTOS TIENEN LA MISMA FÓRMULA MOLECULAR, AUN CUANDO LA ESTRUCTURA SEA DIFERENTE.
- LOS ALCANOS NORMALES SON UNA SERIE HOMÓLOGA Y PUEDE REPRESENTARSE COMO UNA CADENA DE GRUPOS -CH₂- QUE TERMINA EN UN ÁTOMO DE HIDRÓGENO EN CADA EXTREMO.
- SI LA MOLÉCULA CONTIENE *n* ÁTOMOS DE CARBONO, DEBE CONTENER (2*n*+2) ÁTOMOS DE HIDRÓGENO. LA FÓRMULA GENERAL ES **C_nH_{2n+2}**

SOLUBILIDAD DE LOS ALCANOS

- LOS ALCANOS SON NO POLARES Y POR LO TANTO SE DISUELVEN EN SOLVENTES ORGÁNICOS NO POLARES O DÉBILMENTE POLARES.
- SE DICE QUE LOS ALCANOS SON HIDROFÓBICOS PORQUE NO SE DISUELVEN EN AGUA.
- SU NATURALEZA HIDROFÓBICA HACE DE LOS ALCANOS BUENOS LUBRICANTES Y PERSERVATIVOS PARA METALES, PORQUE EVITAN QUE EL AGUA ALCANCE LA SUPERFICIE METÁLICA Y CAUSE CORROSIÓN.

DENSIDADES DE LOS ALCANOS

- EN LA TABLA DADA A CONTINUACIÓN SE INDICA LA DENSIDAD DE ALGUNOS ALCANOS DE CADENA LINEAL (n-ALCANOS O ALCANOS NORMALES). TIENEN DENSIDADES DE APROXIMADAMENTE 0,7 g/ml.

TABLA 3-1

Fórmulas y propiedades físicas de los alcanos de cadena recta, llamados n-alcanos, o alcanos normales

Alcano	Número de carbonos	Estructura	Fórmula	Punto de ebullición (°C)	Punto de fusión (°C)	Densidad
metano	1	H—CH ₂ —H	CH ₄	-162	-183	0.47
etano	2	H—(CH ₂) ₂ —H	C ₂ H ₆	-89	-183	0.57
propano	3	H—(CH ₂) ₃ —H	C ₃ H ₈	-42	-188	0.50
butano	4	H—(CH ₂) ₄ —H	C ₄ H ₁₀	0	-138	0.58
pentano	5	H—(CH ₂) ₅ —H	C ₅ H ₁₂	36	-130	0.56
hexano	6	H—(CH ₂) ₆ —H	C ₆ H ₁₄	69	-95	0.66
heptano	7	H—(CH ₂) ₇ —H	C ₇ H ₁₆	98	-91	0.68
octano	8	H—(CH ₂) ₈ —H	C ₈ H ₁₈	126	-57	0.70
nonano	9	H—(CH ₂) ₉ —H	C ₉ H ₂₀	151	-54	0.72
decano	10	H—(CH ₂) ₁₀ —H	C ₁₀ H ₂₂	174	-30	0.74
undecano	11	H—(CH ₂) ₁₁ —H	C ₁₁ H ₂₄	196	-26	0.75
dodecano	12	H—(CH ₂) ₁₂ —H	C ₁₂ H ₂₆	216	-10	0.76
tridecano	13	H—(CH ₂) ₁₃ —H	C ₁₃ H ₂₈	235	-5	0.76
tetradecano	14	H—(CH ₂) ₁₄ —H	C ₁₄ H ₃₀	254	6	0.77
pentadecano	15	H—(CH ₂) ₁₅ —H	C ₁₅ H ₃₂	271	10	0.79
hexadecano	16	H—(CH ₂) ₁₆ —H	C ₁₆ H ₃₄	287	18	0.77

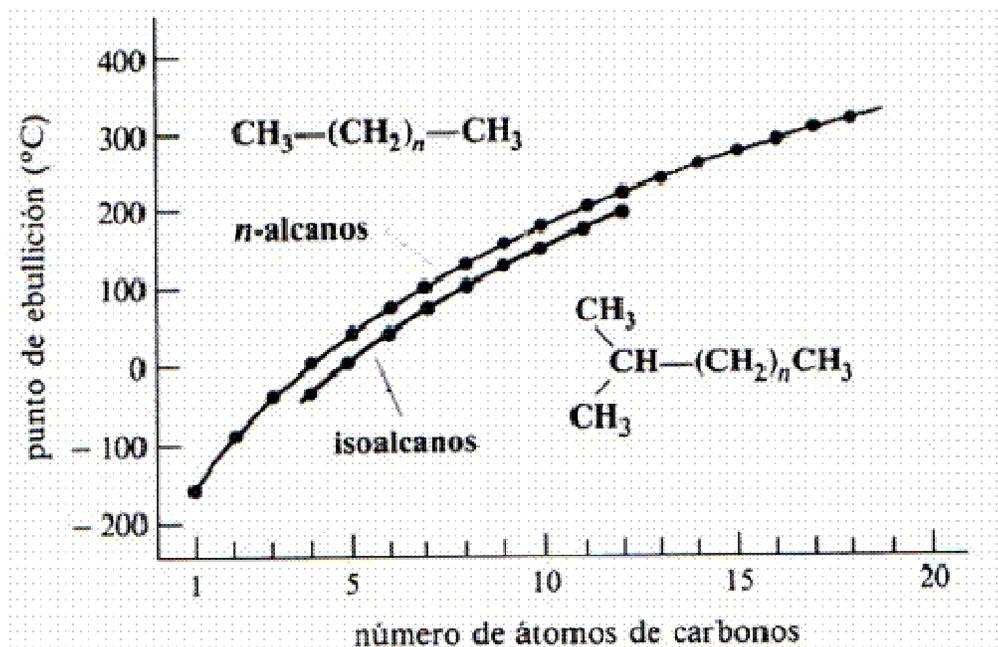
^a Las densidades se dan en g/ml a 20°C, excepto para el metano y etano, cuyas densidades se dan en sus puntos de ebullición.

PUNTOS DE FUSIÓN Y EBULLICIÓN DE LOS ALCANOS

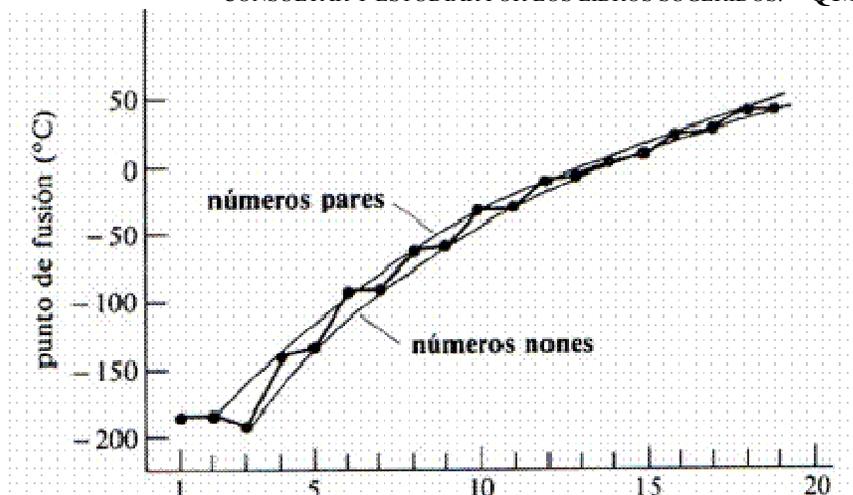
- EN LA TABLA ANTERIOR SE DAN LOS PUNTOS DE FUSIÓN Y EBULLICIÓN DE LOS ALCANOS DE CADENA RECTA. **LOS PUNTO DE EBULLICIÓN AUMENTAN GRADUALMENTE AL INCREMENTARSE EL NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO Y EL PESO MOLECULAR DEL ALCANO.**
- LA MOLÉCULAS MAYORES TIENEN ÁREAS SUPERFICIALES GRANDES, LO QUE OCASIONA MAYORES ATRACCIONES INTERMOLECULARES DE VAN DER WAALS.
- ESTAS ATRACCIONES INCREMENTADAS DEBEN CONTRARRESTARSE PARA QUE EL COMPUESTO SE EVAPORE. UNA MOLÉCULA MÁS GRANDE. CON MAYOR ÁREA SUPERFICIAL Y MAYORES ATRACCIONES DE VAN DER WALLS HIERVE POR LO TANTO A UNA TEMPERATURA MAYOR.

SE AGRADECE INFORMAR (rabolivarc@yahoo.com) DE ERRORES, PROBLEMAS DE REDACCION, ETC., QUE USTED CONSIDERA PUEDEN MEJORAR ESTAS NOTAS. IGUALMENTE CUALQUIER COMENTARIO EN EL MISMO SENTIDO.

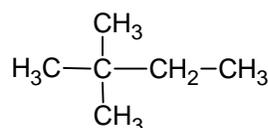
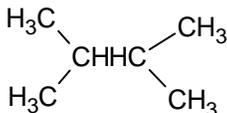
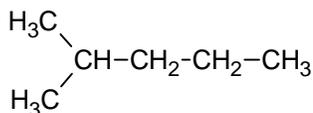
- UNA GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE EBULLICIÓN DE LOS ALCANOS NORMALES CONTRA EL NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO MUESTRA QUE DICHA TEMPERATURAS SE ELEVAN AL AUMENTAR EL PESO MOLECULAR.



- SE REPRESENTA EN LA MISMA GRÁFICA LOS PUNTOS DE EBULLICIÓN DE ALGUNOS ALCANOS RAMIFICADOS. EN GENERAL, UN ALCANO RAMIFICADO HIERVE A UNA MENOR TEMPERATURA QUE EL n-ALCANO CON EL MISMO NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO.
- ESTA DIFERENCIA DE P.E. ENTRE LOS ALCANOS NORMALES Y LOS RAMIFICADOS SE DEBE A QUE LOS RAMIFICADOS SON MÁS COMPACTO CON MENOS ÁREA SUPERFICIAL PARA LA INTERACCIÓN DE LAS FUERZAS VAN DER WAALS.
- AL IGUAL QUE LOS PUNTOS DE EBULLICIÓN, LOS DE FUSIÓN TAMBIÉN AUMENTAN GENERALMENTE AL AUMENTAR EL PESO MOLECULAR. SIN EMBARGO, ESTA GRÁFICA NO ES UNIFORME.
- LOS ALCANOS CON NÚMERO PAR DE ÁTOMOS DE CARBONO SE EMPACAN MEJOR EN UNA ESTRUCTURA SÓLIDA Y NECESITAN TEMPERATURAS MAS ALTAS PARA FUNDIRLOS. LOS ALCANOS CON NÚMERO SIMILAR, PERO IMPAR DE ÁTOMO DE CARBONO NO SE EMPACAN BIEN Y SE FUNDEN A MENORES TEMPERATURAS.



- UN ALCANO RAMIFICADO FUNDE GENERALMENTE A MAYOR TEMPERATURA QUE EL ALCANO NORMAL CON EL MISMO NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO.
- LA RAMIFICACIÓN DE UN ALCANO DA LUGAR A UNA ESTRUCTURA TRIDIMENCIONAL SÓLIDA MÁS COMPACTA EN LA QUE LAS MOLÉCULAS PUEDEN EMPAQUETARSE MÁS FÁCILMENTE, INCREMENTANDO EL P.F.



pe= 60°C	pe= 58°C	pe= 50°C
pf= -154°C	Pf= -135°C	Pf= -98°C

LOS PE DECRECEN →
 LOS PF CRECEN →