Universidad Nacional de Chimborazo

CLASE DE QUÍMICA GENERAL

Nelson Bravo

Docente

nelson.bravo@unach.edu.ec

Riobamba, mayo 2025

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

Número atómico — 8 — 15,9 — Masa atómica

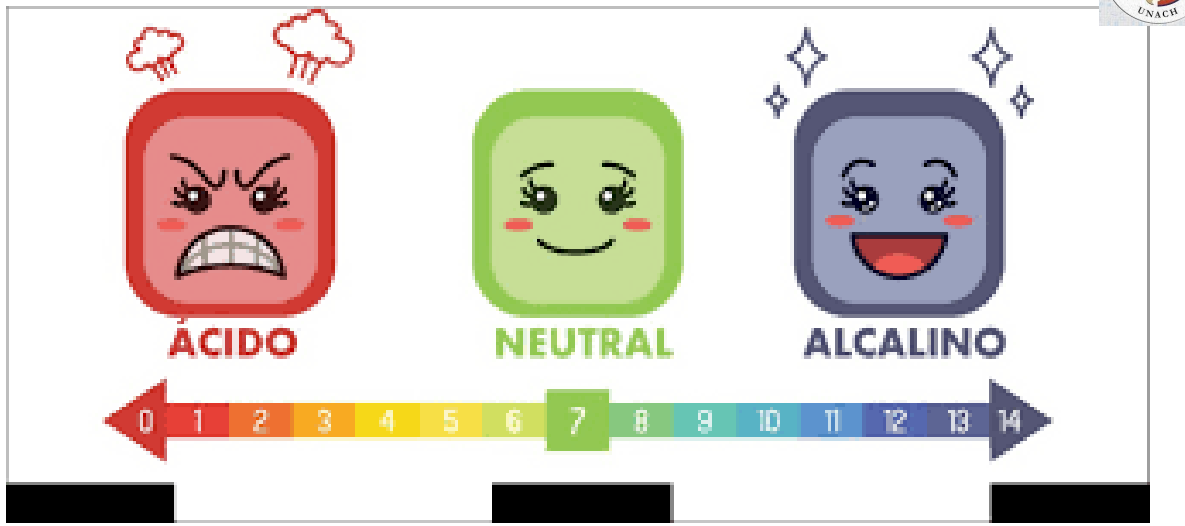
Símbolo químico — O — Oxígeno — Nombre

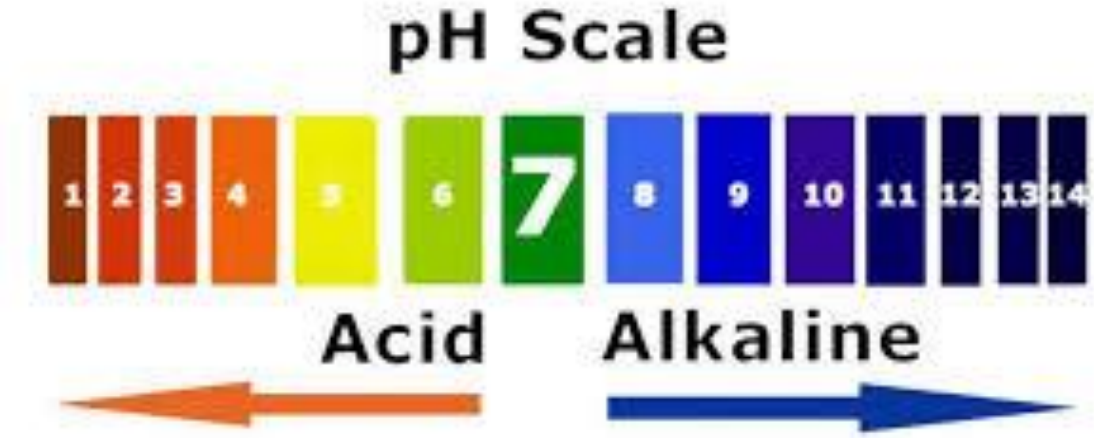
- Gases nobles
- Halógenos
- No metales
- Metaloides
- Otros metales
- Metales de transición
- Alcalinotérreos
- Metales alcalinos
- Lantánidos
- Actinidos

Periodo	Grupo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 1,0 H Hidrógeno																	2 4,0 He Helio
2	3 6,9 Li Litio	4 9,0 Be Berilio											5 10,8 B Boro	6 12,0 C Carbono	7 14,0 N Nitrógeno	8 15,9 O Oxígeno	9 19,0 F Flúor	10 20,2 Ne Neón
3	11 23,0 Na Sodio	12 24,3 Mg Magnesio											13 27,0 Al Aluminio	14 28,1 Si Silicio	15 31,0 P Fósforo	16 32,1 S Azufre	17 35,5 Cl Cloro	18 39,9 Ar Argón
4	19 39,1 K Potasio	20 40,1 Ca Calcio	21 45,0 Sc Escandio	22 47,9 Ti Titanio	23 50,9 V Vanadio	24 52,0 Cr Cromo	25 54,9 Mn Manganeso	26 55,8 Fe Hierro	27 58,9 Co Cobalto	28 58,7 Ni Níquel	29 63,5 Cu Cobre	30 65,4 Zn Cinc	31 69,7 Ga Galio	32 72,6 Ge Germanio	33 74,9 As Arsénico	34 79,0 Se Selenio	35 79,9 Br Bromo	36 83,8 Kr Kriptón
5	37 85,5 Rb Rubidio	38 87,6 Sr Estroncio	39 88,9 Y Itrio	40 91,2 Zr Circonio	41 92,9 Nb Niobio	42 95,9 Mo Molibdeno	43 (99) Tc Tecnecio	44 101,1 Ru Rutenio	45 102,9 Rh Rodio	46 106,4 Pd Paladio	47 107,9 Ag Plata	48 112,4 Cd Cadmio	49 118,7 In Indio	50 118,7 Sn Estaño	51 121,8 Sb Antimonio	52 127,6 Te Teluro	53 126,9 I Yodo	54 131,3 Xe Xenón
6	55 132,9 Cs Cesio	56 137,3 Ba Bario	71 175,0 Lu Lutecio	72 178,5 Hf Hafnio	73 180,9 Ta Tantalo	74 183,8 W Wolframio	75 186,2 Re Renio	76 190,2 Os Osmio	77 192,2 Ir Iridio	78 195,1 Pt Platino	79 197,0 Au Oro	80 200,6 Hg Mercurio	81 204,4 Tl Talio	82 207,2 Pb Plomo	83 209,2 Bi Bismuto	84 (210) Po Polonio	85 (210) At Astato	86 (222) Rn Radón
7	87 (223) Fr Francio	88 (226) Ra Radio	103 (262) Lr Laurencio	104 (261) Rf Rutherfordio	105 (262) Db Dubnio	106 (263) Sg Seaborgio	107 (264) Bh Bohrio	108 (277) Hs Hassio	109 (268) Mt Meitnerio	110 (271) Ds Darmstatio	111 (272) Rg Roentgenio	112 (285) Cn Copernicio	113 (284) Nh Nihonio	114 (289) Fl Flerovio	115 288 Mc Moscovio	116 (292) Lv Livermorio	117 (294) Ts Teneso	118 (294) Og Oganesón

57 138,9 La Lantano	58 140,1 Ce Cerio	59 140,9 Pr Praseodimio	60 144,2 Nd Neodimio	61 (147) Pm Prometio	62 150,3 Sm Samario	63 152,0 Eu Europio	64 157,2 Gd Gadolinio	65 158,9 Tb Terbio	66 162,5 Dy Disprosio	67 164,9 Ho Holmio	68 167,3 Er Erbio	69 168,9 Tm Tulio	70 173,0 Yb Iterbio
89 (227) Ac Actinio	90 232,0 Th Torio	91 (231) Pa Protactinio	92 238,0 U Uranio	93 (237) Np Neptunio	94 (242) Pu Plutonio	95 (243) Am Americio	96 (247) Cm Curio	97 (247) Bk Berquelio	98 (251) Cf Californio	99 (252) Es Einsteinio	100 (257) Fm Fermio	101 (258) Md Mendelevio	102 (259) No Nobelio

1.6 pH y sus aplicaciones en la industria





1.1 pH y su importancia

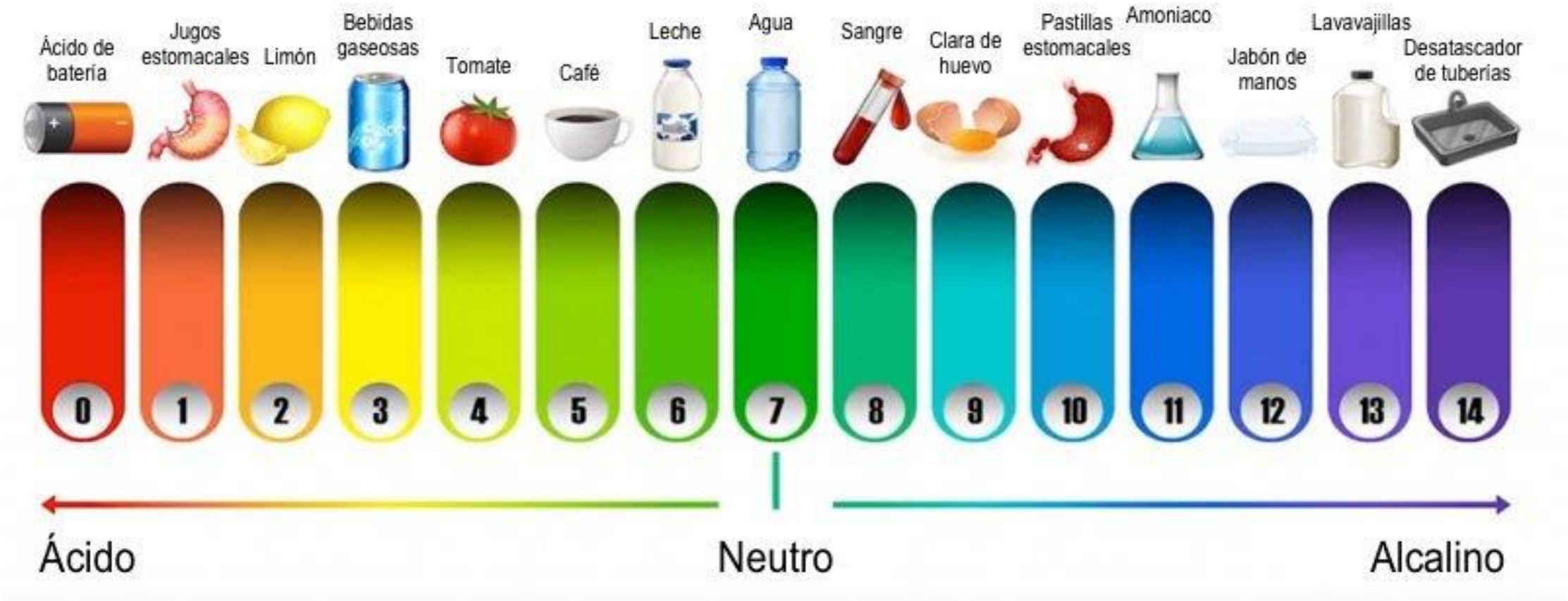
EL pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno (H+)

1.1 pH y su importancia

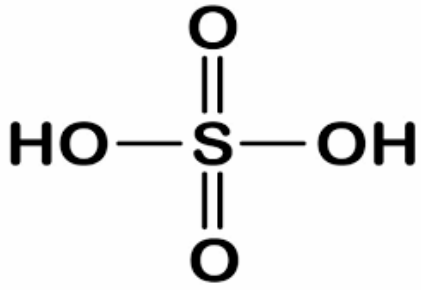
EL pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno (H+)

1.1 pH y su importancia

EL pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno (H+)

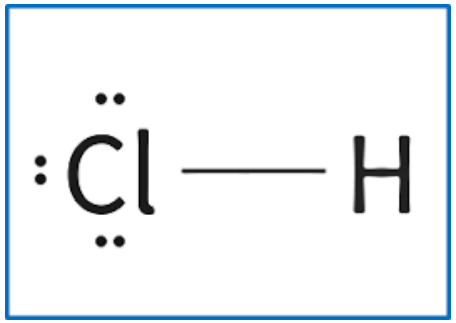


1.1 pH: ácidos fuertes vs ácido débiles



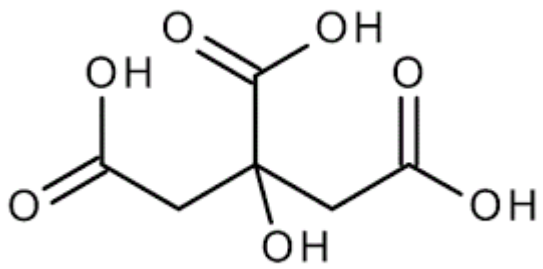
Ácido sulfúrico

Baterías



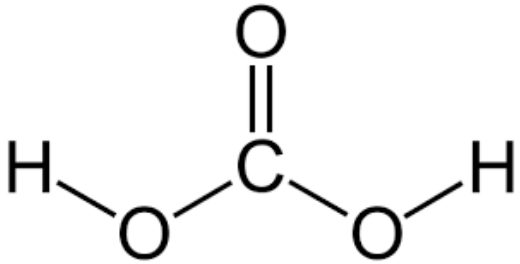
Ácido clorhídrico

Fluidos estomacales



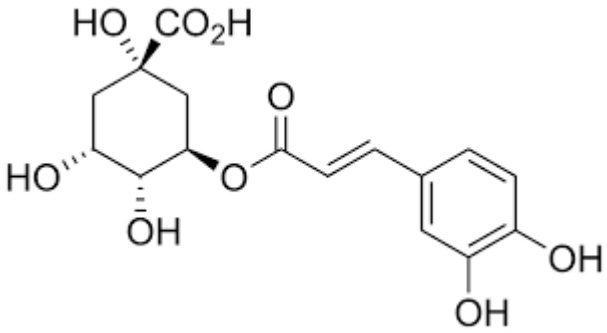
Ácido cítrico

Cítricos - tomate



Ácido carbónico

Bebidas gaseosas



Ácido clorogénico

Café

1.1 pH: ácidos fuertes vs ácido débiles

TABLA 16.3 Constantes de disociación de algunos ácidos y bases débiles en agua 25 °C

Ácido	Equilibrio de ionización	Constante de ionización K	pK
		$K_a =$	$pK_a =$
Ácido yódico	$HIO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + IO_3^-$	$1{,}6 \times 10^{-1}$	0,80
Ácido cloroso	$HClO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + ClO_2^-$	$1{,}1 \times 10^{-2}$	1,96
Ácido cloroacético	$ClCH_2COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + ClCH_2COO^-$	$1{,}4 \times 10^{-3}$	2,85
Ácido nitroso	$HNO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NO_2^-$	$7{,}2 \times 10^{-4}$	3,14
Ácido fluorhídrico	$HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$	$6{,}6 \times 10^{-4}$	3,18
Ácido fórmico	$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HCOO^-$	$1{,}8 \times 10^{-4}$	3,74
Ácido benzoico	$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + C_6H_5COO^-$	$6{,}3 \times 10^{-5}$	4,20
Ácido hidrazoico	$HN_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + N_3^-$	$1{,}9 \times 10^{-5}$	4,72
Ácido acético	$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$	$1{,}8 \times 10^{-5}$	4,74
Ácido hipocloroso	$HOCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OCl^-$	$2{,}9 \times 10^{-8}$	7,54
Ácido cianhídrico	$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$	$6{,}2 \times 10^{-10}$	9,21
Fenol	$HOC_6H_5 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + C_6H_5O^-$	$1{,}0 \times 10^{-10}$	10,00
Peróxido de hidrógeno	$H_2O_2 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HO_2^-$	$1{,}8 \times 10^{-12}$	11,74

Fuerza del ácido

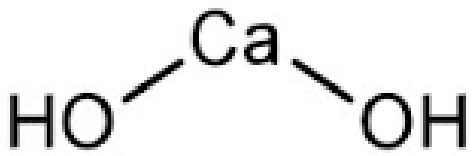
1.1 pH: ácidos fuertes vs ácido débiles

TABLA D.1 **Constantes de disociación de ácidos a 25°C**

Nombre	Fórmula	K_{a1}	
Acético	$HC_2H_3O_2$	1.8×10^{-5}	
Arsénico	H_3AsO_4	5.6×10^{-3}	
Arsenioso	H_3AsO_3	5.1×10^{-10}	
Ascórbico	$HC_6H_7O_6$	8.0×10^{-5}	
Benzoico	$HC_7H_5O_2$	6.5×10^{-5}	
Bórico	H_3BO_3	5.8×10^{-10}	
Butanoico	$HC_4H_7O_2$	1.5×10^{-5}	
Carbónico	H_2CO_3	4.3×10^{-7}	
Cianhídrico	HCN	4.9×10^{-10}	
Ciánico	$HCNO$	3.5×10^{-4}	
Cítrico	$H_3C_6H_5O_7$	7.4×10^{-4}	
Cloroacético	$HC_2H_2O_2Cl$	1.4×10^{-3}	
Cloroso	$HClO_2$	1.1×10^{-2}	
Cromato ácido, ion	$HCrO_4^-$	3.0×10^{-7}	
Fenol	HC_6H_5O	1.3×10^{-10}	
Fluorhídrico	HF	6.8×10^{-4}	
Fórmico	$HCHO_2$	1.8×10^{-4}	
Fosfórico	H_3PO_4	7.5×10^{-3}	
Hidrazoico	HN_3	1.9×10^{-5}	
Hipobromoso	$HBrO$	2.5×10^{-9}	
Hipocloroso	$HClO$	3.0×10^{-8}	
Hipoyodoso	HIO	2.3×10^{-11}	
Láctico	$HC_3H_5O_3$	1.4×10^{-4}	
Malónico	$H_2C_3H_2O_4$	1.5×10^{-3}	
Nitroso	HNO_2	4.5×10^{-4}	
Oxálico	$H_2C_2O_4$	5.9×10^{-2}	
Paraperyódico	H_5IO_6	2.8×10^{-2}	
Peróxido de hidrógeno	H_2O_2	2.4×10^{-12}	
Pirofosfórico	$H_4P_2O_7$	3.0×10^{-2}	
Propiónico	$HC_3H_5O_2$	1.3×10^{-5}	
Selenato ácido, ion	$HSeO_4^-$	2.2×10^{-2}	
Selenioso	H_2SeO_3	2.3×10^{-3}	
Sulfhídrico	H_2S	9.5×10^{-8}	
Sulfúrico	H_2SO_4	Ácido fuerte	1.2×10^{-2}
Sulfuroso	H_2SO_3	1.7×10^{-2}	
Tártarico	$H_2C_4H_4O_6$	1.0×10^{-3}	
Yódico	HIO_3	1.7×10^{-1}	

1.1 pH y su importancia

$Na^{+}OH^{-}$



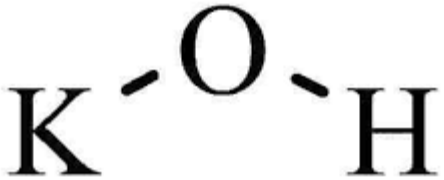
Hidróxido de Calcio

Jabones – detergentes

Hidróxido de Sodio

Sosa caustica

Jabones – detergentes – destapa tuberías



Hidróxido de Potasio

Jabones – detergentes

1.1 pH y su importancia

Constante de basicidad a 25 °C

Base	Reacción	K_b	$pK_b = -\log K_b$
Hidróxido sódico	$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$	Muy grande	Muy grande
Hidróxido potásico	$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$	Muy grande	Muy grande
Etilamina	$CH_3CH_2NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3CH_2NH_3^+ + OH^-$	$6{,}41 \cdot 10^{-4}$	3,193
Metilamina	$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$	$3{,}70 \cdot 10^{-4}$	3,432
Amoníaco	$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$	$1{,}77 \cdot 10^{-5}$	4,752
Anilina	$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$	$4{,}27 \cdot 10^{-10}$	9,37

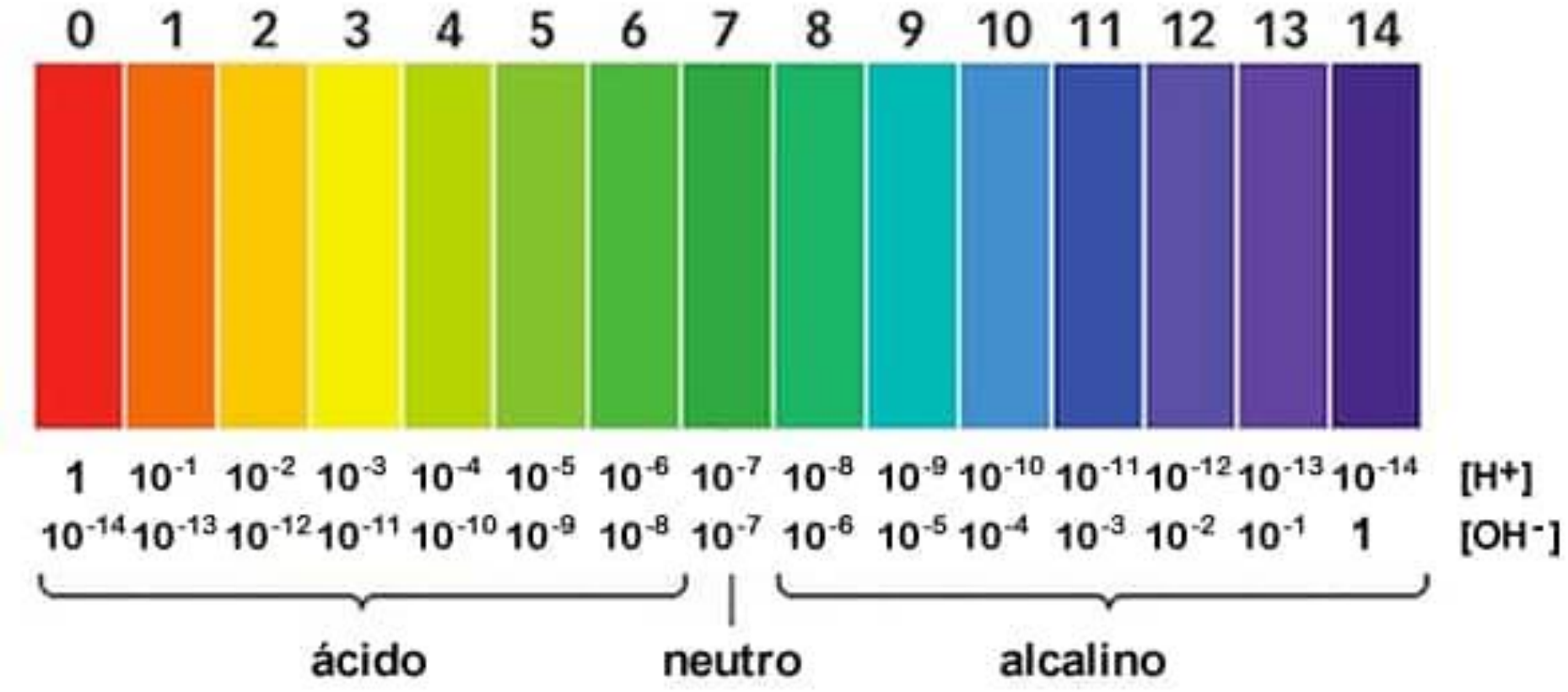
1.1 pH y su importancia

TABLA 3
Acidos y bases fuertes más frecuentes

Ácidos	Bases
HCl	$LiOH$
HBr	$NaOH$
HI	KOH
$HClO_4$	$RbOH$
HNO_3	$CsOH$
H_2SO_4[a]	$Mg(OH)_2$
	$Ca(OH)_2$
	$Sr(OH)_2$
	$Ba(OH)_2$

1.1 pH y su importancia

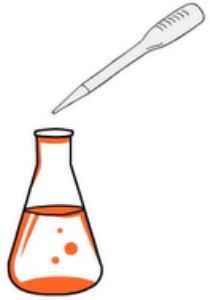
EL pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno (H+)



Indicador que cambian de color al contacto con la solución

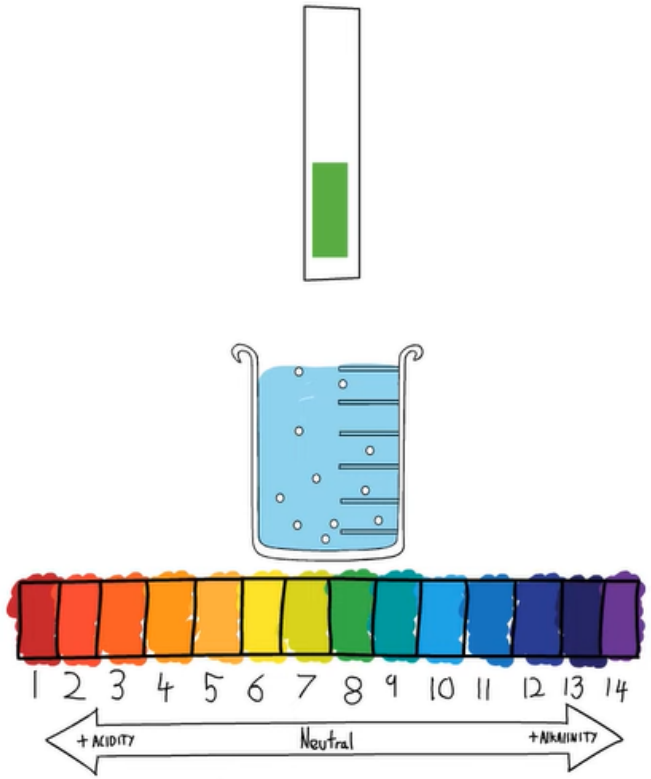
Fenolftaleina

Detecta soluciones basicas



Anaranjado de metilo

Detecta soluciones ácidas



Tiras de pH

Medidor de pH

1.1 Formas de medir el pH

EL pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno (H+)

1.1 pH y su importancia

Ácidos fuertes: Estos ácidos se ionizan completamente en agua, liberando todos sus protones (H+). Esto significa que al disolver un ácido fuerte en agua, prácticamente todas las moléculas del ácido se disocian en sus iones constituyentes.

Ácidos débiles: A diferencia de los ácidos fuertes, los ácidos débiles solo se ionizan parcialmente en agua. Esto significa que solo una fracción de las moléculas del ácido se disocian en iones. El resto de las moléculas permanecen sin disociar en solución.

1.1 pH y su importancia

EL pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno (H+)

Ecuaciones para el cálculo del pH: Ácidos y bases fuertes

$$pH = -\log_{10}[H^+] \qquad [H^+] = 10^{-pH}$$

$$pOH = -\log_{10}[OH^-] \qquad [OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$pH + pOH = 14$$

Ejercicios de cálculo de pH

$pH = -\log_{10}[H^+]$ $[H^+] = 10^{-pH}$

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$ $[OH^-] = 10^{-pOH}$

$pH + pOH = 14$

1.- a) ¿Cuál es la $[H^+]$ de una solución de HCl 0,001M a 25°C .Si el HCl está completamente ionizado de acuerdo con la ecuación.

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

b) ¿Cuál es el pH?

c) ¿Cuál es el pOH?

d) ¿Cuál es la $[OH^-]$

Ejercicios de cálculo de pH

$pH = -\log_{10}[H^+]$ $[H^+] = 10^{-pH}$

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$ $[OH^-] = 10^{-pOH}$

$pH + pOH = 14$

2 *Exprese las siguientes concentraciones de $[H^+]$ en función del pH.*

a) $1x10^{-3}$ *mol/l* **R= 3**

b) $5,4x10^{-9}$ *mol/l* **R=8,26**

c) $2x10^{-3}$ *mol/l* **R= 2,69**

d) $5x10^{-9}$ *mol/l* **R=8,30**

Ejercicios de cálculo de pH

$pH = -\log_{10}[H^+]$ $[H^+] = 10^{-pH}$

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$ $[OH^-] = 10^{-pOH}$

$pH + pOH = 14$

3.- Calcular el pH de las soluciones de NaOH con las concentraciones:

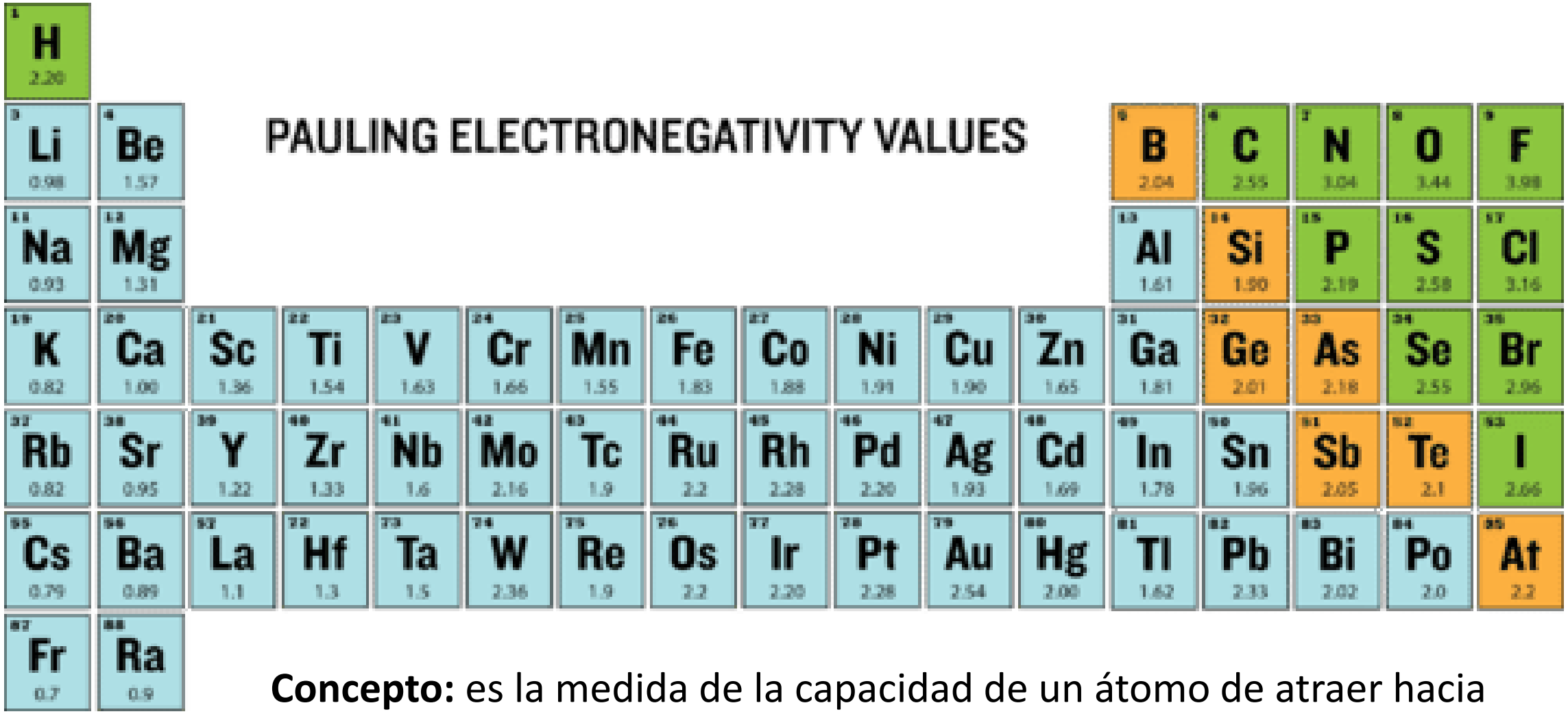
a) 1 molar ***R= 14***

b) 0,40 molar ***R= 13,60***

c) $4,5 \times 10^{-3}$ ***R= 11,56***

1.1 Definición de Química Orgánica

Electronegatividad: Escala de Pauling



Concepto: es la medida de la capacidad de un átomo de atraer hacia sí mismo los electrones de enlace

¿Preguntas?