ESCONCURSO · FORMULARIO IMPRIMIBLE

Formulario de Química

UNAM, Área I (Físico-matemáticas e ingenierías): materia, átomo, enlaces, mol, pH, aire y alimentos.

Materia y mezclas

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$1\ \text{cm}^3 = 1\ \text{mL}$. Agua: $1.0\ \text{g/cm}^3$; más densa se hunde, menos densa flota.

Método	Aprovecha	Para
Decantación	densidad	líquidos inmiscibles
Filtración	tamaño de partícula	sólido insoluble
Evaporación	volatilidad	sólido disuelto
Destilación	puntos de ebullición	líquidos miscibles

OJO El agua de mar es mezcla homogénea, no sustancia pura.

Átomo y tabla periódica

$$Z = p \qquad A = p + n \qquad \text{carga} = p - e$$

$$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^{10}\,4p^6$$

Átomo neutro: $e = p$. $n = A - Z$. Isótopos: mismo Z, distinta A. Periodo = nivel más alto; valencia = último nivel.

OJO El flúor es el más electronegativo. Un anión es mayor que su átomo; un catión, menor.

Enlaces y compuestos

$$\Delta EN = |EN_1 - EN_2|$$

> 1.7 iónico; de 0.4 a 1.7 covalente polar; < 0.4 no polar. H 2.1, C 2.5, N 3.0, O 3.5, F 4.0, Na 0.9, Cl 3.0.

$$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\,\text{LiOH} \quad (\text{óxido básico} \rightarrow \text{base})$$

$$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \quad (\text{óxido ácido} \rightarrow \text{ácido})$$

$$\text{HNO}_3 + \text{KOH} \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{ácido} + \text{base} \rightarrow \text{sal} + \text{ag}$$

Metal + O_2: óxido básico. No metal + O_2: óxido ácido.

OJO Tener hidrógeno no hace ácido a un compuesto: CH_4 y NH_3 no lo son.

Mol y masa molar

$$n = \frac{m}{M} \qquad N = n\,N_A$$

$$\%\,\text{elemento} = \frac{(\text{átomos})(\text{masa atómica})}{M} \cdot 100$$

$N_A = 6.022 \times 10^{23}$. De gramos a partículas, pasa primero por moles.

Elem.	Masa	Elem.	Masa	Elem.	Masa
H	1	Na	23	Cl	35.5
C	12	Mg	24	K	39
N	14	S	32	Ca	40
O	16	Fe	56	Cu	63.5

OJO Un mol de H_2O tiene tres veces más átomos que moléculas.

Agua y calor

$$Q = mc\,\Delta T$$

$c_{agua} = 4.18\ \text{J/(g}\cdot^\circ\text{C)}$; $\Delta T = T_f - T_i$. Hierve a $100\ ^\circ\text{C}$ y funde a $0\ ^\circ\text{C}$ por los puentes de hidrógeno.

OJO Al hervir agua se rompen puentes entre moléculas, no los enlaces O–H.

Ácidos, bases, pH y disoluciones

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \qquad \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \qquad \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\%\,m/m = \frac{m_{sol}}{m_{disol}} \cdot 100 \qquad M = \frac{n}{V\ (\text{L})} \qquad M_1V_1 = M_2V_2$$

pH < 7 ácida, $= 7$ neutra, > 7 básica; cada unidad es un factor de 10. Fuertes: HCl, HNO_3, H_2SO_4, NaOH, KOH.

OJO Fuerte no es concentrado. El pH 3 es cien veces más ácido que el 5.

Aire, oxígeno y reacciones

$$\mathrm{CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O} \qquad \mathrm{4\,Fe + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Fe_2O_3}$$

$$\mathrm{6\,CO_2 + 6\,H_2O \xrightarrow{luz} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2}$$

Aire seco: $\mathrm{N_2}$ 78 %, $\mathrm{O_2}$ 21 %, Ar 0.9 %, $\mathrm{CO_2}$ 0.04 %.

Oxidación
- Pierde electrones.
- Su número de oxidación sube.
- Agente reductor.

Reducción
- Gana electrones.
- Su número de oxidación baja.
- Agente oxidante.

OJO Usa moles y coeficientes, no gramos, y balancea antes de operar.

Contaminación del aire

$$\mathrm{2\,SO_2 + O_2 \longrightarrow 2\,SO_3} \qquad \mathrm{SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4}$$

$$\mathrm{4\,NO_2 + O_2 + 2\,H_2O \longrightarrow 4\,HNO_3}$$

Lluvia ácida: óxidos de azufre y de nitrógeno.

OJO El $\mathrm{CO_2}$ calienta el planeta, no causa la lluvia ácida. El CO es tóxico porque se une a la hemoglobina. El ozono estratosférico protege; el troposférico contamina.

Alimentos y energía

Biomolécula	Unidad básica	Energía
Carbohidratos	monosacáridos	$4\ \mathrm{kcal/g}$
Proteínas	aminoácidos	$4\ \mathrm{kcal/g}$
Lípidos	glicerol y ácidos grasos	$9\ \mathrm{kcal/g}$

Péptido de n aminoácidos: $n-1$ enlaces y $n-1$ moléculas de agua liberadas.

Exotérmica y endotérmica: Exotérmica libera calor, $\Delta H < 0$. Endotérmica absorbe calor, $\Delta H > 0$.

OJO Exotérmica no es espontánea: muchas necesitan una chispa inicial.

Las 3 trampas de esta materia

1. Gramos a moles: divide entre la masa molar antes de usar coeficientes.
2. Cada unidad de pH es un factor de 10, no una unidad lineal.
3. Fuerte no significa concentrado; polar no significa iónico.