ESCONCURSO · FORMULARIO IMPRIMIBLE

Formulario de Química

Química para el examen de la UNAM, Área III (Ciencias Sociales): materia, mol, pH, aire, agua y alimentos.

Materia y mezclas

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

$1\ \text{cm}^3 = 1\ \text{mL}$. Si $\rho > 1.0\ \text{g/cm}^3$, se hunde en agua; si es menor, flota.

Método	Aprovecha	Sirve para
Decantación	densidad	líquidos inmiscibles
Filtración	tamaño de partícula	sólido insoluble
Evaporación	volatilidad	sólido disuelto
Destilación	puntos de ebullición	líquidos miscibles
Imantación	magnetismo	hierro en una mezcla

OJO El compuesto se separa con reacciones químicas; la mezcla, con métodos físicos. El agua de mar es una mezcla.

Átomo y tabla periódica

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

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

Isótopos: mismo Z, distinta A. Periodo: último nivel ocupado. Valencia: grupo (1 y 2) o grupo menos 10 (13 a 18).

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

Enlaces y funciones inorgánicas

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

> 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.

Función	Se forma	Ejemplo
Óxido básico	metal + O_2	Na_2O
Óxido ácido	no metal + O_2	SO_2
Base	óxido básico + agua	$NaOH$
Ácido	óxido ácido + agua	H_2SO_4
Sal	ácido + base (+ agua)	$NaCl$

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

Mol y masa molar

$$n = \frac{m}{M} \qquad N = n\,N_A \qquad N_A = 6.022 \times 10^{23}$$

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

Gramos a moles: divide entre M. Moles a partículas: multiplica por N_A. Los coeficientes comparan moles, no gramos.

Masas atómicas (g/mol)

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

OJO $1\ \text{mol}$ de H_2O tiene N_A moléculas pero $3N_A$ átomos. El subíndice de un paréntesis multiplica todo lo de adentro.

El agua

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

Agua: $c = 4.18\ \text{J/(g}\cdot{}^\circ\text{C)}$, ebullición $100\ ^\circ\text{C}$, densidad máxima a $4\ ^\circ\text{C}$. Los puentes de hidrógeno explican su calor específico alto, el hielo que flota y su poder disolvente.

Contaminación	Ejemplos
Física	calor, sólidos suspendidos, espumas
Química	plaguicidas, metales pesados, fosfatos (eutrofización)
Biológica	bacterias, virus y parásitos

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

Ácidos, bases, pH y disoluciones

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

$$\%\ m/m = \frac{m_{soluto}}{m_{disolución}} \cdot 100 \qquad M = \frac{n}{V\ (\text{L})} \qquad M_1V_1 = M_2V$$

$\text{pH} < 7$ ácida, 7 neutra, > 7 básica; cada unidad es un factor de 10. En diluciones se conservan los moles.

Fuertes

- Ácidos: HCl, HNO_3, H_2SO_4.
- Bases: $NaOH$, KOH.

Débiles

- Ácidos: CH_3COOH, H_2CO_3.
- Base: NH_3.

OJO «Fuerte» no es «concentrado». Un pH de 3 es 100 veces más ácido que uno de 5.

Aire, oxígeno y reacciones

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

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

Aire seco: $78\%\ N_2$, $21\%\ O_2$, $0.9\%\ Ar$, $0.04\%\ CO_2$. Combustión completa: combustible + O_2 da CO_2 + H_2O.

Oxidación

- Pierde electrones.
- El número de oxidación sube; es el reductor.

Reducción

- Gana electrones.
- El número de oxidación baja; es el oxidante.

OJO Verifica que la ecuación esté balanceada y calcula con moles y razón de coeficientes, no con gramos.

Contaminación del aire

Contaminante	Fuente	Efecto
CO	combustión incompleta	quita oxígeno a la sangre
NO_x y SO_2	motores, carbón, petróleo	lluvia ácida, irritan pulmones
Partículas $PM_{2.5}$	polvo, humo, quema	penetran en los pulmones

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

Inversión térmica: aire frío atrapado bajo aire cálido acumula contaminantes. Primario: se emite; secundario: se forma en la atmósfera.

OJO El ozono estratosférico protege; el troposférico contamina. El CO_2 calienta el planeta, no causa la lluvia ácida.

Alimentos y energía

Biomolécula	Unidad	Función	kcal/g
Carbohidratos	monosacáridos	energía inmediata	4
Lípidos	glicerol + 3 ácidos grasos	reserva y aislante	9
Proteínas	aminoácidos	estructura, enzimas	4

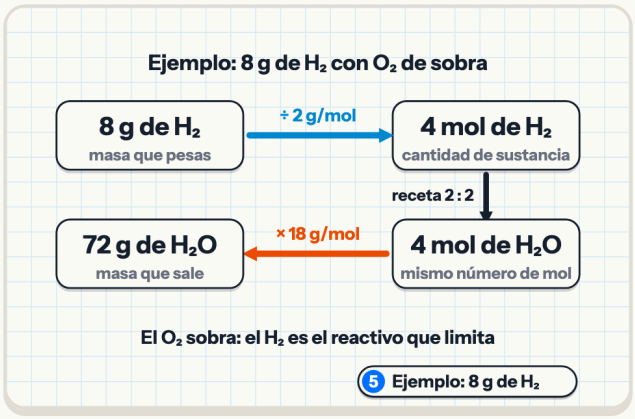
Exotérmica

- Libera calor.
- $\Delta H < 0$.

Endotérmica

- Absorbe calor.
- $\Delta H > 0$.

OJO Un péptido de n aminoácidos tiene $n - 1$ enlaces. Exotérmica no significa espontánea: puede necesitar una chispa.



Infografía completa en esconcurso.com/infografias/mol-y-estequiometria

Las 3 trampas de esta materia

1. Operar con gramos en lugar de moles al usar los coeficientes de la ecuación.
2. Confundir mol de moléculas con mol de átomos, o ácido fuerte con concentrado.
3. Usar una ecuación sin balancear o ignorar un subíndice fuera del paréntesis.