ESCONCURSO · FORMULARIO IMPRIMIBLE

Formulario de Química

Examen de admisión UNAM, Área IV (Humanidades y Artes): materia, mol, disoluciones, pH y energía

Materia y mezclas

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

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

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

OJO El agua de mar parece uniforme, pero es una mezcla homogénea, no una sustancia pura.

Átomo y tabla periódica

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

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

Neutro: $e = p$; $n = A - Z$. Isótopo: mismo Z, distinta A. Periodo = nivel más alto ocupado. Valencia: número del grupo (1 y 2) o grupo menos 10 (13 a 18).

OJO El flúor, no el cloro, es el más electronegativo. El anión es mayor que su átomo neutro; el 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. Pauling: H 2.1, C 2.5, N 3.0, O 3.5, F 4.0, Na 0.9, Cl 3.0.

Función	Se forma con	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: el CH_4 y el 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 partículas: primero a moles. Los coeficientes de una ecuación 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 Un mol de H_2O tiene N_A moléculas pero el triple de átomos. El subíndice fuera de un paréntesis multiplica todo lo de adentro.

Agua

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

$c_{agua} = 4.18\ \text{J/(g}\cdot{}^\circ\text{C)}$; Q en joules, m en gramos, $\Delta T = T_f - T_i$.

- Los **puentes de hidrógeno** (entre moléculas) explican: ebullición alta ($100\ ^\circ\text{C}$), calor específico alto, poder disolvente y el hielo menos denso (0.92) que el líquido (1.00; máx. a $4\ ^\circ\text{C}$).
- Contaminantes: físicos (calor, sólidos), químicos (metales pesados, fosfatos: eutrofización) y biológicos (bacterias).

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

Ácidos, bases, pH y disoluciones

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

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

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

Fuerza	Ácidos	Bases
Fuertes	HCl, HNO_3, H_2SO_4	$NaOH$, KOH
Débiles	CH_3COOH, H_2CO_3	NH_3

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

Aire, oxígeno y reacciones

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

$$\mathrm{S + O_2 \longrightarrow SO_2}$$

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

Oxidación

- Pierde electrones.
- Su número de oxidación sube.
- Es el agente reductor.

Reducción

- Gana electrones.
- Su número de oxidación baja.
- Es el agente oxidante.

OJO Balancea antes de operar y usa moles con la razón de coeficientes, no gramos.

Ciclos y contaminación del aire

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

$$\mathrm{SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4} \qquad \mathrm{4\,NO_2 + O_2 + 2\,H_2O \longrightarrow 4\,HNO_3}$$

Fotosíntesis (almacena energía) y respiración (la libera) son procesos opuestos. Lluvia ácida: $\mathrm{SO_2}$ y $\mathrm{NO_x}$ más agua.

OJO El CO es tóxico porque se une a la hemoglobina. El ozono estratosférico protege; el troposférico contamina.

Alimentos y energía

- Carbohidratos y proteínas: $4\ \mathrm{kcal/g}$; lípidos: $9\ \mathrm{kcal/g}$.
- Péptido de n aminoácidos: $n-1$ enlaces y $n-1$ moléculas de agua liberadas.
- Exotérmica: libera calor, $\Delta H < 0$. Endotérmica: absorbe, $\Delta H > 0$.
- Liposolubles: vitaminas A, D, E y K; hidrosolubles: C y complejo B.

OJO Una reacción exotérmica no ocurre sola por serlo: muchas necesitan un empujón inicial, como la chispa.

Las 3 trampas de esta materia

1. Mezclar moles con gramos: los coeficientes de la ecuación comparan moles.
2. Confundir mezcla con compuesto, o puente de hidrógeno con enlace covalente.
3. Olvidar que el pH es logarítmico: una unidad cambia la acidez diez veces.