



Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. En todos los casos, puedes considerar que los gases se comportan idealmente.

**Datos útiles:**

Número de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$

Densidad:  $\rho = m/V$

Ecuación de gases ideales:  $P V = n R T$

Constante de los gases:  $R = 0,082 \text{ bar L / (K mol)}$

$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15 \text{ K}$

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

**Ejercicio 1**

En la siguiente lista se presenta una serie de compuestos puros y mezclas. Marca con una cruz los compuestos puros en los recuadros correspondientes:

Oro	
Plata	
Bronce	
Detergente de cocina	
Jugo de naranja	
Leche	
Hielo	
Uranio	

**Ejercicio 2**

Indica si las siguientes transformaciones son físicas (F) o químicas (Q) en los recuadros correspondientes:



- (i) Evaporación de un charco de agua.
- (ii) Decoloración de una mancha por acción de la luz solar.
- (iii) Neutralización de ácido clorhídrico por hidróxido de potasio.
- (iv) Disolución de etanol en agua.


### Ejercicio 3

Indica en los recuadros si las siguientes oraciones describen propiedades intensivas (I) o extensivas (E):

- (i) La densidad del hielo es  $0,92 \text{ g/cm}^3$ .
- (ii) La temperatura de ebullición del etanol es  $78,4 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- (iii) Una medalla olímpica tiene una masa de  $556 \text{ g}$ .
- (iv) El color de una solución de  $\text{Br}_2$  disuelto en  $\text{CCl}_4$  es rojo.


### Ejercicio 4

Un dado elemento químico tiene 30 electrones y masa atómica 65. ¿Cuál es su número de protones? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a) 35                       (b) 30                       (c) 65                       (d) 95

### Ejercicio 5

¿Cuál/es de las siguientes especies es/son isoelectrónico/s con el ion  $\text{Br}^-$ ? Marca **todas** las opciones que consideres correctas.

- (a)  $\text{Kr}$                        (b)  $\text{Se}^{2-}$                        (c)  $\text{Ar}$                        (d)  $\text{Ca}^{2+}$                        (e)  $\text{Cl}^-$

### Ejercicio 6

¿Cuál/es de las siguientes especies posee **más** electrones que el ion  $\text{Mg}^{2+}$ ? Marca **todas** las opciones que consideres correctas.

- (a)  $\text{Ne}$                        (b)  $\text{Mg}$                        (c)  $\text{Na}^+$                        (d)  $\text{Al}$                        (e)  $\text{Be}^{2+}$



### Ejercicio 7

El cloro tiene una masa atómica igual a 35,453 uma, y presenta únicamente dos isótopos estables:  $^{35}\text{Cl}$  y  $^{37}\text{Cl}$ . Sabiendo que la masa isotópica del  $^{35}\text{Cl}$  es 34,9689 uma y que su abundancia es del 75,77%, calcula la masa isotópica del  $^{37}\text{Cl}$  uma.

Masa isotópica del  $^{37}\text{Cl}$  = \_\_\_\_\_ uma

### Ejercicio 8

¿Cuáles son los productos de la reacción entre ácido nítrico e hidróxido de cobre (II)? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a)  $\text{CuOH}$  y  $\text{HNO}_3$                        (b) Nitrato de cobre (II) y agua   
(c)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  y  $\text{HNO}_3$                        (d)  $\text{CuNO}_3$  y  $\text{H}_2\text{O}$

### Ejercicio 9

¿Cuál es el número de átomos de C presentes en 0,002 g de fullereno, considerando que la fórmula molecular de este es  $\text{C}_{60}$ ? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a)  $1,67 \times 10^{18}$                        (b)  $1,00 \times 10^{20}$                        (c)  $8,35 \times 10^{20}$                        (d)  $6,02 \times 10^{23}$



### Ejercicio 10

¿Cuál es la masa (en gramos) de cobre en 0,2022 moles de nitrato de cobre (II) pentahidratado (es decir, que contiene 5 moles de agua por cada mol de compuesto)?

Masa de cobre = \_\_\_\_\_ g

### Ejercicio 11

La cisteamina ( $C_2H_7NS$ ) es un análogo del aminoácido cisteína ( $C_3H_7NO_2S$ ). ¿Qué masa de cisteamina contiene la misma cantidad de átomos de H que 1,203 g de cisteína? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a) 0,850 g       (b) 0,121 g       (c) 5,952 g       (d) 1,702 g       (e) 0,701 g

### Ejercicio 12

En unas dadas condiciones la densidad del Na, Ca, y CuO es 0,97, 1,55 y 6,31 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente. Teniendo en cuenta lo anterior, ¿cuál de los siguientes sistemas contiene **mayor** cantidad de átomos? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a) 2 moles de CuO       (b) un cubo de Ca de 2 cm de lado   
(c) 100 g de Ca       (d)  $2,00 \times 10^{22}$  átomos de Na

### Ejercicio 13

Un compuesto tiene 61,35 % de C, 5,79 % de H, 10,2 % de O y 22,6 % de Cl. ¿Cuál es su fórmula mínima? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a)  $C_8H_9OCl$        (b)  $C_{16}H_{18}O_2Cl_2$        (c)  $C_6H_5OCl$        (d)  $C_8H_9OCl_2$



### Ejercicio 14

Determina el porcentaje en masa de cada elemento en la cafeína ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ).

% C = \_\_\_\_\_    % H = \_\_\_\_\_    % N = \_\_\_\_\_    % O = \_\_\_\_\_

### Ejercicio 15

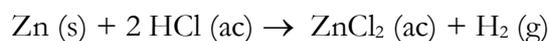
El acero inoxidable es una aleación de Fe, Cr (13 % p/p) y C (0,15 % p/p). Determina la masa de acero inoxidable que contiene un total de  $3,01 \times 10^{22}$  átomos.



Masa de acero inoxidable = \_\_\_\_\_ g

### Ejercicio 16

El cinc en estado sólido reacciona con ácido clorhídrico en medio acuoso para dar lugar a la formación de cloruro de cinc e hidrógeno molecular gaseoso. La reacción que describe este proceso es:



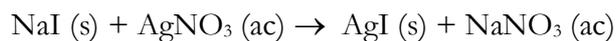
Determina la masa de cinc (en miligramos) necesaria para formar 20,0 cm<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>, medidos en condiciones normales de presión y temperatura.

Masa de cinc: \_\_\_\_\_ mg



### Ejercicio 17

Al adicionar yoduro de sodio a una solución acuosa de nitrato de plata, se observa la formación de un compuesto insoluble (yoduro de plata):

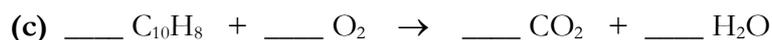


Calcula los moles de yoduro de plata formados al hacer reaccionar 1,00 g de yoduro de sodio con cantidad suficiente de nitrato de plata. Indica además qué método de separación utilizarías para separar un compuesto insoluble de la fase líquida, sin cambiar la temperatura de la solución.

Moles de yoduro de plata = \_\_\_\_\_ moles      Método de separación = \_\_\_\_\_

### Ejercicio 18

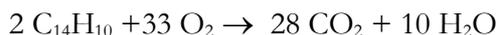
Iguala (balancea) las siguientes reacciones químicas, colocando los coeficientes estequiométricos en los renglones correspondientes:





### Ejercicio 19

Un recipiente de 240 cm<sup>3</sup> es llenado con oxígeno molecular a 20 °C para llevar a cabo la combustión completa de 1,05 g de antraceno (C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>):



¿Qué presión mínima de oxígeno molecular es necesaria? Marca **únicamente** la opción que consideres correcta.

- (a) 8,20 atm       (b) 19,47 atm       (c) 9,74 atm       (d) 16,4 atm       (e) 2,18 atm

### Ejercicio 20

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- (a) Los productos de la combustión de un mismo compuesto pueden ser distintos, dependiendo de si esta es completa o incompleta.
- (b) En una reacción de doble intercambio, un compuesto ácido reacciona con un hidróxido formando agua y una sal en la que los iones se encuentran intercambiados.
- (c) El oxoácido formado por la reacción entre un óxido de azufre y agua depende del número de oxidación del azufre.
- (d) En toda reacción química, el número de átomos de cada elemento se mantiene constante.


### Ejercicio 21

Un termómetro de mercurio (hoy en día obsoleto) contiene en su interior 2,0 g de este metal. Calcule el cambio en el volumen del mercurio (en cm<sup>3</sup>) cuando la temperatura del termómetro es aumentada de 20 °C a 50 °C, sabiendo que a estas temperaturas la densidad del mercurio es 13545 y 13472 mg/cm<sup>3</sup>, respectivamente.



Cambio en el volumen = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

### Ejercicio 22

En un recipiente de 2 dm<sup>3</sup> que contiene únicamente aire ( $M_r=29,0$  g/mol) a una presión de 750 mmHg y y mantenido a una temperatura de 320 K, se adiciona una masa de 0,509 g de un compuesto sólido X que volatiliza completamente. La presión final registrada es de 770 mg de Hg. Calcule la masa de molar del compuesto X.

Masa molar del compuesto X = \_\_\_\_\_ g/mol



### Ejercicio 23

Se tiene una mezcla de masa total 120,0 g constituida por masas iguales de  $N_2$  y  $O_2$  ¿Cuál es la fracción molar de  $O_2$  ella?

- (a) 0,50                       (b) 0,58                       (c) 0,36                       (d) 0,23

### Ejercicio 24

¿Cuál es la molaridad de una solución de  $NH_4NO_3$  0,08 % m/V?

- (a) 0,007 M                       (b) 0,017 M                       (c) 0,008 M                       (d) 0,010 M

### Ejercicio 25

Se tiene una muestra de fosfato de sodio ( $Na_3PO_4$ ), con un cierto contenido de impurezas. Se disuelven 1,20 g de esta muestra impura en  $100\text{ cm}^3$  de agua desionizada (es decir, que puede asumirse libre de otros iones), y mediante un ensayo químico se determina que la concentración de anión fosfato en ella es de 0,070 M. Calcula el % m/m de  $Na_3PO_4$  en la muestra.

Concentración de  $Na_3PO_4$  en la muestra = \_\_\_\_\_ % m/m



### Ejercicio 26

¿Qué volumen (en  $\text{cm}^3$ ) debe tomarse de una solución 0,7 M de HCl para preparar 2,0  $\text{dm}^3$  una solución 0,12 M del mismo ácido, mediante el agregado de agua destilada?

- (a) 342,9  $\text{cm}^3$        (b) 0,343  $\text{cm}^3$        (c) 11,7  $\text{cm}^3$        (d) 625,7  $\text{cm}^3$

### Ejercicio 27

Calcula la cantidad total de átomos de O (en moles), presentes en 5 mg de una solución acuosa de NaOH 15 molal (asumiendo que no hay ningún otro compuesto disuelto).

Cantidad de átomos de O = \_\_\_\_\_ moles



### Ejercicio 28

Calcula la cantidad de naranjas que deben exprimirse para obtener la misma cantidad ácido cítrico que al exprimir un limón. Para ello, considera que la concentración de ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ) en jugo concentrado (es decir, extraído directamente de la fruta) es de 0,005 M en el caso de las naranjas y 0,28 M en el caso de los limones, y que además el volumen máximo de jugo que se puede extraer de una naranja es  $70\text{ cm}^3$ , y de un limón  $45\text{ cm}^3$ .

Se requiere el jugo de = \_\_\_\_\_ Naranjas

### Ejercicio 29

Al sumergir una chapa de cobre en ácido nítrico concentrado, ocurre la siguiente reacción química:





(a) ¿Son suficientes 50 cm<sup>3</sup> de solución de HNO<sub>3</sub> 0,1 M para que una chapa de cobre de 0,72 g reaccione completamente? Justifique cuantitativamente su respuesta.

Respuesta = \_\_\_\_\_

(b) ¿Qué volumen de NO<sub>2</sub> (en dm<sup>3</sup>, medido en CNPT) se liberará si reacciona dicha chapa de cobre (de masa 0,72 g)?

Volumen de NO<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_ dm<sup>3</sup>



### Ejercicio 30

A  $50,0 \text{ cm}^3$  una solución  $10 \%$  m/v de agua en etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) se le agregan  $20,0 \text{ cm}^3$  de metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ). Determina la concentración de agua en la solución resultante, en términos de molaridad (asume que el volumen de la solución resultante es  $70,0 \text{ cm}^3$ ).

Concentración de  $\text{H}_2\text{O}$  = \_\_\_\_\_ M