

Nivel Inicial - Serie 3

Aclaración para esta y para futuras series de ejercitación:

Utiliza tu tabla periódica (o la provista por la OAQ en su sitio web oaq.fcen.uba.ar) para obtener las masas atómicas que pudieras necesitar para resolver los ejercicios. A menos que se indique lo contrario, puedes considerar que las sustancias gaseosas se comportan idealmente.

Ejercicio 1. ¿Cuál de las siguientes muestras contiene el mayor número de átomos?

- (a) 1,0 de oro (Au)
- (b) 1,0 g de agua (H₂O)
- (c) 1,0 g de helio (He)
- (d) 1,0 g de octano (C₈H₁₈)

Ejercicio 2. Determina la masa de $3,02 \times 10^{20}$ átomos de:

- (a) Mercurio (Hg)
- (b) Calcio (Ca)
- (c) Carbono (C)
- (d) Argón (Ar)
- (e) Platino (Pt)

Ejercicio 3.

(a) Calcula el número de moles presentes en:

- (i) 0,50 g de hierro (Fe)
- (ii) 180,0 g de litio (Li)
- (iii) 1,33 g de manganeso (Mn)
- (iv) 20,50 g de xenón (Xe)
- (v) 2 kg de cesio (Cs)

(b) La masa absoluta de un átomo X es de $2,40 \times 10^{-22}$ g. Si se tiene una muestra de X que pesa 10,50 g, ¿cuántos moles de X están contenidos en la muestra?

Ejercicio 4. Ordena, según el criterio de masa creciente:

- (a) 0,1 mol de potasio (K)
- (b) $3,01 \times 10^{22}$ átomos de arsénico (As)
- (c) 0,15 g de sodio (Na)
- (d) $6,02 \times 10^{23}$ átomos de silicio (Si)

Ejercicio 5. Determina la masa molar (M_r) de las siguientes sustancias:

- (a) agua (H₂O)
- (b) nitrato de amonio (NH₄NO₃)
- (c) urea ((NH₂)₂CO)
- (d) dicromato de potasio (K₂Cr₂O₇)
- (e) fosfato de calcio (Ca₃(PO₄)₂)

Ejercicio 6. Completa la siguiente tabla:

Sustancia	Fórmula	Masa molecular (uma)	Masa molar
	SO ₃		
Amoníaco			

			2 g / mol
	H ₃ PO ₄		
Ioduro de potasio			
Cloruro de hierro (III)			
	Ca(OH) ₂		
Pentóxido de dinitrógeno			
	KClO ₃		

Ejercicio 7.

- (a) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en una muestra de 42,0 g de dicromato de amonio, (NH₄)₂Cr₂O₇?
- (b) Dada una muestra de dicromato de amonio que contiene $8,03 \times 10^{23}$ átomos de nitrógeno, ¿cuántos gramos de hidrógeno contiene la muestra?
- (c) Determina la masa de KClO₃ que contiene 80,0 g de oxígeno.
- (d) El compuesto equilina tiene una masa molar de 268,3 g/mol y contiene 80,6% de carbono en peso. ¿Cuántos átomos de carbono hay en cada molécula de equilina?

Ejercicio 8. Determina la composición centesimal de las siguientes sustancias:

- (a) Al₂O₃
- (b) CuSO₄·5H₂O
- (c) NH₄V₃O₈

Ejercicio 9.

- (a) Una muestra de un dado compuesto contiene 0,667 moles de átomos de nitrógeno, 2,688 g de hidrógeno, $2,01 \times 10^{23}$ átomos de cromo, y el número de átomos de oxígeno corresponde a la mitad del número de átomos de hidrógeno. ¿Cuál es la fórmula más simple (mínima) del compuesto?
- (b) Una muestra de 1,61 g de un óxido de cromo contiene 1,00 g de cromo. Calcula la fórmula mínima del compuesto.
- (c) Un compuesto de boro e hidrógeno tiene 18,9 % de hidrógeno y 81,1 % de boro. ¿Cuál es la fórmula mínima del compuesto?
- (d) Un compuesto que tiene la fórmula mínima C₂H₃Cl tiene una masa molar aproximada de 190 g/mol. Determina la fórmula molecular correspondiente.
- (e) Un compuesto contiene 92,3 % de carbono y 7,7 % de hidrógeno. Si la masa molar de dicho compuesto es 78,1 g/mol, ¿cuál es su fórmula molecular?
- (f) Una muestra de un hidrocarburo desconocido, C_xH_y, se quemó completamente con un exceso de oxígeno. Las masas de los productos formados fueron:
- | | |
|--|--------|
| Dióxido de carbono (CO ₂): | 220 mg |
| Agua (H ₂ O): | 135 mg |
- (i) En base a estos datos, determina la fórmula mínima del hidrocarburo.
- (ii) Si la masa molar del hidrocarburo analizado es 120 g/mol, indica cuál es su fórmula molecular.

Ejercicio 10.

- (a) Una dada muestra contiene un total de $8,9 \times 10^{21}$ átomos, 53% de los cuales son átomos de hierro (Fe), 20% átomos de estaño (Sn) y 27% átomos de níquel (Ni). Determina la masa total de dicha muestra.
- (b) Se mezclan íntimamente en un mortero 11,20 g de NaCl y 3,25 g de FeCl₃. Determina la composición centesimal de la mezcla sólida preparada.
- (c) Se cuenta en el laboratorio con 5,00 g de una muestra sólida que contiene una mezcla de FeS, Ag₂S y MnS. Se sabe que de los 5,00 g de la muestra, 1,50 g corresponden a FeS y 2,70 g a MnS. Determina el % de moles de Fe, Ag y Mn presentes en dicha muestra.

Ejercicio 11.

- (a) Un globo inflado con un volumen de 0,55 L al nivel del mar (donde la presión es de 1,0 atm) se deja elevar hasta una altura de 6,5 km, donde la presión es de casi 0,40 atm. Suponiendo que la temperatura es constante durante el ascenso ¿Cuál es el volumen final del globo?
- (b) ¿Qué volumen ocupa un gas a 980 mmHg si cuando se comprime el recipiente que lo contiene hasta 860 cm³ dicho gas ejerce una presión de 1,8 atm?
- (c) Un gas ocupa un volumen de 1,5 litros y ejerce una presión de 2,5 atm. Si la temperatura permanece constante, ¿cuál es la presión que ejercerá dicho gas, expresada en hPa, si el volumen del recipiente que lo contiene disminuye un 40 %?

Ejercicio 12.

- (a) El volumen medido de una muestra de gas a 30° C y 760 Torr es de 10,0 L. ¿Cuál es la temperatura final necesaria para reducir el volumen a 9,0 L a presión constante?
- (b) Se tiene un gas que inicialmente se encuentra a una temperatura de 303 K. Si se disminuye la temperatura de dicho gas hasta 2/3 de su valor inicial se observa que el gas ocupa un volumen de 1200 mL. Determina el volumen que ocupa el gas a 303 K.

Ejercicio 13.

- (a) Una muestra de 0,200 g de dióxido de carbono ejerce una presión de 844 Torr en un tubo de vidrio sellado a 25° C. Se sabe que el tubo puede soportar una presión máxima de 2,24 atm sin explotar. ¿Cuál es la temperatura máxima (en °C) a la cual se puede calentar el tubo, de tal manera que no explote?
- (b) Un dado gas ejerce una presión de 880 mmHg cuando la temperatura es de 20° C. Si el volumen del recipiente que lo contiene se mantiene constante, cuál será la presión que ejerce dicho gas si la temperatura aumenta en un 25 %?

Ejercicio 14.

- (a) Una muestra de helio ocupa un volumen de 600 mL a 27° C y 0,75 atm. Cuando la muestra se enfría, el volumen se reduce a 450 mL y se lee una presión de 380 Torr. ¿Cuál es la temperatura final de la muestra de helio en °C?
- (b) Si una muestra de gas, recolectada a 293 K y a 1 atm de presión ocupa un volumen de 1,5 dm³, ¿qué volumen ocuparía la misma muestra de gas en condiciones normales de presión y temperatura (CNPT)?

Ejercicio 15.

- (a) Se dispone de un recipiente de volumen variable, que inicialmente es de 500 mL y contiene 34 g de amoníaco gaseoso. Si se introducen 50 g adicionales de amoníaco, y se desea que la presión y la temperatura se mantengan constantes, ¿cuál será el volumen final del recipiente?
- (b) Se tiene una muestra de un gas que pesa 0,5280 g en un matraz cuyo volumen es de 100,0 mL. A 75° C la presión del gas contenido en el matraz es de 0,98 atm. Determina la masa molar del gas.
- (c) Una muestra de gas puro, a 0,0 °C y 200 Torr, tiene una densidad de 1,174 g/L. ¿Cuál de los siguientes gases podría corresponder a la muestra?
(i) N₂O; (ii) SF₆; (iii) CO; (iv) Kr; (v) C₂F₄

Ejercicio 16.

- (a) Una muestra de gas contiene n moles a una temperatura T , ocupando un volumen V y ejerciendo una presión P . Si se retira la mitad del número de moles del gas del recipiente, para conservar P y V constantes, se debe:
 - (i) aumentar la temperatura a $2T$
 - (ii) reducir la temperatura a $T/2$
 - (iii) mantener la temperatura en T
 - (iv) tener más datos
 - (v) ninguna de las anteriores
- (b) El volumen molar de un gas ideal:
 - (i) disminuye al aumentar la temperatura
 - (ii) tiene un valor constante de 22,4 L y no se modifica por cambios en la temperatura y la presión
 - (iii) disminuye al bajar la presión del gas
 - (iv) es menor para un gas de masa molar baja, en comparación con un gas de masa molar mayor (ambos en iguales condiciones de presión y temperatura)

Ejercicio 17.

- (a) ¿Cuál de las siguientes muestras contiene el mayor número de átomos?
- 1,0 g de hierro (Fe)
 - 1,0 g de amoníaco (NH₃)
 - 1,0 g de metano (CH₄)
- (b) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en una muestra de 15,0 g de permanganato de potasio (K₂MnO₄)?
- (c) Dada una muestra de sulfato de sodio (Na₂SO₄) que contiene $7,11 \times 10^{23}$ átomos de azufre, ¿cuántos gramos de sodio contiene la muestra?

Ejercicio 18.

- (a) Determina la composición centesimal de KCr(SO₄)₂·12H₂O.
- (b) Un compuesto que tiene la fórmula mínima CHCl tiene una masa molar aproximada de 129 g/mol. Determina la fórmula molecular correspondiente.
- (c) En el fondo de un reactor se ha encontrado un residuo desconocido. Analizados 12,5 g de este polvo se ha encontrado que contenía un 77,7% de hierro y un 22,3% de oxígeno. ¿Cuál es la fórmula molecular de este compuesto?

Ejercicio 19.

- (a) Una cantidad de gas ocupa un volumen de 80 cm³ a una presión de 770 mmHg. ¿Qué volumen ocupará a una presión de 1,2 atm si la temperatura no cambia?
- (b) Un globo inflado tiene un volumen de 200 litros a 0° C. ¿Cuál será su volumen a 37° C si la presión no cambia?
- (c) Calcula la cantidad de sustancia, en mol de moléculas de hidrógeno, que hay en 15L de hidrógeno que se encuentra a 300 K y 1,5 atm de presión.

Ejercicio 20.

- (a) ¿Cuál de las siguientes muestras contiene el mayor número de átomos?
- 1,0 g de cobre (Cu)
 - 1,0 g de cloro (Cl₂)
 - 1,0 g de etano (C₂H₆)
- (b) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en una muestra de 5,0 g de sulfato de sodio (Na₂SO₄)?
- (c) Dada una muestra de carbonato de potasio (K₂CO₃) que contiene $6,18 \times 10^{23}$ átomos de carbono, ¿cuántos gramos de potasio contiene la muestra?

Ejercicio 21.

- (a) Determina la composición centesimal de CuSO₄·5H₂O
- (b) Un compuesto que tiene la fórmula mínima FeO tiene una masa molar aproximada de 144 g/mol. Determina la fórmula molecular correspondiente.
- (c) Una sustancia presenta una composición de 40% de carbono, 6,7% de hidrógeno y 53,3% de oxígeno. Sabiendo que en 24 mg de sustancia hay aproximadamente $2,4 \times 10^{20}$ moléculas. ¿Cuál es la fórmula molecular de este compuesto?

Ejercicio 22.

- (a) Una cantidad de gas ocupa un volumen de 75 cm³ a una presión de 750 mmHg. ¿Qué volumen ocupará a una presión de 1,0 atm si la temperatura no cambia?
- (b) Un globo inflado tiene un volumen de 100 litros a 10° C si la presión no cambia. ¿Cuál será su volumen a 50° C si la presión no cambia?
- (c) Calcula la cantidad de sustancia, en mol de moléculas de oxígeno, que hay en 10 L de oxígeno que se encuentra a 300 K y 2,5 atm de presión.

Ejercicio 23.

- (d) ¿Cuál de las siguientes muestras contiene el mayor número de moléculas?
- 1,0 g de dióxido de carbono (CO₂)
 - 1,0 g de ozono (O₃)
 - 1,0 g de agua (H₂O)

- (e) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en una muestra de 100 g de dióxido de carbono (CO_2)?
- (f) Dada una muestra de carbonato de sodio (Na_2CO_3) que contiene $1,75 \times 10^{23}$ átomos de carbono, ¿cuántos gramos de sodio contiene la muestra?

Ejercicio 24.

- (a) Determina la composición centesimal de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
- (b) Una muestra de 85 g de un hidrocarburo contiene 68 g de carbono y 17 gramos de hidrógeno. ¿Cuál es su composición centesimal?
- (c) El análisis de un compuesto químico arrojó la siguiente composición (% m/m): 26,57 % de K, 35,36 % de Cr y 38,07 % de O. Determina la fórmula mínima del compuesto.
- (d) Se cuenta con un compuesto formado únicamente por sodio, azufre y oxígeno, cuyo peso molecular es 238 g/mol. Si 5 g de dicho compuesto contienen 0,965 g de sodio, 1,345 g de azufre y 2,690 g de oxígeno, determina su fórmula molecular.

Ejercicio 25.

- (a) Una masa de un dado gas ocupa un volumen de 4 m^3 a una presión de 758 mmHg. Calcula qué volumen ocupará (en m^3) esa misma masa a una presión de 635 mmHg si la temperatura se mantiene constante.
- (b) Un tanque que contiene un gas ideal se sella a 20°C y a una presión de 1,00 atm. ¿Cuál será la presión (en hPa y en mmHg) dentro del tanque, si la temperatura disminuye a -35°C ?
- (c) ¿Qué volumen ocuparán (en mL) 1,216 g de SO_2 gaseoso ($M_r = 64,1 \text{ g/mol}$) a 18°C y 775 mmHg, considerando que se comporta como un gas ideal?
- (d) La presión de aire dentro de un sistema donde se hizo vacío es de $2,0 \times 10^{-5}$ mmHg. ¿Qué masa de aire (en g) existe si dicho sistema tiene un volumen de 250 mL y está a una temperatura de 25°C ? Puedes considerar que el M_r del aire es 28 g/mol.

Ejercicio 26.

- (g) ¿Cuál de las siguientes muestras contiene el mayor número de moléculas de nitrógeno?
- iv) 67,2 L de nitrógeno medido en CNPT
- v) 112 g de nitrógeno
- vi) 3,4 moles de nitrógeno
- vii) 2×10^{24} moléculas de nitrógeno
- (h) ¿Cuántos átomos de carbono hay en una muestra de 100 g de dióxido de carbono (CO_2)?
- (i) Calcula el número de moles que hay en 1 kg de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_4$

Ejercicio 27.

- (a) Determina la composición centesimal de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
- (b) ¿Cuál es la composición centesimal una molécula de dióxido de azufre (SO_2)?
- (c) El análisis de un compuesto químico arrojó la siguiente composición (% m/m): 40% de carbono, 6,7% de hidrógeno y 53,3% de oxígeno. Sabiendo que en 24 mg de sustancia hay aproximadamente $2,4 \times 10^{20}$ moléculas, deduce la fórmula molecular del compuesto.
- (d) Se cuenta con un compuesto formado únicamente por nitrógeno y oxígeno, cuyo peso molecular es 92 g/mol. Si 150 g de dicho compuesto contienen 45,65 g de nitrógeno y 104,35 g de oxígeno, determina su fórmula molecular.

Ejercicio 28.

- (a) Indica cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- i) A temperatura y volumen fijos, la presión ejercida por un gas en un recipiente disminuye cuando se introduce más cantidad de éste.
- ii) A temperatura fija, el volumen de un gas contenido en un recipiente aumenta con la presión.
- iii) Volúmenes iguales de gases diferentes siempre tienen el mismo número de moléculas.
- iv) Cuando se mezclan varios gases, la presión ejercida por la mezcla es directamente proporcional a la suma del número de moles de todos los gases.
- v) Volúmenes iguales de hidrógeno y dióxido de azufre, en condiciones normales, contienen el mismo número de átomos.
- (b) Calcula la masa de amoníaco gaseoso (NH_3) presente en un recipiente de 1 Litro de capacidad a 27°C y 0,1atm, considerando que se comporta como un gas ideal.

- (c) Si 5×10^{20} moléculas de gas hidrógeno ocupan un volumen de 25 litros, calcula el volumen que ocuparán $1,3 \times 10^{19}$ moléculas de gas oxígeno en las mismas condiciones de presión y temperatura.

