

# TAREA PREPARATORIA TERCER PARCIAL

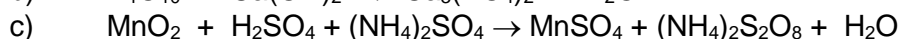
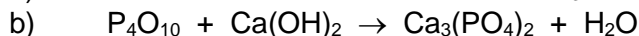
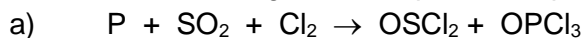
## I SERIE

Instrucciones: Resuelva lo que se le pide a continuación respecto a los temas de estequiometría y balanceo de ecuaciones.

1. ¿Cuál es el propósito de balancear expresiones que representan una reacción química?
2. ¿Qué representan los números que se escriben antes de las fórmulas en una ecuación?
3. En una ecuación química: (explicar brevemente)
  - a) ¿Se conservan los átomos?
  - b) ¿Se conservan las moléculas?
  - c) ¿Se conservan los moles?
4. Balancear al tanteo las siguientes expresiones y luego clasificarlas según corresponda como reacciones de combinación, descomposición, desplazamiento simple o doble.
  - a)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
  - b)  $\text{C} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{Fe} + \text{CO}$
  - c)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
  - d)  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$
  - e)  $\text{NH}_4\text{I} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{I}_2$
  - f)  $\text{Al} + \text{C} \longrightarrow \text{Al}_4\text{C}_3$
  - g)  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{O}_2$
  - h)  $\text{CrCl}_3 + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{AgCl}$
  - i)  $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
  - j)  $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow \text{KCl} + \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
5. Convierta las siguientes “ecuaciones” dadas en palabras en ecuaciones con fórmulas y balancéelas.
  - a) cobre + azufre  $\longrightarrow$  Sulfuro de cobre (I)
  - b) ácido fosfórico + hidróxido de calcio  $\longrightarrow$  fosfato de calcio + agua
  - c) óxido de plata  $\longrightarrow$  plata + oxígeno
  - d) cloruro de hierro (III) + hidróxido de sodio  $\longrightarrow$  hidróxido de hierro (III) + cloruro de sodio

e) nitrato de plata + cloruro de aluminio  $\longrightarrow$  cloruro de plata + nitrato de aluminio

6. Balancear las siguientes expresiones por cualquier método.



## II SERIE

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas, dejando constancia de su procedimiento.

1. ¿A cuántos moles equivalen 132g de dióxido de carbono?

- a) 3
- b) 2.5
- c) 2
- d) 1
- e) NAC

2. Hallar el número de moles de carbonato de calcio presentes en 435 g de una caliza cuya riqueza en  $\text{CaCO}_3$  es del 28.7%:

- a) 392
- b) 391
- c) 390
- d) 394
- e) NAC

3. ¿Cuántas moléculas de butano,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , hay en 348 g de dicho compuesto?

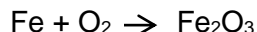
- a) 3.3 E+22 moléculas
- b) 3.3 E-22 moléculas
- c) 3.3 E+23 moléculas
- d) 3.3 E+12 moléculas
- e) NAC

4. El ácido nítrico puro ( $\text{HNO}_3$ ) tiene una densidad de 1500 kg/m<sup>3</sup>. En 1 cm<sup>3</sup> de ácido nítrico. ¿Cuántas moléculas de  $\text{HNO}_3$  hay presentes?

- a) 1.43 E+22 moléculas
- b) 1.43 E-22 moléculas
- c) 1.43 E-20 moléculas
- d) 1.43 E+23 moléculas
- e) NAC

5. ¿Cuál es la masa en gramos de  $2.0 \times 10^{24}$  átomos de cinc?
- 208 g
  - 210 g
  - 218 g
  - 220 g
  - NAC
6. Un medicamento para el resfriado tiene una concentración de ácido acetilsalicílico ( $C_9H_8O_4$ ) de un 32% en masa. ¿Qué cantidad de moles hay en un sobre de 450 mg?
- $7.993 \times 10^{-4}$  moles
  - $7.993 \times 10^{-3}$  moles
  - $7.993 \times 10^4$  moles
  - $7.993 \times 10^{-5}$  moles
  - NAC
7. El nivel permisible de concentración de cloruro de vinilo,  $C_2H_3Cl$ , en la atmósfera de una planta química es de  $2.05 \times 10^{-6}$  g/L. ¿Cuántos moles de cloruro de vinilo en cada litro representa esta concentración? ¿Cuántas moléculas por litro?
8. Calcule el porcentaje de O en 20 gramos del compuesto  $Al_2(SO_4)_3$ :
- 9.Cuál de las siguientes muestras contiene la más de hidrogeno? 20 gramos  $NH_3$  o 1 mol de  $N_2H_4$ .
10. Una gota de agua tiene un volumen de aproximadamente 0.05 mL. ¿cuántas moléculas de agua contiene una gota de agua?
11. La densidad de una solución al 28% en masa de amoniaco,  $NH_3$ , es 0.90g/mL. ¿Cuántos gramos de amoniaco contienen 3 botellas de esta solución? ¿Cuántos átomos de nitrógeno están presentes en las 3 botellas de solución?
12. Feldespato, material utilizado para fabricación de vidrio y cerámica, posee 17 % m/m de óxido de Aluminio, si se tienen 50.01 moles de este óxido. ¿Cuántas toneladas de Feldespato representan?
13. Qué volumen en litros de una solución de ácido clorhídrico,  $HCl$ , al 37% en masa y densidad 1.18 g/cc contiene:
- 2002 g de  $HCl$
  - 58 moles de  $Cl$
14. ¿Qué masa de magnesio se puede obtener teóricamente de 500 g de un mineral que contiene 72% de  $MgBr_2$ ?

15. Un clavo de hierro tiene una masa de 12.68 g, se dejó a la intemperie durante varios días. El clavo oxidado se pesó y se determinó que la masa aumentó en un 17.5%. ¿Cuántos gramos de hierro reaccionaron con el oxígeno?



16. En la elaboración industrial de galletas se utiliza cremor tártaro ( $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ) y bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ), ambos en polvo. Al hornear las galletas, estos dos compuestos reaccionan entre sí, liberando dióxido de carbono. El gas queda atrapado dentro de la galleta horneada y eso hace que se esponje. La ecuación que representa la reacción entre los dos compuestos mencionados es la siguiente:

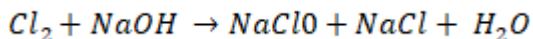


17. La industria galletera El Patito, S.A. sabe que la producción de 0.13 moles de  $\text{CO}_2$  por cada kg de galletas es suficiente para obtener un esponjado adecuado. ¿Cuántos gramos de cremor tártaro y bicarbonato de sodio se deben emplear en la formulación para preparar 2 kg de galletas de la mejor calidad, durante 35 minutos?

18. La carbonatación es un proceso lento que ocurre en el hormigón, donde la cal apagada (hidróxido cálcico) que contiene el cemento reacciona con el anhídrido carbónico del aire formando carbonato cálcico y agua. Esto provoca que la alcalinidad del concreto disminuya y puede llevar a la corrosión de la armadura dañando la construcción.

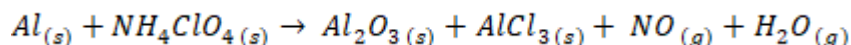
- Escriba la reacción balanceada del proceso de carbonatación.
- ¿Qué cantidad de carbonato cálcico de 75% de pureza se obtiene de 65g de cal apagada al 80% de pureza, si la reacción de carbonatación tiene un rendimiento del 95%?

19. Se utilizan soluciones blanqueadoras para eliminar las manchas de la ropa. Una muestra de blanqueador contiene 5.25% m/m de hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ) con una densidad de 1.08 g/mL. La solución blanqueadora se obtiene mediante la siguiente reacción:



- ¿Cuántos iones de hipoclorito hay en un litro de solución blanqueadora?
- ¿Cuántos gramos de  $\text{NaOH}$  se requieren para preparar un galón de blanqueador?

20. Para el lanzamiento de un cohete espacial se utiliza aluminio metálico y perclorato de amonio,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ , como combustible sólido de cohetes reutilizables. La ecuación de la reacción es:



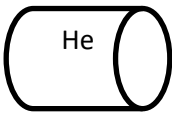
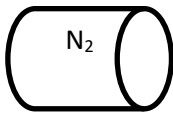
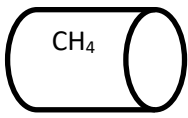
21. Para el lanzamiento de un prototipo se utilizan 7.75 g de Al y 9.32 g de  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ .
- ¿Determine el rendimiento teórico del cloruro de aluminio ( $\text{AlCl}_3$ ) formado?
  - ¿Si el rendimiento de la reacción es del 73%, ¿Cuántas moléculas de cloruro de aluminio se formaron en el despegue de la nave?
22. En los automóviles de combustión interna se acostumbra a utilizar gasolina como combustible. La gasolina está formada por octanos ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ). Para semana santa un estudiante decidió utilizar su vehículo para transportarse desde su casa hacia las piscinas recorriendo 19 km, el vehículo tiene una eficiencia de combustible de 8.93 km/L. Si la gasolina se compone totalmente de octano y la densidad del octano es de 0.682 g/mL,
- Escriba la reacción balanceada de combustión completa del octano.
  - ¿Qué masa, en gramos, del famoso gas de efecto invernadero ( $\text{CO}_2$ ) producirá el automóvil desde la casa del estudiante a las piscinas?
23. Para producir portlandita,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , a partir de piedra caliza,  $\text{CaCO}_3$ , se efectúa a través de calentamiento para obtener óxido de calcio y dióxido de carbono; luego se hidrata el óxido de calcio para obtener la portlandita. Las reacciones químicas que se producen son:
- $$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$
- $$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$$
- Si se desean obtener 2 toneladas métricas de portlandita, ¿cuántos quintales de piedra caliza se deben de reaccionar?

### III SERIE

Instrucciones: Resuelva lo que se le pide a continuación respecto a los temas de gases.

- Considere un recipiente cúbico perfectamente rígido. El recipiente está dividido por la mitad mediante el uso de una membrana, cuya naturaleza nos es indiferente. Del lado izquierdo hay un gas ideal, y el lado derecho está al vacío. La membrana se rompe y el gas se expande por todo el recipiente; entonces:
  - El volumen del sistema aumenta.
  - La presión del sistema disminuye.
  - La frecuencia de choque de las partículas aumenta
  - La temperatura del sistema disminuye.
  - La cantidad de materia aumenta

2. Considere dos sistemas, A y B, compuestos por sendos gases ideales. El volumen y la presión son iguales en ambos sistemas, pero la masa de A es mayor que la de B:
  - a. La cantidad de partículas de A es mayor que la de B
  - b. La temperatura de A es mayor que la de B
  - c. Ninguna de las anteriores es correcta
  
3. Considere un recipiente perfectamente rígido, el cual contiene dos gases ideales. Se introduce un tercer gas ideal por un proceso isobárico; entonces:
  - a. La presión parcial del segundo gas aumenta.
  - b. La presión parcial del segundo gas disminuye.
  - c. La presión parcial del segundo gas no cambia.
  
4. Proponga un proceso isotérmico, en fase gaseosa, dentro de un recipiente rígido e impermeable al entorno, de modo que después del proceso la presión haya disminuido.
  
5. Enuncie la ley de Dalton de las presiones parciales y explique qué es la fracción molar.
  
6. Analice la siguiente tabla y los observables que se le presentan para los siguientes tres gases. No falta ningún observable. La tabla es un todo. Identifique la ley a que se refiere.

			
Volumen	22.4L	22.4L	22.4L
Presión	1 atm	1 atm	1 atm
Temperatura	0°C	0°C	0°C
Masa de gas	4.00 g	28.0g	16.0g
Número de moléculas del gas	$6.022 \times 10^{23}$	$6.022 \times 10^{23}$	$6.022 \times 10^{23}$

7. La ecuación de estado incluye cuatro observables que son la temperatura, la presión, el volumen y el número de moléculas de gas, si  $n$  cambia el sistema es abierto y si no, el sistema es cerrado. Si analiza tres de ellos en la siguiente tabla, complétela indicando el nombre del proceso, la variación que ocurre o el observable al que refiere.

Observable	Variación que ocurre	Nombre del proceso
Temperatura	Decrece	Enfriamiento
		Isotérmico
	Decrece	Descompresión
	Se queda constante	Isobárico
Volumen	Decrece	Contracción
		Isocórico

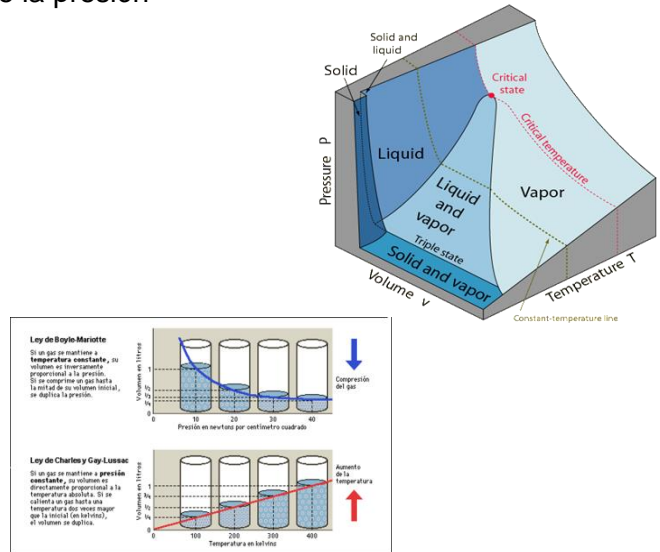
8. En la siguiente tabla se presentan las relaciones de las variables de la ecuación de estado de los gases ideales ( $P V = nRT$ ), complete la tabla según haga falta e indique qué ley se enuncia:

Relación de observables y Proceso	Ley	Ecuación aplicada a dos estados diferentes
Proceso Isotérmico en sistema cerrado (temperatura, moles y $R$ constantes)	Ley de Boyle y Marriotte	$P_1 V_1 = P_2 V_2$
Proceso Isobárico en sistema cerrado (presión, moles y $R$ constantes)		
Proceso Isobárico, Isotérmico en sistema abierto		
	Ley combinada de los gases	

9. Demuestre las leyes parciales de los gases realizando las siguientes gráficas según se le solicita en los siguientes incisos; con los datos que se le proporcionan en la siguiente tabla. Puede tomar como parámetro de referencia el siguiente diagrama tridimensional donde los observables presión, temperatura y volumen se relacionan, tomando en cuenta que cuando grafique lo que se le solicita un de los observables, queda constante. La figura siguiente también le servirá de guía.

- Volumen en función del  $(1/P)$  inverso de la presión
- Volumen en función de la temperatura.
- Presión en función de la temperatura.

Presión (atm)	Temperatura (K)	Volumen (L)
0.5	173	3
1	223	5
1.5	273	10
2	323	15
2.5	373	17
3	423	20
3.5	473	30
4	573	32
4.2	623	35
4.5	673	40



Defina los siguientes ACRÓNIMOS aplicados a la condición en que se encuentran los observables de la ecuación de estado de los gases ideales.

CN	TPN	SC	TPS	TPE
----	-----	----	-----	-----

10. A continuación se le presenta la siguiente tabla aplicada al estado inicial y final de un sistema. Establezca a qué ley parcial se aplica y el valor del observable que hace falta:

Estado	Presión	Temperatura	Conclusión
Inicial	1.5 atm	298 K	Tipo de proceso
final	¿?	723 K	

11. Un recipiente cilíndrico contiene un gas y los observables de los estados inicial y final están presentados en la siguiente tabla indique a qué ley parcial se apega y qué tipo de proceso se visualiza de acuerdo a la variación de los observables.

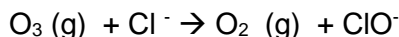
Estado	Presión	Volumen	Conclusión
Inicial	640 mm Hg	5L	Tipo de proceso
final	760 mm Hg		



## IV SERIE

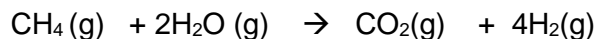
Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas de gases, dejando constancia de su procedimiento.

1. En el laboratorio se mezcló una solución de ácido clorhídrico (HCl) con cinc metálico, para formar hidrógeno gaseoso.
  - a. Plantee la ecuación y balancee de ser necesario.
  - b. Se tienen 72 mL de solución de HCl que posee 5 moles de ácido puro por cada litro de solución, y 30.24 g de Zinc, determine el reactivo limitante y en exceso.
  - c. Si se obtienen 8.0050 g de gas, ¿Cuál es la eficiencia de la reacción?
  - d. ¿Cuál sería el volumen del gas si se obtiene a una temperatura de 25 °C y una presión de 0.834 atm?
  - e. ¿Qué prueba puede realizar para determinar para confirmar el gas que se formó en el laboratorio?
2. Algunos desodorantes en aerosol contienen compuestos con cloro, llamados Clorofluoro carbonos CFC que al reaccionar con la luz UV generan un anión de cloro, este reacciona con el ozono de la atmósfera, produciendo deterioro de la capa de ozono, mediante la siguiente reacción:



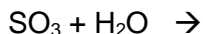
Cuántos litros de ozono se degradan al mes suponiendo que se utiliza un envase de desodorante de 250 g, con un 20 % m/m en CFC y que cada  $\text{CFCl}_3$  libere únicamente un átomo de cloro. Suponga que para la ciudad de Guatemala 15% de la población utiliza un envase por persona al mes. (Suponga STP).

3. El gas natural se calienta con vapor de agua para producir hidrógeno. El principal componente del gas natural es el metano, se separa este gas para reaccionar con vapor de agua:



¿Cuántos litros de  $\text{CO}_2$  se vierten a la atmósfera al quemar 5 galones de gas natural con una composición de 75 litros de  $\text{CH}_4$  por cada 100 litros de gas natural, a una temperatura de 22 °C y una presión de 1.15 atm?

4. La lluvia ácida está formada por ácido sulfúrico y ácido nítrico. Estos se forman al reaccionar los gases contaminantes como el  $\text{SO}_3$  con el vapor de agua de la atmósfera, provocando daños en cultivos, etc, mediante esta reacción; Complete la reacción.



El  $\text{SO}_3$ , es formado por los combustibles que contienen azufre. Si el combustible contiene un 0.05% m/m de azufre. ¿Cuántos litros de combustible generan 2.35 moles de lluvia ácida? Si el combustible tiene una densidad de 0.850 kg/L.

5. ¿Cuál es la masa de Dióxido de carbono? y ¿Cuál debería ser el volumen de un tanque cilíndrico a una temperatura de 25 °C y una presión de 0.82 atm? Suponiendo que la emisión de dióxido de carbono proviene de la industria del cemento, si en el año 2014 se procesó 41,681.84 toneladas de caliza. El  $\text{CO}_2$  se obtiene en la industria del cemento por medio de la descomposición de caliza,



6. La combustión completa de metano, (proveniente de 950 lb de GLP con 65 por 100 de metano y el resto butano), se lleva a cabo a un 90 % de eficiencia. El  $\text{CO}_2$  producido se separa a un tanque donde se mezcla con 134 kg de  $\text{SO}_3$ . Determine la masa molar de la mezcla en el tanque.
7. Considere la mezcla de dos gases, A y B, confinados en un recipiente cerrado. Cierta cantidad de un tercer gas, C, se agrega al mismo recipiente a la misma temperatura. ¿Cómo afecta la adición del gas C a lo siguiente: a) la presión parcial del gas A, b) la presión total en el recipiente, c) la fracción molar del gas B?
8. ¿Cuál es la presión total ejercida por una mezcla de 2 g de  $\text{H}_2$  (g) y 8 g de  $\text{N}_2$  (g) a 273 K en un recipiente de 10 L?
9. Una mezcla de 30 cc de gas se recoge a 60°C sobre agua. La presión total es 529.2 mmHg, ¿Cuál es el volumen de gas seco a 30°C y 760 mmHg de presión? (Presión de vapor de  $\text{H}_2\text{O}$  a 60°C es 149.2 mmHg).
10. A una profundidad de 250 ft, la presión es de 8.38 atm. ¿Cuál debería ser el porcentaje molar de oxígeno en el gas de buceo para que la presión parcial del oxígeno en la mezcla sea igual a 0.21 atm, la misma que en el aire a 1 atm?

11. Una mezcla de gases contiene 0.75 moles de  $N_2$ , 0.30 moles de  $O_2$  y 0.15 moles de  $CO_2$ . Si la presión total de la mezcla es de 2.15 atm, ¿Cuál es la presión parcial de cada componente?
12. Una mezcla de 5 centímetros cúbicos de éter dietílico ( $C_2H_5OC_2H_5$ ), densidad = 0.7134 g/cc se introduce a un recipiente de 6 L que ya contiene una mezcla de  $N_2$  y  $O_2$  cuyas presiones parciales son  $P_{N_2} = 0.751$  atm y  $P_{O_2} = 0.208$  atm. La temperatura se mantiene a  $35^\circ C$  y el éter dietílico se evapora por completo. a) Calcule la presión parcial del éter dietílico. b) Calcule la presión total en el recipiente.
13. Una mezcla de gases está formada por 88 g de  $C_3H_8$  y 80 g de un gas desconocido. La mezcla ocupa un recipiente rígido de 40 L y su temperatura es de  $25^\circ C$ . La presión total del sistema es 2.79 bar. Calcule la masa molar del gas desconocido.
14. En una habitación pequeña, la temperatura es de  $20^\circ C$  y el aire atmosférico está compuesto por 21 por 100 mol de Oxígeno y 79 por 100 mol de Nitrógeno. Dentro de la habitación hay un pequeño cilindro que contiene GLP (una mezcla de Propano y Butano a una presión mayor que la presión de la habitación). Se deja escapar GLP hasta que la presión dentro del cilindro iguala a la presión atmosférica, sin que haya cambio en la temperatura de la habitación ni haya cambio en la composición del gas dentro del cilindro; pero, debido a la presencia del gas escapado, la presión atmosférica dentro de la habitación es ahora de 1.1 atm y el aire así viciado tiene una densidad de 1.3876 g/L y una composición de 90.9091 por 1000 mol de GLP, 190.9091 por 1000 mol de Oxígeno y el resto de Nitrógeno. Calcule la composición (en fracción) del GLP dentro del cilindro.