



## QUÍMICA GENERAL 2018

### TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA GASES

#### I- GUÍA DE ESTUDIO

1. Defina presión y temperatura.
2. Según su criterio, ¿temperatura y calor son sinónimos? ¿Por qué?
3. Enuncie las leyes de los gases que involucran a las funciones de estado ( $P$ ,  $V$ ,  $T$  y  $n$ ).
4. A partir de las leyes enunciadas en el punto anterior, deduzca la Ecuación General del estado Gaseoso. Para la misma indique qué representa  $R$ .
5. A partir de la Ecuación General del Estado Gaseoso, deduzca y escriba la ecuación que le permita calcular la densidad de un gas ideal.
6. Mencione la ley y escriba la expresión que permite calcular la presión total en un sistema formado por una mezcla de gases.
7. Indique qué condiciones debe cumplir un gas para que su comportamiento se considere ideal.
8. Explique los términos de difusión y de efusión de un gas y escriba la ley de Graham.
9. ¿Qué conclusión permite obtener la Ley Cinética de los Gases?
10. ¿Qué puede inferir acerca de la distribución de velocidades de Maxwell?
11. Escriba la ecuación de Van der Waals para gases reales e indique qué significa cada término.



## II- RESOLVER

- Cambio de unidades de presión y temperatura. Transforme:
  - La presión de 465 mm de Hg (mm Hg) a su valor equivalente en atmósferas (atm).
  - La presión de 2,6 atm a su valor equivalente en mm Hg.
  - La temperatura de 25 °C a su equivalente en Kelvin (K).
  - La temperatura de -10 °C a su equivalente en K.
- Una muestra de nitrógeno ocupa un volumen de 60 L a la presión de 800 mm Hg. La muestra se comprime manteniendo la temperatura constante durante el proceso de compresión. ¿Cuál será el volumen del gas si la presión ascendió a 1.950 mm Hg?
- Un matraz contiene una muestra del gas anhídrido carbónico que ocupa un volumen de 400 mL a una presión de 50 mm Hg. Si la muestra se transfiere a otro matraz donde el gas ejerce una presión de 80 mm Hg, ¿cuál será el volumen que ocupará el gas en el segundo matraz? Considere que la temperatura permanece constante durante el proceso.
- Se infla un globo con 45 L de helio a 22 °C y 0,98 atm. Si el globo se coloca en una cámara fría a -5 °C, sin cambios en la presión exterior, ¿cuál será el volumen del gas en estas condiciones?
- Respecto al problema 4, si posteriormente el globo se traslada a una habitación calefaccionada a 60 °C, ¿cuál será el volumen del gas si la presión permanece constante?
- Un recipiente con capacidad de 4 L contiene dióxido de carbono a 1,2 atm y 25 °C.
  - Prediga cómo variará la presión del gas si se incrementa la temperatura mientras que el volumen permanece constante.
  - Indique qué Ley aplicó para predecir el comportamiento del gas en esas condiciones.
  - Escriba la expresión matemática de dicha Ley y aplíquela para calcular la presión ejercida por el gas cuando la temperatura se incrementa en 85 °C.
- Se lanza un globo con 7 L helio a 22 °C y 750 mm Hg. ¿Qué volumen tendrá a una altitud de 322 Km, donde la presión es de 70 mm Hg y la temperatura de -30 °C?
- Jacques Charles fue uno de los primeros en volar en un globo aerostático en 1.783. El globo se llenó con 32.400 L de hidrógeno a 25 °C y 745 mm Hg, determine:
  - Cuántos moles de moléculas de hidrógeno gaseoso contenía el globo.
  - El número de átomos de hidrógeno gaseoso que contenía el globo.
  - La masa (gramos) de hidrógeno que contenía el globo.
- Si la masa de una muestra gaseosa de 0,788 g ocupa un volumen de 400 mL en condiciones normales de presión y temperatura (CNPT), calcule la masa molar de dicha muestra.



10. El halotano (2-Bromo-2-cloro-1,1,1-trifluoroetano,  $C_2HBrClF_3$ ) es un gas que se utiliza como anestésico inhalable en medicina veterinaria. Se mezclan 0,08 moles de halotano con 24 g de oxígeno y la presión de la solución resultante es de 900 mm Hg. Determine cuál será la presión parcial que ejerce cada uno de los gases en dicha mezcla.
11. Una mezcla de gases utilizada en el laboratorio contiene 93,5 % de nitrógeno y 6,5 % de oxígeno y ejerce una presión de 15 atmósferas. Calcule la presión parcial ejercida por cada gas en la mezcla.
12. Se determina que la densidad de un gas desconocido es de 3,2 g/L a 25 °C y 1,2 atm. Calcule la masa molar del mismo.
13. El calentador de camping utiliza gas propano ( $C_3H_8$ ) como combustible. Si por combustión completa se queman 350 gramos del gas, calcule el volumen en CNPT de dióxido de carbono (anhídrido carbónico), que se produce en la reacción.
14. El oxígeno se obtiene por descomposición térmica de clorato de potasio. Calcule:
  - a. El volumen de oxígeno que se obtiene a partir de 90 gramos de clorato de potasio en CNPT.
  - b. El volumen de oxígeno que se obtiene si se determina a 25 °C y 1,5 atm.
  - c. El rendimiento de la reacción si en las mismas condiciones presión y temperatura que en el punto b, se obtienen 16 L de oxígeno.
15. Una masa de 500 gramos de piritita con 85% de pureza en sulfuro ferroso se tratan con ácido clorhídrico en exceso. ¿Qué volumen de sulfuro de hidrógeno se obtendrá si el proceso se realiza a 20 °C y 0,9 atm?
16. El aire exhalado por el ser humano tiene la siguiente composición expresada como presiones parciales:  
Oxígeno: 0,15 atm  
Dióxido de carbono: 0,04 atm  
Vapor de agua: 0,06 atm  
Nitrógeno: 0,75 atm  
Calcule la fracción molar de cada gas en la mezcla.
17. La presión parcial del oxígeno en el aire a temperatura constante es de 156 mm Hg cuando la presión atmosférica es de 740 mm Hg. Calcule la fracción molar del oxígeno en el aire.
18. Calcule la relación entre las velocidades de efusión del cloruro de hidrógeno y del amoníaco gaseoso en las mismas condiciones de presión y temperatura y diga cuál efunde con mayor velocidad.
19. Calcule la masa molar de un gas desconocido que tarda cuatro veces menos tiempo en efundir a través de una membrana porosa que la misma cantidad de oxígeno en las mismas condiciones de presión y temperatura.



20. El oxígeno se obtiene por la descomposición térmica de clorato de potasio. Determine qué cantidad de clorato de potasio con una pureza del 87 % es necesario para producir 500 g de oxígeno. Calcule además, cuál será la presión que ejerce el gas si se almacena en un tanque de 150 L a la temperatura de 25 °C. Marque la opción correcta:
- 1.280 g de clorato de potasio y 2,55 atm
  - 1.900 g de clorato de potasio y 5 atm
  - 1.467 g de clorato de potasio y 2,6 atm
  - 1.467 g de clorato de potasio y 1 atm
21. Respecto de las teorías de los gases, marque la opción correcta:
- La energía cinética de las moléculas de oxígeno es mayor a medida que disminuye la temperatura del gas.
  - Según la Ley de Boyle y Mariotte, la presión y el volumen son inversamente proporcionales a temperatura constante.
  - Volúmenes molares de gases distintos, en diferentes condiciones de presión y de temperatura, contienen igual número de moléculas.
  - El cero absoluto corresponde a 0 °C.
  - Si una muestra de gas se enfría los espacios entre sus moléculas aumentan.
22. Si reaccionan 10 g de carbono sólido con 10 g de oxígeno gaseoso para obtener dióxido de carbono en CNPT, es posible afirmar que:
- Se ha consumido todo el carbono.
  - Se forman 36,67 g de dióxido de carbono.
  - El oxígeno se encuentra en exceso.
  - Quedan 0,52 moles de reactivo en exceso sin reaccionar.
  - Se forman 22,4 litros de dióxido de carbono.
23. Una mezcla de 0,20 moles de  $\text{SO}_2$ , 0,60 moles de  $\text{NH}_3$  y 1,2 moles de  $\text{SO}_3$  está a una presión total de 700 mmHg. Determine cuál es la presión parcial de  $\text{SO}_2$ .
- 65 mmHg
  - 70 mmHg
  - 75 mmHg
  - 80 mmHg
  - 85 mmHg
24. En la reacción entre ácido sulfúrico y soda solvay (carbonato de sodio impuro) se forma una sal y además se observa el desprendimiento de un gas. Calcule el volumen de gas desprendido a 125 °C y a la presión de una atmósfera que se obtiene por la descomposición de 148 gramos de una muestra que contiene el 87 % de pureza en carbonato de sodio.