

Auxiliar 1

Gases

Profesor: Andreas Rosenkranz

Auxiliar: Tiffany Pérez Ushijima

Ayudantes: Paola Chávez, Helena Ortiz, Catalina Zúñiga
Primavera 2023

P1.

a) Balancee la siguiente ecuación química:



Proponga el cuadro de reacción para cada reactivo en función del avance de la reacción para un tiempo arbitrario.

b) Calcule el grado de avance de la reacción cuando se agota el reactivo limitante si inicialmente se tienen 2 moles de $KMnO_4$, 3 moles de HCl y 2 mol de KCl , y calcule los moles finales de KCl .

P2. Las bolsas de aire de automóviles (*airbags*) son infladas con nitrógeno, el cual se forma por la descomposición de azida de sodio (NaN_3). Calcule el volumen de Nitrógeno a 30 °C y 760 Torr generado por la descomposición completa de 130 g de azida de sodio. Datos: $PM_{NaN_3} = 65$ g/mol.

P3. En algunos procesos industriales, se requiere bombear oxígeno para llevar a cabo una determinada reacción. Sin embargo, por temas económicos, se suele suministrar una mezcla de nitrógeno y oxígeno; es por esto que, se le pide calcular la presión parcial y total ejercida por los gases presentes en un tanque de 120 L a 27°C con 10 moles de la mezcla. Se le indica que la fracción molar de Nitrógeno presente es de 40%. *Indicación: Puede asumir gas ideal.*

P4. Considerando condiciones isotérmicas, calcule la diferencia de volumen en litros de un gas que se encuentra inicialmente a 1230 Torr, 248 °F, en un volumen de 70,63 ft³ y alcanza una presión de 29,31 psi. *Indicación: Puede asumir gas ideal.*

P5. a) Demuestre que la distribución de ley barométrica sigue la siguiente ecuación para un gas ideal:

$$P = P_0 \cdot e^{-\frac{PM \cdot g}{R \cdot T} \cdot h}$$

Indicación: Considere que: $dP = -\rho g dh$

b) Calcule la presión a 5000 m, considerando que la temperatura y la gravedad permanecen invariables respecto a la altura.

Propuestos

P1. Para estudiar la reacción de formación de amoníaco: $3H_{(g)} + N_{2(g)} \leftrightarrow 2NH_{3(g)}$. Se mezclan 4 moles de H_2 , 2 moles de N_2 y 1 mol de NH_3 ¿Cuál es el grado de avance límite para esta mezcla? En caso de que la estequiometría fuera el doble de la planteada, pero se agregan las mismas cantidades iniciales? ¿Cuál sería el límite en este caso?

R: *límite inferior: $-1/2$ mol, límite superior: $4/3$ mol.*

P2. A 100°C y 16 kPa la densidad del fósforo en forma de vapor es $0,6388\text{ kg/m}^3$. ¿Cuál es su fórmula molecular bajo estas condiciones?

R: P_4

P3. Luego de colocar $1,6$ moles de gas amoníaco en un recipiente de 1600 cm^3 a 25°C , este se calienta hasta 500 K . A esta temperatura el amoníaco se descompone **parcialmente** en N_2 y H_2 , alcanzando una presión medida de $4,85\text{ MPa}$. Calcule el número de moles de cada componente a 500 K .

R: $n_{NH_3} = 1,332$, $n_{H_2} = 0,402$, $n_{N_2} = 1,334$

P4. Una mezcla de gases que contiene 5% en moles de butano y 95% de argón se prepara permitiendo entrar butano gaseoso para llenar un cilindro previamente evacuado a 1 atm de presión. El cilindro de 40 dm^3 se pesa. Calcula la masa de argón que da la composición deseada si la temperatura se mantiene a 25°C . Calcule la presión total final de la mezcla. Considere $MM_{Ar} = 39,9\text{ g/mol}$.

R: $m_{Ar} = 1235,7\text{ g}$, $P_T = 19,92\text{ atm}$

Nota: Cualquier duda la pueden enviar por correo.