

PROBLEMAS tema 7

7.1 Calcular la fugacidad del nitrógeno a $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ y presiones de 10 y 50 atmósferas utilizando los siguientes valores de $z = P_v/RT$ a $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$:

P(atms)	0	14	22	30	44	58	68
z	1	0.95	0.92	0.89	0.84	0.79	0.76

Ayuda. El ajuste de $z = f(P)$ (Mathematica) da $z = 1 - 0.00345P - 10.8710^{-6}P^2 + 1.4310^{-7}P^3$

Solución. Si $P = 10\text{ atm}$, $f = 9.65\text{ atm}$. Si $P = 50\text{ atm}$, $f = 41.75\text{ atm}$

7.2 Utilizando los siguientes datos a 273 K , calcular la fugacidad del CO(g) a 50, 400 y

1000 atms haciendo uso de la ecuación $\ln f = \ln P - \frac{1}{RT} \int_0^P \alpha dP$.

P (atms)	25	50	100	200	400	800	1000
P_v/RT	0,9890	0,9792	0,9741	1,0196	1,2428	1,8057	2,0819

Ayuda. El ajuste de α frente a P resulta (Mathematica):

$$\alpha = 0.01318 + 9.068 \cdot 10^{-5} P + 7.04519 \cdot 10^{-8} P^2 - 1.7 \cdot 10^{-11} P^3$$

Solución. $f = 48.79, 410.6$ y 1780.96 atm s respectivamente.

7.3 Calcular la fugacidad de cierto gas a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 100 atm s. a) Sabiendo que el gas obedece la ecuación de estado $P_v = RT - AP$ (siendo A una cte de valor 116.5 ml/mol). b) Utilizando el diagrama generalizado de coeficientes de fugacidad.

Datos $P_C = 125\text{ atm}$ s, $T_C = 358\text{ K}$

Solución. a) $f = 64.41\text{ atm}$ s. b) $f = 62\text{ atm}$ s

7.4 El factor de compresibilidad de cierto gas a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ viene dado por la expresión:
 $z = 1 - 3.5 \cdot 10^{-4} P + 2.42 \cdot 10^{-6} P^2$ (válida hasta presiones de 200 atm s). Calcular: a) la fugacidad del gas a 100 atm s, b) la presión a la cual la fugacidad difiere de la presión en un 2% de P (es decir, $P - f = 0.02 P$).

Solución. a) $f = 97.73\text{ atm}$ s. b) $P = 79.58\text{ atm}$ s

7.5 Utilizar la regla de Lewis-Randall y el diagrama generalizado del coeficiente de fugacidad para calcular las fugacidades del CO , O_2 y CO_2 en una mezcla gaseosa cuya composición es 23% de CO , 34% de O_2 y 43% de CO_2 . La temperatura y presión de la mezcla son, respectivamente, 673 K y 250 atm s.

Datos

	T _C (K)	P _C (atms)
CO	134.4	34.6
O ₂	154.3	49.7
CO ₂	304.1	72.9

Solución. $66.12, 93.5$ y 98.9 atm s, respectivamente.