

## 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  $273\text{ K}$ , calcular la fugacidad del  $\text{CO(g)}$  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  $\alpha$  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  $1780.96\text{ atm}$ s respectivamente.

**7.3** Calcular la fugacidad de cierto gas a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $100\text{ atm}$ s. a) Sabiendo que el gas obedece la ecuación de estado  $P_v = RT - AP$  (siendo  $A$  una cte de valor  $116.5\text{ ml/mol}$ ). 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  $200\text{ atm}$ s). Calcular: a) la fugacidad del gas a  $100\text{ atm}$ 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  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$  en una mezcla gaseosa cuya composición es 23% de  $\text{CO}$ , 34% de  $\text{O}_2$  y 43% de  $\text{CO}_2$ . La temperatura y presión de la mezcla son, respectivamente,  $673\text{ K}$  y  $250\text{ atm}$ s.

Datos

	$T_C\text{ (K)}$	$P_C\text{ (atms)}$
CO	134.4	34.6
$\text{O}_2$	154.3	49.7
$\text{CO}_2$	304.1	72.9

*Solución.*  $66.12, 93.5$  y  $98.9\text{ atm}$ s, respectivamente.