Problemario 2 Soluciones sólidas

1. ¿Qué es una aleación metálica? ¿Qué es una solución sólida?

2. Distinga entre una solución sólida sustitucional y una solución sólida intersticial.

3. ¿Cuáles son las condiciones más favorables para una solubilidad completa de un elemento en otro?

4. ¿Cuál es la composición, en porcentaje atómico, de una aleación que consta de 5,5% en peso de Pb y 94,5% en peso de Sn?

5. ¿Cuál es la composición, en porcentaje en peso, de una aleación que consta de 5 en% atm. de Cu y 95% en atm. de Pt?

6. Calcular la composición, en porcentaje en peso, de una aleación que contiene 105 kg de Fe, 0,2 kg de C, y 1,0 kg de Cr.

7. La concentración de Si en una aleación de Fe-Si es 0,25% en peso. ¿Cuál es la concentración en kilogramos de Si por metro cúbico de aleación?

8. Una aleación de niobio se produce mediante la sustitución de átomos de tungsteno en la estructura BCC; eventualmente una aleación se produce que tiene un parámetro de red de 0,32554 nm y una densidad de 11,95 g / cm3. Calcular la fracción de los átomos de tungsteno en la aleación.

9. Pequeñas concentraciones de zirconato (PbZaO3) de plomo se añaden al titanato de plomo (PbTiO3). Dibuje esquemáticamente la estructura cristalina de la solución sólida resultante que se espera que se forme. Este material se llama plomo zirconio titanato (mejor conocido como PZT) y tiene varias aplicaciones como spark igniters e imágenes de ultrasonido.

10. En la tabla se indican el radio atómico, estructura cristalina, electronegatividad, y la valencia más común para varios elementos; para aquellos que son los no metales, sólo los radios atómicos están indicados.

Element	*Atomic Radius (nm)*	*Crystal Structure*	*Electro-negativity*	*Valence*
Ni	0.1246	FCC	1.8	+2
C	0.071			
H	0.046			
O	0.060			
Ag	0.1445	FCC	1.9	+1
Al	0.1431	FCC	1.5	+3
Co	0.1253	HCP	1.8	+2
Cr	0.1249	BCC	1.6	+3
Fe	0.1241	BCC	1.8	+2
Pt	0.1387	FCC	2.2	+2
Zn	0.1332	HCP	1.6	+2

¿Cuál de estos elementos se puede esperar que formen las siguientes soluciones con el níquel:

(a) una solución sólida sustitucional con solubilidad completa
(b) una solución sólida de sustitucional con solubilidad incompleta
(c) una sólida solución intersticial

11. ¿Cuál de los siguientes sistemas (es decir, el par de metales) se puede esperar que muestren solubilidad total en el estado sólido? Explique sus respuestas.
(a) Cr-V (b) Mg-Zn (c) Al-Zr (d) Ag-Au (e) Pb-Pt
¿Cuál es la composición, en porcentaje atómico, de una aleación que consiste en 92,5% en peso de Ag y 7,5% en peso de Cu?

12. Utilizando los datos de la tabla siguiente, prediga el grado relativo de solubilidad sólida de los siguientes elementos en hierro:
a) níquel b) cromo c) molibdeno d) titanio e) manganeso
Utilice la escala de muy alto, 70−100%; alto, 30−70%; moderado, 10−30%; bajo, 1−10%; y muy bajo, <1 %

Elemento	Radio atómico (nm)	Estructura cristalina	Electro-negatividad	Valencia
Hierro	0.124	BCC	1.7	+2, +3
Níquel	0.125	FCC	1.8	+2
Cromo	0.125	BCC	1.6	+2, +3, +6
Molibdeno	0.136	BCC	1.3	+3, +4, +6
Titanio	0.147	HCP	1.3	+2, +3, +4
Manganeso	0.112	Cúbica	1.6	+2, +3, +6, +7

13. Con base en las reglas de Hume-Rothery ¿cuál (es) de los siguientes sistemas cree usted que presentan solubilidad sólida ilimitada? Explique su razonamiento.
(a) Au-Ag; (b) Al-Cu; (c) Al-Au; (d) U-W;
(e) Mo-Ta; (f) Nb-W; (g) Mg-Zn; (h) Mg-Cd.

14. ¿Cuál de los siguientes óxidos esperaría que tuviera la mayor solubilidad sólida en Al_2O_3?
(a) Y_2O_3 (b) Cr_2O_3 (c) Fe_2O_3