

EJERCICIOS DE DIAGRAMAS DE FASE

1	<p>Ejercicio 1.- Dos metales A y B solidifican a 1000 °C y 500 °C respectivamente y presentan solubilidad total tanto en estado sólido como líquido. Una aleación de 30 % de B es totalmente líquida por encima de 850 °C y sólida por debajo de 650 °C. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases presentes en cada región. Dibujar la curva de enfriamiento para una aleación de 30 % de B (1 punto).</p> <p>b) Se dispone de 5 kg una aleación de 30 % de B a 750 °C. La concentración en la línea de liquidus es de 42 % de B y en la de sólidos de 10 % de B. Determinar la masa de sólido y líquido de la aleación a esa temperatura (1 punto).</p> <p>c) Describir el principio de funcionamiento de un transductor de presión piezoeléctrico. Indicar algunos ejemplos de su utilización (0,5 puntos).</p>
2	<p>Ejercicio 1.- Sabiendo del diagrama hierro-carbono, que la composición de la cementita es de 6,67 %C, la del eutectoide 0,8 %C, la de la austenita 2 %C (a la temperatura eutéctica), la de la ferrita 0,02 %C y la del eutéctico 4,3 %C. Se pide:</p> <p>a) Determinar el tanto por ciento de cementita que contiene el eutéctico (0,75 puntos).</p> <p>b) Determinar el tanto por ciento de ferrita que contiene el eutectoide (0,75 puntos).</p> <p>c) Explicar las transformaciones eutectoide y eutéctica, así como los grados de libertad del sistema en esos puntos (1 punto).</p>
3	<p>Ejercicio 1.- En un acero de 0,5 %C, conociendo por el diagrama hierro-carbono, que la composición de la cementita es de 6,67 %C, la del eutectoide 0,8 % C, y la de la ferrita 0,02 % C (a temperatura eutectoide). Se pide:</p> <p>a) Determinar el porcentaje de austenita a la temperatura justo por encima de la línea eutectoide (1 punto).</p> <p>b) Determinar el porcentaje de ferrita a la misma temperatura (1 punto).</p> <p>c) Diferencias entre los tratamientos térmicos de recocido, temple y revenido. Como afectan a las propiedades mecánicas del acero (0,5 punto).</p>
4	<p>Ejercicio 1.- Las temperaturas de fusión del bismuto y el cadmio son 271 °C y 320 °C, respectivamente. Ambos son totalmente insolubles en estado sólido y forman un eutéctico a 144 °C de 60 % de Bi. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio del sistema Bi-Cd, suponiendo que las líneas de equilibrio son rectas. Indique las fases y las regiones, líneas y puntos notables del diagrama (1 punto).</p> <p>b) Determinar para una aleación de 75 % de Cd, el porcentaje de las fases que existen a temperatura ambiente (1 punto).</p> <p>c) Definir los siguientes conceptos: límite elástico, módulo de elasticidad y resistencia a la tracción (0,5 puntos).</p>
5	<p>Ejercicio 1.- Sabiendo que la composición de la perlita del acero es de 0,8 %C, que la composición de la ferrita a la temperatura eutectoide es de 0,02 %C y la composición de la cementita es de 6,67 %C, se pide:</p> <p>a) Determinar el porcentaje en masa de ferrita y cementita que tiene la perlita a la temperatura eutectoide (1 punto).</p> <p>b) Determinar el porcentaje de ferrita y de perlita de un acero de 0,25 %C, a la temperatura eutectoide (1 punto).</p> <p>c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers (0,5 puntos).</p>
6	<p>Ejercicio 1.- Dos metales A y B presentan solubilidad total en estado líquido e insolubilidad total en estado sólido. Sabiendo que la temperatura de fusión del metal A es de 900 °C, la del metal B de 800 °C, la temperatura del eutéctico 500 °C con un porcentaje del 40 % en A, se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio, asignando las fases presentes en cada región del mismo (1 punto).</p> <p>b) Para una aleación del 80 % de A, dibujar la curva de enfriamiento y determinar la composición de las fases presentes a 600 °C (1 punto).</p> <p>c) Describir los siguientes constituyentes de los aceros: austenita y perlita (0,5 puntos).</p>
7	<p>Ejercicio 1.- Dos metales A y B son completamente solubles en estado líquido e insolubles en estado sólido. La temperatura de fusión del metal A es de 900 °C y la del B de 700 °C. La aleación del 40% de B solidifica a 400 °C, formando un eutéctico. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases que existen en cada región. (1 punto)</p> <p>b) Determinar la cantidad de eutéctico de una aleación del 20% de B a temperatura ambiente. (1 punto)</p> <p>c) ¿Que propiedades mecánicas aumentan y disminuyen en un tratamiento de temple? ¿Cómo se realiza en la práctica? (0.5 puntos)</p>
8	<p>Ejercicio 1.- Suponga los siguientes datos del diagrama Fe-C: composición del eutectoide: 0,8 % de carbono, composición de la ferrita a temperatura eutectoide: 0,025 % de carbono, concentración de carbono en la ferrita a temperatura ambiente: despreciable. Para un acero de 0,5 %C, se pide:</p> <p>a) Determinar el % de austenita a la temperatura justo por encima del eutectoide. (1 punto)</p> <p>b) Determinar el % de ferrita a la temperatura eutectoide y a la temperatura ambiente. (1 punto)</p> <p>c) Diferencias entre los tratamientos térmicos de temple y revenido. Cómo afectan a las propiedades mecánicas del acero. (0,5 puntos)</p>

9	<p>Ejercicio 1.- Dos metales A y B, cuyas temperaturas de fusión son 700 °C y 300 °C respectivamente, forman un sistema de aleaciones completamente solubles en estado líquido y en estado sólido. Sabiendo que las aleaciones de 20 %, 50 % y 80 % de B, comienzan su fusión a las temperaturas de 550 °C, 400 °C y 320 °C respectivamente y terminan a las temperaturas de 650 °C, 550 °C y 420 °C respectivamente, se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases presentes en cada región. (1 punto)</p> <p>b) Determinar, a la temperatura de 400 °C, la composición y las cantidades relativas de las fases en equilibrio para una aleación de 70 % de B. (1 punto)</p> <p>c) Enunciar la regla de las fases de Gibb y explicar el significado de cada término. (0,5 puntos)</p>
10	<p>Ejercicio 1.- Considere los siguientes datos del diagrama Fe-C: Solubilidad del C en la ferrita a temperatura eutectoide: 0,025%. Solubilidad del C en la ferrita a temperatura ambiente: despreciable. Composición eutectoide: 0,8 % C. Composición de la cementita: 6,67 % C. Se pide:</p> <p>a) Determinar el porcentaje de carbono a temperatura ambiente, de un acero hipoeutectoide constituido por un 40 % de ferrita y 60 % de perlita. (1 punto)</p> <p>b) Calcular las cantidades relativas de ferrita y cementita presentes en la perlita a temperatura ambiente. (1 punto)</p> <p>c) Establecer al menos dos diferencias entre aceros y fundiciones. (0,5 puntos)</p>
11	<p>Ejercicio 1.- Dos metales A y B son solubles en estado líquido y se disuelven parcialmente en estado sólido. El metal A disuelve un máximo de 5 % de B y el metal B disuelve un máximo de 10 % de A, ambos a la temperatura de 400 °C. Las solubilidades disminuyen con la temperatura hasta temperatura ambiente. Las temperaturas de fusión son 700 °C para el A y 500 °C para el B. A 400 °C la aleación de 30 % de B solidifica formando un eutéctico. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases que existen en cada región. (1 punto)</p> <p>b) Determinar la cantidad relativa de cada fase que forma el eutéctico a 350 °C. (1 punto)</p> <p>c) ¿Qué características tiene una aleación eutéctica en relación con la solidificación? (0.5 puntos)</p>
12	<p>Ejercicio 1.- Un acero de herramientas tiene un 1,2% de carbono y se encuentra a una temperatura ligeramente superior a la temperatura de transformación eutectoide. Datos: Solubilidad despreciable del C en la ferrita a temperatura ambiente. Composición eutectoide, 0,8 % C. Composición de la cementita, 6,67 % C. Se pide:</p> <p>a) Determinar las fases presentes a esa temperatura, su contenido en carbono y el porcentaje en peso de las mismas. (1 punto)</p> <p>b) Si el acero anterior se enfría lentamente hasta la temperatura ambiente, determinar el porcentaje de fases y dibujar su microestructura. (1 punto)</p> <p>c) Definir: Resistencia a la rotura, estricción y alargamiento a la rotura. (0,5 puntos)</p>
13	<p>Ejercicio 1.- Teniendo en cuenta el diagrama hierro-carbono, se pide:</p> <p>a) Determinar el tanto por ciento de cementita que contiene el eutéctico al formarse. (1 punto)</p> <p>b) Determinar el tanto por ciento de ferrita que contiene el eutectoide al formarse. (1 punto)</p> <p>Datos: composición eutectoide 0,8 % C, composición eutéctica 4,3 % C, composición de la cementita 6,67 % C, solubilidad del C en la austenita a la temperatura eutéctica 2 % y solubilidad del C en la ferrita a la temperatura eutectoide 0,025 %.</p> <p>c) Explique dos ensayos de dureza. (0,5 puntos)</p>
14	<p>Ejercicio 1.- Dos elementos A y B se disuelven mutuamente hasta un 10 % cada uno. La aleación de 45 % de B solidifica formando un eutéctico. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases que existen en cada región. (1 punto)</p> <p>b) Determinar la cantidad relativa de cada fase en el eutéctico, a la temperatura de solidificación. (1 punto)</p> <p>c) Explicar en qué consisten los tratamientos mecánicos. Ponga algunos ejemplos. (0,5 puntos)</p>
15	<p>Ejercicio 1.- En un acero de 0,5 % C, determinar:</p> <p>a) El % de austenita a la temperatura justo por encima de la línea eutectoide. (1 punto)</p> <p>b) El % de ferrita a la misma temperatura, y a 500 °C, considerando que el contenido en carbono de la ferrita es cero. (1 punto)</p> <p>Datos: composición eutectoide, 0,8 %C. Solubilidad del C en la ferrita a temperatura eutectoide, 0,025 %.</p> <p>c) Explique el fenómeno de la fluencia en los aceros. (0,5 puntos)</p>

16	<p>Ejercicio 1.- Dos metales A y B cuyas temperaturas de fusión son 900 °C y 1000 °C respectivamente, forman un eutéctico a 700 °C con el 70 % de B. Las solubilidades mutuas máximas en el eutéctico son del 10 % y disminuyen con la temperatura hasta ser nulas a la temperatura ambiente. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio incluyendo las fases presentes en cada región. (1 punto)</p> <p>b) Calcular los porcentajes y composición de las fases presentes a la temperatura ambiente en una aleación del 40 % de A. (1 punto)</p> <p>c) Explicar la varianza o grados de libertad de un sistema. Ponga algún ejemplo relativo al diagrama dibujado. (0,5 puntos)</p>
17	<p>Ejercicio 1.- Un acero de herramientas contiene un 93,18 % de perlita y un 6,82 % de cementita, cantidades expresadas en porcentaje másico. Se pide:</p> <p>a) Determinar el contenido en carbono del acero. (1 punto)</p> <p>b) Dibujar un esquema de su microestructura a temperatura ambiente señalando cada microconstituyente. (1 punto)</p> <p>Datos: Composición eutectoide 0,8 % C, composición de la cementita 6,67 % C.</p> <p>c) Explicar en qué consistiría un tratamiento de temple en dicho acero. Cómo lo realizaría. Comente los cambios que produciría el tratamiento en su microestructura final y en sus propiedades. (0,5 puntos)</p>
18	<p>Ejercicio 1.- En un diagrama de solubilidad total de un sistema de componentes A y B, la temperatura de fusión de A es 150 °C y la de B 300 °C. Si los intervalos de solidificación de las aleaciones del 20 %, 40 % y 80 % de B son, respectivamente, (200 °C - 160 °C), (225 °C - 180 °C) y (290 °C - 250 °C), se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio asignando las fases presentes en cada región del mismo. (1 punto)</p> <p>b) Determinar la composición de las fases en equilibrio para la aleación del 40 % de B y la cantidad relativa de cada fase a la temperatura de 200 °C. (1 punto)</p> <p>c) Explicar las propiedades que se modifican en un temple y en un recocido. (0,5 puntos)</p>
19	<p>Ejercicio 1</p> <p>De un lingote de una fundición gris ferrítica se extraen dos muestras, una para análisis químico y otra para su observación en el microscopio metalográfico. El análisis indica un contenido en carbono del 4 %. Suponiendo que el carbono disuelto en la ferrita a temperatura ambiente sea despreciable, se desea saber:</p> <p>a) ¿Qué fases se observan a temperatura ambiente en el microscopio? Dibuje un esquema aproximado de su microestructura. (1 punto)</p> <p>b) ¿Qué cantidad habría de cada una de ellas, expresada en porcentaje en peso? (1 punto)</p> <p>c) Comente las diferencias principales existentes en cuanto a propiedades mecánicas, entre una fundición gris y un acero de construcción. (0,5 puntos)</p>
20	<p>Ejercicio 1</p> <p>En un diagrama de solubilidad total de un sistema de componentes A y B, la temperatura de fusión de A es 150 °C y la de B 300 °C. Los intervalos de solidificación de las aleaciones del 20 %, 40 % y 80 % de B son: (200 °C-160 °C), (225 °C-180 °C) y (290 °C-250 °C), respectivamente.</p> <p>a) Dibuje el diagrama, indicando las fases presentes en cada región del mismo. (1 punto)</p> <p>b) Determine la composición y la cantidad relativa de cada una de las fases en equilibrio para la aleación del 40 % de B a la temperatura de 200 °C. (1 punto)</p> <p>c) Explique las diferencias entre resistencia mecánica y tenacidad. (0,5 puntos)</p>

21	<p>Ejercicio 1</p> <p>Un elemento <i>A</i> funde a la temperatura de 1000 °C, y otro <i>B</i> lo hace a 500 °C. En el estado líquido, ambos son completamente solubles. En el estado sólido, <i>B</i> es parcialmente soluble en <i>A</i> mientras que <i>A</i> es totalmente insoluble en <i>B</i>, formando un eutéctico a 300 °C que contiene un 50 % de <i>A</i>. La máxima solubilidad de <i>B</i> en <i>A</i> es del 20 % y se da a 300 °C, disminuyendo hasta el 0 % a la temperatura ambiente.</p> <p>a) Dibuje el Diagrama de Fases y determine la temperatura a la que empieza a solidificar una aleación con el 70 % de <i>B</i>, y la que tendrá cuando termine de solidificar, de acuerdo con el diagrama dibujado. (1 punto)</p> <p>b) ¿Cuáles son las fases de una aleación con el 15 % de <i>A</i> a la temperatura de 200 °C? ¿Qué cantidad hay de cada una? (1 punto)</p> <p>c) Indique cuándo y en qué tipo de productos estaría indicado aplicar un ensayo de defectos no destructivo. Cite, al menos, tres ensayos no destructivos. (0,5 puntos)</p>
22	<p>Ejercicio 1</p> <p>a) Dibuje el diagrama Fe-C simplificado, de acuerdo con los datos siguientes: (1 punto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura eutéctica: 1143 °C. Composición del eutéctico: 4,3 % C. - Temperatura eutectoide: 723 °C. Composición del eutectoide: 0,8 % C. - Composición de la cementita: 6,67 % C - Máxima solubilidad del C en la austenita: 2 % a 1143 °C. - Temperatura de transformación del Fe γ en Fe α : 910 °C. - Solubilidad del C en el Fe α a 723 °C: 0,02 %. - Suponga despreciable el % de carbono disuelto en la ferrita a temperatura ambiente. <p>b) Sobre el diagrama que ha trazado, realice un análisis de fases a 200 °C y 1,5 % C. (1 punto)</p> <p>c) En relación con los tratamientos de metales y aleaciones, describa un tratamiento térmico superficial, explicando en qué consiste, para qué se utiliza, qué ventajas tiene y cómo se realiza. (0,5 puntos)</p>
23	<p>Ejercicio 1</p> <p>Teniendo en cuenta el diagrama hierro-carbono:</p> <p>a) Calcule el tanto por ciento de cementita que contiene el eutéctico. (1 punto)</p> <p>b) Calcule el tanto por ciento de ferrita que contiene el eutectoide. (1 punto)</p> <p>c) Explique los puntos eutectoide y eutéctico e indique las transformaciones que ocurren en ellos. (0,5 puntos)</p>
24	<p>Ejercicio 1</p> <p>a) Dibuje un diagrama de equilibrio de dos metales (<i>A</i> y <i>B</i>) totalmente solubles en estado líquido y en estado sólido, cuyos puntos de fusión son 500 °C y 750 °C, respectivamente. A la composición del 50 %, las temperaturas de líquidus y de sólidus son 700 °C y 550 °C, respectivamente. Rellene las distintas zonas del mismo. (1 punto)</p> <p>b) En una aleación con el 60 % de <i>B</i>, a una temperatura en la que las fases sean una líquida y otra sólida, determine la composición de esas fases y la cantidad relativa de cada una de ellas. (1 punto)</p> <p>c) Dibuje en un mismo gráfico de tracción las curvas correspondientes a un material muy resistente y a otro muy tenaz, indicando sus diferencias. (0,5 puntos)</p>
25	<p>1.- Un acero hipereutectoide presenta a temperatura ambiente un 94 % de perlita. Se pide:</p> <p>a) Determinar el contenido de carbono que tendría dicho acero. (1,25 puntos)</p> <p>b) Dibujar la microestructura que tendría e identificar sobre ella cada uno de sus constituyentes. (1,25 puntos)</p> <p><i>Datos: Composición eutectoide: 0,8 % C; solubilidad del C en la ferrita: despreciable; composición de la cementita: 6,67 % C.</i></p>

26	<p>1.- Un sistema de aleación está formado por dos metales que presentan las siguientes características: solubilidad total en el estado líquido, insolubilidad total en el estado sólido y una transformación eutéctica para el 30 % de A. Si la temperatura de fusión del metal A es el doble que la de B y la temperatura eutéctica es la mitad de la de fusión del metal B, se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio, asignando las fases presentes en cada región del mismo y determine, aplicando la regla de Gibbs, los grados máximo y mínimo de libertad que podría tener dicho sistema. (1,25 puntos)</p> <p>b) Determine el porcentaje de fases presentes en una aleación del 50 % de A a temperatura ambiente. (1,25 puntos)</p>
27	<p>1.- Dos elementos, A y B, completamente solubles en el estado líquido, funden a las temperaturas de 500° C y 700° C, respectivamente. En el estado sólido, A y B son parcialmente solubles el uno en el otro formando un eutéctico a la composición del 25 % de A a 400° C. La máxima solubilidad de B en A y de A en B es del 10 % y se da a 400° C, disminuyendo hasta el 0 % a la temperatura ambiente. Se pide:</p> <p>a) Dibuje el Diagrama de Fases y trace la curva de enfriamiento de una aleación con el 75 % de B. (1,25 puntos)</p> <p>b) ¿Cuáles son las fases presentes en una aleación con el 15 % de A a 200° C? ¿Qué composición tienen? (1,25 puntos)</p>
28	<p>1.- Dos elementos, A y B, se disuelven mutuamente hasta un 10 % cada uno a la temperatura de 550°C, disminuyendo la solubilidad con la temperatura. Las temperaturas de fusión son 700° C para el A y 600° C para el B. A 550° C, la aleación de 45 % de B solidifica formando un eutéctico. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases que existen en cada región. (1,25 puntos)</p> <p>b) Determinar la composición y % de cada fase en una aleación del 30 % de B a 200° C. (1,25 puntos)</p>
29	<p>1.- El bismuto tiene una temperatura de fusión de 271 °C y el cadmio de 320 °C, siendo totalmente insolubles en estado sólido. Forman una eutéctica a 144 °C, que contiene 60 % de Bi. Se pide:</p> <p>a) Dibuje el diagrama de equilibrio del sistema Bi-Cd, suponiendo que las líneas sean rectas. Indique las fases presentes en cada región y las líneas y los puntos notables del diagrama. (1,25 puntos)</p> <p>b) En una aleación con 75 % de Cd, determine la composición y el porcentaje de las fases que existen a 200 °C y a temperatura ambiente, así como el de los constituyentes estructurales. (1,25 puntos)</p>
30	<p>1.- En un sistema de aleación A-B existe insolubilidad total en el estado sólido y se presenta una transformación eutéctica para una composición del 40 % de A a la temperatura de 350 °C. Si los puntos de fusión son de 500 °C para el metal A y 400 °C para el B, se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio del sistema indicando las fases existentes en cada región del mismo. Dibuje la curva de enfriamiento temperatura-tiempo desde la zona líquida hasta la temperatura ambiente (20 °C) de una aleación del 30 % de B, indicando las fases presentes en cada tramo de la curva. (1,25 puntos)</p> <p>b) Para esta misma aleación, indique las fases existente, y calcule su porcentaje, a 351 °C. (1,25 puntos)</p>
31	<p>1.- Un acero de herramientas tiene un 1,2 % de carbono y se encuentra a una temperatura ligeramente superior a la temperatura de transformación eutectoide (723 °C). Se pide:</p> <p>a) Determinar las fases presentes a esa temperatura, su contenido en carbono y el porcentaje en peso de las mismas. Dibujar la microestructura a dicha temperatura señalando los constituyentes presentes. (1,25 puntos)</p> <p>b) Si el acero anterior se enfría lentamente hasta la temperatura ambiente, determine el porcentaje de fases y dibuje su microestructura a esta temperatura. (1,25 puntos)</p> <p>Datos: Solubilidad despreciable del C en la ferrita a temperatura ambiente. Composición eutectoide, 0,8 % C. Composición de la cementita, 6,67 % C.</p>

32	<p>1.- Un elemento A funde a la temperatura de 700 °C, y otro B lo hace a 1000 °C. En el estado líquido, ambos son completamente solubles. En el estado sólido, A y B son totalmente insolubles, formando un eutéctico a 500 °C que contiene un 40 % de A. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de fases. Determinar la temperatura a la que empieza a solidificar una aleación con el 30 % de B y la que tendrá cuando termine (puede dibujar las líneas rectas). (1,5 puntos)</p> <p>b) ¿Cuáles son las fases de una aleación con el 15 % de A a 600 °C? (1 punto)</p>
33	<p>1.- Dos elementos A y B se disuelven mutuamente hasta un 10 % cada uno a 550 °C, disminuyendo la solubilidad con la temperatura. Las temperaturas de fusión son 700 °C para el A y 600 °C para el B. A 550 °C la aleación de 45 % de B solidifica formando un eutéctico. Se pide:</p> <p>a) Dibujar el diagrama de equilibrio indicando las fases que existen en cada región. (1,25 puntos)</p> <p>b) Explicar el proceso de solidificación de la aleación eutéctica y determinar la cantidad relativa de cada fase que forma el eutéctico, a la temperatura de solidificación. (1,25 puntos)</p>
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	