

PARALELO CEPRE UNI 2010 - II
SISTEMAS DISPERSOS – EQUILIBRIO
QUÍMICO

1. Señale en cuál de los siguientes pares de sustancias es de esperar que no formen una solución

- A. KClO_4 y H_2O
 B. CH_4 y H_2O
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y agua
 D. CH_3OH y agua
 E. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ y agua

2. De las proposiciones:

- I. La salmuera es una solución líquida.
 II. Se llama solubilidad al valor que alcanza la concentración de soluto en la solución concentrada.
 III. Las soluciones experimentan el efecto Tyndall.

Son correctas:

- A) I, II B) II, III C) I, III
 D) Sólo I E) Sólo III

3. Señale la relación correcta:

DISPERSIÓN

EJEMPLO

- | | | | |
|-----|------------|---|---------------|
| I | Suspensión | a | Humo |
| II | Coloide | b | Arena en agua |
| III | Solución | c | Vinagre |
- A) III - b B) I - c C) II - a
 D) III - a E) I - a

4. Con respecto a las proposiciones:

- I. La cantidad de soluto necesaria para formar una solución saturada en una cantidad dada de disolvente, a una temperatura determinada, se conoce como la solubilidad de dicho soluto
 II. El proceso de disolución de un sólido en un líquido puede ser solamente exotérmico
 III. La solubilidad de un gas en un disolvente aumenta al incrementarse la presión del gas sobre el disolvente

Es correcto afirmar

- A) I y II B) I y III C) II y III
 D) Solo III E) I, II y III

5. Indique que característica(s) no corresponden a las suspensiones:

- I. Las partículas de una suspensión tienden a sedimentar por efecto de la gravedad.
 II. Las suspensiones son sistemas homogéneos.
 III. Todas las suspensiones tienen partículas que se pueden observar a simple vista.
- A) Solo I B) solo III C) I y II
 D) II y III E) I, II y III

6. Son propiedades de las soluciones en general:

- I. Son estables en el tiempo, es decir, mientras el solvente no se evapora, el soluto no precipita.
 II. Sus componentes se pueden separar por diálisis.
 III. El soluto se puede distinguir del solvente por efecto Tyndall.
 IV. Sus componentes se pueden separar por medios físicos, tales como la destilación, evaporación, etc.

- A) solo I B) solo III C) I y IV
 D) I, II y IV E) III y IV

7. Se tiene los siguientes datos sobre la solubilidad de cierta sustancia.

T(°C)	20	30	40	70	80
S(g/100 mL H ₂ O)	10	20	30	60	65

Si se tiene 43 g de ésta y se disuelven en 100 g de agua a 60°C y luego se deja enfriar hasta 35°C. ¿Cuántos gramos de esta sustancia cristalizarán?

- A) 20 B) 18 C) 15
 D) 8 E) 25

8. Determine la masa de ácido sulfúrico puro (H_2SO_4) contenido en 300 mL de una disolución 0,2N de dicho ácido

- m.A. (S = 32)
 A) 1,47g B) 5,88 C) 2,94
 D) 4,41 E) 7,35

9. ¿Cuál es la cantidad máxima de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ 0,2 M que se puede preparar con 20 mL de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ 6,0 M?

- A) 900mL B) 800 C) 300
 D) 600 E) 500

10. Se disuelve una cierta cantidad de cloruro de magnesio hexahidratado en una masa idéntica de agua. Calcular la concentración de la solución en tanto por ciento de la sal anhidra

- m.A. (Mg = 24, Cl = 35,5)
 A) 21,5% B) 28,32% C) 24,6%
 D) 23,39% E) 27,3%

11. El ácido nítrico comercial es 15,5 molar y su densidad es 1,409 g/mL. ¿Cuál es el porcentaje en masa de agua contenido en el ácido comercial?

- A) 50% B) 78,5% C) 65%
 D) 30,7% E) 21,8%

12. La fracción molar de una solución acuosa de hidróxido de sodio es 0,05. Si la densidad de la solución es 1,25 g/mL. Calcular la normalidad de la solución.

- m.A. (Na=23; O=16; H=1).
 A) 3,27 N B) 1,13 C) 1,09
 D) 2,18 E) 6,54

13. ¿Qué volumen de agua se usó para preparar 1,5 L de una solución de hidróxido de calcio 2 molar, cuya densidad es 1,2 g/mL?

m.A. (Ca=40; O=16; H=1)

- A) 1072 mL B) 1207 C) 1635
D) 1578 E) 1045

14. Calcular la molalidad de una solución saturada a 50°C de cloruro de calcio (CaCl₂).

S° = 55g de CaCl₂/100g de H₂O (a 50°C)

m.A. (Cl = 35,5, Ca = 40)

- A) 2 m B) 5 C) 8
D) 10 E) 15

15. Se disuelven 0,8g de hidróxido de sodio (NaOH) en agua hasta completar 500 mL de solución. Determine la molaridad de 40 mL de la solución formada

m.A.(Na = 23)

- A) 0,04M B) 0,16 C) 0,08
D) 0,016 E) 0,32

16. Una disolución acuosa tiene 34% en masa de H₃PO₄ y una densidad de 1,209 g/mL. ¿Cuál será la molaridad de la solución resultante de mezclar 500 mL de la referida solución con el mismo volumen de agua?

m.A.(H = 1, P = 31, O = 16)

- A) 2,1 B) 3,2 C) 3,8
D) 4,2 E) 5,4

17. Se tiene una mezcla hecha con 10 mL de alcohol etílico y 30 mL de H₂O. Calcule el porcentaje en volumen del soluto de la solución.

- A) 10 B) 20 C) 25
D) 30 E) 40

18. En una botella de ácido clorhídrico acuoso concentrado figuran los siguientes datos: 36,23% en masa de HCl, densidad 1,180 g/cm³. Calcule la fracción molar del ácido.

m.A.(H = 1, Cl = 35,5)

- A) 0,11 B) 0,21 C) 0,31
D) 0,41 E) 0,51

19. Una disolución de NaOH al 44% en masa posee una densidad de 1,343 g/mL. Determine la masa de NaOH puro en 50 mL de esta disolución

- A) 67,15 g B) 29,55 C) 44,32
D) 37,6 E) 16,38

20. Determine el porcentaje en masa del H₂SO₄, si una solución de 5 litros de dicho ácido concentrado contiene 8,832 kg de ácido puro (d_{sol} = 1,84 g/mL)

- A) 50% B) 75% C) 86%
D) 96% E) 98%

21. Si disponemos de soluciones de NaOH 0,15 M y 0,25 M ¿Qué alternativa representa una forma de preparar una solución de NaOH 0,17M?

- A. mezclar 50 mL de NaOH 0,15M y 60 mL NaOH 0,25M

B. mezclar 60 mL de NaOH 0,15M y 15 mL de NaOH 0,25M

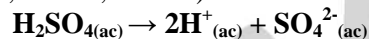
C. mezclar 30 mL de NaOH 0,15M y 120 mL de NaOH 0,25M.

D. mezclar volúmenes iguales de ambas soluciones.

E. mezclar 20 mL de NaOH 0,25M y 30 mL de NaOH 0,15M.

22. La densidad de una disolución de H₂SO₄ (PF = 98 g/mol) al 18% en masa es 1,2 g/mL. ¿Cuál es la normalidad, si:

m.A.(H = 1, S = 32, O = 16)



- A) 1,1 B) 2,2 C) 3,3
D) 4,4 E) 5,5

23. Se tiene una solución que contiene 0,5 mol de NaCl disuelto en 60 g de agua. Luego el porcentaje en masa del soluto será:

- A) 20 B) 30 C) 32,8
D) 41 E) 50

24. Respecto a la constante específica de velocidad. Señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- Su valor es para una reacción específica representada por una ecuación química.
- Sus unidades son independientes de la expresión de la ley de velocidad de una reacción.
- Al duplicar la concentración de un reactivo su valor disminuye a la mitad de su valor original.
- Su valor depende de la presencia de un catalizador.

- A) VFVV B) FFFV C) VFVF
D) VFFV E) VFFF

25. Indique que proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:

- En una reacción química, si es la concentración el parámetro medible, la velocidad de una reacción es proporcional a esta.
- Si en una reacción química la velocidad de reacción está expresando por: $r = k.[A]^2[B]$, entonces el orden de la reacción global es 3.
- La presencia de un catalizador aumenta la velocidad de un proceso determinado, disminuyendo el tiempo en la formación de los productos.

- A) VVV B) FFF C) FVV
D) VVF E) VFV

26. Indique verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones siguientes:

- El catalizador disminuye la entalpía de la reacción.
- No todos los choques intermoleculares de los reactivos originan productos.

III. Las reacciones lentas tienen mayor energía de activación que las reacciones rápidas.

- A) FFV B) VFF C) VVF
D) VVV E) FVV

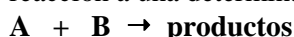
27. Si duplicamos la concentración inicial de un reactivo se duplica la velocidad inicial de reacción. ¿Cuál es el orden de reacción respecto a este reactivo?

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

28. Como cambia la velocidad de la reacción $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$, si el volumen del recipiente en que se realiza la reacción disminuye hasta la tercera parte.

- A. crecerá 27 veces.
B. disminuiría 3 veces.
C. aumenta 3 veces.
D. no cambia.
E. disminuirá 9 veces.

29. Se recogieron datos de velocidad para la siguiente reacción a una determinada temperatura



Exp	[A]0 (mol/L)	[B]0 (mol/L)	Velocidad inicial de reacción
1	0,1	0,1	0,0090
2	0,2	0,1	0,036
3	0,1	0,2	0,018
4	0,1	0,3	0,027

¿Cuál es el orden global de la reacción?

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

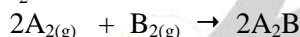
30. Se encontró que para la reacción química:



La velocidad de formación de C es de 0,6 mol/L.h. Determine la velocidad de transformación de B.

- A) 0,2 mol/L. h B) 0,3 C) 0,9
D) 0,12 E) 1,2

31. ¿Cuántas veces debe aumentar la concentración de la sustancia B₂ en el sistema elemental:



Para que al reducir la concentración inicial de A, a la cuarta parte, la velocidad de reacción no cambie?

- A) 2 B) 4 C) 8
D) 16 E) 32

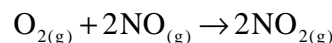
32. Respecto al equilibrio químico, señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- En el estado de equilibrio: $V_{(directa)} = V_{(inversa)} = 0$ (V : velocidad de reacción).
- La condición de equilibrio se puede alcanzar desde uno u otro sentido, es decir; partiendo de reactivos o de los productos.

• En el equilibrio químico cesa todo tipo de reacción química.

- A) VVF B) FVV C) FVF
D) VFF E) FFV

33. Determine el valor de la constante específica de velocidad (k) de la siguiente reacción elemental:



Si la velocidad de reacción inicial es de $3,1 \cdot 10^{-2}$ mol/L.s, cuando las concentraciones de O₂ y NO son $1,10 \cdot 10^{-2}$ mol / L y $1,3 \cdot 10^{-2}$ mol/L respectivamente.

- A) $1,31 \cdot 10^2$ B) $2,27 \cdot 10^3$
C) $1,67 \cdot 10^4$ D) $3,4 \cdot 10^5$
E) $4,6 \cdot 10^6$

34. Si un quemador a gas consume metano a 5,1 L/min en promedio a 773 mmHg y 28°C, según:



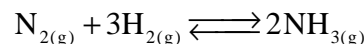
¿Qué volumen de oxígeno en 4 min debe suministrarse, medido a 730 mmHg y 30°C?

- A) 5,1 B) 8,72 C) 10,9
D) 43,5 E) 87,2

35. Determinar la proposición incorrecta:

- A. K_p es la constante de equilibrio para una reacción en fase gaseosa.
B. K_c es la constante de equilibrio para cualquier reacción reversible.
C. La constante de equilibrio solo se evalúa en reacciones reversibles.
D. Para toda reacción en fase gaseosa K_p = K_c
E. La constante de equilibrio de una reacción evalúa la tendencia a formar productos.

36. Para la reacción:



La constante de equilibrio, K_c, a 450°C es igual a 0,15585. Indique la alternativa correcta:

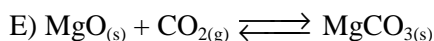
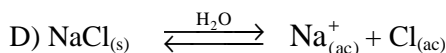
- I. $K_p = K_c (RT)^2$
II. K_p a 450°C es $4,5 \cdot 10^{-5}$
III. K_c para la reacción:

$2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$ es igual a 0,631, a 450°C.

- A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) I y III

37. Señale el sistema que no corresponde a una reacción química reversible en estado de equilibrio:

- A) $\text{NH}_4\text{HS}_{(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_{3(g)} + \text{H}_2\text{S}_{(g)}$
B) $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$
C) $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$



38. Respecto al equilibrio, señale las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F):

I. Cuando la reacción: $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ llega al equilibrio el sistema existe como una mezcla de los dos gases.

II. En la reacción anterior solo se llega al equilibrio si se inicia la misma con N_2O_4 .

III. Si para la reacción $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$ $K_c = 1.10^{-30}$ a 1000 K, se puede decir que esta desplazada hacia los reactantes.

- A) VVV B) VVF C) FVF
D) VFF E) FFF

39. Respecto al estado de equilibrio y sus características, señale como verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones siguientes:

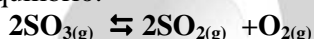
I. El dinamismo del estado de equilibrio químico se puede comprobar haciendo uso de trazadores (isotopos radiactivos).

II. Se considera que un sistema rodeado de ciertos entornos, está en equilibrio químico si simultáneamente se cumple que la temperatura del sistema es igual a la temperatura del entorno, la presión del sistema sobre el entorno es igual a la presión del entorno sobre el sistema y la composición química del sistema es constante.

III. El estado de equilibrio químico es espontaneo y solo se puede alcanzar desde el lado de los reactantes.

- A) VVV B) FFF C) VFV
D) VVF E) FFV

40. Para el equilibrio:



A una temperatura de 727° C, el valor de K_p es 0,335. Calcule el valor de K_c .

- A) $9,43 \times 10^{-5}$ B) $4,92 \times 10^{-5}$ C) $5,6 \times 10^{-3}$
D) 27,47 E) $4,09 \times 10^{-3}$

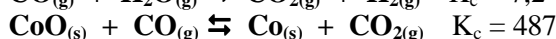
41. A 500 K la constante de equilibrio K_p para la reacción:



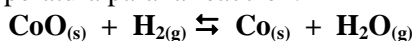
Tiene el valor de 0,497. En una mezcla en equilibrio a 500 K, la presión parcial de PCl_5 es 0,86 atm y la del PCl_3 es 0,35 atm. ¿cuál es la presión parcial de Cl_2 (en atm) en la mezcla en equilibrio?

- A) 0,497 B) 0,35 C) 0,86
D) 1,22 E) 2,5

42. A 500°C se conocen las constantes de equilibrio para las siguientes reacciones:

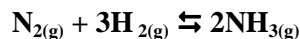


Calcular la constante de equilibrio a la misma temperatura para la reacción:



- A) 36,63 B) 46,63 C) 56,63
D) 76,36 E) 67,63

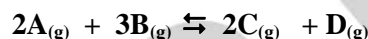
43. En la reacción:



A 450°C y una presión total de 30 atm, la composición del sistema en equilibrio es 8,3 moles de H_2 , 2,77 moles de N_2 y 0,341 mol de NH_3 . Determine el valor de K_p a las condiciones indicadas

- A) $5,64 \times 10^{-3}$ B) $1,19 \times 10^{-5}$ C) $1,42 \times 10^{-5}$
D) $2,12 \times 10^{-5}$ E) $1,06 \times 10^{-5}$

44. Para la reacción :

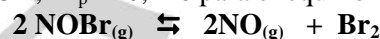


Las concentraciones iniciales de A y B son, cada una, de 0,04 mol/L, mientras que las de C y D son cero. Si en el equilibrio la

concentración de D es 0,001 mol/L. Determine la constante equilibrio K_c para esta reacción .

- A) 5,468 B) $5,47 \times 10^{-2}$ C) $1,42 \times 10^{-3}$
D) $7,69 \times 10^{-4}$ E) $2,02 \times 10^{-3}$

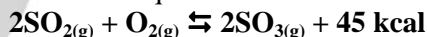
45. A 373K, $K_p = 0,416$ para el equilibrio:



Si la mezcla en equilibrio presenta el mismo número de moles de NOBr y NO . Determine la presión parcial del Br_2 en el equilibrio.

- A) 0,208 atm B) 0,624 C) 0,832
D) 0,416 E) 1,04

46. En el equilibrio:



El número de moles de trióxido de azufre se incrementará si:

- I. Disminuye la temperatura a presión constante.
II. Se adiciona un catalizador
III. Se incrementa la concentración del O_2 .
A) Solo I B) Solo III C) I y III
D) I, II y III E) I y II

47. Se tiene que la composición en equilibrio para la siguiente reacción es:

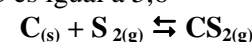


Eq: 0,2mol 0,2mol 0,8mol 0,2mol

Si se añade 0,6mol de $\text{H}_2(g)$. ¿Cuál será la nueva concentración de CO_2 se restablezca el equilibrio en un reactor de un litro?

- A) 0,133M B) 0,33 C) 0,66
D) 0,47 E) 0,8

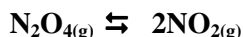
48. La constante de equilibrio K_p para el proceso, a 1000°C es igual a 5,6



Determine la composición volumétrica del S_2 en la mezcla gaseosa que se obtiene al hacer pasar vapor de azufre a través de carbón calentado a 1000°C

- A) 15,15% B) 82,14% C) 17,86%
D) 84,85% E) 26,7%

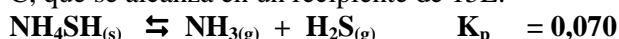
49. Un matraz se carga con 1,50atm de $N_2O_{4(g)}$ y 1,00atm de $NO_{2(g)}$ a 25° C. La reacción de equilibrio es la siguiente:



Alcanzando el equilibrio la presión parcial del NO_2 es 0,512atm. Determine el valor de K_p para la reacción:

- A) 0,168 B) 0,15 C) 0,29
D) 3,41 E) 6,65

50. Considere la siguiente reacción en equilibrio a 22° C, que se alcanza en un recipiente de 15L.

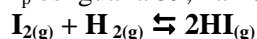


Determine la mínima masa del $NH_4SH_{(s)}$ necesaria para alcanzar el equilibrio.

m.A. (H = 1; N = 14; S = 32)

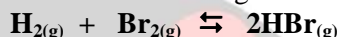
- A) 8,463g B) 16,728 C) 4,182
D) 2,21 E) 8,367

51. Un matraz de un litro de capacidad se llena a condiciones normales de yoduro de hidrógeno, se cierra y se calienta a 400°C. Determinar la presión del HI en la mezcla en equilibrio si la constante de equilibrio K_p es igual a 59,4 a 400°C para el proceso:



- A) 0,254 atm B) 0,508 C) 2,221
D) 1,957 E) 2,137

52. Una mezcla de 2,748g de H_2 y 140,62g de Br_2 se calienta en un recipiente de 4 litros a 427° C. Estas sustancias reaccionan como sigue:



En el equilibrio se encuentra que el recipiente contiene 1,132g de H_2 . Calcule el valor de K_c .

m.A. (Br = 80)

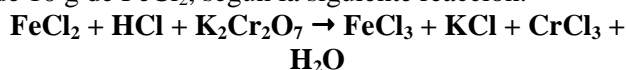
- A) 32,62 B) 161,31 C) 2,09
D) 65,17 E) 71,43

53. Se permite que una mezcla de hidrogeno y nitrógeno en un recipiente de reacción alcance el equilibrio a 472° C. Se analizó la mezcla de gases en equilibrio y se encontró que contenía H_2 0,1207M, N_2 0,0402M. Determine la concentración molar del NH_3 en el equilibrio.



- A) $6,15 \times 10^{-4}$ B) $7,42 \times 10^{-6}$
C) $2,47 \times 10^{-2}$ D) $8,62 \times 10^{-3}$
E) $2,72 \times 10^{-3}$

54. Calcule la masa de $FeCl_3$ que se formará a partir de 10 g de $FeCl_2$, según la siguiente reacción:



m.A. (Fe = 56, K = 39, Cr = 52, Cl = 35,5)

- A) 16 g B) 12,8 C) 20
D) 10,4 E) 18,28

55. Señale la masa equivalente del permanganato de potasio ($KMnO_4$) cuando este compuesto participa en la siguiente reacción:



m.A. (K = 39; Mn = 55; Pb = 207; I = 127)

- A) 158g/eq-g B) 39,5 C) 31,6
D) 79 E) 52,6

56. La reacción de 2,74 g de un metal con un exceso de ácido clorhídrico produjo 448 mL de H_2 gaseoso medido a condiciones normales. Determine la masa equivalente del metal.

- A) 171,25 g/eq-g B) 102,75 C) 137
D) 68,5 E) 23,97

57. Un óxido contiene 53% en masa de aluminio. Determinar el número de equivalentes de aluminio que hay en 1020 g de este óxido

- A) 20 B) 30 C) 40
D) 50 E) 60

58. Una muestra de gas freón reporta la siguiente composición centesimal: C = 9,92%; F = 31,40% y Cl = 58,68%. Si su masa molar es 121 g/mol. ¿Cuántas moles de átomos de cloro están presentes en 625g de freón?

m.A. (C = 12; F = 19; Cl = 35,5)

- A) 15,65 B) 10,33 C) 8,75
D) 5,33 E) 13,01

59. Señale las moléculas entre las que operan las fuerzas de dispersión y dipolo – dipolo simultáneamente, en fase condensada.

I	HCl	II	CH ₄
III	SO ₂	IV	AlCl ₃
V	NO ₂		

- A) I, II y III B) II, III y IV C) I y III
D) I, III y V E) I, III, IV y V

60. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- Los enlaces carbono – oxígeno en la molécula del CO_2 son polares, entonces dicha molécula es polar.
- En la molécula del agua la suma de sus vectores momento dipolar de enlace es diferente de cero.
- El ozono (O_3), es una molécula polar que posee enlaces apolares.

- A) VVV B) FVV C) FVF
D) VVF E) VFV