

2do MATERIAL DE ESTUDIO DEL CICLO PREUNIVERSITARIO 2024-1

01. Respecto a la teoría cinético-molecular de un gas ideal, indique lo correcto.

- I. Sus partículas presentan movimiento rectilíneo, continuo y aleatorio.
- II. Sus partículas son masas puntuales.
- III. Sus colisiones son elásticas por ello su variación de energía es mayor a cero.

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

02. De acuerdo con la teoría cinético-molecular las moléculas del gas ideal se desplazan y chocan elásticamente entre ellas y las paredes del recipiente que lo contienen. Seleccione la alternativa incorrecta.

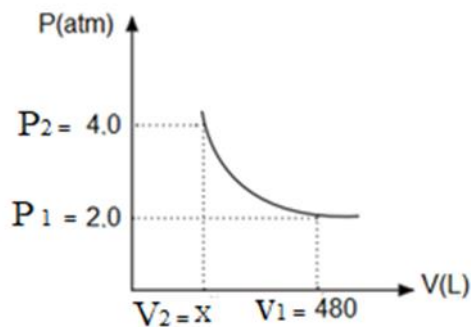
- A) En un gas ideal no se consideran las fuerzas intermoleculares ni el volumen propio de las moléculas.
- B) Los gases monoatómicos como Ar, He en el modelo ideal se consideran moléculas.
- C) La presión en los gases se genera a través de los choques de las moléculas contra las paredes del recipiente.
- D) Los gases como N_2 , O_2 , Ar, CO_2 , entre otros, se comportan idealmente a altas presiones y bajas temperaturas.
- E) Las moléculas de los gases ideales se consideran masas puntuales.

03. Un gas a $27^\circ C$ y 750 mm Hg ocupa un volumen de 280 litros. Si la presión se incrementa en un 50 %, ¿En cuántos grados Celsius habrá que disminuir la temperatura para que el volumen final sea de 140 litros?

- A) 25 B) 50 C) 75
- D) 100 E) 125

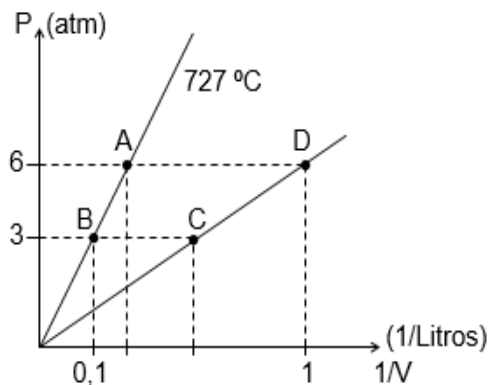
04. El siguiente gráfico presenta datos de una isoterma. Con respecto a la gráfica seleccione la secuencia correcta de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. La presión y el volumen son inversamente proporcionales (Ley de Boyle).
- II. Si la presión se duplica el volumen se reduce a la cuarta parte.
- III. En el proceso el volumen final expresado en unidades SI es $2,4 \times 10^{-3} m^3$.



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

05. En la siguiente gráfica para un gas ideal, determine el volumen en A (en litros) y la temperatura en D (en $^\circ C$).



- A) 5 y -73 B) 5 y 73 C) 10 y -73
- D) 20 y 227 E) 10 y 127

06. Las leyes de los gases son de importancia vital para los buzos. La presión ejercida por 33 pies de agua de mar equivale a 1 atm de presión. Un buzo asciende rápidamente a la superficie del agua desde una profundidad de 17 pies sin sacar el aire de sus pulmones. ¿En qué porcentaje (%) aumentará el volumen de sus pulmones durante el ascenso? Suponga que la temperatura se mantiene constante durante el ascenso.

- A) 210 B) 109 C) 100
D) 60 E) 52

07. En un proceso isotérmico la densidad de un gas disminuye en 20% de su valor inicial; en tanto que, la presión manométrica inicial es 1,4 atm. ¿Cuál será la presión manométrica final en atmósferas? Considere una presión barométrica de 700 torr.

- A) 0,936 B) 0,761 C) 1,112
D) 0,861 E) 1,228

08. Una burbuja de aire de 6 cm de radio se encuentra sumergida en agua a 25 m de profundidad. Si la temperatura permanece constante y la presión atmosférica es normal, calcule el radio de la burbuja (en cm) a 10,33 m de profundidad.

$$1 \text{ atm} = 10,33 \text{ m de H}_2\text{O}$$

- A) 1,5 B) 2,1 C) 3,2
D) 6,5 E) 7,2

09. Un cilindro de $1,64 \times 10^2$ L almacena 96 gramos de metano (CH_4) a 1,8 atm de presión. Determine la temperatura, en $^\circ\text{C}$, a la que se encuentra el gas.

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right): \text{CH}_4 = 16; R = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

- A) 600 B) 327 C) 873
D) 300 E) 400

10. Un neumático de automóvil tiene inicialmente una presión manométrica de 2,2 atm a 20°C ; luego de varias horas de camino, se midió nuevamente la presión manométrica obteniéndose un valor de 2,5 atm. Considerando la presión barométrica igual a 760 mmHg, calcule la temperatura final del aire en el interior del neumático en la escala Kelvin.

- A) 300,8 B) 320,5 C) 350,3
D) 400,5 E) 450,2

11. Se afirma que la densidad, de 61,73 L de fluoruro de hidrógeno gaseoso a 28°C y 1 atm es 2,30 g/L. En base a estos datos indique verdadero (V) o falso (F) a cada proposición, según corresponda.

$$\bar{A}_r: \text{H}=1; \text{F}=19$$

- I. La masa de gas es 50 gramos.
II. La densidad indicada es correcta.
III. El volumen molar normal es 56 L.

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

12. Un recipiente cerrado contiene una mezcla de masas iguales de los gases CH_4 y C_2H_6 . Si la presión parcial del CH_4 es 0,56 atm, calcule la presión parcial del C_2H_6 (en atm).

$$\bar{A}_r: \text{H}=1; \text{C}=12$$

- A) 0,30 B) 0,56 C) 0,86
D) 1,12 E) 1,42

13. Calcule la densidad (en g/L) de una mezcla gaseosa, formada por dióxido de carbono (CO_2) y dióxido de azufre (SO_2) contenidos en un cilindro de acero a la temperatura de 25°C , donde la concentración del SO_2 es de 0,795 % en volumen y la presión total de 850 mmHg.

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{SO}_2=64; \text{CO}_2=44$$

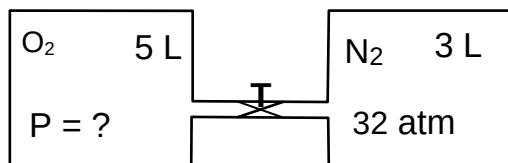
- A) 0,95 B) 1,87 C) 2,02
D) 2,28 E) 3,02

14. Una mezcla gaseosa denominada Nitrox es usada en buceo profesional y está constituido por 36 % en volumen de oxígeno y el resto de nitrógeno. Si la presión total de la mezcla es 0,8 atm, calcule la diferencia de presiones parciales (en mmHg) de los gases componentes del Nitrox.

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

- A) 170,24 B) 218,88 C) 389,12
D) 608,00 E) 760,00

15. Dos recipientes están conectados por una válvula cerrada. Cada tanque se llena con un gas según se muestra el esquema, encontrándose ambos a la misma temperatura. Se abre la válvula y los gases se mezclan. Sabiendo que la fracción molar del $\text{O}_{2(g)}$ en la mezcla es 0,556, calcule la presión (en atm) del $\text{O}_{2(g)}$ antes de la mezcla de los gases.



- A) 8 B) 12 C) 24
D) 27 E) 33

16. Señale la alternativa que representa al gas que tiene una densidad de 1,14 g/L a 27 °C y 1 atm de presión.

$$\bar{A}_r : \text{H}=1; \text{N}=14; \text{O}=16; \text{Cl}=35,5; \text{Br}=79,9$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

- A) O_2 B) N_2 C) Br_2

- D) Cl_2 E) H_2

17. Se tiene una mezcla equimolar de los gases neón y argón para una prueba en avisos luminosos. Si la masa de la mezcla es 5 gramos y la presión total es 450 mmHg a 77 °C, calcule el volumen (en litros) del sistema luminoso que pueda soportar dicha presión.

$$\bar{A}_r : \text{Ne}=20,2; \text{Ar}=40,0$$

$$R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

- A) 2,01 B) 4,02 C) 8,06
D) 9,04 E) 10,50

18. El tanque de gas de los buzos subacuáticos, contiene una mezcla de gases helio y oxígeno, especial para la respiración de éstos cuando se hallan sumergidos. Si esta mezcla tiene una composición molar de 21 % de O_2 y 79 % de He, ¿cuál será la masa molar aparente de la mezcla?

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{He}=4; \text{O}_2=32$$

- A) 4,94 B) 26,12 C) 13,06
D) 9,88 E) 15,00

19. Dos litros de dióxido de azufre (SO_2) se difunden en un tiempo de 3 minutos. ¿Cuánto tardará en difundirse (en minutos) un volumen igual de oxígeno, bajo las mismas condiciones de presión y temperatura?

$$\bar{A}_r : \text{O}=16; \text{S}=32$$

- A) 1,25 B) 1,86 C) 2,60
D) 2,12 E) 1,60

20. Un gas X se difunde por un orificio en 72 segundos, mientras que el oxígeno a las

mismas condiciones lo hace en 28 segundos. Halle la masa molar del gas X (en g/mol).

$$\bar{A}_r: O=16$$

- A) 201,5 B) 211,6 C) 221,0
D) 231,9 E) 241,3

21. Calcule la masa molecular de un gas desconocido, si en un efusiómetro a cierta condición de presión y temperatura escapa en un lapso de 120 s, mientras que en el mismo dispositivo el $O_{2(g)}$ a las mismas condiciones de presión y temperatura lo hace en 60 s.

- A) 32 B) 64 C) 80
D) 112 E) 128

22. La obtención de gas oxígeno a nivel experimental se hace por descomposición térmica de clorato de potasio ($KClO_3$) obteniéndose cloruro de potasio y gas oxígeno. Si se descomponen 49 gramos de $KClO_3$ a $127^\circ C$ y 4,1 atmósferas, calcule el volumen (en litros) del recipiente que puede contener al gas obtenido.

$$\bar{M} \left(\frac{g}{mol} \right): O_2=32; KClO_3=122,5$$

$$R = 0,082 \frac{atm \times L}{mol \times K}$$

- A) 1,4 B) 2,8 C) 3,6
D) 4,8 E) 5,6

23. ¿Qué volumen (en L) de n-butano, $C_4H_{10(g)}$, a 3 atm y $27^\circ C$ es necesario quemar con un exceso de oxígeno $O_{2(g)}$, para producir 20 litros de $CO_{2(g)}$ a 1 atm y $127^\circ C$? Considere combustión completa.

- A) 1,25 B) 1,00 C) 0,91

- D) 0,80 E) 0,67

24. Son propiedades generales de los líquidos:

- I. Fluyen y tienen volumen definido.
II. Son isotrópicos por su alto orden molecular.
III. Líquidos diferentes pueden disolverse entre sí en cualquier proporción.

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

25. Indique la alternativa incorrecta, con respecto a los líquidos.

- A) Tienen forma definida y volumen constante.
B) Son un estado intermedio entre los gases y los sólidos.
C) Tienen la capacidad de fluir y adoptar la forma de su contenedor.
D) Son incompresibles.
E) Tienen una estructura molecular más ordenada que los gases.

26. El agua y el etanol son ejemplos de líquidos que se encuentran a nuestro alrededor. Con respecto a los líquidos, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Presentan propiedad de la anisotropía.
II. Sus fuerzas de repulsión son mayores que las de cohesión.
III. Su punto de ebullición depende de la presión externa.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

27. Indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) con respecto a los líquidos.

- I. Su tensión superficial aumenta a medida que su temperatura disminuye.
- II. Tienen mayor viscosidad que los gases.
- III. Su punto de ebullición está por encima de los sólidos.

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

28. Ordene las siguientes moléculas correspondientes a tres líquidos a temperatura ambiente, de acuerdo a su viscosidad decreciente:

- I. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$
- II. H_2O
- III. $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$

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

29. ¿Qué es lo que ocurre al aumentar la temperatura de un líquido?

- I. La viscosidad disminuye.
- II. La intensidad de las fuerzas intermoleculares aumenta.
- III. La tensión superficial aumenta.

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

30. Se tienen dos recipientes, uno con líquido A y el otro con líquido B. Si las moléculas de A están unidas por puentes de hidrógeno, las de B por fuerzas de London y, además, ambas tienen la misma masa molecular, podemos afirmar.

- A) La tensión superficial de A es menor que la de B.

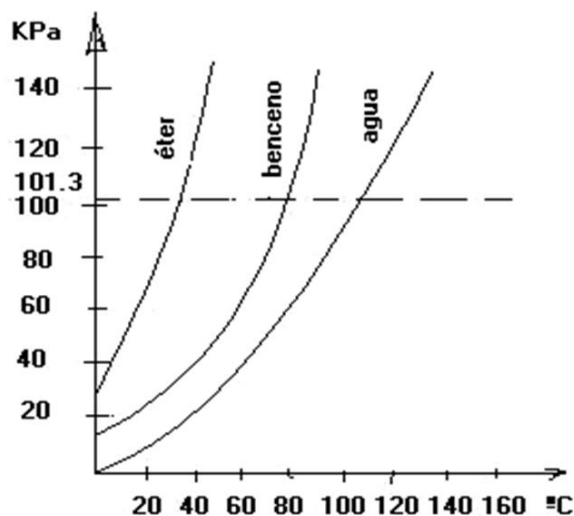
B) La viscosidad de A es mayor que la de B.

C) La presión de vapor de A es mayor que la presión de B

D) A es más volátil que B.

E) B podría ser más denso que A.

31. El gráfico muestra las curvas de equilibrio líquido-vapor del éter, benceno y agua. Indique la alternativa correcta.



A) El punto de ebullición normal

agua > éter > benceno

B) A 20 °C el agua es más volátil.

C) En fuerza intermolecular

éter > benceno

D) A 60 °C el benceno tiene mayor presión de vapor que el agua.

E) Si cambia el lugar geográfico, los líquidos solo podrán hervir a una presión de 101,3 kPa (1 atm).

32. Con respecto al aumento de la presión de vapor de un líquido, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

I. Se debe al incremento de la temperatura.

II. La energía cinética promedio de las moléculas que pasan a la fase vapor disminuye.

III. Las intensidades de las fuerzas intermoleculares del líquido han aumentado.

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

33. Indique la secuencia correcta, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

I. La presión parcial del vapor de agua en un gas húmedo es siempre menor que la presión total del gas húmedo.

II. La cantidad de vapor de agua que puede contener un gas húmedo está determinada únicamente por la temperatura.

III. La adición de vapor de agua a un gas húmedo aumenta su densidad.

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

34. Se recogen 285 mL de nitrógeno sobre mercurio a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 778 mmHg. Calcule el volumen (en mL) obtenido al recogerlo sobre agua a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 700 mmHg de presión.

$$P_{\text{vH}_2\text{O}}^{40^{\circ}\text{C}} = 55,3 \text{ mmHg}$$

- A) 503 B) 450 C) 390
D) 409 E) 520

35. Respecto al sistema de gas húmedo y la influencia de la presión de vapor de agua, indique las proposiciones que son correctas.

I. La presión de vapor se incrementa al aumentar la temperatura.

II. El sistema de gas húmedo favorece la obtención del gas puro por condensación del vapor, al disminuir la temperatura.

III. En el sistema de gas húmedo, comúnmente, la presión del gas húmedo se iguala a la presión barométrica.

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

36. En el cuarto de Juan se tiene aire a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, 760 mmHg y con una humedad relativa de 68 %. Calcule la masa en gramos de agua en $1,5\text{ m}^3$ de dicho aire.

$$P_{\text{vH}_2\text{O}}^{30^{\circ}\text{C}} = 31,8 \text{ mmHg}; R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

- A) 15,23 B) 19,35 C) 27,36
D) 30,88 E) 45,65

37. ¿Cuál será el porcentaje de humedad relativa en un recipiente de 100 litros a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$, en el instante que se tiene 60 litros de agua líquida y hay 0,9 gramos de agua en estado gaseoso?

$$P_{\text{vH}_2\text{O}}^{27^{\circ}\text{C}} = 26,7 \text{ mmHg}$$

- A) 80,6 B) 92,3 C) 87,6
D) 77,8 E) 57,6

38. Un recipiente que contiene aire húmedo con una humedad relativa de 85 % a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, se calienta hasta $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál es la nueva humedad relativa, en porcentaje?

$$P_{\text{vH}_2\text{O}}^{20^{\circ}\text{C}} = 17,5 \text{ mmHg}; P_{\text{vH}_2\text{O}}^{23^{\circ}\text{C}} = 21 \text{ mmHg}$$

- A) 43,3 B) 56,8 C) 67,9
D) 70,8 E) 87,0

39. Se hace burbujear aire seco a través de agua para obtener aire húmedo con 75 % de humedad relativa. ¿Cuál será la temperatura del agua en $^{\circ}\text{C}$ si la presión parcial del vapor del agua en el aire húmedo es 23,87 mmHg?

Datos:

T (°C)	20	25	30	35	40
P ^{T°C} _{v_{H₂O}} (mmHg)	17,5	23,7	31,8	42,1	55,3

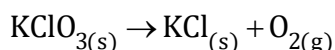
- A) 20 B) 25 C) 30
D) 35 E) 40

40. Luego de la descomposición térmica del carbonato de calcio, se recogió 360 mL de dióxido de carbono gaseoso sobre agua a 20 °C y 720 mmHg con una humedad relativa 80 %. ¿Qué volumen en mililitros ocupará el gas seco a 700 mmHg y 35 °C?

$$P_{v_{H_2O}}^{20^\circ C} = 17,5 \text{ mmHg}$$

- A) 181,7 B) 381,7 C) 281,7
D) 481,7 E) 581,7

41. Al descomponer una muestra de 50 g de KClO₃, se produce O_{2(g)} que al recogerse sobre agua a 700 mmHg y 22 °C ocupa un volumen de 4,5 L. Calcule el rendimiento (en %) de la reacción.



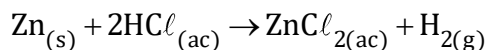
$$\bar{A}_r : O=16; Cl=35,5; K=39$$

$$P_{v_{H_2O}}^{22^\circ C} = 19,8 \text{ mmHg}; R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \times L}{\text{mol} \times K}$$

- A) 27 B) 40 C) 56
D) 61 E) 80

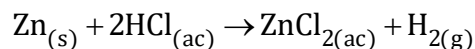
42. Se hacen reaccionar 13 g de zinc con 80 g de HCl. Calcule el volumen de hidrógeno (en litros) obtenido a 27 °C y 1248 mmHg. Considere 80 % de rendimiento del proceso.

$$\bar{A}_r : H = 1; Cl = 35,5; Zn = 65$$



- A) 1,2 B) 2,4 C) 6,5
D) 9,8 E) 12,0

43. Se recoge gas hidrógeno por desplazamiento de agua a partir de la siguiente reacción



Se hace reaccionar 26 gramos de metal zinc con suficiente ácido clorhídrico y se recolecta el gas H₂ 17 °C, siendo la presión del gas saturado de humedad de 754,5 mmHg. Calcule el volumen, en litros, que ocupará el gas hidrógeno recolectado.

$$\bar{A}_r : H=1; Cl=35,5; Zn=65$$

$$P_{v_{H_2O}}^{17^\circ C} = 14,5 \text{ mmHg}; R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot L}{\text{mol} \cdot K}$$

- A) 4,89 B) 9,59 C) 9,78
D) 10,58 E) 19,56

44. Identifique la proposición incorrecta.

- A) Los sólidos amorfos tienen punto de fusión variable.
B) Los sólidos cristalinos presentan la propiedad de anisotropía.
C) El grafito es un sólido covalente.
D) El grafito tiene mayor punto de fusión que la plata.
E) Los sólidos amorfos no presentan la propiedad de isotropía.

45. El estado sólido se caracteriza por tener las partículas muy juntas, ya que predominan las fuerzas de atracción entre ellas. Determine si las proposiciones son verdaderas o falsas, según corresponda.

- I. Las partículas en un sólido tienen una vibración muy pequeña alrededor de sus posiciones fijas.
II. Los sólidos tienen una forma y un volumen definido.
III. Los sólidos pueden fluir como líquidos.



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

46. Indique verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:

- I. El punto de fusión de un sólido cristalino cambia con la cantidad de sólido presente.
II. En un sólido cristalino, sus partículas presentan un ordenamiento regular
III. El NaNO_3 , KCl , CaF_2 son ejemplos de sólidos cristalinos

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

47. Los sólidos se caracterizan por tener forma y volumen definido, no son compresibles y son densos. Al respecto, determine la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F).

- I. En ellos, predominan las fuerzas de repulsión entre sus partículas.
II. Si son amorfos presentan ordenamiento de corto alcance.
III. Si son cristalinos presentan punto de fusión definido.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

48. Los sólidos cristalinos se pueden dividir en cuatro tipos: iónicos, moleculares, covalentes y metálicos. Al respecto, seleccione verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. El Cu es un sólido metálico y el hielo es un sólido molecular.
II. La sal es un cristal iónico y el vidrio es un sólido amorfo.
III. Los plásticos son sólidos cristalinos moleculares.

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

49. Identifique un sólido molecular.

- A) Hierro
B) Cloruro de sodio
C) Plata
D) Fluoruro de calcio
E) Metano

50. Identifique la propiedad que presentan los sólidos amorfos.

- A) Son isotrópicos
B) Presentan punto de fusión definido.
C) Pueden ser iónicos o covalentes.
D) Necesariamente tienen que ser menos densos que el agua.
E) Deben tener composición fija.

51. En la naturaleza, los sólidos se presentan como amorfos y cristalinos. Respecto al estado sólido, seleccione la alternativa que contenga la proposición incorrecta.

- A) Predominan las fuerzas de atracción y son incompresibles.
B) Los amorfos presentan ordenamiento de corto alcance.
C) Los cristalinos tienen temperatura de fusión definida.
D) Los cristalinos presentan una estructura ordenada de sus partículas.
E) El NaCl es amorfo y el vidrio es cristalino.

52. El estado sólido se caracteriza por tener un volumen definido y una alta densidad debido a que las partículas que lo constituyen se encuentran muy cerca entre ellas. Con respecto al estado sólido, indique la alternativa incorrecta.

- A) Las fuerzas de repulsión son menores que las de cohesión.
- B) La madera, el vidrio y el caucho son sólidos amorfos.
- C) El hielo seco ($\text{CO}_{2(s)}$) es un sólido cristalino molecular.
- D) El diamante es un sólido covalente.
- E) Los sólidos iónicos conducen la electricidad a 25°C .
53. En la naturaleza encontramos una gran cantidad de sólidos con diversas aplicaciones, tales como el cuarzo (SiO_2) usado en la fabricación del vidrio, calcita (CaCO_3) empleada en la producción del cemento y el hielo seco ($\text{CO}_{2(s)}$) utilizado para mantener los alimentos a bajas temperaturas y el zinc (Zn) en la producción de aleaciones. Al respecto, indique la alternativa correcta.
- A) El vidrio es un sólido cristalino de red covalente.
- B) La calcita conduce la electricidad a 25°C .
- C) El cuarzo presenta una baja dureza.
- D) El hielo seco tiene alta temperatura de fusión.
- E) El zinc conduce la electricidad a 25°C .
54. En febrero de 2021, la misión "Hope", enviada por Emiratos Árabes Unidos entró en la órbita de Marte. En esta ocasión la sonda Hope envió un reporte sobre una muestra que abunda en este planeta.
- Densidad $7,9 \text{ g/cm}^3$
 - Punto de fusión $1\ 538^\circ\text{C}$
 - Buen conductor eléctrico
- Según esta información indique a qué sustancia podría corresponder la muestra.
- A) Hielo seco ($\text{CO}_{2(s)}$)
- B) Cuarzo (SiO_2)
- C) Cuprita (Cu_2O)
- D) Hierro (Fe)
- E) Madera
55. Indique verdadero (V) o Falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:
- I. En los sólidos iónicos son de naturaleza electrostática
- II. Los sólidos que pueden sublimar son los moleculares
- III. Los sólidos covalentes generalmente tienen puntos de fusión bajos.
- A) VVF B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF
56. Establezca la correspondencia propiedad y tipo de sólido y marque la clave correcta:
- I. Puntos de fusión elevados y frágiles
- II. Presentan alta dureza
- III. Sus puntos de fusión no son definidos
- a. metálico
- b. iónico
- c. covalente
- d. amorfo
- A) Ia, IIb, IIIc B) Ia, IIc, IIId
- C) Ib, IIc, IIId D) Ic, IIa, IIId
- E) Ic, IIb, IIIa
57. Indique verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones siguientes:
- I. Las partículas dispersas en una suspensión sedimentan con el tiempo.
- II. Las partículas dispersas en un coloide se pueden separar por filtración.
- III. Las soluciones dispersan la luz incidente.



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

58. Determine si los siguientes ejemplos son soluciones (S), coloides (C) o suspensiones (Su).

I. Niebla

II. Mezcla etanol y agua

III. Leche de magnesia, $Mg(OH)_2$

- A) Su, S, C B) C, S, Su C) C, S, S
D) S, C, Su E) C, S, C

59. Respecto a los sistemas coloidales, señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda.

I. Están constituidos no solo por una fase, sino por dos que son la fase dispersa y la fase dispersante.

II. Son estables, aunque la adición de electrolitos en cantidades convenientes provoca la precipitación del coloide.

III. Son mezclas microheterogéneas de sustancias que tienen propiedades diferentes que las soluciones.

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

60. Indique la alternativa que contiene a una suspensión, coloide y solución, en ese orden.

- A) Aire, gelatina, leche de magnesia
B) Leche de magnesia, mayonesa, aire puro
C) Granito, humo de tabaco, leche
D) Agua potable, aerosol, pintura
E) Agua destilada, tinta china, gaseosa

61. Indique la proposición incorrecta, respecto a los sistemas dispersos.

- A) Los coloides presentan efecto Tyndall.
B) Las soluciones y coloides no sedimentan con el tiempo en comparación a las suspensiones que si lo hacen.
C) La tinta china es un tipo de coloide, clasificado como sol.
D) La fase dispersante determina el estado físico aparente del coloide.
E) Los helados son un tipo de coloide, clasificado como sol sólido.

62. Con respecto a los tipos de coloides, indique la alternativa incorrecta.

- A) Sol sólido : Piedra pómez
B) Emulsión : Leche
C) Aerosol sólido : Humo
D) Sol : Sangre
E) Sol sólido : Rubí

63. Las soluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias, sus componentes pueden separarse por medios físicos. Con respecto a las soluciones, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- I. Una solución acuosa de cloruro de sodio es una solución iónica.
II. El aire es una solución gaseosa multicomponente.
III. En toda solución el soluto se encuentra en menor cantidad.

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

64. Indique como verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones, según corresponda.

- I. Azúcar disuelto en agua, se clasifica como una solución molecular.
- II. $\text{NaCl}_{(s)}$ disuelto en agua, es una solución iónica y binaria, a la vez.
- III. Solución de mercurio en plata, se encuentra en un estado de agregación sólido.
- A) FFF B) FVV C) VVF
D) FVF E) VVV
65. En la relación a las soluciones diga qué proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), según corresponda.
- I. Todas las mezclas gaseosas son soluciones.
- II. Existen sistemas que presentan dos fases y se consideran soluciones.
- III. La gasolina es un ejemplo de solución multicomponente.
- A) VVV B) VFV C) FVF
D) VFF E) FFF
66. Prediga si los siguientes pares de sustancias serán solubles (S) o insolubles (I) entre sí.
- I. C_6H_6 y C_6H_{12}
- II. KCl y H_2O
- III. CH_3OH y H_2O
- A) S, I, S B) S, S, S C) I, S, I
D) I, I, S E) I, I, I
67. En los siguientes sistemas dispersos, indique la alternativa que reúne a una suspensión, coloide y solución (en ese orden).
- A) Crema de afeitar, agua con sal, leche de magnesia
- B) Alcohol medicinal, neblina, Gatorade
- C) Arcilla en agua, humo, pisco
- D) Aire, agua del río Rímac, sangre
- E) Leche, relave de mineral, alcohol yodado
68. La leche es un coloide de origen animal y es el primer alimento que ingieren todos los mamíferos, indique la proposición incorrecta respecto a las propiedades generales de este coloide.
- A) El tamaño de la partícula dispersa está entre 1 y 1000 nm.
- B) En una filtración, sus partículas dispersas atraviesan filtros y membranas.
- C) Las partículas dispersas presentan movimiento browniano.
- D) Es un sistema micro heterogéneo.
- E) Las partículas dispersas pueden coagular al agregarle ácidos.
69. ¿Cuál de las siguientes dispersiones es un coloide?
- A) Formol
- B) Aire
- C) Tinta china
- D) Agua de río
- E) Agua potable
70. ¿Cuál proposición es correcta?
- A) Un ejemplo de disolución es la leche.
- B) El zafiro es un coloide denominado sol sólido.
- C) La fase dispersa en un coloide determina el estado físico.
- D) La emulsión es una mezcla de líquidos solubles.
- E) La gelatina es una solución que presenta efecto Tyndall.

71. ¿Cuál de las siguientes dispersiones corresponde a una suspensión?

- A) Leche
- B) Pintura
- C) Neblina
- D) Leche de magnesia
- E) Humo

72. Indique verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones.

- I. La emulsión es un sistema coloidal de un líquido insoluble disperso en otro líquido
- II. La espuma es un sistema coloidal de líquido disperso en gas.
- III. La niebla es un sistema coloidal de gas en líquido.

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

73. ¿Cuál de las siguientes especies químicas no es considerada coloide?

- A) Leche
- B) Plasma sanguíneo
- C) Pintura
- D) Gelatina
- E) Aire

74. Respecto a las soluciones indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. Las soluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias.
- II. Una solución es ternaria si tiene un solvente y tres solutos.
- III. Las soluciones moleculares no conducen la corriente eléctrica.

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

75. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. Cuanto mayor afinidad haya entre soluto y solvente, mayor será la solubilidad de uno en el otro.
- II. La disolución de una sal en agua es un proceso físico favorecido, en todos los casos, por el aumento de la temperatura.
- III. Los compuestos tales como el etanol o la glucosa son solubles en agua.

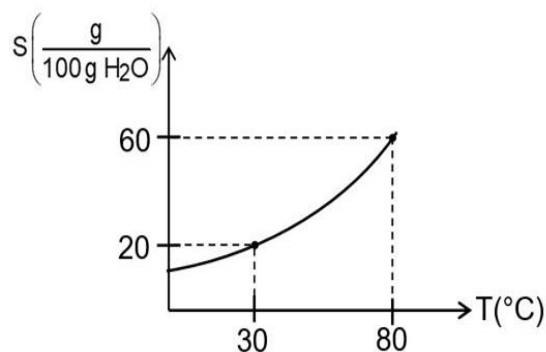
- A) VFV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

76. Indique la secuencia correcta respecto a la solubilidad, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Para soluciones de gases en líquidos, a mayor presión, mayor es la solubilidad.
- II. El proceso de disolución de un gas en un líquido es un proceso endotérmico.
- III. La solubilidad de las sales en agua, típicamente, aumenta con el aumento de presión.

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

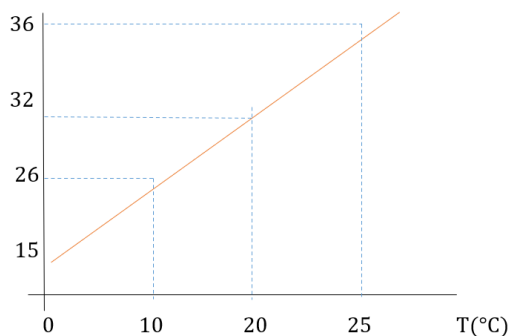
77. Una solución saturada de una sal "x" a 80 °C se prepara disolviendo 300 g de la sal en 500 mL de agua. Si la solución se enfría hasta 30 °C, calcule la masa de "x" (en g) que cristaliza.



- A) 100 B) 200 C) 220
D) 250 E) 280

78. Una forma de recrystalizar un soluto a partir de sus soluciones consiste en cambiar la temperatura. Otra forma es evaporar el disolvente de la disolución. Se preparó una muestra de disolución saturada de $\text{KNO}_3(\text{s})$, cuya masa total es 335 g a 20 °C. Si se evaporan 55 g de H_2O , a partir de la disolución y al mismo tiempo, la temperatura se enfrió hasta 0 °C, ¿qué masa, en gramos, de $\text{KNO}_3(\text{s})$ recrystalizará?

$$S \left(\frac{\text{g KNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \right)$$



- A) 29,82 B) 40,80 C) 51,40
D) 60,12 E) 81,61

79. Luego de observar y analizar la tabla de solubilidades, indique proposición incorrecta.

Solute	$S \left(\frac{\text{g sto}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \right)$		
	40 °C	60 °C	80 °C
NaCl	36,6	37,3	38,4
KNO ₃	60	110	168
Ce ₂ (SO ₄) ₃	6	4	1

- A) El proceso de disolución del $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ es exotérmico.
B) El nitrato de potasio presenta la mayor solubilidad.

- C) El proceso de disolución del KNO_3 es endotérmico.
D) Se cumple siempre a mayor temperatura mayor solubilidad.
E) El $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ presenta menor solubilidad.

80. Una disolución de $\text{Al}(\text{OH})_3$ al 42 % en masa presenta una densidad de 1,3 g/mL. ¿Cuál es la normalidad de dicha disolución?

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{Al}(\text{OH})_3 = 78$$

- A) 7 B) 10 C) 16
D) 21 E) 25

81. Se prepara una solución de CaCl_2 mezclando 333 g de esta sal con 2 027 g de agua. Calcule, respectivamente, la molaridad y normalidad de la solución.

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{CaCl}_2 = 111; \rho_{\text{sol}} = 1,18 \text{ g/mL}$$

- A) 1,0 y 2,0 B) 1,5 y 3,0 C) 0,5 y 1,0
D) 2,0 y 4,0 E) 1,5 y 1,0

82. ¿Cuántos gramos de NaOH, se deben añadir a 800 ml de una disolución de NaOH al 15 % en masa ($\rho_{\text{sol}} = 1,2 \text{ g/mL}$), para obtener una nueva disolución al 32 % en masa del mismo soluto?

- A) 240 B) 120 C) 100
D) 80 E) 60

83. Considere 500 mL de una solución acuosa de sulfato de sodio (Na_2SO_4) 5 M e indique la proposición incorrecta.

$$\bar{A}_r : \text{O} = 16; \text{Na} = 23; \text{S} = 32$$

- A) La concentración de los iones sodio y sulfato en la solución son 10 M y 5 M, respectivamente.



- B) La solución contiene 2,5 mol de Na_2SO_4 .
C) La solución contiene 300 g de Na_2SO_4 .
D) Se trata de una solución electrolítica.
E) La solución contiene 115 g de iones sodio.

84. Se preparan 1 264 mL de solución que contiene 64 mL de metanol. Determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. El porcentaje en volumen de la solución es 4,00 %.
II. El porcentaje masa en volumen de la solución es 5,00 %.
III. La molaridad de la solución es 1,25 M.

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{CH}_3\text{OH} = 32$$

$$\rho \text{ (g/mL)} : \text{CH}_3\text{OH} = 0,79$$

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

85. La nicotina ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$), extraída a partir de las hojas de tabaco, es un líquido completamente miscible en agua a temperaturas inferiores a 60 °C. Si se disuelve 1,921 g de nicotina en 48,92 g de agua (considere que el volumen de la solución es igual al volumen del agua), ¿cuál es la molaridad de la solución?

$$\bar{A}_r : \text{H}=1; \text{C}=12; \text{N}=14.$$

- A) 0,24 B) 0,32 C) 0,56
D) 0,78 E) 0,83

86. Calcule la molaridad (mol/L) de una solución de MgSO_4 preparada con 60 g de $\text{MgSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ en abundante agua hasta obtener 800 mL de volumen de solución.

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{H}_2\text{O} = 18; \text{MgSO}_4 = 120$$

- A) 0,19 B) 0,13 C) 0,15
D) 0,52 E) 0,25

87. Se prepara una solución acuosa de nitrato de potasio KNO_3 , para usarlo como fertilizante en la agricultura. Para ello se mezcla 50 kg de KNO_3 en suficiente agua, hasta formar 2 m³ de solución con una densidad de 1,1 kg/L. Calcule el porcentaje en masa (%m/m) de soluto en la solución.

- A) 1,80 B) 2,27 C) 2,50
D) 3,25 E) 4,50

88. Calcule la molaridad (en mol/L) de la solución resultante al agregar 500 mL de agua a 750 mL de una solución al 26,34 % en masa de hidróxido de potasio y densidad igual a 1,25 g/mL.

$$\bar{M} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) : \text{KOH} = 56$$

- A) 3,85 B) 2,95 C) 4,24
D) 3,52 E) 2,65

89. Calcule la concentración molar (en mol/L) de la solución que resulta al mezclar 10 mL de cloruro de potasio 0,2 M y 20 mL de cloruro de potasio 0,5 M.

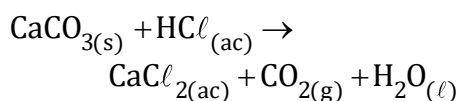
- A) 0,5 B) 0,3 C) 0,1
D) 0,2 E) 0,4

90. Se agrega 600 mL de agua a 400 mL de solución acuosa de sulfato de sodio 4 M. ¿Cuál es la concentración molar (en mol/L) de iones sodio en la solución resultante?

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

91. Se mezclan 100 mL de NaCl 0,5 M con 200 mL de Na₂SO₄ 0,1 M. Calcule la concentración (mol/L) de los iones Na⁺ en la solución final.
- A) 0,15 B) 0,23 C) 0,30
D) 0,42 E) 0,55
92. Se mide 50 mL de una solución de Na₂SO₄ 0,4 M y se transfiere a una fiola de 500 mL, enrasándose con agua hasta completar el volumen final. ¿Cuál es la concentración molar (en mol/L) de los iones sodio en la nueva solución?
- A) 0,04 B) 0,08 C) 0,12
D) 0,24 E) 0,36
93. El ácido sulfúrico (H₂SO₄) comercial tiene una concentración 18 M. Calcule el volumen de ácido concentrado (en mL) que se necesita para preparar 2 L de solución de H₂SO₄ 0,45 M.
- A) 60 B) 45 C) 50
D) 25 E) 35
94. Se tiene dos soluciones por separado, la primera de 50 mL de HCl 0,1 M y la segunda de 75 mL de NaOH 1,0 N. Al respecto, seleccione la alternativa incorrecta.
- A) El número de equivalentes del ácido es $5,0 \times 10^{-2}$ eq.
B) El número de equivalentes de la base es $7,5 \times 10^{-2}$ eq.
C) La normalidad del ácido es 0,1 N.
D) La molaridad de la base 1,0 M.
E) Los equivalentes del ácido son menores que los equivalentes de la base.
95. ¿Qué volumen en mililitros de una solución acuosa de HCl al 40 % y con densidad 1,12 g/mL es necesario para preparar otra solución de este ácido que sea 3 N y volumen de 2 litros?
- $\bar{A}_r$: H=1; Cl=35,5
- A) 189 B) 289 C) 389
D) 489 E) 589
96. Respecto a las operaciones con las soluciones, señale lo correcto.
- I. En una dilución la masa del soluto se mantiene constante.
II. Al mezclar 2 soluciones del mismo soluto, la concentración resultante es mayor que la concentración de cualquiera de las soluciones iniciales.
III. En una dilución la concentración final es menor.
- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FVF E) FFF
97. El nitrato de bario se puede obtener por la reacción de hidróxido de bario y ácido nítrico según la reacción.
- $$2\text{HNO}_{3(\text{ac})} + \text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{ac})} \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_{2(\text{ac})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$$
- Se agregan 50 mL de solución de HNO₃ 1,5 M a 50 mL de solución de Ba(OH)₂ 3,0 M. Seleccione el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.
- I. El número de equivalentes del ácido es $7,5 \times 10^{-2}$ eq.
II. El número de equivalentes de la base es $3,0 \times 10^{-1}$ eq.
III. El número de moles de la sal en la solución final es $3,75 \times 10^{-2}$ mol.
- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FVF E) FFF

98. Una masa de 15 g de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ reacciona con $\text{HCl}(\text{ac})$ en exceso, produciendo 50 mL de $\text{CaCl}_2(\text{ac})$ 2,5 M ¿Cuál es el porcentaje de pureza del CaCO_3 ?



$\bar{A}_r$: Ca=40; C=12; O=16; H=1; Cl=35,5

- A) 63,3 B) 73,3 C) 83,3
D) 93,3 E) 98,8

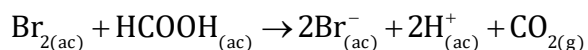
99. Identifique la ecuación reversible de equilibrio heterogéneo.

- A) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$
B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_2(\text{g})$
C) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
D) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
E) $\text{Xe}(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_4(\text{g}) + 218 \text{ kJ}$

100. El tetróxido de dinitrógeno es de color incoloro a amarillo y cambia a pardo rojizo debido a la formación de dióxido de nitrógeno según la reacción $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$. Si la velocidad de formación del $\text{NO}_2(\text{g})$ en cierto intervalo de tiempo es $0,004 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$, determine la velocidad de desaparición del $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ en $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ en el mismo intervalo de tiempo.

- A) 0,004 B) 0,002 C) 0,008
D) 0,001 E) 0,005

101. En disoluciones acuosas, el bromo molecular (Br_2) reacciona con el ácido fórmico (HCOOH) según la reacción



El bromo molecular tiene un color café rojizo característico y varía según su concentración. A medida que la reacción progresa, la concentración de Br_2

disminuye rápidamente presentando la siguiente variación

Tiempo (s)	0	50	100
$[\text{Br}_2]$ (mol/L)	0,012	0,010	0,008

Calcule la velocidad de reacción (en Ms^{-1}) del Br_2 para los primeros 50 s.

- A) $4,0 \times 10^{-3}$ B) $4,0 \times 10^{-4}$ C) $4,0 \times 10^{-5}$
D) $4,0 \times 10^{-4}$ E) $4,0 \times 10^{-3}$

102. Dadas las siguientes proposiciones, indique la alternativa correcta.

- I. El equilibrio químico es un estado donde las propiedades de la mezcla de reacción se mantienen constantes, mientras **no** actúe una fuerza o perturbación que la modifique.
II. El equilibrio químico es un estado o condición de equilibrio dinámico del sistema, donde la reacción no se detiene y da la sensación de que ha finalizado, en tanto que, la composición de la mezcla de reacción se mantiene constante.
III. La expresión matemática de la ley de acción de masas relaciona las concentraciones de productos y reactivos en el equilibrio.
A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y III E) I, II y III

103. Respecto al estado de equilibrio químico, identifique como verdadera (V) o falsa (F) a cada proposición, respectivamente.

- I. Es un estado dinámico.
II. Se alcanza espontáneamente.
III. Las velocidades de reacción directa e inversa son iguales.
A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF

104. Respecto al estado de equilibrio químico, identifique la alternativa que tiene un enunciado incorrecto.

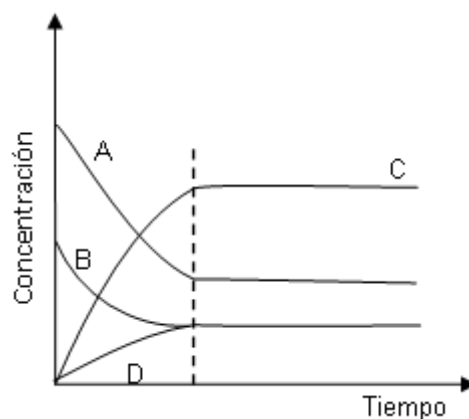
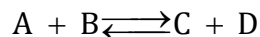
- A) Ocurre en reacciones reversibles
- B) Tiene una constante de equilibrio cuyo valor numérico depende de las concentraciones de reactantes y productos.
- C) Al cambiar la temperatura también cambia el valor numérico de su constante de equilibrio.
- D) Se alcanza desde el lado de los reactantes o del lado de los productos.
- E) Su composición química es constante e invariable a determinada temperatura constante.

105. Un equilibrio químico es un estado dinámico que alcanza una reacción reversible, donde las concentraciones de los reactivos y productos permanecen constantes, debido a que la velocidad de la reacción directa es igual a la velocidad de reacción inversa. Con respecto al equilibrio químico indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. Se alcanza cuando las velocidades de la reacción directa e inversa se igualan.
- II. Se puede alcanzar si se parte de una mezcla de reactivos y productos.
- III. El equilibrio químico solo se establece cuando todas las sustancias están en el mismo estado físico.

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

106. Respecto a la figura que muestra los perfiles de concentración versus tiempo para cuatro sustancias **A**, **B**, **C** y **D** que participan de una reacción reversible que alcanza el equilibrio, se puede afirmar lo siguiente.



- I. **A** es un producto y **C** un reactivo de la reacción directa.
- II. En el equilibrio las concentraciones de **B** y **D** se igualan.
- III. Al inicio de la reacción sólo se encuentran presentes **A** y **B**.

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

107. De las siguientes alternativas, indique la que **no** corresponde a las características generales de los sistemas químicos en equilibrio.

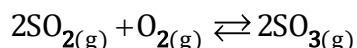
- A) El sistema implica un equilibrio dinámico a nivel microscópico.
- B) Se alcanza el equilibrio desde los reactantes o desde los productos.
- C) El sistema es de naturaleza dinámica a nivel molecular.
- D) El equilibrio químico solo ocurre en aquellas reacciones que se llevan a cabo en fase homogénea.
- E) Se puede afectar el equilibrio si se altera la temperatura, la concentración o la presión.

108. Señale la característica que **no** corresponde a un equilibrio químico.

- A) Es dinámico.

- B) Las velocidades de reacción directa e inversa son iguales.
- C) Las concentraciones de cada una de las sustancias son iguales entre sí.
- D) Las propiedades físicas del sistema, tales como la presión, temperatura, etc., tienen un valor constante.
- E) A temperatura constante, los valores de K_c y K_p son independientes de las condiciones por cómo son alcanzadas.

109. Determine la proposición correcta con respecto a la reacción en equilibrio



- A) Si K_c es la constante de equilibrio, entonces para la reacción inversa su valor será $-K_c$.
- B) Una reacción que se inicia con 2 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 tiene una constante de equilibrio que es el doble de la que correspondería a una reacción que se inicia con 1 mol de SO_2 y 0,5 mol de O_2 .
- C) En un sistema que se inicia con 3 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 , este último reactivo se consume totalmente.
- D) Un sistema que se inicia con solo 3 mol de SO_2 alcanza espontáneamente el equilibrio.
- E) Un sistema que tiene inicialmente 3 mol de SO_3 alcanza espontáneamente el equilibrio.

110. Para el sistema $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ el valor de K_c es $4,8 \times 10^{-3}$ a 700°C . En un cierto momento las concentraciones son:

$$[\text{SO}_3] = 0,2 \text{ M}; [\text{SO}_2] = 0,05 \text{ M};$$

$$[\text{O}_2] = 0,025 \text{ M}$$

Al respecto indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. La reacción está en equilibrio.
- II. El equilibrio se alcanza formando más $\text{SO}_{2(g)}$ y $\text{O}_{2(g)}$.

III. Para alcanzar el equilibrio se formará más $\text{SO}_{3(g)}$.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

111. Con respecto al equilibrio químico, indique verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:

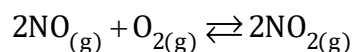
- I. La velocidad de reacción directa es igual a la velocidad de reacción inversa.
- II. Si todas las sustancias que participan se encuentran en el mismo estado físico se clasifica como equilibrio heterogéneo.
- III. Los sólidos y líquidos puros aparecen en la expresión de la constante de equilibrio.

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

112. Las reacciones químicas reversibles se llevan a cabo en ambas direcciones. Con respecto a dicho estado, determine la proposición incorrecta.

- A) A nivel molecular, el equilibrio químico es dinámico.
- B) En el equilibrio las concentraciones de reactivos y productos no cambian con el tiempo.
- C) Solo se presenta como un proceso homogéneo.
- D) Los gases participan en el cálculo de su constante.
- E) El equilibrio es un proceso espontáneo

113. El dióxido de nitrógeno (NO_2) es un gas tóxico e irritante. Una de las diferentes formas de sintetizarlo es según la siguiente ecuación



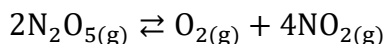
Si en el equilibrio se tienen 18 mol de NO, 6 mol de O₂ y 18 mol de NO₂ en un recipiente de 3 L, determine la constante de equilibrio K_c.

- A) 1,5 B) 2,5 C) 0,5
D) 4,5 E) 5,0

114. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a la expresión de la constante de equilibrio $K_c = [\text{CO}_2]$?

- A) $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)}$
B) $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$
C) $2\text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
D) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
E) $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$

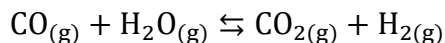
115. El pentóxido de dinitrógeno es un compuesto sólido de color blanco; en estado de elevada pureza forma cristales duros e incoloros. Al estado gaseoso se descompone para formar oxígeno y dióxido de nitrógeno según:



Determine K_p si en el equilibrio la presión del sistema es 3,9 atm y las presiones parciales del N₂O₅ y NO₂ son 2,0 y 1,5 atm, respectivamente.

- A) 0,51 B) 1,02 C) 0,30
D) 0,60 E) 0,70

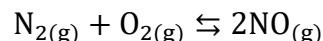
116. A una temperatura determinada, la constante de equilibrio es 5,0 para la reacción



El análisis químico del equilibrio muestra la presencia de 0,90 mol de CO; 0,25 moles de H₂O y 0,5 mol de H₂ en 5 L. El número de moles de CO₂ (en mol) en el equilibrio es

- A) 0,25 B) 0,30 C) 0,50
D) 1,00 E) 2,25

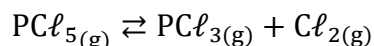
117. Para la reacción química



Indique la proposición correcta.

- A) $K_c = K_p$ B) $K_c \neq K_p$ C) $K_c < K_p$
D) $K_c > K_p$ E) $2K_c = K_p$

118. En un tanque de dos litros, se introduce 1 mol de PCl₅ y a ciertas condiciones de presión y temperatura alcanza el equilibrio, donde la constante de equilibrio, K_c, es 2,5x10⁻². Determine el grado de reacción del PCl₅ según la reacción



- A) 0,20 B) 0,53 C) 0,82
D) 0,35 E) 0,25

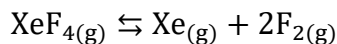
119. En un recipiente de 1 L se colocan 5 mol de N₂O a cierta temperatura, donde el compuesto se descompone según la siguiente reacción química



Si en el equilibrio quedan 1,1 moles de N₂O, calcule K_c y el grado de reacción del N₂O.

- A) 24,5; 0,78 B) 23,1; 0,88
C) 25,2; 0,82 D) 36,1; 0,96
E) 29,2; 0,66

120. A determinada temperatura, el grado de disociación de XeF₄ es igual a 0,2 a una presión total de 1 atm una vez alcanzado el equilibrio.



Calcule K_p a dicha temperatura.

- A) 0,21 B) 0,89 C) 0,02
D) 1,31 E) 4,00

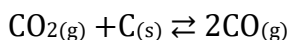
121. En el equilibrio



¿Qué modificaciones desplazan el equilibrio hacia la izquierda?

- I. Una disminución de la temperatura
- II. La adición de $\text{C}_{(s)}$
- III. Una disminución de la presión de H_2
- A) Solo I B) I y III C) Solo III
- D) II y III E) I, II y III

122. Para el siguiente sistema en estado de equilibrio químico

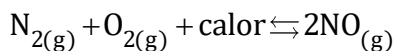


$$\Delta H^0 = 41,3 \text{ kcal/mol}$$

identifique como verdadera (V) o falsa (F) a cada proposición, respectivamente, y seleccione la alternativa correcta.

- I. La adición de grafito hace disminuir la concentración de $\text{CO}_{2(g)}$.
- II. La extracción de algo de grafito, $\text{C}_{(s)}$, hace disminuir la concentración de $\text{CO}_{(g)}$.
- III. El calentamiento del recipiente favorece la producción de $\text{CO}_{(g)}$.
- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

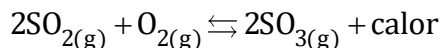
123. En el siguiente sistema en equilibrio, ¿cuál de las siguientes proposiciones es falsa?



- A) Es una reacción endotérmica.
- B) Las variaciones de presión no alteran el equilibrio.
- C) $K_p = K_c$
- D) La refrigeración del sistema donde se realiza la reacción favorecerá el rendimiento.

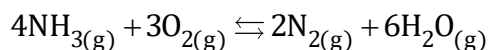
E) La disminución de la concentración de $\text{NO}_{(g)}$ desplazará la reacción hacia la derecha.

124. Señale las preposiciones correctas de las mencionadas a continuación, analizando la siguiente reacción exotérmica:



- I. Si se aumenta la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia la derecha.
- II. Si se disminuye la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
- III. Si se aumenta la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
- A) I B) II C) III
- D) I y II E) I y III

125. Una de las reacciones indeseables en el proceso de fabricación del amoníaco está representada por la siguiente reacción exotérmica.

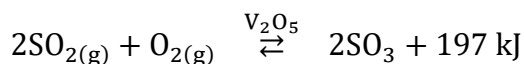


Tomando exclusivamente los conceptos de Le Chatelier, señale el procedimiento acertado para disminuir el rendimiento de la reacción.

- A) Disminuir la presión y la temperatura
- B) Aumentar la presión y bajar la temperatura
- C) Aumentar el volumen y bajar la temperatura
- D) Disminuir la presión y aumentar la temperatura
- E) Aumentar la presión y la temperatura

126. Se sabe que, para la siguiente reacción en equilibrio, a una presión total de 2 atm y 450 °C, se logra un rendimiento de más

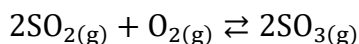
del 90 %, usando V_2O_5 como catalizador de la reacción. Identifique cuáles de los siguientes factores mejora el rendimiento de reacción.



- I. Un aumento de temperatura
- II. Un aumento de presión
- III. Una adición de mayor cantidad de catalizador

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

127. Sea la siguiente reacción en equilibrio



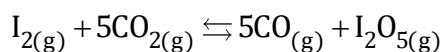
$$\Delta H = -197 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

- I. Un aumento de temperatura disminuye el rendimiento de la reacción.
- II. Un aumento de temperatura disminuye el valor de la constante de equilibrio.
- III. Si variamos la temperatura, el valor de la constante de equilibrio no cambia.

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

128. Considerando el siguiente sistema en equilibrio



$$\Delta H = +1175 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

determine el efecto externo que incrementaría el rendimiento de la reacción.

- A) Enfriar el sistema
- B) Aumentar la presión parcial del monóxido de carbono

- C) Añadir yodo gaseoso
- D) Comprimir el sistema
- E) Añadir un catalizador

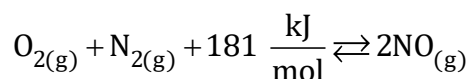
129. En el sistema en equilibrio



¿cuáles son los cambios que posibilitan el incremento de la producción de $NO_{2(g)}$?

- A) Aumento de presión y aumento de temperatura
- B) Disminución de presión y disminución de temperatura
- C) Aumento de volumen y aumento de temperatura
- D) Adición de catalizador
- E) Aumento de presión y aumento de volumen

130. Para la siguiente reacción que se lleva a cabo en un proceso de combustión a elevadas temperaturas

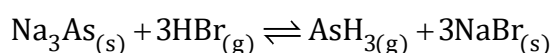


indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- I. Al aumentar una cantidad de O_2 a temperatura constante, aumenta la constante de equilibrio.
- II. Al añadir catalizador disminuye la energía de activación, por ello la constante de equilibrio disminuye.
- III. Al disminuir la presión del sistema se favorece la formación del producto.

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

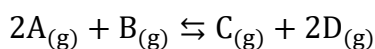
131. Tenemos una reacción en equilibrio químico en un recipiente cerrado representado por la siguiente ecuación



¿Qué sucederá si aumentamos la presión del sistema?

- A) Aumenta la concentración de HBr
- B) Disminuye la concentración de AsH_3 .
- C) No afecta al sistema
- D) Incrementa la constante de equilibrio
- E) Aumenta la concentración del AsH_3

132. En un recipiente se introduce una mezcla de los gases A, B, C y D; luego de cerrarlo se produce la reacción

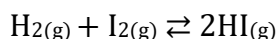


A determinada temperatura $K_c=0,5$. Al transcurrir cierto tiempo, la composición es: 4 moles de A; 3 moles de B; 1,5 moles de C y 2 moles de D. Según lo indicado, indique (V) o falso (F) según corresponda.

- I. La reacción aun no alcanza el equilibrio.
- II. Tendría que producirse más C y D para llegar al equilibrio.
- III. En el equilibrio hay menos de 4 moles de A y menos de 3 moles de B.

- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

133. El sistema reversible



tiene un valor de K_c igual a 54,3 a 430 °C. Si a la temperatura mencionada, las concentraciones molares de H_2 , I_2 y HI son, respectivamente, 4 M, 2 M y 32 M, identifique la alternativa que tiene la proposición correcta.

- A) El sistema se encuentra en estado de equilibrio químico.
- B) El sistema no está en equilibrio y se desplaza hacia la derecha.
- C) El sistema no está en equilibrio y aumenta la concentración de HI.

- D) El sistema no está en equilibrio y disminuyen las concentraciones de hidrógeno y yodo.
- E) El sistema alcanza el estado de equilibrio por disminución de HI y aumento simultáneo de hidrógeno y yodo.

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

- I. Los ácidos reaccionan con los metales activos liberando gas hidrógeno.
- I. El papel tornasol de color rojo, en medio básico cambia a color azul.
- II. Las bases son resbalosas al tacto.

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

135. Considerando las propiedades de los ácidos y bases, identifique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F).

- I. Los ácidos cambian el color de papel de tornasol azul a rojo.
- II. Las bases se caracterizan por ser suaves al tacto.
- III. Un ácido suele reaccionar con los metales activos produciendo hidrógeno gaseoso (H_2).

- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

136. Respecto a las propiedades generales de los ácidos y bases, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los ácidos reaccionan con los metales activos formándose gas helio.
- II. Las bases cambian de color al papel tornasol rojo, volviéndolo azul.
- III. Las disoluciones acuosas de ácidos y bases conducen la corriente eléctrica.

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

137. Las limitaciones de la teoría de Arrhenius son:

- I. Define ácidos y bases solo en soluciones acuosas.
II. No existe en solución acuosa el ion Hidrógeno aislado H^+ .
III. Solo es válida para especies que presenten en su estructura iones H^+ u OH^- disociados.

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

138. Según la teoría de Brönsted y Lowry, un ácido es toda especie química donadora de un protón. Teniendo en cuenta esto, identifique la especie que es un ácido.

- A) NH_3 B) $NaOH$ C) HNO_3
D) BH_3 E) CH_3NH_2

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

- I. El ácido fuerte tiene gran tendencia en donar protones al agua.
II. El ácido nitroso ($K_a = 4,5 \times 10^{-4}$) forma una solución acuosa que tiene muy baja conductividad eléctrica.
III. El hidróxido de sodio es una base fuerte en cualquier solvente.

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

140. El químico sueco Svante Arrhenius (1859-1927), recibió el Premio Nobel en 1903. Dadas las siguientes proposiciones, respecto a su teoría ácido-base.

- I. Un ácido es aquella especie química que en disolución acuosa incrementa

la concentración de iones hidrógeno (H^+).

II. Las bases son especies químicas que al disolverse en agua aumentan la concentración de iones hidróxido (OH^-).

III. La teoría de Arrhenius logra explicar de manera satisfactoria la basicidad del amoníaco acuoso ($NH_{3(ac)}$).

Son correctas:

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

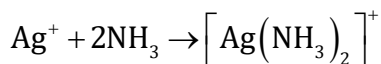
141. En la década de 1920, el danés Johannes Brönsted y el inglés Thomas Martin Lowry propusieron de forma independiente una definición de ácido y base diferente a la de Arrhenius. Respecto a dicha teoría ácido-base de Brönsted y Lowry, señale la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Un ácido es aquella especie química que es capaz de donar un protón (H^+).
II. Una base es aquella especie química que es capaz de aceptar un protón (H^+).
III. Un ejemplo de par conjugado ácido-base es NH_3/NH_4^+ .

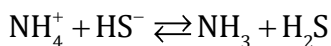
- A) VVV B) VFV C) FFV
D) VVF E) VFF

142. Respecto a la teoría ácido-base de Lewis, indique la alternativa correcta.

- A) Un ácido es aquella especie química que cede un par de electrones.
B) Una base es aquella especie química que acepta un par de electrones.
C) El amoníaco es un ácido de Lewis.
D) El ion aluminio es una base de Lewis.
E) Un ejemplo de reacción ácido-base de Lewis es



143. Para el sistema ácido-base de Brönsted-Lowry



indique lo incorrecto

- A) NH_4^+ y H_2S son ácidos.
- B) HS^- y NH_3 son bases.
- C) NH_4^+ y NH_3 son un par conjugado
- D) HS^- y H_2S son un par conjugado.
- E) El ion NH_4^+ es una base fuerte.

144. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El producto iónico del agua aumenta conforme aumenta la temperatura.
- II. El agua deja de ser neutra a una temperatura mayor a 25 °C.
- III. Si una solución acuosa tiene $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$ a 25 °C, entonces la concentración de los iones OH^- es 10^{-11} M .

- A) VVV B) VFF C) VFV
- D) FVF E) FFV

145. La codeína, $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{NO}_3$, es un alcaloide ($K_b = 6,2 \times 10^{-9}$) que se utiliza como analgésico y antitusivo. Calcule el valor de K_a de su ácido conjugado a 25 °C.

- A) $4,23 \times 10^{-5}$ B) $6,21 \times 10^{-5}$
- C) $1,61 \times 10^{-6}$ D) $2,57 \times 10^{-8}$
- E) $6,19 \times 10^{-9}$

146. El ácido fórmico HCOOH ($\text{p}K=4$) se utiliza para fabricar formiato de metilo (un fumigante para frutos secos) y formiato

de etilo (un sabor de ron artificial). Calcule, aproximadamente, el pH y el grado de ionización de una solución 0,10 M de ácido fórmico.

$$\log 2 = 0,3$$

- A) 2,4; 0,04 B) 3,3; 0,03 C) 4,7; 0,02
- D) 5,1; 0,02 E) 6,3; 0,01

147. El ácido acrílico, cuya fórmula es $\text{HC}_3\text{H}_3\text{O}_2$ o $\text{HO}_2\text{CCH}=\text{CH}_2$, se utiliza en la fabricación de plásticos. Una solución acuosa 0,43 M de ácido acrílico tiene un pH de 2,0. Calcule el valor de K_a para el ácido acrílico.

- A) $1,23 \times 10^{-5}$ B) $2,15 \times 10^{-4}$
- C) $2,38 \times 10^{-4}$ D) $4,23 \times 10^{-2}$
- E) $5,37 \times 10^{-1}$

148. Una solución contiene 4,25 g de amoníaco por 250,0 mL de solución. Las mediciones de conductividad eléctrica a 25 °C muestran que el 0,42 % del amoníaco ha reaccionado con el agua. Calcule el pOH de la solución.

$$K_b = 1,8 \times 10^{-5}$$

- A) 1,23 B) 2,37 C) 3,02
- D) 4,56 E) 5,67

149. Calcule el pH a 25 °C de una solución obtenida al mezclar 275 mL de ácido clorhídrico 0,10 M con 225 mL de hidróxido de sodio 0,15 M. Suponga que el volumen combinado es la suma de los dos volúmenes originales.

$$\log 5 = 0,7$$

- A) 1,9 B) 2,2 C) 3,3
- D) 10,4 E) 12,1

150. Tomando en cuenta las características de una celda galvánica identifique las proposiciones que son verdaderas (V) o falsas (F).

I. Los electrones fluyen a través de un conductor externo desde el ánodo hacia el cátodo.

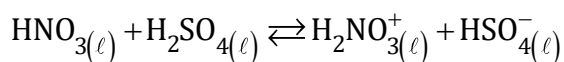
II. El puente salino contiene una solución saturada de un electrolito fuerte como el CH_3COOH .

III. En el ánodo se produce la oxidación con pérdida de masa del electrodo.

A) VVV B) FVV C) VFV

D) FVF E) VFF

151. Con relación a la siguiente reacción ácido-base, ¿cuál proposición es correcta?



A) El HNO_3 es un ácido.

B) La reacción se puede explicar con la teoría de Arrhenius.

C) El HSO_4^- es un ácido conjugado.

D) El H_2SO_4 es un ácido más fuerte que el HNO_3 .

E) El H_2SO_4 y el H_2NO_3^+ constituyen un par conjugado ácido-base.

152. Indique el par conjugado de los siguientes ácidos:

I. H_3O^+

II. HS^-

III. HBr

A) H_2O , H_2S , H_2Br^+

B) H^+ , S^{2-} , Br^-

C) H_2O , S^{2-} , Br^-

D) H_2O , H_2S , Br^-

E) H_3O^+ , S^{2-} , Br_2

153. Identifique el ácido más fuerte tomando en cuenta la constante de disociación ácida (K_a).

A) HCOOH : $K_a = 1,77 \times 10^{-4}$

B) HF : $K_a = 6,76 \times 10^{-4}$

C) CH_3COOH : $K_a = 1,80 \times 10^{-5}$

D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$: $K_a = 6,25 \times 10^{-5}$

E) H_2CO_3 : $K_a = 4,30 \times 10^{-7}$

154. Se tiene la relación de los siguientes ácidos monopróticos con su correspondiente K_a .

I. HX : $K_a = 10^{-5}$

II. HY : $K_a = 10^{-3}$

III. HZ : $K_a = 10^{-8}$

Indique el orden creciente de la fuerza ácida.

A) $\text{HY} < \text{HZ} < \text{HX}$ B) $\text{HY} < \text{HX} < \text{HZ}$

C) $\text{HZ} < \text{HX} < \text{HY}$ D) $\text{HX} = \text{HY} < \text{HZ}$

E) $\text{HX} < \text{HY} < \text{HZ}$

155. Calcule la concentración molar (mol/L), de una solución de ácido acético (CH_3COOH) que tenga la misma concentración de protones que una solución de ácido clorhídrico 0,003 M.

$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$

A) 0,10 B) 0,01 C) 0,04

D) 0,50 E) 0,05

156. La constante de disociación del ácido hipobromoso (HBrO) es $K_a = 2,30 \times 10^{-9}$. Si se prepara una solución 0,03 M, calcule la concentración del del hidronio (H_3O^+) en el equilibrio.

A) $8,31 \times 10^{-5}$ B) $8,31 \times 10^{-7}$

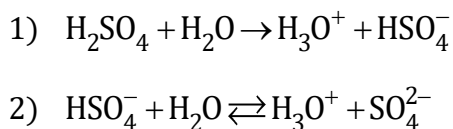
C) $8,31 \times 10^{-4}$ D) $8,31 \times 10^{-6}$

E) $8,31 \times 10^{-8}$

157. A 25 °C un ácido monoprótico (HA), que está en solución acuosa de concentración 1,2 M, se ioniza en 5 %. Con esta información, determine que proposición es correcta.

- A) La constante de ionización es $2,8 \times 10^{-3}$.
 B) El ácido podría ser el HCl .
 C) El pOH es 11,47.
 D) El pH es 4,33.
 E) El ácido podría ser CH_3COOH con $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.

158. Considere las reacciones siguientes:



e indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones.

- I. La especie HSO_4^- es un ácido en ambas reacciones.
 II. Sabiendo que el H_2SO_4 es un ácido fuerte (en su primera disociación) el HSO_4^- es una base conjugada débil en la reacción 1.
 III. La especie H_2O es una base en ambas reacciones.
 A) VVV B) FVV C) FFV
 D) FVF E) FFF

159. Respecto a la constante del producto iónico del agua (K_w) indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

I. $K_w = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$

- II. K_w depende de la temperatura.
 III. Si K_w para el agua a 25°C es 10^{-14} , a 60°C su valor será mayor.
 A) FFF B) FFV C) FVV
 D) VVV E) VVF

160. El valor del producto iónico del agua a 40°C es $3,8 \times 10^{-14}$. Determine que

proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), según corresponda.

- I. La concentración de iones H_3O^+ de una solución neutra a 40°C es mayor que 10^{-7}M .
 II. La concentración de H_3O^+ es mayor a la de OH^- a 40°C .
 III. La autoionización del agua es un proceso endotérmico.
 A) VVV B) VFV C) VFF
 D) FFV E) FFF

161. El producto iónico del agua a 50°C es $0,53 \times 10^{-13}$. Calcule el pH del agua a esta temperatura.

$\text{Log } 2,3 = 0,36$

- A) 7,54 B) 7,15 C) 6,64
 D) 6,50 E) 6,15

162. El agua puede autoionizarse en H_3O^+ y OH^- . Con respecto a la constante de disociación del agua, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. A cualquier temperatura se cumple que las concentraciones de los iones formados son iguales.
 II. A mayor temperatura, mayor valor de K_w .
 III. A 25°C el valor de K_w es $3,0 \times 10^{-14}$.
 A) VVV B) FVV C) FFV
 D) VVF E) FFF

163. indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

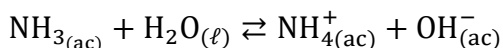
- I. Se cumple que $K_w = 10^{-14}$ a cualquier temperatura.

II. A 25 °C $K_w = 10^{-14}$, lo que implica que el agua es un electrolito muy débil.

III. $K_a \times K_b = 14$ a cualquier temperatura

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

164. Calcule la concentración de iones hidronio, H_3O^+ , en una solución de NH_3 0,03 M, si $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$.



- A) $7,34 \times 10^{-4}$ B) $1,36 \times 10^{-11}$
C) $2,72 \times 10^{-11}$ D) $3,67 \times 10^{-4}$
E) $4,08 \times 10^{-11}$

165. El ácido fluorhídrico (HF) posee una constante de acidez $K_a = 6,8 \times 10^{-4}$. El valor de K_b para su base conjugada es

- A) $1,5 \times 10^{-10}$ B) $1,5 \times 10^{-11}$
C) $1,5 \times 10^{-12}$ D) $1,5 \times 10^{-13}$
E) $1,5 \times 10^{-9}$

166. Dadas las siguientes constantes de ionización para 3 bases, a 25 °C, ordene según su acidez creciente a los ácidos conjugados correspondientes.

Base	K_b	Ácido conjugado
Nicotina	7×10^{-7}	I
Codeína	9×10^{-7}	II
Novocaína	7×10^{-6}	III

- A) I > II > III B) I < II < III
C) III < I < II D) III > II > I
E) II < I < III

167. Indique el valor de verdad de las proposiciones siguientes:

- I. Si $[H^+] = 0,00001$ M, entonces el $pOH = 5$ a 25 °C.
II. El pH y pOH siempre suman 14.
III. El pOH menor a 7 a 25 °C, indica que la solución es alcalina.
A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

168. Identifique la alternativa correcta respecto a una solución de ácido monoprótico HA 0,01M, sabiendo que el pH de esta solución es 4.

- A) Se trata de un ácido débil.
B) Se trata de un ácido fuerte.
C) Tiene 100 % de grado de disociación.
D) La concentración de H^+ es 10^{-2} M.
E) La concentración de OH^- es 10^{-12} M.

169. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. A temperatura mayor a 25 °C se cumple que $pH + pOH < 14$.
II. Si el pH del $HCl_{(ac)}$ es 1,5 a 25 °C entonces en la escala del pOH el HCl estará en la zona básica.
III. El pOH del $HNO_{3(ac)}$ 0,02 M es 1,7.
A) FVV B) FVV C) VFV
D) VVF E) VFF

170. Se dispone de agua a la temperatura de 50 °C. Indique la proposición falsa si $K_w = 10^{-13}$ a 50 °C.

- A) El pH es igual a 6,5.
B) El pOH es igual a 6,5.
C) $[H^+] = [OH^-]$

- D) El agua es siempre neutra si está pura.
E) El agua no es pura por tener $\text{pH} = 6,5$.

171. Si el pH de una solución ácida es 2 y se diluye adicionando un volumen de agua igual al volumen de dicha solución, ¿cuál es el pOH final? Considere una temperatura de 25 °C.

$$\log 5 = 0,7$$

- A) 7,7 B) 8,7 C) 9,7
D) 10,7 E) 11,7

172. Respecto al pH de una solución.

- I. Se utiliza para cuantificar la acidez y la basicidad de las soluciones diluidas.
II. Cuando la solución es concentrada, el valor del pH resulta negativo.
III. Para cualquier temperatura, si el pH es igual a 7, entonces la solución es neutra.

Son correctas:

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

173. Calcule el pH de las siguientes soluciones:

I. $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ac})}$ 0,005 M

II. $\text{HCN}_{(\text{ac})}$ 0,01M; $K_a = 4 \times 10^{-10}$

III. $\text{NH}_{3(\text{ac})}$ 0,02M; $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$

Datos: $\log 2 = 0,3$; $\log 3 = 0,48$

- A) 2,0; 5,7; 10,8 B) 3,0; 4,7; 10,8
C) 2,0; 3,7; 3,2 D) 3,0; 5,7; 3,2
E) 2,0; 5,7; 3,2

174. Identifique la alternativa correcta, respecto a una solución de ácido monoprotico HA (0,1 M) sabiendo que el pH de la solución es 5.

- A) Presenta una $K_a = 10^{-8}$.
B) Es un ácido fuerte.

C) Presenta una ionización total.

D) Es un ácido muy fuerte.

E) Presenta un porcentaje de ionización de 0,01.

175. Se adicionan 10 gotas de KOH 12 N a 10 litros de agua. Calcule el pH aproximado de la solución formada.

Dato: 1 mL = 12 gotas

- A) 3 B) 6 C) 7
D) 9 E) 11

176. ¿Cuántos mililitros de ácido perclórico (HClO_4) 0,10 M se requieren para neutralizar 50 mL de NaOH 0,08 M?

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

177. Con respecto a las reacciones de neutralización determine la alternativa correcta.

- A) El pH de la solución es mayor a 7.
B) El pH de la solución es menor a 7.
C) El pH de la solución es igual a 7.
D) Se producen entre ácidos fuertes.
E) Se producen entre bases débiles.

178. Cuando se titulan 21 mL de una solución de HCl se consumen 3 mL de solución acuosa de NaOH 2,8 M. ¿Cuál es la concentración normal (en eq/L) de la solución de HCl ?

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4
D) 0,5 E) 0,6

179. Si se mezclan 200 mL de solución 0,5 M de HCl y 300 mL de solución 1,0 M de NaOH, ¿cuál es el pH de la disolución resultante a 25 °C?

Dato: $\log 2 = 0,3$



- A) 0,4 B) 1,6 C) 6,8
D) 10,8 E) 13,6

180. La electroquímica estudia la interrelación entre las reacciones químicas y la corriente eléctrica, por ejemplo, en la electrodeposición o en el funcionamiento de las baterías. Seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. En todo proceso electroquímico, en el electrodo ánodo, ocurre la oxidación y en el cátodo ocurre la reducción.
II. Las soluciones electrolíticas son sales en solución acuosa.
III. En cualquier proceso electroquímico, el flujo de electrones siempre va del ánodo al cátodo.

- A) VVV B) FVF C) VFF
D) FFV E) VFV

181. De las siguientes proposiciones referidas a la electroquímica, indique el valor de verdad, según corresponda.

- I. Una celda electroquímica debe tener como mínimo dos electrodos sumergidos en un medio electrolítico.
II. Los electrolitos son medios conductores eléctricos.
III. Los electrones fluyen externamente por el alambre conductor externo.

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

182. De las siguientes proposiciones sobre reacciones químicas ¿cuál no corresponde a un proceso electroquímico?

- I. $\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(ac)} \rightarrow \text{ZnSO}_{4(ac)} + \text{Cu}_{(s)}$
II. $2\text{KF}_{(l)} \rightarrow 2\text{K}_{(l)} + \text{F}_{2(g)}$
III. $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$

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

183. Indique verdadero (V) o falso (F) respecto a las celdas galvánicas.

- I. Una celda galvánica implica una reacción química redox.
II. En una celda galvánica el agente reductor se encuentra en el ánodo.
III. En el cátodo de una celda galvánica se produce la reducción.

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

184. Las ecuaciones I y II son reacciones que ocurren espontáneamente, en la dirección indicada, en condiciones estándar.

- I. $\text{Fe}_{(s)} + \text{Pb}_{(ac)}^{2+} \rightarrow \text{Pb}_{(s)} + \text{Fe}_{(ac)}^{2+}$
II. $\text{Zn}_{(s)} + \text{Fe}_{(ac)}^{2+} \rightarrow \text{Fe}_{(s)} + \text{Zn}_{(ac)}^{2+}$

Analizando tales reacciones, solas o juntas, se puede afirmar que

- A) Los electrones se transfieren del $\text{Pb}_{(ac)}^{2+}$ al $\text{Fe}_{(s)}$.
B) Debe producirse una reacción espontánea entre $\text{Pb}_{(s)}$ y $\text{Zn}_{(ac)}^{2+}$.
C) El $\text{Zn}_{(ac)}^{2+}$ debe ser mejor oxidante que el $\text{Fe}_{(ac)}^{2+}$.
D) El $\text{Zn}_{(s)}$ debe reducir espontáneamente al $\text{Pb}_{(ac)}^{2+}$ a $\text{Pb}_{(s)}$.
E) El $\text{Zn}_{(ac)}^{2+}$ debe ser mejor oxidante que $\text{Pb}_{(ac)}^{2+}$.

185. Señale verdadero (V) o falso (F), según corresponda, respecto a los potenciales de reducción.

I. El potencial de una especie se obtiene comparando su tendencia a intercambiar electrones frente a un patrón que se llama electrodo normal de hidrógeno.

II. Si una especie tiene mayor tendencia a reducirse que el ion H^+ se le asigna un potencial positivo.

III. Si una especie tiene una fuerte tendencia a reducirse se dice que es un oxidante fuerte.

- A) FFV B) FVF C) VFF
D) VVV E) VFV

186. Respecto a la fuerza electromotriz de oxidación o reducción, señale qué proposiciones son correctas.

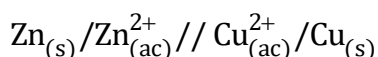
I. Al aumentar el potencial de reducción de un catión, este tiene más capacidad de perder electrones.

II. El potencial de oxidación se relaciona con la capacidad de la especie química de perder electrones.

III. El potencial estándar de un electrodo se define bajo las condiciones de 1 atm, $0^\circ C$ y concentración 0,1 M.

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

187. Se tiene el siguiente diagrama de una celda galvánica



$$E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76 V$$

$$E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0,34 V$$

Identifique las proposiciones que son verdaderas.

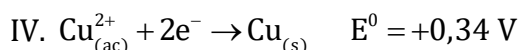
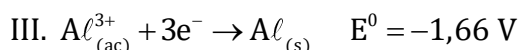
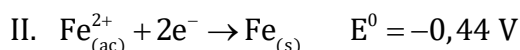
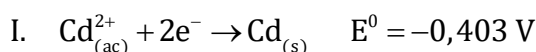
I. El electrodo de zinc es el cátodo.

II. Los electrones fluyen por el puente salino del ánodo al cátodo.

III. En el electrodo de la derecha se produce la reducción.

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

188. Dado el siguiente conjunto de potenciales de semirreacción:



determine qué par de semirreacciones genera la celda galvánica con la mayor f.e.m. posible.

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

189. Las piezas de acero común (como tuercas y pernos) se recubren de una capa delgada de zinc para su uso industrial. Indique cuál de las siguientes razones explica la función de esta capa.

I. Permite que el acero tenga una mayor resistencia a la corrosión.

II. El zinc se reduce más fácilmente que el acero.

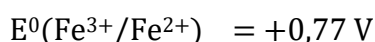
III. El zinc constituye un ánodo de sacrificio.

$$E^0 \left(\frac{Fe^{2+}}{Fe} \right) = -0,44 V$$

$$E^0 \left(\frac{Zn^{2+}}{Zn} \right) = -0,76 V$$

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

190. Dados los siguientes potenciales estándar de reducción

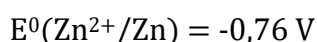
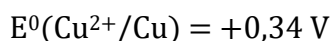
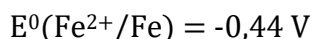


¿cuál de los siguientes procesos es espontáneo a condiciones estándar?

- A) El Fe^{2+} oxida al Br_2 .
- B) El Br^- reduce al Fe^{3+} .
- C) El Fe^{2+} reduce al Br_2 .
- D) El Fe^{3+} oxida al Br_2 .
- E) El Fe^{3+} oxida al Br^- .

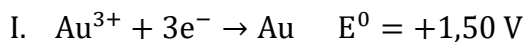
191. Indique en qué casos ocurrirán reacciones espontáneas.

- I. Se sumerge un alambre de hierro en una solución 1,0 M de $\text{CuSO}_{4(\text{ac})}$.
- II. Se sumerge un trozo de zinc en una solución 1,0 M de $\text{CuSO}_{4(\text{ac})}$.
- III. Se sumerge una placa de cobre en una solución de $\text{FeSO}_{4(\text{ac})}$ 1,0 M.



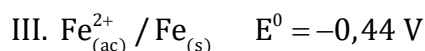
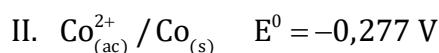
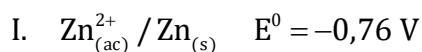
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
- D) I y II E) II y III

192. De los potenciales medidos a condiciones estándar, indique el orden respecto a su fuerza oxidante.



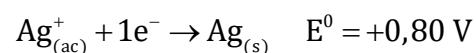
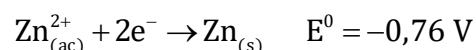
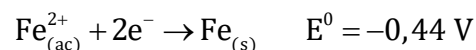
- A) $\text{Au}^{3+} < \text{Co}^{3+} < \text{Ce}^{4+}$
- B) $\text{Au}^{3+} < \text{Ce}^{4+} < \text{Co}^{3+}$
- C) $\text{Co}^{3+} < \text{Ce}^{4+} < \text{Au}^{3+}$
- D) $\text{Co}^{3+} < \text{Au}^{3+} < \text{Ce}^{4+}$
- E) $\text{Ce}^{4+} < \text{Co}^{3+} < \text{Au}^{3+}$

193. Tomando en cuenta los potenciales de las siguientes sustancias medido a condiciones estándar, indique el orden respecto a su poder reductor.



- A) $\text{Zn} < \text{Co} < \text{Fe}$ B) $\text{Zn} < \text{Fe} < \text{Co}$
- C) $\text{Co} < \text{Fe} < \text{Zn}$ D) $\text{Co} < \text{Zn} < \text{Fe}$
- E) $\text{Fe} < \text{Zn} < \text{Co}$

194. En base a la siguiente información sobre los potenciales estándar de reducción



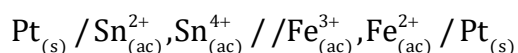
indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones.

- I. El catión Ag^+ tiene mayor fuerza como agente oxidante.
 - II. El metal Zn tiene mayor fuerza como agente reductor.
 - III. El metal hierro tiene la capacidad de desplazar al catión Zn^{2+} de sus sales.
- A) VVV B) VVF C) VFF
 - D) FVV E) VFV

195. En relación a las celdas galvánicas en general, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- I. En el ánodo se produce la oxidación.
 - II. El cátodo se polariza negativamente.
 - III. Son dispositivos en donde se produce reacciones redox espontáneas.
- A) VVF B) VFV C) VFF
 - D) FFV E) VVV

196. Respecto a la celda



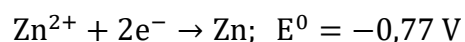
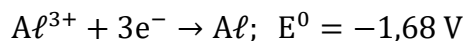
indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- I. La semirreacción $\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2e^-$ ocurre en el ánodo.
- II. El potencial de reducción para la semirreacción $\text{Fe}^{3+} + 1e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ debe ser mayor que el potencial de reducción para la semirreacción $\text{Sn}^{4+} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$.

III. Esta celda representa un típico ejemplo del uso de electrodos inertes.

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

197. Dados los potenciales estándar de reducción a 25 °C:

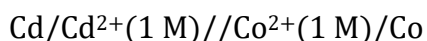


indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- I. El potencial estándar de la pila que se podría construir con este par de electrodos es 2,45 V.
- II. La notación abreviada de la pila construida con este par de electrodos es $\text{Zn}_{(s)} / \text{Zn}_{(ac)}^{2+} // \text{Al}_{(ac)}^{3+} / \text{Al}_{(s)}$.
- III. En el proceso de funcionamiento de la celda galvánica, el aluminio se oxida y el ion Zn^{2+} se reduce.

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

198. Calcule el potencial estándar (en V) a 25 °C, del par Co^{2+}/Co , si el potencial estándar para la celda siguiente es 0,126 V.

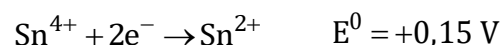
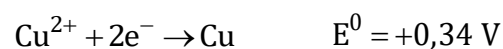
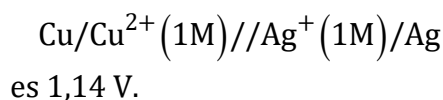


$$E^0(\text{Cd} / \text{Cd}^{2+}) = +0,403 \text{ V}$$

- A) +0,126 B) +0,193 C) +0,238
D) +0,277 E) +0,403

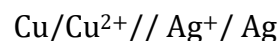
199. Dadas las siguientes proposiciones referidas a las celdas galvánicas en condiciones estándar, ¿cuáles son correctas?

- I. El Sn^{2+} puede reducir al ion Cu^{2+} a Cu.
- II. El ion Ag^+ puede oxidar al Zn.
- III. El potencial de la celda



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

200. Calcule el potencial de celda (V) de la siguiente celda galvánica



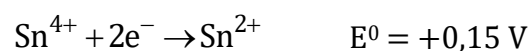
Datos:

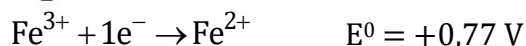
$$E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$$

$$E^0(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$$

- A) -0,46 B) +1,14 C) +0,46
D) +1,14 E) +2,16

201. En una celda galvánica se colocan las especies $\text{Sn}_{(ac)}^{2+}$ 1 M y $\text{Sn}_{(ac)}^{4+}$ 1 M en una de las semiceldas (semicelda 1) y las especies $\text{Fe}_{(ac)}^{2+}$ 1 M y $\text{Fe}_{(ac)}^{3+}$ 1 M en la otra semicelda (semicelda 2). Para estas especies se tienen los datos:





Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones.

- I. La semicelda 1 es el ánodo.
- II. Las dos semiceldas requieren del uso de un electrodo inerte.
- III. Después de un tiempo de actividad de la celda, la concentración de Fe^{3+} es mayor a 1 M.

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

202. En un vaso de precipitado que contiene una solución de CuSO_4 1 M se introduce una barra de Zn. Luego se puede concluir correctamente que

Datos:

$$E^0 (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$$

$$E^0 (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$$

- A) La solución de CuSO_4 , de color azulada, no cambia de color.
- B) Los cationes de Cu^{2+} se depositan sobre la barra de Zn.
- C) La barra de Zn no pierde masa.
- D) La reacción tendría un potencial de -1,1 V.
- E) Se produce una reacción de metátesis.

203. Respecto a las celdas electrolíticas indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- I. Los electrodos, necesariamente, tienen que ser activos.
- II. En el ánodo ocurre la reducción del anión.
- III. La batería genera corriente eléctrica continua.

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

204. Cuando se hace pasar corriente eléctrica continua por una solución acuosa de NaOH podemos afirmar.

- I. Se produce hidrogeno en el cátodo.
- II. Se produce oxígeno en el ánodo.
- III. Se obtiene sodio liquido en el cátodo.

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

205. Acerca de la celda electrolítica podemos afirmar que

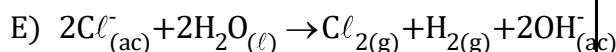
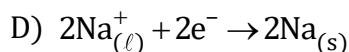
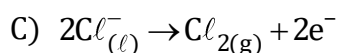
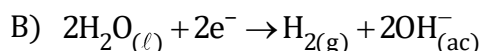
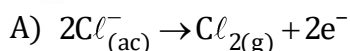
- A) En un dispositivo formado por electrolitos en el que ocurre una reacción espontánea.
- B) Es una fuente de energía eléctrica.
- C) En una celda electrolítica los electrodos se consumen.
- D) El tipo de flujo eléctrico usado es de corriente alterna con una frecuencia de 60 Hz.
- E) El electrolito puede ser una sustancia iónica pura en estado líquido.

206. Respecto a la electrolisis de las sustancias indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. En la electrolisis del cloruro de sodio fundido se obtiene sodio en el cátodo y cloro gaseoso en el ánodo.
- II. En la electrolisis del agua, obtenemos O_2 en el ánodo y H_2 en el cátodo.
- III. En una solución acuosa de cloruro de calcio, en el electrodo negativo se obtiene H_2 .

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

207. Considerando la electrólisis del NaCl fundido, identifique la semirreacción que ocurre en el cátodo.



208. Indique verdadero (V) o falso (F) a cada proposición, según corresponda.

I. En la electrólisis del $\text{NaCl}_{(\text{l})}$ los iones Cl^- se dirigen hacia el ánodo donde se oxidan a cloro gaseoso.

II. En la electrólisis del $\text{Na}_2\text{SO}_4_{(\text{ac})}$ los iones SO_4^{2-} se oxidan en el ánodo.

III. Los productos de la electrólisis de una solución de HCl son $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ e $\text{H}_{2(\text{g})}$.

A) FFV B) VFV C) VVF

D) VFF E) FVV

209. Respecto a la electrólisis de sales fundidas y de soluciones acuosas, señale lo correcto.

A) En la electrólisis del NaCl fundido se produce Na metálico fundido en el cátodo.

B) En la electrólisis del agua acidulada se produce $\text{O}_{2(\text{g})}$ en el cátodo.

C) En la electrólisis del NaCl concentrado o salmuera, se produce $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ en el cátodo.

D) En la electrólisis del NaCl diluido se produce $\text{Cl}_{2(\text{g})}$ en el ánodo.

E) En la electrólisis del Na_2SO_4 concentrado se obtiene Na metálico en el cátodo.

210. En la electrólisis de una solución acuosa de sulfato cúprico con electrodos de platino se hizo pasar una corriente de 2,5 amperios y se obtuvo 4 litros de oxígeno gaseoso a C.N. ¿Cuántas horas circuló la corriente en la celda?

A) 5,91 B) 7,66 C) 8,66

D) 9,10 E) 10,23

211. Se hace pasar corriente eléctrica continua de 7,72 A durante 5 minutos a través de una celda electrolítica de CaCl_2 líquido. ¿Cuáles son las masas (en gramos) de los productos formados en el cátodo y en el ánodo, respectivamente?

$\bar{A}_r$: $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Ca} = 40$

A) 0,325; 1,007 B) 0,480; 0,852

C) 0,520; 0,812 D) 0,640; 0,692

E) 0,750; 0,582

212. Calcule el tiempo en horas que deberá transcurrir para que se depositen 127 g de cobre en la electrólisis de una solución de cloruro cúprico por la que pasa una corriente de 40 amperios.

$\bar{A}_r$: $\text{Cu} = 63,5$

A) 2,7 B) 3,5 C) 4,0

D) 1,3 E) 5,0

213. ¿Qué tiempo en horas será necesario para electrolizar totalmente 1 litro de una solución de CuSO_4 2 M con una corriente de 10 ampere?

A) 8,7 B) 9,7 C) 10,7

D) 11,7 E) 12,7

214. Se tienen 2 celdas electrolíticas conectadas en serie, una contiene $\text{CuSO}_4_{(\text{ac})}$ y la otra contiene $\text{AgNO}_3_{(\text{ac})}$. Si en la primera se producen 100 g de $\text{Cu}_{(\text{s})}$, ¿qué volumen (litros) de $\text{O}_{2(\text{g})}$ se obtiene

en la segunda celda a condiciones normales?

$\bar{A}_r$: N=14; O=16; S=32; Cu=63,5;

Ag=108;

A) 8,64 B) 9,64 C) 11,64

D) 13,64 E) 17,64

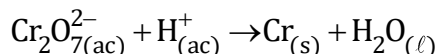
215. Se tiene 2 celdas electrolíticas conectadas en serie, la primera contiene 2,0 L de CuSO_4 1,0 N y la segunda 2,5 L de NiSO_4 1,0 N. Si se depositó todo el cobre de la primera celda, ¿qué volumen (L) de $\text{O}_{2(g)}$ medidos a condiciones normales se liberaron en total en las dos celdas?

$\bar{A}_r$: O=16; S=32; Ni=58,7; Cu=63,5

A) 11,2 B) 22,4 C) 44,8

D) 78,6 E) 112,0

216. El recubrimiento de cromo se aplica por electrólisis a objetos suspendidos en una disolución de dicromato, de acuerdo con la siguiente semirreacción:



Durante la electrólisis se utilizó una corriente eléctrica de 25 A, para recubrir con cromo ($\bar{A}_r=52$, $\rho=7,9 \text{ g/cm}^3$) un parachoques de un grosor de 0,01 mm y cuya área superficial total es de 0,25 m². Determine la masa en gramos de cromo electrodepositada y el tiempo en horas requerido para este recubrimiento.

A) 19,75; 2,44 B) 1,975; 4,90

C) 19,75; 4,89 D) 39,50; 2,44

E) 29,50; 8,90

217. Respecto a las propiedades químicas del carbono, indique verdadero (V) o falso (F).

I. En los compuestos orgánicos el carbono cumple con la propiedad química de la tetravalencia.

II. En las estructuras orgánicas el carbono se presenta con sus orbitales híbridos.

III. No siempre el carbono, en las moléculas orgánicas, cumple con la autosaturación.

A) VFV B) VVF C) FVV

D) VVV E) FFV

218. Identifique la molécula orgánica donde ninguno de sus carbonos cumple con la propiedad química de la autosaturación.

A) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{O} - \text{CH}_3$

B) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$

C) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$

D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

E) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{OH}$

219. Acerca de los tipos de fórmulas de compuestos orgánicos, indique verdadero (V) o falso (F).

I. La fórmula global del etano es C_2H_6 .

II. La fórmula semidesarrollada del propano es $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.

III. La fórmula condensada del butano es $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

A) VVV B) FVV C) FFV

D) FVF E) FFF

220. Indique la secuencia correcta según corresponda, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

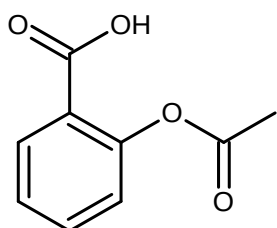
I. Una fórmula semidesarrollada es $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.

II. La fórmula global del metano es CH_4 .

III. La fórmula condensada del propano (C_3H_8) es $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

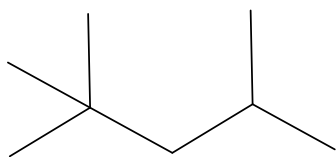
221. La aspirina es el nombre comercial de un medicamento cuyo principio activo es una molécula conocida como ácido acetilsalicílico (AAS). Es un medicamento antiinflamatorio que se usa comúnmente como analgésico y para reducir la fiebre. También puede ser utilizado como anticoagulante. A partir de su fórmula topológica, determine su fórmula global.



- A) $C_8H_9O_4$ B) $C_9H_8O_4$ C) $C_8H_8O_4$
D) $C_{10}H_4O_4$ E) $C_9H_4O_4$

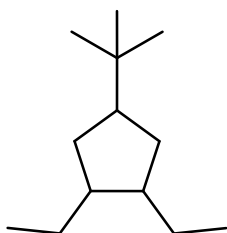
222. El isooctano se utiliza como referencia para determinar el octanaje de la gasolina. Su nombre sistemático es 2,2,4-trimetilpentano.

Teniendo como referencia la estructura topológica, determine el número de carbonos primarios e hidrógenos secundarios del isooctano.



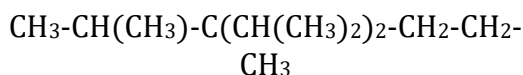
- A) 5, 1 B) 5, 2 C) 3, 1
D) 4, 1 E) 5, 2

223. Determine el número total de hidrógenos, el número de carbonos secundarios e hidrógenos terciarios, respectivamente.



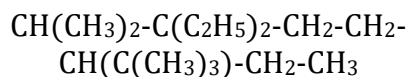
- A) 26, 4, 3 B) 14, 5, 4 C) 30, 3, 4
D) 28, 3, 3 E) 30, 3, 3

224. Dada la siguiente fórmula, señale el número de carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios, respectivamente



- A) 7; 5; 3; 1 B) 7; 4; 2; 1 C) 7; 2; 3; 1
D) 6; 2; 3; 1 E) 6; 3; 2; 1

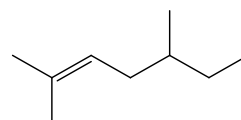
225. Con la estructura del siguiente alcano, indique el número de hidrógenos primarios, secundarios y terciarios:



- A) 8; 5; 2 B) 8; 4; 2 C) 24; 10; 2
D) 24; 8; 1 E) 24; 9; 2

226. Dadas las siguientes estructuras orgánicas, establezca qué proposición es correcta.

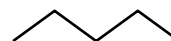
- A) La fórmula de esta molécula es la desarrollada.



- B) Esta fórmula es semidesarrollada.



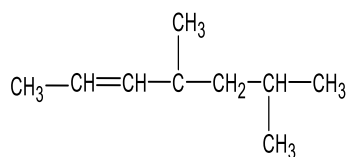
- C) Es la representación topológica de un hidrocarburo de 5 carbonos, con 2 carbonos primarios y 3 carbonos secundarios.



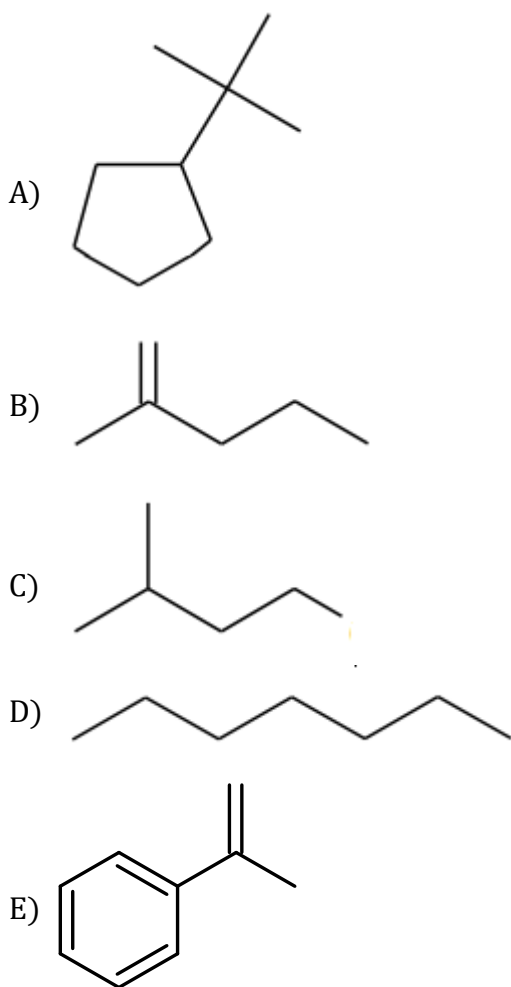
- D) Es un hidrocarburo con 4 carbonos secundarios.



- E) Es un hidrocarburo saturado con un carbono secundario, con representación semidesarrollada.



227. Indique la alternativa que representa el compuesto orgánico acíclico insaturado.



228. Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- Compuestos alifáticos: pueden ser de cadena abierta, lineales o ramificados.
- Compuestos alicíclicos: anillos con átomos de carbonos con enlaces simples o múltiples.

III. Compuestos aromáticos: cadenas o grupos unidos al anillo aromático (anillo del benceno).

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

229. Indique cuál fórmula corresponde a un hidrocarburo.

- A) CH_3OH B) CH_3NH_2 C) CO_2
D) H_2CO_3 E) C_6H_6

230. En relación con los alcanos, identifique qué proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- A condiciones ambientales son poco reactivos.
- Experimentan reacciones de sustitución.
- Se presentan en los tres estados de agregación.

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

231. Indique la secuencia correcta si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) con respecto a los alcanos.

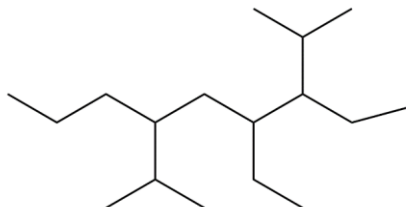
- Son hidrocarburos que consisten en cadenas lineales o ramificadas de átomos de carbono e hidrógeno unidos por enlaces simples.
- Son insolubles en agua debido a su naturaleza no polar.
- Son menos reactivos en comparación con otros grupos funcionales debido a la presencia exclusiva de enlaces simples.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

232. Es un alcano líquido a 1 atm de presión.

- A) C_2H_6 B) C_3H_8 C) C_6H_{14}
D) $C_{18}H_{38}$ E) $C_{19}H_{40}$

233. Nombre el siguiente compuesto orgánico.



- A) 3,4-dietil-2-metil-6-isopropilnonano
B) 4-etil-3,6-diisopropilnonano
C) 3,6-diisopropil-4-etilnonano
D) 2-metil-3,4-dietil-6-isopropilnonano
E) 4,7-diisopropil-6-etilnonano

234. Respecto al propeno a $25^\circ C$ y 1 atm, indique la proposición correcta.

- A) Es un líquido.
B) Es un hidrocarburo alifático.
C) No combustiona con oxígeno.
D) Es un hidrocarburo saturado.
E) Es un hidrocarburo cíclico.

235. Identifique el alqueno que no presenta isomería geométrica.

- A) $CH_3-CH=CH-CH_3$
B) $CH_3-CH=CH_2$
C) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$
D) $CH_3-(CH_2)_4CH=CH-CH_3$
E) $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$

236. Identifique la propiedad que no corresponde a los alquinos.

- A) Tienen fórmula global C_nH_{2n-2} .
B) Son hidrocarburos insaturados.
C) Se pueden hidrogenar y convertir en alquenos.

D) El acetileno es el alquino de cadena más corta.

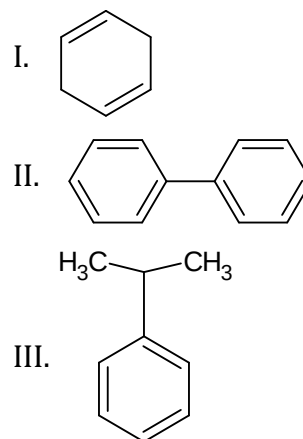
E) Experimentan reacciones de sustitución.

237. ¿Cuáles de las siguientes sustancias son alquenos?

- I. Etileno (C_2H_4)
II. Acetileno (C_2H_2)
III. Ciclopropano (C_3H_6)

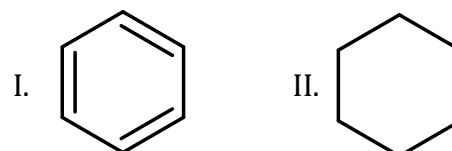
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

238. De las siguientes estructuras, indique aquellas que corresponden a compuestos aromáticos.



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

239. De las siguientes estructuras se puede decir que:

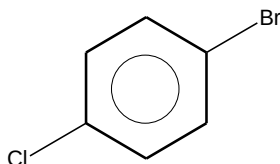


- A) Sus carbonos tienen hibridización sp^2 .
B) Sus moléculas son planas y simétricas.
C) Sus sustituyentes se disponen en el mismo plano.

D) La molécula (I) es aromática y (II) es un cicloalcano.

E) Sus moléculas disustituidas se nombran con los prefijos: orto, meta o para.

240. El benceno es un compuesto aromático, el cual se utiliza como constituyente de combustible de motores. Con respecto al derivado del benceno que se muestra, seleccione su nombre correcto.



- A) 4-cloro- 1-bromobenceno
- B) o-clorobromobenceno
- C) 1-bromo- 4-clorobenceno
- D) m- bromoclorobenceno
- E) p-clorobromobenceno

241. ¿Cuál de las siguientes fórmulas de los derivados monosustituídos del benceno no lleva su nombre correcto?

- A) $C_6H_5-CH_3$ tolueno
- B) C_6H_5-OH fenol
- C) $C_6H_5-NH_2$ anilina
- D) $C_6H_5-CH=CH_2$ estireno
- E) $C_6H_5-CH(CH_3)_2$ xileno

242. Respecto a la destilación fraccionada del petróleo, señale verdadero V o falso F, según corresponda.

- I. Es un proceso físico que consiste en separar el petróleo en fracciones industrialmente importantes.
- II. Uno de los destilados ligeros es el gas licuado de petróleo o GLP.
- III. La glicerina es uno de los destilados pesados del petróleo.

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

243. Uno de los principales productos de la destilación fraccionada del petróleo es la gasolina. En nuestro país se comercializan gasolinas regular y premium (aproximadamente 90 y 96 octanos, respectivamente). Con respecto a estas gasolinas, determine la proposición incorrecta.

- A) Ambos combustibles son mezclas homogéneas y su combustión completa genera CO_2 y H_2O .
- B) La gasolina premium posee menor poder antidetonante que la gasolina regular.
- C) Ambas gasolinas son mezclas complejas de hidrocarburos líquidos.
- D) Para mejorar su octanaje, generalmente, se han utilizado aditivos.
- E) Se pueden obtener a partir del craqueo catalítico.

244. Actualmente, en las gasolineras de Lima y Callao se vende gasohol regular de 91 octanos y gasohol premium de 96 octanos. Acerca de este último combustible, señale lo correcto.

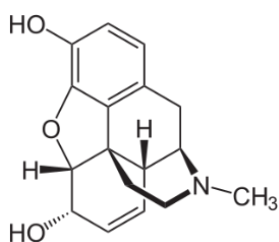
- A) Contiene 96 % de isooctano y 4 % de n-heptano.
- B) Contiene 96 % de gasolina y 4 % de alcohol etílico.
- C) El poder antidetonante es equivalente a la mezcla de 96 % de isooctano y 4 % de n-heptano.
- D) El poder antidetonante es equivalente a la mezcla de 96 % de gasolina y 4 % de alcohol etílico.
- E) El poder antidetonante es equivalente a la mezcla de 96 % de isooctano y 4 % de alcohol etílico.

245. Respecto a las funciones químicas y grupos funcionales, identifique como verdadera (V) o falsa (F) a cada una de las proposiciones, respectivamente y seleccione la alternativa correcta.

- I. Los aldehídos tienen el grupo funcional -CHO.
- II. Las cetonas tienen el grupo funcional -COOH.
- III. Los éteres tienen el grupo funcional -O-.

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

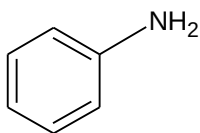
246. Respecto a la siguiente estructura



indique las funciones químicas que **no** están presentes.

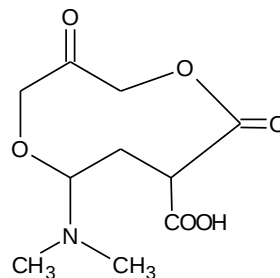
- A) aldehído y éter
- B) cetona y alcohol
- C) éter, alcohol, amina, fenol
- D) éter, alcohol, amida, ácido
- E) aldehído, cetona, ácido, éster

247. La función química a la que pertenece el compuesto de la figura es



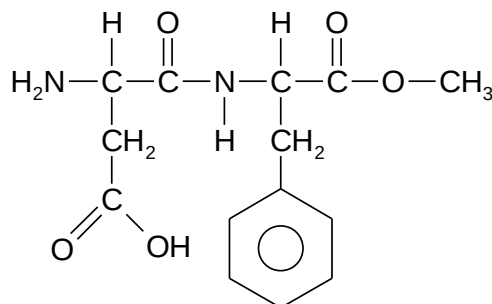
- A) amida B) cetona C) amina
- D) alcohol E) aldehído

248. Identifique la alternativa que contiene el mayor número de grupos funcionales presentes en la siguiente estructura



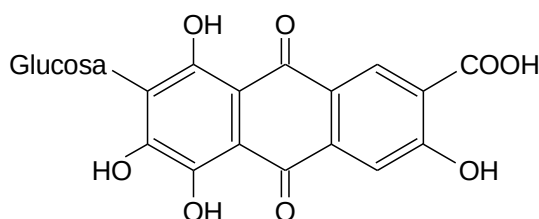
- A) Cetona, éster, amida, éter
- B) Éster, éter, amida, ácido carboxílico
- C) Ácido carboxílico, cetona, amina, éster.
- D) Alcohol, éter, cetona, éster.
- E) Amina, alcohol, amida, éter.

249. Indique la alternativa que contiene tres grupos funcionales presentes en el aspartame.



- A) Alcohol y amida y bencil
- B) Amina secundaria y cetona y éster
- C) Amida y ácido carboxílico y éster
- D) Amina primaria y alcohol y éter
- E) Amida y amina y cetona

250. El carmín, colorante orgánico que proviene de la cochinilla, insecto que suelen estar en el cactus de la tuna, tiene por fórmula

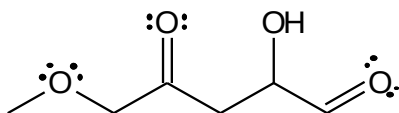


Indique qué grupos funcionales, no existen en la estructura mostrada (sin tomar en cuenta el resto de glucosa).

- I. Fenol
- II. Alqueno
- III. Ácido carboxílico
- IV. Cetona
- V. Aromático

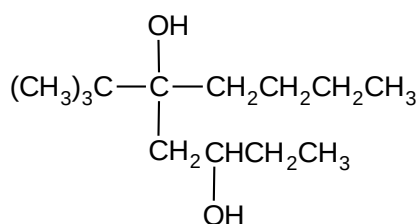
- A) Solo II B) Solo V C) I y II
D) III y IV E) III, IV y V

251. Indique la función química que no está presente en el compuesto siguiente



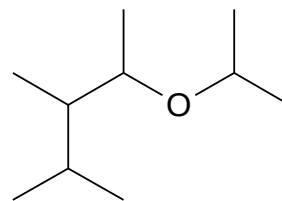
- A) Alcohol
- B) Aldehído
- C) Cetona
- D) Éster
- E) Éter

252. Indique el nombre IUPAC del siguiente compuesto.



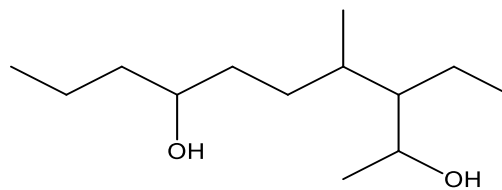
- A) 5-terc-butyl-5,7-nonanodiol
- B) 3-butyl-2,2-dimetil-3,5-heptanodiol
- C) 5-terc-butyl-3,5-nonanodiol
- D) 3-butyl-6,6-dimetil-3,5-heptanodiol
- E) 5-butyl-5,7-nonanodiol

253. El nombre IUPAC del compuesto siguiente es



- A) 2-isopropil-1-isopropoxi-1-metilpropano
- B) 3-isopropil-2-isopropoxibutano
- C) 1-isopropoxi-1,2,3-trimetilbutano
- D) 1,2,2-trimetil-1-isopropoxibutano
- E) 2-isopropoxi-3,4-dimetilpentano

254. Indique el nombre el siguiente compuesto orgánico.



- A) 3-etil-4-metil-2,7-decanodiol
- B) 8-etil-7-metil-5,9-decanodiol
- C) 8-etil-7-metil-5,8-decanodiol
- D) 3-etil-4-metil-2,8-decanodiol
- E) 3-etil-4-metil-2,8-decanol

255. Señale el nombre que no corresponde a la fórmula indicada.

- A) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$
1-pentanamina
- B) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{C}_2\text{H}_5$
3-hexanamina
- C) $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{NH}_2$
2-metil-1,4-butanodiamina
- D) $\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}_2\text{H}_5$
N,N-dimetil-2,2-dimetilbutilamina
- E) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONH}(\text{CH}_3)$
N-metilpropanamida

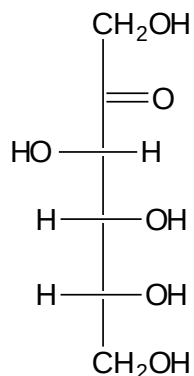
256. Identifique la proposición con la fórmula de un aldehído.

- A) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
- B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}(\text{CH}_3)_2$
- C) $\text{OHCCH}_2\text{CH}_3$
- D) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
- E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

257. La sacarosa es un

- A) Polisacárido
- B) Monosacárido
- C) Disacárido de glucosa y galactosa
- D) Disacárido de glucosa y fructosa
- E) Trisacárido de dos glucosas y una ribosa

258. Para la siguiente estructura de la fructuosa, ¿cuál es la denominación que le corresponde?



- A) Aldohexosa
- B) Aldopentosa
- C) Cetohehexosa
- D) Cetopentosa
- E) Aldotetrosa

259. Respecto a la fórmula $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, indique la proposición correcta.

- A) Puede representar a alcoholes y éteres monofuncionales.

B) Puede representar a aldehídos y cetonas monofuncionales.

C) Puede representar a éteres y ésteres alifáticos.

D) Puede representar a ésteres y aldehídos alifáticos.

E) Puede representar a alcoholes y cetonas monofuncionales.

260. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda a las siguientes proposiciones.

I. El número de carbonos primarios y secundarios que contiene la fórmula $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$ son 2 y 3, respectivamente.

II. La fórmula C_5H_{10} puede representar a un ciclo alcano o un alqueno.

III. El carbono siempre forma 4 enlaces covalentes normales.

- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

261. ¿Cuántos compuestos de los indicados presentan isomería geométrica?

I. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$

II. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

III. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCl}$

IV. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHBr}$

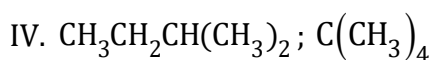
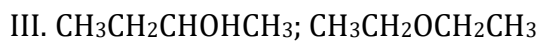
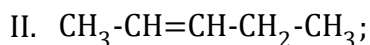
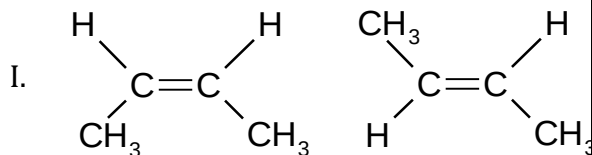
V. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)=\text{CHCH}_3$

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

262. ¿A cuántos isómeros representa la fórmula global $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$?

- A) 2 B) 3 C) 4
- D) 5 E) 6

263. Respecto a los siguientes isómeros indique la relación correcta:



a) Isomería de posición

b) Isomería geométrica

c) Isomería de cadena

d) Isomería de función

A) I y b, II y c, III y a, IV y d

B) I y b, II y d, III y a, IV y c

C) I y b, II y a, III y d, IV y c

D) I y d, II y a, III y b, IV y c

E) I y d, II y c, III y a, IV y b

264. Sobre la ecología, ¿cuáles son las proposiciones correctas?

I. Se encarga del estudio de las relaciones entre los seres vivos y su entorno.

II. Se enfoca principalmente en preservar la vida de especies en peligro de extinción.

III. El nombre proviene de dos términos: oikos (casa) y logos (estudio).

A) Solo I B) I y II C) I y III

D) Solo II E) I, II y III

265. ¿Cuál de las siguientes alternativas no constituye una posible solución para disminuir la contaminación ambiental?

A) Reutilización de materiales de vidrio

B) Reciclaje de materiales de plástico

C) Reciclaje de materiales celulósicos

D) Combustión de residuos orgánicos de la basura

E) Empleo de compuestos biodegradable

266. Identifique como verdadera (V) o falsa (F) a cada una de las proposiciones.

I. El trióxido de azufre (SO_3) es un gas que contribuye a la formación de lluvia ácida.

II. El incremento del efecto invernadero se debe a los compuestos clorofluorocarbonados (CFC).

III. El monóxido de nitrógeno (NO) contribuye al smog fotoquímico.

A) VVV B) FVV C) VFV

D) FVF E) FFF

267. ¿Cuál de los siguientes fenómenos representa un problema ambiental?

A) Efecto invernadero

B) Absorción de rayos UV en la capa de ozono

C) Tormentas solares

D) Erosión

E) Lluvias

268. Está bien establecido que el calentamiento global es causado por un grupo de gases denominados "gases de efecto invernadero" (GEI). Identifique aquel que no es considerado como tal.

A) $\text{H}_2\text{O}_{(v)}$ B) CO_2 C) CH_4

D) O_3 E) N_2O

269. Respecto a la destrucción de la capa de ozono (O_3), identifique las proposiciones como verdaderas (V) o falsas (F).

I. Los compuestos que han contribuido al adelgazamiento de la capa de ozono son los llamados comercialmente como freones (clorofluorocarbonos).

II. La destrucción de las moléculas de ozono se produce en la tropósfera.

III. La radiación que ha contribuido a la destrucción de la capa de ozono es la radiación infrarroja; esta libera los átomos de cloro de los freones que a su vez impactan sobre las moléculas de ozono.

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

270. En relación al calentamiento global podemos afirmar que

- A) El dióxido de carbono (CO_2) es un contaminante tóxico y venenoso.
B) La radiación infrarroja está asociada al calentamiento global.
C) La radiación ultravioleta se genera por el efecto invernadero.
D) El monóxido de carbono (CO) es más tóxico que el dióxido de carbono (CO_2).
E) El efecto invernadero es causado exclusivamente por el ser humano.

271. Indique cuál de los siguientes contaminantes primarios son causantes de la lluvia ácida.

I. SO_x

II. NO_x

III. CO_2

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

272. Los contaminantes atmosféricos en Lima pueden ser la causa de molestias respiratorias. Desde el cerro San Cristóbal se puede observar un grueso manto de esmog que termina convirtiéndose en sustancias tóxicas que todos respiramos a diario. Sobre el esmog podemos afirmar

A) Es responsable de la destrucción de la capa de ozono.

B) Se origina por los fosfatos y nitratos que se vierten al desagüe.

C) Su nombre proviene de los anglicismos: smoke = humo; fog = tóxico.

D) Se generan a partir de hidrocarburos volátiles y óxidos de nitrógeno.

E) Solo se genera en ciudades donde hay niebla.

273. Identifique los pares de ácidos que contribuyen a la lluvia ácida:

A) H_2SO_3 y HMnO_4

B) HNO_3 y H_2SO_4

C) HNO_2 y CH_3COOH

D) HClO_3 y HNO_3

E) HBr y H_2SO_4

274. Con respecto al efecto invernadero, indique la alternativa incorrecta.

A) Es un fenómeno natural que permite la vida en la Tierra al atrapar parte del calor del sol en la atmósfera.

B) El dióxido de carbono (CO_2) es uno de los principales gases de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global.

C) Es un proceso beneficioso y necesario para mantener una temperatura adecuada en la Tierra.

D) Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, no aumentan la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

E) Tiene un alto impacto en el clima y contribuye al cambio climático.

275. En 1995 el premio nobel de química fue otorgado a F. Sherwood Rowland, Mario Molina y Paul Crutzen por sus estudios del agotamiento del ozono en la atmósfera. Indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) en relación a la capa de ozono.

- I. Se encuentra en la estratósfera y es el filtro de las radiaciones ultravioleta.
- II. Los radicales libres de cloro disminuyen la concentración de ozono estratosférico.
- III. El ozono generado en la tropósfera soluciona parcialmente los problemas de la disminución de la capa de ozono.

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

276. Cerca del 90% del ozono en la atmósfera de la Tierra se encuentra en una región llamada estratosfera. Esta capa se encuentra entre 16 y 48 kilómetros (10 y 30 millas) sobre la superficie de la Tierra. El ozono forma una especie de capa en la estratosfera, donde hay mayor concentración que en cualquier otra parte. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda a cada una de las siguientes proposiciones.

- I. Los CFCs son compuestos químicamente estables en la tropósfera.
- II. A diferencia del $O_{2(g)}$, el $O_{3(g)}$, tiene la capacidad de absorber luz UV.
- III. La reducción de la capa de ozono es beneficioso para los seres humanos.

A) VVF B) FVF C) VVV
D) FVV E) FFV

277. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La capa de ozono se halla en la parte inferior de la estratosfera.
- II. Los rayos ultravioleta al descomponer los clorofluorocarbonos liberan átomos de hidrógeno, los cuales destruyen las moléculas de O_3 .
- III. La destrucción de la capa de ozono permite el paso de mayor radiación infrarroja, la cual produce cáncer a la piel.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) VFF E) FFF

278. Son sustancias que destruyen la capa de ozono:

- I. CO_2
 - II. $CFCl_3$
 - III. NO_2
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

279. Complete el párrafo con los términos adecuados.

“La eutrofización es un estado en el que se produce un aumento desmedido en el crecimiento de las algas y _____ en las aguas, _____ así la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), _____ la concentración del oxígeno disuelto, disponible en el agua necesario para la vida acuática”.

- A) plantas — disminuyendo — aumentando
- B) peces — aumentando — disminuyendo
- C) plantas — aumentando — disminuyendo
- D) plantas — aumentando — aumentando
- E) peces — disminuyendo — disminuyendo

280. Los nutrientes de las plantas, principalmente a base de nitratos y fosfatos, contribuyen a la contaminación del agua al estimular el crecimiento excesivo de las plantas acuáticas; los resultados más visibles son el crecimiento de las algas flotantes y la turbidez de las aguas. Este proceso se denomina eutrofización. Indique la alternativa **incorrecta** respecto a la eutrofización de un lago.

- A) Es la desaparición prematura de un lago.
- B) La concentración de oxígeno en el agua disminuye.
- C) Aumenta la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).
- D) Mejora la biodiversidad acuática.
- E) Los desechos domésticos también son agentes eutrofizantes.

281. Indique la relación correcta:

- I. Eutrofización
 - II. Debilitamiento de la capa de ozono
 - III. Crecimiento excesivo de las plantas acuáticas
 - a. Produce cáncer en la piel y destruye el plancton marino.
 - b. Crecimiento excesivo de vegetación en lagos o ríos debido a la apreciable concentración de fósforo.
 - c. Impide que el O_2 se disuelva con facilidad en el agua, eliminando gradualmente la vida acuática.
- A) I y a, II y b, III y c
 - B) I y c, II y a, III y b
 - C) I y b, II y a, III y c
 - D) I y b, II y c, III y b
 - E) I y a, II y c, III y b

282. Indique lo correcto con respecto a la eutrofización.

- A) Es un problema de contaminación de la litosfera por las grandes emanaciones de residuos sólidos.
- B) Este proceso es resultado de la utilización de fosfatos y nitratos (fertilizantes) y fosfatos (detergentes).
- C) Solo produce cambios biológicos.
- D) Es un fenómeno que se presenta en ríos con alto caudal.
- E) Es un estado en el cual se produce crecimiento excesivo de vegetación debido a la elevada concentración de sodio y cloro.

283. Son características de una laguna eutrofizada.

- I. Mal olor del ambiente
 - II. Abundancia de microalgas
 - III. Mayor concentración de oxígeno disuelto
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
 - D) I y II E) I y III

284. Determine cuál de las siguientes fuentes de energía contamina menos el ambiente.

- A) Biodiesel B) Gas natural
- C) Nuclear D) Carbón vegetal
- E) Eólica

285. Con respecto a las 3R, son afirmaciones correctas.

- I. Hacer macetas de botellas plásticas es un ejemplo de reducir.
- II. Fabricar bolsas de basura a partir de desechos plásticos es un ejemplo de reciclar.
- III. Utilizar ropas usadas es un ejemplo de reutilizar.



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

286. El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que tiene como objetivo reducir las emisiones de los principales gases de efecto invernadero. Indique la alternativa que no es un gas de efecto invernadero.

- A) CO₂ B) Cl₂ C) N₂O
D) CFC E) SF₆

287. De los siguientes enunciados, indique cuáles están relacionados con el uso de nuevas tecnologías, para el cuidado del medio ambiente.

- I. Combustión al aire libre de los desechos industriales.
II. Aumento de producción de envases plásticos no biodegradables.
III. Uso de detergentes biodegradables.
A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) I, II y III

288. En relación con la nanotecnología, indique verdadero (V) o falso (F) a cada proposición según corresponda.

- I. Es una ciencia multidisciplinaria que investiga la manipulación de materiales, sustancias y/o dispositivos a escala nanométrica.
II. Es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a nanoescala.
III. Es de enfoque multidisciplinario, tiene un gran potencial para la tecnología del futuro.
A) VFV B) VVF C) FVV
D) VFF E) VVV

289. La biotecnología tradicional fue utilizada en

- A) Obtención de transgénicos
B) Eliminación de derrames de petróleo
C) Clonación de animales
D) Tratamiento de relaves mineros
E) Fabricación de vinos

290. Identifique los productos biotecnológicos de menor costo de producción, pero que se producen a gran escala.

- I. Yogur
II. Vino
III. Hormonas
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

291. Indique qué proposición **no** está relacionado con el uso de la biotecnología.

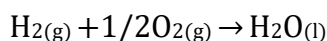
- A) Clonación de animales.
B) Fermentación de melaza de caña de azúcar.
C) Producción de hormonas
D) Uso de celda de combustible
E) Uso de vacunas

292. ¿Cuáles de las siguientes aplicaciones corresponden a la biotecnología?

- I. Degradación de los contaminantes orgánicos de las aguas residuales.
II. Obtención de combustibles a partir de los desechos orgánicos.
III. Producción de la insulina y clonación de animales.
A) I y II B) Solo III C) I, II y III
D) I y III E) II y III

293. Referente a la celda de combustión hidrógeno - oxígeno, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Produce gases de efecto invernadero.
- II. En el cátodo se produce la reducción del oxígeno.
- III. La reacción global en la celda es



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

294. Con respecto a las celdas de combustible, determine si cada enunciado es verdadero (V) o falso (F).

- I. Utiliza combustibles como el petróleo y la gasolina.
- II. Desarrolla reacciones redox.
- III. Genera agua si el combustible es hidrógeno.

- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

295. Dadas las siguientes proposiciones respecto a los cristales líquidos, ¿cuáles son correctas?

- I. Se usan ampliamente en pantallas de dispositivos electrónicos.
- II. Constituyen un tipo especial de materia que presentan propiedades de las fases líquida y sólida.
- III. Presentan propiedades físicas anisotrópicas.

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

296. Respecto a los cristales líquidos, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

- I. Es aquel material que presenta propiedades tanto de sólidos como de líquidos.
- II. Se diferencian de los líquidos ordinarios por la forma de sus moléculas.
- III. Su comportamiento se produce a cualquier temperatura.

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

297. La sustancia que tiene la siguiente estructura



es un ejemplo de

- A) Homopolímero.
- B) Dipolímero alternado.
- C) Copolímero alternado.
- D) Dipolímero al azar.
- E) Copolímero al azar.

298. Identifique el plástico polimérico no reciclable que se utiliza en las asas de las ollas.

- A) Polietileno
- B) Polipropileno
- C) Bakelita
- D) PVC
- E) Polietileno de baja densidad

299. Con respecto a los polímeros determine si cada uno de los siguientes enunciados es verdadero (V) o falso (F).

- I. El monómero del polietileno es el eteno.
- II. La celulosa es un polímero que se encuentra en las fibras de algodón.
- III. Las proteínas son polímeros de los aminoácidos.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

300. Identifique la proposición incorrecta.

- A) El grafeno es derivado del grafito.
- B) La celda de combustible de hidrógeno produce energía limpia.
- C) El biodiesel al quemarse genera energía limpia.
- D) La oveja Dolly fue resultado de la clonación.
- E) La soya transgénica es resultado del ADN recombinante.

301. Con respecto al plasma, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones, según corresponda.

- I. El plasma puede manipularse muy fácilmente por campos magnéticos y es conductor eléctrico.
- II. El plasma constituye el estado de agregación más abundante del universo.
- III. La aplicación comercial más conocida del plasma son las pantallas LED.

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

302. Respecto a los superconductores, sus aplicaciones y características, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. A temperaturas altas, superior a los 100 °C, estos materiales tienen resistencia cero.
- II. El efecto Meissner y anclaje magnético del metal sobre un imán, ocurre a temperaturas por debajo de su temperatura crítica.
- III. Pueden contener cupratos y su conductividad eléctrica aumenta conforme disminuye la temperatura.

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

303. Un superconductor es un material que pierde toda su resistencia eléctrica a una temperatura menor que un valor característico llamado temperatura de transición superconductora (T_c). Este fenómeno fue descubierto, en 1911, por el físico holandés Heike Kamerlingh Onnes. Indique la relación incorrecta.

- A) La levitación magnética es una de las aplicaciones de los materiales semiconductores.
- B) En los superconductores hay mínima pérdida de energía al paso de la corriente eléctrica.
- C) Una aplicación de los imanes superconductores es hacer que se curven la trayectoria de las partículas cargadas en los aceleradores de partículas de alta energía.
- D) Se han producido superconductores a base de fullerenos como el K_3C_{60} y Rb_3C_{60} .
- E) Se han producido superconductores cerámicos como los de óxido de cobre.

304. Indique como verdadero (V) o falso (F) respecto a los superconductores.

- I. Un material superconductor es aquel que no opone resistencia al flujo de la electricidad, cuando se encuentra por debajo de su temperatura crítica.
- II. La superconductividad es una propiedad eléctrica.
- III. De todos los elementos estudiados, solo 3 combinaciones están en etapa de producción (Ni-Ti), (Nb-Zr) y (Nb-Sn).

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

305. Relacione correctamente el material moderno con una de sus aplicaciones importantes.

- I. Superconductor
 - II. Plasma
 - III. Material radiactivo
 - a. Antorcha para cortar metales con gran precisión.
 - b. Generación de energía, como rayos gamma y radioisótopos.
 - c. Levitación magnética en el tren bala.
- A) Ia y IIb y IIIc B) Ic y IIa - IIIb
C) Ia y IIc y IIIb D) Ib y IIa y IIIc
E) Ic y IIb y IIIa

306. Los residuos radiactivos son materiales en forma gaseosa, líquida o sólida para los que no está previsto ningún uso, que contienen o están contaminados con elementos químicos radiactivos (también llamados isótopos radiactivos o radionucleidos) en concentraciones superiores a las establecidas por los organismos reguladores. Indique cuál es la principal fuente de estos desechos.

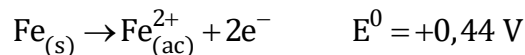
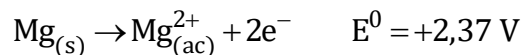
- A) Hospitales
- B) Refinerías de petróleo
- C) Centrales termoeléctricas
- D) Centrales nucleares
- E) Plantas petroquímicas

307. Indique la alternativa que contenga las propuestas o medidas que atenúan la velocidad de corrosión de los metales.

- I. Usar un ánodo de sacrificio de Mg para proteger el hierro en un tubo de acero.
- II. Recubrir el metal de interés con un metal de alto potencial de oxidación, para que produzca un óxido permeable.

III. Desionizar o ablandar el agua que se usa en un caldero que produce vapor.

Datos:



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

308. Con respecto a la corrosión de los metales. ¿Qué proposiciones son correctas?

- I. En una tubería de hierro galvanizado, el Zn se oxida y el Fe^{2+} se reduce.
- II. El comportamiento del Zn es denominado "ánodo de sacrificio".
- III. La corrosión de la tubería disminuye si se aplica pintura anticorrosiva.

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

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

- I. La corrosión es la interacción de un metal con el medio que lo rodea, produciendo deterioro en sus propiedades.
- II. La corrosión de los metales es la tendencia de estos a reducirse, retornando a su estado natural de óxidos y sales.
- III. La protección catódica es un método electroquímico para inhibir la corrosión.

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



310. La corrosión es un proceso que ocasiona fuertes inversiones económicas para su control. Respecto a la corrosión, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

- I. El hierro sufre proceso de oxidación hasta la formación de herrumbre.
- II. La corrosión del hierro solo se produce en medio ácido.
- III. El uso de ánodo de sacrificio atenúa y controla la corrosión del hierro.

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