



ASTURIAS 2014

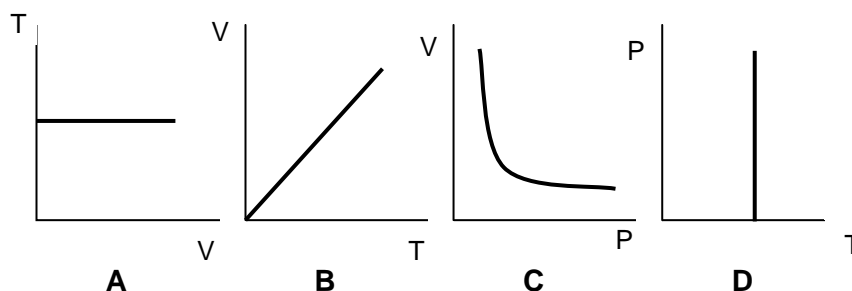
VIII MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA ASTURIAS - 2014

- Un cuerpo tiene de masa 20,2 g y su volumen es 6,3 cm³, estando las magnitudes masa y volumen correctamente escritas. La densidad del cuerpo escrita correctamente es:
 - 26,5 g·cm³
 - 13,9 g·cm³
 - 3,206 g/cm³
 - 3,2 g/cm³
 - Fíjese en la siguiente gráfica y elija la respuesta correcta:
 - Es posible disolver completamente 80 g de KBr en 100 g de agua a 20 °C
 - Es posible disolver completamente 170 g de KNO₃ en 100 g de agua por encima de los 80 °C
 - La temperatura no influye en la solubilidad del NaCl
 - Es posible disolver completamente 100 g de KBr en 100 g de agua por debajo de los 70 °C
-
- Durante un cambio de estado de una sustancia pura:
 - No hay intercambio de calor
 - El calor se mantiene constante
 - La temperatura de mantiene constante
 - La temperatura aumenta si es un cambio de estado progresivo
 - Una sustancia es sólida a temperatura ambiente y conduce la electricidad cuando está fundida o disuelta en agua. Podemos afirmar, presumiblemente, que se trata de:
 - KBr
 - NH₃
 - O₃
 - Un trozo de hierro
 - Podemos hacer funcionar un coche utilizando hidrógeno como combustible. Una forma de obtenerlo es mediante la descomposición electrolítica del agua, H₂O. La composición del agua en número de átomos presentes es de un 66,7 % de átomos de hidrógeno y de un 33,3 % de átomos de oxígeno y en porcentaje en masa es: 88,9 % de oxígeno y 11,1 % de hidrógeno. Por lo tanto, sabemos que:
 DATOS: Masas atómicas (u): H = 1,0; O = 16,0
 - A partir de 10 L de agua líquida obtendremos 6,67 L de hidrógeno y 3,33 L de oxígeno
 - A partir de 10 g de agua líquida obtendremos 6,67 g de hidrógeno y 3,33 g de oxígeno
 - A partir de 3 g de agua líquida obtendremos 2 g de hidrógeno y 1 g de oxígeno
 - Todas las afirmaciones son falsas
 - El HCl ataca a los metales como el hierro desprendiendo hidrógeno. Sumergimos en una disolución de HCl un cubo de hierro de 2 g y en otra disolución de la misma concentración en HCl, 2 g de hierro finamente dividido, estando los dos sistemas a la misma temperatura. Podemos afirmar que:
 - El sistema que contiene el cubo de hierro reacciona con más rapidez
 - El sistema que contiene el cubo de hierro reacciona con menos rapidez
 - Los dos sistemas reaccionaran a la misma velocidad siempre que la temperatura de ambos sea la misma
 - Sin conocer la concentración del ácido clorhídrico no podremos asegurar que sistema reaccionará más rápidamente

7. En la etiqueta de un champú se lee que su pH es 5,5. Esto quiere decir que
- Tiene carácter ácido
 - Tiene carácter básico
 - Tiene carácter neutro
 - Es una estrategia publicitaria ya que el dato del pH sólo es aplicable a las sustancias químicas del laboratorio

8. Elige la respuesta **FALSA**. El deuterio es un isótopo del hidrógeno, por tanto ambos átomos tienen:
- El mismo número atómico
 - El mismo número de protones
 - El mismo número de neutrones
 - El mismo número de electrones

9. Las siguientes gráficas describen el comportamiento de una masa constante de un gas ideal. Indique la que **NO** corresponde a la ley de Boyle y Mariotte.



- La B
- La C
- La A y la D
- La A, C y D

10. Preparamos 500 mL de disolución de NaCl en agua de concentración 200 g/L. A continuación tomamos 100 cm³ de esta disolución y añadimos agua hasta un volumen final de 150 cm³. La concentración de la disolución resultante será:

- 125 g/L
- 133 g/L
- 155 g/L
- 200 g/L

11. Los mecheros de alcohol eran muy utilizados en los laboratorios. Podemos afirmar que al quemar alcohol etílico (C₂H₆O), se producirá:

- Agua y un hidróxido
- Dióxido de carbono y un hidróxido
- Una sal y agua
- Dióxido de carbono y agua

12. El nitrato de amonio, NH₄NO₃, forma parte de importantes abonos. El % en masa de nitrógeno en este compuesto es:

Masas atómicas (u): H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0

- 5,04 %
- 17,5 %
- 35,0 %
- 59,9 %

13. A continuación se hacen cuatro propuestas para elevar la velocidad con la que se lleva a cabo una reacción en particular. ¿Cuál es correcta?

- Disminuir la concentración de los reactivos
- Bajar la temperatura del experimento
- Añadir un inhibidor a la reacción
- Añadir un catalizador positivo a la reacción

14. El radio medio de un átomo es de unos 0,3 nm. Su valor, en notación científica es:

- 3×10^{-4} m
- 3×10^{-7} m
- 3×10^{-10} m
- 3×10^{-13} m

15. Para preparar una disolución de concentración 10 g/L de cloruro de sodio y densidad 1,01 g/mL, tenemos que:
- Pesar 10 g de cloruro de sodio en una balanza y añadirla en un vaso grande de precipitados conteniendo 1000 mL de agua
 - Pesar 10 g de cloruro de sodio en una balanza y añadirla en un matraz aforado añadiendo agua hasta un volumen total de 1000 mL
 - Pesar 10,1 g de cloruro de sodio en una balanza y añadirla a un matraz aforado añadiendo agua hasta un volumen total de 1000 mL
 - Pesar 10,1 g de cloruro de sodio en una balanza y añadirla a un matraz aforado que contiene 1000 mL de agua

- 16.Cuál de las siguientes secuencias corresponde a los enlaces existentes en las sustancias C(grafito), Fe, H₂O, Fe₂O₃:
- Covalente, metálico, covalente, iónico
 - Metálico, metálico, covalente, iónico
 - Covalente, metálico, covalente, metálico
 - Covalente, iónico, covalente, iónico

17. La transformación de vino en vinagre es un proceso natural que se debe a las acetobacterias, grupo de bacilos que realizan una oxidación incompleta de alcoholes, produciendo una acumulación de ácidos orgánicos como productos finales. Cuando el sustrato es etanol (CH₃CH₂OH), se produce ácido acético (CH₃COOH), el componente principal del vinagre; la relación en masa entre el alcohol y el ácido acético es de 23 a 30. La cantidad de etanol que las acetobacterias han transformado en el ácido acético contenido en un litro de vinagre de 6° de acidez (6 % en volumen) es:

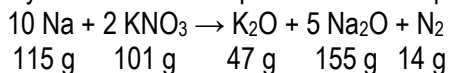


DATOS: $d_{\text{acético}} = 1,049 \text{ g cm}^{-3}$; $d_{\text{etanol}} = 0,789 \text{ g cm}^{-3}$; Masas atómicas (u): $H = 1,0$; $C = 12,0$; $O = 16,0$

- 13,40 g
 - 17,15 g
 - 48,25 g
 - 62,94 g
18. El gas recogido en un recipiente cerrado ejerce una presión de 1053 hPa 20 °C. Si el recipiente soporta una presión máxima en el interior de 923 mm Hg, se debería trabajar entre:
- 300 y 320 °C
 - 90 y 100 °C
 - 80 y 90 °C
 - 45 y 65 °C

NOTA
El hPa (hectopascal) es una unidad de presión muy usada en la actualidad.
760 mm = 1013 hPa

19. Cuando en un choque se hincha un airbag es debido a una reacción química, la cual da lugar entre otras sustancia a sodio, que es muy reactivo y puede incendiarse por lo que se elimina con otro compuesto que se agrega en la bolsa: nitrato de potasio (KNO₃). La reacción que tiene lugar y las cantidades implicadas son las que siguen:



La cantidad de KNO₃ que se necesitan para eliminar 5,0 g de sodio son:

DATOS: Masas atómicas (u): $N = 14,0$; $O = 16,0$; $Na = 23,0$; $K = 39,1$

- 2,5 g
 - 4,4 g
 - 5,0 g
 - 5,2 g
20. La densidad de un vino es de 0,952 g/mL y una botella llena de 750 cm³ de ese vino tiene una masa de 1,17 kg. La masa del vidrio del envase es:
- 382 g
 - 456 g
 - 714 g
 - 788 g

21. En relación a la velocidad de las reacciones químicas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**?
- Una cerilla arde a más velocidad en un recipiente que contiene oxígeno puro que en aire
 - El carbón se quema más rápido cuando está pulverizado que cuando se encuentra en grandes trozos
 - Los alimentos se conservan en el frigorífico para evitar las reacciones de descomposición
 - Las reacciones entre reactivos sólidos puros transcurren más rápido que si esos mismos reactivos están en disolución
22. El sistema periódico sitúa los diferentes elementos químicos en función de su número atómico creciente. Escoge la respuesta correcta:
- El hidrógeno, de número atómico 1, pertenece al grupo de los metales alcalinos
 - Por ser el hidrógeno un metal, cuando se combina con el cloro, forma un compuesto con enlace covalente
 - El calcio es un elemento del grupo de los alcalinotérreos con dos electrones de valencia en su última capa
 - El helio, de número atómico 2, es un gas noble que tiene 2 electrones en su última capa (capa de valencia) al igual que todos los elementos de su mismo grupo

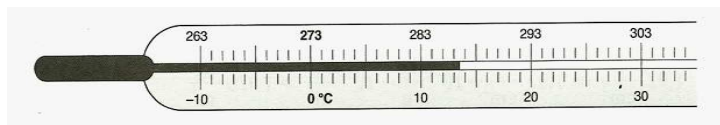
23. Según la siguiente tabla, podemos afirmar que la concentración de la disolución resultante será:

Magnitud	Soluto	Disolvente (Agua)	Disolución
Masa (g)	25	--	--
Volumen (mL)	--	200	--
Densidad (g/mL)	--	--	1,2

- 12,5 % en masa
 - 10,4 % en volumen
 - 125 g/L
 - Ninguna de las anteriores
24. El vinagre (disolución de ácido acético) ataca el mármol (carbonato de calcio) liberando dióxido de carbono. Se sabe que la proporción (en gramos) en la que reaccionan las sustancias puras citadas es ácido acético: carbonato de calcio = 1,2:1. Si sobre 15 g de carbonato de calcio se han vertido 250 mL de un vinagre que contiene 60 g de ácido acético en un litro de disolución y su densidad es de 1,05 g/mL. Podremos decir que:
- DATOS: Masas atómicas (u): H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0; Ca = 40,1*
- Hay una porción de mármol que queda sin reaccionar
 - Reacciona todo el mármol y una porción del vinagre no reacciona
 - Reacciona todo el mármol y consume todo el ácido acético del vinagre
 - Sin poder escribir la reacción química no podemos asegurar cual sobra y cual reacciona completamente
25. En el prospecto de un jarabe pediátrico se indica la siguiente composición: *Por 5,0 mL de solución pediátrica, 120 mg de paracetamol*. La concentración de paracetamol en el jarabe, expresada en g/L es:
- 0,12 g/L
 - 24 g/L
 - 120 g/L
 - $2,4 \times 10^4$ g/L

26. La forma correcta de expresar la temperatura que indica el termómetro de la figura es:

- $10,3 \pm 0,1$ °C
- $10,4 \pm 0,1$ °C
- 13 ± 1 °C
- 13,5 °C



27. Un lactante de tres meses debe tomar 0,270 mg de hierro diario. Sabiendo que la leche materna contiene $1,50 \times 10^{-4}$ g de hierro por cada 100 mL de leche, el volumen de leche que debe tomar al cabo del día para satisfacer su necesidad de hierro es:
- 180 mL
 - 270 mL
 - 405 mL
 - 1,80 L

28. Las propiedades de tres sustancias químicas vienen dadas en la tabla siguiente:

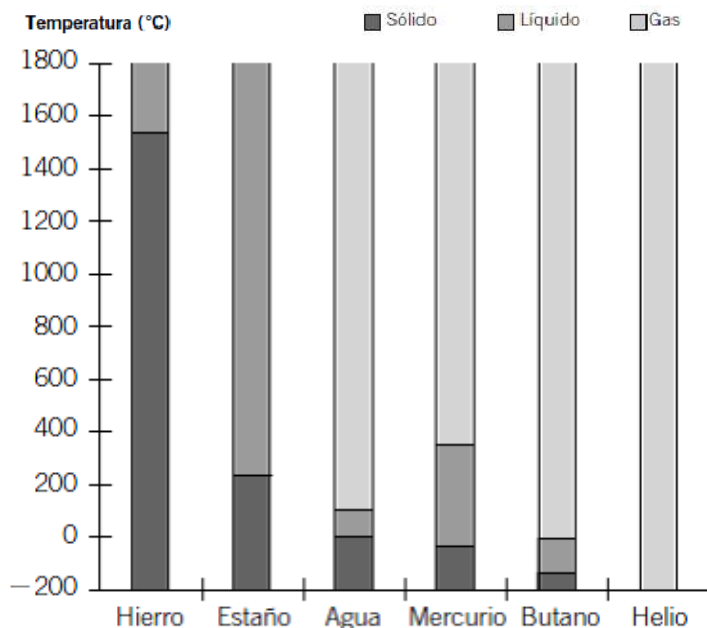
Sustancia	A	B	C
Conductividad eléctrica en disolución o fundido	Si	No	Si
Conductividad eléctrica en estado sólido	Si	No	No
Solubilidad en agua	No	No	Si
Temperatura de fusión	420 °C	114 °C	772 °C

Las sustancias son de acuerdo con su tipo de enlace:

- Iónica (A); Covalente (B); Metálica (C)
- Iónica (B); Covalente (C); Metálica (A)
- Iónica (C); Covalente (A); Metálica (B)
- Iónica (C); Covalente (B); Metálica (A)

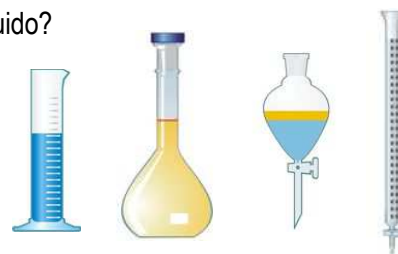
29. En la gráfica se indica el estado físico en que se encuentran algunas sustancias en determinados rangos de temperatura a la presión de 1 atm. Con la información que proporciona la gráfica podemos afirmar que a 3 K la/s sustancia/s que se encuentran en estado líquido es/son:

- Helio
- Agua y Mercurio
- Ninguna de las sustancias se encuentra en estado líquido
- No podemos afirmarlo con seguridad



30. ¿Cuál de estos útiles de laboratorio no es adecuado para medir un volumen de líquido?

- El embudo de decantación
- La bureta
- La probeta
- El matraz aforado

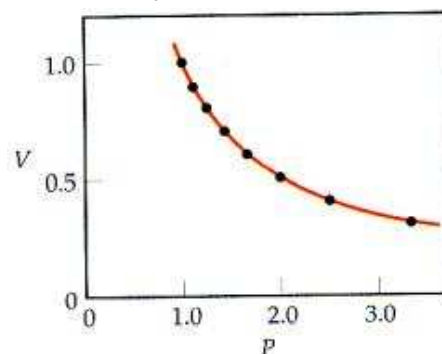


31. La Teoría cinética establece que, tanto en líquidos como en gases, las partículas que los constituyen se mueven libremente. Además, la velocidad de estas partículas determina la temperatura del fluido. Gracias a esta teoría se sabe que:

- Las partículas que constituyen los sólidos están en reposo
- Cuando se aumenta la temperatura, están partículas se rompen debido a los choques que sufren
- Al aumentar la temperatura estamos favoreciendo una mayor velocidad de la reacción
- Ninguna de las anteriores es correcta

32. La gráfica corresponde a la compresión de un gas ideal a temperatura constante, donde la presión viene expresada en atmósferas y el volumen en litros. El volumen que se espera que ocupe este gas a 4 atm de presión es:

- 0,25 L
- 0,5 L
- 2,0 L
- 4,0 L





VIII MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA ASTURIAS - 2014

33. En un viejo libro de química, Marco lee: "En la naturaleza se observa la existencia de dos isótopos de la plata, de masas atómicas 106,9051 u y 108,9047 u". Sin embargo, el paso de los años ha borrado los datos de sus abundancias respectivas. El único dato del que dispone es que la masa atómica de la plata es 107,868 u. Su conclusión ha sido que las abundancias de ambos isótopos son respectivamente:
- 60,45% y 39,55%
 - 96,26% y 3,74%
 - 51,85% y 48,15%
 - Resulta imposible saberlo con esos datos
34. Dos sustancias como el Na_2S y el SO_2 ,
- Forman estructuras sólidas similares, salvo la diferencia entre el sodio y el oxígeno.
 - Una forma una estructura sólida iónica y la otra una red covalente
 - En una molécula de cada una de las sustancias hay una proporción de 2:1
 - Una es un sólido y la otra un gas a presión y temperatura ambiente
35. En el laboratorio estamos preparando una disolución de hidróxido de sodio, para ello necesitamos los siguientes materiales:
- Balanza, vaso de precipitados, probeta, embudo y pipeta
 - Vidrio de reloj, balanza, vaso de precipitados, matraz aforado y cuchara-espátula
 - Probeta, bureta, matraz erlenmeyer, embudo y pera
 - Pipeta, vaso de precipitados, pera, soporte universal y probeta
36. Dado el átomo ${}_{15}^{31}\text{X}$, si:
- Pierde un protón, se transforma en un ion del mismo elemento
 - Gana un protón, se transforma en un catión
 - Pierde dos neutrones, se transforma en un isótopo del elemento
 - Pierde un electrón, se transforma en otro elemento
37. La tasa de alcoholemia para ciclistas es de 0,50 g/L de alcohol en sangre. Si un ciclista ingiere una lata de cerveza de 33,3 cL y 3,4 % en volumen y teniendo en cuenta que la densidad del alcohol es de 0,8 g/mL y el volumen de sangre medio de un hombre es de 6 L, en el control de alcoholemia:
- Dará positivo porque su contenido de alcohol en la sangre es de 1,51 g/L
 - Dará positivo porque su contenido de alcohol en sangre es de 4,44 g/L
 - No dará positivo porque su contenido de alcohol en sangre es de 0,15 g/L
 - No dará positivo porque su contenido de alcohol en sangre es de 0,44 g/L
38. Las reacciones químicas que se indican a continuación:
- $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{HBr}$
 - $\text{C}_4\text{H}_{10} + 9/2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- Son:
- Formación (I) Combustión (II) Desplazamiento (III) Descomposición (IV)
 - Formación (II) Combustión (I) Desplazamiento (III) Descomposición (IV)
 - Formación (II) Combustión (I) Desplazamiento (IV) Descomposición (III)
 - Formación (I) Combustión (II) Desplazamiento (IV) Descomposición (III)
39. El sodio reacciona de manera violenta con el agua. Si se arroja un pequeño trozo de sodio a un recipiente con agua, a la que previamente se ha añadido unas gotas de fenolftaleína, se observa que el agua adquiere un tinte violeta. Esto es debido:
- Al hidrógeno desprendido
 - A que el sodio reacciona con el agua dando NaOH
 - A que el sodio reacciona con el agua dando HCl
 - A que la fenolftaleína adquiere un tono violeta cuando es añadida al agua

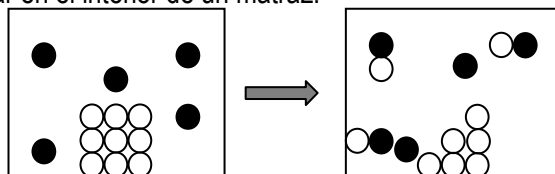
40. En la reacción de fermentación del mosto de vino para dar alcohol, se desprende CO_2 a una velocidad de $60 \text{ cm}^3/\text{minuto}$. Este desprendimiento expresado en unidades del Sistema Internacional es de:

- $1,0 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$
- $1,0 \times 10^{-3} \text{ L/s}$
- $3,6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$
- $3,6 \text{ L/h}$

41. En el siguiente esquema se representa un proceso que tiene lugar en el interior de un matraz:

Este proceso consiste en:

- Una disolución de un sólido
- La reacción química entre un líquido y un sólido
- La reacción química entre un sólido y un gas
- Un cambio de estado



42. La manteca es de primera calidad si su contenido en agua es inferior al 16 %, se considera adulterada si supera el 18% y es aceptable su comercialización en el intervalo entre ambos límites. Se desea determinar el % de agua en una manteca para ello se pesan 7,459 g de muestra y se procede, según una técnica adecuada, a la separación del agua, observando que el volumen que contenía la muestra era de 1,5 mL.

Según lo expuesto la muestra:

- Se encuentra adulterada.
- Es aceptable su comercialización.
- Es de primera calidad.
- Precisamos conocer su densidad para determinar su calidad.

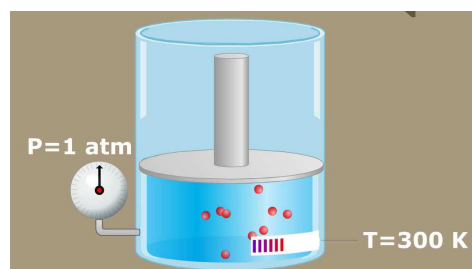


43. La lluvia ácida es consecuencia de la emisión a la atmósfera de grandes cantidades de:

- Clorofluorocarbonos
- Óxidos de nitrógeno y de azufre
- Emisiones radiactivas en instalaciones nucleares
- Dióxido de carbono

44. En el cilindro de la figura se encuentra encerrado un gas perfecto, al hacer descender el émbolo la mitad de la altura inicial y duplicar la temperatura absoluta, la presión toma un valor de:

- Igual al inicial
- 2 atm
- 4 atm
- Para responder debemos conocer la sección del cilindro



45. A partir de los datos tabulados, se puede afirmar que:

- A es un anión
- A y B son átomos del mismo elemento
- A y C son átomos del mismo elemento
- Sólo hay un átomo neutro

Átomo	Protones	Neutrones	Electrones	Z	A
A	19	20	18	19	39
B	17	20	17	17	37
C	17	18	18	17	35

46. Una de las siguientes afirmaciones es falsa:

- Los compuestos iónicos poseen altos puntos de fusión y ebullición
- Los compuestos covalentes moleculares son duros
- Los compuestos covalentes reticulares no se disuelven ni en agua ni en disolventes orgánicos
- Los metales son muy buenos conductores térmicos y eléctricos

47. El dibujo adjunto representa cuatro mezclas. El apartado que recoge los métodos más adecuados para separar sus componentes es:



A. Agua y aceite



B. Agua y hojas de te



C. Tinta



D. Limaduras de aluminio y sal.

- a. A: Decantación; B: Filtración; C: Destilación; D: Separación magnética
- b. A: Destilación; B: Decantación; C: Destilación; D: Filtración
- c. A: Decantación; B: Destilación; C: Cromatografía; D: Separación magnética
- d. A: Decantación; B: Filtración; C: Cromatografía; D: Disolución en agua

48. Se desea separar una mezcla de dos líquidos inmiscibles. ¿Qué instrumento de laboratorio de los que se muestran podríamos utilizar?

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D



A



B

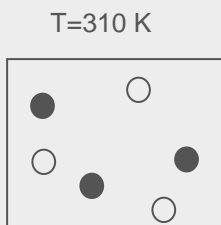


C

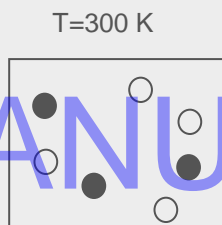


D

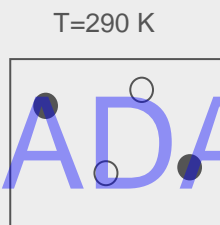
49. En cada uno de los siguientes recipientes de igual tamaño se depositan dos reactivos para provocar una reacción química. Se indica la temperatura a la que se encuentra cada recipiente:



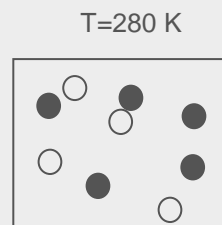
A



B



C



D

El recipiente en el que la reacción ocurre con mayor rapidez es

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D

50. Sea la reacción: $C_4H_9OH + x O_2 \rightarrow y CO_2 + z H_2O$. Cuando está ajustada correctamente, x , coeficiente estequiométrico del oxígeno es:

- a. 4
- b. 6
- c. 13/2
- d. 13