

## TEST DE QUÍMICA CON ENUNCIADOS FORMATIVOS

### DISOLUCIONES 3 (continuación)

50. Aunque Michel Faraday, en 1820, había estudiado la variación del punto de ebullición del disolvente al agregar un soluto, será Raoult el que desarrolle la teoría de su determinación, pero existía un problema técnico. Las modificaciones eran tan pequeñas, que apenas eran apreciables en los termómetros al uso, por eso, sólo se pudieron encontrar cuando Beckmann en 1889 creó unos termómetros especialmente sensibles y con una escala que apreciaba pequeñas variaciones. Así si te dicen que al pesar 7g de un sólido desconocido, y disolverlo en 100g de agua, el punto de ebullición de ésta en cualquier sitio aumenta en  $0,2^{\circ}\text{C}$ , dirás que la masa molar de dicha sustancia en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  es aproximadamente de:

- a) 100                      b) 180                      c) 150                      d) 90                      e) Ninguno de los valores dados

Constante ebulloscópica del agua =  $0,52 \text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

51. Aunque en la actualidad parezca no tener mucho mérito los sistemas empleados por Raoult para la determinación de pesos moleculares, hay que tener en cuenta la época en la que ocurría esto, ya que estaba de ministro de educación en Francia, Marcellin Berthelot, otro conocido científico que propugnaba porque el peso atómico del oxígeno era 8, y la fórmula del agua OH, y que había prohibido la enseñanza de la teoría atómica en los liceos y universidades, y todo el cálculo de Raoult se basaba en considerar el peso atómico del oxígeno 16, y la fórmula del agua similar a la actual. Por lo tanto iba en contra de las tesis oficiales francesas, y sus investigaciones no eran valoradas. Si en vez de agua se empleara otro disolvente, habría que emplear otra constante, referida al disolvente en cuestión. Así si te dicen que una misma cantidad de soluto, disuelta en 100gramos de etanol, produce un poco más del doble de aumento ebulloscópico que en la misma cantidad de agua, dirás que la constante ebulloscópica de dicho disolvente será :

- a) La mitad que la del agua                      b) El doble que la del agua  
c) Cuatro veces la del agua                      d) La cuarta parte que la del agua

52. La orina humana, puede presentar variaciones de concentración de soluto, según las condiciones fisiológicas del individuo desde 0 a 1,6m, estas condiciones hacen que el mínimo punto de congelación de la orina llegue a ser aproximadamente de:

- a) Un grado bajo 0                      b) Dos grados bajo 0  
c) Tres grados bajo cero                      d) Cuatro grados bajo cero

Constante crioscópica del agua =  $1,86 \text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

53. El uso de mezclas que producían temperaturas muy bajas, es anterior al año 1000dC. Marco Polo, relata que eran muy usadas en la China medieval. A Europa las trajeron los árabes, y la mezcla sal marina- hielo está descrita en los tratados químicos de Ibn Abu Usabi'á, mas conocido por Avicena, que procedente de Persia, se instaló en Córdoba, durante el califato de los Omeyas. En el siglo XVII, fueron estudiadas por los ingleses Bacon y Boyle, y se emplearon para calibrar los termómetros en la escala Fahrenheit. Si se prepara una mezcla frigorífica disolviendo una sustancia en el agua para que su punto de congelación sea de  $-12^{\circ}\text{C}$ . Dirás que su punto de ebullición es aproximadamente de :

- a)  $101^{\circ}\text{C}$                       b)  $102^{\circ}\text{C}$                       c)  $103^{\circ}\text{C}$   
d)  $104^{\circ}\text{C}$                       e) Ninguno de los valores dados

Constante ebulloscópica del agua =  $0,52 \text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

Constante crioscópica del agua =  $1,86 \text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

54. Fahrenheit, fue el primero que sustituyó el alcohol por mercurio en los termómetros, en 1714 y por lo tanto es el precursor de todos los fabricantes de termómetros actuales, para ello tuvo que inventar un método que purificara el mercurio de forma que no se pegase al vidrio, y pudiera ascender libremente. Para el punto mínimo o 0 de la escala eligió la temperatura mas baja obtenida en Inglaterra, y para alcanzarla ideó una mezcla frigorífica con hielo picado y sal. Con 50 gramos de sal común y 90 de hielo picado, obtuvo la dichosa mezcla que fundía a una temperatura centígrada aproximada de:

- a)  $-18^{\circ}$                       b)  $-32^{\circ}$                       c)  $-15^{\circ}$                       d)  $-27^{\circ}$                       e)  $0^{\circ}$

Constante crioscópica del agua =  $1,86 \text{ K.kg.mol}^{-1}$

Masa molar del cloruro sódico =  $58,5 \text{ g.mol}^{-1}$

55. El símbolo internacional del dinero (el dólar), proviene de las columnas de Hércules con la leyenda del imperio español (lo que parece una S superpuesta), pues las primeras monedas se acuñaron en España, como "tháler" (origen del término dólar), moneda alemana que el emperador Carlos V, ordenó hacer en aquél país. Los antiguos dólares de plata contienen un 10% de cobre y funden a  $875^{\circ}\text{C}$ , mientras que la plata lo hace a  $960^{\circ}\text{C}$ . Según esto podrás afirmar que la constante crioscópica de la plata vale en  $\text{K.kg.mol}^{-1}$ :

- a) 40,5                              b) 50,5                              c) 49,5  
d) 48,6                              e) Nada de lo dicho

Masa molar del cobre =  $63,5 \text{ g mol}^{-1}$

56. Si te dicen que de un cuerpo humano de 70kg se puede extraer la glicerina necesaria para producir cierta cantidad de explosivo, no lo crearás, sin embargo dicha sustancia forma parte de tus grasas. Esta glicerina descubierta por Scheele en 1779, y llamada así por su sabor dulce, aunque muy viscosa, se mezcla perfectamente con el agua, empleándose como líquido anticongelante, al poderse preparar disoluciones de elevada molalidad. Por eso si pretendemos que el agua del radiador de un coche aguante por lo menos una temperatura mínima de  $-15^{\circ}\text{C}$ , tendrás que mezclar a 1200g de agua, una cantidad de glicerina o propanotriol de:

- a) 920g                              b) 890g                              c) 850g  
d) 720g                              e) Nada de lo dicho.

MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1-O,16. Constante crioscópica del agua =  $1,86 \text{ K.kg.mol}^{-1}$

57\*. El punto de ebullición de una disolución acuosa de cierto soluto X, es  $100,52^{\circ}\text{C}$ , cuando dicha disolución está formada por :

- a) Un mol de cualquier sal en 1000g de agua  
b) 1 mol de un soluto no volátil en 1000mL de agua  
c) El número de Avogadro de partículas de soluto no volátil por 1000g de agua  
d) 1 equivalente gramo de soluto no volátil por litro de disolución  
e) 1 equivalente de un ácido o una base en 1L de disolución

Constante ebulloscópica del agua =  $0,52 \text{ K.kg.mol}^{-1}$

58. La ley de Raoult se aplica en ebulloscopía y crioscopía de las disoluciones, para determinar pesos moleculares. Sin embargo para que se puedan aplicar es necesario que éstas sean:

- a) Diluidas, iónicas o moleculares  
b) Concentradas y iónicas  
c) Diluidas y sólo moleculares  
d) Diluidas y sólo iónicas  
e) Concentradas y moleculares

59. El yodo es un compuesto covalente sólido que sublima fácilmente simplemente con el calor de la mano, formando vapores violetas, de ahí su nombre, que en griego indica ese color. Es muy poco soluble en el agua, y sí en disolventes orgánicos no polares, como el tetracloruro de carbono, que es un líquido de considerable densidad (1,6g/mL). Si se disuelven 5g de yodo en 100mL de tetracloruro de carbono, observas que el punto de ebullición de la disolución formada, aumenta en 1,2°C. Si la constante ebulloscópica molal del tetracloruro de carbono es 4,88 K.kg.mol<sup>-1</sup>, dirás que la masa molar del yodo es aproximadamente:

- a) 127                      b) 254                      c) 381                      d) 310                      e) Ninguno de los valores dados

60. En 1888, Raoult observó el efecto de los solutos inorgánicos en las propiedades físicas de las disoluciones. Curiosamente las desviaciones eran proporcionales a los pesos moleculares de los solutos multiplicados por dos, tres o cuatro. Este comportamiento lo explicaba sugiriendo que las sales inorgánicas se rompían en pequeños componentes que llamó "moléculas químicas". Según eso, disoluciones de igual molalidad de sulfato sódico, sulfato cálcico, sulfato de aluminio y sulfato de estaño(IV), la que presenta una mayor depresión en el punto de congelación es la de:

- a) Sulfato sódico                      b) Sulfato cálcico  
c) Sulfato de aluminio                      d) Sulfato de estaño(IV)

61\*. El comportamiento anómalo de las disoluciones de ácidos, bases y sales en cuanto a sus propiedades coligativas, motivó que Arrhenius introdujera un factor modificador en las expresiones matemáticas de las leyes de Raoult, que llamó factor *i* o factor de Van't Hoff, porque lo había llamado así este científico cuando lo introdujo para explicar las alteraciones que experimentaban las propiedades coligativas de las disoluciones, cuando el soluto era un ácido, una base o una sal, que es:

- a) Siempre mayor que 1  
b) Igual a 1 si no se disocia el soluto  
c) El número de partículas dispersas o disociadas de soluto por una inicial  
d) La relación entre el valor de la propiedad determinada experimentalmente y el determinado teóricamente  
e) La relación entre el número de partículas dispersas en la disolución y el número de las que inicialmente se disuelven.

62. Guldberg, es conocido por los estudiantes por la ley de acción de masas, publicada junto con Waage en 1870, sin embargo mucho antes había trabajado sobre las presiones de vapor de los disolventes y de las disoluciones, antes que Raoult, y había establecido que sus variaciones aumentaban cuando lo hacían las concentraciones del soluto, lo que influiría en las variaciones de puntos de ebullición y congelación. Si se dispone de 5 disoluciones:

1: Hidróxido sódico 3m (totalmente disociada)

2: Cloruro cálcico 3m (totalmente disociada)

3: Alcohol etílico 3m

4: etilenglicol (etanodiol) 3m

5: Agua destilada

La que presenta mayor variación en el punto de ebullición será la:

- a) 1                      b) 2                      c) 3                      d) 4                      e) 5



68. Gay Lussac, el científico conocido por el desarrollo de las leyes volumétricas de los gases, se hizo famoso por iniciar a principios del XIX, las volumetrías ácido base, basada en las reacciones de neutralización. Para ello tenía que preparar una disolución valorada esto es, con una concentración precisa. Si quieres preparar 250 mL de una disolución de ácido nítrico 1N, dirás que la cantidad de ácido del 60% de riqueza y  $1,25 \text{ g/cm}^3$  de densidad que deberás tomar será aproximadamente de:

- a) 15 mL                      b) 32 mL                      c) 21 mL  
d) 18 mL                      e) Ninguno de los valores dados

Así mismo si la densidad de la disolución final es  $1,1 \text{ g/cm}^3$ , y está disociado el 80% .

Dirás que el punto de ebullición de aquella, es aproximadamente de:

- a)  $100,4^\circ\text{C}$                       b)  $101,1^\circ\text{C}$                       c)  $100,9^\circ\text{C}$   
d)  $101,5^\circ\text{C}$                       e) Ninguno de los valores dados

DATOS: MASAS ATOMICAS: N,14/O,16/H,1. Constante ebulloscópica del agua =  $0,52 \text{ K.kg.mol}^{-1}$

69. Ya en 1938, la British Interplanetary Society, sugirió la utilización de disoluciones de hidróxido sódico para eliminar de las cabinas espaciales el dióxido de carbono producido por los astronautas, nada menos que 924 gramos al día. Si el viaje durara una semana y la solubilidad del NaOH, a esa temperatura es de 100g por 100g de agua, y el si el grado de disociación es del 80%.

Dirás que :

- a) Se deberá disponer de 40g de hidróxido sódico (s).  
b) La masa total de la disolución que tienen que preparar es aproximadamente de 23kg y medio  
c) La disolución deberá tener una molalidad de 12,5  
d) La temperatura a la que herviría, sería aproximadamente de  $110^\circ\text{C}$

DATOS: MASAS ATOMICAS: Na=23/O=16/H=1/C=12. Constante ebulloscópica del agua =  $0,52 \text{ K.kg.mol}^{-1}$