Número de Avogadro

1.- Para 2 moles de dióxido de azufre. Calcule:

a. El número de moléculas. Sol: 1,20·1024

b. El volumen que ocupa en condiciones normales. Sol: 44,8L

c. El número total de átomos.Sol: 3,6·1024

2. Razone si en 5 litros de hidrógeno y en 5 litros de, oxígeno, ambos en las mismas condiciones de presión y temperatura hay:

a. El mismo número de moles

b. Igual número de átomos

c. Idéntica cantidad en gramos

3.- En 5 moles de cloruro de calcio, calcule:

a. El número de moles de átomos de cloro. Sol: 10

b. El número de moles de átomos de calcio. Sol: 5

c. El número total de átomos. Sol: 9,033·1024

4. a. ¿Cuál es la masa de un átomo calcio?. Sol: 6,64·10-23g

b. ¿Cuántos átomos de boro hay en 0,5 g de este elemento?. Sol: 2,73·1022 átomos

c. ¿Cuántas moléculas hay en 0,5 g de tricloruro de boro?. Sol: 2,56·1021 moléculas

Masas atómicas: Ca: 40; B: 11; Cl: 35,5

5.- En 10 g de Fe2(SO4)3

¿Cuántos moles hay de dicha sal?. Sol: 0,027moles

¿Cuántos moles de iones sulfato?. Sol: 0,081 moles

¿Cuántos átomos hay de oxígeno?. Sol: 5,89·1023

Masas atómicas: O=16; Fe= 56; S= 32

6.- Para 1 mol de agua, justifica la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a. En condiciones normales de presión y temperatura, ocupa 22,4 litros

b. Contiene 6,02·1023 moléculas de agua

c. El número de átomos de oxígeno es doble que de hidrógeno

7.- Una bombona de butano contiene 12 kg de este gas. Para esta cantidad, calcule:

a. El número de moles de butano. Sol: 206,9 moles

b. El número de átomos de carbono y de hidrógeno. Sol: a) 4,98·1026, b) 1,25·1027

Masas atómicas: C=12; H=1

Leyes ponderales

8. 3,068 g de Mg se unen con 2,018 g de O para formar óxido de magnesio. Aplicando las leyes ponderales, calcular la masa de óxido que se formará y las masas de oxígeno y magnesio que hay que combinar para formar 423,5 g de óxido.

9. Cuando el óxido de mercurio contenido en un tubo se calienta a elevada temperatura se descompone en oxígeno y mercurio que queda en el tubo. Se ha determinado que 2,116 g de óxido de mercurio(II) producen 2,006 g de mercurio. Calcular la composición centesimal del óxido de mercurio.

10. En el análisis de cinco muestras de óxidos de nitrógeno se halló que para una cantidad fija de nitrógeno (1,40g), las cantidades de oxígeno que contenían eran 0,80; 1,60; 1,90; 2,40 y 3,20 g respectivamente.

a. ¿Qué ley se demuestra con este análisis?

b. ¿Qué dato es erróneo?

c. ¿Cuál es la fórmula de los compuestos si la del segundo es NO?

11. El análisis de dos óxidos de cromo demuestra que 2,351 g del primero contiene 1,233 g de cromo y; 3,028 g del segundo contiene 2,072 g de cromo. Mostrar que estos datos ilustran la ley de Dalton

Masas empíricas, moleculares, composición centesimal

12. El oxígeno natural está formado por una mezcla de 0-16 (abundancia 99,757%), 0-17(abundancia 0,039%) y 0-18 (0,204%) calcular la masa atómica del oxígeno natural.

13. Un compuesto cuya masa molecular es 140, contiene 51,42 % de C; 40 % de N y 8,75% de H. Decir de qué compuesto se trata.

14. Un hidrocarburo contiene el 80% de carbono. Calcular su fórmula empírica y molecular si su densidad en condiciones normales es 1,3 g/l

15. Calcular las moléculas que hay en una gota de agua a 4°C si ocupa un volumen de 0,01cm3. Calcular en gramos la masa de una molécula de agua así como el número de átomos de hidrógeno que hay en una muestra de 10-20 g de la misma.

16. Calcula la composición centesimal del nitrato de sodio y del sulfato de amonio.

Sol: Na = 27,05%; N = 16,48% y 0 = 56,47%; N =21,20 %; H = 6,10 % ; S=24,27% y 0= 48,43 %

17. Calcula la fórmula empírica de un compuesto cuya composición centesimal es: 38,71% Ca; 20% P y 41,29% de O.

18. Al analizar 7,235 g de un compuesto se obtuvieron 0,148 g de H; 2,362 g de S y 4,725 g de 0. Calcula su fórmula empírica.

19. La glucosa, el ácido láctico, el ácido acético y el formaldehído tienen la misma composición centesimal: 40% C; 53,3% 0 y 6,7 % H. Calcula la formula molecular de cada uno sabiendo que sus masas moleculares aproximadas son: M(glucosa) = 180 g/mol; M(ácido láctico) = 90 g/mol; M(ácido acético) = 60 g/mol; M(formaldehído) = 30 g/mol

20. Un compuesto volátil contiene 54,5% de C; 9,10% de H y 36,4% de O. Sabiendo que 0,345 g de este compuesto en estado de vapor ocupan 120 mL a 100°C y 1 atm, determina su formula empírica y la molecular.

21. Cierto cloruro de mercurio contiene un 84,97% de mercurio, y la densidad del vapor que se obtiene cuando se sublima a 42 °C y 1 atm es de 18,28 g/L . Determina su fórmula molecular.

22. Cierto compuesto tiene una masa molecular aproximada de 86,1 g.mol-1 y su composición es de 55,74 % de ­carbono, 11,69 % de hidrógeno y 32,53% de nitrógeno. Calcula su fórmula moIecular. Sol: C4H10N2

23. Al quemar 2,35 g de un compuesto que contiene carbono, hidrógeno y oxígeno, se obtienen 5,17 g de CO2 y 2,82 g de agua. Calcula la fórmula empírica del compuesto. Sol: C3H8O

Gases

24. Se introducen 158,6 g de una mezcla de oxígeno, O2 y ozono, O3, en un recipiente de 25 L, de manera que a 25 °C, ejerce una presión de 3,7 atm. Calcula el número de moles de cada sustancia en la mezcla. Sol: 1,46 Moles de O2 y 2,33 moles de O3.

25. Calcula las presiones parciales y la presión total de una mezcla de gases formada por 9 g de helio, He; 12 g de dióxido de carbono y 20 g de nitrógeno, N2, confinada en un recipiente de 25 L de volumen a 40° C de temperatura. Sol: 2,31 atm; 0,28atm; 0,73 atm; 3,32atm

26.Un recipiente está lleno de nitrógeno, a la temperatura de 20° y 850 mmHg de presión. Si se añaden 12 g de yodo y se aumenta la temperatura hasta 200°C, que es la temperatura a la que vaporiza el yodo, la presión es de 2,05 atm. Calcula: a) el volumen del recipiente; b) la presión parcial de cada sustancia. Sol: a) 7,5 L; b) P (N2)=1,81 atm; P(I2) = 0,24 atm

27. Calcula la densidad de un gas en condiciones normales si a 25 °C y 1,25 atm de presión es de 1463 g.m-3. Sol: 1276 g.m-3

28. En un recipiente de 224 mL de capacidad se introducen 224 mL de oxígeno, medidos a 273 K y 0,25 atm y 224mL de hidrógeno medidos a 546K y 0,75 atm. CalcuIala presión parcial de cada componente de la mezcla si la temperatura es de 273°C Sol: P(02) = 0,50 atm ; P(H2) = 0,75 atm.

Concentraciones

29. Se disuelven 100 g de ácido sulfúrico, en 400 g de agua resultando una disolución de densidad 1,120 g/ mL. Calcula la molaridad y la molalidad de la disolución, y la fracción molar del soluto. Sol: 2,285M; 2,550 m; χ(H2SO4) = 0,044

30. Determina la molalidad y la fracción molar de una disolución de sacarosa, C12H22O11 en agua si su concentración es del 27,4 % en masa. Sol: 1,10 m; χ ( C12H22O11)= 0,02

31. Calcule:

a. La molaridad de una disolución acuosa-de ácido clorhídrico del 25% en peso y densidad 0,91 g/ml

b. El volumen de la disolución del.apartado anterior que es necesario para preparar 1,5 litros de disolución 0,1 M. Masas atómicas: Cl= 35,5; H=1 Sol: a) 6,23M; b) 24 cm3

32.Calcula la molaridad, la molalidad y la fracción molar de soluto de una disolución acuosa de ácidonítrico, al 33,50% en masa y densidad 1,200 g/mL. Sol: 6,384 M; 8,000 m; χ(HNO3) = 0,126

33. EI ácido sulfúrico comercial tiene una densidad de 1,84 g/ml una concentración molar 18,1M. Calcula su riqueza en tanto por ciento. Sol: 96,5%

34. Calcula la masa de yoduro de potasio, necesario para preparar 350 ml. de disolución 2 M Sol: 116,2 g

35. Se mezcla 1 L de ácido nítrico del. 62,70% y densidad 1380 kg/ m3 con 1 litro de ácido nítrico del 22,38 % y densidad 1139 kg/ m3. Si Ia disolución resultante tiene una densidad de 1276 kg/ m3, calcula a) la concentración de la disolución resultante en tanto por ciento, y b) el volumen de la disolución final. Sol: a) 44,55 % ; b)1,97 L

36. Indicar cómo preparar 400 g de disolución de cloruro de sodio al 20% en masa, a partir de una disolución al 32 %. Sol: 250 g de disolución al 32 % y 150 g de agua.

37. Calcula la concentración de la disolución que resulta de diluir 25 mL de una disolución 0,86 M de nitrato de potasio hasta 500 mL Sol: 0.04 M

38. Calcula la concentración en % en masa de una disolución que resulta al disolver 4 g de cloruro de potasio en 80 g de disolución al 10 %. Sol: 14%

39. Al disolver 5,00 g de ácido clorhídrico en 35,00 g de agua se obtiene una disolución de densidad 1060 kg.m-3, a 20°C. Calcula la concentración de la disolución expresada en: a) porcentaje en masa; b) molaridad; c) molalidad. Sol: a) 12,5 %; b) 3,6 M; c) 3,91 M

40. Una disolución de ácido nítrico concentrado tiene una densidad de 1405 kg/m3 y contiene un 68,15% en masa de ácido nítrico. Calcula la molaridad de la disolución. Sol :15,8 M.

41. Una disolución de amoníaco al 20,3% en masa tiene una concentración de 11,0 M. Calcula la densidad de la disolución. SoI: 921,2 g·m-3