

TEST DE QUÍMICA CON ENUNCIADOS FORMATIVOS

Determinación de fórmulas (I)

1. La piedra imán o magnes, nombre atribuido al dramaturgo griego Eurípides, que tiene su origen en un personaje mitológico Magnes, hijo de Eolo (dios del viento), fundador de la ciudad de Magnesia, donde se encontró dicha piedra que se llamó inicialmente, piedra de Herácles (Hércules) ya que era capaz de atraer al hierro. Se trata de un óxido de hierro, del cual una muestra de 10,0 gramos del óxido contiene 7,2g de hierro dirás que se trata de un compuesto de fórmula:

- a) FeO b) Fe_2O_3 c) Fe_3O_4 d) FeO_2 e) Ninguna de las fórmulas dadas

MA; O=16; Fe=55,8



Foto 1



Foto 2

2. El sulfato de cobre(II), fue llamado vitriolo azul o piedra azul, obtenido por Glauber en 1648. Es un compuesto herbicida y fungicida, por eso se emplea en los viñedos para combatir sus plagas y en las piscinas. Cristaliza con agua que se puede separar calentando fuertemente. Como se observa en la primera foto, si peso del producto que se calienta en la cápsula es de 6,26g , y al final del calentamiento cambia de color como se observa en la foto 2, y pesa 4,00g. Podrás asegurar que el número de moléculas de agua de cristalización que contenía el producto original es de:

- a) 3 b) 2 c) 4
d) 5 d) Ninguno de los valores dados

MA: S,32- O, 16 - Cu, 63,5 - H,1

3. El yeso ya se conocía en el antiguo Egipto, pues en las pirámides se encontró junto con la cal . Es un sulfato de calcio cristalizado con varias moléculas de agua. sulfato de calcio, que se puede eliminar por desecación, calentándolo fuertemente como en el caso anterior. Si una determinada cantidad de producto, al calentar pierde un quinto de su peso, dirás que el número de moléculas de agua de cristalización es de:

- a) 5 b) 4 c) 3 d) 2 e) Ninguno de los valores dados

MA: S,32 - O, 16 - Ca,40 - H,1

4. La antiguamente denominada sal de álcali volátil o mefito de sosa, nombre dado porque al ser calentado producía un gas no respirable (Mefitis era una divinidad itálica protectora contra los malos vahos), era un compuesto que anhidro presentaba la siguiente composición: C=11,32 O=45,28%, Na= 43,40%, pero cristalizado con agua , el % de carbono pasaba a ser del 4,2% .Según eso dirás que su fórmula con el agua de cristalización deberá ser:

- a) $NaCO_3 \cdot 2H_2O$ b) $Na_2CO_3 \cdot 4H_2O$ c) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
d) $NaCO_2 \cdot 5H_2O$ e) Ninguna de las fórmulas dadas

MA: C,12- O, 16 - Na, 23 - H,1

5. La sal de Epsom también llamada sal amarga purgante, se llama así al ser obtenida ya en 1695 por Nehemiah Grew, en un manantial del pueblo inglés de Epsom, empleándose como purgante. Anhidra, presenta la siguiente composición: S, 26,67%- O, 53,33% y Mg, 20,00% pero al cristalizar con agua, el % en magnesio disminuye hasta casi la mitad, 9,76%. Según eso podrás afirmar que la fórmula de la sal de Epsom es :

- a) $MgSO_4.H_2O$ b) $MgSO_3.5H_2O$ c) $MgSO_3.4H_2O$
d) $MgSO_4.7H_2O$ e) Ninguna de las fórmulas dadas

MA: C,12- O, 16 - Mg, 24 - H,1

6. Otra sal empleada como purgante, la de Glauber, llamada también sal mirábili, porque le había curado “milagrosamente” del mal de Hungría (un tifus), al beber agua de un manantial cerca de Viena, tiene una composición cuando está anhidra : S=22,53%- O=45,07% y Na=32,39%, pero al cristalizar con agua, su composición se modifica de forma que el porcentaje de sodio pasa a ser del 14,29%, dirás por lo tanto su fórmula cuando cristaliza con agua será:

- a) $Na_2SO_3.10H_2O$ b) $Na_2SO_4.10H_2O$ c) $Na_2SO_3.5H_2O$
d) $Na_2SO_4.H_2O$ e) Ninguna de las fórmulas dadas

MA: S,32- O, 16 - Na, 23 - H,1

7. Más famosa si cabe fue la sal de la Rochelle o sal de Seignette, descubierta en 1650 por Eli Seignette, boticario del pueblecito francés de la Rochelle, era la “sal policrística” por excelencia (valía para todos los remedios). 250 años después se descubrió que era piezoeléctrica, o sea producía electricidad al ser comprimida. La composición de la sal anhidra es C=22,87%; O=45,71%, H=1,90%, Na=10,95% y K=18,57%, sin embargo cristalizada con agua, modifica su composición de tal forma que el % de O, aumenta hasta 56,74%, por ello podrás decir que la fórmula del compuesto cristalizado es:

- a) $C_4O_4H_4NaK.2H_2O$ b) $C_4O_8H_4NaK.4H_2O$ c) $C_4O_6H_4NaK.4H_2O$
d) $C_4O_4H_4NaK.4H_2O$ e) Ninguna de las fórmulas dadas

MA: C,12- O, 16 - Na, 23 K, 39 - H,1

8. El francés Dumas, creó el sistema de las densidades de vapor para calcular las masas moleculares de los diferentes compuestos, así en 1832, encontró una forma alotrópica del azufre que a 800K y 1 atm de presión tenía una densidad de vapor de 2,93 g/L, por lo cual podrás asegurar que dicha forma contenía un número de átomos de azufre de :

- a) 4 b) 8 c) 6 d) 9 e) Ninguno de los valores dados

DATOS. S, 32; R= 0,082 atm.L. K⁻¹.mol⁻¹. MA: S,32-

9. El azufre es uno de los elementos que posee mas formas alotrópicas, término creado por el sueco Berzelius en 1841, para significar las formas en las que un elemento, se comporta con distintas propiedades (en griego significa distintas maneras o formas, diferenciándola de la isotopía. Una de las formas alotrópicas es la beta, descrita por Mitscherling en 1823. Este compuesto se disuelve perfectamente en sulfuro de carbono. Si se prepara una disolución disolviendo 11,3g de este azufre en 100g de sulfuro de carbono, se observa un ascenso ebulloscópico de 0,9°C, por lo que podrás asegurar que dicho azufre, está formado por un número de átomos de azufre, de :

- a) 4 b) 8 c) 6 d) 9 e) Ninguno de los valores dados

DATOS. Ke para el sulfuro de carbono 2,29 K.kg.mol⁻¹. MA: S=32

10. El carbonato sódico, se obtenía hasta 1787, de las cenizas de plantas marinas. Después Nicolás Leblanc, creó un procedimiento industrial. Es un compuesto que cristaliza con agua, que enseguida se descompone (si se calienta por encima de los 270°C se descompone el carbonato). Su % de oxígeno aumenta en 1,6 veces según se considere la sal anhidra, o la sal cristalizada con agua, dirás entonces que el número de moléculas de agua de cristalización es de :

- a) 2 b) 5 c) 4 d) 10 e) Ninguno de los valores dados

MA: C,12- O, 16 - Na, 23 - H,1

11. Stock es conocido por generalizar el sistema de formulación de los complejos de Werner, a los demás compuestos inorgánicos, sin embargo fue el primer químico conocido muerto a causa de un envenenamiento por vapores de mercurio, al estudiar en profundidad los hidruros de boro, compuestos volátiles a baja presión, enfermedad que fue describiendo a sus últimos años como si de un experimento se tratara. Los hidruros de boro tienen estructuras muy diversas. Si te dicen que uno de ellos tiene un % de boro de 86,63%, y su densidad de vapor a 350K y 0,5 atm, es $1,14\text{gL}^{-1}$, podrás asegurar que su fórmula es :

- a) B_2H_6 b) B_4H_{10} c) B_6H_{10}
d) B_5H_9 e) Ninguna de las dadas

R= 0,082 atm.lit $\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. B=10,8; H=1

12. El fósforo fue el elemento químico más importante descubierto en la época alquimista. Todo ello porque emitía luz y se le creyó una fuente primaria de energía. En 1650, los gobiernos de la época, se disputaron su proceso de obtención, como 300 años más tarde lo harían con la bomba atómica. La primera fábrica productora, fue el hombre, pues se extrajo de su orina, y la primera fábrica, la sufrida guarnición de la plaza de Hannover, con cuya "colaboración urinaria" se montó. Su fórmula molecular se determinó por ebulloscopía, pero su disolución no se pudo realizar en agua, sino en sulfuro de carbono. Si 0,15g. del mismo se disolvieron en 17,3g. de aquel disolvente, experimentando la disolución una elevación del punto de ebullición de 0,16°C. Dirás que su fórmula molecular será:

- a) P_2 b) P_4 c) P_6 d) P_3 e) Ninguna de las dadas

DATOS. K_e para el sulfuro de carbono $2,29 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$. MA: P,31

13. Uno de los muchos nombres con que fue conocido el cloruro de mercurioso, aparte de mercurio dulce, fue calomelano, nombre completamente inapropiado, dado que significa en griego negro bonito, aunque se trata de un sólido blanco. Se empleaba como purgante, para combatir las lombrices, e incluso contra la sífilis. Su composición arroja un % de Hg del 85%, y Baker encontró en 1900 que su densidad de vapor a 600K y 1 atmósfera de presión era de 9,6 g/L, según esto podrás asegurar que su fórmula molecular debería ser:

- a) Hg_3Cl_3 b) $HgCl_2$ c) Hg_2Cl_2 d) $HgCl$ e) Ninguna de las dadas

MA: R= 0,082 atm.lit $\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Cl,35,5- Hg ,200,6

14. Wislicenus, fue muy conocido por apoyar la teoría del carbono tetraédrico de Van't Hoff, cuando nadie la consideraba, empleándola para estudiar las isomerías del ácido láctico. Sin embargo en 1893, demostró la fórmula del ácido hiponitroso, que tenía un % de Nitrógeno del 45,16% y de O del 51,61%. Para ello preparó una disolución con 10g de dicho compuesto sólido en 100g de agua, observando un descenso del punto de congelación del agua de 3°. Según eso podrás asegurar que su fórmula molecular es :

- a) HNO b) $H_2N_2O_2$ c) HNO_2 d) HN_2O_2 e) Ninguna de las dadas

MA: N,14- O, 16 - H,1 K_e para el agua $1,86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$.

15. En 1825, Oersted profesor danés famoso por sus experimentos con corrientes eléctricas e imanes, calentando fuertemente óxido de aluminio con carbón en corriente de cloro, obtuvo un compuesto de cloro y aluminio con un 20,22% de aluminio. Si su densidad de vapor a 377°C y 1 atm. es 5g/litro. Dirás que su fórmula molecular es:

a) $AlCl_3$ b) $AlCl$ c) Al_3Cl_3

d) Al_2Cl_6 e) *Ninguna de las dadas*

R= 0,082 atm.lit K^{-1} .mol $^{-1}$. Al=27; Cl=35,5

16. Los hidruros de germanio, se conocieron a partir de 1924, y presentan cierto paralelismo con los de carbono, aunque son menos inflamables. Si un determinado hidruro presenta un % de germanio del 96%, y su densidad de vapor a 400K y 1 atmósfera es de 4,61 g/L, podrás afirmar que se trata de un :

a) *digermano* b) *trigermano* c) *tetragermano*

d) *germano* e) *Nada de lo dicho*

R= 0,082 atm.lit K^{-1} .mol $^{-1}$. Ge=72,6; H=1

17. Uno de los grandes misterios químicos del siglo XVIII, era la composición de una sustancia empleada para teñir, denominada azul de prusia, que al ser calentada desprendía un gas, que Gay Lussac, llamó cianógeno (de kianos, azul), que sólo contenía carbono y nitrógeno, con un % del primero de 46,2%. Si su densidad a 300K y 1 atm de presión es 2,11g/L, dirás que su fórmula molecular será:

a) CN b) C_2N_2 c) C_3N_3 d) C_4N_4 e) *Ninguna de las dadas*

R= 0,082 atm.lit K^{-1} .mol $^{-1}$. C=12, N=14

18. Tratado elemental de química de Lavoisier, de 1789, al hacer referencia a las combinaciones del vinagre con el cobre, relata que su nombre antiguo era cardenillo, nombre nada apropiado, pues deriva del latín cadinus, morado, cuando su color es verdoso. La composición de la sal anhidra es la siguiente: C=26,45%; O=35,26%; H=3,31% y Cu=34,99%. Sin embargo al cristalizar con agua, el % de hidrógeno aumenta en un 0,7%. Con esos datos dirás que la fórmula de la sal cristalizada es:

a) $CH_3COOCu.2H_2O$ b) $(CH_3COO)_2Cu.H_2O$ c) $(CH_3COO)_2Cu.2H_2O$

d) $CH_3COOCu.H_2O$ e) *Ninguna de las fórmulas dadas*

MA: C,12- O, 16 - Cu, 63,5 - H,1

19. La piedra del alumbre fue conocida desde épocas muy remotas. Los egipcios lo usaban dos milenios antes de Cristo, con el nombre de ybn. En la biblioteca de Assurbanipal, en Nínive (660 a.C.), entre las 125 sustancias minerales registradas y descritas, se hacía referencia a dicho compuesto. Los hebreos lo conocían como alam, y así aparece en la Biblia. Los griegos lo usaban como vomitivo. Las referencias más precisas las hace Plinio en el tomo 35 de su Historia Natural. Allí habla del alumen candidum, que es lo que se conoció posteriormente como alumbre. Es un sulfato doble siendo la composición de la sal anhidra S=24,81; O=49,61%; Al=10,47%, K=15,11%, siendo su masa molecular 516, mientras que la composición de la sal cristalizada con agua, modifica sus porcentajes, hasta tal punto que el oxígeno aumenta hasta un 67,51%. Por todo ello podrás asegurar que la fórmula del alumbre cristalizado será:

a) $AlK(SO_4)_2.10H_2O$ b) $AlK(SO_4)_2.12H_2O$ c) $AlK(SO_4)_2.6H_2O$

d) $Al_2K_2(SO_4)_4.24H_2O$ e) *Ninguna de las dadas*

MA: S,32- O, 16 - K, 39 -Al, 27- H,1

