

PROBLEMARIO 1 (setiembre 2011)

1. Un recipiente pesa 25,60 g vacío y 35,55 g cuando se llena con H₂O a 20 °C. La densidad del H₂O a 20 °C es 0,9982 g mL⁻¹. Cuando se introduce 10,20 g de Pb en el recipiente y éste se llena con H₂O a 20 °C, la masa total es 44,83 g. ¿Cuál es la densidad del Pb en g cm⁻³? R: 11 g cm⁻³

2. En un experimento, la reacción entre 1,00 g de Hg y un exceso de S produjo 1,16 g de sulfuro de mercurio como único producto. En un segundo experimento se obtuvo el mismo sulfuro de mercurio al reaccionar 1,50 g de Hg y 1,00 g de S. (a) ¿Qué masa de sulfuro de mercurio se obtuvo en el segundo experimento? (b) ¿Qué masa y de cuál elemento, Hg o S, quedó sin reaccionar en el segundo experimento? (c) ¿Cuál es la fórmula empírica del sulfuro de mercurio? R: (a) 1,74 g; (b) 0,76 g de S; (c) HgS

3. Para el átomo paladio-108, cuya masa es 107,90389 u, calcule (a) el número de protones, neutrones y electrones en el átomo; (b) la razón de la masa de este átomo a la de un átomo de ¹²₆C. R: 46 protones, 62 neutrones y 46 electrones; (b) 8,9919908

4. Las abundancias de los dos isótopos naturales de la plata son: ¹⁰⁷Ag, 51,84%, ¹⁰⁹Ag, 48,16%. La masa de ¹⁰⁷Ag es 106,905092 u. ¿Cuál es la masa de ¹⁰⁹Ag? R: 108,9 u

5. Durante un período de gran contaminación del aire se observó que la concentración de plomo en el aire era 3,01 µg de Pb/m³. ¿Cuántos átomos de Pb habría en una muestra de 0,500 L de ese aire? R: 4,37 x 10¹²

6. En el azufre rómbico, los átomos S se unen en moléculas S₈. Si la densidad del azufre rómbico es 2,07 g cm⁻³, calcule para un cristal de 0,568 mm³ de volumen: (a) el número de moles de S₈ presentes; (b) el número total de átomos de S.

R: (a) 4,58 x 10⁻⁶; (b) 2,21 x 10¹⁹

7. La gasolina con plomo contiene un aditivo que funciona como antidetonante. El análisis de este aditivo mostró que contiene C, H y Pb (de aquí el nombre de "gasolina con plomo"). Cuando se quemó 51,36 g de este compuesto se obtuvo 55,90 g de CO₂ y 28,61 g de H₂O. (a) Determine la fórmula empírica del aditivo. (b) Si su peso molecular es aproximadamente 320 g mol⁻¹, ¿cuál es su fórmula molecular? R: (a) PbC₈H₂₀

8. Nombre los siguientes compuestos: a) KH_2PO_4 ; b) K_2HPO_4 ; c) HBr(g) ; d) HBr(ac) ; e) Li_2CO_3 ; f) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; g) NH_4NO_2 ; h) HIO_3 ; i) PF_5 ; j) P_4O_6 ; k) CdI_2 ; l) SrSO_4 ; m) Al(OH)_3 .

9. Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos: a) nitrito de rubidio; b) sulfuro de potasio; c) hidrógeno sulfuro de sodio; d) fosfato de magnesio; e) hidrógeno fosfato de calcio; f) dihidrógeno fosfato de potasio; g) heptafluoruro de yodo; h) sulfito de amonio; i) perclorato de plata; j) tricloruro de boro.

10. ¿Cuáles de las siguientes especies son elementos, cuáles son moléculas pero no compuestos, cuáles son compuestos pero no moléculas, y cuáles son compuestos y moléculas? a) SO_2 ; b) S_8 ; c) Cs ; d) N_2O_5 ; e) O ; f) O_2 ; g) O_3 ; h) CH_4 ; i) KBr ; j) S ; k) P_4 ; l) LiF . Nombre a cada uno de ellos.

11. ¿Qué hay erróneo con respecto al nombre (entre paréntesis) de cada uno de los siguientes compuestos? a) BaCl_2 (dicloruro de bario); b) Fe_2O_3 [óxido de hierro(II)]; c) CsNO_2 (nitrato de cesio); d) $\text{Mg(HCO}_3)_2$ [(bicarbonato de magnesio(II))].

12. ¿Qué hay erróneo con respecto a la fórmula química de los siguientes compuestos? a) $(\text{NH}_3)_2\text{CO}_3$ (carbonato de amonio); b) CaOH (hidróxido de calcio); c) CdSO_3 (sulfuro de cadmio); d) ZnCrO_4 (dicromato de cinc).