*RELACIÓN 2:* Leyes fundamentales de la Química

1. Al pasar la corriente eléctrica a través de agua se produce hidrógeno y oxígeno, ambos en forma de gas; el proceso se conoce como electrólisis. Si la electrólisis de 54 g de agua produce 6 g de hidrógeno, ¿cuántos gramos de oxígeno se formarán?

(Sol: 48g)

2. Experimentalmente se ha comprobado que 4,7g del elemento A reaccionan por completo con 12,8g del elemento B para originar 17,5g de un cierto compuesto. ¿Qué cantidad de compuesto se formará si hacemos reaccionar 4,7 g de A con 11,5 g de B?

(Sol: 15,7g)

3. El azufre y el cinc se combinan en la relación 16g de S con 32,7g de cinc. ¿Qué cantidad de sulfuro de cinc se obtendrá al combinar químicamente 20g de azufre con 20g de cinc?

(Sol: 29,8g)

4. Si la proporción en masa en la que se combinan carbono y oxígeno para dar monóxido de carbono es 3:4, ¿qué cantidad de oxígeno reaccionará totalmente con 12g de carbono? ¿qué ocurrirá si deseamos combinar 12g de carbono con 17g de oxígeno?

5. Tres muestras de un material formado únicamente por hierro y oxígeno se analizaron para comprobar si se trataba de un compuesto químico. Los resultados del análisis fueron los siguientes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Masa muestra | Masa hierro | Masa oxígeno |
| Muestra 1 | 1,290 g | 0,930 g | 0,360 g |
| Muestra 2 | 1,748 g | 1,232 g | 0,516 g |
| Muestra 3 | 1,592 g | 1,135 g | 0,457 g |

¿Se puede considerar el material como un compuesto químico?

6. Supongamos que reaccionan dos elementos (X e Y) de forma que las relaciones de las masas combinadas de los mismos son:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Experimento | X | Y |
| Primera reacción | 2,50 | 1,20 |
| Segunda reacción | 2,50 | 0,60 |
| Tercera reacción | 5,00 | 2,40 |
| Cuarta reacción | 2,50 | 0.40 |

A la vista de estos datos, di si las siguientes afirmaciones son verdaderas:

1. Los datos de las reacciones 1 y 3 justifican la ley de Proust.
2. Los datos de las reacciones 1,2 y 4 justifican la ley de las proporciones múltiples.
3. Los compuestos formados en las reacciones 1 y 2 son iguales.
4. Los compuestos formados en las reacciones 1 y 3 son iguales

7. El carbón puro, cuando se quema en exceso de aire, se combina con el oxígeno y da como único producto una sustancia gaseosa formada exclusivamente por los elementos carbono y oxígeno. En una serie de experimentos se quemaron 0,85g, 1,28g y 1,53g de carbono y se recogieron, respectivamente, 3,11g, 4,68g y 5,61g del gas en cuestión. Con estos datos:

a) ¿Se puede afirmar que el gas es un compuesto químico? ¿por qué?

b) En caso afirmativo, ¿cuál es su composición centesimal?

(Sol: 27% C y 73% O)

8. La blenda, ZnS, tiene una composición del 32,91% en azufre. ¿Cuánto cinc hay en un trozo de blenda de 100g de azufre? ¿Qué ley has utilizado para calcularlo?

(Sol: 203,86g Zn)

9. Un compuesto de azufre y fluor contiene 0,526g de S y 1,25g de F. Un segundo compuesto de estos mismos elementos está formado por 0,515g de S y 1,84g de F. Comprobar que estos datos son consistentes con la ley de las proporciones múltiples.

10. El cloro y el estaño se combinan para formar un compuesto cuya composición es 62,6% Sn y 37,4% Cl. Además estos dos mismos elementos se combinan para formar un segundo compuesto de composición 45,6% Sn y 54,4% Cl. ¿Cuál es la relación de masas de cloro en los dos compuestos?

(Sol: 1:2)

11. Cuando un litro de nitrógeno reacciona con 3 litros de hidrógeno, ¿qué volumen de amoniaco se obtiene? Justifica tu respuesta.

(Sol: 2 litros de amoniaco)

12. Sabiendo que la masa molecular relativa del hidrógeno es 2 y la del oxigeno 32, contesta:

a) ¿Qué tendrá más masa, un mol de hidrógeno o un mol de oxígeno?

b) ¿Dónde habrá más moléculas, en un mol de hidrógeno o en un mol de oxígeno?

13. Indica cuantos moles de agua son: 3,42g de agua, 10cm3 de agua y 1,82 . 1023 moléculas de agua.

(Sol: 0,19 , 0,56 y 0,3 moles)

14. ¿Dónde hay mayor número de moléculas, en 30g de dióxido de azufre o en 25g de dióxido de carbono?

15. Calcula las moléculas que hay en una gota de agua, sabiendo que 20 gotas de agua ocupan un volumen de 1cm3.

(Sol: 1,67 . 1021 moléculas)

16. En una muestra de fosforo hay 1024 átomos. Calcula en mol:

a) La cantidad de átomos que hay en la muestra.

b) La cantidad de moléculas que hay que en la muestra, si se sabe que la molécula de fosforo es P4.

(Sol: 1,66 mol, 0,415 moles)

17. Calcula:

a) ¿Cuántos moles de átomos de oxígeno hay en 200g de nitrato de bario? (Sol: 4,59mol)

b) ¿Cuántos átomos de fosforo hay en 0,15 mol de pentaóxido de difosforo?

(Sol: 1,807 . 1023 átomos de fosforo)

c) ¿Cuántos gramos de oxígeno hay en 0,15 mol de trióxido de difosforo?

(Sol: 7,2g de oxígeno)

d) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en 5,22g de nitrato de bario? (sol: 7,21 . 1022 átomos O)

18. En un mineral de blenda, ZnS, de un 48,2% de pureza, ¿Qué tanto por ciento de cinc se encuentra presente?

(Sol: 28,72%)

19. Calcula el porcentaje en masa del elemento que se indica en cada uno de los siguientes compuestos:

a) Sodio en sulfato de sodio decahidratado. (Sol: 13,9% Na)

b) Nitrógeno en carbonato de amonio. (Sol: 29,2% N)

20. ¿Qué cantidad de hierro habrá en 150g de óxido de hierro (III) puro?

(Sol: 104,92g)

21. Un compuesto de masa molecular 126 contiene 25,4% de azufre, 38,1% de oxígeno y 36,5% de sodio, ¿cuál es su formula?

(Sol: Na2SO3)

22. Al reducir 16,93g de un óxido de cobre se obtienen 13,524g de metal, ¿cuál es la formula empírica del óxido?

(Sol: CuO)

23. En 1,07g de un compuesto de cobre hay 0,36g de este metal y 0,16g de nitrógeno. El resto es oxígeno. Halla la fórmula del compuesto.

(Sol: Cu(NO3)2

24. La masa molecular de un compuesto orgánico es 46g y su composición centesimal es de 52,17% C, 34,78% O y 13,05% H. ¿Cuál es su formula molecular? (Sol: C2H6O)

25. El análisis de un compuesto de carbono dio los siguientes porcentajes: 30,45% de carbono, 3,83% de hidrógeno, 45,69% de cloro, 20,23% de oxígeno. Se sabe que la masa molar del compuesto es 157g/mol, ¿cuál es su formula molecular?

(Sol: C4H6O2Cl2)

26. Tenemos 25kg de un abono nitrogenado de una riqueza en nitrato de potasio del 60%. Calcule la cantidad de nitrógeno en kilogramos que contiene el abono.

(Sol: 2,1 kg)

27. Calcule la composición centesimal del sulfato de aluminio.

(Sol: 15,8% Al, 28,1% S, 56,1%O)