



POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS SOCIALES Y HUMANAS
COORDINACIÓN ÁREA DE QUÍMICA

TALLER DE ESTEQUIOMETRIA

1. Calcular el número de moles de átomos de Cloro presentes en las siguientes sales:
 - a) 10 g de $\text{Fe}(\text{ClO})_2$
 - b) 5 g de CuCl_2
 - c) 7.83 g de $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$Rta. a) 0.126 mol-átomo Cl, b) 0.074 mol-átomo Cl, c) 0.085 mol-átomo Cl

2. En 70 g de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, determinar:
 - a) Número de moles de moléculas de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ presentes.
 - b) Número de moléculas de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ presentes.
 - c) Número de moles de átomos de nitrógeno presentes.Rta. a) 0.216 moles de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, 1.3×10^{23} moléculas de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, c) 0.432 mol-átomo de N.

3. Dados. 5.0 gramos de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, calcular:
 - a) Número de moles y moléculas de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
 - b) Número de átomos de carbono y oxígeno.
 - c) Gramos de hidrógeno y de oxígeno.
 - d) ¿Cuántos gramos hay en 3.5×10^{23} moléculas de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?Rta. a) 0.0146 moles de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ y 8.8×10^{21} moléculas de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, b) 1.056×10^{23} átomos de carbono, 9.68×10^{22} átomos de oxígeno c) 0.32g de hidrógeno, 2.57g de oxígeno, d) 198.84g de $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

4. En 5×10^{25} átomos de N en el compuesto $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, calcular:
 - a) átomos de carbono presentes en el compuesto.
 - b) Moles de átomos de potasio en el compuesto.
 - c) Gramos de hierro en el compuesto.
 - d) Moléculas del compuesto.
 - e) Gramos del compuesto.Rta. a) 5×10^{25} átomos de N b) 55.37 moles-átomo de K c) 773.81g de Fe d) 8.33×10^{24} moléculas del compuesto e) 5098.28g de compuesto.

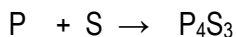
5. Cuando se tienen 6 mol-átomo de N presentes en el compuesto $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Calcular:
 - a) Moles de $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.
 - b) Moléculas de agua.
 - c) Moles de átomo de oxígeno.
 - d) Átomos de hidrógeno.
 - e) Gramos de estroncio y de nitrógeno.Rta. a) 3 mol $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ b) 7.224×10^{24} moléculas H_2O , c) 30 mol-átomo O, d) 1.445×10^{25} átomos de hidrógeno, e) 262.82g de estroncio, 84g de N.

6. Calcular la composición porcentual de los elementos en los compuestos:

- a) Sulfato cuproso, Cu_2SO_4
- b) Cafeína, $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$
- c) Nitrato de magnesio, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- d) Mineral vanadinita, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{VO}_4)_3$
- e) Fertilizante fosfato de aluminio, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
- f) Aspirina, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$
- g) Colesterol, $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$
- h) Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

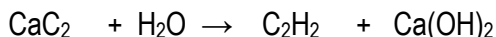
Rta. a) 56.97%Cu, 14.34% S y 28.69%O b) 49.48%C, 5.15%H, 28.87%N, 16.49%O, c) 16.39%Mg, 18.88%N, 64.73%O d) 73.15%Pb, 2.5%Cl, 10.79%V, 13.56%O, e) 28.19%N, 8.05%H, 20.81%P, 42.95%O, f) 60%C, 4.44%H, 35.56%O, g) 83.94%C, 11.92%H, 4.14%O, h) 20%C, 26.67%O, 46.67%N, 6.66%H

7. La glucosa es un azúcar simple, constituyente de la sangre humana y de los tejidos. Fuente principal de energía. El compuesto contiene 40% de C, 6.73% de H y 53.3% de O. Su masa molar es de 180,2 g/ mol. Se pide:
- a) Fórmula molecular de la glucosa
 - b) Número de moles de átomo de cada elemento y gramos presentes de cada elemento por cada mol de compuesto.
- Rta. a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ b) 6 moles de C, 12 mol de H, 6 mol de O, 72g de C, 12 g de H, 96g de O.
8. Se toman 4.5 moles de un compuesto que pesa 445.32 g y está formado por 71.65 g de cloro; 24.27 g de carbono y 4.07 g de hidrógeno. Hallar la fórmula empírica y molecular del compuesto. Rta. Fórmula empírica (FE): $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$, fórmula molecular (FM): $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{Cl}_7$.
9. Dos hidrocarburos tiene la misma fórmula mínima: CH. Uno de ellos posee una masa molar de 26.04 g/mol y el otro 52.07 g/mol. Determinar la fórmula molecular de cada compuesto. Rta. FM= C_2H_2 (compuesto 1) y FM= C_4H_4 (compuesto 2).
10. Un óxido de aluminio se forma al reaccionar 4.151 g de aluminio con 3.692 g de oxígeno. Calcular la fórmula empírica del compuesto. Rta. FE= Al_2O_3
Un compuesto de masa molecular 78.114 uma, tiene la siguiente composición: 92.26% de C, 7.74% de H. Hallar la fórmula mínima y molecular del compuesto.
Rta. FE= CH, FM= C_6H_6
11. Una muestra de arsenato de plomo, insecticida que se emplea contra el escarabajo de la papa, contiene 1.3813 g de plomo, 0.00672 g de hidrógeno, 0.4995 g de arsénico y 0.4267 g de oxígeno. Calcular la fórmula empírica del arsenato de plomo.
Rta. FE= PbAsO_4
12. Determinar la fórmula empírica del compuesto que corresponde a una composición porcentual de 42.30% de C, 3.5% de H, 16.5% de N y el resto de oxígeno.
Rta. FE= $\text{C}_3\text{H}_3\text{NO}_2$
13. El trisulfuro de tetrafósforo, se utiliza para la fabricación de cerillas o fósforos. Su obtención se realiza partiendo de los elementos conforme la siguiente ecuación:



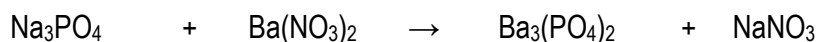
En cierto ensayo se hicieron reaccionar 10.0 g de fósforo con un exceso de azufre. ¿Cuántos gramos de P_4S_3 se obtuvo si el rendimiento de la reacción fue de un 80%? (Rta. 14.19g de P_4S_3 reales).

14. Una síntesis industrial de acetileno, gas extensamente utilizado para la fabricación de numerosas drogas, colorantes y plásticos, consiste en el tratamiento de carburo de calcio con agua.



En un proceso dado se partió de 128.2 toneladas de carburo de calcio, obteniéndose 41.6 toneladas de acetileno. ¿Cuál fue el rendimiento del proceso? (Rta. 80% de rendimiento).

15. Considerar la siguiente reacción:



Suponer que una solución que contiene 305 g de Na_3PO_4 se mezcla con otra solución que contiene 6.40 g de $Ba(NO_3)_2$. Determinar:

a) Los gramos sobrantes del reactivo en exceso.

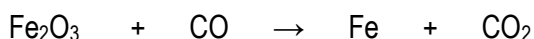
b) Los gramos producidos de $Ba_3(PO_4)_2$.

c) Las moléculas de $NaNO_3$ producidas.

d) El número total de átomos de oxígeno producidos.

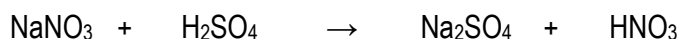
Rta. a) 302.38g de Na_3PO_4 , b) 4.82g de $Ba_3(PO_4)_2$, c) 2.89×10^{22} moléculas de $NaNO_3$, d) 1.2526×10^{23} átomos de O.

16. El hierro se puede preparar mediante la siguiente ecuación:

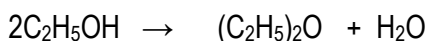


¿Qué cantidad del hierro del 70% de pureza se obtiene de la reacción de 80 g de Fe_2O_3 con un 10% de impurezas y de 70g de CO del 80% de pureza, si la reacción tiene una eficiencia del 95%? (Rta. 68.22g de Fe impuros reales).

17. Calcular la cantidad de gramos que se producen de sulfato de sodio Na_2SO_4 de un 85% de pureza, cuando reaccionan 45.6 g de nitrato de sodio de un 60% de pureza ($NaNO_3$) con 23.8 g de ácido sulfúrico (H_2SO_4) con un 20% de impurezas. (Rta. 26.9g de Na_2SO_4 impuros)

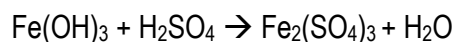


18. El éter etílico puede obtenerse mediante la siguiente reacción:



¿Cuánto éter etílico de un 80% de pureza puede obtenerse a partir de 920 g de etanol de un 90% de pureza, si la reacción tiene una eficiencia del 75%? (Rta. 624.38g de éter etílico).

19. El sulfato férrico puede utilizarse como un fertilizante de plantas. Considerar la reacción de 250 g de hidróxido férrico, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, de un 60 % de pureza, con 300g de H_2SO_4 . La ecuación química es la siguiente:



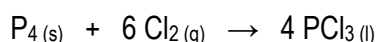
Determinar:

- Gramos de sulfato férrico, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, que se forman.
 - Gramos de sulfato férrico, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, del 70% de pureza que se forman si el rendimiento de la reacción es del 75%.
(Rta. a) 280g de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, b) 300g de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$).
20. El KClO_4 se puede preparar mediante la siguiente reacción:



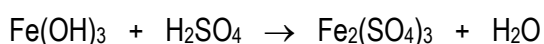
¿Cuántos gramos de Cl_2 con un 85% de pureza se necesitan para preparar 309g de KClO_4 con un 90% de pureza, si la reacción tiene una eficiencia del 95%?
(Rta. 705.69g de Cl_2).

21. En la manufactura de aditivos para la gasolina, pesticidas y otros productos se utiliza con frecuencia el tricloruro de fósforo, PCl_3 , cuya obtención se logra por reacción entre los elementos constituyentes:



Calcular la cantidad de gramos de PCl_3 que se obtienen a partir de 186 g de fósforo (P_4), si el rendimiento del proceso es de 80%. (Rta. 660g de PCl_3).

22. Considerar la siguiente reacción:



Cuando reaccionan 3.612×10^{24} moléculas de ácido sulfúrico con 26.75 gramos de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ de un 80% de pureza se obtienen 10 gramos de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ de un 75% de pureza. ¿Cuál es la eficiencia de la reacción? (Rta. 18.75%)

23. Considerar la siguiente reacción:



Considere que esta se inicia cuando entran a reaccionar 2.5×10^{24} moléculas de CoCl_2 con 400 gramos del 80% de pureza de NaOH y 4.2 moles de NaClO_3 , y sabiendo que la reacción tiene una eficiencia del 70%, determinar: moléculas de NaCl obtenidas. (Rta. 3.65×10^{24} moléculas de NaCl reales).

24. Dada la reacción:



Determinar la eficiencia de la reacción, cuando entran a reaccionar 500 gramos de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ del 90% de pureza y se produce una cantidad de CO_2 que contiene 1×10^{25} átomos de oxígeno. (Rta. 92.2% de eficiencia).

25. Dada la reacción:



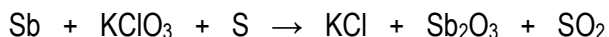
Determinar gramos de KClO_3 que reaccionaron para producir 373 gramos de KCl si se sabe que la eficiencia de la reacción fue del 85%. (Rta. 131.16g KClO_3)

26. Dada la reacción:



La cual se inicia con 3.5 moles de MnO_2 , 2.5×10^{24} moléculas de KClO_3 , 40 gramos de oxígeno presentes en el KOH que entro a reaccionar. Si la reacción logro una eficiencia del 80%, ¿cuántas moléculas de KMnO_4 se producen? (Rta. 1.204×10^{24} moléculas de KMnO_4 reales).

27. Dada la reacción:



La cual se inicia con 487.2 gramos de antimonio, una cantidad de clorato de potasio que contiene 4.214×10^{24} átomos de oxígeno y con 3.4 moles de azufre. Si la eficiencia de la reacción fue del 85%, determinar: gramos de Sb_2O_3 del 70% de pureza que se producen. (Rta. 353.46g de Sb_2O_3 impuros reales)

28. Dada la reacción:



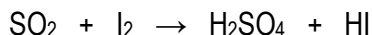
Calcular las moléculas de MnO que se producen, cuando entran a reaccionar 200 gramos de KMnO_4 con 100 gramos de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ del 60% de pureza si la reacción tiene una eficiencia del 85%. (Rta. 6.45×10^{23} moléculas de MnO)

29. Dada la reacción:



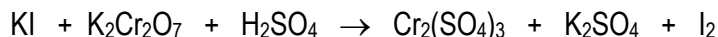
Determinar los gramos de azufre presentes en los productos cuando entraron a reaccionar, una cantidad de FeSO_4 que contenía 4.816×10^{24} átomos de oxígeno con 3.2 moles de HBrO y 500 mililitros de HCl con densidad 1.18 g/mL del 73% de pureza. Considerar que la eficiencia de la reacción fue del 70%. (Rta. 44.8g de azufre en los productos).

30. Dada la reacción:



La cual se inicia con 128 gramos de SO_2 y 1.5 moles de I_2 y teniendo en cuenta que la reacción tiene una eficiencia del 80%, determinar: moléculas de H_2SO_4 que se producen. (Rta. 7.224×10^{23} moléculas de H_2SO_4).

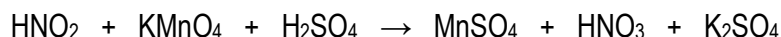
31. Dada la reacción:



La cual se inicia con 2.408×10^{24} moléculas de KI, que entran a reaccionar con 3 moles de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ y 490 gramos de H_2SO_4 . Si se conoce que la eficiencia de la reacción es del 85%, determinar:

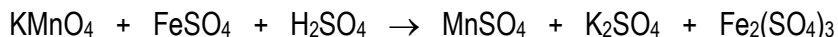
- Moléculas de I_2 que se producen. (Rta. 1.02×10^{24} moléculas de I_2).
- Gramos de K_2SO_4 que se obtienen. (Rta. 394.85g de K_2SO_4 reales).

32. Dada la reacción:



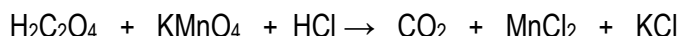
La cual tiene una eficiencia del 75% y se inicia con 4.816×10^{24} átomos de oxígeno presentes en el KMnO_4 que reaccionan con 250 gramos de HNO_2 del 94% de pureza y con 1.505×10^{24} moléculas de ácido sulfúrico. Determinar los gramos de HNO_3 del 45% de pureza formado. (Rta. 437.5g de HNO_3).

33. Dada la siguiente reacción:



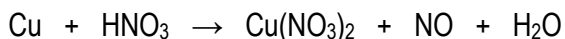
La cual se inicia con 8×10^{24} átomos de oxígeno presentes en el KMnO_4 que reaccionan con 120 gramos de FeSO_4 del 75% de pureza y 4.5×10^{24} moléculas de H_2SO_4 y sabiendo que la eficiencia de la reacción es del 92%, determinar: Átomos de oxígeno presentes en el $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ que se forma. (Rta. 1.96×10^{24} átomos de oxígeno).

34. El ácido oxálico, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, es fuertemente tóxico para el organismo humano, de ser ingerido puede ser neutralizado con permanganato de potasio, KMnO_4 , en medio del ácido clorhídrico estomacal, (HCl). La reacción se representa por la ecuación:



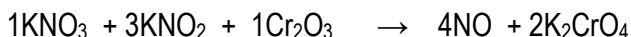
- Balancear la ecuación por redox e indicar el agente oxidante y el agente reductor.
- Calcular los gramos de CO_2 producidos a partir de la combinación de 50g $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ del 80% pureza, 100g KMnO_4 del 90% pureza y suficiente ácido estomacal.
- Si se obtienen 10g CO_2 , ¿cuál es el rendimiento o eficiencia de la reacción?
Rta. a) Coeficientes de la reacción: 5, 2, 6 \rightarrow 10, 2, 2, 8 H_2O , agente oxidante: KMnO_4 , agente reductor: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, b) 38.72g de CO_2 , c) 25.83% de rendimiento.

35. El cobre se disuelve en soluciones concentradas de ácido nítrico en virtud de la reacción:



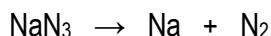
Si la reacción tiene una eficiencia del 85% y esta se inicia con 317.5 gramos de cobre y 3.01×10^{23} moléculas de ácido nítrico, determinar: átomos de oxígeno presentes en el $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ que se produce. (Rta. 5.75×10^{23} átomos de oxígeno reales).

36. El gas NO puro, puede obtenerse por medio de la siguiente reacción:



- a) ¿Cuántos gramos de cada uno de los reactivos se necesitan para preparar 2.50g de NO?
b) ¿Cuántas moles de átomos de O se producen en el compuesto K_2CrO_4 con una pureza del 89%, si la eficiencia de la reacción es del 90%?
Rta. a) 2.11g de KNO_3 , 5.32g de KNO_2 , 3.17g de Cr_2O_3 b) 0.17 mol de O presentes en el K_2CrO_4 .

37. Las bolsas de aire para automóvil se inflan cuando se descompone rápidamente azida de sodio, NaN_3 , en los elementos que la componen según la reacción:



¿Cuántos gramos de azida de sodio del 95% de pureza se necesitan para formar 13g de nitrógeno gaseoso? (Rta. 17.78g de NaN_3).

Un producto secundario de la reacción que infla las bolsas de aire para automóvil es sodio, que es muy reactivo y puede encenderse en el aire. El sodio que se produce durante el proceso de inflado reacciona con otro compuesto que se agrega al contenido de la bolsa, KNO_3 , según la reacción:



Para la cantidad de sodio que se forma con los 13g de nitrógeno gaseoso:

- a) ¿Basta con 15g de KNO_3 con un 80% de pureza para eliminar todo el sodio formado?
b) ¿Cuántos gramos adicionales de nitrógeno gaseoso se forman?
c) ¿Cuántas moléculas de K_2O se obtienen?

Rta. a) No es suficiente ya que el reactivo límite es el KNO_3 c) 3.55×10^{22} moléculas de K_2O .

38. Se hacen reaccionar 5 moles de átomos de I en el compuesto I^- con una pureza del 94%, más 80 g de HCN y 2.408×10^{26} átomos de O en el compuesto MnO_4^- , con una pureza del 75%. La reacción tiene una eficiencia del 93.5%. Considerando la siguiente reacción:



Calcular:

- a) Las moles de átomos de I que se producen en el compuesto ICN con una pureza del 88%.

47. En 2300 gramos de Na, hay:
- a. () 6.02×10^{23} átomos de Na b. () 6.02×10^{24} moléculas de Na
c. () 6.02×10^{25} átomos de Na d. () 6.02×10^{25} moles de Na
48. En 150g de $\text{Fe}_2(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$, hay:
- a. () 2.50×10^{24} átomos de oxígeno b. () 2.38×10^{23} átomos de oxígeno
c. () 8.32×10^{23} átomos de oxígeno d. () 336 gramos de oxígeno
49. En 440 gramos de dióxido de carbono (CO_2), hay:
- a. () 10 moles de átomos de O b. () 6.02×10^{25} átomos de C
c. () 6.02×10^{23} moléculas de CO_2 d. () 1.204×10^{25} átomos de O
50. En 4000 gramos de Ca, hay:
- a. () 6.02×10^{23} átomos de Ca b. () 6.02×10^{24} moléculas de Ca
c. () 6.02×10^{25} átomos de Ca d. () 6.02×10^{25} moles de Ca
51. En la reacción: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$, el agente oxidante es:
- a. () Óxido férrico b. () Monóxido de carbono
c. () Hierro d. () Bióxido de carbono
52. Las moles de oxígeno que hay en 3.5 mol de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ son:
- a. () 3.5 mol de oxígeno b. () 14 mol de oxígeno
c. () 28 mol de oxígeno d. () 31.5 mol de oxígeno
53. Los coeficientes que equilibran la ecuación $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$:
- a. () 4.2.4.6 b. () 4.5.3.6
c. () 4.5.4.6 d. () 3.5.4.6
54. 10 moles de carbonato de sodio, Na_2CO_3 contienen:
- a. () 6.02×10^{24} moléculas de Na_2CO_3 b. () 1.2×10^{24} átomos de sodio
c. () 1 mol de átomos de carbono d. () 48 g de oxígeno
55. Una de las siguientes afirmaciones con respecto a las reacciones de óxido-reducción es incorrecta:
- a. () La oxidación sólo ocurre en presencia de oxígeno
b. () No ocurre una oxidación sin que ocurra una reducción
c. () El agente oxidante captura electrones
d. () La reducción es un cambio químico en el que un átomo gana electrones
56. Una muestra de glucosa $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, contiene 4.0×10^{22} átomos de carbono. ¿cuántas moléculas de glucosa contiene la muestra?
- a. () 8.0×10^{22} moléculas de glucosa b. () 4.0×10^{22} moléculas de glucosa
c. () 4.0×10^{22} moléculas de glucosa d. () 6.7×10^{21} moléculas de glucosa