

Q2B-t00-estequiometría-Problemas básicos que todos deben saber hacer
EJERCICIOS DE REPASO DE QUÍMICA GENERAL

Disoluciones

1. Explica cómo prepararías en el laboratorio 100 mL de una disolución 0.1M KCl..

2. Se tiene una disolución de ácido sulfúrico del 98% de riqueza y de densidad 1,84 g/mL. Calcular :

a) La molaridad

b) El volumen de ácido concentrado que se necesita para preparar 100 ml de disolución al 20% en peso y densidad 1,14 g/mL

Sol: a) 18,4 M; b) 12,7 mL

3. Un ácido clorhídrico comercial contiene un 37% en peso de ácido, con una densidad de 1,19 g/ml. ¿Qué cantidad de agua debe añadirse a 20 ml de este ácido para que la disolución resultante sea 1 M?

Sol: 220 mL

4.

- ¿Cuál sería la molaridad de una disolución de ácido sulfúrico que resultaría recogiendo en 10 litros de agua el producto que resulta de la oxidación de 32g de azufre suponiendo un rendimiento del 90% y suponiendo que no se produce cambio de volumen en la absorción del gas.

[Solución: 0.09 M]

5

Se diluyen 300 ml de una disolución de ácido sulfúrico concentrado hasta 3 litros, siendo necesarios 10 ml de este ácido diluido para la neutralización completa de 20 ml de una disolución de hidróxido sódico 0.5 M. Calcule la concentración en g/l del ácido concentrado.

[Solución: 490 g/l]

Fórmulas empíricas y moleculares

6. La descomposición térmica de 10,0g de un compuesto formado por C, O y Ca genera 4,4g de CO₂ y 5,6g de CaO. Calcula la fórmula del compuesto.

Sol:CaCO₃

7. Cierta 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 18,28 g/L. Calcula la fórmula molecular.

Sol: Hg₂Cl₂

8. Se sabe que 0,702 g de un gas encerrado en un recipiente de 100 cm³ ejerce una presión de 700 mmHg cuando la temperatura es de 27 °C. El análisis del gas ha mostrado la siguiente composición: 38,4 % de C, 4,8 % de H y 56,8 % de Cl. Calcula su fórmula molecular.

Sol: C₆H₉Cl₃

9. Un compuesto formado por carbono, hidrógeno y oxígeno tiene una masa de 4,6 g. Se hace reaccionar con 9,6 g de oxígeno dando 8,8 g de CO₂ y 5,4 g de agua. Si cogemos 9,2 g de un compuesto en un volumen de 5,80 l en P= 780 mmHg a una temperatura de 90°C. Calcula la fórmula empírica y molecular.

Sol: C₂H₆O

10. Un hidrocarburo gaseoso contiene un 88,7 por 100 de carbono. Si un litro de ese gas pesa 2,42 g en condiciones normales, ¿cuál es la fórmula molecular del compuesto?

Sol: C₄H₆

11. Se queman en un tubo de combustión 0,580 g de un compuesto de carbono, hidrógeno y oxígeno, y se obtienen 1,274 g de CO₂ y 0,696 g de H₂O. Al volatilizar 0,705 g del compuesto ocupan 295 a 28°C y 738,7 mm. Averiguar la fórmula molecular del compuesto. Masas atómicas: C = 12 ; O = 16 ; H = 1

Sol: C₃H₈O

12. Un ácido orgánico diprótico (HOOC-(CH₂)_n-COOH) contiene un 40,7 % de carbono, un 5,1 % de hidrógeno y el resto, de oxígeno. La sal monosódica de este ácido contiene un 16,4 % de sodio. Determina la fórmula molecular del ácido y escribir su fórmula desarrollada.

SOL: fórmula empírica: C₄H₆O₄, COOH-CH₂-CH₂-COOH

13. Un compuesto orgánico contiene carbono, hidrógeno y oxígeno. Al quemar 0,876 g de este compuesto, se obtiene 1,76 g de dióxido de carbono y 0,72 g de agua.

a) Determina la fórmula empírica del compuesto.

b) Sabiendo que el compuesto es un ácido monocarboxílico, propón su fórmula molecular y nómbralo

c) Escribe la ecuación química ajustada de la reacción de combustión para este compuesto.

Solución: a) C₂H₄O b) C₄H₈O₂

Estequiometría

14.

Una mezcla de metano y acetileno(etino) se quema totalmente haciéndola pasar por un tubo que contiene CuO al rojo. Al final de la operación se recogieron 3'30g de CO₂ y 1'35 g de agua. Halle los pesos de metano y acetileno que se han quemado.

[Solución: 0'4gr de CH₄ y 0'65gr de C₂H₂]

15. Al añadir agua al carburo cálcico, CaC₂, se produce hidróxido cálcico y acetileno (etino).

a) Ajuste la reacción química que tiene lugar.

b) Calcule cuántos gramos de agua son necesarios para obtener dos litros de acetileno a 27°C y 760 mm de Hg. Sol. a) CaC₂ + 2 H₂O → Ca (OH)₂ + C₂H₂

Sol: b) 2,92 g

16. Un exceso de hidróxido potásico se echa sobre 12,82 g de sulfato amónico desprendiéndose 4,525 L de amoniaco medidos a 745 mmHg y 18°C. Calcula la pureza del sulfato amónico.

Sol: 95,75%

17.

Pregunta B4.- Una muestra de 15 g de calcita, que contiene un 98% en peso de carbonato de calcio puro, se hace reaccionar con ácido sulfúrico del 96% y densidad 1,84 g·cm⁻³, formándose sulfato de calcio y desprendiéndose dióxido de carbono y agua.

a) Formule y ajuste la reacción que ocurre.

b) ¿Qué volumen de ácido sulfúrico será necesario para que reaccione totalmente la muestra de calcita?

c) ¿Cuántos litros de CO₂ se desprenderán, medidos a 1 atm y 25 °C?

d) ¿Cuántos gramos de sulfato de calcio se producirán en la reacción?

Datos. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹; Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; S = 32 y Ca = 40

Sol: b) 8,16 mL; c) 3,59 L; d) 20 g

18.

Problema 2B.- El ácido clorhídrico se obtiene industrialmente calentando cloruro de sodio con ácido sulfúrico concentrado.

a) Formule y ajuste la reacción que tiene lugar.

b) ¿Cuántos kilogramos de ácido sulfúrico de una concentración del 90 % en peso se necesitará para producir 100 kg de ácido clorhídrico concentrado al 35 % en peso?

c) ¿Cuántos kilogramos de cloruro de sodio se emplean por cada tonelada de sulfato de sodio obtenido como subproducto?

Datos. Masas atómicas: H = 1, O = 16; Na = 23; S = 32; Cl = 35,5.

Sol: b) 52,2 kg; c) 823,9 kg

19.

Problema 1B.— El acetileno o etino (C_2H_2) se obtiene por reacción del carburo de calcio (CaC_2) con agua.

- Formule y ajuste la reacción de obtención del acetileno, si se produce además hidróxido de calcio.
- Calcule la masa de acetileno formada a partir de 200 g de un carburo de calcio del 85 % de pureza.
- ¿Qué volumen de acetileno gaseoso se produce a 25 °C y 2 atm con los datos del apartado anterior?

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; masas atómicas: Ca = 40, C = 12, H = 1

b) 69,2 g; c) 32,5 L

20.

Problema 2B.— Una muestra impura de óxido de hierro (III) (sólido) reacciona con un ácido clorhídrico comercial de densidad $1,19 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, que contiene el 35% en peso del ácido puro.

- Escriba y ajuste la reacción que se produce, si se obtiene cloruro de hierro (III) y agua.
- Calcule la pureza del óxido de hierro (III) si 5 gramos de este compuesto reaccionan exactamente con 10 cm^3 del ácido.
- ¿Qué masa de cloruro de hierro (III) se obtendrá?

Datos. Masas atómicas: Fe = 55,8; O = 16; H = 1; Cl = 35,5.

b) 60,6%; c) 6,17 g

21.

Problema 2B.— En una cámara cerrada de 10 L a la temperatura de 25 °C se introduce 0,1 mol de propano con la cantidad de aire necesaria para que se encuentre en proporciones estequiométricas con el O_2 . A continuación se produce la reacción de combustión del propano en estado gaseoso, alcanzándose la temperatura de 500 °C.

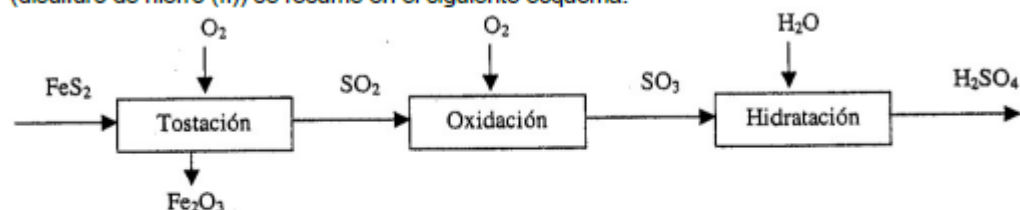
- Ajuste la reacción que se produce.
- Determine la fracción molar de N_2 antes y después de la combustión.
- Determine la presión total antes y después de la combustión.

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Composición del aire: 80% N_2 , 20% O_2

b) 0,77 y 0,74; c) 6,35 atm y 17,11 atm

22.

Problema 1A.— Uno de los métodos de fabricación industrial de ácido sulfúrico a partir de pirita (disulfuro de hierro (II)) se resume en el siguiente esquema:



- Formule y ajuste las reacciones que tienen lugar en cada una de las tres etapas.
- ¿Cuál es el porcentaje en peso de azufre que contiene una pirita con el 90% de riqueza?
- Si se partiese de 100 kg de pirita del 90% de riqueza, ¿cuántos gramos de ácido sulfúrico se obtendrían sabiendo que el proceso transcurre con un rendimiento del 85%?

Datos.- Masas atómicas: S=32,1; Fe=55,8; O=16,0; H=1,0

b) 48,15 %; c) 125077,5 g

23.

Problema 2A.— Un lote de sulfato de aluminio se contamina durante su manipulación, siendo necesario determinar su pureza. Se analiza una muestra de 1 g por reacción completa con cloruro de bario, obteniéndose 2 g de sulfato de bario.

- Escriba y ajuste la reacción.
 - Calcule los gramos de cloruro de bario que reaccionan.
 - Determine la pureza de la muestra inicial de sulfato de aluminio.
- Datos.- Masas atómicas: S=32,1; O=16,0; Ba=137,3; Cl=35,5; Al=27,0

b) 1,785 g; c) 97,8%

24.

Problema 2B.- En un recipiente de hierro de 5 L se introduce aire (cuyo porcentaje en volumen es 21 % de oxígeno y 79 % de nitrógeno) hasta conseguir una presión interior de 0,1 atm a la temperatura de 239 °C. Si se considera que todo el oxígeno reacciona y que la única reacción posible es la oxidación del hierro a óxido de hierro (II). Calcule:

a) Los gramos de óxido de hierro (II) que se formarán.

b) La presión final en el recipiente.

c) La temperatura a la que habría que calentar el recipiente para que se alcance una presión final de 0,1 atm.

Nota.- Considere para los cálculos que el volumen del recipiente se mantiene constante y que el volumen ocupado por los compuestos formados es despreciable.

Datos.- Masas atómicas: O = 16,0; Fe = 55,8; R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹

b) 0,079 atm; c) 648,35 K

25.

Problema 2B.- La tostación de la pirita (FeS₂) se produce, en presencia de oxígeno, dando como productos el óxido de hierro (III) y el dióxido de azufre.

a) Escriba la reacción ajustada

b) ¿Cuántos kilogramos de óxido de Fe(III) se obtienen al tratar media tonelada de una pirita del 80% de riqueza en FeS₂?

c) ¿Que volumen de aire medido en C.N. (273 °K y 1 atm.) se necesita para tostar dicha cantidad de pirita sabiendo que el aire contiene un 21 % en volumen de O₂? (Suponga que el resto de los componentes de la pirita no consumen oxígeno)

Datos: Masas atómicas: Fe = 55,85; S= 32,06; O = 16,00

(Nota: el enunciado indicaba 273 °K, pero lo correcto es 273 K)

b) 266,2 kg; c) 978024 L

26.

La fórmula de un mineral de yeso, que es un sulfato cálcico hidratado, puede determinarse deshidratándolo por calefacción. Sabiendo que una muestra de yeso de 3.273g se transforma en 2.588g de sulfato cálcico anhidro, determina la fórmula incluyendo el agua de hidratación y la riqueza en sulfato cálcico en porcentaje.

[Soluciones. Fórmula: CaSO₄ · 2 H₂O - Pureza: 79.07 %]

27.

En exceso de aire se quema una mezcla de propano y butano cuya proporción en masa es 2:1. Si la muestra pesaba 18 g, calcúlese el volumen de CO₂ obtenido a 740 mm de Hg y 40 °C.

[Solución: 32.49 litros]

28. Dispone de una muestra de 12 g de un cinc comercial e impuro que se hace reaccionar con una disolución de ácido clorhídrico del 35% en peso y 1'18 g/cm³ de densidad. Como productos de la reacción se originan cloruro de cinc(II) e hidrógeno molecular. Escriba la ecuación química del proceso. Calcule la molaridad del ácido. Si para la reacción del cinc contenido en la muestra se han necesitado 30 cm³ del ácido, calcule el porcentaje de pureza, en tanto por ciento, del cinc en la muestra inicial. **Rta.:** 11'3 mol dm⁻³; 92'5%

29. Una muestra comercial de 0'712 g de carburo de calcio (CaC₂) ha sido utilizada en la producción de acetileno, mediante su reacción con exceso de agua, según: CaC₂ + 2 H₂O → Ca(OH)₂ + C₂H₂ Si el volumen de gas C₂H₂ recogido, medido a 25°C y 745 mm de Hg ha sido 0'25 L, determine: Gramos de acetileno producidos. Gramos de carburo de calcio que han reaccionado. Porcentaje de carburo de calcio puro en la muestra original. **Rta.:** 0'26 g; 0'64 g; 90% (P.A.U.)

30. Se hace reaccionar, en un balón de un litro de capacidad y a una temperatura de 110°C una mezcla gaseosa compuesta por 5 g de H_{2(g)} y 10 g de O_{2(g)} para dar H₂O_(g). Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la cantidad de agua que se forma. Determine la composición de la mezcla gaseosa después de la reacción expresada en porcentaje en peso y en fracción molar. Determine la presión parcial de cada uno de los componentes después de la reacción y la presión total de la mezcla, admitiendo un comportamiento ideal para los gases. **Rta.:** 11'25 g H₂O; 75% H₂O; x(H₂O) = 0'25; P_{auga} = 19'6 atm; P_T = 78'5 atm. (P.A.U.)