

## CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

- 1º Se tratan 20 g de carbonato de calcio con ácido clorhídrico, se obtiene dióxido de carbono, agua y cloruro de calcio, y se desea saber:
- cantidad de HCl necesaria en masa. (Solución: 14'6 g).
  - masa de CO<sub>2</sub> que se obtendrá. (Solución: 8'8 g).
  - volumen del CO<sub>2</sub> en c.n. (Solución: 4'48 L).
  - Si el ácido clorhídrico procede de una disolución al 16% en masa, ¿cuántos gramos de la disolución se gastarán en reaccionar con el carbonato de calcio? (Solución: 91'25 g).
- 2º A 5 g de Zn se añade una disolución de ácido sulfúrico al 98% (densidad 1'8 g/cm<sup>3</sup>). Se obtiene sulfato de cinc e hidrógeno. Calcular:
- La cantidad de sulfato de cinc resultante en masa y moles. (Solución: 12'34 g, 0'076 moles).
  - La cantidad obtenida de hidrógeno en masa y en volumen en condiciones normales. (Solución: 0'15 g, 1'68 L).
  - El volumen de hidrógeno a 27°C y 2 atm. (Solución: 0'93 L).
  - El volumen de disolución de ácido sulfúrico que se precisa. (Solución: 4'24 cm<sup>3</sup>).
- 3º Se hacen reaccionar 50 g de nitrato de plata con 100 g de ácido clorhídrico, produciéndose cloruro de plata y ácido nítrico. Averiguar si reacciona todo el nitrato con todo el ácido o bien sobra alguna cantidad de alguno de ellos. (Solución: sobra 89'27 g de ácido clorhídrico).
- 4º Por 1 L de disolución 3M de NaOH se hace pasar dióxido de carbono a 20°C y 2 atm produciendo carbonato de sodio y agua. Calcular:
- El volumen de dióxido de carbono que ha reaccionado en esas condiciones. (Solución: 18'02 L).
  - Idem si las condiciones fuesen las normales. (Solución: 33'6 L).
- 5º Si se trata hidróxido sódico con sulfato férrico se forman sulfato de sodio e hidróxido férrico. Se han obtenido 18'19 g de este.
- ¿Cuánto sulfato férrico había? (Solución: 22'33 g).
  - ¿Qué volumen de disolución de hidróxido de sodio 6M se consume? (Solución: 56 mL).
- 6º Se ha tratado con ácido sulfúrico un cloruro bórico, obteniéndose cloruro de hidrógeno y sulfato de bario. El precipitado resultante (el sulfato de bario) se hace reaccionar con carbonato de sodio, obteniéndose 200 g de carbonato de bario y sulfato de sodio. ¿Qué cantidad de cloruro de bario había? (Solución: 211'14 g).
- 7º El carburo de calcio reacciona con el agua y se producen acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) e hidróxido de calcio. El acetileno es un hidrocarburo gaseoso que, mediante esta reacción se empleaba antiguamente para quemarlo en la lamparilla de los mineros ¿Qué masa de carburo de calcio, CaC<sub>2</sub>, supuesto puro se gastará en producir el acetileno necesario para obtener por combustión 8 L de dióxido de carbono a 1 atm y 300 K? (Solución: 10'4 g de carburo de calcio).
- 8º Con 12 L de nitrógeno en c.n. e hidrógeno.
- ¿Qué masa de amoníaco se podrá obtener? (Solución: 18'2 g)
  - ¿Qué volumen ocupa este amoníaco en c.n.? (Solución: 24'01 L)
  - ¿Y si el amoníaco se mide a 15°C y 725 mmHg? (Solución: 26'54 L)
- 9º Se han obtenido 14 g de óxido de calcio en la descomposición del carbonato de calcio (también se produce dióxido de carbono).
- ¿Qué cantidad de carbonato de calcio ha reaccionado? (Solución: 25 g)
  - ¿Qué volumen de dióxido de carbono se habrá obtenido a 415K y 1'23 atm? (Solución: 6'92 L)
- 10º Para obtener nitrógeno se descompone por el calor nitrito de amonio. Se quiere obtener 120 L de nitrógeno medidos a 710 mmHg y 276K. ¿Qué cantidad de nitrito de amonio se necesita? En la descomposición también se obtiene agua. (Solución: 317 g)
- 11º ¿Qué cantidad de azufre será necesaria para para obtener 1 L de ácido sulfúrico puro de 1'8 g/mL de densidad? (Solución: 587'8 g).
- 12º Se ha tratado con ácido sulfúrico un carbonato férrico, obteniendo agua, dióxido de carbono y sulfato férrico. El sulfato férrico se hace reaccionar con hidróxido sódico obteniéndose un preci-

- pitado hidróxido férrico, que tiene una masa de 400 g, e hidróxido de sodio. ¿Qué cantidad de carbonato férrico había? (Solución 433'8 g).
- 13<sup>o</sup> El cinc reacciona con el ácido sulfúrico produciendo dihidrógeno y sulfato de cinc con un rendimiento del 80%. Si se hace reaccionar 10 g de cinc con la cantidad suficiente de ácido,  
a) ¿Qué volumen de dihidrógeno se obtiene medido a 27°C y 740 mmHg? (Solución: 3'04 L)  
b) ¿Qué masa de sulfato de cinc se obtiene? (Solución: 19'37 g).
- 14<sup>o</sup> Para preparar ácido clorhídrico, una forma es calentando cloruro de sodio con ácido sulfúrico concentrado, obteniéndose, además, sulfato de sodio. Calcular:  
a) La masa, en gramos, de ácido sulfúrico con el 90% de riqueza en masa que será necesario para producir una tonelada métrica de disolución concentrada de ácido clorhídrico del 42% en masa. (Solución: 626484 g).  
b) La masa de cloruro de sodio consumida en el proceso. (Solución: 676151 g).
- 15<sup>o</sup> En el proceso de formación del agua a partir de sus elementos:  
a) Calcule la masa de agua, en gramos, que se forma a partir de 20 g de dihidrógeno y 60 g de dióxígeno. (Solución: 67'5 g).  
b) Si el agua se encuentra a 120°C y 1 atm ¿qué volumen ocupa? (Solución: 120'8 L).
- 16<sup>o</sup> Al reaccionar cloruro de sodio con nitrato de plata se obtiene cloruro de plata y nitrato de sodio.  
a) ¿Qué masa de cloruro de plata puede obtenerse a partir de 100 mL de nitrato de plata 0'5 M y 100 mL de cloruro de sodio 0'4 M? (Solución: 5'74 g).  
b) Calcule la cantidad de reactivo en exceso que queda sin reaccionar, expresada en gramos. (Solución: 1'7 g de nitrato de plata).
- 17<sup>o</sup> Se mezclan 20 g de cinc puro con 200 mL de ácido clorhídrico 6 M. Se producen dihidrógeno y cloruro de cinc. Cuando termina el desprendimiento de dihidrógeno:  
a) ¿Qué sustancia quedará en exceso? (Solución: ácido clorhídrico).  
b) ¿Qué volumen de dihidrógeno, medido a 27°C y 760 mmHg, se habrá desprendido? (Solución: 7'6 L).
- 18<sup>o</sup> a) Calcule la molaridad de una disolución de ácido nítrico del 36% de riqueza en masa si su densidad es 1'22 g/mL. (Solución: 6'95 molar).  
b) ¿Qué volumen de ese ácido debemos tomar para preparar 0'5 L de disolución 0'25 M? (Solución: 18 mL).
- 19<sup>o</sup> El nitrato de plata reacciona con el dicloro produciendo óxido de nitrógeno(V), cloruro de plata y dióxígeno. Calcular:  
a) Los moles del óxido de nitrógeno(V) que se obtienen a partir de 20 g de nitrato de plata. (Solución: 0'06 moles).  
b) El volumen de dióxígeno obtenido, medido a 20°C y 620 mmHg? (Solución: 0'883 L).
- 20<sup>o</sup> El níquel reacciona con el ácido sulfúrico produciendo sulfato de níquel y dihidrógeno.  
a) Una muestra de 3 g de níquel impuro reacciona con 2 mL de una disolución de ácido sulfúrico 18 M. Calcule el porcentaje de níquel en la muestra. (Solución: 70'3%).  
b) Calcule el volumen de dihidrógeno desprendido a 25°C y 1 atm cuando reaccionan 20 g de níquel impuro con exceso de ácido sulfúrico. (Solución: 8'31 L).
- 21<sup>o</sup> a) Calcule la cantidad de sulfato de sodio, del 80% de riqueza en masa, necesaria para preparar 500 mL de una disolución 0'1 M en ion sodio. (Solución: 4'44 g).  
b) Qué cantidad habría que pesar si el sulfato de sodio estuviera decahidratado y tuviera un 60% de riqueza en masa. (Solución: 13'42 g).
- 22<sup>o</sup> La descomposición térmica del bicarbonato de sodio produce carbonato de sodio, dióxido de carbono y agua. Si se descomponen 50 g de bicarbonato de sodio de un 98% de riqueza en masa, calcule:  
a) El volumen de dióxido de carbono medido a 25°C y 1'2 atm. (Solución: 5'9 L).  
b) La masa de carbonato de sodio obtenido. (Solución: 30'9 g).
- 23<sup>o</sup> La galena es un mineral cuya mena es sulfuro de plomo(II). Cuando reacciona la galena con

- ácido sulfúrico se producen sulfato de plomo(II) y ácido sulfhídrico. Si se hacen reaccionar 5 g de galena, calcule:
- La riqueza de la galena en sulfuro de plomo(II). (Solución: 88%).
  - El volumen de ácido sulfúrico 0'5 M gastado en la reacción. (Solución: 36 mL).
- 24º Cuando se calienta clorato de potasio se producen cloruro de potasio y dióxígeno.
- Calcule la cantidad de clorato de potasio del 80% de riqueza en masa que será necesaria para producir 1 kg de cloruro de potasio. (Solución: 2055'4 g).
  - ¿Cuántos moles de dióxígeno se producirán y qué volumen ocuparán en condiciones normales? (Solución: 450 L).
- 25º El sulfato de sodio y el cloruro de bario reaccionan produciendo sulfato de bario (precipitado blanco) y cloruro de sodio.
- ¿Cuántos gramos de sulfato de bario se forman cuando reaccionan 8'5 mL de disolución de sulfato de sodio 0'75 M con exceso de cloruro de bario? (Solución: 1'491 g).
  - ¿Cuántos mL de cloruro de bario de concentración 0'15 M son necesarios para obtener 0'6 g de sulfato de bario? (Solución: 17 mL).
- 26º Se disuelven 5 g de nitrato de plata impuro en 500 mL de agua. Si al añadir a esta disolución 20 mL de otra disolución de ácido clorhídrico, de densidad 1'07 g/cm<sup>3</sup> y riqueza del 4% en masa, precipita toda la plata como cloruro de plata, calcule:
- La riqueza de la muestra de nitrato de plata. (Solución: 78'2%)
  - La molaridad del ácido clorhídrico. (Solución: 1'15 M).
- 27º El carburo de calcio (CaC<sub>2</sub>), reacciona con agua produciendo acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) e hidróxido de calcio. Cuando se añade agua a 100 g de carburo de calcio:
- Calcule los gramos de acetileno que se formarán. (Solución: 40'63 g).
  - Si se quema el acetileno obtenido, calcular los litros de dióxido de carbono que se formarán medidos en condiciones normales. (Solución: 70 L).
- 28º Una mezcla de 100 cm<sup>3</sup> de metano y etano arde completamente con 320 cm<sup>3</sup> de dióxígeno. Calcule:
- El volumen de cada gas en la mezcla. (Solución: 20 mL de metano y 80 mL de etano).
  - La fracción molar de cada gas. (Solución: 0'2 para el metano y 0'8 para el etano).
- 29º La pirita es un mineral de hierro que contiene el compuesto FeS<sub>2</sub>. La tostación de la pirita es un proceso en el que el mineral se hace reaccionar en caliente con dióxígeno y se obtiene dióxido de azufre y óxido férrico.
- Para cierta cantidad de pirita, el dióxido de azufre obtenido se emplea para producir 1000 L de ácido sulfúrico 8 M. Teniendo en cuenta que el rendimiento de la reacción global es 100%, calcule:
- El número de kg de pirita necesarios para generar esa cantidad de ácido sulfúrico, suponiendo que la pirita es pura. (Solución: 479'4 kg).
  - El porcentaje de impureza de otra diferente pirita si se han usado 1000 kg de mineral para producir la misma cantidad de ácido sulfúrico. (Solución: 52'06%).