

QUÍMICA 2º BACHILLERATO
BOLETÍN REACCIONES QUÍMICAS Y FÓRMULAS

7.- En $7,5 \cdot 10^{20}$ moléculas de ciclohexano hay $4,5 \cdot 10^{21}$ átomos de carbono y $9,0 \cdot 10^{21}$ átomos de hidrógeno. ¿Cuál es la fórmula molecular del ciclohexano?. SOL.- C_6H_{12}

8.- La estricnina es un veneno muy peligroso usado como raticida. La composición del mismo es C 75,45%; H 6,587%; N 8,383%; O 9,581%. Encontrar su fórmula empírica. SOL.- $C_{21}H_{22}O_2N_2$

17.- Calcular la fórmula molecular de una sustancia formada por C, H y N sabiendo que 0,067 g de ella ocupan 63 ml a $37^\circ C$ y 1 atm. Por otra parte se sabe que al quemar 0,216 g de la misma se obtienen 0,072 g de agua y 0,351 g de CO_2 . Así mismo 0,136 g de la sustancia producen 56,2 ml de nitrógeno medidos en condiciones normales. SOL.- HCN

18.- Un compuesto orgánico está formado por N, C, H y O. Al quemar 8,9 g del mismo se obtienen 2,7 g de agua y 8,8 g de dióxido de carbono. Así mismo 8,9 g, por el método de Kjeldahl, producen 1,4 g de gas nitrógeno. Al vaporizar el compuesto a $270^\circ C$ bajo presión de 3 atm, 0,1 L de vapor pesan 1,2g. Obtener:

La fórmula empírica del mismo.

El peso molecular aproximado y la fórmula molecular.

SOL.- a) $C_2H_3O_3N$ b) 178 g/mol $C_4H_6O_6N_2$

28.- Al añadir agua al carburo cálcico, CaC_2 , se produce hidróxido cálcico ($Ca(OH)_2$) y acetileno (etino CHCH). Ajusta la reacción química que tiene lugar.

Calcula cuántos gramos de agua son necesarios para obtener dos litros de acetileno a $27^\circ C$ y 760 mm de Hg. SOL. b) 2,92 g

29.- ¿Qué volumen de hidrógeno medido a $50^\circ C$ y 1,2 atm de presión se obtiene al añadir 75 ml de HCl 0,5 M a 10 g de Al? SOL - 0,4 L.

30.- El cloro se obtiene en el laboratorio según la reacción: dióxido de manganeso (MnO_2) + ácido clorhídrico (HCl) → cloruro de manganeso(II) ($MnCl_2$) + agua + cloro molecular. Calcula:

a) La cantidad de dióxido de manganeso necesaria para obtener 100 litros de cloro medidos a $15^\circ C$ y 720 mm de Hg.

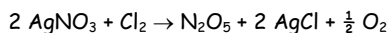
b) El volumen de ácido clorhídrico 0,2 M que habrá que usar.

SOL - a) 347,6 g b) 8 litros.

31.- ¿Cuántos litros de hidrógeno medidos a 750 mm de Hg y $30^\circ C$ se pueden obtener atacando 75 g de Zn metálico del 90% de riqueza (impurezas inertes) con ácido sulfúrico?.

SOL.- 25,9 l.

32.- Dada la siguiente reacción química :



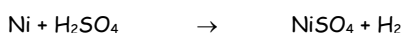
Calcule:

a) Los moles de N_2O_5 que se obtienen a partir de 20 g de $AgNO_3$. ($5,9 \cdot 10^{-2}$ g)

b) El volumen de oxígeno obtenido, medido a $20^\circ C$ y 620 mm de mercurio. (0,88 L)

Datos: R = 0,082 atm.L.K⁻¹.mol⁻¹. Masas atómicas: N = 14 ; O = 16; Ag = 108.

33.- El níquel reacciona con ácido sulfúrico según:



a) Una muestra de 3'00 g de níquel impuro reacciona con 2'0 mL de una disolución de ácido sulfúrico 18 M. Calcule el porcentaje de níquel en la muestra. (70%)

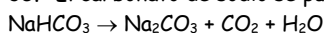
b) Calcule el volumen de hidrógeno desprendido, a $25^\circ C$ y 1 atm, cuando reaccionan 20 g de níquel puro con exceso de ácido sulfúrico.

Datos: R = 0,082 atm.L.K⁻¹.mol⁻¹. Masa atómica: Ni = 58'7

34.- En la reacción del aluminio con ácido clorhídrico (HCl) se desprende hidrógeno y se obtiene cloruro de aluminio ($AlCl_3$). Se ponen en un matraz 30 g de aluminio con una pureza del 95% y se añaden 100 mL de un ácido clorhídrico comercial de densidad 1'170 g/mL y 35% de riqueza en peso. Calcula el volumen de hidrógeno obtenido a $25^\circ C$ y 740 mm Hg. (14 L)

35.- El carbonato de sodio se puede obtener por descomposición térmica del bicarbonato de sodio, según la reacción:

2



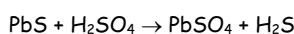
Se descomponen 50 g de bicarbonato de sodio de un 98 % de riqueza en peso. Calcule:

a) El volumen de CO_2 desprendido, medido a $25^\circ C$ y 1'2 atm.

b) La masa, en gramos, de carbonato de sodio que se obtiene.

Datos: R = 0,082 atm.L.K⁻¹.mol⁻¹. Masas atómicas: Na = 23; H = 1; C = 12; O = 16.

36.- Al tratar 5'00 g de galena con ácido sulfúrico se obtienen 410 cm³ de H_2S , medidos en condiciones normales, según la ecuación:



Calcule:

a) La riqueza de la galena en PbS. (87%)

b) El volumen de ácido sulfúrico 0'5 M gastado en esa reacción. (36mL)

37.- ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en: a) 1 Kg de CaO, b) en 22.4 litros de oxígeno en C.N.?

3.a) $1.08 \cdot 10^{25}$ átomos 3.b) $1.20 \cdot 10^{24}$ átomos

38.- La vitamina C está compuesta de C, H y O. Su masa molecular es 176 g/mol y en su composición hay un 40.91% de C y un 4.54% de H. ¿Cuál es su fórmula molecular?

$C_6H_8O_6$

39.- La combustión de 6,26 g de un hidrocarburo (sólo contiene C e H) ha producido 18,36 g de dióxido de carbono y 11,27 g de agua. Por otra parte, se ha comprobado que esos 6,26 g ocupan un volumen de 4,67 litros en condiciones normales. Halle las fórmulas empírica y molecular de dicho hidrocarburo.

Sol : a) CH_3 ; b) C_2H_6

40.- Una muestra de oxígeno contenida en un recipiente de 1'00 litro ejerce una presión de 800 mmHg a 25 °C. En otro recipiente de 3'00 litros una muestra de nitrógeno ejerce una presión de 1,50 atmósferas a 50 °C. Se mezclan las dos muestras introduciéndolas en un frasco de 9'00 litros a 400 °C. Calcule: (a) La presión parcial de cada gas; (b) La presión total; (c) La composición volumétrica de la mezcla en %. Datos: 1 atm=760mmHg.

a) 1'0 g y 0'26 atm; b) 1,3 atm; c) 20'2 % de O_2 y 79'8 % de N_2

41.- La combustión de 0'500 g de ácido cítrico produce 0'687 g de dióxido de carbono y 0'187 g de agua sin ningún otro compuesto. Sabiendo que la masa molar es 192 g/mol determina la fórmula molecular del ácido cítrico.

$C_6H_8O_7$

42.- Un recipiente contiene nitrógeno y 12 g de yodo sólido a 20 °C siendo la presión 850 mm de Hg. Al calentar a 200 °C se vaporiza el yodo y la presión sube hasta 2'05 atm.

- ¿Qué le ocurre a la presión parcial del nitrógeno?. Explica la respuesta.
- Calcula el volumen del recipiente

$V = 6'7 L$

43.- Determina la molaridad de una disolución de ácido nítrico (HNO_3) con un 33% de riqueza en peso y una densidad de 1'200 g/mL.

$M = 6'3 \text{ mol/L}$

44.- El amoníaco (NH_3) reacciona con el ácido sulfúrico (H_2SO_4) dando lugar a sulfato de amonio $[(NH_4)_2SO_4]$. Determina el volumen necesario de una disolución de amoníaco al 18 % en peso y densidad 0'93 g/mL para producir 20'0 g de sulfato de amonio.

31 mL disolución

45.- Un recipiente de 20'0 L contiene oxígeno y cloro a 25 °C y 3'00 atm de presión con un contenido de un 60'0% de oxígeno en peso. Posteriormente se hace reaccionar la mezcla para formar el gas pentaóxido de dicloro manteniendo constante la temperatura.

- Determina el número de moles iniciales de cada gas.
- Calcula la presión parcial inicial de cada gas.
- ¿Cuántos moles se forman de pentaóxido de dicloro?.
- ¿Cuál es la presión final del recipiente?.

$n_{Oxig} \text{ 1'89 moles } n_{cloro} \text{ 0'57 moles}$
 $P_{oxig} \text{ 2'31 atm } P_{cloro} \text{ 0'69 atm}$
0'570 moles de pentaóxido de dicloro
 $P_{final} = 1'26 \text{ atm}$

46.- La combustión de 2'35 g de un compuesto orgánico produce 5'17 g de CO_2 y 2'82 g de agua. Determina la fórmula empírica de dicho compuesto.

47.- Se diluyen 8'0 mL de una disolución de HNO_3 comercial (densidad = 1'405 g/mL y riqueza del 68'1% en peso) hasta completar un volumen de 250 mL. Determina la molaridad de la disolución resultante.

48.- Una mezcla de cloro y oxígeno, a 300 °C y presión de 2'50 atm, contiene un 30% en peso de oxígeno. Determina:

- Fracción molar del oxígeno
- Presión parcial de cada gas
- Densidad de la mezcla

49.- Una muestra de cierto mineral que contiene un 65% de aluminio se hace reaccionar con ácido clorhídrico dando lugar a $AlCl_3$ y desprendiendo gas hidrógeno. Determina:

- Masa de mineral necesaria para producir 0'50 g de cloruro de hidrógeno
- volumen máximo de hidrógeno que se puede obtener medido en condiciones normales por reacción de 5'00 g de mineral

50.- Un recipiente de 5'00 L contiene una mezcla de nitrógeno e hidrógeno a 200 °C y 2'00 atm de presión con un 25% en volumen de nitrógeno. Se hace reaccionar la mezcla y al cabo de cierto tiempo ha desaparecido el 40% del reactivo limitante. Determina:

- Masa obtenida de amoníaco (0'88 g)
- Presión final del recipiente (1'00 atm)

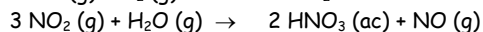
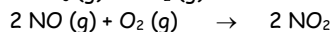
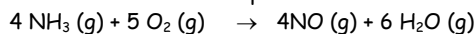
51.- Al disolver 3.00g de una muestra impura de carbonato de calcio en ácido clorhídrico se producen 0.656 litros de dióxido de carbono (medidos en condiciones normales). Calcula el porcentaje en masa de carbonato de calcio en la muestra.

SOL 97.62%



dióxido

52.- El ácido nítrico se obtiene a partir del amoníaco mediante un proceso de tres etapas:



Suponiendo que el rendimiento sea del 82% para cada una de las etapas, ¿qué cantidad de ácido nítrico se pueden obtener a partir de 10 kg de amoníaco?

SOL 13.6 kg

53.- En la combustión del crudo el azufre se transforma en dióxido de azufre gaseoso. ¿Cuántos litros de dióxido de azufre (densidad 2.60 g/l) se producen cuando se quema 1 kg de crudo con 1.2% en peso de azufre?.

SOL 9.23 L.

54.- 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.

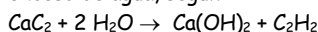
a) Escriba la ecuación química del proceso.

b) Calcule la molaridad del ácido.

c) 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.

SOL 11'3 mol dm⁻³; 92'5%

55.- 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:



Si el volumen de gas C₂H₂ recogido, medido a 25°C y 745 mm de Hg ha sido 0'25 L, determine:

a) Gramos de acetileno producidos.

b) Gramos de carburo de calcio que han reaccionado.

c) Porcentaje de carburo de calcio puro en la muestra original.

SOL 0'26 g; 0'64 g; 90%

56.- El cinc reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de cinc e hidrógeno. ¿Qué volumen, medido en condiciones normales, de gas se obtendrá al reaccionar 2'23 g de cinc con 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0'5 M?. Si se obtienen 0'25 L de hidrógeno, medidos en condiciones normales, ¿cuál será el rendimiento de la reacción?

SOL 0'56 dm³; 44'6%

57.- En un generador portátil de hidrógeno se hacen reaccionar 30'0 g de hidruro de calcio con 30'0 g de agua, según la reacción, sin ajustar, CaH₂ + H₂O → Ca(OH)₂ + H₂ Después de ajustar la reacción, calcula:

a) qué reactivo sobra y en que cantidad

b) el volumen de hidrógeno que se produce a 20°C y 745 mm de Hg

c) el rendimiento de la reacción si el volumen real producido fue de 34 litros.

SOL 4'3 g H₂O, 35 L, 97%

58.- Una mezcla gaseosa conteniendo 0'1 mol de hidrógeno y 0'12 mol de cloro reaccionan para dar lugar a cloruro de hidrógeno.

a) Escriba el proceso químico que tiene lugar.

b) Determine la cantidad, en gramos, de cloruro de hidrógeno que puede obtener, admitiendo un rendimiento del 100%.

SOL 7'3 g

59.- 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).

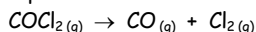
a) Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la cantidad de agua que se forma.

b) Determine la composición de la mezcla gaseosa después de la reacción expresada en porcentaje en peso e en fracción molar.

c) 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.

SOL 11'25 g H₂O; 75% H₂O; x(H₂O) = 0'25; P_{auga} = 19'6 atm; P_T = 78'5 atm.

60.- El fosgeno (COCl₂) es un producto gaseoso que se descompone en monóxido de carbono y cloro según el proceso:



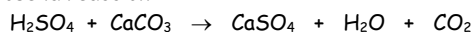
En un recipiente de 250 ml de capacidad se introducen 0,213 g de fosgeno a 27 °C.

a) Calcule la presión final a 27 °C si se supone que todo el fosgeno se descompone.

b) Calcule el porcentaje de fosgeno que se ha descompuesto cuando la presión total sea 230 mm Hg.

c) Calcule la presión parcial de cada gas presente en este último caso.

61.- Un recipiente contiene 250 cc de disolución de H₂SO₄ 0'5 M. Se echa en el mismo una muestra de 10 g de caliza que contiene un 90% de CaCO₃, produciéndose la reacción:



a) ¿Cuál es el reactivo limitante del proceso?

b) ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtiene medido a 25 °C y 1 atm?.