

Relación Nº 1: REPASO DE 1º DE BACHILLERATO

Formulación:

0.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Dicromato de potasio **b)** Hidróxido de praseodimio (IV) **c)** Pentan-1,1-diol **d)** Tl_2O_2 **e)** $PbHPO_4$ **f)** $CH_2=CHCH_2COOH$

Cuestiones:

- 1.- Dados los valores de los números cuánticos: $[4,2,3,-1/2]$, $[3,2,1,+1/2]$, $[2,0,1,-1/2]$, $[1,0,0,+1/2]$, $[3,4,2,-1/2]$.
a) Indique cuáles de ellos no están permitidos. Justifica tu respuesta. **b)** Indique el nivel y el orbital en el que se encontrarían los electrones definidos por los valores de los números cuánticos permitidos.
- 2.- Identificar las siguientes configuraciones electrónicas con los correspondientes elementos:
a) $1s^2 2s^2 2p^3$ **b)** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ **c)** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ **d)** $1s^2 2s^2 2p^6$
- 3.- Indica cuáles de las siguientes configuraciones no corresponde a un átomo en su estado fundamental: **a)** $1s^2 2s^2 2p^5$ **b)** $1s^2 2s^2 2p^1 3s^1$ **c)** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 d^3$ **d)** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- 4.- Escribe las estructuras de Lewis de las siguientes especies químicas:
a) CH_4 **b)** SO_2 **c)** O_2 **d)** $HClO_4$ **e)** BF_3 **f)** PCl_5
- 5.- Dados los elementos: A(Z=8), B(Z=9), C(Z=38) y D(Z=2), se pide:
a) La configuración electrónica y la posición en el Sistema Periódico.
b) Elige dos que formen entre sí un enlace covalente e indica la fórmula del compuesto resultante y dibuja su estructura de Lewis.
c) ¿Cuáles pueden formar entre sí un compuesto iónico? Indica la fórmula de la sustancia obtenida.
- 6.- Señala el tipo de enlace que debe romperse para: **a)** Disolver cloruro sódico en agua.
b) Fundir aluminio. **c)** Vaporizar agua. **d)** Sublimar yodo.
- 7.- Justifica la existencia de los siguientes iones: Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , O^{2-} , P^{3-} , Hg^{2+} y Zn^{2+} .
- 8.- **a)** ¿Cuántos moles de átomos de carbono hay en 1,5 moles de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$).
b) Determina la masa en kg de $2,60 \cdot 10^{20}$ moléculas de NO_2 .
c) Indique el número de átomos de nitrógeno que hay en 0,76 g de NH_4NO_3 .
Masas at.: N=14; O=16; H=1. Solu.: a) 18 moles. b) $2 \cdot 10^{-5}$ kg. c) $1,14 \cdot 10^{22}$ átomos.
- 9.- La fórmula de la morfina es $C_{17}H_{19}NO_3$.
a) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en un mol de morfina?
b) ¿Cuántos átomos de carbono hay en 10 mg de morfina?
c) ¿Qué masa de morfina contiene $3,010 \cdot 10^{23}$ átomos de nitrógeno?
Masas at.: H=1; C=12; N=14; O=16. Solu.: a) $18,069 \cdot 10^{23}$ átomos. b) $3,59 \cdot 10^{20}$ átomos. c) 142,43 g.
- 10.- En tres recipientes de la misma capacidad que se encuentran a la misma temperatura se introducen, respectivamente, 10 g de hidrógeno, 10 g de oxígeno y 10 g de nitrógeno, los tres en forma molecular y estado gaseoso. Justifique: **a)** En cuál de los tres recipientes habrá mayor número de moléculas. **b)** En cuál de los tres recipientes será mayor la presión.
Masas at.: H=1; N=14; O=16. Sol.: a) En el que tiene hidrógeno. b) En el que tiene hidrógeno.
- 11.- Se dispone de tres recipientes que contienen 1 litro de CH_4 gas, 2 litros de N_2 gas y 1,5 litros de O_3 gas, respectivamente, en las mismas condiciones de presión y temperatura. Indique razonadamente: **a)** ¿Cuál contiene mayor número de moléculas? **b)** ¿Cuál contiene mayor número de átomos? **c)** ¿Cuál tiene mayor densidad? Masas atómicas: H=1; C=12; N=14; O=16.
Soluciones: a) En el que tiene 2 L de N_2 . b) En el que tiene 1L de metano. c) El O_3 .
- 12.- Un frasco contiene 33,4 g de $AlCl_3$ sólido. Calcule en esta cantidad:
a) El número de moles. **b)** El número de moléculas. **c)** El número de átomos de cloro.
Masas atm.: Al=27; Cl=35,5.
Solu.: a) 0,2502 moles. b) $1,507 \cdot 10^{23}$ moléculas. c) $4,521 \cdot 10^{23}$ átomos.

Relación Nº 1: REPASO DE 1º DE BACHILLERATO

- 13.- Razone qué cantidad de las siguientes sustancias tienen mayor número de átomos:
a) 0,5 moles de SO_2 . b) 14 gramos de nitrógeno molecular.
c) 67,2 litros de gas helio en condiciones normales de presión y temperatura.
Masas atómicas: N = 14; O = 16; S = 32. Solución: La opción c).
- 14.- Una bombona de butano (C_4H_{10}) contiene 12 kg de este gas. Para esta cantidad calcule:
a) El número de moles de butano. b) El número de átomos de carbono y de hidrógeno.
Masas atómicas: C=12; H=1. Soluc.: a) 206,8967 moles. b) $4,985 \cdot 10^{26}$ átom. de C y $1,246 \cdot 10^{27}$ átom. de H.
- 15.- a) ¿Cuántos moles de átomos de carbono hay en 1,5 moles de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)?
b) Determine la masa en kilogramos de $2,60 \cdot 10^{20}$ moléculas de NO.
c) Indique el número de átomos de nitrógeno que hay en 0,64 g de NH_4NO_2 .
Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16; N = 14. Soluc.: a) 9 moles. b) $1,295 \cdot 10^{-5}$ kg. c) $1,21 \cdot 10^{22}$ átomos.
- 16.- Se tienen 8,5 g de amoníaco y se eliminan $1,500 \cdot 10^{23}$ moléculas.
a) ¿Cuántas moléculas de amoníaco quedan? b) ¿Cuántos gramos de amoníaco quedan?
c) ¿Cuántos moles de átomos de hidrógeno quedan? Masas atómicas: N = 14; H = 1.
Soluciones: a) $1,512 \cdot 10^{23}$ moléculas. b) 4,2676 g. c) 0,7531 moles.
- 17.- Un recipiente cerrado contiene oxígeno, después de vaciarlo lo llenamos con amoníaco a la misma presión y temperatura. Razone cada una de las siguientes afirmaciones:
a) El recipiente contenía el mismo número de moléculas de oxígeno que de amoníaco.
b) La masa del recipiente lleno es la misma en ambos casos.
c) En ambos casos el recipiente contiene el mismo número de átomos.
Masas atómicas: O = 16; N = 14; H = 1. Soluciones: a) Verdadera. b) Falsa. c) Falsa.
- 18.- Calcule el número de átomos contenidos en: a) 10 g de agua. b) 0,2 moles de C_4H_{10} . c) 10 L de oxígeno en condiciones normales. Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16.
Soluciones: a) $10,038 \cdot 10^{23}$ átomos. b) $16,864 \cdot 10^{23}$ átomos. c) $5,378 \cdot 10^{23}$ átomos.
- 19.- Dado los siguientes compuestos, indique los que presentan isomería geométrica y, en esos casos represente los isómeros. Razone las respuestas:
a) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ b) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ c) $\text{ClCH}=\text{CHCl}$
- 20.- Complete las siguientes reacciones orgánicas e indique el tipo al que pertenecen:
a) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
b) C_6H_6 (benceno) + $\text{Cl}_2 \rightarrow$
c) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$
- 21.- Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo de cada uno de ellos:
a) Serie homóloga. b) Isomería de cadena. c) Isomería óptica.
- 22.- a) ¿Qué tipo de isomería presentan estos dos compuestos:
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$? Defínala.
b) Nombra los compuestos anteriores e indica su grupo funcional.
- 23.- Dado los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$; CH_3CONH_2 ; $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$.
a) Nombre los compuestos anteriores.
b) Identifique los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos.
- 24.- ¿Qué se entiende por *carbono asimétrico*? ¿Cómo se simboliza? Formula y señala los carbonos asimétricos de la glucosa (2,3,4,5,6-pentahidroxihexanal).
- 25.- Indica el tipo de isomería estructural (isomería plana) que pueden presentar los siguientes compuestos: a) 2-metilbutano. b) 1,4-hexadieno. c) 2-pentanona.
- 26.- ¿Qué se entiende por *serie homóloga*? Escribe y nombra la serie homóloga de los cinco primeros alcanos.

Relación Nº 1: REPASO DE 1º DE BACHILLERATO

Problemas:

27.- Un frasco contiene una disolución de un ácido clorhídrico comercial del 37 % en peso y una densidad de 1,2 g/ mL. Calcule:

- La molaridad de la disolución del ácido clorhídrico comercial.
- La cantidad de disolución ácida comercial que debe tomarse para preparar 1L de ácido clorhídrico 1M.
- Describa el procedimiento experimental que seguiría para realizar esta disolución.

Masas atómicas: H =1; Cl = 35,5. Soluciones: a) 12,1644 M. b) 82,2 mL. c) Consultar la práctica.

28.- Se disuelven 0,6 g de hidróxido de sodio impuro en 100 mL de agua (suponga que no hay variación de volumen).

- Calcule la riqueza del hidróxido, si 10 mL de la disolución han sido neutralizados por 10 mL de otra disolución 0,05 M de un ácido monoprótico.
- ¿Cuántos mL de la disolución de hidróxido de sodio se necesitan para preparar medio litro de otra disolución $5 \cdot 10^{-5}$ M. Masas ató.: H=1; O=16; Na=23. Sol.: a) 33,33%. b) 0,5 mL.

29.- El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:



- Ajuste la reacción.
 - Calcule el volumen de bromo líquido de densidad 2,92 g/cm³ que se obtendrá al tratar 90,1 g de bromuro de potasio con suficiente cantidad de ácido sulfúrico.
- Masas atómicas: K = 39; Br = 80. Solución: b) 20,75 cm³.

30.- Una muestra de 0,726 g de (NH₄)₂SO₄ se trata con hidróxido sódico en exceso, desprendiéndose 0,24 litros de NH₃ (g) medidos a 15 °C y 748 mm de Hg. También se obtiene sulfato sódico y agua. Calcula la pureza de la muestra expresada en porcentaje en masa.

Masas atómicas: N = 14; S = 32; O = 16; H = 1. Solución: 90,91 %.

31.- En la reacción de aluminio con ácido clorhídrico se desprende hidrógeno. Se ponen en un matraz 30 g de aluminio del 95 % de pureza y se añaden 100 mL, de un ácido clorhídrico comercial de densidad 1,170 g mL⁻¹ y del 35 % de pureza en masa. Con estos datos, calcula:

- ¿Cuál es el reactivo limitante?
 - ¿El volumen de hidrógeno que se obtendrá a 25 °C y 740 mm de Hg?
- Masas ató.: Al =27; Cl =35,5; H =1 y R =0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹. Sol: a) El ácido. b) 14,08 L.

32.- Si se cae, por descuido, un poco de HCl concentrado en el suelo del laboratorio, probablemente observarás que se desprenden unas burbujas, estos es así porque tiene lugar la siguiente reacción química:



Calcula:

- El volumen de CO₂ (g) desprendido, medido a 25 °C y 700 mm Hg de presión, si sabes que has obtenido 10g de CaCl₂ (s).
- ¿Cuántos gramos de carbonato cálcico y ácido clorhídrico necesitamos para que la reacción se lleve a cabo en su totalidad?

Masas atómicas: C = 12; O = 16; Ca = 40; Cl = 35,5; H = 1; R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.

Soluciones: a) 2,4 L. b) 9,01 g de CaCO₃ y 6,58 g de ácido clorhídrico.

33.- A temperatura ambiente, la densidad de una disolución de ácido sulfúrico del 24 % de riqueza en peso es 1,17 g/mL. Calcule:

- Su molaridad.
- El volumen de disolución necesario para neutralizar 100 mL de disolución 2,5 M de KOH. Masas atómicas: S = 32; O = 16; H = 1. Soluciones: a) 2,8653 M. b) 43,63 mL.

Relación Nº 1: REPASO DE 1º DE BACHILLERATO

- 34.- Una disolución de alcohol etílico (C_2H_5OH), tiene una riqueza del 95 % y una densidad de 0,90 g/mL.
Calcule: **a)** La molaridad de esa disolución.
b) Las fracciones molares de cada componente.
Masas ató.: C=12; O = 16; H = 1. Soluciones: a) 18,587 M. b) $x_{alcohol} = 0,8814$; $x_{agua} = 0,1186$.
- 35.- El sulfato de amonio, $(NH_4)_2SO_4$, se utiliza como fertilizante en agricultura.
Calcule:
a) El tanto por ciento en peso de nitrógeno en el compuesto.
b) La cantidad de sulfato de amonio necesaria para aportar a la tierra 10 kg de nitrógeno.
Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16; S = 32. Soluciones: a) 21,21 %. b) 47,15 kg.
- 36.- Una disolución de HNO_3 15 M tiene una densidad de 1,40 g/mL. Calcule:
a) La concentración de dicha disolución en tanto por ciento en masa de HNO_3 .
b) El volumen de la misma que debe tomarse para preparar 10L de disolución de HNO_3 0,05M. Masas atómicas: N = 14; O = 16; H = 1. Soluciones: a) 67,5%. b) 33,3mL.
- 37.- **a)** Calcule el volumen de una disolución de NaOH 0,2 M que habrá que añadir a 20 mL de una disolución 3 M de H_2SO_4 para conseguir su neutralización.
b) Calcule la concentración molar de los iones sulfato una vez alcanzada la neutralización. (Suponga que los volúmenes son aditivos).
c) Describa el procedimiento experimental que seguiría para realizar esta valoración.
Soluciones: a) 600 mL. b) 0,0968 M. Consultar las prácticas.
- 38.- En disolución acuosa el ácido sulfúrico reacciona con cloruro de bario precipitando totalmente sulfato de bario y obteniéndose además ácido clorhídrico.
Calcula:
a) El volumen de una disolución de ácido sulfúrico de $1,8 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de densidad y 96 % de riqueza en masa necesario para que reaccionen totalmente con 21,6 g de cloruro de bario.
b) La masa de sulfato de bario que se obtendría. Masas at.:H=1;O=16; S=32; Ba=137; Cl= 35,5.
Soluciones: a) V = 6,23 mL. b) 24,19 g.
- 39.- Un hidrocarburo tiene la siguiente composición centesimal: 17,24 % de hidrógeno 82,76 % de carbono. Sabiendo que la masa molecular del compuesto es 58.
Calcule:
a) La fórmula empírica. **b)** La fórmula molecular. Masas ató.: H=1; C= 12. So.: a) C_2H_5 . b) C_4H_{10} .
- 40.- Una bombona de gas contiene 27,5 % de propano y 72,5 % butano en masa. Calcula los litros de dióxido de carbono, medidos a 25 °C y 1,2 atm, que se obtendrán cuando se quemen completamente 4,00 g del gas de la bombona anterior. Masas ató.: C=12; H=1. Solución: V = 5,6 L.
- 41.- La combustión de 1,00 g de un hidrocarburo genera 3,30 g de dióxido de carbono y 0,899 g de agua. Sabiendo que la densidad de una muestra gaseosa del compuesto es de 1,78 g/L en condiciones normales, indica si se trata de un hidrocarburo saturado o insaturado y escribe todos los isómeros posibles Datos de masas atómicas: C = 12; H = 1. Solución: Fórmula: C_3H_4 ; es un hidrocarburo insaturado. Puede presentar isomería de función: propino $CH\equiv CCH_3$, ciclopropeno y propadieno.
- 42.- La composición centesimal de cierto hidrocarburo gaseoso, que adiciona hidrógeno, es: 85,7 % de C y 14,3 % de H. A 27 °C y 630 mm Hg, el gas tiene una densidad de $1,42 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.
a) Calcula la fórmula molecular del hidrocarburo. **b)** Escribe su fórmula estructural y su nombre.
c) Qué compuesto forma al adicionar H_2 ? $\begin{matrix} H & H & H \\ | & | & | \\ C & - & C & - & C & - & H \end{matrix}$
Soluciones: a) C_3H_6 . b) $\begin{matrix} H & & H \\ | & & | \\ C & = & C & - & C & - & H \\ | & & | \\ H & & H \end{matrix}$ propeno. c) Propano.