

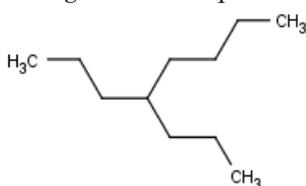
## Boletín de Actividades (IV) LA QUÍMICA DEL CARBONO

1. Formula los siguientes compuestos orgánicos:

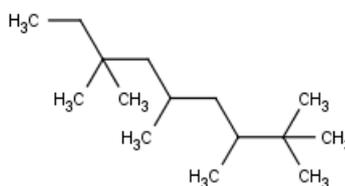
(a) 3-metilheptano; (b) metilpropano (isopropano); (c) 4-etil-3-metil-7-propilundecano; (d) 6,6,9-trimetilpentadecano; (e) ciclohexano; (f) 1,1,2-trimetilciclopentano; (g) 4,5-dimetilhept-1-eno; (h) 5,6-dimetilhept-3-eno; (i) 3-propilhepta-1,5-diino; (j) 1,4-dimetilbenceno; (k) pentan-1-ol; (l) hex-3-en-1-ol; (m) 4-metilhexa-2,4-dien-1-ol; (n) propano-1,2-diol; (o) m-etilfenol; (p) fenilmetiléter; (q) 3-fenilpropenal; (r) oct-3-en-6-inal; (s) 3-fenilpent-4-inal; (t) etanodial; (u) but-3-en-2-ona; (v) hept-5-in-3-ona; (w) ciclohexanona; (x) ácido propenoico (ác. acrílico); (y) metanoato de metilo; (z) propanoato de fenilo; (aa) acetato de etilo; (bb) trifenilamina; (cc) N-etil-N-metilpropilamina; (dd) propanonitrilo; (ee) 4-metilpentanonitrilo; (ff) hexanamida; (gg) N-metilacetamida.

2. Nombra los siguientes compuestos orgánicos:

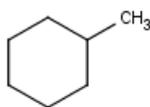
(a)



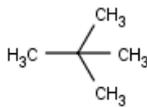
(b)



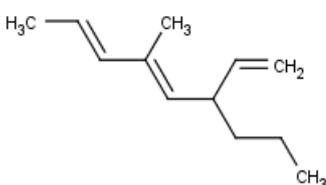
(c)



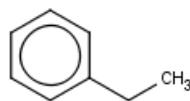
(d)



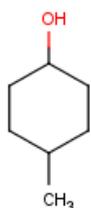
(e)



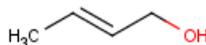
(f)



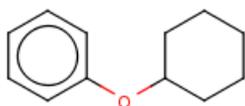
(g)



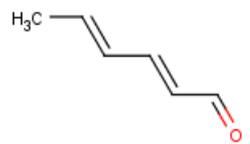
(h)



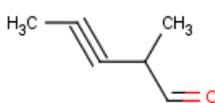
(i)



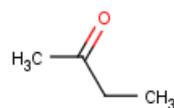
(j)



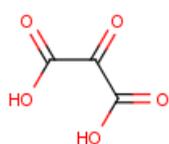
(k)



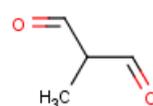
(l)

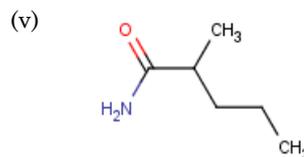
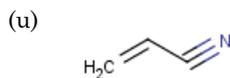
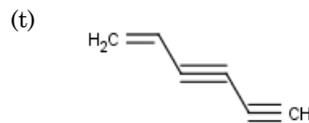
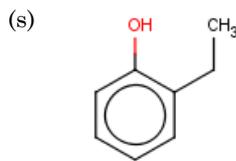
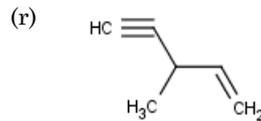
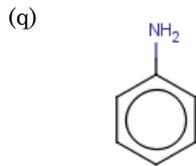
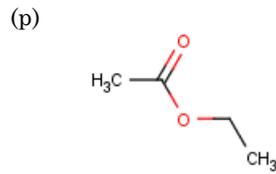
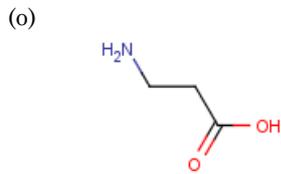


(m)

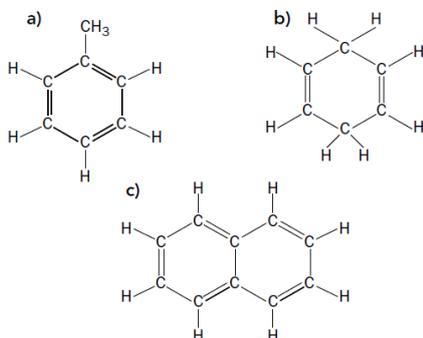
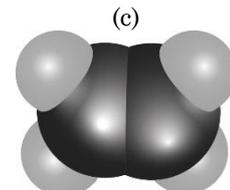
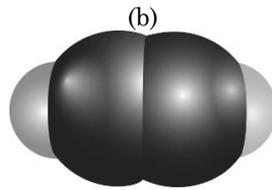
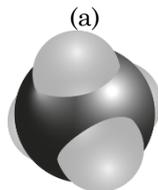


(n)





- Explica los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos.
- Explica cómo se enlazan el carbono y el hidrógeno en la molécula de metano.
- ¿Qué diferencia hay entre compuestos orgánicos y compuestos de carbono?
- Deduce, a partir de los siguientes modelos moleculares de esferas, la fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada de los correspondientes hidrocarburos:



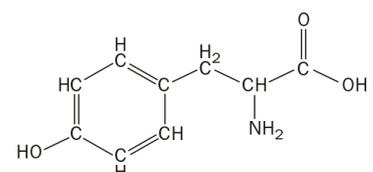
pertenece cada uno de ellos.

7. ¿Cuáles de los siguientes compuestos de la izquierda son hidrocarburos aromáticos?

8. Escribe la fórmula molecular condensada de la propanona y del propanal. ¿Qué consecuencias sacas?

9. Distingue entre serie homóloga y grupo funcional.

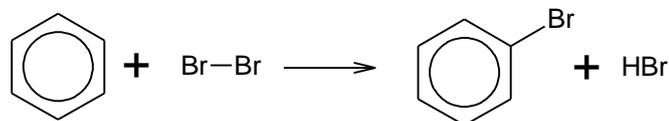
10. A continuación, aparece representado el aminoácido tirosina. Señala sus grupos funcionales, e indica a qué familia orgánica



- Formula y nombra todas las aminas cuya fórmula molecular condensada sea  $C_5H_{13}N$ , indicando qué clase de amina es cada una.
- Justifica si son isómeros o no los aldehídos y las cetonas que poseen el mismo número de átomos de carbono.



13. ¿Cuál es la diferencia entre un plástico termoestable y uno termoplástico?
14. ¿Qué entiendes por índice de octano de una gasolina?
15. Algunos compuestos son tan comunes en la vida diaria que tienen nombres tradicionales aceptados por la IUPAC. Escribe la fórmula y el nombre sistemático de los siguientes compuestos: (a) acetona; (b) ácido acético; (c) formol; (d) glicerol.
16. Un compuesto orgánico fue analizado y se obtuvo que contenía un 40 % de carbono, un 6.7% de hidrógeno y un 53.3% de oxígeno (esa es su composición centesimal). Se calculó también su masa molecular por su densidad de vapor y se halló un valor de 180 u. Halla la fórmula empírica y la molecular.
17. Si una de las fórmulas de un compuesto orgánico es  $C_3H_6O_2$ , ¿cuál es su composición centesimal?
18. Se analizan 0.942 g de un compuesto orgánico obteniéndose que en ellos hay 0.228 34 g de carbono, 0.038 15 g de hidrógeno y 0.675 51 g de cloro, y que llevado a fase gaseosa ocupa un volumen de 213 mL, medidos a una atmósfera y cero grados Celsius. (Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u; Cl = 35.5 u). Se pide:
  - (a) Halla la fórmula empírica.
  - (b) Halla la fórmula molecular.
19. ¿Qué volumen de metano, en c.n., reacciona si en la combustión del mismo se consumen 100 litros de oxígeno, también en c.n.?
20. A partir de las reacciones de combustión de los cuatro primeros alcanos, indica el volumen y la masa de  $CO_2$  que se desprende al quemarse un litro de cada uno de ellos, medido en c.n.
21. ¿Qué volumen de aire se consume en la combustión de 500 litros de acetileno (etino) en c.n.? (Dato: el aire contiene 21% de dióxigeno en volumen).
22. ¿Qué masa de etanal se puede obtener a partir de 500 g de etanol, si el rendimiento de la reacción es del 80%? (Dato: alcohol  $\rightarrow$  aldehído + dihidrógeno).
23. ¿Qué masa de acetato de etilo se puede obtener haciendo reaccionar 1 kg de etanol con ácido acético (etanoico)? El rendimiento de la reacción es del 90%.
24. Para neutralizar la acidez de 50  $cm^3$  de un vinagre (disolución de ácido acético en agua) son necesarios 100  $cm^3$  de una disolución 0.5 M de hidróxido de sodio. ¿Cuánto ácido acético hay en este vinagre?
25. Para la obtención de bromobenceno se hacen reaccionar 250  $cm^3$  de benceno ( $d=0.89$  g/ $cm^3$ ) en exceso de dibromo.



Determina la masa de bromobenceno obtenido si el rendimiento de la reacción es del 65 %.

26. El alcohol amílico (pentan-1-ol) se quema a través de la siguiente reacción:  $C_5H_{12}O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  (no ajustada). Se pide:
  - (a) ¿Cuántos gramos de  $CO_2$  se obtendrán por gramo de alcohol quemado?
  - (b) ¿Cuántos moles de  $O_2$  reaccionaran con un mol de alcohol?
  - (c) ¿Cuántos litros de  $CO_2$  se obtendrán en condiciones normales a partir de un mol de alcohol? ¿Y a la temperatura de 20°C si el rendimiento es del 95%?
27. La aspirina  $C_9H_8O_4$ , se produce a partir del ácido salicílico,  $C_7H_6O_3$ , y el anhídrido acético,  $C_4H_6O_3$ :
 
$$C_7H_6O_3 + C_4H_6O_3 \rightarrow C_9H_8O_4 + C_2H_4O_2$$
  - (a) ¿Cuánto ácido salicílico se requiere para producir 100 kg de aspirina, suponiendo que todo el ácido salicílico se convierte en aspirina (Rendimiento 100%)?



(b) ¿Cuál es el rendimiento de la reacción si se obtienen 182 kg de aspirina a partir de 185 kg de ácido salicílico y 125 kg de anhídrido acético?

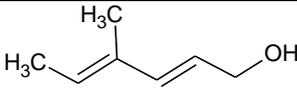
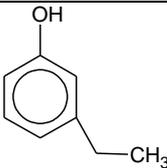
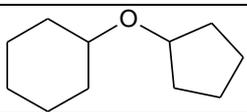
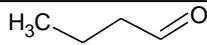
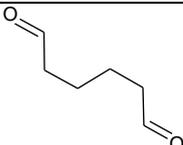
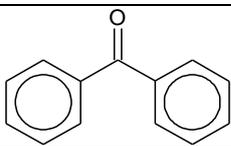
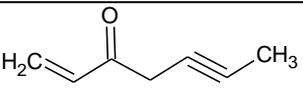
28. Completa la siguiente tabla:

	Nombre	Fórmula
1	3,5-dimetilheptano	
2		
3	3-etil-5-propilnonano	
4		
5	2,2,3,5,7,7-hexametilnonano	
6		
7	5-metil-3-propilocta-1,4,6-trieno	
8		
9	6-metil-6-pentilnona-2,4,7-trieno	
10		
11	3-propilhepta-1,5-diino	
12		
13	deca-5,7-dien-2-ino	



14		
15	7-metilocta-1,6-dien-3-ino	
16		
17	4,4-dimetil-3-vinilciclohexeno	
18		
19	1,3-difenilbutano	
20		
21	3-clorohexa-1,4-dieno	
22		
23	1,1-dibromo-4-metilhex-2-eno	
24		
25	propano-1,2-diol	
26		
27	hex-3-en-1-ol	



28		
29	hex-3-en-5-in-1-ol	
30		
31	feniletiléter	
32		
33	difeniléter	
34		
35	oct-3-en-6-inal	
36		
37	hexa-2,4-dienal	
38		
39	but-3-en-2-ona	
40		
41	2-metilpentan-3-ona	



42		
43	ácido propanoico	
44		
45	ácido 4-etil-2-metilocta-2,4,6-trienoico	
46		
47	ácido hept-3-inoico	
48		
49	propanoato de fenilo	
50		
51	but-2-inoato de butilo	
52		
53	butanoato de isopropilo	
54		



55	fenilamina (anilina)	
56		$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\   \\ \text{N}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$
57	dimetilvinilamina	
58		$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{N}$
59	4-metilpentanonitrilo	
60		$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\   \\ \text{HC}=\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{N} \\   \\ \text{C}\equiv\text{N} \end{array}$
61	butanamida	
62		$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$
63	N-metiletanamida	
64		$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O}) \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
65	N,2-dimetil-N-propilbutanamida	
66		$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{H}_2\text{N})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
67	ácido 3-hidroxi-6-metilhept-5-enoico	
68		$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{H}_2\text{N})-\text{C}\equiv\text{N}$
69	ácido 3-carbamoilhexanodioico	

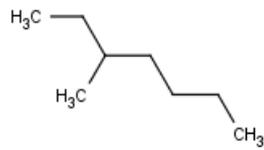


70		$\text{O}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

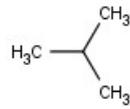


1. Las fórmulas (semidesarrolladas) son las siguientes:

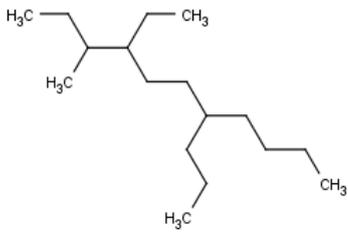
(a)



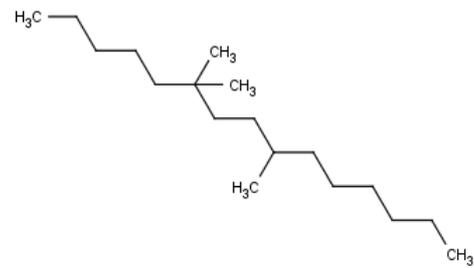
(b)



(c)



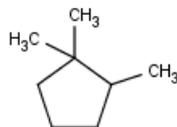
(d)



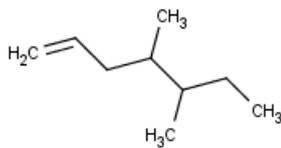
(e)



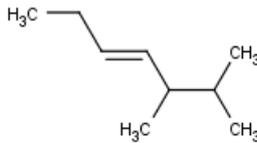
(f)



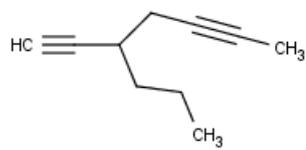
(g)



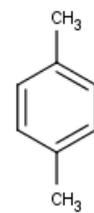
(h)



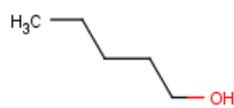
(i)



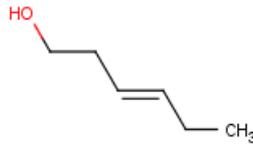
(j)



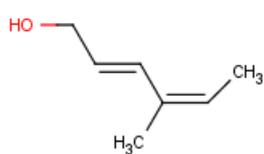
(k)



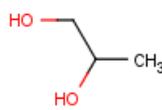
(l)



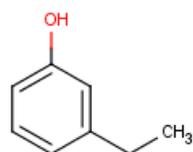
(m)



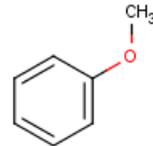
(n)



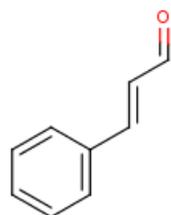
(o)



(p)



(q)

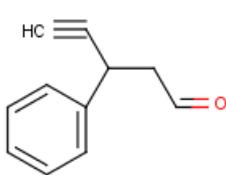


(r)

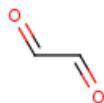




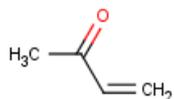
(s)



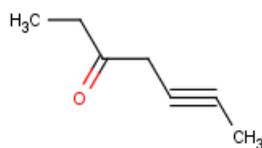
(t)



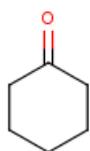
(u)



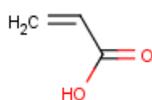
(v)



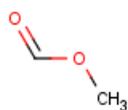
(w)



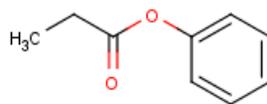
(x)



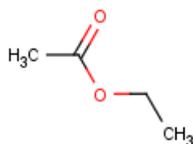
(y)



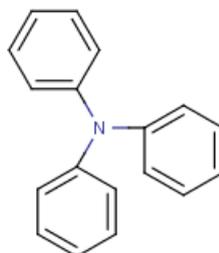
(z)



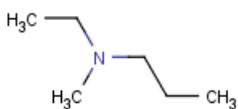
(aa)



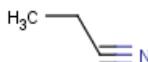
(bb)



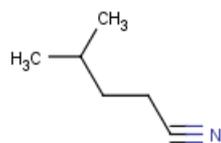
(cc)



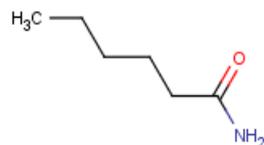
(dd)



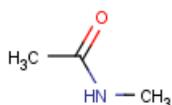
(ee)



(ff)



(gg)

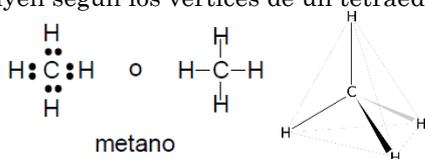




2. (a) 4-propiloctano; (b) 2,2,3,5,7,7-hexametilnonano; (c) metilciclohexano; (d) dimetilpropano; (e) 5-metil-3-propilocta-1,4,6-trieno; (f) etilbenceno; (g) 4-metilciclohexanol; (h) but-2-en-1-ol; (i) ciclohexilfeniléter; (j) hexa-2,4-dienal; (k) 2-metilpent-3-inal; (l) butanona; (m) ácido oxopropanodioico; (n) metilpropanodial; (ñ) 4-metilciclopenteno; (o) ácido 3-aminopropanoico; (p) etanoato (acetato) de etilo; (q) fenilamina (anilina); (r) 3-metilpent-1-en-4-ino; (s) 2-etilfenol; (t) hex-1-en-3,5-diino; (u) propenonitrilo; (v) 2-metilpentanamida.

3. Existen tantos compuestos de carbono debido a:  
 - La capacidad que tiene de combinarse consigo mismo formando cadenas carbonadas. Estas cadenas pueden ser abiertas o cerradas, siendo posible en ambos casos la existencia de ramificaciones.  
 - La capacidad de unirse a otros átomos mediante enlaces sencillos, dobles o triples.

4. El C tiene 4 electrones de valencia. Para alcanzar la configuración de gas noble, comparte sus electrones con cuatro átomos de hidrógeno, que le ceden los suyos. Los cuatros enlaces se distribuyen según los vértices de un tetraedro.



5. El concepto compuesto de carbono incluye al de compuesto orgánico. Así, el CO, el CO<sub>2</sub> o el CaCO<sub>3</sub> son compuestos de carbono, pero no orgánicos. Salvo estas excepciones, no hay diferencias.

6.

Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada	Fórmula desarrollada
CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	CH≡CH	H—C≡C—H
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

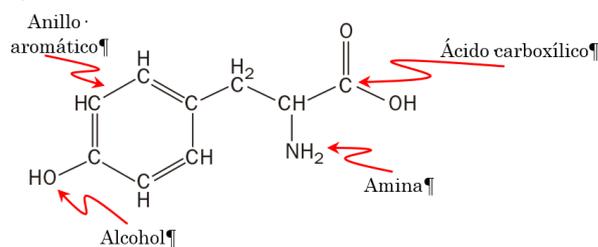
7. Aquellos en los que todos los carbonos de los ciclos formen parte de un doble enlace; es decir, el a) y el c).

8. Ambos son C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O, luego son isómeros.

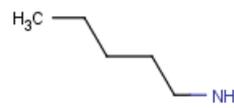
9. Serie homóloga es un grupo de compuestos químicos que tienen el mismo grupo funcional, pero poseen cadenas de diferente número de átomos de carbono.

Un grupo funcional es un átomo o grupo de átomos característicos, que son los responsables del comportamiento químico de la molécula.

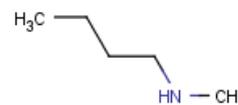
10.



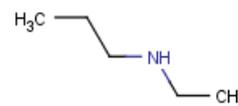
11. Como amina primaria, la pentilamina:



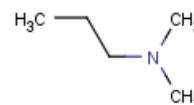
Como aminas secundarias: la N-metil-butilamina:



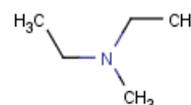
Y la N-etil-propilamina:



Como aminas terciarias: la N,N-dimetil-propilamina:



Y la N,N-dietilmetilamina:



12. Por ejemplo, el aldehído de tres átomos de carbono es el propanal y la cetona de tres átomos de carbono es la propanona. Propanal y propanona son isómeros de posición (ambos son C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O), pues contienen el mismo tipo y proporción de átomos aunque ligados de diferente manera dentro de la molécula.

13. Un plástico termoestable es aquél que una vez se ha endurecido, por mucho que se caliente no se reblandece de nuevo. Un plástico es termoplástico si se reblandece al calentarlo y su forma se estabiliza al enfriarlo de nuevo.

14. Es la característica que comunica poder antidetonante a la gasolina cuando este combustible va mezclado con el aire y es sometido a compresión. Se mide en índices de octano, correspondiendo el índice 100 al de una gasolina que tiene el mismo poder antidetonante que el 2,2,4-trimetilpentano (isooctano).

15. (a)  $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_3$ , propanona; (b)  $\text{CH}_3\text{—COOH}$ , ácido etanoico; (c)  $\text{HCHO}$ , metanal; (d)  $\text{CH}_2\text{OH—CHOH—CH}_2\text{OH}$ , propano-1,2,3-triol.

16. Por su composición centesimal, cada 100 g de ese compuesto orgánico contienen:

$$n_C = 40 \text{ g C} \cdot \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 3.33 \text{ mol C}$$

$$n_H = 6.7 \text{ g H} \cdot \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} = 6.7 \text{ mol H}$$

$$n_O = 53.3 \text{ g O} \cdot \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} = 3.33 \text{ mol O}$$

Dividiendo las tres cantidades entre la menor de ellas (3.33) veremos la proporción en la que están en moles y, así, sabremos los subíndices:

$$C \rightarrow \frac{3.33}{3.33} = 1; H \rightarrow \frac{6.7}{3.33} \cong 2; O \rightarrow \frac{3.33}{3.33} = 1$$

Por tanto, su fórmula empírica es:  $\text{CH}_2\text{O}$ .  
Su fórmula molecular será la misma o un múltiplo de ella. Para saberlo usamos el dato de que la masa molecular del compuesto orgánico es 180 u. Veamos cuál es la del compuesto que indica la fórmula  $(\text{CH}_2\text{O})_x$ :

$$180 = (12 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 16 \cdot 1) \cdot x$$

De lo que se deduce que:  $x = 6$   
La fórmula molecular será  $(\text{CH}_2\text{O})_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

17. La Masa molecular del compuesto es:  
 $M = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 12 = 74 \text{ u}$

El porcentaje de cada elemento será:

$$\%C = \frac{36 \text{ u}}{74 \text{ u}} \cdot 100 = 48.65\%$$

$$\%H = \frac{6 \text{ u}}{74 \text{ u}} \cdot 100 = 8.11\%$$

$$\%O = \frac{32 \text{ u}}{74 \text{ u}} \cdot 100 = 43.24\%$$

18. (a) Calculamos la cantidad de sustancia que hay de cada elemento en los 0.942 g del compuesto orgánico.

$$n_C = 0.22834 \text{ g C} \cdot \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 0.019023 \text{ mol C}$$

$$n_H = 0.03815 \text{ g H} \cdot \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} = 0.03815 \text{ mol H}$$

$$n_{Cl} = 0.67551 \text{ g Cl} \cdot \frac{1 \text{ mol Cl}}{35.5 \text{ g Cl}} = 0.019023 \text{ mol Cl}$$

Dividiendo las tres cantidades entre la menor de ellas (0.019023) veremos la proporción en la que están en moles y, así, sabremos los subíndices:

$$C \rightarrow \frac{0.019023}{0.019023} = 1; H \rightarrow \frac{0.03815}{0.019023} \cong 2;$$

$$Cl \rightarrow \frac{0.019023}{0.019023} = 1$$

Por tanto, su fórmula empírica es:  $\text{CH}_2\text{Cl}$ .

(b) En primer lugar, calculamos la masa molecular del compuesto orgánico usando los datos de  $p$ ,  $V$  y  $T$  del enunciado y la ecuación de los gases ideales:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T; P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T;$$

$$M = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{0.942 \cdot 0.082 \cdot 273}{1 \cdot 0.213} = 99 \text{ g/mol}$$

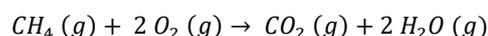
La masa molecular del compuesto orgánico será 99 u y su fórmula molecular será:  $(\text{CH}_2\text{Cl})_x$ .

$$99 = (12 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 35.5 \cdot 1) \cdot x$$

De lo que se deduce que:  $x = 2$

La fórmula molecular será  $(\text{CH}_2\text{Cl})_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ .

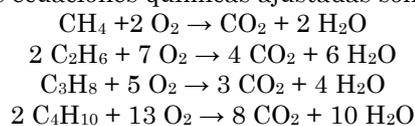
19. La reacción de combustión del metano es la siguiente:



El volumen de metano necesario será:

$$V_{\text{CH}_4} = 100 \text{ L O}_2 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2 \text{ c.n.}} \cdot \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2} \cdot \frac{22.4 \text{ L CH}_4 \text{ c.n.}}{1 \text{ mol CH}_4} = 50 \text{ L CH}_4 \text{ c.n.}$$

20. Las ecuaciones químicas ajustadas son:



Los volúmenes de  $\text{CO}_2$  obtenidos, respectivamente son:



$$V_{CO_2} = 1 \text{ L } CH_4 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 \text{ L } CH_4 \text{ c.n.}} \cdot \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} \cdot \frac{22.4 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}}{1 \text{ mol } CO_2} = 1 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}$$

$$V_{CO_2} = 1 \text{ L } C_2H_6 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{22.4 \text{ L } C_2H_6 \text{ c.n.}} \cdot \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \cdot \frac{22.4 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}}{1 \text{ mol } CO_2} = 2 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}$$

$$V_{CO_2} = 1 \text{ L } C_3H_8 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{22.4 \text{ L } C_3H_8 \text{ c.n.}} \cdot \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \cdot \frac{22.4 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}}{1 \text{ mol } CO_2} = 3 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}$$

$$V_{CO_2} = 1 \text{ L } C_4H_{10} \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{22.4 \text{ L } C_4H_{10} \text{ c.n.}} \cdot \frac{8 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} \cdot \frac{22.4 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}}{1 \text{ mol } CO_2} = 4 \text{ L } CO_2 \text{ c.n.}$$

Las masas de  $CO_2$  obtenidos, respectivamente son:

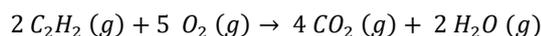
$$m_{CO_2} = 1 \text{ L } CH_4 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 \text{ L } CH_4 \text{ c.n.}} \cdot \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1.96 \text{ g } CO_2$$

$$m_{CO_2} = 1 \text{ L } C_2H_6 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{22.4 \text{ L } C_2H_6 \text{ c.n.}} \cdot \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 3.93 \text{ g } CO_2$$

$$m_{CO_2} = 1 \text{ L } C_3H_8 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{22.4 \text{ L } C_3H_8 \text{ c.n.}} \cdot \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 5.89 \text{ g } CO_2$$

$$m_{CO_2} = 1 \text{ L } C_4H_{10} \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{22.4 \text{ L } C_4H_{10} \text{ c.n.}} \cdot \frac{8 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 7.86 \text{ g } CO_2$$

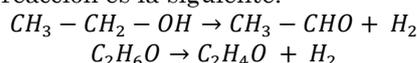
21. La reacción de combustión del acetileno es la siguiente:



El volumen de aire necesario será:

$$V_{aire} = 500 \text{ L } C_2H_2 \text{ c.n.} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{22.4 \text{ L } C_2H_2 \text{ c.n.}} \cdot \frac{5 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_2} \cdot \frac{22.4 \text{ L } O_2 \text{ c.n.}}{1 \text{ mol } O_2} \cdot \frac{100 \text{ L aire c.n.}}{21 \text{ L } O_2 \text{ c.n.}} = 5 \text{ 952 L aire c.n.}$$

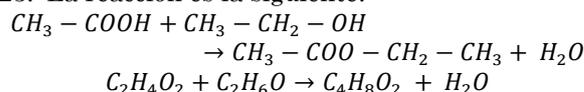
22. La reacción es la siguiente:



La masa de etanal que se obtendrá será:

$$m_{etanal} = 500 \text{ g etanol} \cdot \frac{1 \text{ mol etanol}}{46 \text{ g etanol}} \cdot \frac{1 \text{ mol etanol}}{1 \text{ mol etanol}} \cdot \frac{44 \text{ g etanal teóricos}}{80 \text{ g etanal reales}} \cdot \frac{1 \text{ mol etanal}}{100 \text{ g etanal teóricos}} = 382.6 \text{ g etanal reales}$$

23. La reacción es la siguiente:

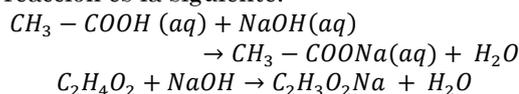


La masa de acetato de etilo que se obtendrá será:

$$m_{acetato \text{ de etilo}} = 1 \text{ 000 g etanol} \cdot \frac{1 \text{ mol etanol}}{46 \text{ g etanol}} \cdot \frac{1 \text{ mol acetato de etilo}}{88 \text{ g acetato de etilo}} \cdot \frac{1 \text{ mol acetato de etilo}}{90 \text{ g acetato de etilo reales}} \cdot \frac{100 \text{ g acetato de etilo teóricos}}{100 \text{ g acetato de etilo reales}} = 1 \text{ 721.7 g acetato de etilo reales}$$

24. Se trata de una reacción de neutralización entre un ácido (ácido acético) y una base (hidróxido de sodio), para obtener una sal (acetato de sodio) y agua.

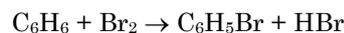
La reacción es la siguiente:



La masa de ácido acético que hay en el vinagre (disolución acuosa de ácido acético) será:

$$m_{\text{ác. acético}} = 0.1 \text{ L NaOH (aq)} \cdot \frac{0.5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH (aq)}} \cdot \frac{1 \text{ mol ác. acético}}{1 \text{ mol NaOH}} \cdot \frac{60 \text{ g ác. acético}}{1 \text{ mol ác. acético}} = 3 \text{ g ác. acético}$$

25. La ecuación química ajustada es:

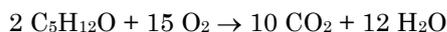


La masa de bromobenceno obtenido, a partir de los datos del enunciado:



$$m_{C_6H_5Br} = 250 \text{ cm}^3 C_6H_6 \cdot \frac{0.89 \text{ g } C_6H_6}{1 \text{ cm}^3 C_6H_6} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{78 \text{ g } C_6H_6} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_6H_5Br}{156.9 \text{ g } C_6H_5Br \text{ teóricos}} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_6H_5Br}{65 \text{ g } C_6H_5Br \text{ reales}} \cdot \frac{100 \text{ g } C_6H_5Br \text{ teóricos}}{290.9 \text{ g } C_6H_5Br}$$

26. La ecuación química ajustada es:



(a)

$$m_{CO_2} = 1 \text{ g } C_5H_{12}O \cdot \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}O}{88 \text{ g } C_5H_{12}O} \cdot \frac{10 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_5H_{12}O} \cdot \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2.5 \text{ g } CO_2$$

(b)

$$n_{O_2} = 1 \text{ mol } C_5H_{12}O \cdot \frac{15 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_5H_{12}O} = 7.5 \text{ mol } O_2$$

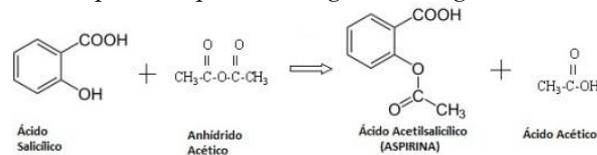
(c)

$$V_{CO_2} = 1 \text{ mol } C_5H_{12}O \cdot \frac{10 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_5H_{12}O} \cdot \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 112 \text{ L } CO_2$$

En el caso de que el rendimiento sea del 95% y que la temperatura sea de 20 °C:

$$V_{CO_2} = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{5 \text{ mol } CO_2 \text{ teór.} \cdot \frac{95 \text{ mol } CO_2 \text{ real}}{100 \text{ mol } CO_2 \text{ teór.}} \cdot 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 293 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 114.1 \text{ L } CO_2$$

27. El proceso que tiene lugar es el siguiente:



(a)  $m_{\text{ác. salicílico}} = 100000 \text{ g aspirina} \cdot \frac{1 \text{ mol aspirina}}{180 \text{ g aspirina}} \cdot \frac{1 \text{ mol ác.salicílico}}{1 \text{ mol aspirina}} \cdot \frac{138 \text{ g ác. salicílico}}{1 \text{ mol ác. salicílico}} = 76667 \text{ g} = 76.67 \text{ kg ác salicílico.}$

(b) Se debe determinar cuál es el reactivo limitante:

$$n_{\text{ác. salicílico}} = 185000 \text{ g ác. salicílico} \cdot \frac{1 \text{ mol ác. salicílico}}{138 \text{ g ác. salicílico}} = 1340.6 \text{ mol ác. salicílico}$$

$$n_{\text{anh. acético}} = 125000 \text{ g anh. acético} \cdot \frac{1 \text{ mol anh. acético}}{102 \text{ g anh. acético}} = 1225.49 \text{ mol anh. acético}$$

Como la proporción es 1:1, el reactivo limitante es el anhídrido acético:

$$m_{\text{aspirina}} = 1225.49 \text{ mol anh. acético} \cdot \frac{1 \text{ mol aspirina}}{1 \text{ mol anh. acético}} \cdot \frac{180 \text{ g aspirina}}{1 \text{ mol aspirina}} = 220588 \text{ g aspirina teórica}$$

El rendimiento del proceso fue:

$$\frac{182000 \text{ g aspirina real}}{220588 \text{ g aspirina teórica}} \cdot 100 = 82.5\%$$



28. As

	Nombre	Fórmula
1	3,5-dimetilheptano	
2	metilpropano (isobutano)	
3	3-etil-5-propilnonano	
4	4-etil-5-isopropil-3,4-dimetil-7-propilundecano	
5	2,2,3,5,7,7-hexametilnonano	
6	3-etil-6-metilhept-2-eno	
7	5-metil-3-propilocta-1,4,6-trieno	
8	ciclohexa-1,4-dieno	
9	6-metil-6-pentilnona-2,4,7-trieno	
10	but-1-ino	
11	3-propilhepta-1,5-diino	
12	butenino	
13	deca-5,7-dien-2-ino	
14	hex-4-en-1-ino	
15	7-metilocta-1,6-dien-3-ino	



16	ciclopenteno	
17	4,4-dimetil-3-vinilciclohexeno	
18	<i>p</i> -dimetilbenceno	
19	1,3-difenilbutano	
20	4-etil-1,5-difenilhexano	
21	3-clorohexa-1,4-dieno	
22	3,4-dicloropent-1-ino	
23	1,1-dibromo-4-metilhex-2-eno	
24	1,2,4,5-tetraclorociclohexano	
25	propano-1,2-diol	
26	4-metilciclohexanol	
27	hex-3-en-1-ol	
28	4-metilhexa-2,4-dien-1-ol	
29	hex-3-en-5-in-1-ol	



30	<i>m</i> -etilfenol	
31	feniletiléter	
32	ciclohexilciclopentiléter	
33	difeniléter	
34	butanal	
35	oct-3-en-6-inal	
36	hexanodial	
37	hexa-2,4-dienal	
38	difenilcetona	
39	but-3-en-2-ona	
40	hept-1-en-5-in-3-ona	
41	2-metilpentan-3-ona	
42	octano-2,4,7-triona	
43	ácido propanoico	
44	ácido hex-3-enoico	
45	ácido 4-etil-2-metilocta-2,4,6-trienoico	



46	ácido 2,2-dimetilheptanodioico	
47	ácido hept-3-inoico	
48	ácido 2-carboxi-4-metilhexanodioico	
49	propanoato de fenilo	
50	benzoato de etilo	
51	but-2-inoato de butilo	
52	2-metilbutanoato de metilo	
53	butanoato de isopropilo	
54	propilamina	
55	fenilamina (anilina)	
56	trietilamina	
57	dimetilvinilamina	
58	propanonitrilo	
59	4-metilpentanonitrilo	
60	2-metilbut-3-inoitrilo	



61	butanamida	
62	hex-3-enamida	
63	N-metiletanamida	
64	2,4-dimetilpentanamida	
65	N,2-dimetil-N-propilbutanamida	
66	ácido 4-aminohexanoico	
67	ácido 3-hidroxi-6-metilhept-5-enoico	
68	2-amino-4oxohexanonitrilo	
69	ácido 3-carbamoilhexanodioico	
70	1,3-dinitropropano	$O_2N-CH_2-CH_2-CH_2-NO_2$