

# Ejercicios de Química Orgánica

JFGH

## Índice

1. Formulación orgánica	2
2. Reacciones, gases y ejercicios de Química Orgánica	15

# 1. Formulación orgánica

*Formular correctamente los siguientes compuestos:*

- 1) 2,2-dimetilbutano.
- 2) 2-metilpentano.
- 3) 2,2,3-trimetilbutano.
- 4) 3-metilpentano.
- 5) 3-isopropil-2,4-dimetilpentano.
- 6) 4-etil-3-(1' metilisobutil)-2,5,6-trimetilheptano.
- 7) Ciclopentano.
- 8) Metilciclohexano.
- 9) 1,1,3,3-tetrametilciclohexano.
- 10) 1,3-dimetilciclobutano.
- 11) 1,2-dimetilbenceno (orto-xileno, o bien o-xileno).
- 12) 1,2,4,5-tetrametilbenceno.
- 13) 1-etil-3-metilbenceno.
- 14) 1,4-dietil-2-metilbenceno.
- 15) Naftaleno.
- 16) 1,2-difeniletileno (estilbenceno).
- 17) Butadieno.
- 18) 2,2,5,5-tetrametilhex-3-eno. (2,2,5,5-tetrametil-3-hexeno).

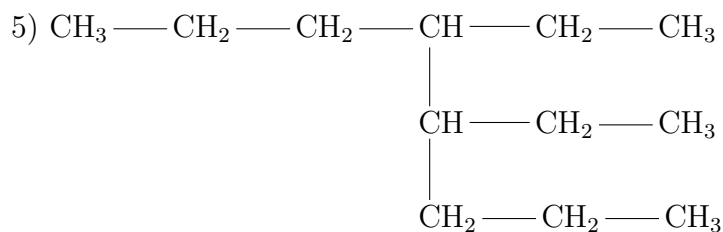
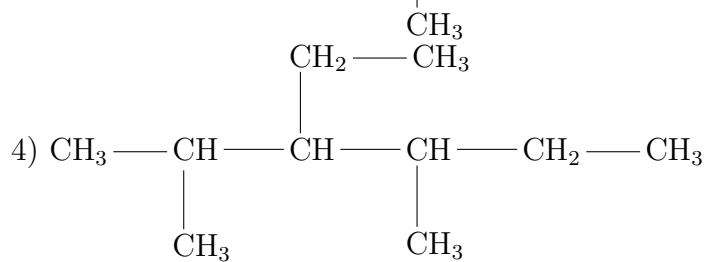
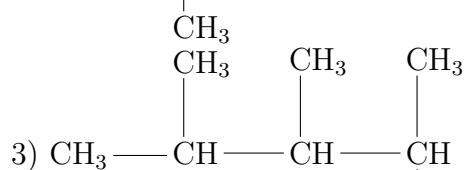
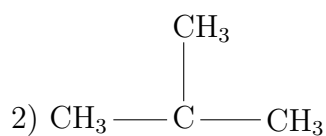
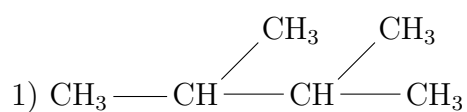
19) 3-metilpent-2-eno.

20) 3,3-dimetilbuteno.

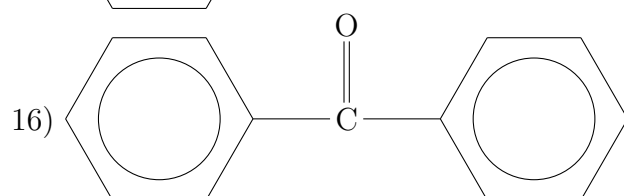
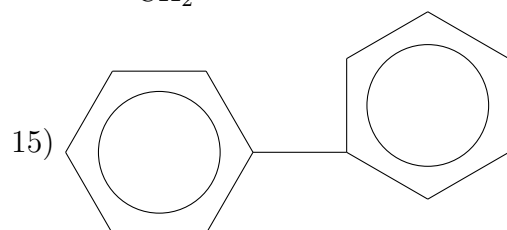
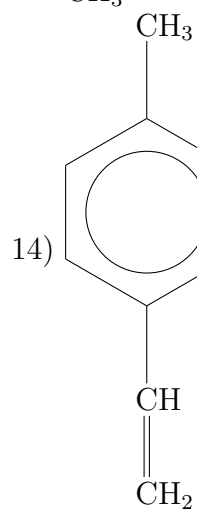
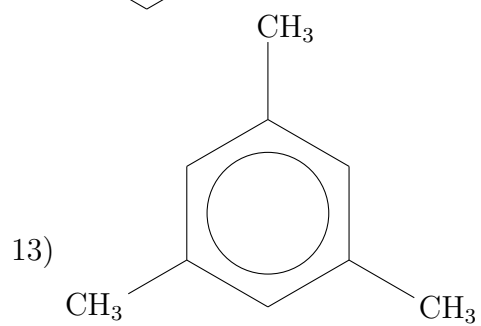
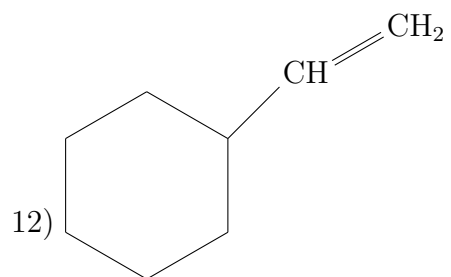
21) 4-metilpent-2-ino.

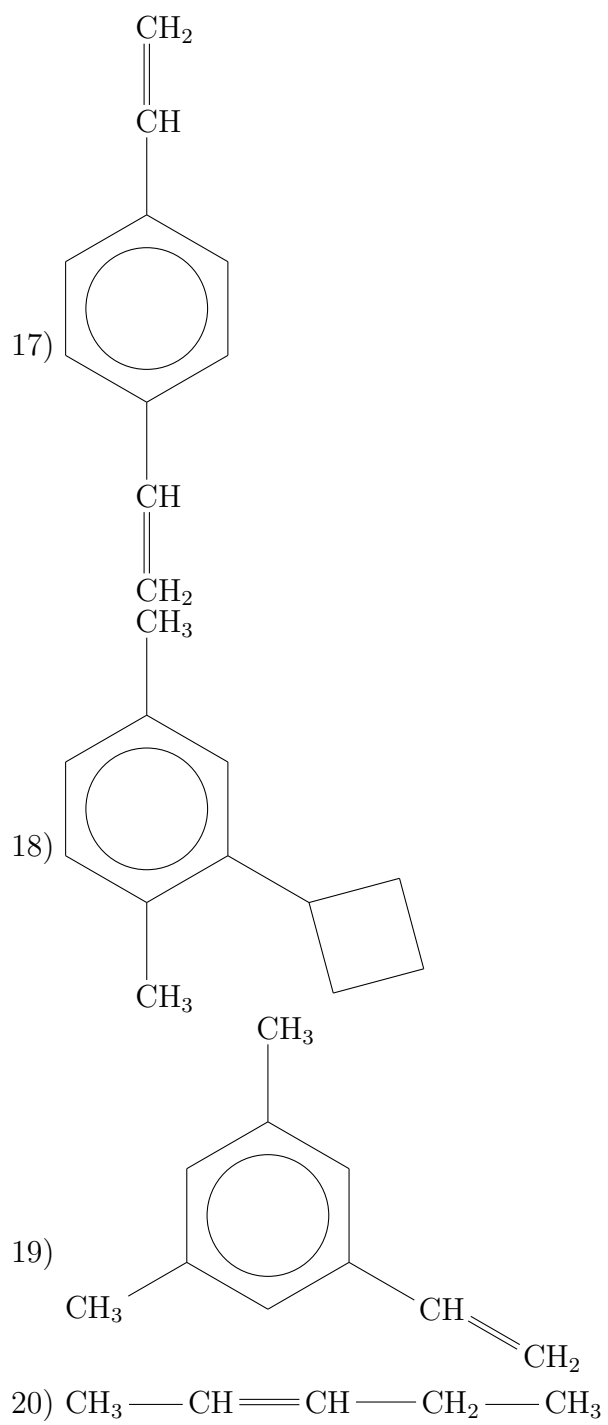
22) 2,5-dimetilhex-3-ino.

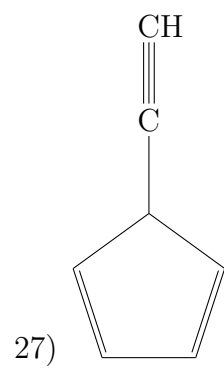
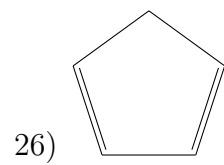
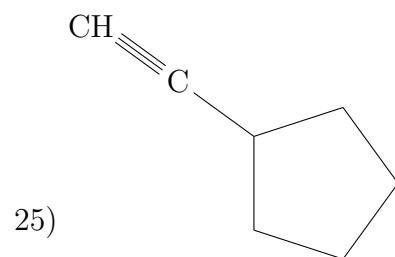
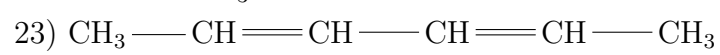
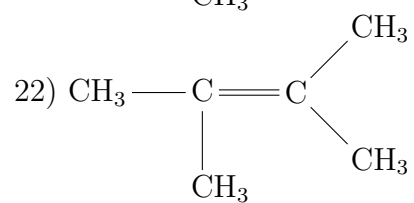
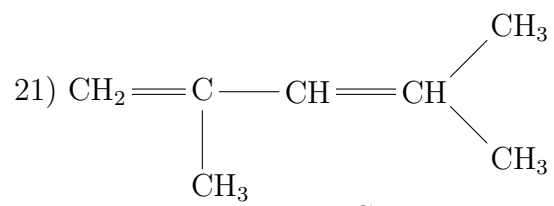
*Nombrar correctamente los siguientes compuestos hidrocarbonados:*

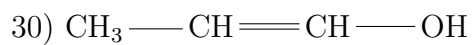
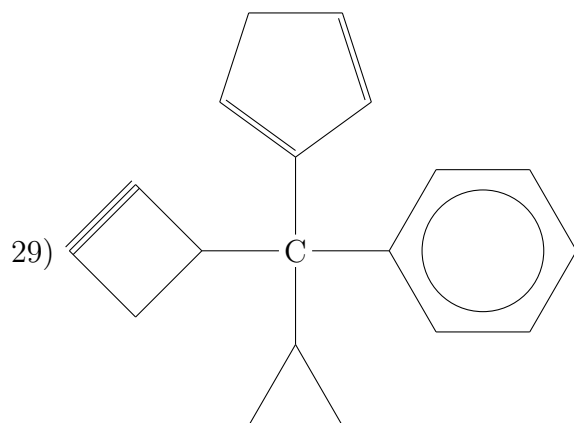
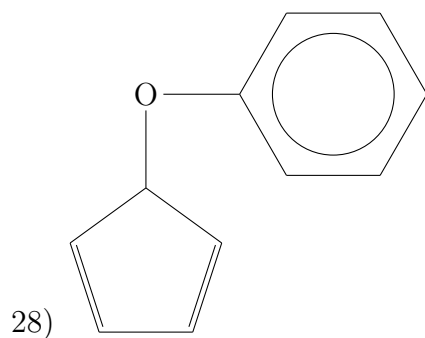












*Formular correctamente los siguientes compuestos orgánicos oxigenados:*

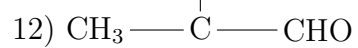
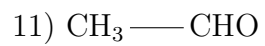
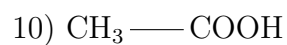
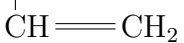
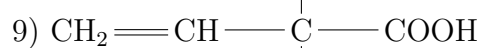
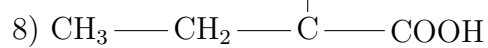
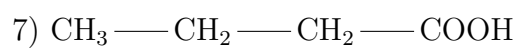
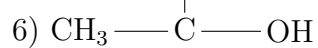
- 1) Etanol
- 2) 2-metilpropanol.
- 3) 2-metilbutan-2-ol. (2-metil-2-butanol)
- 4) 3-metil-1-butanol. (3-metil-butan-2-ol)
- 5) 3,4-dimetilhexan-2-ol (3,4-dimetil-2-hexanol)
- 6) Ciclopentanol.
- 7) Ácido propiónico (ácido propanoico)
- 8) Ácido 2-metilpropanoico (ácido 2-metilpropiónico)

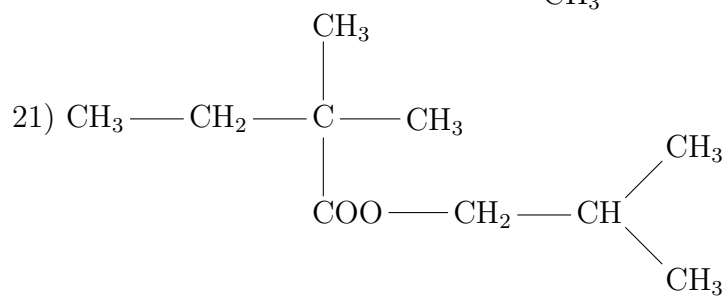
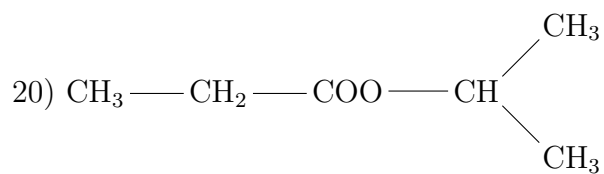
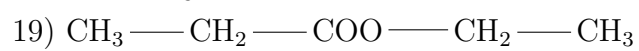
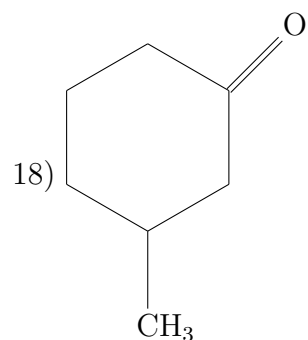
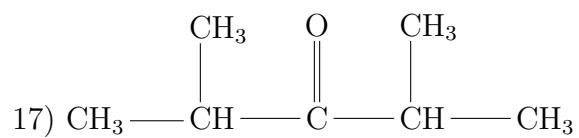
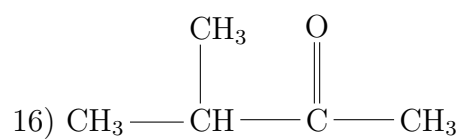
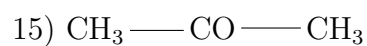
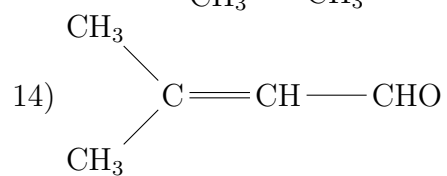
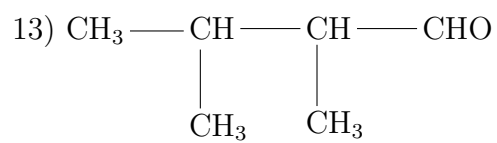


- 9) Ácido ciclohexancarboxílico.
- 10) 2-metilpropionaldehído (2-metilpropanal)
- 11) 3-ciclohexilbutiraldehído (3-ciclohexilbutanal)
- 12) But-2-enal (acroleína).
- 13) Hexanal.
- 14) Etilmetilcetona.
- 15) Etilisopropilcetona.
- 16) Ciclohexanona.
- 17) 4-terbutilciclohexanona.
- 18) 3-metilciclohex-2-enona.
- 19) Acetato de metilo.
- 20) Acetato de isopropilo.
- 21) 2,2-dimetilpropionato de terbutilo.
- 22) Acetato de bencilo.

*Nombrar correctamente los siguientes compuestos orgánicos oxigenados*

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 3) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

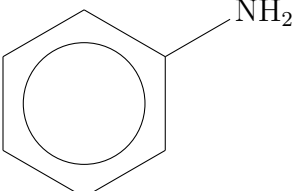


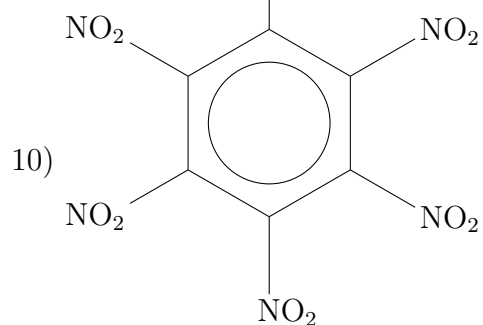
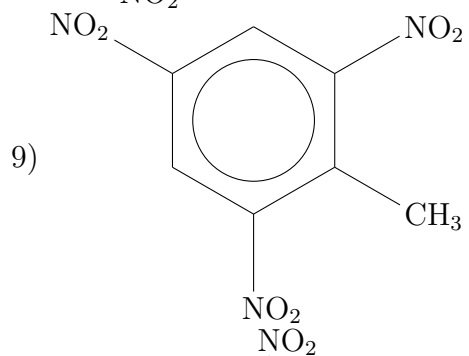
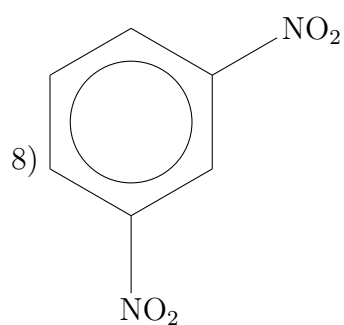
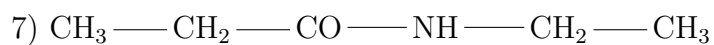
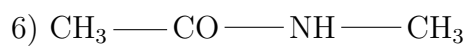
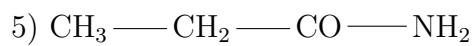
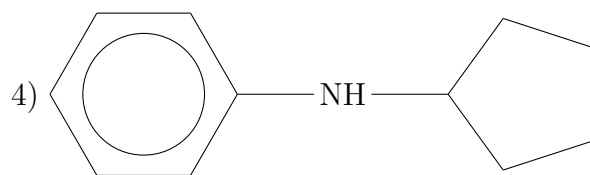


*Formular correctamente los siguientes compuestos orgánicos nitrogenados*

- 1) Dimetilamina
- 2) Etilamina
- 3) Dimetalpropilamina
- 4) Ciclobutiletimetilamina.
- 5) 2-metilpropionamida.
- 6) N,N-dimetilacetamida.
- 7) Benzamida.
- 8) Propionitrilo.
- 9) Ciclohexilcarbonitrilo.
- 10) Nitrobenceno.
- 11) p-nitrotolueno. (tolueno=metilbenceno; para=1,4)

*Nombrar correctamente los siguientes compuestos nitrogenados*

- 1) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- 2) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{NH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- 3) 



*Formular correctamente los siguientes compuestos orgánicos*

1) Ácido 3'-oxociclohexilacético.

- 2) 4-ciano-2,3-dihidroxi-5-metilciclopentancarboxilato de etilo.
- 3) Ácido 3-fenilprop-3-enoico (ácido cinámico)
- 4) Ácido 3-nitrobenzoico
- 5) 5-etil-2,3-dioxociclopentancarboxilato de metilo.
- 6) Ácido 3-hidroxi-butírico (ácido 3-hidroxi-butanoico)
- 7) Ácido 3-hidroxiciclohexancarboxílico (ácido 3-hidroxiciclohexanoico)
- 8) Ácido 3-cianobenzoico

## 2. Reacciones, gases y ejercicios de Química Orgánica

1) ¿Qué volumen de dióxido de carbono, medido en c.n. se obtiene por combustión de una muestra de 20,0 gramos de alcohol metílico o metanol? ¿Y en condiciones estándar? (Solución: 14.0L en c.n.)

2) Se dispone de una disolución de 11.37 gramos de dibromo en 150 c.c. de  $CCl_4$ . Se precisa determinar el contenido de ciclohexeno en una muestra industrial de ciclohexano. Para ello, 5 g de muestra se disuelven en 50 mL de  $CCl_4$  y se va agregando la solución de  $Br_2$  gota a gota, hasta que la misma no se descolora, consumiendo 5.3 mL de reactivo. Calcular el contenido de ciclohexeno en la muestra. (Solución: 0.6 %).

3) Se efectúan una serie de pruebas de nitración con el tolueno, primero a temperatura ambiente y luego a 80 grados celsius. En el primer caso, los ensayos se verifican con muestras de 5 g de tolueno, obteniendo 3.3 g de isómero “para”, y 1.2 g de isómero “orto”. A la temperatura más elevada, se obtienen 2.9 g del “para” y 1.3 g del “orto”, con idénticas muestras. A la vista de estos resultados, calcular:

- El rendimiento para cada isómero, a cada una de las temperaturas.
- El rendimiento global para cada temperatura.

Solución: a temperatura ambiente, orto 16 %, para 44 % y global 60 %; para 80 grados celsius, orto 17 %, para 39 % y global 56 %.

4) Una muestra industrial de 38.5 g de acetato de amonio contaminada con carbonato de amonio, se calienta energéticamente en un matraz de destilación, recogiendo 7.2 mL de agua. Calcular la pureza del producto en acetato de amonio. (Solución: 80 %)

5) Una muestra de acetonitrilo se hidroliza en medio básico, y el amoníaco que se desprende se hace pasar a través de 60 mL de una disolución de HCl 2 N (normal). El HCl libre que queda, se valora con una disolución 0.5N de NaOH, consumiendo 40.1 mL. Calcular el peso o masa de acetonitrilo en la muestra. (Solución: 4.1g)

6) Calcular los gramos necesarios de cloruro de acetilo y de etilamina para obtener, tras la reacción, 43.5 g de N-etilacetamida, suponiendo un rendimiento del 60 %. (Solución: 36.5 g.)

7) Calcular el peso o masa de producto que se obtiene al tratar 250 mL de etanol con 12.5 g de sodio.(Solución: 37.0g).

8) Una muestra de un alcohol primario de elevado peso molecular, se coloca en un desecador de alto vacío sobre pentóxido de fósforo a 120 grados celsius. Una vez deshidratado completamente, se pesa el residuo líquido de la olefina correspondiente, obteniéndose 15.9 gramos de producto. Indicar de forma razonada el alcohol de que se trata.(Solución: octadecanol)

9) Interesa efectuar la hidrogenación de la acetona en condiciones normales. Para ello, 50 gramos de acetona se tratan con corriente de hidrógeno gaseoso de 0.20 L/min, usando platino como catalizador hasta que ya no se produce absorción de hidrógeno por parte de la muestra. Calcular el tiempo necesario para verificar la reacción.(Solución: 90 min.)

10) En un ensayo de hidrogenación del benceno, se regulan las condiciones de forma que solamente quedan, además de ciclohexano, pequeñas cantidades de ciclohexeno y algo de benceno sin reaccionar. Una muestra de 20.0 gramos de benceno puro se somete a esta hidrogenación, y el crudo obtenido se trata con bromo, consumiendo 0.4 mL de una disolución de 2.76 gramos de bromo en 180 mL de  $CCl_4$ . Sobre esta misma solución de crudo, una vez eliminado por evaporación el  $CCl_4$  y el  $Br_2$  en exceso, se procede a la dinitración del benceno existente. Una vez verificada la reacción, se obtienen 2.8 gramos de m-dinitrobenceno. Calcular el rendimiento aproximado del proceso de hidrogenación, en ciclohexano, suponiendo para la nitración un rendimiento del 75 %.(Solución: 90 %)

11) Para determinar el número de dobles enlaces que posee un compuesto hidrocarbonado de peso molecular 68 u, se hacen reaccionar 0.224 g del hidrocarburo con 39.6 c.c. de disolución 0.5 N de  $I_2$ . El exceso de  $I_2$  se valora con tiosulfato de sodio 0.10 N, gastando 66.1 c.c. Con estos datos, determinar el número de dobles enlaces que contiene una molécula de este hidrocarburo desconocido. (Solución: 2)

12) Un ácido dibásico saturado puede ser valorado con disolución de NaOH de normalidad conocida. Para ello, una muestra de 0.238 g se disuelve en una mezcla de etanol-agua 1:1, y se valora el ácido con NaOH 0.1 N, gastando 40.3 mL, y usando como indicador azul de bromotimol. Calcular la fórmula molecular del ácido. (Solución  $C_4H_6O_4$ ).

13) Para determinar la pureza de un ácido dibásico aromático, de peso



molecular 194.0, una muestra de 0.2154 g del mismo se valora con NaOH 0.1N, como en el problema anterior 12, consumiendo 21.7 mL. Otra muestra gasta 14.6 mL. Una prueba en blanco consume 0.1 mL. Determinar la pureza de dicho ácido expresada en tanto por ciento. (Solución: 98 %)

14) Una muestra de 0.5001 g de un hidrocarburo no saturado, de peso molecular 54 u, se trata con hidrógeno en condiciones catalíticas, gastando en el proceso 415 c.c. del mismo, medidos en condiciones normales. Calcular el número de dobles enlaces de la molécula. (Solución: 2).

15) Una muestra de 0.601 g de masa se analiza para demostrar su contenido en nitrógeno. La muestra, convenientemente tratada, rinde 228.2 c.c. de  $N_2$  medidos a 18 grados celsius y 0.958 atm. Calcular el porcentaje de nitrógeno en la muestra. (Solución: 42.5 %).

16) El nitrobenzeno puede reducirse a anilina mediante una gran diversidad de agentes reductores, como por ejemplo Fe/HCl. En un ensayo típico, una muestra de 10 g de nitrobenzeno se somete a reducción, obteniéndose 5.5 g de anilina pura. Determinar el rendimiento de la reacción. (Solución: 73 %).

17) Calcular los gramos de etanol necesarios para esterificar completamente una muestra de 6.73 g de un ácido tricarbónico aromático de peso molecular 210 u, si durante la reacción el agua forma se elimina por destilación. (Solución: 4.42 g).

18) Una muestra de 25.0 gramos de orto-xileno se trata con permanganato a fin de obtener ácido ftálico. Si el rendimiento de la reacción es del 80 %, y la muestra inicial de orto-xileno tiene una riqueza del 90 %, calcular la cantidad de ácido ftálico puro que se podrá obtener. (Solución: 28.2g).

19) Interesa obtener 20.0 gramos del ácido fenilsuccínico (peso molecular 194 u), a partir del dinitrilo correspondiente, por hidrólisis en medio básico. Si el rendimiento de la reacción es del 65 %, calcular la cantidad de producto de partida que deberá usarse, para detener los gramos indicados de diácido. (Solución: 24.7g).

20) El alcohol isopropílico puede oxidarse a acetona por el método de Opeenauer. A tal efecto, una muestra de 43.6 g de isopropanol del 85 % se somete a dicha oxidación, obteniéndose un crudo que una vez purificado rinde 32.3 g de acetona pura. Determinar el rendimiento de la operación o reacción. (Solución: 90.2 %).

21) El carburo de calcio reacciona con el agua para dar acetileno. Para calcular la pureza de una muestra de 3.0 g de carburo de calcio, se trata ésta con agua, obteniendo 650 c.c. de acetileno, medidos a 17 grados celsius y 637 mmHg. Calcular la pureza del carburo. (Solución: 48.9 %).

22) Para preparar 12.0 gramos de cloruro de acetilo, se parte de cierta cantidad de ácido acético glacial y cloruro de tionilo. Si el rendimiento de la reacción es del 75 %, halla la cantidad de ácido acético que se precisa. (Solución: 12.2 g).

23) Para determinar la pureza de una muestra de 0.5 gramos de una amina, se prepara su clorhidrato, y éste se trata con nitrato de plata, obteniéndose 0.462 g de AgCl. Si el peso molecular de la amina es de 87 u, calcular su pureza. (Solución: 56 %).

24) Una muestra de 20.0 g de benceno se trata, en condiciones de Friedel y Crafts, con cloruro de acetilo y  $AlCl_3$ . La acetofenona así obtenida se reduce, obteniéndose 12.0 g de etilbenceno. Determinar el rendimiento global y el de cada etapa, suponiendo que son procesos similares. (Solución: 49 % y 69.8 %).

#### *Ejercicios PAU-EvAU-Selectividad*

1) A3 (J, 16-17) Formular las reacciones propuestas, escriba su tipo y nombre los compuestos orgánicos empleados y los productos mayoritarios obtenidos:

- Aldehído lineal de 4 átomos de carbono en condiciones reductoras ( $LiAlH_4$ ).
- Ácido carboxílico de 3 átomos de carbono con un alcohol secundario de 3 átomos de carbono.
- Alcohol secundario de 3 átomos de carbono en presencia de  $H_2SO_4$  y calor.
- Alqueno de 3 átomos de carbono con HBr.

2) B5 (J, 16-17). Para los compuestos orgánicos:

i)  $CH_2 = C(CH_3) - CH_2 - CH_3$ , ii)  $CH_3 - C(CH_3) = CH - CH_3$  y iii)  $CH_3 - CH(CH_3) - CH = CH_2$

- Nombrarlos e indicar el tipo de isomería que presentan.
- Razonar cuál de los tres da lugar al 2-bromo-3-metilbutano como producto mayoritario de la reacción con HBr. Formular la reacción. Nombrar el tipo de reacción.
- Justificar cuál de ellos se obtiene como producto mayoritario de la reacción de 3-metil-butan-2-ol con ácido sulfúrico. Formular la reacción. Nombrar el

tipo de reacción.

3) A2 (S, 16-17). Formular las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son, nombrando los productos orgánicos obtenidos e identificando al mayoritario

- a) But-2-eno con hidrógeno en presencia de un catalizador.
- b) Butanal con hidruro de litio y aluminio (condiciones reductoras).
- c) Butan-2-ol con ácido sulfúrico en caliente (calor).
- d) Ácido propanoico (propiónico) con etanol, en presencia de ácido sulfúrico.

4) B2 (S, 16-17). Para el 2-metilbut-1-eno:

- a) Formular y nombrar un isómero de posición.
- b) Escribir la reacción de 2-metilbut-1-eno con cloruro de hidrógeno, nombrando los productos e indicando qué tipo de reacción es.
- c) Escribir una reacción en la que se obtenga 2-metilbut-1-eno como producto mayoritario, a partir del reactivo necesario en presencia de ácido sulfúrico (con calor). Nombrar el reactivo y el tipo de reacción de que se trata.