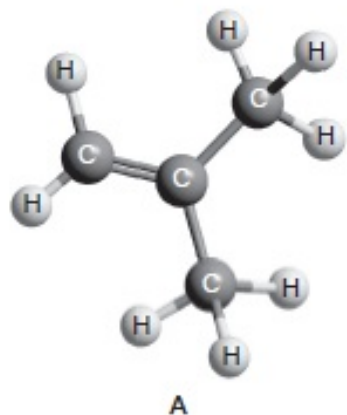




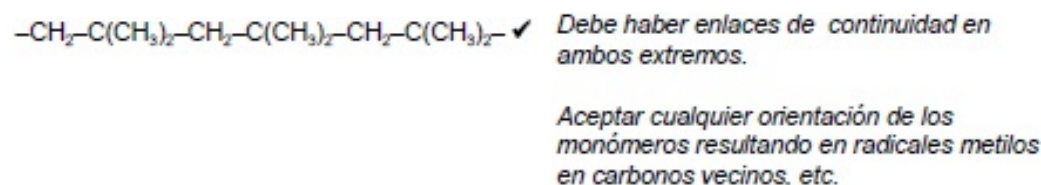
4. Los alquenos se usan ampliamente para la producción de polímeros. El compuesto A, que se muestra abajo, se usa para la fabricación de goma sintética.



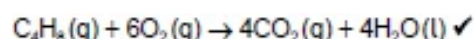
- (a) (i) Indique el nombre del compuesto A, aplicando las reglas de la IUPAC. [1]

..... metilpropeno ✓

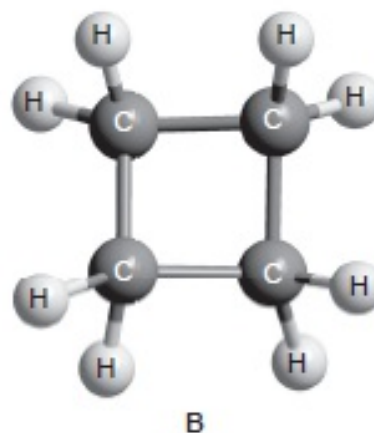
- (ii) Dibuje una sección del polímero que se puede formar a partir del compuesto A en la que se muestren tres unidades que se repitan. [1]



- (iii) El compuesto A es inflamable. Formule la ecuación para su combustión completa. [1]



- (b) El compuesto B está relacionado con el compuesto A.



- (i) Indique el término que se utiliza para describir moléculas que están relacionadas entre sí de la misma forma que el compuesto A y el compuesto B. [1]

..... isómero«s» «estructural«es»/de grupo funcional»

- (ii) Sugiera un ensayo químico para distinguir entre el compuesto A y el compuesto B, dando la observación esperada para cada uno. [2]

| | |
|--------------------|---|
| Ensayo: | Test: |
| | «reacciona con» bromo/ Br_2 «en la oscuridad» |
| | O |
| | «reacciona con» agua de bromo/ $\text{Br}_2(\text{aq})$ «en la oscuridad» ✓ |
| Observación con A: | A: de amarillo/anaranjado/marrón a incoloro Y B: el color se mantiene/se decolora lentamente ✓ |
| | <i>Aceptar otros reactivos correctos como manganato(VII) o soluciones de yodo y descripciones de los correspondientes cambios observados.</i> |
| Observación con B: | <i>Aceptar "se decolora" para A y "no se decolora/sin cambio" para B.</i> |
| | <i>No aceptar "claro/transparente" en lugar de "incoloro".</i> |

- (iii) Los métodos espectroscópicos también se podrían usar para distinguir entre los compuestos A y B.

Prediga una diferencia en el espectro IR y una diferencia en el espectro de RMN de ^1H de estos compuestos, usando las secciones 26 y 27 del cuadernillo de datos. [2]

Espectro IR:

A absorbería a $1620\text{--}1680\text{ cm}^{-1}$ Y B no lo haría ✓

..... A tendría 2 señales Y B tendría 1 señal

Espectro de NMR de ^1H : O A presentaría una señal a $4,5\text{--}6,0\text{ ppm}$ Y B no la tendría

O A presentaría una señal a $0,9\text{--}1,0\text{ ppm}$ Y B no la tendría

O B presentaría una señal a $1,3\text{--}1,4\text{ ppm}$ Y A no la tendría ✓

Aceptar "B presentaría una señal a $2,0\text{ ppm}$ "

como figura en el espectro ^1H RMN de B.

- (c) Se preparó una muestra del compuesto A en la que el ^{12}C del grupo CH_3 se reemplazó por ^{13}C .

- (i) Indique la diferencia principal entre el espectro de masas de esta muestra y el del compuesto normal A. [1]

«ion molecular» pico a «m/z ⇒ 57, «no 56»

O

«ion molecular» pico a una unidad «m/z» más alta

O

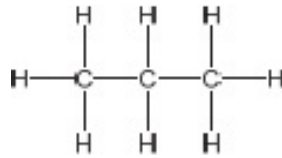
no tendrá un pico «grande» a 56 ✓

5. El propano y el propeno son miembros de diferentes series homólogas.

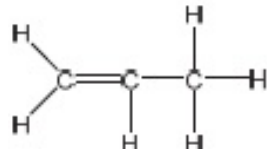
(a) Dibuje las fórmulas estructurales completas del propano y el propeno.

[1]

Propano:



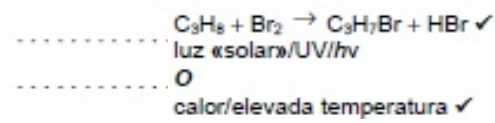
Propeno:



(b) Tanto el propano como el propeno reaccionan con bromo.

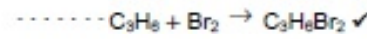
(i) Indique una ecuación y la condición requerida para la reacción de 1 mol de propano con 1 mol de bromo.

[2]



(ii) Indique una ecuación para la reacción de 1 mol de propeno con 1 mol de bromo.

[1]



(iii) Indique el tipo de cada reacción con bromo.

[1]

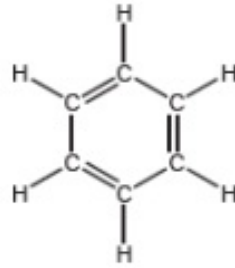
Propano:

Propano: sustitución «por radicales libres» / S_R
Y

Propeno: Propeno: adición «electrófila» / A_E ✓

7. La estructura de una molécula orgánica puede ayudar a predecir el tipo de reacción que puede sufrir.

(a) La estructura de Kekulé del benceno sugiere que podría sufrir fácilmente reacciones de adición.



Discuta dos evidencias, una física y una química, que sugieran que esta no es la estructura del benceno.

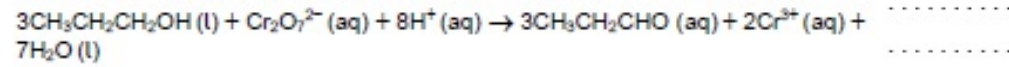
[2]

Evidencia física: «longitud/fuerzas de» enlaces C–C iguales
O hexágono regular O «todos» los enlaces C–C son de orden de enlace 1,5 O «todos» C–C son intermedios entre enlace simple y doble

Evidencia química: sufre reacción de sustitución «no de adición» O no decolora/reacciona con el agua de bromo O forma solo un isómero 1,2-disustituído «la presencia de enlaces dobles alternados originaría dos isómeros»
O es más estable de lo que se espera «en comparación con la molécula hipotética 1,3,5-ciclohexatrieno» O La variación de entalpía de hidrogenación/combustión es menos exotérmica que la predicha «para 1,3,5-ciclohexatrieno»

(b) (i) Formule la ecuación iónica para la oxidación del 1-propanol al correspondiente aldehído por los iones dicromato(VI) en medio ácido. Use la sección 24 del cuadernillo de datos.

[2]



(ii) El aldehído puede sufrir mayor oxidación a ácido carboxílico.

Resuma cómo se diferencian los procedimientos experimentales para la síntesis del aldehído y del ácido carboxílico.

[2]

Aldehído:

por destilación «eliminado de la mezcla de reacción tan pronto como se forma»

Ácido carboxílico:

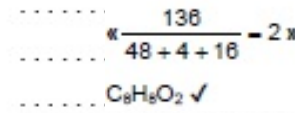
«calentar la mezcla a» reflujo «para alcanzar la oxidación completa a –COOH»

(c) La mejora de los instrumentos ha hecho que la identificación de compuestos orgánicos sea rutinaria.

Se determinó que la fórmula empírica de un compuesto desconocido que contiene un grupo fenilo es $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$. El pico ion molecular de su espectro de masas aparece a $m/z = 136$.

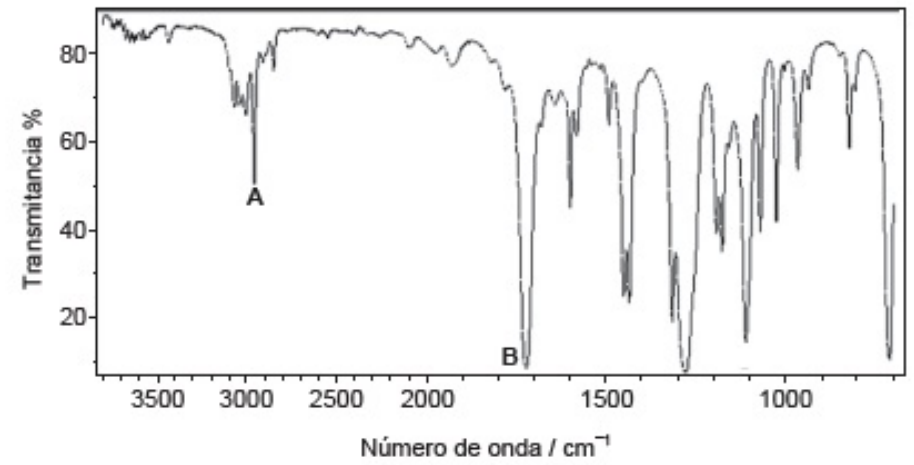
(i) Deduzca la fórmula molecular del compuesto.

[1]



(ii) Identifique los enlaces que causan los picos A y B en el espectro IR del compuesto desconocido, usando la sección 26 del cuadernillo de datos.

[1]



[Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación (FAO), http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/jecfa/img/851.gif. Reproducido con autorización.]

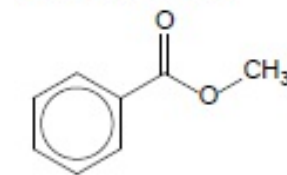
A: C–H «en los alcanos, alquenos, arenos»

B: C=O «en los aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres»

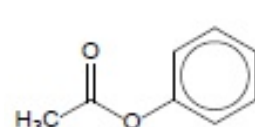
(iii) Deduzca las fórmulas estructurales completas de dos posibles isómeros del compuesto desconocido, teniendo en cuenta que ambos son ésteres.

[2]

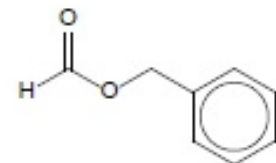
Dos cualesquiera de:



O $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3 \checkmark$

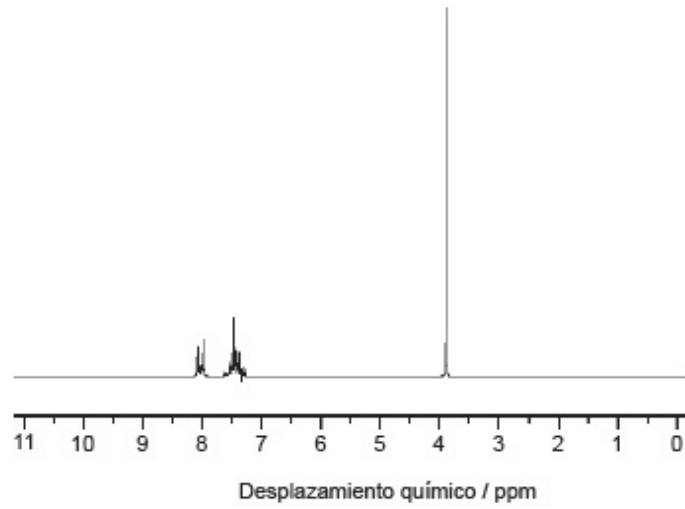


O $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5 \checkmark$



O $\text{HCOOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 \checkmark$

- (iv) Deduzca la fórmula del compuesto desconocido, basándose en su espectro de RMN de ^1H , usando la sección 27 del cuadernillo de datos. [1]



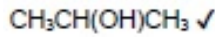
[Fuente: SDBS, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology.]

..... $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$ «señal a 4 ppm (rango 3,7–4,8 en la tabla de datos) debido al grupo alquilo sobre el éster» ✓
.....
.....

NOV-2018

2. El 2-propanol es un disolvente orgánico útil.

(a) Dibuje la fórmula estructural del 2-propanol. [1]



(c) Clasifique el 2-propanol como alcohol primario, secundario o terciario, dando una razón. [1]

..... secundario Y OH/hidroxilo está unido a un átomo de carbono unido a un hidrógeno
..... O
..... secundario Y OH/hidroxilo está unido a un átomo de carbono unido a dos C/«grupos» R/alquilo/ CH_3 ✓

(d) (i) Indique un agente oxidante adecuado para la oxidación del 2-propanol en una solución acuosa ácida. [1]

..... «potasio/sodio» manganato(VII)/permanganato/ $\text{KMnO}_4/\text{NaMnO}_4/\text{MnO}_4^-$
..... O
..... dicromato(VI) «de potasio/sodio»/ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ✓

(ii) Deduzca el estado de oxidación medio del carbono en el 2-propanol. [1]

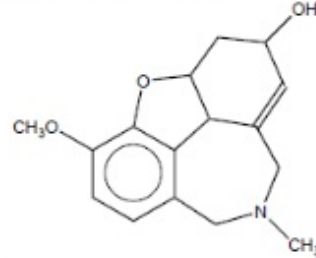
..... -2 ✓
.....

(iii) Deduzca el producto de la oxidación del 2-propanol con el agente oxidante de (d)(i). [1]

..... propanona/2-propanona/ CH_3COCH_3 ✓
.....

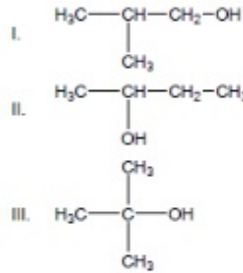
PREGUNTAS TEST

23. A continuación se muestra la estructura de una droga que se usa para el tratamiento de los síntomas del Alzheimer. ¿Cuáles grupos funcionales están presentes en esta molécula?



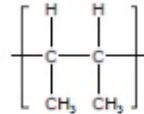
- A. Hidroxilo y éster
B. Hidróxido y éter
☒ C. Hidroxilo y éter
D. Hidróxido y éster

24. ¿Cuáles alcoholes se oxidan cuando se calientan con solución ácida de dicromato(VI) de potasio?



- ☒ A. Solo I y II
B. Solo I y III
C. Solo II y III
D. I, II y III

25. ¿Cuál monómero se usa para formar el polímero en el que se repite la siguiente unidad?



- ☒ A. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
D. $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$

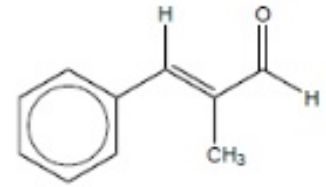
26. ¿Cuál tipo de reacción se produce cuando reaccionan el metanol con el ácido propanoico en presencia de un catalizador?

- A. Adición
☒ B. Condensación
C. Rédox
D. Neutralización

27. Un estudiante llevó a cabo una titulación para determinar la concentración de un ácido y halló que su valor tenía una buena precisión pero mala exactitud. ¿Cuál proceso explica este resultado?

- ☒ A. Repetidamente midió en exceso el volumen de solución desde la bureta al matraz.
B. Obtuvo insuficientes datos de la titulación.
C. Leyó el menisco de la bureta desde diferentes ángulos cada vez.
D. Olvidó lavar el matraz después de una de las titulaciones.

28. ¿Cuál es el índice de déficit de hidrógeno (IDH) para esta molécula?



- A. 3
B. 4
C. 5
☒ D. 6

29. ¿Cuál es siempre correcto sobre el ion molecular, M^+ , en un espectro de masas de un compuesto?

- A. La menor relación m/z del espectro de masas corresponde al pico del ion M^+ .
☒ B. La relación m/z del pico del ion M^+ da la masa molecular relativa de la molécula.
C. El ion M^+ es el fragmento más estable que se forma durante el bombardeo con electrones.
D. El pico del ion M^+ es el que tiene mayor intensidad en el espectro de masas.

30. ¿Qué molécula tiene un índice de déficit de hidrógeno (IDH) = 1?

- A. C_6H_6
B. C_2Cl_2
☒ C. $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$
D. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

23. ¿Cuántos alcoholes tienen la fórmula general $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$?

- A. 3
☒ B. 4
C. 5
D. 6

25. ¿Qué compuesto se puede esterificar y hace que la solución de dicromato(VI) de potasio acidificada se vuelva de color verde?

- A. $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$
☒ C. $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$