



Comentario general: se utiliza el criterio de nomenclatura IUPAC de 1993, que es citado expresamente en la GUÍA SOBRE EL USO DE LA NOMENCLATURA DE QUÍMICA PARA LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD (Universidades públicas de Madrid, 2012), donde se dice textualmente “La Comisión de Química utiliza la Nomenclatura de la IUPAC, siguiendo las últimas recomendaciones publicadas en 2005 para el caso de los compuestos inorgánicos, y las publicadas en 1993 para los compuestos orgánicos.” Dado que muchos enunciados y libros utilizan la nomenclatura anterior de 1979, se intentan mencionar ambas.

En documentación EvAU 2017 Madrid indica por primera vez por escrito “La nomenclatura de Química Orgánica se corresponderá con la recomendada por la IUPAC en 1993, aunque se aceptará que el alumno utilice la anterior.”, por lo que, en contra de lo indicado durante años, está indicando que acepta la de 1979.

En enunciados 2017-Junio se usan por primera vez normas IUPAC 1993, al indicar 3-metilbutan-2-ol (en lugar de 3-metil-2-butanol según normas IUPAC 1979). Por ello ya no pongo los nombres también con nomenclatura IUPAC 1979, aunque indicaciones 2017 indican que los aceptaban.

2018-Junio

Pregunta A3.-

a) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ propanona (acetona) y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ propanal

b) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

Reactivo butan-2-ol, producto mayoritario but-2-eno.

El tipo de reacción es eliminación (deshidratación alcoholes), y el producto mayoritario lo determina la regla de Saytzeff: el doble enlace se forma en el lado donde el C tiene menor número de hidrógenos (“más sustituido”).

c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ (con reductor / en condiciones reductoras) $\rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$

Reactivo butanal, producto butan-1-ol.

Pregunta B5.-

a) $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ pent-3-en-1-ol

$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ pentan-2,4-diona

b) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KMnO}_4/\text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Reactivo hexan-2-ol, producto hexan-2-ona.

Se trata de una reacción de oxidación (permanganato de potasio es un oxidante fuerte). Se indica “el producto obtenido” así que se indica oxidación de alcohol a cetona. Una oxidación fuerte podría producir que se formasen dos ácidos.

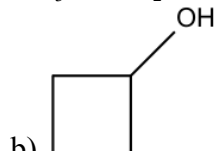
c) El monómero es $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ eteno (etileno), y el nombre del polímero es polietileno. Se trata de una polimerización por adición.

2018-Modelo

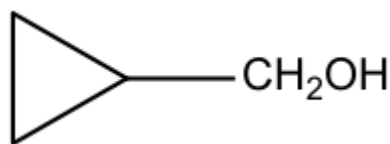
Pregunta A3.-

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ dietiléter

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ metilpropiléter



ciclobutanol



ciclopropilmetanol

c) $\text{HCOO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ metanoato de propilo

$\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ etanoato de etilo

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$ propanoato de metilo

$\text{HCOO-CH}(\text{CH}_3)_2$ metanoato de isopropilo

d) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{Cl}$ 1-clorobut-2-ino

$\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ 4-clorobut-1-ino

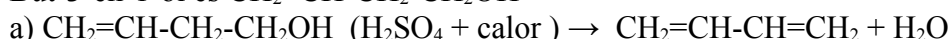
$\text{CH}\equiv\text{C-CHCl-CH}_3$ 3-clorobut-1-ino





Pregunta B3.-

But-3-en-1-ol es $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

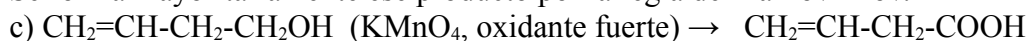


Deshidratación alcoholes, eliminación. El producto es but-1,3-dieno.



Adición (hidrohalogenación), el producto es 3-clorobutan-1-ol

Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov.



Oxidación fuerte. El producto es ácido but-3-enoico



Condensación, esterificación. El producto es etanoato de but-3-enilo.

2017-Septiembre-coincidentes

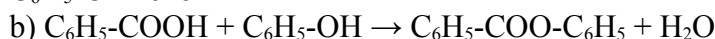
Pregunta A2.-

a) HCOOH ácido metanoico

$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$ ácido benzoico

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ácido propanoico

$\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$ fenol



Condensación, esterificación. El producto es benzoato de fenilo.

Pregunta B3.-

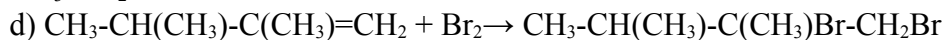
a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ but-1-eno

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ metilpropeno

b) $\text{CH}\equiv\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ but-3-in-2-ona

c) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ dimetiléter

$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ etanol



Se forma 1,2-dibromo-2,3-dimetil-butano

2017-Septiembre

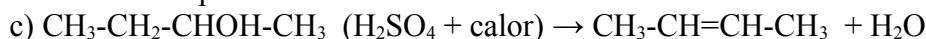
Pregunta A2.-



Adición (hidrogenación). El producto es butano.

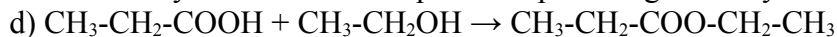


Reducción. El producto es butan-1-ol.



Eliminación (deshidratación de alcoholes), El producto mayoritario es but-2-eno.

Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Saytzeff.



Condensación, esterificación. El producto propanoato de etilo.

Pregunta B2.-

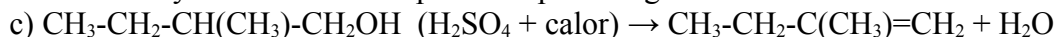
2-metilbut-1-eno es $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$

a) Un isómero de posición es $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 2-metilbut-2-eno



Adición (hidrohalogenación), el proeucto es 2-cloro-2-metilbutano

Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov.



Deshidratación alcoholes, eliminación. El reactivo es 2-metilbutan-1-ol.

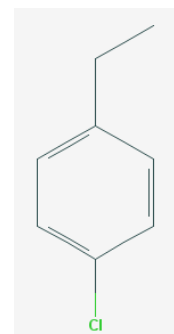




2017-Junio-coincidentes

Pregunta A4.-

- a) p-Cloroetilbenceno: ver imagen
3-metilpent-3-enal: $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CHO}$
b) Propanoato de butilo: $\text{CH}_3\text{-CH-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
but-2-enamida: $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CO-NH}_2$
c) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CO-CH}_3$: pent-3-en-2-ona
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-COOH}$: ácido 2-clorobutanoico
d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$: propan-1-amina
 $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$: hex-1-en-5-ino



pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

Pregunta B2.-

- a) La fórmula y nombre de los isómeros de fórmula C_4H_8 son:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$ but-1-eno
 $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$ but-2-eno (a su vez tiene isómeros Z y E)
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ 2-metilpropeno
(fórmula esquelética: cuadrado) ciclobutano
(fórmula esquelética: triángulo y rama) metilciclopropano
b) butan-1-ol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$)
Isómero de función: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ (dietiléter)
Isómero de posición: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ (butan-2-ol)
c) Compuestos monofuncionales de fórmulas
 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$: etanal ($\text{CH}_3\text{-CHO}$), etenol ($\text{CH}_2=\text{CHOH}$)
 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$: ácido etanoico ($\text{CH}_3\text{-COOH}$)
 CH_4O : metanol (CH_3OH)

2017-Junio

Pregunta A3.-

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ (en condiciones reductoras) $\rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
Reducción, Butanal pasa a butan-1-ol
b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Condensación (esterificación), ácido propanoico + propan-2-ol \rightarrow propanoato de metiletilo
c) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ (en presencia H_2SO_4 y calor) $\rightarrow \text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$
Eliminación (deshidratación de alcoholes), propan-2-ol \rightarrow propeno
El producto es único, aunque apliquemos regla de Saytzeff mayoritario y minoritario son el mismo.
d) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$
Adición (hidrohalogenación), propeno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2-bromopropano
Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov.

Pregunta B5.-

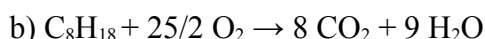
- a) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$: 2-metilbut-1-eno
 $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_3$: metilbut-2-eno (el localizador 2 de metil se puede omitir ya que no hay otra opción para el grupo metilo, pero 2-metilbut-2-eno también sería también correcto)
 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$: 3-metilbut-1-eno
Presentan isomería estructural, de posición: la cadena es la misma y varía posición del doble enlace.
b) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHBr-CH}_3$
Adición (hidrohalogenación), 3-metilbut-1-eno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2-bromo-3-metilbutano
Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov.
c) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_3$ (en presencia H_2SO_4 y calor) $\rightarrow \text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_3$
Eliminación (deshidratación de alcoholes), 3-metilbutan-2-ol \rightarrow 2-metilbut-2-eno.
Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Saytzeff.

2016-Septiembre

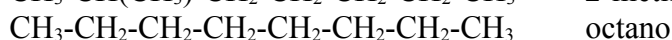
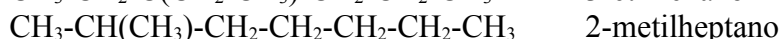
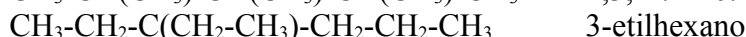
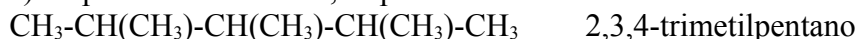
Pregunta B3.-

- a) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$





c) Se piden dos isómeros, se ponen varios



d) Con I_2 y un alcano en presencia de luz se produce una halogenación radicalaria de alcanos que produce una mezcla de productos

Con I_2 y un alqueno se produce una adición de halógenos al doble enlace que produce halogenuros vecinales.

2016-Junio

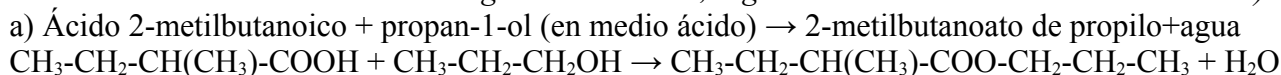
Pregunta A2.-

(Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito en septiembre de 2012, el enunciado del examen utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.

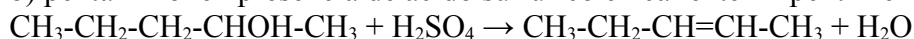
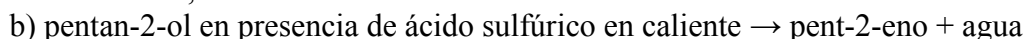
1-propanol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería propan-1-ol.

2-pentanol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería pentan-2-ol.

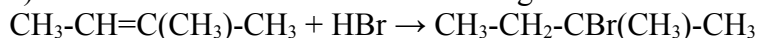
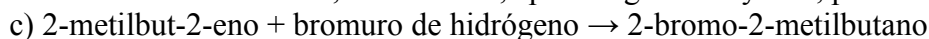
2-metil-2-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería 2-metilbut-2-eno)



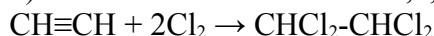
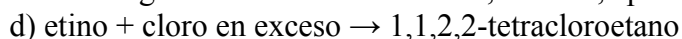
Esterificación, reacción de condensación



Deshidratación alcoholes, eliminación, aplica regla de Saytzeff, producto mayoritario pent-2-eno



Hidrohalogenación de dobles enlaces, adición, aplica regla de Markovnikov



Halogenación de dobles enlaces, adición.

2016-Modelo

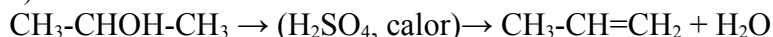
Pregunta A5.-

(Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito en septiembre de 2012, el enunciado del examen utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.

2-propanol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería propan-2-ol.

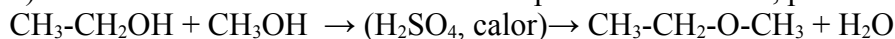


c) La deshidratación con ácido sulfúrico en caliente se da con propan-2-ol



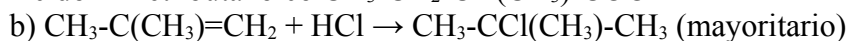
Se trata de una reacción de eliminación, deshidratación de alcoholes.

d) Como se trata de obtener etilmetiléter por deshidratación, partimos de etanol y metanol



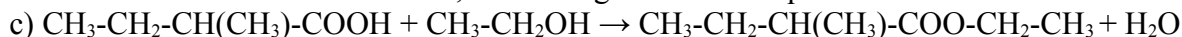
2015-Septiembre

Pregunta A5.



El producto mayoritario lo determina la regla de Markovnikov, y es 2-clorometilpropano

Se trata de una reacción de adición, hidrohalogenación de alquenos



El producto es 2-metilbutanoato de etilo





Se trata de una reacción de condensación, esterificación.

2015-Junio-Coincidentes

Pregunta B3.-



butan-2-ol + (ácido sulfúrico, calor) \rightarrow but-2-eno + agua

Se trata de una reacción de eliminación, deshidratación de alcoholes

El producto mayoritario lo determina la regla de Saytzeff



Ácido etanoico + amoníaco \rightarrow etanoato de amonio

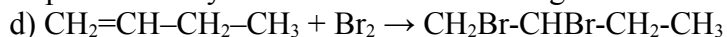
Se trata de una reacción de neutralización ácido-base.



Propeno + agua (medio ácido) \rightarrow propan-2-ol

Se trata de una reacción de adición, hidratación de alquenos

El producto mayoritario lo determina la regla de Markovnikov



But-1-eno + bromo molecular \rightarrow 1,2-dibromobutano

Se trata de una reacción de adición

2015-Junio

Pregunta B3.-

(Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito desde septiembre de 2012, el enunciado del examen de junio de 2015 utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.

2-metil-2-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería 2-metilbut-2-eno).



b) Isómeros de cadena abierta con misma fórmula molecular C_5H_{10} (enunciado pide solamente 2)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ Pent-2-eno (2-penteno según normas 1979)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ Pent-1-eno (1-penteno según normas 1979)

$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH=CH}_2$ 3-metilbut-1-eno (3-metil-1-buteno según normas 1979)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C(CH}_3\text{)=CH}_2$ 2-metilbut-1-eno (2-metil-1-buteno según normas 1979)

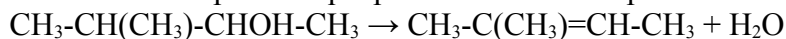


Se trata de una reacción de adición (hidrohalogenación en un doble enlace)

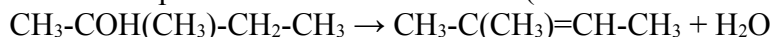
El producto mayoritario lo determina la regla de Markovnikov: la parte más electronegativa del atacante (Cl^-) se adiciona mayoritariamente al carbono del doble enlace que tiene menor número de hidrógenos.

d) La obtención de un doble enlace a partir de un alcohol es la deshidratación de alcoholes, que se da en medio ácido sulfúrico en caliente. Es una reacción de eliminación, en la que el producto mayoritario lo determina la regla de Saytzeff: el doble enlace se forma en el lado donde el C tiene menor número de hidrógenos.

Existen varias opciones que producen el mismo producto mayoritario:



Alcohol de partida es 3-metilbutan-2-ol (3-metil-2-butanol según normas 1979)



Alcohol de partida es 2-metilbutan-2-ol (2-metil-2-butanol según normas 1979)

2015-Modelo

Pregunta A3.-

(Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito desde septiembre de 2012, el enunciado del examen de modelo de 2015 utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.

3-penten-2-ona del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería pent-3-en-2-ona).

a) La oxidación del alcohol produce la cetona, por lo que sabemos que el alcohol estaba en el compuesto A en la posición 2, y sabemos que termina en -CO-CH_3 .

Como nos dicen que A es un compuesto insaturado, sabemos que entre los carbonos restantes hay un doble enlace (también sería insaturación un triple enlace, pero en el resultado se indica que hay





un único doble enlace). Las opciones que cumplen esto y la fórmula molecular dada serían dos:

A1: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ pent-4-en-2-ol (4-penten-2-ol según normas 1979)

A2: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ pent-3-en-2-ol (3-penten-2-ol según normas 1979)

La deshidratación supone la eliminación del grupo alcohol junto con un hidrógeno de un carbono adyacente produciendo un doble enlace, una eliminación que según la regla de Saytzeff se formará mayoritariamente en el lado donde el C tiene menos H, que es el lado del carbono central de la cadena. Como el compuesto que se forma según enunciado tiene dos dobles enlaces con localizadores 1 y 3, parece que la opción que lo cumple es A1, y el compuesto A será $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ pent-3-en-2-ol. A2 por deshidratación daría mayoritariamente $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ pent-2,3-dieno.

Pero si fuera A1, por oxidación daría pent-4-en-2-ona, cuando enunciado dice que se obtiene pent-3-en-2-ona.

Parece que ambas condiciones son incompatibles: la manera de reconciliarlas es tener en cuenta que enunciado dice "la deshidratación ...conduce a", pero no dice mayoritariamente, que es lo que hemos considerado al aplicar Saytzeff. Deshidratar A2 pent-3-en-2-ol también daría, minoritariamente, penta-1,3-dieno del enunciado, y su oxidación daría pent-3-en-2-ona del enunciado.

Por lo tanto el compuesto es $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ pent-3-en-2-ol

b) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{oxidante}} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$; reacción de oxidación

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ (minoritario) + H_2O ; reacción de eliminación

Se obtendría mayoritariamente $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ (pent-2,3-dieno)

c) Como A tiene un grupo funcional alcohol, un isómero de función puede ser un grupo funcional éter. Basta con indicar uno, pero indicamos varios:

Variando la posición del éter sin variar la posición del doble enlace:

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ but-3-enilmetiléter (3-butenilmetiléter según normas 1979)

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etilprop-2-eniléter (etil-2-propeniléter según normas 1979)

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etenilpropiléter

Variando la posición del éter y la posición del doble enlace:

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ but-2-enilmetiléter (2-butenilmetiléter según normas 1979)

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$ but-1-enilmetiléter (1-butenilmetiléter según normas 1979)

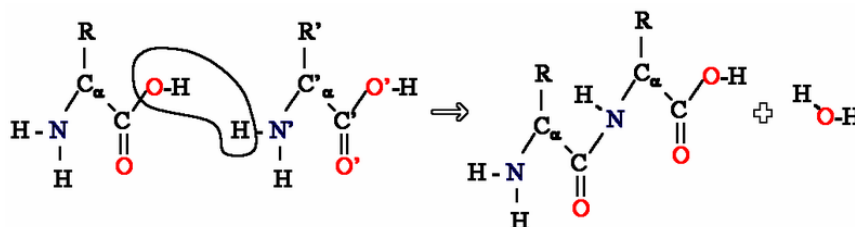
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etilprop-1-eniléter (etil-1-propeniléter según normas 1979)

Pregunta B3.-

a) $\text{CH}_3-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$

b) El compuesto tiene dos grupos funcionales distintos: el grupo carboxilo $-\text{COOH}$ le da carácter ácido, y el grupo amina $-\text{NH}_2$ le da carácter básico. Por lo tanto tiene ambos comportamientos y es un compuesto anfótero.

c) Será una reacción de condensación entre el grupo funcional carboxilo y el grupo amina de otro monómero.



d) La estructura básica es una poliamida. Un ejemplo de compuestos sintéticos

comerciales son el nylon y el kevlar (donde hay anillos aromáticos).

2014-Septiembre

Pregunta A3.-

a) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$

b) Un isómero de cadena implica distinto esqueleto carbonado, las cadenas tienen distintos niveles

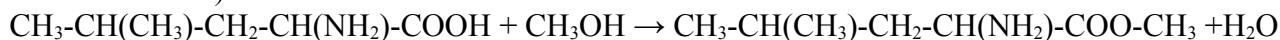




de ramificación, pero mismos grupos funcionales en mismas posiciones (y por lo tanto no son isómeros de posición ni de función)

CH₃-CH₂-C(CH₂-CH₃)(NH₂)-COOH ácido 2-amino-2-etilbutanoico

c) Entre un ácido con un alcohol se produce una reacción de esterificación (condensación / adición con eliminación)



Productos: 2-amino-4-metilpentanoato de metilo y agua.

d) CH₃-CH(CH₃)-CH₂-CHOH-COOH ácido 2-hidroxi-4-metilpentanoico

2014-Junio-Coincidentes

Pregunta A2.-

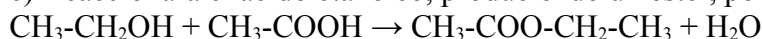
a) Ácido etanoico: CH₃-COOH

Bromometano: CH₃Br

Dimetiléter: CH₃-O-CH₃

b) Hibridación sp² en un carbono está asociada a la formación de tres enlaces sigma y un enlace pi, por lo que habrá dos enlaces simples y uno doble. Ocurre en el carbono del grupo COOH del ácido etanoico.

c) Reaccionará el ácido etanoico, produciendo un éster, por condensación



(etanoato de etilo)

d) CH₃Br + NaOH → CH₃OH + NaBr

El producto es metanol.

Se trata de una reacción de sustitución, el grupo OH⁻ sustituye al grupo Br⁻, formándose un alcohol.

2014-Junio

Pregunta B4.-

(Apartado a en el bloque “Ácidos y Bases”, y apartado c se incluye aquí aunque una vez conocida la reacción orgánica podría asociarse al bloque “Equilibrio”)

b) CH₃-CH₂-COOH + CH₃-CH₂OH ⇌ CH₃-CH₂-COO-CH₂-CH₃ + H₂O

Ácido propanoico + etanol ⇌ propanoato de etilo + agua

El tipo de reacción es una esterificación.

c) Calculamos el número de moles iniciales de cada reactivo, c=n/V → n=c·V

CH₃-CH₂-COOH: 0,5·0,05=0,025 mol CH₃-CH₂-COOH

CH₃-CH₂OH: 0,1·0,25=0,025 mol CH₃-CH₂OH

Vemos que es el mismo número de moles, y que coincide con los coeficientes estequiométricos de la reacción ajustada, por lo que la proporción es estequiométrica

Planteamos el equilibrio con moles, llamando x al número de moles de éster formados, aunque en este caso al ser proporción estequiométrica podríamos plantear con concentraciones.

Asumimos que la cantidad de agua obtenida en los productos influye poco, y no la consideramos en el cálculo de concentración aunque supone que hay más disolvente.

	CH ₃ -CH ₂ -COOH +	CH ₃ -CH ₂ OH ⇌	CH ₃ -CH ₂ -COO-CH ₂ -CH ₃ +	H ₂ O
Inic	0,025	0,025	0	exceso
Eq	0,025-x	0,025-x	x	exceso

$$K_c = \frac{[\text{éster}]}{[\text{ácido}][\text{alcohol}]} = \frac{x}{\left(\frac{0,025-x}{0,05+0,1}\right)^2} \Rightarrow 4,8 = 0,15 \frac{x}{(0,025-x)^2}$$

$$32(0,025^2 - 0,05x + x^2) = x \Rightarrow 32x^2 - 1,8x + 0,02 = 0$$

$$x = \frac{1,8 \pm \sqrt{(-1,8)^2 - 4 \cdot 32 \cdot 0,02}}{2 \cdot 32} = \frac{1,8 \pm 0,825}{64} = \frac{0,041 \text{ mol éster}}{0,015 \text{ mol éster}}$$

La masa molar (CH₃-CH₂-COO-CH₂-CH₃)=5·12+2·16+10·1=102 g/mol

La masa obtenida serán 0,015·102=1,53 g de éster





(Vemos que la aproximación es válida: obtendríamos también 0,015 mol de agua, que supondrían $0,015 \cdot 18 = 0,27$ g de H_2O , menos de 1 cm^3 , que podemos despreciar frente a los 150 cm^3 iniciales.)

2014-Modelo

Pregunta A3.-

a) $CH_3-CH_2-CH_2OH$ propan-1-ol

$CH_3-CHOH-CH_3$ propan-2-ol

b) $CH_3-O-CH_2-CH_3$ etilmetiléter

c) $CH_3-CH_2-CH_2OH \rightarrow CH_3-CH=CH_2$ propeno

$CH_3-CHOH-CH_3 \rightarrow CH_3-CH=CH_2$ propeno

d) $CH_3-CH_2-CH_2OH$ (condiciones oxidantes) $\rightarrow CH_3-CH_2-CHO$ propanal

$CH_3-CH_2-CH_2OH$ (condiciones oxidantes fuertes) $\rightarrow CH_3-CH_2-COOH$ ácido propanoico

$CH_3-CHOH-CH_3$ (condiciones oxidantes) $\rightarrow CH_3-CO-CH_3$ propanona

$CH_3-CHOH-CH_3$ (condiciones oxidantes fuertes) $\rightarrow CH_3-COOH + CHOOH$ ácido etanoico y metanoico

Pregunta B3.-

i. $CH_3-CH=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$

Propeno + hidrógeno \rightarrow propano

Reacción de adición (hidrogenación)

ii. $CH_3-C\equiv CH + 2Br_2 \rightarrow CH_3-CBr_2-CHBr_2$

Propino + bromo molecular \rightarrow 1,1,2,2-tetrabromopropano

Reacción de adición (halogenación)

iii. $CH_3-CH_2-CHO + AlLiH_4 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2OH$

Propanal + tetrahidruro de aluminio y litio \rightarrow propan-1-ol

Reacción de reducción.

Comentario: la fórmula del compuesto proporcionada en el enunciado $LiAlH_4$ parece no seguir las normas de inorgánica de IUPAC 2005 que se indican junto al modelo que se siguen, ya indicado en curso 2012/2013, ya que se puede pensar que se formularía $AlLiH_4$, (orden alfabético para iones tanto en fórmula como en nombre), aunque realmente es ion Li^+ con $[AlH_4]^-$ y si sigue convenio de colocación según electronegatividad IUPAC 2005.

iv. $CH_3-CH_2-CH_2OH + H_2SO_4 \rightarrow CH_3-CH=CH_2 + H_2O$

Propan-1-ol + ácido sulfúrico \rightarrow propeno + agua

Reacción de eliminación (deshidratación de alcoholes)

2013-Septiembre

Pregunta A3.-

a) (Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito en septiembre de 2012, el enunciado del examen de septiembre de 2013 utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.

3-metil-1-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería 3-metilbut-1-eno.

1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería butan-1-ol)

a) $CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

3-metilbut-1-eno

\rightarrow metilbutano (indicar 2-metilbutano sería redundante)

Reacción de adición

b) $CH_2OH-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow{(H_2SO_4)} CH_2=CH-CH_2-CH_3 + H_2O$

butan-1-ol

\rightarrow but-1-eno

Eliminación

c) $CH_3-CBr(CH_3)-CH_3 \rightarrow CH_2=C(CH_3)-CH_3 + HBr$

2-bromo-2-metilpropano

\rightarrow metilpropeno (indicar 2-metilpropeno sería redundante)

Eliminación (deshidrohalogenación de haluros de alquilo)

d) $CH_3-CH_2-CHO \xrightarrow{(KMnO_4)} CH_3-CH_2-COOH$

Propanal

\rightarrow Ácido propanoico

Oxidación

2013-Junio-Coincidentes





Pregunta B3.-

Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito en septiembre de 2012, el enunciado del examen de septiembre de 2013 utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.

2-propanol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería propan-2-ol.

a) Indicamos la fórmula semidesarrollada y molecular de todos los compuestos

Etilmetiléter: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$, fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

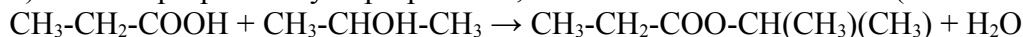
Ácido propanoico: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$, fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

Propan-2-ol: $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$, fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

Propanal: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$, fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Son isómeros entre sí etilmetiléter y propan-2-ol, y son isómeros de función.

b) El ácido propanoico y el propan-2-ol, mediante una condensación (esterificación)

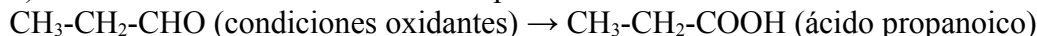


Propanoato de isopropilo ó propanoato de metiletilo

c) El alcohol, mediante una deshidratación



d) El aldehído con un oxidante fuerte puede dar un ácido



Se podría citar que un alcohol secundario con un oxidante fuerte puede pasar a cetona, y la oxidación de la cetona puede dar dos ácidos a ambos lados de la cetona



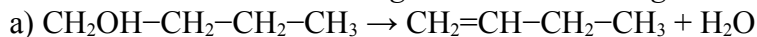
2013-Junio

Pregunta B3.-

a) *(Nota: a pesar de las indicaciones realizadas por escrito en septiembre de 2012, el enunciado del examen de junio de 2013 utiliza la nomenclatura de 1979 en lugar de la de 1993.*

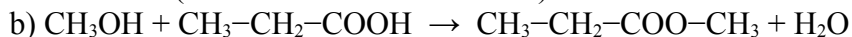
1-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería but-1-eno.

1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería butan-1-ol)



1-butanol \rightarrow but-1-eno

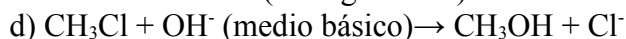
Eliminación (deshidratación de alcoholes)



Reacción de esterificación. Adición con eliminación (condensación)



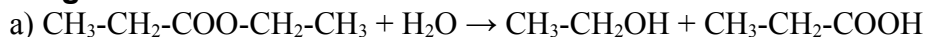
Reacción de adición (hidrogenación)



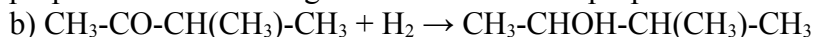
Reacción de sustitución.

2013-Modelo

Pregunta A3.-



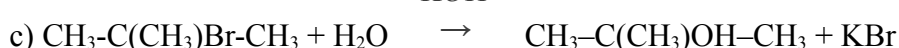
propanoato de etilo + agua \rightarrow etanol + ácido propanoico



3-metilbutanona + hidrógeno (condiciones reductoras) \rightarrow 3-metilbutan-2-ol

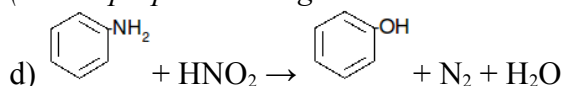
(3-metilbutan-2-ol según IUPAC 1993 es 3-metil-2-butanol según IUPAC 1979)

KOH



2-bromo-2-metilpropano + agua \rightarrow 2-metilpropan-2-ol + Bromuro de potasio

(2-metilpropan-2-ol según IUPAC 1993 es 3-metil-2-butanol según IUPAC 1979)



fenilamina + ácido nitroso \rightarrow fenol + nitrógeno + agua

2012-Septiembre





Pregunta B3.-

a) Verdadero, su nombre según criterios IUPAC 1979 es 2-cloro-3-metil-2-buteno. *Según criterios de IUPAC 1993 sería 2-cloro-3-metilbut-2-eno.*

b) Falso. Son isómeros pero no de posición, ya que uno tiene un grupo funcional aldehído y otro un grupo funcional alcohol, además del doble enlace. Son isómeros de función

Pentanal: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)H}$ ó $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$. Fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$

2-penten-3-ol: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH=CH-CH}_3$. Fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$

(2-penten-3-ol del enunciado es según IUPAC 1979, según IUPAC 1993 sería pent-2-en-3-ol)

c) Falso. La regla de Markovnikov indica que la adición del sustituto negativo, en este caso Br^- , se realiza en el lado del doble enlace donde menos H hay.

$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$ (2-bromopropano es el mayoritario)

d) Falso, se produce una doble adición.

$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl}$ (1,2-dicloropropano)

2012-Junio

Pregunta B3.-

No se exigen las condiciones de la reacción ni nombrar reactivos, pero se pueden comentar

a) Deshidratación de alcoholes en presencia de ácido sulfúrico en caliente.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(propan-1-ol \rightarrow propeno + agua)

(propan-1-ol según IUPAC 1993 es 1-propanol según IUPAC 1979)

b) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 + \text{oxidante} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

(propan-2-ol \rightarrow propanona)

(propan-2-ol según IUPAC 1993 es 2-propanol según IUPAC 1979)

Otra segunda opción, si la oxidación es más fuerte, es formar dos ácidos

$\text{CH}_3\text{CHOH-CH}_3 + \text{oxidante} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}$

(propan-2-ol \rightarrow ácido etanoico)

(propan-2-ol según IUPAC 1993 es 2-propanol según IUPAC 1979)

c) $\text{CH}_3\text{CH=CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

(propeno + hidrógeno \rightarrow propano)

d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{reductor} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

(propanal \rightarrow propan-1-ol)

(propan-1-ol según IUPAC 1993 es 1-propanol según IUPAC 1979)

2012-Modelo

Pregunta 3B.-

a) El nylon es una poliamida, que se forma en una reacción de condensación entre el grupo carboxilo y el grupo amina:

$n \text{H}_2\text{N-(CH}_2\text{)}_5\text{-COOH} \rightarrow \dots[\text{-HN- (CH}_2\text{)}_5\text{-CO-}]_n \dots$

b) Se trata de una reacción de adición al doble enlace:

$n \text{CF}_2\text{=CF}_2 \rightarrow (\text{-CF}_2\text{-CF}_2\text{-})_n$

2011-Septiembre

a) Butanona y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$

b) Butan-1-ol y $\text{CH}_3\text{-COH(CH}_3\text{)-CH}_3$

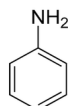
(butan-1-ol según IUPAC 1993 es 1-butanol según IUPAC 1979)

(2-metil-2-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería 2-metilbutan-2-ol según IUPAC 1993)

c) Ácido propanoico y $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-COOH}$

(Ácido 2-pentenoico del enunciado es según IUPAC 1979, sería ácido pent-2-enoico según IUPAC 1993)

d) Metilpropilamina y



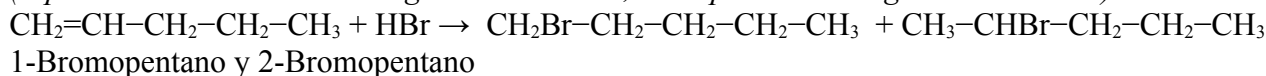


2011-Junio

Pregunta 3B.-

a) 1-penteno + ácido bromhídrico.

(1-penteno del enunciado es según IUPAC 1979, sería pent-1-eno según IUPAC 1993)

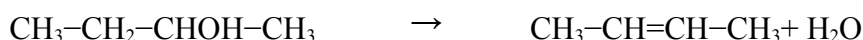


1-Bromopentano y 2-Bromopentano

Adición. Sería mayoritario el 2-Bromopentano ya que de acuerdo a la regla de Markovnikov el H que es la parte positiva del reactivo asimétrico se añadiría al C del doble enlace con más hidrógenos.

b) 2-butanol en presencia de ácido sulfúrico en caliente.

(2-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería butan-2-ol según IUPAC 1993)



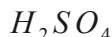
but-2-eno y agua.

(but-2-eno según IUPAC 1993 sería 2-buteno según IUPAC 1979)

Eliminación (deshidratación de alcohol). Se forma but-2-eno de acuerdo a la regla de Saytzeff

c) 1-butanol + ácido metanoico en presencia de ácido sulfúrico.

(1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería butan-1-ol según IUPAC 1993)

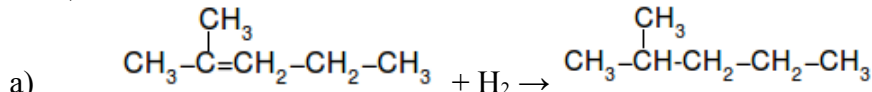


Metanoato de butilo.

Condensación (esterificación)

d) 2-metil-2-penteno + hidrógeno en presencia de catalizador.

(2-metil-2-penteno del enunciado es según IUPAC 1979, sería 2-metilpent-2-eno según IUPAC 1993)



2-metilpentano

Adición (hidrogenación)

2011-Modelo

Pregunta 3B.-

a) Falso, son isómeros de posición.

(2-butanol y 1-butanol del enunciado son según IUPAC 1979, serían butan-2-ol y butan-1-ol según IUPAC 1993)

b) Cierto. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (3n+1)/2 \text{O}_2 \rightarrow n \text{CO}_2 + (n+1) \text{H}_2\text{O}$

c) Falso, son isómeros de función.

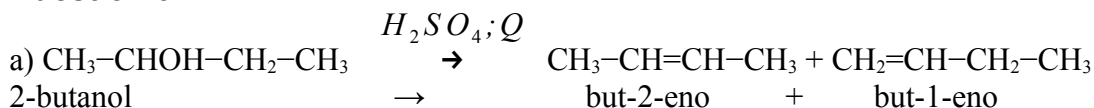
(1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería butan-1-ol según IUPAC 1993)

d) Falso, se obtiene prop-1-eno.

(prop-1-eno según IUPAC 1993 sería 1-propeno según IUPAC 1979)

2010-Septiembre-Fase General

Cuestión 3B.-

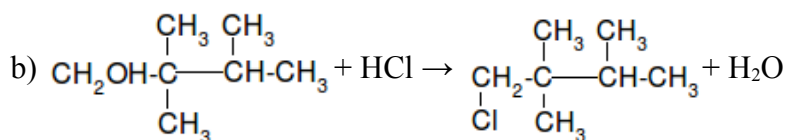


(2-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería butan-2-ol según IUPAC 1993.

but-2-eno y but-1-eno según IUPAC 1993 serían 2-buteno y 1-buteno según IUPAC 1979)

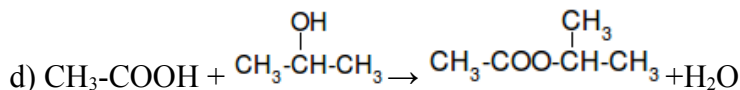
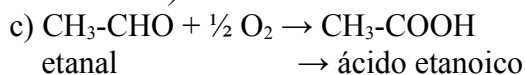
Sería mayoritario el but-2-eno por la regla de Saytzeff





2,3,3-trimetilbutan-1-ol \rightarrow 1-cloro-2,3,3-trimetil-butano

(2,3,3-trimetil-1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería 2,3,3-trimetilbutan-1-ol según IUPAC 1993)

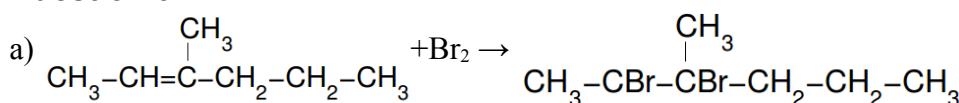


Ácido etanoico + propan-2-ol \rightarrow etanoato de 1-metil-etilo (ó de isopropilo (isómero de propilo))

(2-propanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería propan-2-ol según IUPAC 1993.)

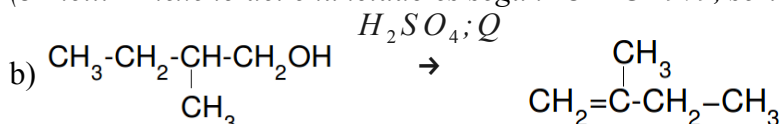
2010-Junio-Coincidentes

Cuestión 3B.-



3-metilhex-2-eno + bromo \rightarrow 2,3-dibromo-3-metilhexano. Adición.

(3-metil-2-hexeno del enunciado es según IUPAC 1979, sería 3-metilhex-2-eno según IUPAC 1993)



2-metil-1-butanol \rightarrow 2-metilbut-1-eno. Eliminación (deshidratación de alcoholes)

(2-metil-1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería 2-metilbutan-1-ol según IUPAC 1993
 2-metilbut-1-eno según IUPAC 1993 sería 2-metil-1-butenol según IUPAC 1979)



2-clorobutano + hidróxido de sodio \rightarrow butan-2-ol + cloruro de sodio. Sustitución.

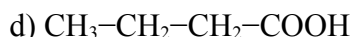
(butan-2-ol según IUPAC 1993, sería 2-butanol según IUPAC 1979)



eteno + hidrógeno \rightarrow etano. Adición.

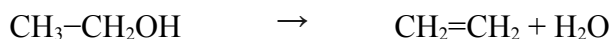
2010-Junio-Fase General

Cuestión 2A.-

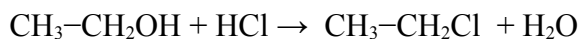


Cuestión 3B.-

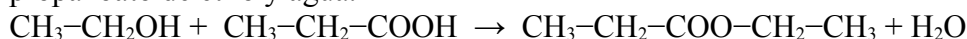
a) Reacción de deshidratación del etanol en presencia de ácido sulfúrico caliente obteniendo eteno.



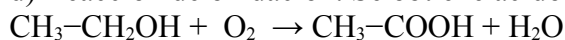
b) Reacción de sustitución. El etanol en presencia de cloruro de hidrógeno se transforma en cloro-etano.



c) Reacción de esterificación. Adición con eliminación. Etanol más ácido propanoico se obtiene propanoato de etilo y agua.

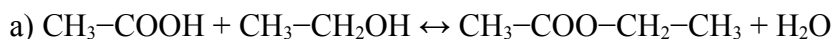


d) Reacción de oxidación. Se obtiene ácido etanoico (ácido acético)



2010-Junio-Fase Específica

Problema 2A.-

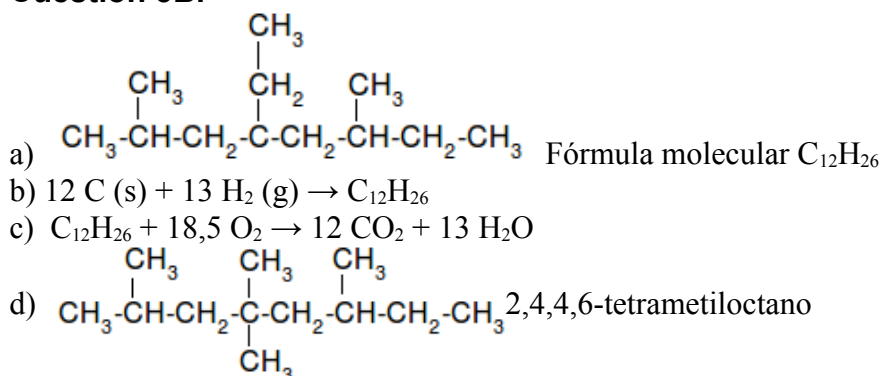


Reacción de esterificación. Adición y eliminación



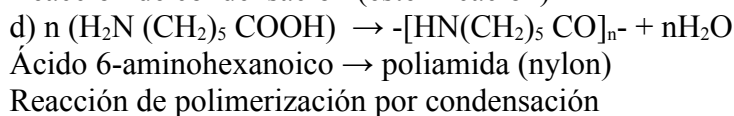
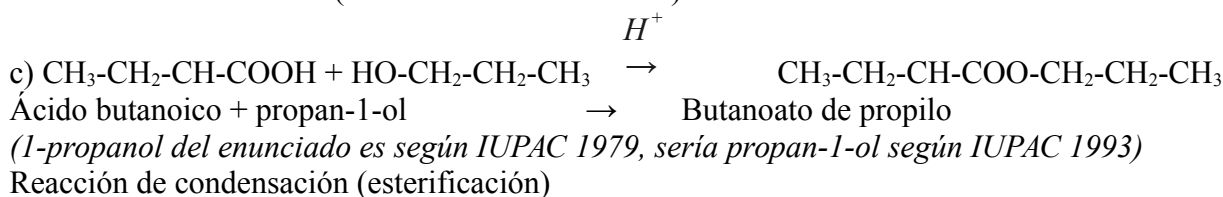
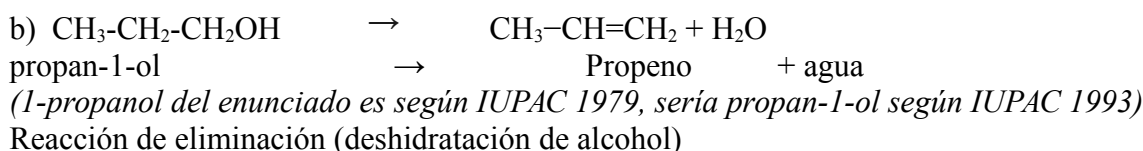
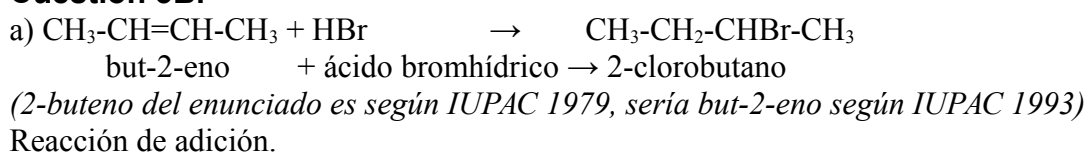


Cuestión 3B.-



2010-Modelo

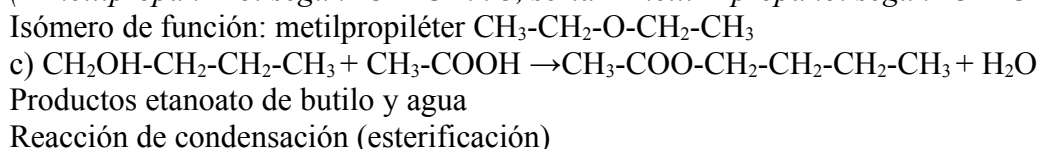
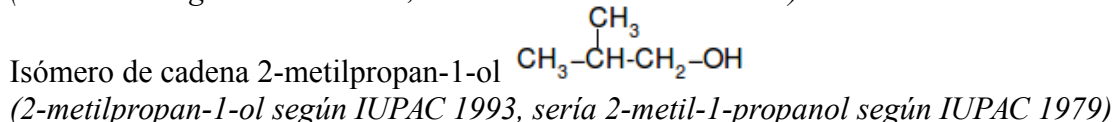
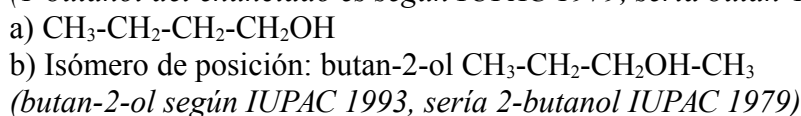
Cuestión 3B.-



2009-Septiembre

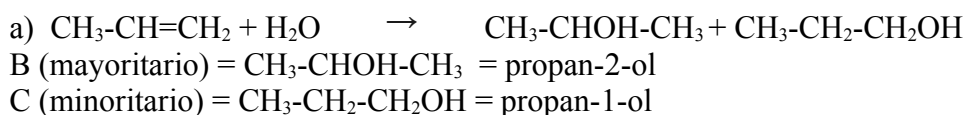
Cuestión 5. –

(1-butanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería butan-1-ol según IUPAC 1993)



2009-Junio

Cuestión 5.-





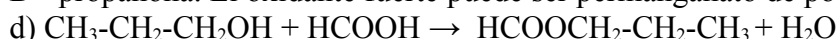
(propan-2-ol y propan-1-ol son según IUPAC 1993, serían 2-propanol y 1-propanol según IUPAC 1979)

b) propan-2-ol es el mayoritario por la regla de Markovnikov: el H que es la parte positiva del reactivo asimétrico ($H^+ OH^-$) se añadiría al C del doble enlace con más hidrógenos. (es un reactivo electrófilo y puede formar dos carbocationes, uno secundario y otro primario, siendo más estable el carbocatión secundario que el primario)

oxidación fuerte



D= propanona. El oxidante fuerte puede ser permanganato de potasio o dicromato de sodio.



E=Metanoato de propilo (reacción de condensación, esterificación)

2009-Modelo

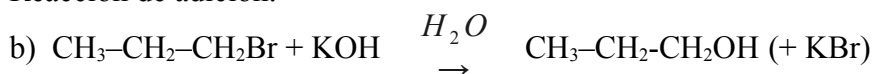
Cuestión 5.-

(Nota: sólo se pide nombrar orgánicos y sólo poner los mayoritarios)



Propeno \rightarrow 2-bromopropano

El producto orgánico mayoritario es 2-bromopropano según la regla de Markovnikov.
Reacción de adición.



1-bromopropano \rightarrow propan-1-ol

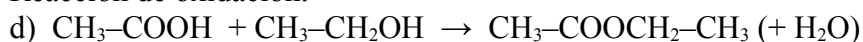
(propan-1-ol es según IUPAC 1993, sería 1-propanol según IUPAC 1979)

Reacción de sustitución.



Etanol \rightarrow Ácido etanoico

Reacción de oxidación.



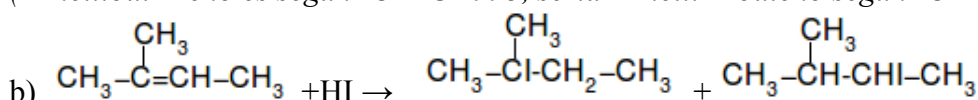
Ácido etanoico + etanol \rightarrow Etanoato de etilo

2008-Septiembre

Cuestión 5.-

a) 2-metilbut-2-eno

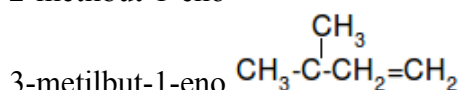
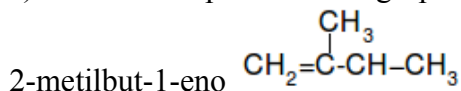
(2-metilbut-2-eno es según IUPAC 1993, sería 2-metil-2-buteno según IUPAC 1979)



2-metil-2-yodobutano + 2-metil-3-yodobutano

Es mayoritario 2-metil-2-yodobutano por la regla de Markovnikov.

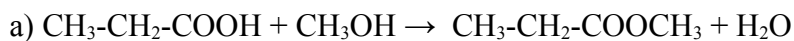
c) Isómeros de posición: los grupos funcionales (doble enlace) en distinta posición



(2-metilbut-1-eno y 3-metilbut-1-eno son según IUPAC 1993, serían 2-metil-1-buteno y 3-metil-2-buteno según IUPAC 1979)

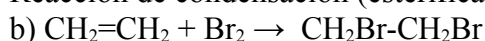
2008-Junio

Cuestión 5.-



Ácido propanoico + metanol \rightarrow Propanoato de etilo

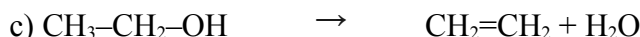
Reacción de condensación (esterificación)





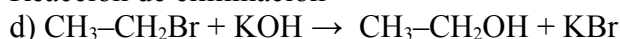
eteno (+ bromo) \rightarrow 1,2-dibromoetano

Reacción de adición



Etanol \rightarrow Eteno (+ agua)

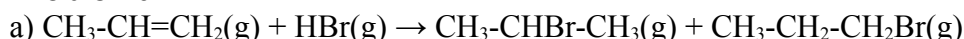
Reacción de eliminación



Bromoetano (+ hidróxido de potasio) \rightarrow etanol (+ Bromuro de potasio)

Reacción de sustitución

Problema 1A.-

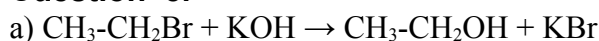


Propeno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2-bromopropano + 1-bromopropano

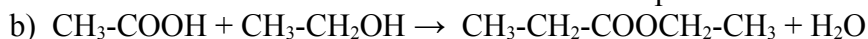
El producto mayoritario es 2-bromopropano por la regla de Markovnikov

2008-Modelo

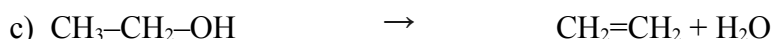
Cuestión 5.-



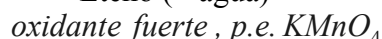
1-bromoetano ó bromuro de etilo + hidróxido de potasio \rightarrow etanol + bromuro de potasio



Ácido etanoico (o acético) + etanol \rightarrow Etanoato (o acetato) de etilo + agua



Etanol \rightarrow Eteno (+ agua)

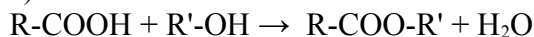


Etanol \rightarrow Ácido etanoico

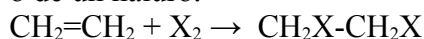
2007-Septiembre

Cuestión 5.-

a) Verdadero. Se trata de una reacción de condensación (esterificación)

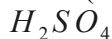


b) Verdadero. Al tener un doble enlace puede sufrir reacciones de adición, por ejemplo de hidrógeno o de un haluro.



c) Falso. Los alcoholes se oxidan para producir ácidos orgánicos.

La reducción de un grupo alcohol supone una incorporación de hidrógeno y conduce al correspondiente alcano. $R-CH_2OH$ (condiciones reductoras) + $H_2 \rightarrow R-CH_3 + H_2O$.



Problema 2B.-



but-1-eno 2-clorobutano (mayoritario) + 1-clorobutano

(1-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, sería but-1-eno según IUPAC 1993)

El producto mayoritario P es 2-clorobutano por la regla de Markovnikov

2007-Junio

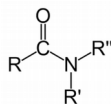
Cuestión 5.-

a) CH_3OH : alcohol (grupo funcional -OH, hidroxilo)

CH_3CH_2COOH : ácido (grupo funcional -COOH, carboxilo)

CH_3COOCH_3 : éster (grupo funcional -COO-, éster)





CH_3CONH_2 : amida (grupo funcional $-\text{CON}=\text{}$, donde R' y R'' son H)

a) CH_3OH : metanol

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$: ácido propanoico

$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$: etanoato de metilo

CH_3CONH_2 : etanoamida

c) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Reacción de condensación (esterificación). El producto es propanoato de metilo.

d) CH_3OH metanol y CH_3COOH ácido etanoico. Reacción de condensación (esterificación).

Problema 1B.-

a) $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$

2007-Modelo

Cuestión 5.-

(Nota: similar a 2006-Junio-Cuestión 5)

a) Butano y 2-metilpropano. Isomería de cadena, se diferencian en la distinta disposición de la cadena de carbonos.

b) propan-2-ol y propan-1-ol. Isomería de posición, se diferencian en la distinta posición del grupo funcional hidroxilo.

(propan-2-ol y propan-1-ol son según IUPAC 1993, serían 2-propanol y 1-propanol según IUPAC 1979)

c) Propanal y propanona. Isomería de función, se diferencian en el distinto grupo funcional

d) but-1-eno y but-2-eno. Isomería de posición, se diferencian en la distinta posición del grupo funcional, el doble enlace.

(but-1-eno y but-2-eno son según IUPAC 1993, serían 1-buteno y 2-buteno según IUPAC 1979)

2006-Septiembre

Cuestión 5.-

a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

butan-2-ol \rightarrow but-2-eno

(butan-2-ol y but-2-eno son según IUPAC 1993, serían 2-butanol y 2-buteno según IUPAC 1979)

Reacción de eliminación, deshidratación de alcohol.

El producto mayoritario es but-2-eno y no but-1-eno por la regla de Saytzeff.

b) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Metanol + ácido etanoico \rightarrow etanoato de metilo + agua

(También sería posible nombre común ácido acético para ácido etanoico y por lo tanto acetato de metilo en lugar de etanoato de metilo, ya que IUPAC en normas 1993 lo acepta)

Reacción de condensación (esterificación)

c) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_3$

but-2-eno + ácido clorhídrico \rightarrow 2-clorobutano

(but-2-eno es según IUPAC 1993, sería 2-buteno según IUPAC 1979)

Reacción de adición

d) $\text{ClCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{HOCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KCl}$

1-cloropropano + hidróxido de potasio \rightarrow propan-1-ol + cloruro de potasio

(propan-1-ol es según IUPAC 1993, serían 1-propanol según IUPAC 1979)

Reacción de sustitución

2006-Junio

Cuestión 5.-

a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ y $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ Isomería de función, se diferencian en el distinto grupo funcional





b) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ Isomería de posición, se diferencian en la distinta posición del grupo funcional, el doble enlace.

(1-buteno y 2-buteno del enunciado son según IUPAC 1979, serían but-1-eno y but-2-eno según IUPAC 1993)

c) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ y $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ Isomería de cadena, se diferencian en la distinta disposición de la cadena de carbonos.

d) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ Isomería de función, se diferencian en el distinto grupo funcional.

(1-propanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería propan-1-ol según IUPAC 1993)

2006-Modelo

Cuestión 5.-

a y b) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COH}$ Propanal, $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ Propanona

$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ Ácido propanoico, $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$ Etanoato de metilo. $\text{CHOO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Metanoato de etilo

$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ propan-1-ol, $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ propan-2-ol, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ etilmetiléter

(propan-1-ol y propan-2-ol son según IUPAC 1993, serían 1-propanol y 2-propanol según IUPAC 1979)

2005-Septiembre

Cuestión 4.-

a) propan-2-ol $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3$

2-metilbut-1-eno $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$

ácido butanoico $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

N-metil etilamina (o etil metil amina) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$

(2-propanol y 2-metil-1-buteno del enunciado son según IUPAC 1979, serían propan-2-ol y 2-metilbut-1-eno según IUPAC 1993)

b) i) $\text{CHO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butanal

ii) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$ Propanoato de metilo

c) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ácido propanoico + metanol \rightarrow Propanoato de metilo + agua

Reacción de condensación (esterificación)

2005-Junio

Cuestión 5.-



a) Verdadero. $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

El producto de la eliminación es único porque los hidrógenos de los grupos CH_3 son equivalentes.



b) Verdadero. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

El producto de la condensación (esterificación) es etanoato (o acetato) de propilo.

c) Falso. Se obtienen 2-cloropentano y 3-cloropentano como productos de adición.

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Nota: se podría comentar que los nombres de 2-cloropenteno y 3-cloropenteno son directamente incorrectos, ya que no contienen localizador para el doble enlace y no son unívocos.

d) Falso. $\text{ClCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KOH}$ en etanol $\rightarrow \text{HOCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KCl}$

Se obtiene propan-1-ol como producto de sustitución.

(propan-1-ol es según IUPAC 1993, sería 1-propanol según IUPAC 1979)

2005-Modelo





Cuestión 5.-

a) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-CH}_3$
but-2-eno + cloruro de hidrógeno \rightarrow 2-clorobutano
(*but-2-eno es según IUPAC 1993, sería 2-butenos según IUPAC 1979*)

Reacción de adición.

b) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Propeno + hidrógeno \rightarrow propano

Reacción de adición.



c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

butan-1-ol \rightarrow but-1-eno + agua

(*butan-1-ol y but-1-eno son según IUPAC 1993, serían 1-butanol y 1-butenos según IUPAC 1979*)

d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$

2-metil-1-clorobutano + hidróxido de sodio \rightarrow 2-metilbutan-1-ol + cloruro de sodio

(*2-metilbutan-1-ol es según IUPAC 1993, sería 2-metil-1-butanol según IUPAC 1979*)

Reacción de sustitución

2004-Septiembre

Cuestión 1.-

b) Reacción de polimerización por adición.

Cuestión 4.-

a y b) i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ácido propanoico + metanol \rightarrow propanoato de metilo + agua

Reacción de condensación (esterificación)

ii) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br-CH}_2\text{Br}$

Eteno + bromo \rightarrow 1,2-dibromoetano

Reacción de adición



iii) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Etanol \rightarrow Eteno + agua

Reacción de eliminación (deshidratación de alcohol)

iv) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{NaBr}$

Bromoetano + hidróxido de sodio \rightarrow etanol + bromuro de sodio

Reacción de sustitución

2004-Junio

Cuestión 5.-

a) Verdadero. Se trata de una reacción de adición, la hidrogenación de un doble enlace produce un hidrocarburo saturado.

$\text{R-CH=CH-R}' + \text{H}_2 \rightarrow \text{R-CH}_2\text{-CH}_2\text{-R}'$

b) Falso. Un grupo ácido se obtiene por la oxidación de un grupo funcional aldehído.

La reducción de un grupo funcional aldehído produciría un alcohol

R-CHO (en condiciones reductoras) + $\text{H}_2 \rightarrow \text{R-CH}_2\text{OH}$

c) Verdadero. Pueden captar protones

$\text{R-NH}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{R-NH}_3^+$



d) Falso. La deshidratación produce eteno. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2004-Modelo

Cuestión 5.-

a) $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$





Ácido etanoico + etanol → etanoato de etilo + agua

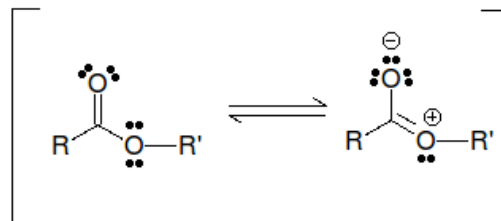
c) Se pueden obtener poliésteres por reacción entre ácidos dicarboxílicos y dioles.

Ejemplos de aplicación industrial:

PET (polietilentereftalato) empleado fundamentalmente para envases de bebidas carbónicas y soportes de cintas de imagen y sonido.

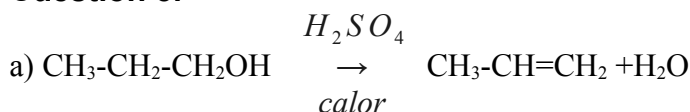
PC (policarbonatos) empleados en pantallas, faros, etc

d) El grupo funcional del etanoato de etilo es el grupo éster, (-COO-), que presenta efecto mesómero/resonancia porque un oxígeno está unido al carbono con un doble enlace (uno sigma y otro pi) y el oxígeno es más electronegativo que el carbono, desplazando los electrones pi hacia el oxígeno, lo que permite la formulación de estructuras de resonancia.



2003-Septiembre

Cuestión 5.-



propanol (propan-1-ol) → propeno + agua

(propan-1-ol es según IUPAC 1993, sería 1-propanol según IUPAC 1979)

Reacción de eliminación (deshidratación de alcohol)



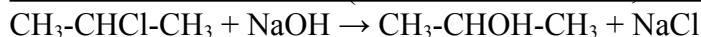
but-1-eno + cloruro de hidrógeno → 2-clorobutano

(1-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, sería but-1-eno según IUPAC 1993)

Reacción de adición

c) Se pueden plantear dos opciones, ambas válidas.

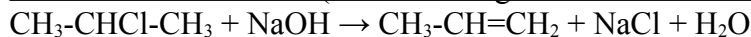
1.Reacción de sustitución (sustitución nucleófila, medio básico):



2-cloropropano + hidróxido de sodio → propan-2-ol + cloruro de sodio

(propan-2-ol es según IUPAC 1993, sería 2-propanol según IUPAC 1979)

2.Reacción eliminación (deshidrohalogenación de haluro de alquilo, medio básico):



2-cloropropano + hidróxido de sodio → propeno + cloruro de sodio + agua

Nota1: 2-cloropropano también se podría nombrar como cloruro de isopropilo.

Nota2: enunciado solamente pide formular, indicar el tipo de reacción y nombrar compuestos orgánicos. La solución oficial "orientaciones para el corrector" indicaba sustitución con producto 2-propanol y añadía "si se propone como producto el propeno darlo también como válido". Puede surgir a duda de cual de las dos es más correcta. En situación real compiten sustitución y eliminación. Aunque no es necesario, se amplía aquí por ser un caso que muestra qué otros factores además de los reactivos influyen en los productos obtenidos, lo que lleva a entrar en los posibles mecanismos.

¿E1 ó E2? E2 favorecida sobre E1 a mayor concentración y fuerza base.

¿SN1 ó SN2? SN2 favorecida sobre SN1 a mayor concentración y fuerza nucleófilo/base

La concentración no es conocida, pero al ser base fuerte, nos centramos en SN2 y E2.

Haloalcano	H ₂ O	HO ⁻
Metil	No reacciona	S _N
Primario no impedido	No reacciona	S _N
Primario ramificado	No reacciona	S _N , E2
Secundario	S _N 1 lenta, E1	S _N 2, E2
Terciario	S _N 1, E1	E2

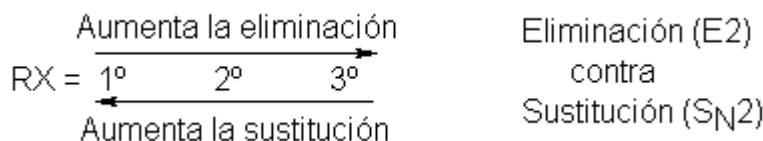
uhu.es/quimiorq

Se incluye un diagrama sobre preparación alcoholes por sustitución nucleofílica y que valida la idea de que en medio básico nos centramos en SN2 y E2, ya que el carbono es secundario.

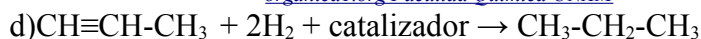




¿E2 ó SN2? En E2 orden $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$, mientras que en SN2 $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$. Este caso es carbono 2° , por lo que no es decisivo; para los carbonos terciarios sí que se puede considerar solamente eliminación. Un disolvente menos polar tiende a favorecer la eliminación, lo mismo que hace una temperatura más elevada. Por eso, el KOH alcohólico caliente es el reactivo clásico para la deshidrohalogenación; una temperatura más baja y la presencia de agua, más polar, en el disolvente tienden a incrementar la proporción del producto de la sustitución: el alcohol.



organica1.org Facultad Química UNAM



propino + hidrógeno + catalizador \rightarrow propano

Reacción de adición (también como H₂ se oxida, es reductor: hidrogenación de hidrocarburos como reacción redox de reducción)

2003-Junio

Cuestión 5.-

Corresponde a compuestos a y d.

Nota: enunciado pide fórmula desarrollada, no semidesarrollada, pero se aportan semidesarrolladas

a) Ácido butanoico, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, con fórmula molecular C₄H₈O₂. Sí corresponde.

b) Butanodial, $\text{CHO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$, con fórmula molecular C₄H₄O₂. No corresponde

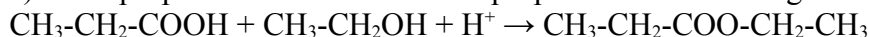
c) butano-1,4-diol, $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$, con fórmula molecular C₄H₁₀O₂. No corresponde.
 (1,4-butanodiol del enunciado es según IUPAC 1979, sería butano-1,4-diol según IUPAC 1993)

d) Ácido 2-metilpropanoico, $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$, con fórmula molecular C₄H₈O₂. Sí corresponde.

2003-Modelo

Cuestión 5.-

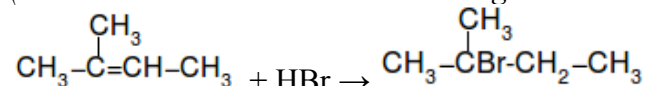
a) ácido propanoico + etanol + H⁺ \rightarrow propanoato de etilo + agua



Reacción de condensación (esterificación)

b) 2-metilbut-2-eno + ácido bromhídrico \rightarrow 2-bromo-2-metilbutano

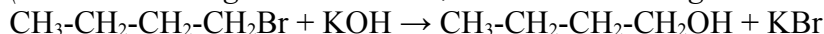
(2-metil-2-buteno del enunciado es según IUPAC 1979, sería 2-metilbut-2-eno según IUPAC 1993)



Reacción de adición.

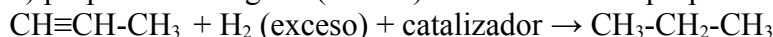
c) 1-bromobutano + hidróxido de potasio \rightarrow butan-1-ol + bromuro de potasio

(butan-1-ol es según IUPAC 1993, sería 1-butanol según IUPAC 1979)



Reacción de sustitución

d) propino + hidrógeno (exceso) + catalizador \rightarrow propano



Reacción de adición (también como H₂ se oxida, es reductor: hidrogenación de hidrocarburos como reacción redox de reducción)

2002-Septiembre

Cuestión 5.-

a) $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3$: propan-2-ol, grupo funcional -OH, hidroxilo alcohol.

(propan-2-ol es según IUPAC 1993, sería 2-propanol según IUPAC 1979)

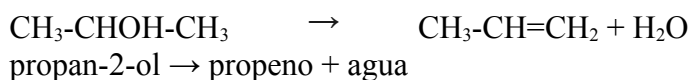
$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$: propanona, grupo funcional -CO-, cetona

$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$: etanoato de metilo, grupo funcional -COO-, éster

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{NH}_2$: etanamida, grupo funcional -CONH₂, amida

b) Solamente el compuesto a, sería una deshidratación de alcohol





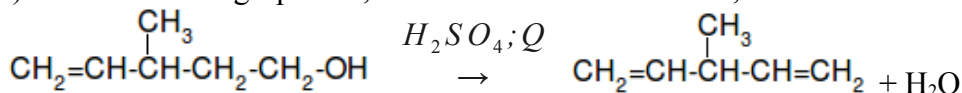
2002-Junio

Cuestión 5.-

a) 3-metilpent-4-en-1-ol

(3-metilpent-4-en-1-ol es según IUPAC 1993, sería 3-metil-4-penten-1-ol según IUPAC 1979)

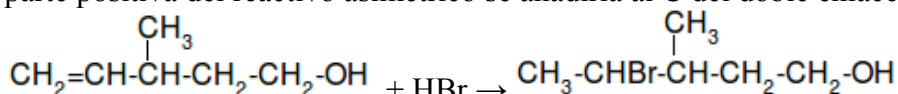
b) Eliminación de grupo OH, deshidratación de alcoholes,



3-metilpent-4-en-1-ol \rightarrow 3-metilpenta-1,4-dieno + agua

(3-metilpenta-1,4-dieno es según IUPAC 1993, sería 3-metil-1,4-pentadieno según IUPAC 1979)

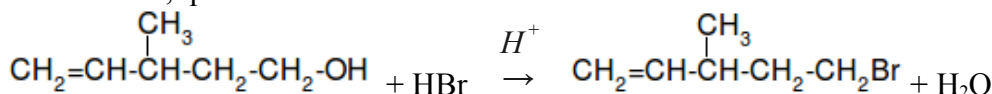
c) Adición de un halogenuro de hidrógeno al doble enlace. Según regla Markovnikov el H que es la parte positiva del reactivo asimétrico se añadiría al C del doble enlace con más hidrógenos.



3-metilpent-4-en-1-ol + bromuro de hidrógeno \rightarrow 4-bromo-3-metilpentan-1-ol

(4-bromo-3-metilpentan-1-ol es según IUPAC 1993, sería 4-bromo-3-metil-1-pentanol según IUPAC 1979)

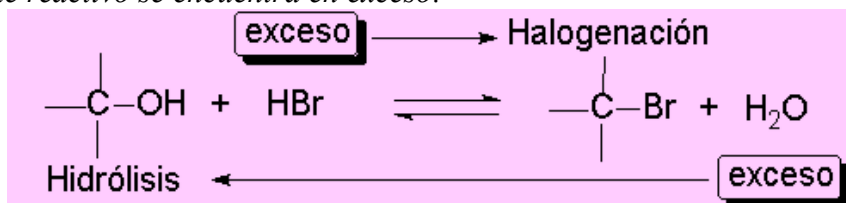
d) Sustitución de OH por halógeno. Como se pide una reacción de sustitución no podemos plantear una deshidratación de alcohol, que sería una reacción de eliminación, y una reacción que ataque al doble enlace, que sería una adición.



3-metilpent-4-en-1-ol + bromuro de hidrógeno \rightarrow 5-bromo-3-metilpent-1-eno + agua

(5-bromo-3-metilpent-1-eno es según IUPAC 1993, sería 5-bromo-3-metil-1-penteno según IUPAC 1979)

Nota: La conversión haluro de alquilo/alcohol es reversible y el desplazamiento del equilibrio dependerá de qué reactivo se encuentra en exceso:



uam.es/departamentos/ciencias/qorg/

2002-Modelo

Cuestión 4.-

- | | |
|-----------------------------|---|
| a) $CH_3-CH_2-COOCH_3$ | etanoato de metilo |
| b) $CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3$ | pentan-3-ona (sería 3-pentanona según IUPAC 1979) |
| c) $CH_3-CHOH-CH_2-CH=CH_2$ | pent-4-en-2-ol (sería 4-penten-2-ol según IUPAC 1979) |
| d) $CH_3-CH_2-NH_2$ | etilamina |
| e) CH_3-CONH_2 | etanamida |
| f) $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$ | penta-1,4-dieno (sería 1,4-pentadieno según IUPAC 1979) |
| g) $CH_3-O-CH_2-CH_3$ | etilmetiléter ó metoxietano |
| h) C_6H_5-COOH | ácido benzoico ó ácido bencenocarboxílico |

2001-Septiembre

Cuestión 5.-

a) $n(HCOOH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH) + n(NH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2) \rightarrow$



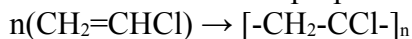


(De forma más abreviada $n(\text{HCOOH}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}) + n(\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2) \rightarrow$
 $[-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-]_n + 2n\text{H}_2\text{O}$)

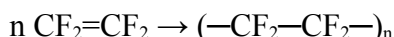
b) Las poliamidas se obtienen por condensación entre grupo carboxilo y grupo amina. Es una poliheterocondensación, al menos dos moléculas diferentes se condensan en un solo monómero eliminando al menos una molécula de agua.

c) Polimerización por adición.

-PVC (Policloruro de vinilo), es un material termoplástico, duro y fuerte, que presenta una combinación ideal de propiedades eléctricas y mecánicas. Uno de sus usos es como tuberías.



-Teflón a partir del tetrafluoroetileno. Recubrimientos para bajo rozamiento y resistencia a la corrosión.



2001-Junio

Cuestión 2.-

a) Ácido 2-cloroetanoico $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$

Ácido 2-hidroxiopropanoico $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}$

Ácido 3-hidroxiбутаноico $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Ácido propanoico $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Cuestión 5.-

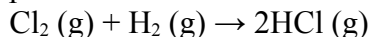
a) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$

etano + cloro molecular \rightarrow cloroetano + cloruro de hidrógeno

b) Halogenación, sustitución electrófila

c) El HCl es un subproducto porque no es el producto principal, que es el cloroetano. El HCl se obtiene asociado a ese proceso de preparación del producto principal.

d) Un proceso más habitual es hacer reaccionar hidrógeno y cloro moleculares en estado gaseoso para obtener cloruro de hidrógeno también en estado gaseoso



Problema 1A.-

c) Hay que formular el ácido 2-cloroetanoico para obtener su masa molecular

La masa molecular del ácido 2-cloroetanoico ($\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$) es $2 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 35,5 + 3 = 94,5$ g/mol

Para preparar 2 L de disolución 0,001 M necesitaremos $2\text{L} \cdot 0,001 \text{ mol/L} = 0,002 \text{ mol}$, que suponen $0,002 \text{ mol} \cdot 94,5 \text{ g/mol} = 0,189 \text{ g}$

2001-Modelo

Cuestión 5.-

Para cada reacción realizamos al mismo tiempo los apartados a, b y c.

1.- $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CHOH}-\text{CH}_3$

2-cloro-3-metilbutano + hidróxido de sodio \rightarrow cloruro de sodio + 3-metilbutan-2-ol

(3-metilbutan-2-ol es según IUPAC 1993, sería 3-metil-2-butanol según IUPAC 1979)

Sustitución nucleofílica, formación de alcoholes.

2.- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$

3-bromobut-1-eno + hidróxido de sodio \rightarrow bromuro de sodio + but-3-en-2-ol

(3-bromobut-1-eno y but-3-en-2-ol son según IUPAC 1993, serían 3-bromo-1-buteno y 3-buten-2-ol según IUPAC 1979)

Sustitución nucleofílica, formación de alcoholes.

3.- $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2$ (exceso) $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CCl}=\text{CCl}-\text{CH}_3$

but-2-ino + cloro molecular \rightarrow 2,3-diclorobut-2-eno

(but-2-ino y 2,3-diclorobut-2-eno son según IUPAC 1993, serían 2-butino y 2,3-dicloro-2-buteno según IUPAC 1979)

Halogenación de alquino.

4.- $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CHOH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor} \rightarrow$

$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$



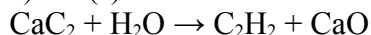
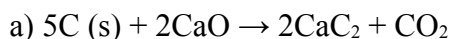


3-metilpentan-2-ol + ácido sulfúrico \rightarrow 3-metilbut-2-eno + 3-metilbut-1-eno + agua
(3-metilpentan-2-ol, 3-metilbut-2-eno y 3-metilbut-1-eno son según IUPAC 1993, serían 3-metil-2-pentanol, 3-metil-2-buteno y 3-metil-1-buteno según IUPAC 1979)

Se trata de una deshidratación de alcoholes. Aplica la regla de Saytzeff: la eliminación en el doble enlace se realiza mayoritariamente donde menos H hay de los dos C “olefina más sustituida”, y por eso el 3-metilbut-2-eno es mayoritario.

2000-Septiembre

Cuestión 5.-



Problema 1B.-



but-2-eno + ácido clorhídrico \rightarrow 2-clorobutano (A, C_4H_9Cl)

(but-2-eno es según IUPAC 1993, sería 2-buteno según IUPAC 1979)

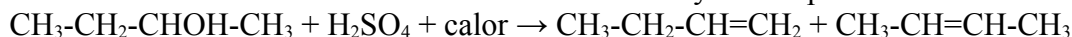
Se trata de una adición de un halogenuro de hidrógeno al doble enlace. Aplica la regla de Markovnikov, según la cual el halógeno se pone en el carbono más sustituido (se adiciona el sustituto negativo en el lado del doble enlace donde menos H hay). Como la molécula de partida es simétrica, es realmente indistinto.



2-clorobutano + hidróxido de potasio \rightarrow butan-2-ol (B, $C_4H_{10}O$)

(butan-2-ol es según IUPAC 1993, sería 2-butanol según IUPAC 1979)

Se trata de una sustitución nucleófila donde se sustituye el Cl^- por OH^- .



butan-2-ol + ácido sulfúrico \rightarrow but-1-eno + but-2-eno

(butan-2-ol y but-2-eno son según IUPAC 1993, serían 2-butanol y 2-buteno según IUPAC 1979)

Se trata de una deshidratación de alcoholes. Aplica la regla de Saytzeff: la eliminación en el doble enlace se realiza mayoritariamente donde menos H hay de los dos C “olefina más sustituida”, y por eso el but-2-eno es mayoritario.

b) La masa molecular de but-2-eno es $4 \cdot 12 + 8 = 56$ g/mol, luego en 1,5 g tendremos $1,5 \text{ g} / 56 \text{ g/mol} = 2,679 \cdot 10^{-2}$ mol

Según la estequiometría $n(B, \text{butan-2-ol})/n(\text{but-2-eno})=1$, luego si el rendimiento fuese del 100 % tendríamos $2,679 \cdot 10^{-2}$ mol.

Si tenemos en cuenta el rendimiento, el número de moles será $2,679 \cdot 10^{-2} \cdot 0,67 \cdot 0,54 = 9,693 \cdot 10^{-3}$ mol

La masa molecular de B (butan-2-ol) es $4 \cdot 12 + 10 + 16 = 74$ g/mol, luego se obtendrán $9,693 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 74 \text{ g/mol} = 0,717$ g de B (butan-2-ol)

2000-Junio

Cuestión 3.-

a) Como se indica que es un compuesto de cadena abierta, por la relación entre los índices de carbono e hidrógeno sabemos que es un compuesto saturado (el número de insaturaciones es cero

$$n^\circ \text{ insaturaciones} = \frac{C \cdot 2 + 2 - H - X + N}{2} = \frac{2n + 2 - (2n + 2)}{2} = 0$$

Por lo tanto el oxígeno solamente puede formar parte de un grupo funcional alcohol $-OH$ o de un grupo funcional éter ($R-O-R'$)

b) En este caso el número de insaturaciones es 2

$$n^\circ \text{ insaturaciones} = \frac{C \cdot 2 + 2 - H - X + N}{2} = \frac{2n + 2 - (2n + 2)}{2} = 2$$

Por lo tanto puede ser un triple enlace $-C \equiv C-$, o dos dobles enlaces $-C=C-$.

c) $CH_3-CH_2-CH_2OH$ propan-1-ol (sería 1-propanol según IUPAC 1979)

$CH_3-CHOH-CH_3$ propan-2-ol (sería 2-propanol según IUPAC 1979)

$CH_3-CH_2-O-CH_3$ etil-metil-éter





d) Etilamina $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

Etanamida $\text{CH}_3\text{-CO-NH}_2$

2000-Modelo

Cuestión 4.-

Indicamos el tipo de reacción aunque el enunciado no lo pide explícitamente.

a) ácido etanoico + propan-1-ol (en medio ácido sulfúrico) \rightarrow etanoato de propilo + agua
(1-propanol del enunciado es según IUPAC 1979, sería propan-1-ol según IUPAC 1993)



Condensación, Obtención de ésteres (Esterificación).

b) butan-2-ol + ácido sulfúrico \rightarrow but-2-eno + agua

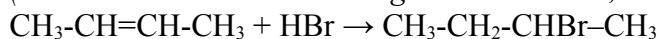
(2-butanol (en enunciado) y 2-butenos son según IUPAC 1979, serían butan-2-ol y but-2-eno según IUPAC 1993)



Se forma como producto principal el but-2-eno, pero también se forma but-1-eno en función de qué hidrógeno se elimina junto con el grupo OH: aplica la regla de Saytzeff. Se trata de una eliminación, deshidratación del alcohol.

c) but-2-eno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2-bromobutano

(2-butenos del enunciado es según IUPAC 1979, sería but-2-eno según IUPAC 1993)



Adición al doble enlace de un halogenuro de hidrógeno.

d) 2-clorobutano + hidróxido de potasio (en medio etanólico) \rightarrow butan-2-ol

(butan-2-ol es según IUPAC 1993, sería 2-butanol según IUPAC 1979)



Sustitución nucleofílica, formación de alcohol.

