

PROPÓSITO:

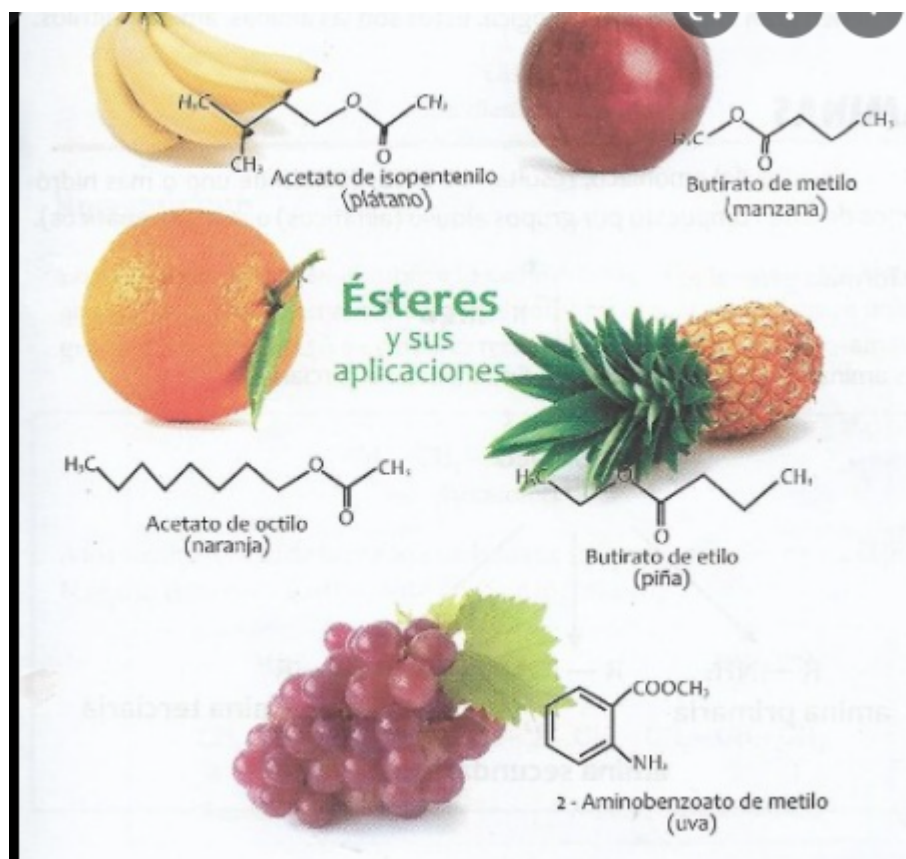
GUÍA # 3

Que el estudiante comprenda el concepto de ácidos carboxílicos y éteres y ésteres .

MOTIVACIÓN:

Sabías que:

Los ésteres son sustancias orgánicas que le dan el olor característico a algunas frutas, y es por eso que son utilizados para hacer esencias, aromatizantes y **perfumes**.

**EXPLICACIÓN:**

Los ácidos carboxílicos:

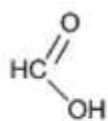
son funciones con grado de oxidación tres, es decir, en un mismo átomo de carbono se insertan un grupo oxo ($=O$) y un grupo hidroxilo ($-OH$), formando un grupo carboxilo. Se nombran sistemáticamente sustituyendo la terminación -o del hidrocarburo de procedencia por el sufijo -oico, pero la mayoría posee nombres vulgares consagrados por el uso. El grupo carboxilo es el responsable de la polaridad de la molécula y de la posibilidad de establecer enlaces de hidrógeno. El hidrógeno del hidroxilo puede disociarse y el compuesto se comporta como un ácido. Esta disociación se ve favorecida por la resonancia del ión carboxilato, ya que el doble enlace se deslocaliza y la carga negativa se distribuye entre los dos átomos de oxígeno.

En la misma molécula pueden existir varios grupos carboxilo. El número de estos grupos se indica con los prefijos di, tri, tetra, etc. Los ácidos monocarboxílicos de cadena larga se llaman también ácidos grasos. Los ácidos carboxílicos pueden reaccionar con álcalis para dar lugar a sales (jabones). Asimismo, cuando reaccionan con alcoholes dan lugar a ésteres. Cuando el enlace éster se produce dentro de la misma molécula se origina una función lactona. Dos grupos carboxilo o un grupo

carboxilo y un ácido inorgánico pueden condensar (con pérdida de agua) para originar un anhídrido.

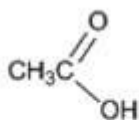
Nomenclatura

Regla 1. La IUPAC nombra los ácidos carboxílicos reemplazando la terminación **-ano** del alcano con igual número de carbonos por **-oico**.



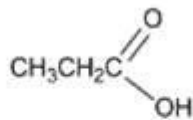
Ác. metanoico

(Ác. fórmico)



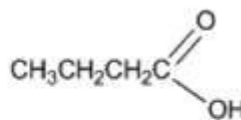
Ác. etanoico

(Ác. acético)



Ác. propanoico

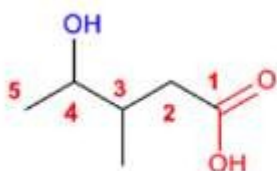
(Ác. propiónico)



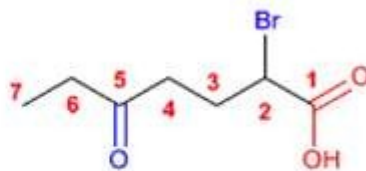
Ác. butanoico

(Ác. butírico)

Regla 2. Cuando el ácido tiene sustituyentes, se numera la cadena de mayor longitud dando el localizador más bajo al carbono del grupo ácido. Los ácidos carboxílicos son prioritarios frente a otros grupos, que pasan a nombrarse como sustituyentes.

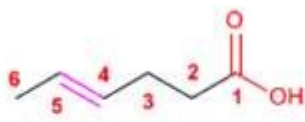


Ác. 4-hidrox-3-metilpentanoico

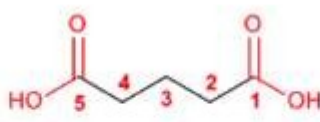


Ác. 2-bromo-5-oxoheptanoico

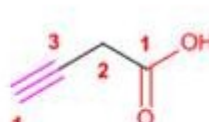
Regla 3. Los ácidos carboxílicos también son prioritarios frente a alquenos y alquinos. Moléculas con dos grupos ácido se nombran con la terminación **-dioico**.



Ác. hex-4-enoico

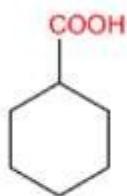


Ác. pentanodioico

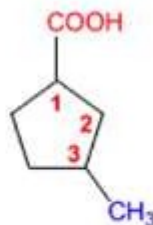


Ác. but-3-inoico

Regla 4. Cuando el grupo ácido va unido a un anillo, se toma el ciclo como cadena principal y se termina en **-carboxílico**:



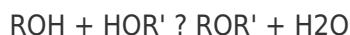
Ác. ciclohexanocarboxílico



Ác. 3-metilciclopentanocarboxílico

ESTERES Y ETHERS:

Es un grupo funcional del tipo R-O-R', en donde R y R' son grupos alquilo, iguales o distintos, estando el átomo de oxígeno unido a éstos. Se puede obtener un éter de la reacción de condensación entre dos alcoholes (aunque no se suele producir directamente y se emplean pasos intermedios):



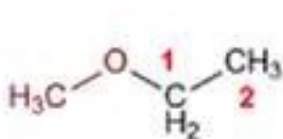
Normalmente se emplea el alcóxido, RO^- , del alcohol ROH , obtenido al hacer reaccionar al alcohol con una base fuerte. El alcóxido puede reaccionar con algún compuesto $\text{R}'\text{X}$, en donde X es un buen grupo saliente, como por ejemplo yoduro o bromuro. $\text{R}'\text{X}$ también se puede obtener a partir de un alcohol $\text{R}'\text{OH}$.



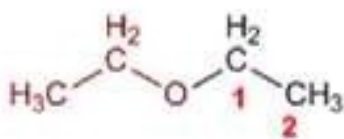
Al igual que los ésteres, no forman puentes de hidrógeno. Presentan una alta hidrofobicidad, y no tienden a ser hidrolizados. Los éteres suelen ser utilizados como disolventes orgánicos. Suelen ser bastante estables, no reaccionan fácilmente, y es difícil que se rompa el enlace carbono-oxígeno. Normalmente se emplea, para romperlo, un ácido fuerte como el ácido yodhídrico, calentando, obteniéndose dos halogenuros, o un alcohol y un halogenuro. Una excepción son los oxiranos (o epóxidos), en donde el éter forma parte de un ciclo de tres átomos, muy tensionado, por lo que reacciona fácilmente de distintas formas.

Nomenclatura Éteres:

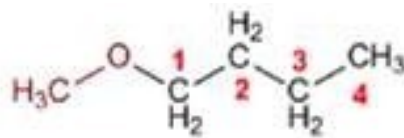
Regla 1. Los éteres pueden nombrarse como alcoxi derivados de alcanos (nomenclatura IUPAC sustitutiva). Se toma como cadena principal la de mayor longitud y se nombra el alcóxido como un sustituyente.



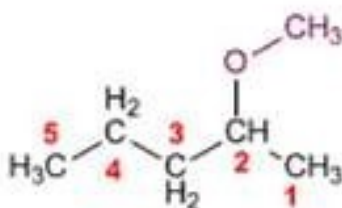
Metoxietano



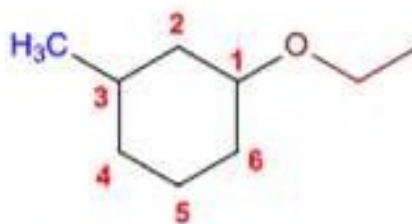
Etoxietano



1-Metoxibutano



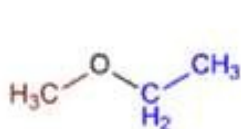
2-Metoxipentano



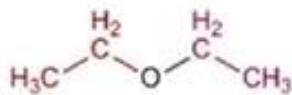
1-Etoxi-3-metilciclohexano

Regla 2. La nomenclatura funcional (IUPAC) nombra los éteres como derivados de dos grupos alquilo, ordenados alfabéticamente,

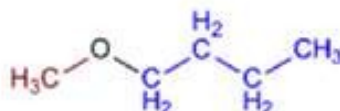
terminando el nombre en la palabra éter.



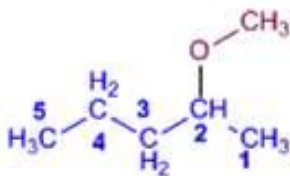
Etil metil éter



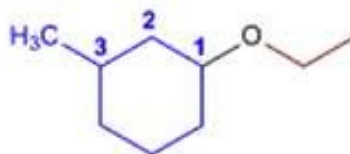
Dietil éter



Butil metil éter



Metil pent-2-il éter



Etil 3-metilciclohexil éter

Regla 3. Los éteres cíclicos se forman sustituyendo un -CH₂- por -O- en un ciclo. La numeración comienza en el oxígeno y se nombran con el prefijo oxa- seguido del nombre del ciclo.



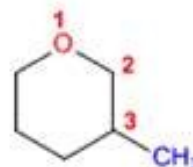
Oxaciclopropano



Oxaciclobutano



2-Bromooxaciclopentano



3-Metiloxaciclohexano

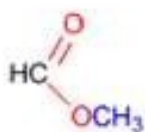
Esteres:

Los ésteres proceden de condensar ácidos con alcoholes y se nombran como sales del ácido del que provienen. La nomenclatura IUPAC cambia la terminación -oico del ácido por -oato, terminando con el nombre del grupo alquilo unido al oxígeno. Los ésteres de bajo peso molar son líquidos de olor agradable, similar al de la esencia de las frutas que los contienen. Los ésteres de ácidos superiores son sólidos cristalinos, inodoros, solubles en solventes orgánicos e insolubles en agua. Su densidad es menor que la del agua. Por lo general se encuentran en esencias naturales proveniente de flores y fruta

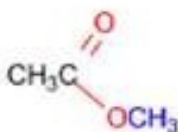


Nomenclatura Esteres.

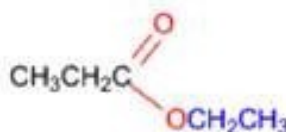
Regla 1. Los ésteres proceden de condensar ácidos con alcoholes y se nombran como sáles del ácido del que provienen. La nomenclatura IUPAC **cambia la terminación -oico del ácido por -oato**, terminando con el nombre del grupo alquilo unido al oxígeno



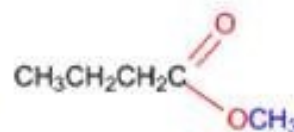
Metanoato de metilo



Etanoato de metilo



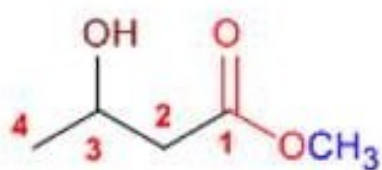
Propanoato de etilo



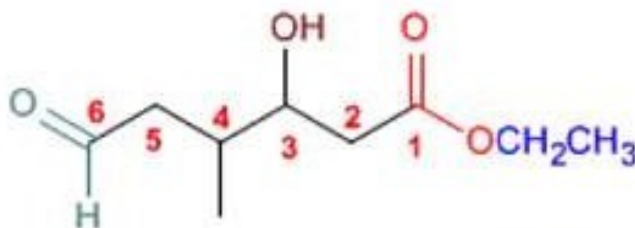
Butanoato de metilo

Regla 2. Los ésteres son grupos prioritarios frente a aminas, alcoholes, cetonas, aldehídos, nitrilos,

amidas y haluros de alcanoilo. Estos grupos se nombran como sustituyentes siendo el éster el grupo funcional.



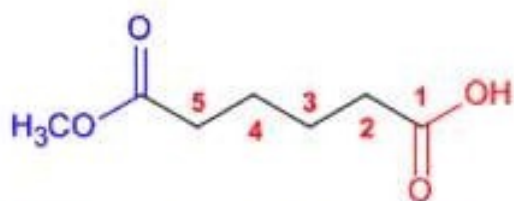
3-Hidroxibutanoato de metilo



3-Hidroxi-4-metil-6-oxohexanoato de etilo

Regla 3. Ácidos carboxílicos y anhídridos tienen prioridad sobre los ésteres, que pasan a nombrarse como sustituyentes

(alcoxicarbonil.....)

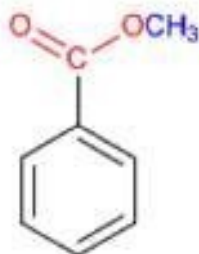


Ácido 5-metoxycarbonilpentanoico

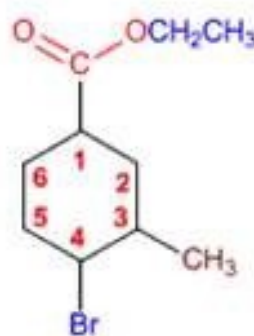


Ácido 5-Bromo-4-etoxycarbonilheptanoico

Regla 4. Cuando el grupo éster va unido a un ciclo, se nombra el ciclo como cadena principal y se emplea la terminación **-carboxilato de alquilo** para nombrar el éster.



Benceno-carboxilato de metilo



4-Bromo-3-metilciclohexano-carboxilato de etilo

EJERCICIOS:

1. Complete la siguiente tabla:

Compuesto	Formul a	¿Para qué se usa?
Acido fórmico		
Ácido acético		
Acido propiónico		
Acido butírico		
Ácido Valerico		
Acido acrílico		
Ácido láctico		
Ácido cítrico		
Acido Benzoico		

2. Explique el proceso de preparación de ácidos carboxílicos a partir de la oxidación de alcoholes primarios e hidrólisis de nitrilos.

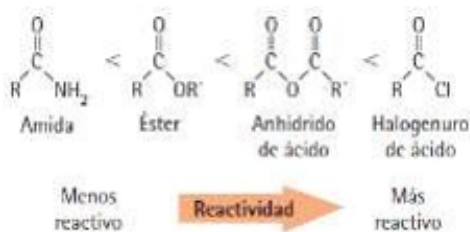
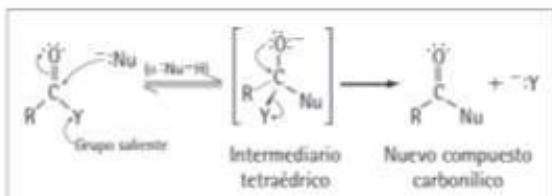
3. Los éteres pueden considerarse como derivados del agua, donde los átomos de hidrógeno han sido sustituidos por un radical arilo. En los éteres, los dos hidrógenos de la molécula de agua son sustituidos por radicales según la fórmula general $R-O-R$ o $R-O-Ar$. Si los dos grupos R o Ar son iguales, se consideran éteres simétricos y si son diferentes, se denominan éteres asimétricos.

Determina cuáles de los siguientes éteres son simétricos y nómbralos:

- A. $CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$
- B. $CH_3CH_2-O-CH_3$
- C. $CH_3CH_2CH_2-O-CH_2CH_3$
- **4.** La deshidratación de alcoholes es un método que se utiliza para obtener éteres simétricos, de acuerdo con la siguiente ecuación:
- 
- **5.** Proponga una reacción para obtener los siguientes éteres
- A. Dipropiléter B. Dioctiléter C. Diciclobutiléter D. Diciclopentiléter E. Dipentiléter
- **6.** El éter dietílico fue usado como anestésico y en la actualidad se utiliza como disolvente de sustancias orgánicas, grasas y aceites. Su punto de ebullición es $36^\circ C$ y es una sustancia inflamable. **a.** ¿Qué consecuencias produce en el organismo este anestésico? **b.** ¿Por qué esta sustancia presenta baja reactividad química? **c.** ¿Qué precauciones se debe tener en la manipulación de este compuesto?

EVALUACIÓN:

Analice y explique las siguientes imágenes en relación a reactividad y sustitución nucleofílica:



- 1. Cuáles son los derivados de los ácidos carboxílicos? Descríbalos.
- 2. La aspirina, conocida también como ácido acetil salicílico, posee una fuerte acción antiséptica, analgésica y antipirética. Gran cantidad de medicamentos la contienen para el tratamiento de dolores de cabeza combinada con otros agentes farmacológicos. Explica:
 - a. ¿Para qué enfermedades se recomienda el uso de este medicamento?
 - a. ¿Cómo se facilita la absorción de la aspirina por el tracto intestinal?
 - b. ¿Por qué se recomienda la aspirina a personas con problemas circulatorios?
 - c. ¿La aspirina es un ácido, al ingerirla produce problemas gástricos? Justifica tu respuesta
- 3. El acetato de etilo y el acetato de butilo son los ésteres más importantes a nivel comercial. Son utilizados como disolventes para la nitrocelulosa y como materia prima en la fabricación de lacas. Los ésteres sintéticos son usados como aromatizadores de alimentos, como por ejemplo, el acetato de amilo que se reconoce por el olor a banano y el acetato de octilo, que se reconoce por el olor a naranja. Consulta y responde:
 - a. ¿Qué ésteres se utilizan par producir el olor a piña, a albaricoque, a almendra y a frambuesa?
 - b. ¿En qué se diferencian sus fórmulas químicas?
- 4. Nombra o dibuje la estructura de los siguientes esteres y éteres:
 - ☐
 - ☐

BIBLIOGRAFÍA: