GUÍA 7

AMINAS, AMIDAS Y NITRILOS, PARIENTES CERCANOS DEL NITRÓGENO

INDICADORES DE LOGRO

- Describe las estructuras de los compuestos nitrogenados
- Discute la estructura, nomenclatura y propiedades físicas de los compuestos nitrogenados
- Construye a partir de los conocimientos previos una visión más amplia de los compuestos nitrogenados
- Reconoce la importancia y uso de los diferentes compuestos nitrogenados según su grupo funcional
- Analiza la variación de las propiedades químicas de las sustancias nitrogenadas
- Explica la importancia de los compuestos nitrogenados a nivel biológico
- Identifica los diferentes procesos de obtención de los compuestos nitrogenados, haciendo énfasis en cuáles son generales y cuáles son específicas
- Comprende, interpreta, analiza y produce diferentes tipos de textos según sus necesidades **(COMUNICACIÓN)**
- Expresa con autonomía lo que quiere y lo que piensa en forma verbal y no verbal
- Usa un lenguaje verbal y no verbal adecuado al medio
- Demuestra respeto por los conceptos emitidos por los otros
- Reconoce la diferencia entre procesos de información y comunicación

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 197 06/11/2012 3:38:48

¡ ATENCIÓN !

Los materiales que se enlistan a continuación son necesarios para el desarrollo de las prácticas de la guía; se sugiere a los ayudantes de subgrupo verificar su existencia en el C.R.A. de Ciencias Naturales. De no tenerlos, gestionar su consecución en compañía de los integrantes de cada subgrupo de trabajo:

Urea
Hipoclorito de sodio
Agua destilada
Ácido clorhídrico
Nitrito de sodio
Hidróxido de sodio 10%
Mechero
Papel tornasol rojo
Sulfato cúprico 5%
Tubos de ensayo
Gradilla
Pinzas para tubo de ensayo
Balón de destilación de 250 ml
Anhídrido fosfórico
Tubo de ensayo
Vaso de precipitados
Acetamida
Carbonato de potasio anhídro
Cloruro de calcio

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 198 06/11/2012 3:38:49

Dispongámonos a continuación a leer y comentar la siguiente lectura:

Recordemos que la Comunicación es "el proceso mediante el cual se establece un intercambio de información (opiniones y sentimientos) entre dos o más personas, que utilizan el mismo medio o código".

En el campo laboral la comunicación permite que los profesionales a nivel gerencial sean capaces de dirigir o realizar proyectos de comunicación en empresas, organizaciones y comunidades; además combinar la teoría y la práctica en la investigación científica del contexto comunicativo, el diseño, la ejecución, seguimiento y evaluación de proyectos.

Además la comunicación facilita la intervención en áreas de acción como: las relaciones públicas, recursos humanos, mercadeo, promoción y ejecución de eventos, mercadeo social, resolución de conflictos, manejo de grupos, proyectos comunitarios de desarrollo, educación.

Berlo, David. *El Proceso de la Comunicación.* El Ateneo. Buenos Aires.

Rimé, Bernard. **Lenguaje y Comunicación**. En Moscovici.

A

DE TAL PALO (NITRÓGENO)... TALES ASTILLAS (AMINAS, AMIDAS, NITRILOS) ¡RECORDÉMOSLAS!

Utilizando modelos atómicos de plastilina y palillos, construya las funciones químicas correspondientes a las amidas, aminas y nitrilos para una cadena de dos carbonos. Escriba en el cuaderno semejanzas y diferencias entre los compuestos representados.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 199 06/11/2012 3:38:49

Discuta las representaciones y apreciaciones con los compañeros de subgrupo, elaborando conclusiones a partir de la interpretación, comprensión y análisis de los diferentes tipos de información acorde con las necesidades para cada función respectiva, las que compartiremos con el profesor al término de las actividades.

Teniendo en cuenta la información y los conocimientos adquiridos acerca de ácidos y bases, clasifique los compuestos nitrogenados (amidas, aminas y nitrilos) según las teorías Arrhenuis, Bronsted – Lowry y Lewis. Represente gráficamente en el cuaderno estos conceptos, que compartiré con los compañeros de subgrupo y el profesor.

Con los compañeros de subgrupo desarrollamos la siguiente red conceptual instrumento importante en la información, que escribiremos en el cuaderno.

Las respuestas las compartiremos con el profesor aclarando o reforzando dudas o conceptos. Recordemos respetar los conceptos emitidos por nuestros compañeros.

1 $R - CO - NH_2$	**2** $1S^2\ 2S^2\ 2P_X^1\ 2P_Y^1\ 2P_Z^1$	**3** R' $\vert$ $R - \ddot{N} - R''$
4 $R - C \equiv N$	**5** $R - NH - R'$	**6** PRIMARIAS SECUNDARIAS TERCIARIAS

Con base en la red anterior respondemos en el cuaderno:

- En qué casillas se encuentran las representaciones de los grupos funcionales nitrogenados? _____
- Qué significado tiene la representación electrónica de la casilla 3? _____
- Cuáles de las funciones representadas en la red se clasifican de acuerdo al parámetro que aparece en la casilla 6? _____

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 200 06/11/2012 3:38:50

- En qué casilla se encuentra la función química nitrogenada derivada de un ácido carboxílico. ¿Cuál es el nombre de esta función?

- ¿Qué tipos de aminas se representan en las casillas 3 y 5?

- ¿En qué casilla se encuentra la función que presenta dos enlaces o en su estructura?

COMPUESTOS NITROGENADOS ACTORES PRINCIPALES DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS

Consignamos en el cuaderno aquellos conceptos que consideremos relevantes dentro de los contenidos propuestos y que sean producto de la discusión y el análisis, teniendo en cuenta los parámetros básicos para la selección de la información, lo que se quiere y lo que se piensa, en forma verbal o escrita recurriendo a la terminología propia de la química.

Junto con el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, el nitrógeno es uno de los denominados elementos mayores en la composición de los seres vivos. En el cuerpo humano representa el 2,6%.

Las aminas, las amidas y los nitrilos son los compuestos nitrogenados sencillos más importantes.

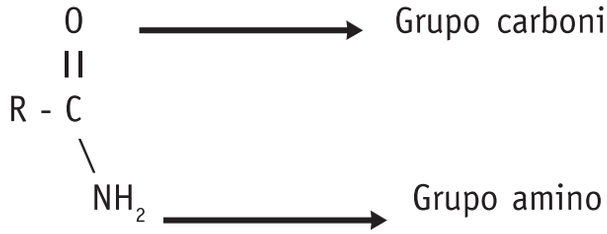
Analicemos a continuación estas funciones químicas.

AMIDAS

Las amidas pueden considerarse como derivados de los ácidos carboxílicos cuando se sustituye el grupo OH de éstos por el grupo amino, NH_2. Esto conduce a la siguiente fórmula general:

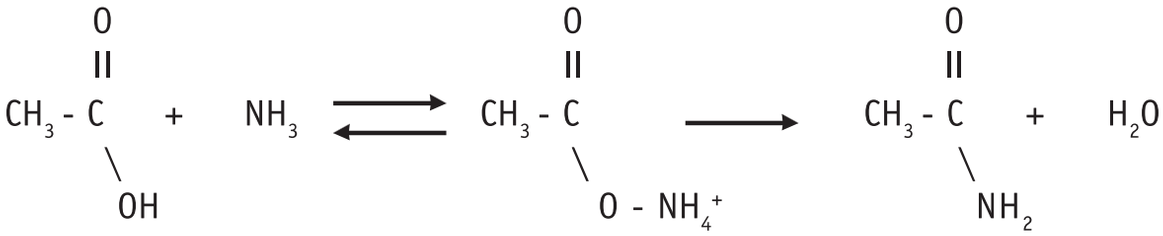
QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 201 06/11/2012 3:38:51

Fórmula general



Las amidas se forman en el laboratorio a partir de ácidos orgánicos por deshidratación térmica de las sales de amonio de los correspondientes ácidos.

Por ejemplo: la acetamida se obtiene mediante la reacción entre el ácido acético y el amoníaco a alta temperatura, según la reacción:



Ácido acético acetato de amonio acetamida

Continuando la deshidratación de las amidas, se originan compuestos de olor desagradable con el grupo característico $-C \equiv N$ que da origen a la función nitrilo.

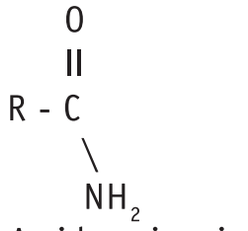
La intervención del amoníaco en las reacciones con ácidos orgánicos introducen átomos de nitrógeno en las cadenas hidrocarbonadas, de modo que se obtiene una función oxigenada y nitrogenada: la amida y otra que es exclusivamente nitrogenada; nitrilo.

Nomenclatura

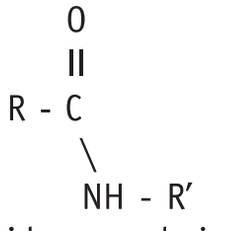
Según la IUPAC, su denominación se deriva de los ácidos de igual número de carbonos, cambiando el sufijo **OICO** (IUPAC) o **ICO** (nomenclatura común) por **AMIDA.** Cuando el nitrógeno tiene un sustituyente alquílico o arílico, su ubicación se indica por la letra **N.**

De acuerdo con el número de sustituyentes en el nitrógeno, las amidas pueden ser primarias, secundarias o terciarias; sus fórmulas generales son:

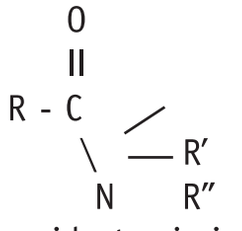
QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 202 06/11/2012 3:38:51



Amida primaria

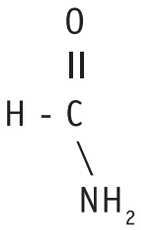


amida secundaria

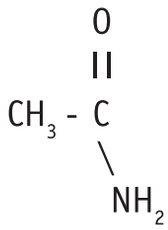


amida terciaria

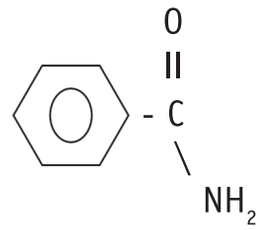
Ejemplos:



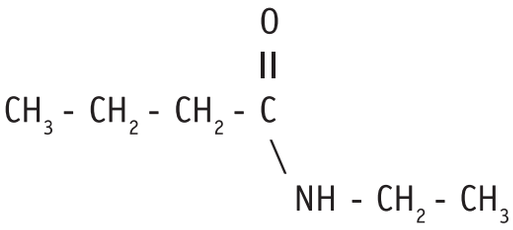
Metanamida
Formamida



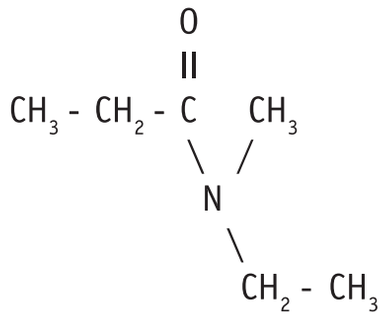
etanamida
acetanamida



benzamida



N-etil butanamida



N-etil-N-metil propanamida

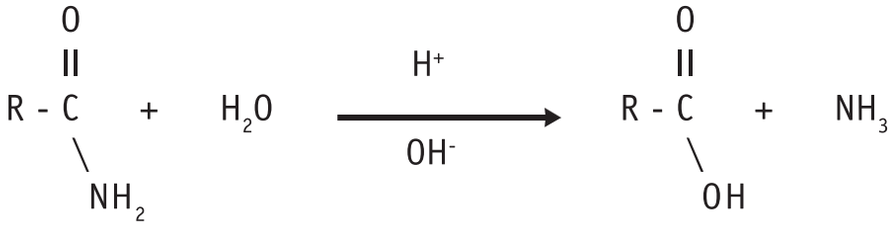
La mayor parte de las amidas son sólidas; muy pocos como la formamida son líquidas. Sus puntos de ebullición son bastante altos, debido a los puentes de hidrógeno que se forman entre los hidrógenos del grupo $-NH_2$ de una molécula y el oxígeno del grupo carbonilo de otra de las moléculas, cuya conformación desempeña un papel fundamental en la formación de proteínas.

Las amidas pueden disolverse en éter y alcohol; algunas amidas de peso molecular bajo, pueden disolverse en agua.

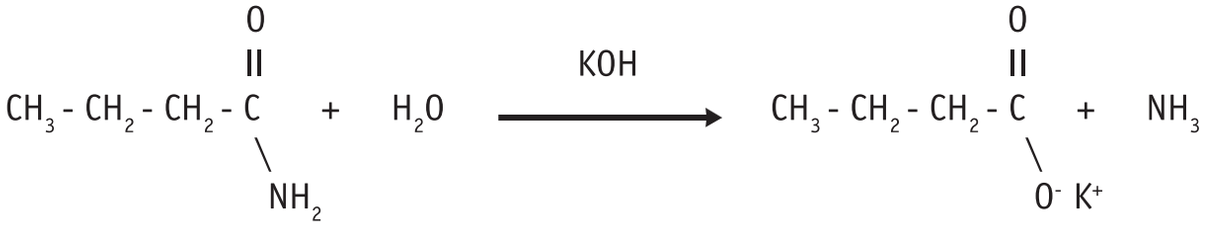
QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 203 06/11/2012 3:38:52

Propiedades químicas

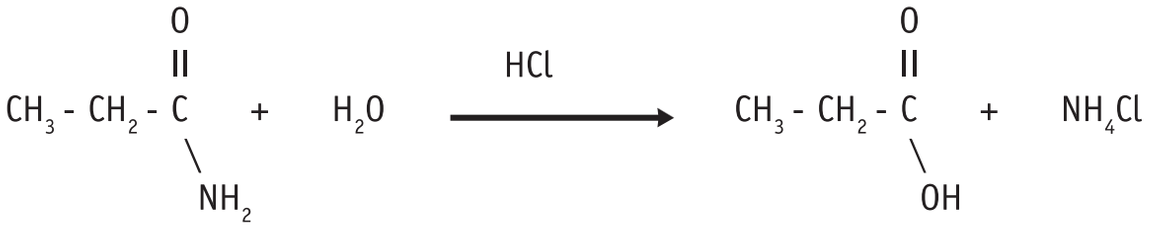
Hidrólisis: las amidas pueden hidrolizarse lentamente, en una reacción donde se obtiene un ácido de igual número de carbonos. Cuando el proceso se realiza en un medio alcalino o ácido, la velocidad de la reacción aumenta. La reacción general es:



Ejemplo

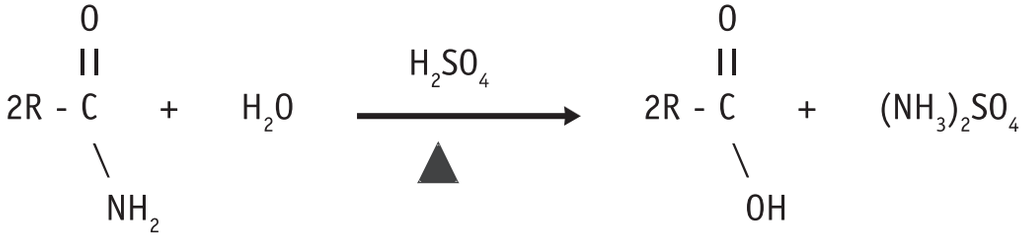


Butanamida — Butanoato de potasio

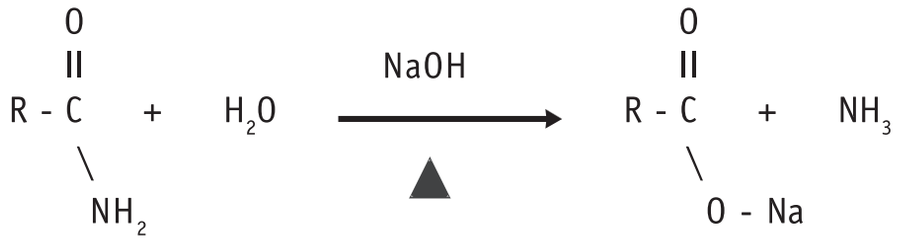


Propanamida — Ácido propanoico

Al reaccionar la amida con álcalis forma la sal correspondiente y si la reacción es en medio ácido, se obtiene una sal de amonio



QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 204 06/11/2012 3:38:53



EJERCITEMOS

En el cuaderno resolvemos los siguientes ejercicios

1. Completar las siguientes reacciones

a. $CH_3 - (CH_2)_4 - \underset{\displaystyle NH_2}{\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}} + H_2O \xrightarrow{NaOH}$

b. $CH_3 - \underset{\displaystyle NH_2}{\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}} + H_2O \xrightarrow{KOH}$

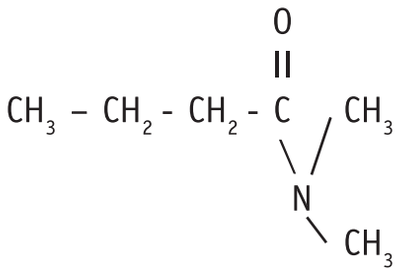
c. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle NH_2}{\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}} + H_2O \xrightarrow{HCl}$

2. Nombrar las siguientes amidas:

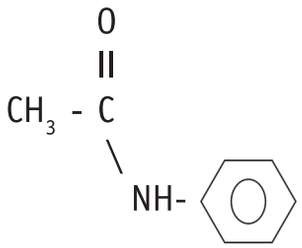
a. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle NH - CH_3}{\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}}$

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 205 06/11/2012 3:38:53

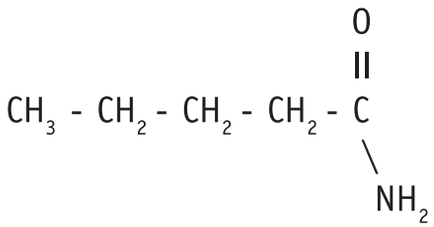
b.



c.

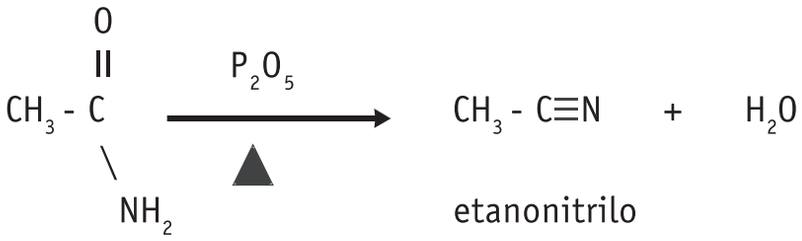


d.



3. Escribir la fórmula estructural de las siguientes amidas:
   a. Propanamida
   b. N-etil-N-propilpentanamida
   c. N,N-dimetil hexanamida
   d. N-etil propanamida
   e. N-fenil propanamida

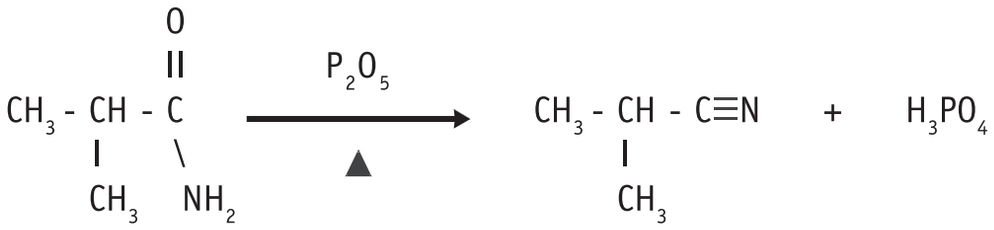
Deshidratación: las amidas, al ser deshidratadas, dan como resultado nitrilos.



Etanamida

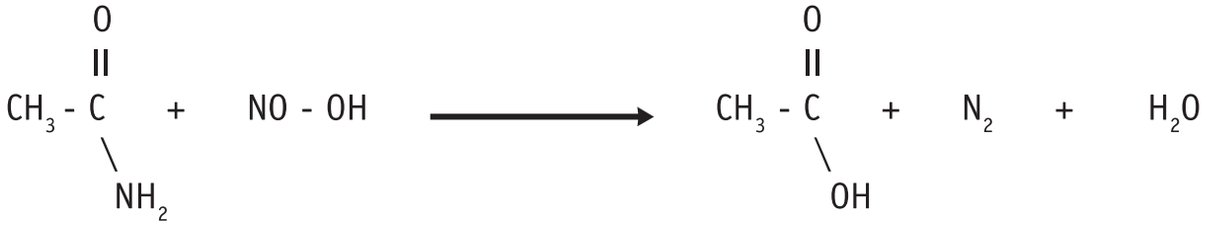
etanonitrilo

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 206 06/11/2012 3:38:54



2-metilpropanamida 2-metil propanonitrilo

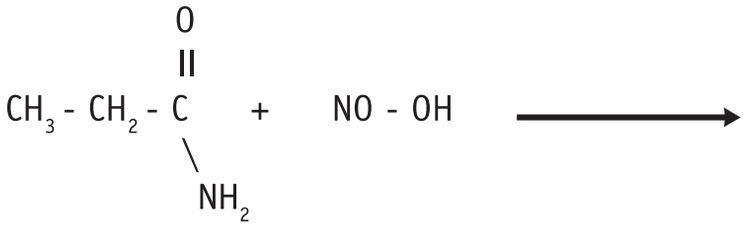
Con el ácido nitroso: reaccionan las amidas primarias dando como resultado ácidos.

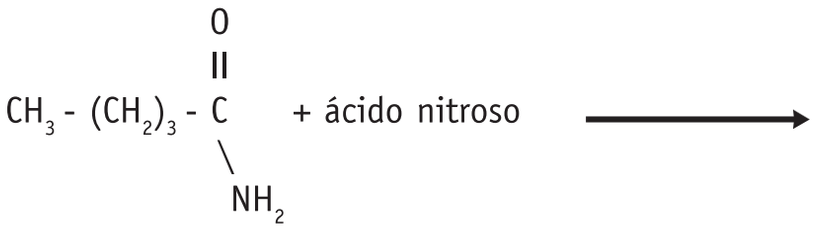


EJERCITEMOS

Resolvemos en el cuaderno los ejercicios propuestos a continuación.

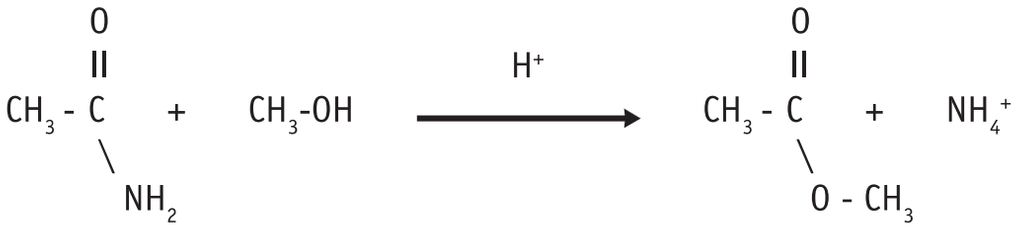
1. Completar las siguientes reacciones:





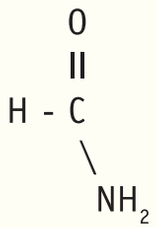
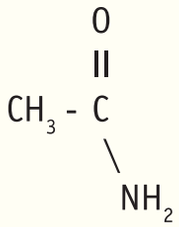
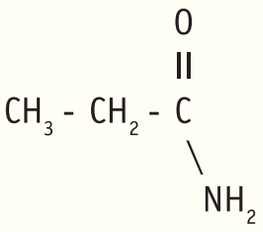
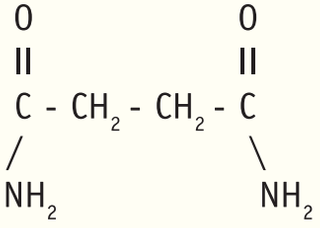
QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 207 06/11/2012 3:38:54

ALCOHÓLISIS: se obtiene un éter del alcohol con el cual se trata la amida:



Acetanamida acetato de metilo

A continuación se presenta la estructura y nomenclatura de algunas amidas comunes.

Nombre común	Nombre IUPAC	Fórmula
Formamida	Metanamida	
Acetamida	Etanamida	
Propionamida	Propanamida	
Succinamida	1,4- butanodiamida	

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 208 06/11/2012 3:38:55

¡EXPERIMENTEMOS!

¿QUÉ NECESITAMOS?

- Urea
- Hipoclorito de sodio
- Agua destilada
- Ácido clorhídrico
- Nitrito de sodio
- Hidróxido de sodio 10%
- Mechero
- Papel tornasol rojo
- Sulfato cúprico 5%
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Pinzas para tubo de ensayo

¿QUÉ VAMOS A HACER?

REACCIONES DE LA UREA

La siguiente experiencia nos brinda la oportunidad de evidenciar desempeños claves en la competencia comunicación, en primer lugar comprender las orientaciones e instrucciones, luego al demostrar inquietudes de lo que se observa, lo que sucede y la descripción de los fenómenos. Si estos conceptos quedan comprensibles, estamos produciendo textos útiles relacionados con el tema.

1. Disolvemos 0,2 g de urea en 5 ml de agua, después agregamos 5 ml de una solución de hipoclorito de sodio u otro hipoclorito (blanqueador). ¿Qué observas? ¿Qué se desprende? Escribimos la reacción.

2. Disolvemos 0,2 g de urea en 5 ml de agua destilada, agregamos una gota de HCl y 1 cristal pequeño de nitrito de sodio. ¿Qué observamos? ¿Qué se desprende? Escribimos la ecuación para la reacción.

3. Disolvemos 0,2 g de urea en 5 ml de una solución fría de hidróxido de sodio al 10%, percibe el olor de la reacción. Calentemos a ebullición y probemos el olor nuevamente. ¿A qué sustancia se debe este olor? Introducimos papel tornasol rojo de forma que

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 209 06/11/2012 3:38:56

se ponga en contacto con los vapores que desprende. ¿Qué observamos? Escribimos la ecuación de la reacción.

4. **PRUEBA DE BIURET:**
Colocamos en un tubo de ensayo seco una pequeña cantidad de urea. Fundámosla con cuidado sobre la llama pequeña.
Observación: desprendimiento de gas (identificar el olor y utilizar papel tornasol rojo).

Al cabo de unos pocos minutos el producto de la reacción se solidifica; una vez frío disuelva la masa en 10 a 15 ml de agua destilada y agregue 3 ml de una solución de sulfato cúprico al 5%, luego adicione poco a poco suficiente cantidad de hidróxido de potasio al 10%. ¿QUÉ SUCEDE?

Escribimos la ecuación de la descomposición de urea por calentamiento. La coloración rojo violeta es la prueba del biuret.

Continuamos el análisis del contenido propuesto…

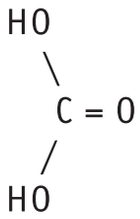
PREPARACIÓN DE AMIDAS

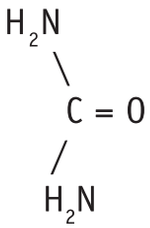
Por acción de ácidos clorados con amoníaco:

Reacción de ésteres con amoníaco o aminas:

La urea es un compuesto muy importante a nivel fisiológico (el adulto excreta entre 25 y 30 g por día) e industrial, fue sintetizado en el laboratorio por Wöler; es una diamida que se deriva del ácido carbónico (H_2CO_3).

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 210 06/11/2012 3:38:57

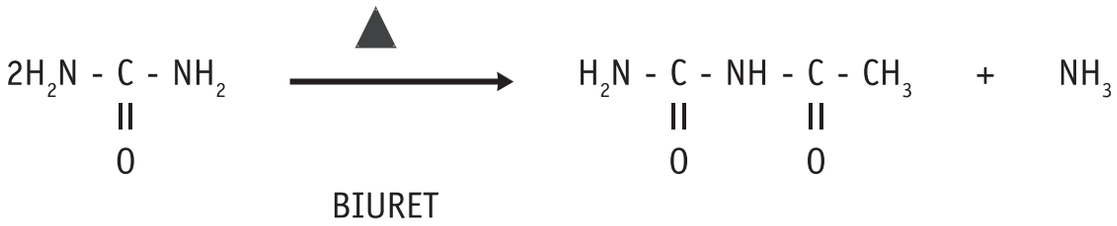




Ácido carbónico (H_2CO_3)

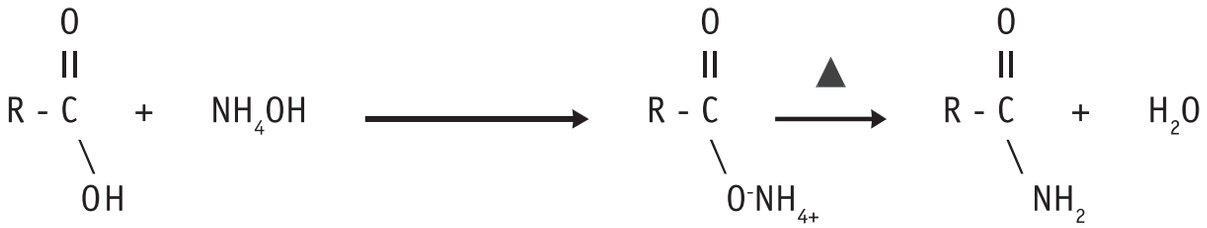
Urea

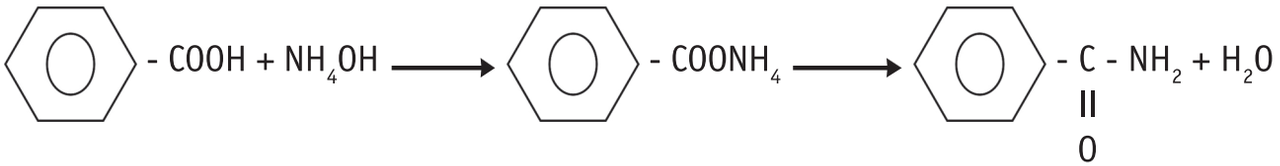
Al calentar suavemente la urea pierde el amoníaco produciendo el biuret.



El biuret con el sulfato de cobre forma una solución de color violeta, conocida como reacción de biuret, la cual es de gran importancia en las proteínas, debido a la presencia del grupo – C - NH -
O

Las amidas se obtienen por calentamiento de sales de amonio de ácidos carboxílicos con desprendimiento de agua.





El siguiente cuadro nos muestra la amidas más comunes y sus usos respectivos.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 211 06/11/2012 3:38:57

Amidas	Usos
Acetanamida	Como solvente, en la industria de plásticos y en la síntesis de compuestos orgánicos como metilamina.
Acetaminofén	En medicina como analgésico y antipirético (reduce la fiebre) y en la manufactura de colorantes.
Fenilacetamida	Como estabilizador de las soluciones de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), en la fabricación de otras medicinas y colorantes; además como analgésico y antipirético.
Urea	En la industria de plásticos, como estabilizador de explosivos, como materia prima en la síntesis de algunos fármacos, como el fenobarbital, ácido barbitúrico (hipnóticos y anticonvulsivantes) y como abono y en resinas de urea-formaldehído.
Nilón	Es una poliamida (polímero), empleada en muchos artículos textiles.
Dimetilformamida	Como disolvente industrial.
Nicotinamida	En el tratamiento de la pelagra.
Etionamida	Eficaz en el tratamiento de la tuberculosis experimental en animales de laboratorio.
Triparsamida	Ha sido utilizada en infecciones provocadas por tripanosomas, como la tripanosomiasis de Gambia.

AMINAS

Son derivados orgánicos del amoníaco; resultan de sustituir átomos de hidrógeno del amoníaco por grupos alifáticos o aromáticos. Así como el amoníaco presenta 3 átomos de hidrógeno, podemos deducir que existen tres clases de aminas; de acuerdo con el número de átomos de hidrógeno sustituidos reciben el nombre de aminas primarias, secundarias y terciarias.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 212 06/11/2012 3:38:58

R - NH2	R - NH - R″	R - N - R″ | R′
Primaria	Secundaria	Terciaria

Estructura electrónica del grupo amino

El nitrógeno del amoníaco presenta hibridación tetraedral; este mismo estado lo presenta el átomo de nitrógeno en el grupo amino, de modo que la distribución electrónica de valencia del átomo de nitrógeno es:

$1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$	$(sp^3)^2\ (sp^3)^1\ (sp^3)^1\ (sp^3)^1$
estado fundamental	estado hibridado

Nomenclatura

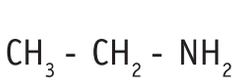
Se nombran especificando los grupos hidrocarbonados, seguidos del sufijo amina. Cuando se encuentran 2 o más grupos funcionales, el grupo amino debe indicarse como prefijo.

$CH_3 - NH_2$	$CH_3 - NH - CH_3$	$CH_3 - CH_2 - N - CH_3$ | CH_3
Metil amina	dimetil amina	N,N-dimetil etilamina

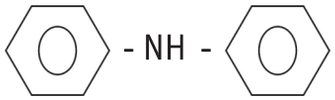
$CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$ | NH_2	$CH_3 - NH - \overset{2}{CH} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_3}$ | 1 CH_3	$H_2N - CH_2 - CH_2 - OH$
Sec butilamina	2-(N-metil amino) butano	2-amino etanol

Las aminas pueden ser alifáticas, aromáticas o mixtas según sean sus sustituyentes alifáticos, aromáticos o ambos.

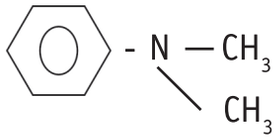
QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 213 06/11/2012 3:38:58



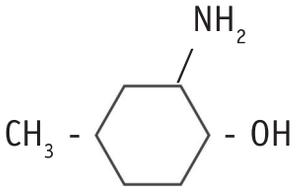
Etilamina
(amina alifática)



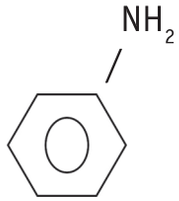
difenilamina
(amina aromática)



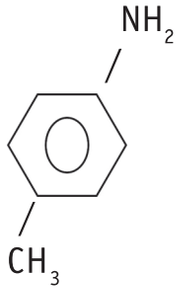
dimetil fenilamina
(amina mixta)



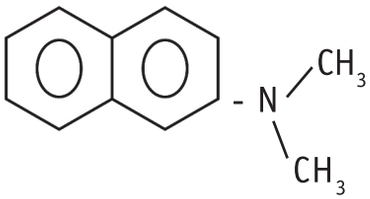
2-amino
4-amino ciclohexanol



fenilamina



p-toluidina
o - anilina



N,N-dimetil naftilamina

Propiedades físicas

Las tres aminas metiladas (metil, dietil, trimetil amina) son gaseosas en condiciones normales. Las aminas superiores de la serie alifática son líquidas o sólidas; las aromáticas son líquidas o sólidas.

Las aminas hasta de 5 átomos de carbono son muy solubles en agua; la solubilidad en este disolvente disminuye a medida que aumenta la magnitud molecular.
Las aminas sencillas tienen un olor particular, no amoniacal, que se compara en ocasiones con el olor del pescado.

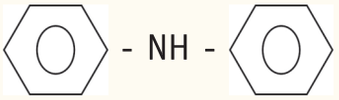
Los puntos de ebullición de las aminas se hallan intermedias entre los puntos de ebullición de los alcanos y los alcoholes con peso molecular similar, por la formación

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 214 06/11/2012 3:38:59

de puentes de hidrógeno intermoleculares; estos enlaces no son tan fuertes como los que se establecen en los alcoholes, debido a la menor electronegatividad que presenta el nitrógeno; en consecuencia, las aminas primarias y secundarias presentan puntos de ebullición ubicados entre los de los alcoholes y de los hidrocarburos de peso molecular análogo, las aminas terciarias al no poder formar puentes de hidrógeno (no poseen átomos de hidrógeno unidos al átomo de nitrógeno) tienen puntos de ebullición levemente superiores a los de los hidrocarburos correspondientes.

Los tres tipos de aminas, especialmente las más livianas, son solubles en agua.

El siguiente cuadro nos muestra algunas aminas y propiedades físicas que presentan.

Amina	Fórmula	Punto de fusión	Punto de ebullición	Densidad
Metil amina	CH_3-NH_2	-93	6,3	0,663
Etil amina	CH_3-CH_2-NH_2	-81	16,6	0,683
Propilamina	CH_3-CH_2-CH_2-NH_2	-83	47,8	0,717
Butilamina	CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2	-49	77,8	0,741
Dimetilamina	CH_3-NH-CH_3	-93	7,4	0,680
Trimetilamina	$(CH_3)_3$-N	-117,2	2,97	0,636
Dietilamina	CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3	-48	56,3	0,706
Anilina	- NH_2	-6,3	184	1,022
Difenilamina	 - NH -	54	302	1,159

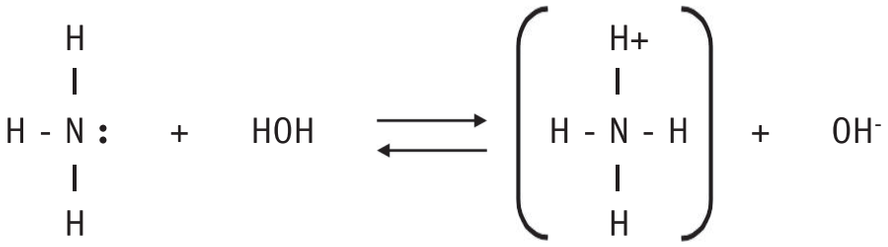
Teniendo en cuenta los datos que se registran en la tabla anterior, elaboramos en el cuaderno gráficas que relacionen una de las propiedades físicas presentes en las aminas con respecto a su estructura.

Realizamos el análisis teniendo en cuenta la variación del dato tabulado de la propiedad con el aumento del peso molecular.

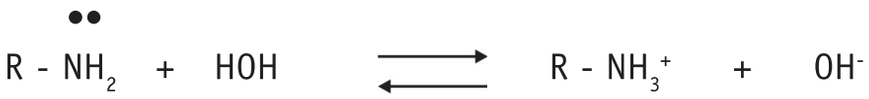
QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 215 06/11/2012 3:39:00

Propiedades químicas

Basicidad: se origina del par de electrones no compartidos presentes en el orbital de valencia del nitrógeno; es decir, son bases de Lewis. Al poseer dos electrones deben reaccionar con iones y moléculas "pobres en electrones" (ácido de Lewis), produciendo compuestos iónicos. Las ecuaciones generales son:



Amoníaco ión amonio



Amina primaria ión alquilamonio

Amina secundaria ión dialquilamonio

Amina terciaria ión trialquilamonio

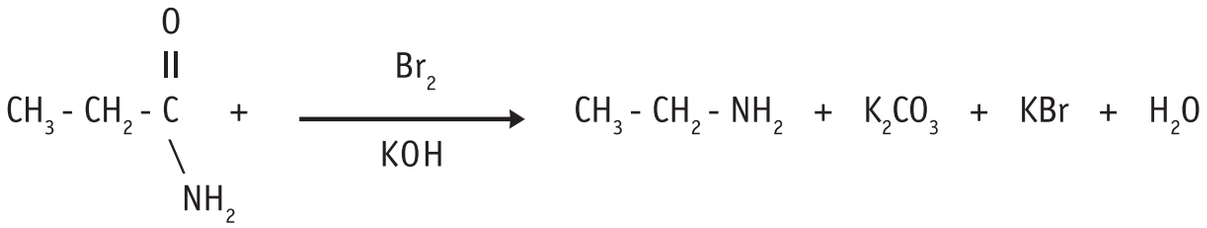
La constante de disociación para este tipo de reacciones está dada por la ley general de equilibrio. Para la amina primaria sería:

$$Kb = \frac{\left[R - NH_3^+\right]\left[OH^-\right]}{\left[R - NH_2\right]}$$

Degradación de Hofmann: es un método para preparar aminas a partir de amidas, este proceso se realiza en varios pasos.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 216 06/11/2012 3:39:01

Tratando una amida con cloro o bromo en una solución de KOH se produce una amina con un átomo de carbono menos que la amida original.



¿CÓMO OBTENER AMINAS?

El método de laboratorio más común para preparar aminas, consiste en tratar los haluros de alquilo con amoníaco en presencia de una base:

Haluro de Alquilo — amoníaco — amina

Ejemplo:

Bromuro de Metilo — amoníaco — metilamina

Otro método consiste en la reducción de los nitrocompuestos mediante Sn y HCl

Ejemplo

1-nitropropano — propilamina

Nitrobenceno — anilina

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 217 06/11/2012 3:39:01

EJERCITEMOS

Resolvemos en el cuaderno los siguientes ejercicios, al resolverlos bajo la coordinación del ayudante del subgrupo, promovemos la formulación de opiniones individuales para luego compararlas y cada cual defienda su posición.

1. Escribir el nombre de las siguiente aminas:

   a. $C_6H_5NH_2$
   b. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}NH_2$
   c. $(C_3H_7)_2\text{-}NH$
   d. $NH_2\text{-}CH_3$
   e. $NH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

2. Representar la estructura de: la dietilamina, la propanoamina, la tributilamina, la difenilamina y la orto-nitroanilina. Clasificarlas según sean aminas primarias, secundarias o terciarias. Justificar las respuestas.

3. Completar las siguientes ecuaciones y nombrar las sustancias que intervienen:

$$C_6H_5Br + NH_3 + KOH \longrightarrow$$
$$C_5H_{11}NO_2 + Sn + HCl \longrightarrow$$
$$C_3H_7Cl + NH_3 + KOH \longrightarrow$$

LOS COMPUESTOS LLAMADOS NITRILOS

Los nitrilos son compuestos orgánicos que contiene el grupo funcional ciano, su fórmula general es:

$$R - C\equiv N \qquad Ó \qquad Ar\text{-}C\equiv N$$

Según su radical sea alifático o aromático. Se consideran como derivados de los ácidos carboxílicos ya que tienen el mismo estado de oxidación, como los ésteres del ácido cianhídrico o como cianoderivados de los hidrocarburos.

¿Cómo se nombran los nitrilos?

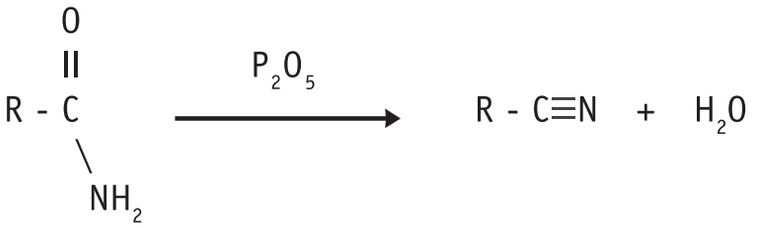
Los nitrilos se nombran agregando el sufijo nitrilo u onitrilo al nombre principal. La numeración de los carbonos incluye al grupo $-C\equiv N$. Si se nombra el grupo nitrilo como sustituyente, se utiliza el prefijo **ciano**.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 218 06/11/2012 3:39:03

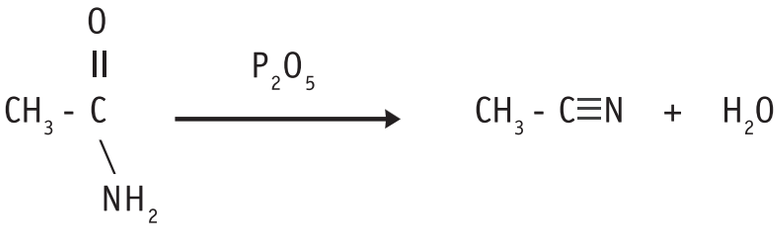
$CH_2=CH - C\equiv N$

Propenonitrilo
(acrilonitrilo)

$CH_3 - CH - CH_2 - C\equiv N$
$\quad\quad\quad

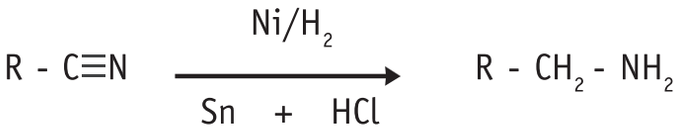


Amida — Nitrilo



Etanamida — etanonitrilo

3. Los nitrilos se pueden reducir a aminas primarias mediante catalizadores (H_2/Ni) o agentes reductores de metal/ácido (Sn/HCl).



EJERCITEMOS

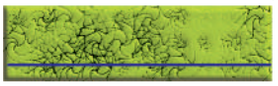
1. En el cuaderno clasificamos las siguientes afirmaciones como falsas o verdaderas de acuerdo a los conceptos estudiados en esta guía:

   a. La fórmula R-C≡N representa un nitrilo alifático.
   b. Los nitrilos alifáticos de pocos átomos de carbono son insolubles en agua.
   c. Un nitrilo se puede obtener a partir de un haluro de alquilo.
   d. El pentóxido de fósforo deshidrata a una amida sencilla y se forma una amina primaria.
   e. Los nitrilos se pueden convertir en aminas primarias mediante agentes reductores.

2. Completar las siguientes ecuaciones:

   a. _____ _____ + NaC≡N ⟶ $CH_3 - CH_2 - C\equiv N$ + NaCl

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 220 06/11/2012 3:39:04



b. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\underset{NH_2}{\backslash}}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}} \longrightarrow$ _____ _____ + H_2O

c. $CH_3 - CH_2 - C\equiv N \xrightarrow{Ni/H_2}$ _____ _____

Nos reunimos en subgrupos con el fin de elaborar memofichas (un resumen presentado en cartulina) de las reacciones químicas que se presentan en los compuestos orgánicos nitrogenados, continuando con el trabajo planteado en guías anteriores; la elaboración de las memofichas permiten un proceso comunicativo a través de códigos en el cual se utilicen los términos propios de la química. Presentar ante nuestros compañeros y profesor el trabajo realizado.

¡EXPERIMENTEMOS!

PREPAREMOS UN NITRILO

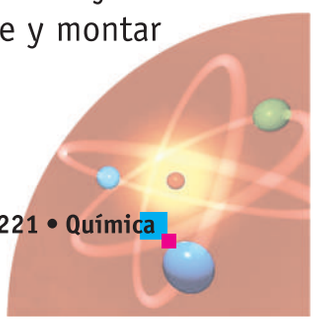
¿QUE NECESITAMOS?

- Balón de destilación de 250 ml
- Anhídrido fosfórico
- Tubo de ensayo
- Vaso de precipitados
- Acetamida
- Carbonato de potasio anhídro
- Cloruro de Calcio

¿QUE VAMOS A HACER?

(Deshidratación de una amida)

En el balón de destilación limpio y seco, colocar 20 g de anhídrido fosfórico y 12 g de acetanamida seca. Mezclar las dos sustancias agitando vigorosamente y montar el dispositivo como se muestra en la gráfica. Calentar suavemente.



QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 221 06/11/2012 3:39:04

Hacer las observaciones y anotar en el cuaderno.

La reacción comienza con la formación de espuma. Calentar para que se destile el acetonitrilo que se ha formado y recogerlo en un tubo de ensayo.

El destilado obtenido se mezcla con un volumen igual de agua.

Agregar carbonato de potasio anhidro hasta lograr que la capa inferior no se siga disolviendo. Ahora se puede decantar el acetonitrilo y secar con cloruro de calcio.

Hacer las observaciones individualmente, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades que a criterio personal fueron identificadas. Con base en ello redacto en el cuaderno las apreciaciones respectivas para discutir con los compañeros y sacar las conclusiones finales respetando los criterios emitidos por cada uno de los compañeros y aportando las soluciones a las problemáticas detectadas en torno a la práctica.

Hemos concluido las actividades BC, es muy importante que desde el punto de vista de la competencia expresemos con relación a la guía juicios valorativos relacionados con: el proceso de comunicación de la guía con los estudiantes, la pertinencia de los ejercicios con el tema, la comunicación de los estudiantes con el profesor.

APLICACIONES

La tabla siguiente nos muestra una serie de aminas comunes y los usos más frecuentes, lo que nos permite conocer la gran importancia de este tipo de compuestos en diversos campos.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 222 06/11/2012 3:39:06

Aminas	Usos
Anilina	En la elaboración de colorantes, barnices, perfumes, como solvente, en la vulcanización del caucho, en la industria de plásticos y el síntesis de compuestos orgánicos.
Anisidina	En la fabricación de colorantes.
Benzidina	En la fabricación de colorantes.
Butilamina	En la fabricación de insecticidas, emulsificantes y productos farmacéuticos.
Etilenodiamina	Empleado para hacer emulsiones.
Anfetamina	Se usa como estimulante del sistema nervioso central, se le ha dado un uso inapropiado como "doping" en diversos deportes.
Fenilendiamina	Usado en la síntesis de colorantes.
Hexanometilenodiamina	Al hacerse reaccionar con el ácido adípico se obtiene uno de los polímeros más conocidos el nylon.
Tiamina	Vitamina B1, su ausencia causa la enfermedad llamada beriberi.
Dimetilamina	En la fabricación de fungicidas y aceleradores de la vulcanización.
Efedrina	En medicina en el tratamiento de asma y otras afecciones bronquiales.
Trietanolamina	En la fabricación de cremas y lociones en la industria farmacéutica.
Colina	En el tratamiento de cirrosis, trastornos del sistema nervioso central.

¡HEMOS CULMINADO NUESTRO PROYECTO DE UNIDAD!

En el desarrollo de las guías de esta unidad ya contamos con amplia información relacionada con nuestra orientación vocacional. Es el momento para hacer un análisis y sacar conclusiones que nos orientan hacia dónde dirigir nuestro proyecto de vida en el campo laboral o de formación pos-secundarios.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 223 06/11/2012 3:39:06

Finalmente incorporamos estas conclusiones a la carpeta del proyecto de vida, direccionada por el área de Filosofía.

Lo que piensa, lo que siente, además de la proyección hacia el aspecto personal, familiar, comunitario y laboral.

SULFAMIDAS Y LAS SULFAS

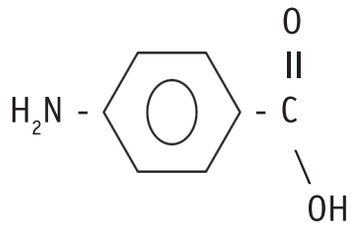
La siguiente lectura hace referencia a la obtención y usos de los hidrocarburos por parte de los humanos.

Con los compañeros de subgrupo leemos, analizamos y elaboramos conclusiones que escribimos en el cuaderno y la compartimos con los demás subgrupos en plenaria.

Las sulfas constituyen unos de los primeros bacteriostáticos conocidos. Se desarrollaron durante la segunda guerra mundial, y se salvaron miles de vidas, al prevenir infecciones. En la actualidad se utilizan, a pesar de que en algunas ocasiones se han visto desplazadas por los antibióticos más efectivos y seguros.

La sulfamida es el antecesor en el que se basan las sulfas; su síntesis, empieza con acetanilida, mostrando algunas reacciones importantes.

La sulfamida actúa al unirse al sitio activo de una enzima que normalmente ocupa el ácido p-aminobenzoico (PABA), el cual es un compuesto que tiene una estructura y forma semejantes. PABA se utiliza para sintetizar ácido fólico, un compuesto esencial para el crecimiento normal de las bacterias, al unirse al sitio activo de la enzima, la sulfanilamida bloquea la síntesis del ácido fólico, e inhibe, así, el crecimiento de las bacterias infecciosas.



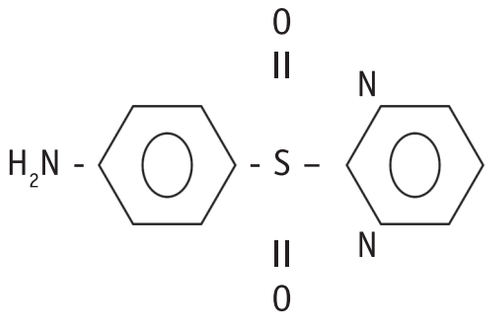
ácido p-aminobenzoico (PABA)

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 224 06/11/2012 3:39:08

Un problema de la sulfamida es la baja solubilidad, se cristaliza en los riñones y en la orina, causando molestias y daños a los tejidos.

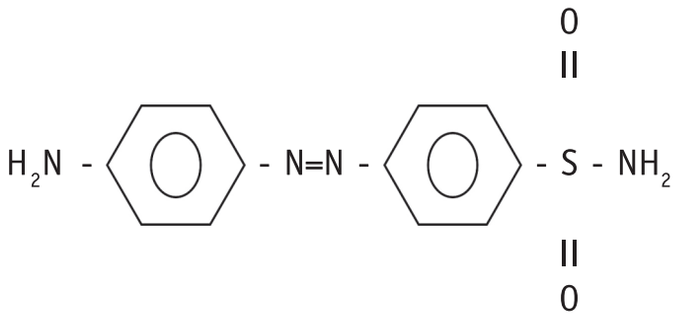
Poco tiempo después de su descubrimiento, se sintetizaron alrededor de 5.000 análogos de la sulfamida, para tratar de corregir los efectos de los fármacos antecesores; se modificó la estructura mediante la utilización de diferentes aminas en lugar del amoníaco, en el segundo paso de la síntesis.

La sulfadiazina es, tal vez, el más común de los análogos. Se utiliza en el tratamiento de la meningitis, disentería e infecciones urinarias.



Sulfadiazina

Las sulfas se descubrieron por accidente, se encontró que un colorante llamado prontosil, utilizado para teñir bacterias, resultó ser un agente antibacteriano efectivo.

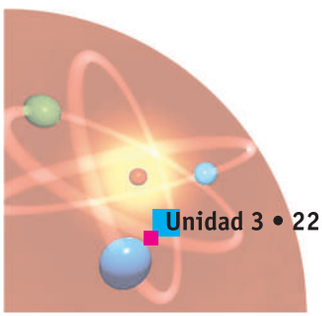


PRONTOSIL

Se descubrió que el agente activo no era el prontosil, como tal, sino la sulfanilamida que se formaba en las células, a partir del prontosil. Este descubrimiento se explotó rápidamente y sistemáticamente; hasta la preparación de muchas variaciones sobre la estructura básica, con el fin de tratar de mejorar las propiedades farmacológicas. Algunas de esas variaciones llevaron a nuevos fármacos con actividades completamente diferentes.En la investigación de fármacos no es común encontrar este patrón de descubrimientos por accidente, seguidos por un desarrollo científico que conduce a otro descubrimiento.

QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 225 06/11/2012 3:39:08

ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA



QUIMICA 3-4-5 UNDECIMO 4 NOV 12.indd 226 06/11/2012 3:39:09