

Contents

Clase 3: Introducción a Grupos Funcionales: Aldehídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Aminas y Amidas	1
--	---

Clase 3: Introducción a Grupos Funcionales: Aldehídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Aminas y Amidas

Objetivos de la Clase:

- Identificar y describir la estructura de los grupos funcionales: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y amidas.
- Comprender la nomenclatura IUPAC básica de compuestos que contienen estos grupos funcionales.
- Comprender las propiedades físicas y químicas básicas asociadas con cada grupo funcional.
- Relacionar la estructura de los grupos funcionales con su reactividad química.

Contenido Teórico Detallado:

1. Aldehídos (R-CHO):

- **Estructura:** Un aldehído contiene un grupo carbonilo ($C=O$) unido a un átomo de hidrógeno y a un grupo alquilo (R) o arilo (Ar). El átomo de carbono del carbonilo está unido directamente al átomo de hidrógeno.
- **Nomenclatura IUPAC:**
 - Se identifica la cadena principal que contiene el grupo aldehído.
 - Se cambia la terminación "-o" del alcano correspondiente por "-al".
 - El átomo de carbono del grupo aldehído se considera la posición número 1, por lo que no es necesario indicar su posición.
 - Ejemplos:
 - * $HCHO$: Metanal (formaldehído)
 - * CH_3CHO : Etanal (acetaldehído)
 - * CH_3CH_2CHO : Propanal
- **Propiedades:** Los aldehídos son polares debido a la presencia del grupo carbonilo. Tienen puntos de ebullición más bajos que los alcoholes correspondientes pero más altos que los alcanos de peso molecular similar. Son susceptibles a la oxidación, convirtiéndose en ácidos carboxílicos.

2. Cetonas (R-CO-R'):

- **Estructura:** Una cetona contiene un grupo carbonilo ($C=O$) unido a dos grupos alquilo (R y R') o arilo (Ar).
- **Nomenclatura IUPAC:**
 - Se identifica la cadena principal que contiene el grupo carbonilo.
 - Se cambia la terminación "-o" del alcano correspondiente por "-ona".
 - Se numera la cadena de manera que el grupo carbonilo tenga el número más bajo posible.
 - Se indica la posición del grupo carbonilo con un número antes del nombre.
 - Ejemplos:
 - * CH_3COCH_3 : Propanona (acetona)
 - * $CH_3COCH_2CH_3$: Butanona
- **Propiedades:** Las cetonas son polares debido a la presencia del grupo carbonilo. Tienen puntos de ebullición más bajos que los alcoholes correspondientes pero más altos que los alcanos de peso molecular similar. Son más resistentes a la oxidación que los aldehídos.

3. Ácidos Carboxílicos (R-COOH):

- **Estructura:** Un ácido carboxílico contiene un grupo carboxilo ($COOH$) unido a un grupo alquilo (R) o arilo (Ar). El grupo carboxilo consiste en un grupo carbonilo ($C=O$) y un grupo hidroxilo (OH) unidos al mismo átomo de carbono.
- **Nomenclatura IUPAC:**

- Se identifica la cadena principal que contiene el grupo carboxilo.
- Se cambia la terminación "-o" del alcano correspondiente por "-oico" y se antepone la palabra "ácido".
- El átomo de carbono del grupo carboxilo se considera la posición número 1, por lo que no es necesario indicar su posición.
- Ejemplos:
 - * HCOOH : Ácido metanoico (ácido fórmico)
 - * CH_3COOH : Ácido etanoico (ácido acético)
 - * $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$: Ácido propanoico
- **Propiedades:** Los ácidos carboxílicos son polares y forman puentes de hidrógeno, lo que les da puntos de ebullición relativamente altos. Son ácidos débiles y pueden reaccionar con bases para formar sales.

4. Aminas (R-NH_2 , R_2NH , R_3N):

- **Estructura:** Una amina es un derivado del amoníaco (NH_3) en el que uno, dos o tres átomos de hidrógeno son reemplazados por grupos alquilo (R) o arilo (Ar). Se clasifican en aminas primarias (R-NH_2), secundarias (R_2NH) y terciarias (R_3N).
- **Nomenclatura IUPAC:**
 - Se nombran como derivados del amoníaco o como alcanos sustituidos con un grupo amino ($-\text{NH}_2$).
 - Se utiliza el prefijo "amino-" para indicar la presencia del grupo amino.
 - Ejemplos:
 - * CH_3NH_2 : Metilamina (aminometano)
 - * $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$: Dimetilamina
 - * $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$: Etilamina (aminoetano)
- **Propiedades:** Las aminas son básicas y pueden aceptar protones. Las aminas primarias y secundarias pueden formar puentes de hidrógeno, lo que influye en sus puntos de ebullición.

5. Amidas (R-CO-NH_2 , R-CO-NHR' , R-CO-NR'R''):

- **Estructura:** Una amida contiene un grupo carbonilo (C=O) unido a un átomo de nitrógeno. El nitrógeno puede estar unido a uno, dos o ningún átomo de hidrógeno, dando lugar a amidas primarias, secundarias o terciarias.
- **Nomenclatura IUPAC:**
 - Se derivan de los ácidos carboxílicos reemplazando el grupo $-\text{OH}$ por un grupo $-\text{NH}_2$, $-\text{NHR'}$, o $-\text{NR'R''}$.
 - Se cambia la terminación "-oico" del ácido carboxílico por "-amida".
 - Si el nitrógeno está sustituido, se indican los sustituyentes con la letra "N-" antes del nombre.
 - Ejemplos:
 - * CH_3CONH_2 : Etanamida (acetamida)
 - * $\text{CH}_3\text{CONCH}_3$: N-Metiletanamida
- **Propiedades:** Las amidas son polares y pueden formar puentes de hidrógeno, lo que les da puntos de ebullición relativamente altos. Son menos básicas que las aminas.

Ejemplos o Casos de Estudio:

1. **Formaldehído (Metanal):** Se utiliza como conservante y desinfectante.
2. **Acetona (Propanona):** Un disolvente común utilizado en removedores de esmalte de uñas.
3. **Ácido Acético (Ácido Etanoico):** El componente principal del vinagre.
4. **Metilamina:** Se utiliza en la síntesis de varios compuestos orgánicos.
5. **Acetamida (Etanamida):** Se utiliza como plastificante y en la síntesis de compuestos orgánicos.

Problemas Prácticos o Ejercicios con Soluciones:

1. Nombra los siguientes compuestos según la nomenclatura IUPAC:

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

- **Solución:** Butanal
- b) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - **Solución:** 2-Pentanona
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 - **Solución:** Ácido Propanoico
- d) $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$
 - **Solución:** Isopropilamina (2-Aminopropano)
- e) $\text{CH}_3\text{CONHCH}_3$
 - **Solución:** N-Metiletanamida

2. **Identifica el grupo funcional presente en cada uno de los siguientes compuestos:**

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - **Solución:** Alcohol
- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
 - **Solución:** Cetona
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 - **Solución:** Ácido Carboxílico
- d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
 - **Solución:** Amina
- e) HCHO
 - **Solución:** Aldehído

3. **Dibuja la estructura de los siguientes compuestos:**

- a) 3-Metilbutanal
- b) 2-Hexanona
- c) Ácido Butanoico
- d) Dimetilamina
- e) N-Etilpropanamida

4. **Discute la polaridad relativa y los puntos de ebullición esperados para los siguientes pares de compuestos:**

- a) Etanol vs. Etanal
- b) Ácido Acético vs. Acetona

Materiales Complementarios Recomendados:

- **Libros de texto:** Cualquier libro de texto de química orgánica de nivel universitario.
- **Sitios web:**
 - Khan Academy (Química Orgánica)
 - Chem LibreTexts (Organic Chemistry)
- **Videos:** Videos explicativos sobre grupos funcionales y nomenclatura IUPAC en YouTube.