

SESIÓN 23 — Nomenclatura de derivados monosustituídos del benceno

Química III · U1 RAP2 — Benceno y aromaticos (12 sesiones de 1h)

Generado por PDF Project

Contexto

**RAP
2**

De la estructura a los nombres

Ya dominamos la estructura y aromaticidad del benceno (Sesiones 21-22). El RAP 2 exige "traducir la nomenclatura del benceno". Hoy: derivados con un solo sustituyente.

**DUR
ACI
ÓN**

60 min

- 5 min activación.
- 15 min regla general (sustituyente + benceno).
- 15 min cuando el benceno es el grupo fenil.
- 15 min nombres especiales retenidos (prioridad).
- 10 min ejercicio resuelto.

Objetivos de aprendizaje

OBJ

Al finalizar

- Nombra correctamente derivados monosustituídos del benceno según IUPAC.
- Aplica la regla: sustancia de menor prioridad + "benceno".
- Usa el prefijo fenil- cuando el anillo es sustituyente.
- Reconoce nombres retenidos de uso obligado (fenol, anilina, ácido benzoico, benzaldehído).

Activación de conocimientos previos

ACT

Sonda

- ¿Cómo se nombra un alcano ramificado? (ya visto: prefijos, numeración, alfabeto).
- ¿Qué significa "grupo funcional con prioridad"? (visto en alcoholes, ácidos, aldehídos del RAP 1).
- ¿El benceno es el grupo principal o un sustituyente cuando cuelga de una cadena larga?

Recapitule brevemente la jerarquía de grupos funcionales del RAP 1 (ácido carboxílico > aldehído > cetona > alcohol > amina) porque define qué nombre lleva el anillo.

Regla general: un sustituyente sobre el anillo

**REG
1**

Sustituyente sin prioridad

Cuando el grupo unido al benceno es de menor prioridad que el anillo (halógenos, nitro, alquilo, etc.), el benceno es la molécula principal y se nombra: [nombre del sustituyente] + benceno

EJ1

Ejemplos

- Cloro sobre el anillo -> clorobenceno.
- Nitro (NO_2) -> nitrobenceno.
- Metilo (CH_3) -> metilbenceno (nombre común: tolueno).
- Etilo -> etilbenceno.
- Vinilo ($\text{CH}_2=\text{CH}-$) -> estireno (nombre común; IUPAC: etenilbenceno).
- Isopropilo -> isopropilbenceno (cumeno, común).

Como el anillo tiene 6 carbonos equivalentes, en monosustituidos no se numera: la posición es siempre 1 por defecto.

Cuando el benceno es un sustituyente: grupo fenil

**FEN
1**

El anillo como radical

Si el anillo de benceno cuelga de una cadena principal más importante (o de un grupo funcional de mayor prioridad), se nombra como sustituyente fenil- (C_6H_5-).

EJ2

Ejemplos

- Fenilmetano = metilbenceno = tolueno (todos lo mismo, pero "fenil-" se usa cuando el anillo es el apéndice).
- Ácido fenilacético: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (el grupo ácido manda, el anillo es "fenil").
- 2-fenilpropano: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-CH}_3$.

**FEN
2**

Diferencia fenil/bencilo

- Fenil: C_6H_5- (el anillo directo).
- Bencilo (bencil): $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2-$ (un carbono puente).

No confunda: el carbono del grupo metileno pertenece a la cadena lateral, no al anillo.

Nombres retenidos (uso obligado)

RET
1

Grupos de mayor prioridad

Cuando el sustituyente es un grupo funcional de mayor prioridad (OH, NH₂, COOH, CHO, SO₃H), el anillo se nombra con un nombre especial retenido y el grupo se indica con sufijo o es implícito:

RET
2

Ejemplos clave

- OH sobre el anillo -> fenol (no "hidroxibenceno").
- NH₂ sobre el anillo -> anilina (no "aminobenceno").
- COOH sobre el anillo -> ácido benzoico.
- CHO sobre el anillo -> benzaldehído.
- CH₃-CO- sobre el anillo -> acetofenona.
- SO₃H -> ácido bencenosulfónico.

Estos nombres retenidos son de uso obligado en IUPAC; el estudiante debe memorizarlos porque son la base de la nomenclatura de polisustituídos (Sesiones 24-25).

Ejercicio resuelto

Nombrar monosustituídos

Tip aplicado: prioridad define el nombre

Enunciado: Dé el nombre IUPAC (y el común si aplica) de: 1) C₆H₅-Br 2) C₆H₅-NO₂ 3) C₆H₅-OH 4) C₆H₅-CH₃ 5) C₆H₅-COOH Explique en el caso 3 y 5 por qué NO se usa "hidroxibenceno" ni "bencenocarboxílico". Resolución: 1) bromobenceno. 2) nitrobenceno. 3) fenol — el grupo OH sobre el anillo tiene nombre retenido obligado; "hidroxibenceno" no se usa. 4) metilbenceno (nombre común: tolueno). 5) ácido benzoico — el grupo carboxilo tiene máxima prioridad y nombre retenido; "bencenocarboxílico" es sistemático pero el retenido es preferido. Explicación: los grupos OH, NH₂ y COOH sobre el benceno tienen nombres especiales (fenol, anilina, ácido benzoico) establecidos por IUPAC como preferentes; usar el nombre sistemático por sustitución es aceptable pero no preferido.

Error frecuente

Los estudiantes suelen escribir "benceno con cloro" o inventar "benzol". Aclare que benzol es un nombre antiguo (alemán) hoy desaconsejado; use siempre benceno. Y recuerde que en monosustituídos no hay que poner números.

Más ejemplos para fijar el patrón

EJ3 Halogenados y nitroderivados

- Fluorobenceno (C_6H_5F), bromobenceno (C_6H_5Br), iodobenceno (C_6H_5I): todos se nombran igual, cambiando solo el halógeno. El flúor es el menos reactivo en SEA (lo veremos en la Sesión 26).
- 1,3,5-triclorobenceno: aquí ya hay tres cloros; aunque es "polifuncional", como todos son iguales se sigue el patrón de sufijo (Sesión 25). Hoy basta el caso de un solo grupo.

EJ4 Alquilbencenos

- Metilbenceno = tolueno (común), etilbenceno, n-propilbenceno, tert-butilbenceno. El grupo alquilo es de menor prioridad que el anillo, así que el benceno manda y el nombre es "alquilbenceno".
- Cuidado con el terc-butilbenceno: el sustituyente es $(CH_3)_3C-$; la cadena lateral NO se numera como parte del anillo.

DIS T Anillo principal vs cadena principal

Regla práctica para decidir si nombrar "X-benceno" o "fenil-Y":

- Si el grupo unido al anillo forma una cadena corta (metilo, etilo, fenil como tal), el benceno suele ser la base $\rightarrow$ "X-benceno".
- Si el anillo cuelga de una cadena larga o de un grupo funcional mayor (ácido, alcohol, cetona), la cadena manda y el anillo es "fenil-".

Ejemplo límite: $C_6H_5-CH_2-CH_2-OH$ es 2-feniletanol (el OH manda, el anillo es fenil), NO "hidroxietilbenceno".

Cierre y resumen

CIE RRE Lo esencial

- Monosustituidos: [sustituyente]benceno (sin numerar).
- Anillo como apéndice: prefijo fenil-.
- Grupos prioritarios -> nombres retenidos: fenol, anilina, ácido benzoico, benzaldehído.
- "Benzol" queda prohibido; use "benceno".

Tarea: dibujar y nombrar el clorobenceno, el fenol y el ácido benzoico.