Espectroscopia Molecular: IR y RMN

Nombre: _____

Fecha: _____

Puntaje: _____

1.

En espectroscopia IR, la magnitud que se reporta habitualmente en el eje horizontal del espectro es:

1. La absorbancia molar en $\mathrm{L\,mol^{-1}\,cm^{-1}}$
2. El número de onda en $\mathrm{cm^{-1}}$
3. La masa molecular en $\mathrm{g\,mol^{-1}}$

Respuesta correcta:
B.

El número de onda en $\mathrm{cm^{-1}}$

2.

¿Qué tipo de vibración suele producir una banda intensa y aguda cerca de $1700\ \mathrm{cm^{-1}}$?

1. Estiramiento $\mathrm{C{=}O}$
2. Estiramiento $\mathrm{O{-}H}$ libre
3. Flexión $\mathrm{C{-}H}$ aromática
4. Estiramiento $\mathrm{C\ C}$

Respuesta correcta:
A.

Estiramiento $\mathrm{C{=}O}$

3.

Una banda muy ancha entre 3200 y $3600\ cm^{-1}$ en un espectro IR sugiere con mayor probabilidad la presencia de:

1. Un enlace $C\text{-}H$ alifático
2. Un grupo $O\text{-}H$ con puentes de hidrógeno
3. Un enlace $C \equiv N$
4. Un enlace $C{=}C$

Respuesta correcta:
B.

Un grupo $O\text{-}H$ con puentes de hidrógeno

4.

En RMN de ^1H, el desplazamiento químico δ se expresa normalmente en:

1. Hertz absolutos
2. Partes por millón, ppm
3. Moles por litro
4. Electronvoltios

Respuesta correcta:
B.

Partes por millón, ppm

5.

Si una señal de ^1H aparece más desplazada hacia campo bajo, esto indica que el protón está:

1. Más apantallado electrónicamente
2. En un entorno sin anisotropía magnética
3. Más desapantallado electrónicamente

Respuesta correcta:
C.

Más desapantallado electrónicamente

6.

¿Cuál de los siguientes protones suele resonar más cerca de 9 a $10\ \text{ppm}$ en RMN de ^1H?

1. Protón aldehídico
2. Protón vinílico
3. Protón alifático saturado
4. Protón de un metilo unido a silicio

Respuesta correcta:
A.

Protón aldehídico

7.

En la regla aproximada $n+1$ para RMN de ^1H, un protón acoplado con 2 protones vecinos equivalentes suele observarse como:

1. Singlete
2. Doblete
3. Triplete
4. Cuarteto

Respuesta correcta:
C.

Triplete

8.

La integración de una señal en RMN de ^1H informa principalmente sobre:

1. La constante de acoplamiento J
2. El número relativo de protones que originan la señal
3. La electronegatividad exacta del átomo vecino
4. La masa del fragmento molecular

Respuesta correcta:
B.

El número relativo de protones que originan la señal

9.

¿Qué afirmación describe mejor la diferencia entre una cetona y un alcohol usando IR?

1. La cetona muestra una banda ancha de $O-H$ y el alcohol una banda intensa de $C=O$
2. La cetona suele presentar una banda intensa cerca de $1700\ cm^{-1}$, mientras el alcohol muestra una banda ancha de $O-H$ entre 3200 y $3600\ cm^{-1}$
3. Ambos presentan siempre la misma banda principal en $2250\ cm^{-1}$

Respuesta correcta:
B.

La cetona suele presentar una banda intensa cerca de $1700\ cm^{-1}$, mientras el alcohol muestra una banda ancha de $O-H$ entre 3200 y $3600\ cm^{-1}$

10.

En RMN de ^1H, una señal como cuarteto integrada para 2 protones y otra como triplete integrada para 3 protones sugieren con fuerza la presencia de:

1. Un grupo etilo, $-CH_2CH_3$
2. Un grupo isopropilo, $-CH(CH_3)_2$
3. Un anillo aromático monosustituido
4. Un grupo tert-butilo, $-C(CH_3)_3$

Respuesta correcta:
A.

Un grupo etilo, $-CH_2CH_3$

11.

¿Cuál de las siguientes especies suele ser invisible o muy débil en IR por no producir cambio neto de momento dipolar durante la vibración fundamental?

1. HCl
2. CO
3. N_2
4. NO

Respuesta correcta:
C.

N_2

12.

Si un compuesto presenta en IR una banda aguda alrededor de $2250\ cm^{-1}$, la asignación más probable es:

1. Estiramiento $C \equiv N$
2. Estiramiento $C\text{-}O$
3. Flexión $N\text{-}H$
4. Estiramiento $C\text{-}H$ aldehídico

Respuesta correcta:
A.

Estiramiento $C \equiv N$

13.

En un espectro de ^1H-RMN, dos protones químicamente equivalentes deben presentar necesariamente:

1. La misma constante de acoplamiento con todos los núcleos del sistema
2. El mismo desplazamiento químico
3. La misma integración que cualquier otra señal del espectro
4. Siempre multiplicidad de singlete

Respuesta correcta:
B.

El mismo desplazamiento químico

14.

¿Qué opción describe mejor la utilidad de la región de huella digital en IR, aproximadamente por debajo de $1500\ cm^{-1}$?

1. Permite identificar de forma única muchos compuestos al comparar patrones complejos de bandas
2. Solo contiene bandas de estiramiento O-H
3. No aporta información estructural útil
4. Se usa exclusivamente para cuantificar concentraciones molares

Respuesta correcta:
A.

Permite identificar de forma única muchos compuestos al comparar patrones complejos de bandas

15.

Un compuesto de fórmula molecular C_3H_6O muestra en IR una banda intensa en $1725\ cm^{-1}$ y en ^1H-RMN una señal cerca de $9.8\ ppm$. ¿Cuál es la estructura más probable?

1. Propanona
2. Propanal
3. Alil alcohol
4. Ciclopropanol

Respuesta correcta:
B.

Propanal

16.

En RMN de ^{1}H, la separación entre las líneas de un multiplete se mide mediante la constante de acoplamiento J, que se expresa en:

1. ppm
2. cm-1
3. Hz
4. molL-1

Respuesta correcta:
C.

Hz

17.

Se analiza un compuesto que en IR presenta una banda muy ancha entre 2500 y 3300 cm-1 junto con una banda intensa cerca de 1710 cm-1. La interpretación más consistente es:

1. Amina primaria
2. Ácido carboxílico
3. Alquino terminal
4. Éter

Respuesta correcta:
B.

Ácido carboxílico

18.

Un espectro de ^{1}H-RMN muestra una única señal como singlete que integra para 9 protones. ¿Qué fragmento estructural explica mejor este resultado?

1. Un grupo etilo
2. Un grupo vinilo
3. Un grupo tert-butilo
4. Un anillo bencénico monosustituido

Respuesta correcta:
C.

Un grupo tert-butilo

19.

¿Cuál de los siguientes protones suele aparecer más desplazado hacia campo bajo por efecto anisotrópico de un sistema aromático?

1. Protón aromático en un anillo bencénico
2. Protón de un alcano lineal
3. Protón de un metilo unido a un carbono saturado

Respuesta correcta:
A.

Protón aromático en un anillo bencénico

20.

Un compuesto presenta en IR una banda fuerte de $C=O$ cerca de $1740\ cm^{-1}$ y bandas intensas de $C-O$ en la zona 1050 a $1300\ cm^{-1}$. En ^1H-RMN no aparece ninguna señal entre 9 y $12\ ppm$. ¿Cuál es la clase funcional más probable?

1. Aldehído
2. Ácido carboxílico
3. Éster
4. Amida

Respuesta correcta:
C.

Éster

Respuestas

1. **B.**

   El número de onda en cm^{-1}

2. **A.**

   Estiramiento $C=O$

3. **B.**

   Un grupo $O-H$ con puentes de hidrógeno

4. **B.**

   Partes por millón, ppm

5. **C.**

   Más desapantallado electrónicamente

6. **A.**

   Protón aldehídico

7. **C.**

   Triplete

8. **B.**

   El número relativo de protones que originan la señal

9. **B.**

   La cetona suele presentar una banda intensa cerca de $1700\ cm^{-1}$, mientras el alcohol muestra una banda ancha de $O-H$ entre 3200 y $3600\ cm^{-1}$

10. **A.**

    Un grupo etilo, $-CH_2CH_3$

11. **C.**

    N_2

12. **A.**

    Estiramiento $C \equiv N$

13. **B.**

    El mismo desplazamiento químico

14. **A.**

    Permite identificar de forma única muchos compuestos al comparar patrones complejos de bandas

15. **B.**

    Propanal

16. **C.**

    Hz

17. **B.**

    Ácido carboxílico

18. **C.**

    Un grupo tert-butilo

19. **A.**

    Protón aromático en un anillo bencénico

20. **C.**

    Éster