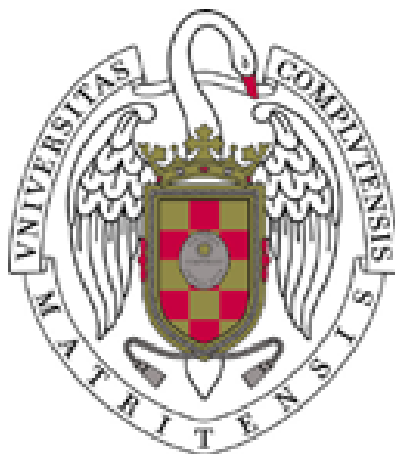




**PRUEBA TEÓRICA DEL EJERCICIO DE
A1 RESONANCIA MAGNÉTICA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

Examen 2 de noviembre de 2022



1. **La Resonancia Magnética Nuclear permite detectar:**
 - a) Todos los núcleos
 - b) Solamente los núcleos que tengan $I = 1/2$
 - c) Todos los núcleos que tengan número cuántico de espín nuclear distinto de cero
 - d) Solamente el hidrógeno
2. **La duración de un pulso de 90:**
 - a) No depende del espectrómetro utilizado
 - b) Debe calcularse para cada muestra en cada espectrómetro
 - c) Es igual en ^1H y en ^{13}C .
 - d) No debe calibrarse.
3. **En los espectros de ^{13}C todas las señales son singlete porque:**
 - a) El carbono no tiene acoplamiento.
 - b) Se adquieren desacoplando el ^1H
 - c) Se adquieren desacoplando el ^{13}C
 - d) La abundancia natural del ^{13}C es muy baja
4. **Ante una operación de relleno de helio líquido y de nitrógeno líquido se debe:**
 - a) Efectuar en primer lugar el relleno de helio líquido y después el de nitrógeno líquido
 - b) No influye el orden de adición
 - c) Efectuar en primer lugar el relleno de nitrógeno líquido y después el de helio líquido
 - d) Se pueden adicionar simultáneamente en los equipos modernos
5. **Las operaciones de relleno de helio líquido y de nitrógeno líquido se realizan:**
 - a) Cuando varía el valor del Z0 del equipo
 - b) Dependiendo de la utilización del espectrómetro
 - c) De forma periódica, dependiendo de las características del imán
 - d) Solamente cuando se instala el espectrómetro
6. **La relajación transversal en RMN:**
 - a) Influye en la anchura de línea de la señal de resonancia
 - b) Depende del ajuste correcto de la homogeneidad del campo
 - c) Da lugar a un ligero aumento de temperatura en la muestra
 - d) Es independiente del tamaño molecular

- 7. La superconductividad de un material para la construcción de imanes de RMN:**
- a) Depende del material empleado, pero se adquiere al alcanzar temperaturas de 4K o inferiores
 - b) Depende del material exclusivamente
 - c) Es independiente del número de filamentos que conforman el hilo empleado
 - d) Depende exclusivamente de la intensidad de la corriente eléctrica aplicada
- 8. El ajuste de la homogeneidad (shimming) de un imán superconductor:**
- a) Es un proceso de optimización que afecta a la resolución del espectro
 - b) Se debe hacer sólo en la calibración inicial del espectrómetro.
 - c) Se debe hacer para adquirir experimentos bidimensionales.
 - d) Ninguna de las respuestas anteriores.
- 9. La limpieza de una sonda en la que ha tenido lugar una contaminación derivada de una muestra orgánica:**
- a) Se lleva a cabo por calentamiento prolongado
 - b) Se realiza mediante limpieza cuidadosa con un disolvente orgánico y un bastoncillo.
 - c) Pasando un gas inerte a una presión moderada.
 - d) Se realiza mediante limpieza cuidadosa con agua.
- 10. Para sintonizar una sonda antes del registro de espectros de ^1H y ^{13}C se debe:**
- a) Ajustar exclusivamente la sintonía con el núcleo más sensible (^1H).
 - b) Ajustar la sintonía con el núcleo de menor frecuencia (^{13}C) y luego con el de mayor (^1H)
 - c) Es indiferente realizarlo con cualquiera de los dos núcleos.
 - d) La sintonía es fija y no depende de la muestra.
- 11. Al cambiar de muestra para la realización de experimentos con una sonda BBI es necesario:**
- a) Reajustar la sintonía y el shimming aun cuando se emplee el mismo disolvente.
 - b) Reajustar la sintonía solamente cuando se emplee un disolvente diferente
 - c) Reajustar solamente el shimming aun cuando se emplee el mismo disolvente
 - d) Reajustar la altura del nivel de disolvente
- 12. La función de apodización exponencial:**
- a) Mejora la resolución del espectro
 - b) Mejora la relación señal ruido del espectro
 - c) Se aplica en experimentos bidimensionales
 - d) Ninguna de las anteriores respuestas es correcta
- 13. El experimento HSQC ^1H - ^{13}C**
- a) Correlaciona ^1H y ^{13}C separados por 2 o 3 enlaces
 - b) Aparecen correlaciones con los carbonos cuaternarios
 - c) Correlaciona ^1H y ^{13}C directamente unidos vía ^1J (^1H - ^{13}C)
 - d) No requiere desacoplar durante la adquisición
- 14. Las constantes de acoplamiento ^1H - ^1H a tres enlaces:**
- a) No dependen del ángulo de torsión entre los núcleos
 - b) Dependen de la distancia que separa los núcleos
 - c) Toman valores grandes para ángulos de torsión 180
 - d) Toman valores grandes para ángulos de torsión 90
- 15. El efecto Nuclear Overhauser:**
- a) Se debe al acoplamiento escalar entre los núcleos
 - b) Se debe al acoplamiento dipolar entre los núcleos
 - c) Disminuye de forma lineal con la distancia entre los núcleos
 - d) Aumenta con la distancia entre los núcleos
-

16. El signo del NOE:

- a) Es siempre positivo
- b) Depende del campo magnético y del tamaño molecular
- c) Depende sólo del tamaño molecular
- d) No depende del tamaño molecular

17. Los experimentos bidimensionales:

- a) Se adquieren con el mismo número de puntos en las dos dimensiones
- b) Se adquieren con más puntos en la dimensión directa (f2)
- c) Se adquieren con más puntos en la dimensión indirecta (f1)
- d) El número de puntos viene dado en el programa de pulsos

18. Los experimentos bidimensionales:

- a) Proporcionan sólo correlaciones ^1H - ^1H .
- b) Proporcionan sólo correlaciones heteronucleares (^1H - ^{13}C , ^1H - ^{15}N)
- c) Pueden ser homonucleares o heteronucleares
- d) Siempre tienen diagonal

19. El experimento HMBC

- a) Es un experimento de correlación homonuclear
- b) Correlaciona ^1H y ^{13}C directamente unidos vía ^1J (^1H - ^{13}C)
- c) Correlaciona ^1H y ^{13}C acoplados principalmente vía ^2J (^1H - ^{13}C) y ^3J (^1H - ^{13}C)
- d) Se adquiere desacoplando el ^{13}C

20. El experimento ROE

- a) Se adquiere con la misma secuencia que el NOESY
- b) Es un experimento de correlación escalar
- c) Es una alternativa al NOESY para moléculas que estén en la zona de NOE cero
- d) Es un experimento de correlación heteronuclear

21. El experimento DEPT 135

- a) Permite detectar las señales de los carbonos cuaternarios
- b) Permite distinguir las señales de los carbonos con un número par e impar de hidrógenos
- c) Permite detectar sólo las señales de los CH
- d) Permite detectar sólo las señales de los CH_2

22. El experimento DOSY

- a) Es un experimento de correlación homonuclear
- b) Es un experimento de correlación heteronuclear
- c) Permite separar las señales de moléculas con distinto tamaño
- d) Es un experimento de ^{13}C

23. Las muestras empleando $\text{H}_2\text{O}/\text{D}_2\text{O}$ 90/10 v/v como disolvente

- a) No pueden adquirirse en RMN
- b) Requieren un mayor porcentaje de D_2O para la adquisición
- c) Requieren secuencias con supresión de disolvente para la adquisición
- d) Pueden adquirirse sin supresión de disolvente

24. Los experimentos de ^{19}F

- a) Requieren marcar la muestra con ^{19}F
- b) Requieren tiempos largos de adquisición por la baja abundancia natural del ^{19}F
- c) No presentan acoplamientos con los hidrógenos de la muestra
- d) Requieren el empleo de sondas específicas para medir ^{19}F

25. El experimento HSQC-editado permite

- a) Asignar las señales de los carbonos cuaternarios
- b) Diferenciar las señales de los CH y CH₃ frente a los CH₂
- c) Detectar correlaciones ¹H-¹³C acoplados vía ²J(¹H-¹³C) y ³J(¹H-¹³C)
- d) Ninguna de las respuestas es correcta

26. El acoplamiento dipolar

- a) Produce desdoblamiento de las señales en RMN en estado líquido
- b) Produce desdoblamiento de las señales en RMN en estado sólido
- c) No produce desdoblamiento de las señales
- d) Ninguna de las respuestas es correcta

27. El volumen de muestra en RMN de líquidos:

- a) Debe ser en torno a 0.6 ml para un tubo de 5 mm
- b) Debe ser en torno a 0.2 ml para un tubo de 5 mm
- c) Debe ser en torno a 0.1 ml para un tubo de 5 mm
- d) No tiene un límite inferior

28. La posición de la señal del agua en RMN en ppm:

- a) Es siempre la misma
- b) Depende de la temperatura y del disolvente empleado
- c) Depende solamente de la temperatura
- d) Depende del campo magnético

29. El experimento TOCSY

- a) Es un experimento heteronuclear
- b) Permite detectar acoplamientos ¹H-¹H a más de tres enlaces
- c) Permite detectar acoplamientos ¹H-¹H a tres enlaces
- d) Permite detectar acoplamientos dipolares

30. El tiempo de mezcla en un experimento bidimensional

- a) Es siempre el mismo independientemente del experimento
- b) Se ajusta en función de la secuencia de pulsos y del tipo de molécula
- c) Solamente se ajusta en experimentos heteronucleares
- d) Solamente se ajusta en experimentos homonucleares

31. De las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) Las señales del espectro de RMN se miden en una escala independiente del campo magnético aplicado, llamada desplazamiento químico.
- b) Los núcleos atómicos son partículas cargadas y su momento angular produce un momento magnético.
- c) Los núcleos atómicos rotan sobre sí mismos (espín)
- d) La Relajación de la imanación longitudinal también se llama relajación spin-spin

32. En relación con el acoplamiento escalar y dipolar es falso:

- a) El acoplamiento dipolar depende de la orientación del vector dipolo-dipolo.
- b) El acoplamiento dipolar está mediado por enlaces
- c) Ambos valores se miden en Hertz.
- d) El acoplamiento escalar es independiente de la orientación molecular

33. Siempre que pongamos en marcha un experimento RMN 2D el formato general será:

- a) Preparación, Mezclado (t1), Detección, Evolución (t2).
- b) Preparación, Evolución (t1), Mezclado, Detección (t2).
- c) Preparación, Evolución (t1), Detección, Mezclado (t2).
- d) Preparación, Detección (t1), Mezclado, Evolución (t2).

34. La Ecuación de Karplus

- a) Es útil para determinar qué señales surgen de protones que están cerca entre sí en el espacio, incluso si no están unidos.
- b) Que todos los picos que aparecen a lo largo de la diagonal de un espectro NOESY son simples.
- c) Permite correlacionar dos hidrógenos unidos a través de 3 enlaces con el ángulo diedro que forman, y por tanto permite analizar la rotación de ese enlace.
- d) Permite que la magnetización no decaiga permitiendo tiempo suficiente para transferir coherencia (un espín se correlaciona con todos los demás del sistema).

35. Son normas generales para la reducción del riesgo en el almacenamiento de los productos químicos:

- a) Maneter el stock por encima de la media operativa, lo que redundará en el aumento de la seguridad y reducción de costes (evitando el desabastecimiento).
- b) Considerar las características de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades a modo informativo, lo que nos permite agruparlos sin tener en cuenta las características y si son o no incompatibles, Reduciendo los costes en el laboratorio.
- c) No es necesario indicar la fecha de recepción o preparación pero sí se ha de comprobar que todos los productos están adecuadamente etiquetados.
- d) Se han de emplear armarios de seguridad de RF-15 como mínimo, lo que reduce el riesgo del almacenamiento en el propio laboratorio y permite técnicamente guardar mayores cantidades de productos inflamables.

36. Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, El Comité de Seguridad y Salud es:

- a) Un Comité con poder ejecutivo en materia de prevención.
- b) Un órgano unipersonal de la Universidad.
- c) El órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones en materia de prevención de riesgos.
- d) Un grupo de trabajadores elegidos por sus representantes para la investigación en materia preventiva de riesgos.

37. Según la Ley de Prevención de Riesgos laborales, El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- a) El proyecto y la organización de la formación en materia de protección
- b) El proyecto y la organización de la información en materia de protección
- c) El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva
- d) El proyecto y la organización de la formación en materia evaluativa

38. Según la Ley de Prevención de Riesgos laborales, se considera recursos preventivos a:

- a) Uno o varios miembros del servicio de protección propio de la empresa
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c) Uno o varios miembros del servicio de protección externo de la empresa
- d) El órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones en materia de prevención de riesgos.

39. Se entenderá por "prevención":

- a) El conjunto de actividades o medidas previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de disminuir los riesgos derivados del trabajo
- b) El conjunto de actividades o medidas previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar los riesgos derivados del trabajo
- c) El conjunto de actividades o medidas adoptadas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar los riesgos derivados del trabajo
- d) El conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo

40. A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta, entre otros criterios:

- a) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada cien días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- c) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos cincuenta días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- d) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada trescientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.