

PROCESO SELECTIVO POR EL SISTEMA DE ACCESO LIBRE PARA INGRESO EN LA ESCALA DE TECNICOS SUPERIORES ESPECIALIZADOS DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, CONVOCADO POR RESOLUCION DE 16 DE DICIEMBRE DE 2020 (BOE N° 341 DE 31 DE DICIEMBRE)

Cuestionario del primer ejercicio

Programa: Técnicas en síntesis y caracterización de complejos organometálicos de platino y ligandos carbeno

- No abra el **CUESTIONARIO** ni empiece el examen hasta que se le indique.
- Solo se calificarán las respuestas marcadas en la **HOJA DE RESPUESTAS**
- El cuestionario consta de **100 preguntas** (25 de ellas corresponderán a los temas recogidos en el grupo de materias comunes y las otras 75 pertenecerán a los temas previstos en el grupo de materias específicas del programa por el que se presenta), cada una de ellas con **cuatro respuesta alternativas**, de las cuales **sólo una de ellas es correcta**.
- Una vez abierto el cuestionario, compruebe que consta de todas las páginas y preguntas y que sea legible. En caso contrario solicite uno nuevo al personal del aula.
- Las **contestaciones erróneas se PENALIZARÁN** con un 25 % de su valoración.
- Lea atentamente las **instrucciones** para contestar la **HOJA DE RESPUESTAS**, que figuran al dorso de la misma.
- Cumplimente los datos personales y firme la **HOJA DE RESPUESTAS**.
- El tiempo para la realización de este ejercicio será de **noventa (90) minutos**.
- **NO SEPARE** ninguna de las copias de la **HOJA DE RESPUESTAS**. Una vez finalizado el ejercicio, el personal del aula le indicará los pasos a seguir.
- El **CUESTIONARIO** se podrá utilizar como borrador y se podrá llevar por el opositor al finalizar el tiempo marcado para el ejercicio.

1. El artículo 14 de la Constitución Española establece que “Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de ...
 - A. raza, sexo o religión”.
 - B. nacimiento, raza, sexo o religión”.
 - C. nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier circunstancia personal o social”.
 - D. El artículo 14 se refiere al derecho a la vida y a la integridad física.

2. ¿Cuál de las siguientes funciones tiene encomendada el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación?
 - A. Diseñar la política de seguridad laboral española.
 - B. Representar al Estado Español en los foros de sanidad internacionales.
 - C. Emitir los informes que sean solicitados por el Ministerio de Ciencia y Innovación en el ámbito de sus competencias.
 - D. Impulsar actuaciones de interés común en materia de transferencia del conocimiento y de innovación.

3. ¿Cuál de los siguientes organismos NO es un Organismo Público de Investigación?
 - A. El instituto Español de Oceanografía.
 - B. La Agencia Estatal de Investigación.
 - C. El Instituto de Salud Carlos III de Madrid.
 - D. El Instituto Geológico y Minero de España.

4. En relación con el fomento de la investigación, se puede afirmar que:
 - A. Es una competencia exclusiva del estado, de acuerdo con el art. 149 de la Constitución Española.
 - B. Es una competencia compartida entre las CCAA y el Estado, de acuerdo con el art. 149 de la Constitución Española.
 - C. Es una competencia compartida entre las CCAA y el Estado, de acuerdo con el art. 148 de la Constitución Española.
 - D. Es una competencia exclusiva del estado, de acuerdo con el art. 148 de la Constitución Española.

5. Según la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, la carrera y la promoción profesional:
 - A. No es de aplicación al personal de la Administración General del Estado.
 - B. Es un derecho del personal funcionario y laboral.
 - C. Es de aplicación exclusiva al personal funcionario.
 - D. No es un derecho de aplicación al personal laboral.

6. ¿Cuál de las siguientes NO es una escala del personal técnico funcionario de carrera al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado?
 - A. Tecnólogos de OPI.
 - B. Técnicos Superiores no especializados de OPI.
 - C. Científicos Superiores de la Defensa.
 - D. Ayudantes de Investigación de OPI.

7. El personal investigador funcionario de carrera al servicio de los Organismos Públicos de Investigación General del Estado puede pertenecer a la siguiente escala científica:
 - A. Profesor de Investigación de Organismos Públicos de Investigación.
 - B. Investigadores científicos de Organismos Autónomos.
 - C. Científicos en Universidades.
 - D. Personal de Organismos Públicos de Investigación.

8. Con el objetivo de la apertura y la conexión de los sistemas de investigación de la UE, la agenda renovada del Comité para el Espacio Europeo de Investigación (ERAC) se centra en uno de los siguientes elementos:
 - A. Gestión centralizada del conocimiento científico.
 - B. Regulación de la circulación y de la transferencia del conocimiento científico.
 - C. Creación de un sistema único, centralizado y regulado de investigación europea.
 - D. Un mercado de trabajo abierto para los investigadores.

9. Según el Estatuto Básico del Empleado Público, los empleados públicos se clasifican en:
 - A. Personal fijo y eventual.
 - B. Funcionario de carrera y personal laboral.
 - C. Funcionarios interinos y fijos.
 - D. Funcionarios de carrera, funcionarios interinos, personal laboral y personal eventual.

10. ¿De qué fases consta el procedimiento de gasto público?
 - A. Autorización, reconocimiento de la obligación y compromiso de pago.
 - B. Autorización, compromiso de gasto y ordenación de pago.
 - C. Autorización, compromiso de gasto y reconocimiento de la obligación.
 - D. Autorización y reconocimiento de la obligación.

11. La función interventora se ejercerá por:
 - A. La Intervención General de la Administración del Estado en todo caso.
 - B. El Consejo de Ministros.
 - C. El Tribunal de Cuentas.
 - D. La Intervención General del Estado y sus interventores delegados.

12. ¿Cuál de los siguientes elementos NO debe estar recogido obligatoriamente por los Estatutos de Autonomía?
 - A. La sede de las instituciones.
 - B. La delimitación del territorio.
 - C. Las competencias asumidas.
 - D. Las competencias por asumir.

13. ¿Cuáles son las instituciones implicadas con la gobernanza y grupos de asesoramiento responsables de temas de política europea de investigación?
- A. La Comisión Europea, el Consejo de Competitividad y el Comité para el Espacio Europeo de Investigación (ERAC).
 - B. El Consejo de Competitividad, el Comité de las Regiones y el Consejo Europeo.
 - C. El Comité para el Espacio Europeo de Investigación (ERAC), el Parlamento Europeo y el Consejo de Competitividad.
 - D. El Consejo Europeo, el Consejo de Competitividad y el Comité para el Espacio Europeo de Investigación (ERAC).
14. ¿Cuál de las siguientes causas conduce a la pérdida de condición de funcionario de carrera?
- A. La pena principal o accesoria de inhabilitación absoluta o especial para cargo público que tuviere carácter firme.
 - B. La jubilación parcial del funcionario.
 - C. El acta de acatamiento de la Constitución.
 - D. La falta de renuncia a la condición de funcionario.
15. ¿Qué ordenamiento jurídico regula el vínculo entre los funcionarios de carrera y una administración?
- A. El Estatuto de los Trabajadores.
 - B. El Derecho Laboral.
 - C. El Derecho Administrativo.
 - D. El Derecho Presupuestario.
16. Indique a cuál de los siguientes requisitos se encuentra sujeta la modalidad de contrato predoctoral.
- A. Ser funcionario de carrera.
 - B. Realizar tareas de investigación, en el ámbito de un proyecto que no sea específico ni novedoso.
 - C. Haber sido admitido en un programa de doctorado.
 - D. Estar en posesión del Título de grado con independencia del número de créditos ECTS.
17. Indique cuál de las siguientes afirmaciones respecto a las universidades es CORRECTA.
- A. Las Universidades privadas no forman parte del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.
 - B. Se rigen por la Ley Orgánica de Universidades.
 - C. La investigación no es una labor esencial.
 - D. Para la creación de Universidades privadas no es necesaria la aprobación de la Comunidad Autónoma.

18. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA, de acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de Sector Público.
- A. En el procedimiento abierto, los licitadores no podrán negociar los términos del contrato con el poder adjudicador.
 - B. Un contrato de suministro cuyo valor estimado sea inferior a 135.000 euros podrá ser gestionado mediante procedimiento simplificado.
 - C. En el caso de un procedimiento abierto simplificado, procederá la constitución de garantía provisional por parte de los licitadores.
 - D. En los procedimientos abiertos de adjudicación de contratos sujetos a regulación armonizada, el plazo de presentación de proposiciones no será inferior a cuarenta y cinco días para los contratos de obras, suministros y servicios.
19. Según el artículo 15 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, entre los deberes del personal investigador está:
- A. Difundir los resultados de sus investigaciones.
 - B. Formular iniciativas de investigación.
 - C. Participar en programas de formación.
 - D. Ingresar en escalas científicas.
20. Se entiende por diseño a efectos de la Ley 20/2003, de 7 de julio, de Protección Jurídica del Diseño Industrial:
- A. La apariencia de la totalidad o de una parte de un producto, que se derive de las características de, en particular, las líneas, contornos, colores, forma, textura o materiales del producto en sí o de su ornamentación.
 - B. Todo artículo industrial o artesanal.
 - C. El producto constituido por múltiples componentes reemplazables.
 - D. El producto complejo.
21. ¿Qué norma establece la base jurídica para la creación de un espacio europeo de investigación?
- A. El Acta Única Europea.
 - B. El Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.
 - C. El Tratado de la Unión Europea.
 - D. El Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica.
22. De acuerdo con la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, ¿qué duración pueden tener los convenios que afecten a consorcios de infraestructura de investigación europeos, así como los convenios por los que se crean o financian centros institutos, consorcios o unidades de investigación e infraestructuras científicas que sean agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación?
- A. 10 años.
 - B. 1 año.
 - C. 7 años.
 - D. Pueden ser indefinidos.

23. De los siguientes contratos de duración determinada señale en cuál de ellos NO se puede acordar la prestación de servicio a tiempo parcial.
- A. Contrato de duración determinada para la realización de una obra o servicio determinados, con autonomía y sustantividad propia dentro de la actividad de la empresa y cuya ejecución, aunque limitada en el tiempo, sea en principio de duración incierta.
 - B. Contrato de duración determinada por acumulación de tareas.
 - C. Contrato de duración determinada por sustitución de un trabajador con derecho a reserva del puesto de trabajo, siempre que en el contrato de trabajo se especifique el nombre del sustituido y la causa de sustitución.
 - D. Los contratos de trabajo con una modalidad de contrato predoctoral.
24. De acuerdo con lo establecido en el Texto Refundido del Estatuto Básico del Empleado Público, los órganos específicos de representación de los funcionarios públicos son:
- A. Los Delegados de Personal y los Comités de Empresa.
 - B. Los Delegados de Personal y las Juntas de Personal.
 - C. Los Delegados Sindicales y las Juntas de Personal.
 - D. Los Delegados Sindicales y los Comités de Empresa.
25. De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 de la Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología es el instrumento para alcanzar los objetivos generales establecidos en esta ley en materia de investigación científica y técnica para un periodo:
- A. Anual.
 - B. De cuatro años.
 - C. De ocho años.
 - D. Plurianual.
26. Las diferencias en efecto *trans* son muy marcadas para compuestos de platino (II). En dichos compuestos indique el ligando de menor efecto *trans*:
- A. Hidruro
 - B. Carbonilo
 - C. Hidroxo
 - D. Cloruro
27. Indique qué configuración electrónica no suele presentar geometría tetraédrica:
- A. d^{10}
 - B. d^8
 - C. d^5
 - D. d^0
28. Señale qué tipo de ligando no se cuenta como de 2 electrones en el modelo covalente.
- A. Alqueno (π -dador)
 - B. H_2
 - C. Oxo (=O)
 - D. NO lineal

29. En el complejo $(C_6H_6)Cr(CO)_3$:
- El ligando benceno es susceptible de ataque nucleófilo.
 - El ligando benceno es susceptible de ataque electrófilo.
 - El fragmento $Cr(CO)_3$ no es buen aceptor π .
 - La geometría es plano cuadrada.
30. La interacción, principalmente electrostática, entre un átomo de hidrógeno unido covalentemente a otro átomo más electronegativo, y otro átomo electronegativo que posee un par de electrones solitario se denomina:
- Enlace de dihidrógeno.
 - Enlace de hidrógeno.
 - Interacción de Van der Waals.
 - Interacción hidrofóbica.
31. Señale la afirmación incorrecta sobre la eliminación β :
- Es la principal ruta de descomposición de los complejos de tipo alquilo de metales de transición.
 - Se produce cuando el carbono β del ligando alquilo tiene un hidrógeno como sustituyente.
 - Los átomos del fragmento M-C-C-H se sitúan en un plano, con el hidrógeno cercano al metal, para que tenga lugar la eliminación β .
 - En la esfera de coordinación del metal debe haber un sitio vacante *trans* al ligando alquilo para que se dé la eliminación β .
32. Indique la afirmación incorrecta sobre los complejos metal-dihidrógeno en comparación con los complejos metal-dihidruro:
- Ambos tipos de complejo se pueden distinguir mediante RMN haciendo una medida del tiempo de relajación T_1 , siendo un orden de magnitud menor el T_1 de un complejo metal-dihidrógeno que el de un complejo metal-dihidruro.
 - Se pueden diferenciar mediante deutерación parcial, pues el acoplamiento J_{HD} es mucho menor para los complejos dihidruro.
 - Los metales con menor densidad electrónica π favorecen la formación del dihidruro con respecto al complejo de dihidrógeno.
 - Los complejos de dihidrógeno presentan una banda de infrarrojo característica (H-H) a mayor número de onda que los complejos dihidruro (M-H).
33. Elija la afirmación correcta sobre los complejos homolépticos de carbonilo de M(0) del grupo 10.
- No se ha podido preparar el $Pt(CO)_4$.
 - Se han aislado tanto el $Ni(CO)_4$ como el $Pd(CO)_4$, con una estabilidad aceptable.
 - Los enlaces M-CO son especialmente fuertes en los elementos del segundo y tercer periodo del grupo.
 - El $Ni(CO)_4$ presenta una geometría plano cuadrada.

34. Uno de los complejos de platino con ligando de tipo π con mayor importancia histórica es la sal de Zeise, que contiene ligandos cloruro y un ligando:
- Acetileno.
 - Etileno.
 - Alilo.
 - Butadieno.
35. Entre los mecanismos de adición oxidante indicados, seleccione aquel en el que la adición a un centro metálico de un haluro de alquilo de estereoquímica apropiada tiene lugar con inversión de configuración en el carbono.
- Adición concertada.
 - Mecanismo radicalario.
 - Mecanismo iónico.
 - Mecanismo S_N2 .
36. Indique la afirmación incorrecta sobre las reacciones de eliminación reductora en complejos octaédricos.
- Suelen estar favorecidas en complejos d^6 de Pt(IV), Pd(IV), Ir(III) y Rh(III).
 - Pueden tener lugar con o sin disociación previa de un ligando L.
 - La eliminación reductora es más lenta cuando hay disociación previa de L.
 - Tras la eliminación reductora, se forma un complejo en T que reacciona con L para dar el complejo plano cuadrado final.
37. Indique qué factor no incrementa la velocidad de inserción del CO en un enlace metal-metal.
- Llevar a cabo la reacción en presencia de una base de Lewis, p.ej. NEt_3 .
 - Aumentar el tamaño del resto de sustituyentes L del complejo $L_nM(Me)(CO)$.
 - Llevar a cabo la reacción en presencia de un ácido de Lewis, p. ej. $AlCl_3$.
 - Usar un disolvente polar.
38. Señale la frase incorrecta sobre la adición de un nucleófilo a un ligando L' de un complejo metálico L_nM-L'
- Puede darse sin coordinación previa del nucleófilo al metal.
 - La adición se favorece si el fragmento metálico tiene carga positiva.
 - La adición se favorece si el fragmento metálico es un buen dador σ .
 - La adición se favorece si los ligandos L son electrón atrayentes.
39. Indique la afirmación incorrecta sobre los complejos de metal de transición con ligandos carbeno de tipo Fisher ($L_nM=CR_2$).
- Se comportan como si el carbono C tuviera carga positiva.
 - Se considera el ligando carbeno como de tipo X_2 , es decir, como un bis-alquilo.
 - Los ligandos L del metal suelen ser π -aceptores.
 - Los ligandos R suelen ser π -dadores.

40. Los complejos de metal de transición con ligandos carbeno de tipo Schrock ($L_nM=CR_2$) suelen presentar:
- Ligandos L sobre el metal de tipo alquilo, ciclopentadienilo o cloruro.
 - Metales en bajo estado de oxidación
 - Grupos R de tipo alcóxido o amino.
 - Mayor donación de electrones del carbono C al metal M que retrodonación $M \rightarrow C$.
41. El primer carbeno N-heterocíclico estable en su forma libre, reportado por Arduengo, era de tipo:
- Triazolilideno
 - Alquil amino carbeno cíclico
 - Imidazolilideno
 - Imidazolidinilideno
42. Señale la afirmación incorrecta sobre la serie de carbenos N-heterocíclicos derivados del piridinio (2-piridililideno, 3-piridililideno, 4-piridililideno):
- El carbeno C-3 es mesoiónico
 - El carbeno C-4 es remoto
 - El carbeno C-2 es el de mayor capacidad dadora de electrones
 - Los carbenos C-2 y C-4 son normales
43. Entre los parámetros estructurales que se pueden definir en un complejo de metal de transición con un ligando de tipo bis-carbeno N-heterocíclico, el ángulo α (alfa) se define como:
- El ángulo que forman los enlaces del carbono carbénico de cada NHC con el centro metálico (ángulo $C - M - C'$).
 - El promedio de los ángulos que forman el plano de cada anillo de NHC con el plano xy del complejo metálico.
 - El ángulo de distorsión de los anillos NHC en el plano del metal debido a la tensión estérica que genera la formación del quelato.
 - El ángulo que forman los sustituyentes R sobre los N de los anillos NHC con el carbono carbénico (ángulo $R - N - C$).
44. Identifique la afirmación correcta sobre la estabilización de los carbenos N-heterocíclicos por efecto inductivo.
- Los grupos π -dadores adyacentes al C carbénico estabilizan al carbeno por interacción con el orbital p_z vacío de dicho carbono.
 - Los grupos σ -atraentes adyacentes al C carbénico favorecen el estado triplete, estabilizando el carbeno, al disminuir la diferencia de energía entre el orbital p_z y el orbital σ del carbeno.
 - Los grupos σ -atraentes adyacentes al C carbénico favorecen el estado singlete, estabilizando el carbeno, al aumentar la diferencia de energía entre el orbital p_z y el orbital σ del carbeno.
 - Los grupos π -aceptores adyacentes al C carbénico estabilizan al carbeno al retirar densidad electrónica de dicho carbono.

45. Indique la longitud del radio de la esfera que se usa como base para el cálculo del porcentaje de volumen enterrado de un ligando.
- A. 2.0 Å
 - B. 2.5 Å
 - C. 3.0 Å
 - D. 3.5 Å
46. La mayor parte de las reacciones de organocatálisis mediada por carbenos N-heterocíclicos se basa en el ataque nucleófilo de NHCs a:
- A. Éteres
 - B. Aldehídos
 - C. Haluros de alquilo
 - D. Alquenos
47. Indique qué característica de los (alquil)(amino)carbenos cíclicos los hace ser especialmente válidos para la activación de moléculas pequeñas (p.ej. CO, H₂, NH₃).
- A. Pueden actuar tanto como nucleófilos como electrófilos.
 - B. Son muy nucleófilos.
 - C. Son muy electrófilos.
 - D. Tienen un comportamiento nucleófilo moderado.
48. Indique qué técnica de las que se enumeran no se utiliza usualmente para el estudio de la superficie de nanopartículas metálicas.
- A. Resonancia Magnética Nuclear de sólidos.
 - B. Difracción de rayos X de nanopartículas.
 - C. Espectroscopía de fotoelectrones emitidos por rayos X
 - D. Espectroscopía infrarroja de transformada por Fourier
49. Indique la afirmación incorrecta sobre el enlace metal – carbeno N-heterocíclico.
- A. El componente principal del enlace M-NHC es donación de tipo σ NHC \rightarrow M.
 - B. El ligando NHC actúa en parte como donador π , aumentando esta contribución al aumentar el número de electrones d del metal.
 - C. El ligando NHC actúan en parte como aceptor π , pudiendo transferirse densidad electrónica del metal y de sus ligandos L hacia el carbeno.
 - D. El enlace M-NHC tiene una componente electrostática, más importante en complejos catiónicos.
50. La desprotonación de cationes azolio es el método más común de síntesis de carbenos N-heterocíclicos libres. Seleccione el reactivo que no se utiliza en esta reacción:
- A. Hidruro de sodio
 - B. Tert-butóxido de potasio
 - C. Hexametildisilazano de sodio
 - D. Trietilamina

51. En la síntesis de complejos de metales de transición mediante carbenos libres no es posible:
- Desplazar con el NHC un ligando carbonilo de complejos de tipo $M(CO)_n$.
 - Desplazar con el NHC un ligando de tipo haluro en complejos de tipo MLX_n .
 - Escindir un complejo dimérico con ligandos haluro puente al añadir dos equivalentes de ligando NHC.
 - Desplazar una o dos fosfinas de los complejos correspondientes con ligandos NHC.
52. En el espectro de infrarrojos de un compuesto octaédrico de composición $M(CO)_2L_4$ se observan dos bandas en la región entre $1700-2100\text{ cm}^{-1}$. ¿Cuál sería la estructura más probable para dicho compuesto?
- Los ligandos carbonilos se encontrarían en disposición *mer*.
 - Los ligandos carbonilos se encontrarían en disposición *fac*.
 - Los ligandos carbonilos se encontrarían en disposición *cis*.
 - Los ligandos carbonilos se encontrarían en disposición *trans*.
53. Los complejos de Pt-NHC son muy usados en catálisis de hidrosililación. El método de preparación más común sustituye un ligando del catalizador de Karstedt por un ligando NHC. El catalizador de Karstedt es el siguiente compuesto:
- $H_2PtCl_6 \cdot (H_2O)_n$
 - $PtCl_2(SMe_2)_2$
 - $Pt_2(dvtms)_3$ (dvtms = 1,3-divinil-1,1,3,3-tetrametildisiloxano)
 - $Pt(dmsO)_2Cl_2$ (dmsO = dimetilsulfóxido)
54. Seleccione la afirmación correcta sobre los complejos de platino (I).
- El primer ejemplo descrito de radical persistente de Pt(I) se forma por rotura heterolítica de un enlace Pt-Hg,
 - Los compuestos de Pt(I) monoméricos son paramagnéticos.
 - Los compuestos dinucleares de Pt(I) con enlace Pt – Pt son diamagnéticos y pueden estudiarse por EPR.
 - El primer ejemplo descrito de radical persistente de Pt(I) está estabilizado por un ligando quelato basado en NHCs.
55. Una aplicación destacada de los complejos polinucleares de platino es:
- Su uso como tratamiento antitumoral.
 - Como catalizador en la reducción de dióxido de carbono.
 - En la fabricación de OLEDs.
 - Como catalizador en células de combustible.
56. Señale la afirmación incorrecta sobre los complejos ciclometalados de platino.
- La reacción de ciclometalación es un proceso intramolecular.
 - La reacción de ciclometalación es una activación de enlace C-H.
 - Cuando se da la ciclometalación de un complejo alquil hidruro se libera hidrógeno.
 - Los metales del grupo del Pt nunca participan en reacciones de ciclometalación.

57. Los complejos metal-NHC más utilizados para la catálisis de la metátesis de olefinas están basados en:
- Iridio
 - Oro
 - Platino
 - Rutenio
58. El sistema de Shilov para la funcionalización de enlaces C-H utiliza como oxidante estequiométrico:
- SO₃
 - H₂PtCl₆
 - KMnO₄
 - [PtMe₃]₄
59. Señala la afirmación incorrecta sobre los complejos de platino (0) con ligandos NHC.
- El único ejemplo de complejo Pt(0)-NHC se ha sintetizado utilizando el ligando *t*-Bu (1,3-bis-*tert*-butilimidazol-2-ilideno).
 - Los ejemplos más comunes de mono- y biscarbenos de Pt(0) tricoordinados están estabilizados por ligandos de tipo alqueno.
 - La geometría preferida de los complejos de Pt(0) tricoordinados, de 16 electrones, es la trigonal plana.
 - Los complejos homolépticos Pt(0)-(NHC)₂ tienen 14 electrones y geometría lineal.
60. Indique la afirmación incorrecta sobre el catalizador de Markó.
- Se prepara a partir del catalizador de Karstedt.
 - Es un compuesto de Pt(0)
 - Contiene un ligando bis-NHC quelato
 - Se utiliza como catalizador en la hidrosililación de alquenos.
61. Seleccione la reacción en la que no se ha probado la reactividad de los complejos de Pt-NHC en forma de T.
- Deshidroacoplamiento de amina-boranos
 - Deshidroacoplamiento de aminas y silanos
 - Hidrosililación de CO₂
 - Hidrosililación de alquenos
62. En las reacciones catalizadas por complejos Pt-NHC en forma de T:
- El platino cede densidad electrónica al sustrato, favoreciendo su reacción con un electrófilo.
 - Al coordinarse al platino el sustrato aumenta su carácter electrófilo, favoreciéndose un ataque nucleófilo posterior.
 - Los efectos electrónicos de los sustituyentes de los ligandos NHC del platino dirigen la regioselectividad de la reacción entre sustratos.
 - El platino actúa como base de Lewis.

63. La estructura del cisplatino, uno de los complejos de metal de transición desarrollados inicialmente para el tratamiento del cáncer, es:
- A. $\text{cis-Pt}(\text{NH}_3)_2\text{I}_2$
 - B. $\text{cis-Pt}(\text{OMe}_2)_2\text{I}_2$
 - C. $\text{cis-Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$
 - D. $\text{cis-Pt}(\text{OMe}_2)_2\text{Cl}_2$
64. Los complejos de Pt con ligandos NHC mejoran al cisplatino en varios aspectos, excepto en:
- A. Facilidad de síntesis
 - B. Toxicidad hepática
 - C. Solubilidad en medios biológicos
 - D. Resistencia adquirida a los tumores
65. Señale la opción incorrecta cuando se comparan NHCs vs fosfinas.
- A. Al contrario que en los NHCs con sustituyentes R en los átomos adyacentes al carbono carbénico, la modificación de los sustituyentes R de una fosfina PR_3 influye tanto en sus propiedades estéricas como electrónicas.
 - B. En general, los NHCs son mejores dadores σ que las fosfinas.
 - C. Tanto en los NHCs como en las fosfinas los sustituyentes R se disponen en forma de abanico.
 - D. Las fosfinas tienen carácter de ácido π débil, pudiendo aceptar densidad electrónica en el orbital P-R σ^* .
66. En un analizador de combustión, basado en el método clásico de Pregl – Dumas, el contenido en H, C, N y S de un compuesto se transforma tras la combustión en diferentes moléculas. Señale la afirmación incorrecta.
- A. El hidrógeno se transforma en agua.
 - B. El carbono se transforma en monóxido de carbono
 - C. El nitrógeno se transforma en nitrógeno gas u óxidos de nitrógeno
 - D. El azufre se transforma en dióxido de azufre
67. Tanto la ICP-MS (Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente) como la ICP-AES (Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma Acoplado Inductivamente) son técnicas de análisis elemental que permiten detectar elementos químicos a nivel de trazas. Señala la afirmación que describe a ambas técnicas:
- A. El plasma excita a los diferentes átomos, que emiten fotones a continuación.
 - B. Los iones se detectan en función de su ratio masa/carga.
 - C. Puede detectar varios elementos a la vez.
 - D. Permite detectar diferentes isótopos de un elemento.
- 68.Cuál de las técnicas de ionización de espectrometría de masas que se enumeran utiliza un gas reactivo que se ioniza para formar un plasma, que a su vez reacciona con la muestra para dar lugar a iones moleculares de tipo $[\text{M}+\text{H}]^+$
- A. ESI – Ionización por electroespray
 - B. MALDI - Desorción/Ionización Mediante Láser Asistida por Matriz
 - C. EI – Impacto electrónico
 - D. CI – Ionización química

69. Cuál de las técnicas de ionización de espectrometría de masas que se enumeran es adecuada para obtener el ion molecular de compuestos de peso molecular muy elevado.
- A. FAB – Bombardeo de Átomos Rápidos
 - B. MALDI - Desorción/Ionización Mediante Láser Asistida por Matriz
 - C. CI – Ionización química
 - D. ESI – Ionización por electroespray
70. Indique las transiciones electrónicas de menor energía, que absorben en la parte visible del espectro, en un complejo de un metal transición.
- A. De orbitales ocupados π a orbitales vacíos π antienlazantes ($\pi \rightarrow \pi^*$)
 - B. De orbitales ocupados no enlazantes a orbitales vacíos π antienlazantes ($n \rightarrow \pi^*$)
 - C. De orbitales ocupados no enlazantes a orbitales vacíos σ antienlazantes ($n \rightarrow \sigma^*$)
 - D. De orbitales ocupados π a orbitales vacíos σ antienlazantes ($\pi \rightarrow \sigma^*$)
71. Señale el método que no suele utilizarse para preparar muestras sólidas para la espectroscopía infrarroja.
- A. Triturar la muestra con aceite mineral Nujol y colocar una película fina entre placas de sal (NaCl).
 - B. Moler la muestra con una pequeña cantidad de bromuro de potasio y prensar el polvo obtenido para formar una pastilla translúcida
 - C. Disolver la muestra en un disolvente que no absorba en la región de IR de interés y medir en una cubeta de cuarzo.
 - D. Disolver la muestra en un disolvente no higroscópico, depositar una gota sobre una celda de NaCl o KBr y esperar a que se evapore completamente el disolvente.
72. Indique la fuente de luz que no suele utilizarse en un fluorímetro:
- A. Lámpara de rodio
 - B. Lámpara de arco de xenón
 - C. Lámpara de vapor de mercurio
 - D. Luces LED
73. En un espectro de resonancia magnética nuclear (RMN) de protón, la señal correspondiente a un ligando hidruro de un complejo de metal de transición suele aparecer, normalmente:
- A. A alta frecuencia
 - B. A campo alto
 - C. A campo bajo
 - D. A desplazamiento químico positivo
74. En el espectro de RMN de protón del etanol, la señal correspondiente a los tres protones equivalentes del C(2) aparecen con la siguiente multiplicidad:
- A. Triplete
 - B. Cuartete
 - C. Doblete
 - D. Singlete

75. Un experimento básico de RMN comienza con la aplicación de un pulso de radiofrecuencia que excita el espín nuclear. La duración de estos pulsos está en el rango de:
- A. Segundos
 - B. Milisegundos
 - C. Microsegundos
 - D. Minutos
76. El campo magnético de un espectrómetro de RMN es generado por un imán superconductor. Para mantener sus propiedades superconductoras, este imán debe mantenerse a la temperatura de:
- A. Un baño de hielo y sal
 - B. El hielo seco
 - C. El nitrógeno líquido
 - D. El helio líquido
77. En resonancia magnética nuclear, la constante de acoplamiento entre dos núcleos se mide en:
- A. Partes por millón
 - B. Hercios
 - C. Kilojulios
 - D. Tesla
78. Indique cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la espectroscopia de RMN es incorrecta:
- A. Las señales de RMN hacia la izquierda del espectro corresponden a desplazamientos químicos más altos.
 - B. Los desplazamientos químicos son mayores cuando las frecuencias de la radiación que induce las transiciones nucleares son más altas.
 - C. Los desplazamientos químicos son mayores cuando los efectos de apantallamiento son mayores.
 - D. Una señal para protón se desdobla en $n + 1$ picos por acoplamiento spin-spin cuando el número de protones en átomos adyacentes es n , y ningún otro tipo de núcleo vecino está implicado.
79. Un compuesto orgánico contiene protones alifáticos, aromáticos y un grupo aldehído. Seleccione la afirmación correcta sobre su espectro de ^1H -RMN.
- A. Los protones alifáticos aparecerán a un desplazamiento químico intermedio.
 - B. El protón del grupo aldehído es el más apantallado.
 - C. Los protones aromáticos aparecerán a un desplazamiento químico intermedio.
 - D. Los protones alifáticos aparecerán a campo bajo.

80. De entre los componentes de un espectrómetro de resonancia magnética nuclear, la sonda:
- Emite los pulsos de radiofrecuencia.
 - Se encarga de mantener un campo magnético homogéneo en torno a la muestra.
 - Controla la parte electrónica del equipo.
 - Genera el campo magnético.
81. Seleccione la afirmación incorrecta sobre la resonancia magnética nuclear de ^{13}C :
- La sensibilidad de los espectros de RMN de ^{13}C con respecto a los de protón es menor porque el ^{13}C tiene menor constante giromagnética que el ^1H .
 - La sensibilidad de los espectros de RMN de ^{13}C con respecto a los de protón es menor porque la abundancia natural del ^{13}C es del 1.1%.
 - El espín del isótopo más abundante de carbono, el ^{12}C , es $I = 1$.
 - El rango de desplazamientos químicos del ^{13}C es mayor que para el ^1H .
82. En el espectro de RMN de ^{13}C de un ligando carbeno N-heterocíclico (NHC) de un complejo de un metal de transición:
- Se observa que los ligandos carbenos más σ dadores resuenan a menor desplazamiento químico.
 - El desplazamiento químico del carbono carbénico se observa a alta frecuencia.
 - La intensidad de las señales de ^{13}C del ligando NHC es proporcional al número de núcleos de ^{13}C equivalentes.
 - Habitualmente el espectro se adquiere de modo que las señales de cada carbono aparecen como multipletes debido al acoplamiento con los protones adyacentes.
83. Señale la afirmación incorrecta sobre la espectroscopía de resonancia magnética nuclear de ^{195}Pt :
- La abundancia natural del ^{195}Pt es cercana al 100%.
 - El espín del ^{195}Pt es $I = \frac{1}{2}$.
 - El rango de desplazamientos químicos de los compuestos de ^{195}Pt es de unos 15000 ppm.
 - Los compuestos de platino (IV) resuenan a desplazamientos químicos mayores que los compuestos en menor estado de oxidación.
84. Seleccione la consideración práctica correcta a la hora de adquirir un espectro de RMN de ^{195}Pt :
- Se puede adquirir todo el rango de desplazamientos químicos del platino en un único experimento.
 - Se puede obtener un espectro de ^{195}Pt de resolución adecuada en pocos minutos.
 - Los desplazamientos químicos de ^{195}Pt no dependen de la concentración de la muestra.
 - Hay que dejar suficiente tiempo entre la adquisición de cada "scan" del experimento para permitir la completa relajación de la señal, especialmente en compuestos muy simétricos.

85. Indique cuál de los siguientes metales de transición no tiene ningún isótopo activo en RMN:
- A. Rodio
 - B. Hierro
 - C. Paladio
 - D. Itrio
86. Seleccione la afirmación incorrecta sobre la resonancia magnética nuclear de ^{31}P :
- A. Los experimentos de RMN de ^{31}P son más sensibles que los de RMN de ^{13}C , pero menos que los de RMN de ^1H .
 - B. El rango de desplazamientos químicos de los compuestos de ^{31}P es de unos 1000 ppm.
 - C. Los espectros de RMN de ^{31}P se referencian con respecto a una disolución de ácido fosfórico al 85%.
 - D. Las alquil fosfinas (PR_3) presentan señales en el espectro de RMN de ^{31}P entre 50 y -50 ppm.
87. Los experimentos bidimensionales se encuadran en un esquema general de cuatro periodos, que en orden cronológico son:
- A. Preparación, mezcla, evolución y detección.
 - B. Magnetización, evolución, correlación y detección.
 - C. Preparación, correlación, evolución y detección.
 - D. Preparación, evolución, mezcla y detección.
88. Señale la afirmación incorrecta sobre el período de evolución de un experimento bidimensional de RMN:
- A. Su duración se incrementa de manera sistemática en cada experimento que forma parte de la adquisición de un conjunto de datos bidimensional.
 - B. Tiene siempre la misma duración en todos los experimentos que forman el conjunto de datos bidimensional.
 - C. Durante este periodo la magnetización evoluciona sin ser observada.
 - D. Durante este período no se aplica ningún pulso de radiofrecuencia.
89. Indique la frase incorrecta sobre los espectros COSY:
- A. Permite identificar los desplazamientos químicos de espines que se encuentran cercanos en el espacio.
 - B. Permite identificar los desplazamientos químicos de espines que están acoplados escalarmente.
 - C. La secuencia de pulsos para este experimento es muy sencilla: pulso de 90° - periodo t_1 - pulso de 90° - detección.
 - D. Los picos de cruce tienen coordenadas de frecuencia diferentes en cada dimensión.
90. En el espectro COSY de un sistema de dos espines se observarán las siguientes señales:
- A. Dos picos diagonales.
 - B. Cuatro picos de cruce.
 - C. Dos picos diagonales y dos picos de cruce.
 - D. Dos picos de cruce.

91. Selecciona la afirmación incorrecta sobre el experimento COSY de doble filtro cuántico (DQF-COSY):
- A. Este experimento selecciona coherencias mediante ciclos de fase o gradientes de campo pulsado.
 - B. Los picos diagonales son menos intensos que en un COSY normal.
 - C. Los picos diagonales tienen una forma más estrecha que en un COSY normal.
 - D. Los espines que no están acoplados muestran picos en la diagonal del espectro.
92. Indique la afirmación correcta sobre el experimento NOESY:
- A. Es útil para determinar la conformación únicamente de moléculas de pequeño tamaño.
 - B. Los picos de cruce que surgen por el efecto nuclear Overhauser tienen el mismo signo que los picos diagonales.
 - C. El experimento básico de NOESY tiene dos pulsos de radiofrecuencia.
 - D. Si un núcleo cambia de entorno en la misma escala de tiempo del experimento, aparecen picos de cruce de signo opuesto a los generados por NOE.
93. El experimento más adecuado para determinar espines de núcleos diferentes con acoplamientos a larga distancia (2-3 enlaces o más) es:
- A. HSQC
 - B. HMBC
 - C. HMQC
 - D. HETCOR
94. En un experimento $\{^1\text{H}-^{13}\text{C}\}$ -HSQC:
- A. Los picos de cruce de todas las señales tienen el mismo signo.
 - B. Los picos de cruce de las señales de CH tienen signo opuesto a los de las señales de CH_2 y CH_3 .
 - C. Los picos de cruce de las señales de CH_2 tienen signo opuesto a los de las señales de CH y CH_3 .
 - D. Los picos de cruce de las señales de CH_3 tienen signo opuesto a los de las señales de CH y CH_2 .
95. Señale la afirmación correcta sobre procesos dinámicos y RMN:
- A. La escala de tiempo de procesos dinámicos que pueden seguirse por RMN debe ser similar a la escala de tiempo del experimento de RMN, del orden de mili- a microsegundos.
 - B. Al bajar la temperatura las señales coalescen en un único pico.
 - C. Las señales de dos núcleos que se están intercambiando aparecen más estrechas que las señales de los núcleos estáticos.
 - D. La temperatura de coalescencia no depende del campo magnético del espectrómetro.

96. Elija la definición de sembrado como técnica de cristalización:
- A. Preparación de una disolución concentrada del compuesto a cristalizar, que posteriormente se enfría para obtener una disolución sobresaturada.
 - B. Preparación de una disolución concentrada del compuesto a cristalizar sobre la que se añade una capa de un disolvente miscible con el primero, pero en el que el compuesto tiene peor solubilidad.
 - C. Evaporación lenta de una disolución del compuesto a cristalizar.
 - D. Introducción de un cristal del compuesto deseado en una disolución saturada del compuesto a cristalizar.
97. En un difractómetro de rayos X el goniómetro sirve para:
- A. Generar rayos X.
 - B. Enfocar el haz de rayos X.
 - C. Sujetar y girar el cristal.
 - D. Detectar las reflexiones generadas por el cristal.
98. El desplazamiento químico de una señal en un espectro de RMN tiene su origen en:
- A. El momento magnético.
 - B. El apantallamiento inducido por los electrones.
 - C. El movimiento oscilatorio amortiguado (FID).
 - D. El acoplamiento escalar.
99. En un experimento de RMN, ¿cuál de los siguientes parámetros puede saturar la señal del lock si se configura demasiado alto?:
- A. Lock field (z_0).
 - B. Lock phase.
 - C. Lock power.
 - D. Lock gain.
100. Indique qué clase de complejos se utilizan en la determinación del parámetro electrónico de Tolman (TEP) de un ligando L:
- A. $\text{Rh}(\text{Cl})(\text{L})(\text{CO})_2$.
 - B. $\text{Ir}(\text{Cl})(\text{L})(\text{CO})_2$.
 - C. $\text{PtCl}_2(\text{L})(\text{CO})$.
 - D. $\text{Ni}(\text{L})(\text{CO})_3$.