

**Proceso selectivo para acceso, por promoción interna, a la Escala de Científicos Superiores de la Defensa.
(Resolución 400/38497/2023, de 18 de diciembre, B.O.E. Núm. 305, de 22 de diciembre de 2023).**

Área de especialización: Técnicas cromatográficas y espectrométricas y su aplicación en astrobiología

Segundo ejercicio: OPCION 2

La molécula de HCN se considera como un reactivo fundamental en los procesos de química prebiótica, orientados a explicar los procesos de aumento de complejidad molecular, que eventualmente condujeron a la aparición de la vida en la Tierra. El HCN es una molécula ubicua en todo el Universo y pudo ser precursora de compuestos presentes en la bioquímica actual como purinas y pirimidinas (componentes esenciales de los ácidos nucleicos) y también de algunos aminoácidos proteicos. El HCN polimeriza espontáneamente en medios acuosos alcalinos (pH 8-10) dando lugar a mezclas orgánicas altamente complejas, en reacciones de carácter precipitante. Esto es, transcurrido el tiempo de reacción establecido se observa la formación de un sólido negro-marrón precipitado/suspendido (fase gel, considerada como un sistema macromolecular) en las aguas madres (fase sol, la cual contiene moléculas solubles de bajo peso molecular y una pequeña porción de material polimérico). Por otra parte, se sabe que este tipo de reacciones son altamente reproducibles pero sensibles a las variables físico-químicas del medio (pH, temperatura, salinidad,...)

En el supuesto de querer realizar reacciones de simulación de condiciones prebióticas, tomando como referente reacciones hidrotermales de polimerización de la sal de NaCN (mucho menos tóxica que el HCN) en presencia de NH_4Cl (como ácido débil), indique como realizaría:

- 1) Las síntesis de los correspondientes polímeros de cianuro si se quisiese estudiar el efecto de la concentración de cianuro en el proceso de polimerización. Preparación de las disoluciones iniciales, separación de fases, cálculo de los rendimientos de las fases gel, comprobación de la reproducibilidad de los experimentos (4 puntos).
- 2) Un estudio estructural comparativo de las fases gel obtenidas (8 puntos).
- 3) La determinación de la estabilidad térmica de las fases gel (4 puntos).
- 4) La determinación del porcentaje en masa en fracciones pesadas (por encima de 2-3 kDa) presentes en las fases sol. Aproximación a los pesos moleculares aparentes de estas subfracciones pesadas mediante técnicas de electroforesis (6 puntos).
- 5) La desalinización de las fases sol mediante cromatografía de intercambio iónico para la posterior identificación y cuantificación de N-heterociclos (purinas, pirimidinas,...) mediante técnicas cromatográficas (8 puntos).

Nótese que en este ejercicio se evaluará el razonamiento empleado en la aplicación de los conocimientos del temario del área de especialización "Técnicas cromatográficas y espectrométricas y su aplicación en astrobiología" enumerados al dorso.

Conocimientos aplicables del temario:

Tema 40. Principios elementales de los procesos químicos: reactivos, productos, rendimiento.

Tema 9. Técnicas de preparación de muestra I. Destilación, cristalización, ultra- y nano-filtración, separación magnética.

Tema 11. Técnicas de preparación de muestras III. Técnicas cromatográficas: exclusión molecular, intercambio iónico, afinidad.

Tema 12. Técnicas de preparación de muestra IV. Reacciones químicas: hidrólisis y derivatización.

Tema 16. Análisis térmico y termogravimétrico: Calorimetría, ATD, ATG y DSC. Aplicaciones.

Tema 17. Técnicas espectroscópicas. Fundamentos, tipos y aplicaciones.

Tema 19. Espectroscopía de absorción molecular UV-Vis. Instrumentación y aplicaciones.

Tema 20. Espectroscopía infrarroja. Preparación de muestra, instrumentación y aplicaciones.

Tema 21. Espectroscopía Raman. Fundamentos básicos y aplicaciones.

Tema 22. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Fundamentos básicos, tipos y aplicaciones.

Tema 24. Técnicas de espectroscopía de rayos X. Fundamentos básicos y aplicaciones.

Tema 26. Cromatografía. Fundamentos, tipos y aplicaciones.

Tema 27. Cromatografía en capa fina, cromatografía preparativa en placa y cromatografía en columna abierta. Fundamentos y aplicaciones.

Tema 28. Cromatografía de gases. Instrumentación y aplicaciones.

Tema 29. Cromatografía de líquidos de alta resolución. Instrumentación, modos y aplicaciones.

Tema 30. Cromatografía multidimensional. GC-GC, GC×GC, LC-LC, LC×LC.

Tema 38. HPLC (High-Performance Liquid Chromatography). Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.

Tema 39. Técnicas electroforéticas. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.