

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

Convocatoria: Orden PJC/443/2024, de 25 de abril



Pruebas selectivas para ingreso, por el sistema general de acceso libre y promoción interna, en el Cuerpo Especial de Facultativos del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

Segundo Ejercicio: **QUIMICA Y DROGAS**

Día 26 de enero de 2025.

INSTRUCCIONES:

1. Utilice exclusivamente **bolígrafo negro o azul**. Lea detenidamente antes de comenzar las instrucciones que figuran al dorso de la hoja de respuestas.
 2. **NO ABRA ESTE CUESTIONARIO HASTA QUE SE LE INDIQUE.**
 3. Todas las preguntas de este Cuestionario tienen el mismo valor.
 4. El cuestionario contendrá 22 preguntas, las 2 últimas de reserva.
 5. Se calificarán de 0 a 40 puntos. Sólo se calificarán las respuestas marcadas en la “Hoja de respuestas”. Las preguntas acertadas se valorarán con 2 puntos; las preguntas no acertadas y aquellas que contengan respuestas múltiples descontarán 0,5 puntos; las preguntas no contestadas no serán puntuadas.
 6. Compruebe siempre que el número de respuesta que señale en la “Hoja de respuestas” es el que corresponde con el número de pregunta de este Cuestionario (de la 1 a la 22).
 7. Recuerde que el tiempo de realización de esta prueba es de 60 minutos.
- Este cuestionario es propiedad del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
 - Queda prohibida la reproducción total o parcial de este cuestionario incluso citando la procedencia.

FACULTATIVOS DEL INTCF- ESPECIALIDAD QUÍMICA Y DROGAS

SEGUNDO EJERCICIO

En un operativo de los Mossos d'Esquadra se ha desmantelado una "narco" nave industrial ubicada en la región del Baix Llobregat. En la nave intervenida se ubican dos invernaderos independientes dedicados al cultivo de lo que presuntamente son plantas de marihuana. Concretamente, en el primer invernadero hay 121 plantas de 1 metro de altura y en el segundo 81 plantas de 40 cm de altura (plantas inmaduras). En una sala adyacente al primer invernadero se han incautado: 20 bolsas termoselladas de un peso bruto de 500 g, conteniendo todas ellas cogollos secos. También se han intervenido 2 bultos conteniendo un total de 850 paquetes con sustancia pulverulenta de color blanco en su interior, 99 bolsitas termoselladas con sustancia cristalina blanca y 5 papelinas con sustancia en forma de roca de color blanquecino. Un análisis preliminar realizado por los Mossos d'Esquadra al contenido de los paquetes y las bolsitas empleando un kit de prueba de drogas arroja un resultado positivo a cocaína en el caso de los paquetes y de las 99 bolsitas termoselladas. El resultado del análisis preliminar de la sustancia en forma de roca contenida en las 5 papelinas es negativo.

- 1. Los Mossos d'Esquadra se ponen en contacto con el Servicio de Química y Drogas de Barcelona del INTCF solicitando asesoramiento para llevar a cabo el muestreo de las plantaciones encontradas. Atendiendo a la "II Guía práctica de actuación sobre la aprehensión, análisis, custodia y destrucción de drogas tóxicas, estupefacientes o sustancias psicotrópicas".**

¿Cuál sería la manera de proceder para llevar a cabo correctamente el muestreo?

- a) Se tomarán las partes apicales de 30 plantas elegidas al azar entre los dos invernaderos y se dispondrán individualmente en sobres de papel. Además, se remitirán las hojas y cogollos de 5 plantas.
- b) Se tomarán únicamente las partes apicales de 30 plantas elegidas al azar del primer invernadero y se dispondrán individualmente en sobres de papel, ya que las plantas del segundo invernadero no tienen la altura mínima establecida en la II Guía práctica de actuación. Además, se remitirán las hojas y cogollos de 5 plantas.
- c) Del primer invernadero se remitirán las partes apicales de 11 plantas (raíz cuadrada de 121) y del segundo las partes apicales de 10 plantas, todas ellas dispuestas individualmente en sobres de papel. Además, se remitirán las hojas y cogollos de 5 plantas.
- d) Se tomarán las partes apicales de 30 plantas elegidas al azar de cada uno de los invernaderos y se dispondrán individualmente en sobres de papel. Además, se remitirán las hojas y cogollos de 5 plantas de cada invernadero, separando las hojas de los cogollos.

2. **Resultante del muestreo de los 850 paquetes incautados, los Mossos d'Esquadra hacen entrega al INTCF de dos cajas conteniendo un total de 29 paquetes, dispuestos de manera que en la primera caja hay 11 paquetes y en la segunda 18 paquetes.**

¿Cuál es el número mínimo de paquetes que se tendrán que analizar, para que, si todos los resultados obtenidos son positivos a cocaína, poder asegurar, con un intervalo de confianza del 95 %, que en el 90 % de la totalidad de los paquetes hay cocaína?

- a) Los 29 paquetes.
- b) 10 paquetes de cada caja elegidos al azar.
- c) 10 paquetes en total ya que provienen de una misma incautación.
- d) Para poder realizar esa afirmación hay que analizar el 90 % de la totalidad de los paquetes.

3. **La cuantificación de delta 9-tetrahidrocannabinol (THC) presente en los cogollos contenidos en las 20 bolsas termoselladas arroja un valor del 0,15%.**

Ante este resultado podemos afirmar:

- a) Que al ser el porcentaje de THC inferior al 0,3% no podemos afirmar que se trata de cannabis.
- b) Se trata de cannabis y por lo tanto se encuentra incluido en la Lista I de la Convención Única de 1961, y según dicha convención, por estupefaciente se entiende cualquiera de las sustancias de la Lista I y II, naturales o sintéticas.
- c) Es necesario llevar a cabo la cuantificación de cannabidiol para saber si se trata de cannabis.
- d) De acuerdo con la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea en el asunto C-663/18, los cogollos incautados no tienen la consideración de estupefaciente.

4. **El análisis mediante cromatografía de gases acoplada a un detector de espectrometría de masas (GC-MS) identifica que la sustancia cristalina contenida en las 99 bolsitas termoselladas es metanfetamina y no cocaína. Ante este resultado:**

¿Qué argumento NO sería correcto esgrimir ante un Tribunal de Justicia al ser cuestionados en relación con la discrepancia de resultados entre el análisis preliminar llevado a cabo por los Mossos d'Esquadra y el resultado obtenido en el INTCF?

- a) Los resultados obtenidos mediante un kit de drogas han de corroborarse mediante una técnica de análisis confirmatoria como la GC-MS.
- b) Un kit de drogas puede dar lugar a falsos positivos como consecuencia de una reacción cruzada con otros analitos.
- c) Los laboratorios de los Servicios de Química y Drogas del INTCF están acreditados en el análisis de metanfetamina en muestras de alijo lo que garantiza la validez del resultado informado.
- d) Desconocemos cómo se ha realizado el análisis con el kit de drogas empleado y, por lo tanto, podríamos no declarar en esa materia.

5. De las 99 bolsitas termoselladas con sustancia cristalina blanca, se han analizado 23. En 22 de las bolsitas se identifica metanfetamina, pero en una de las bolsitas no se identifica ninguna sustancia.

¿Qué implicación tiene este resultado?

- a) Disminuye el grado de confianza garantizado.
- b) Obliga a analizar la totalidad de las 99 bolsitas.
- c) Únicamente afecta a la cantidad total de metanfetamina incautada.
- d) Incrementa la proporción mínima de droga en el total de la muestra.

6. El peso neto de la totalidad de los 850 paquetes de cocaína es de 8.000 g y el peso neto del total de la metanfetamina incautada es de 50 g. Si la riqueza en cocaína base es de un 70 % ± 5 % y la de metanfetamina de un 80 % ± 5 %.

¿Estamos ante cantidades de notoria importancia?

- a) En el caso de la cocaína sí y en el de la metanfetamina no.
- b) En el caso de la cocaína no y en el de la metanfetamina sí.
- c) Tanto para la cocaína como para la metanfetamina estamos ante cantidades de notoria importancia.
- d) Ninguna de las dos cantidades alcanza la notoria importancia.

7. En ausencia de patrón, el análisis de la sustancia en forma de roca contenida en las papelinas se identifica como 3-clorometcatinona (3-CMC) mediante GC-MS con una similitud con la biblioteca de espectros utilizada del 98 %.

¿Sería este análisis suficiente para afirmar inequívocamente que la sustancia contenida en las papelinas es 3-CMC?

- a) Sí, sería suficiente.
- b) No, se precisaría además del análisis mediante GC-MS un mínimo de dos análisis adicionales más, siendo una de las técnicas la espectrometría de masas de alta resolución.
- c) No, porque la GC-MS no es la técnica más adecuada para la identificación de nuevas sustancias psicoactivas.
- d) No, se precisaría además del análisis mediante GC-MS un análisis adicional mediante, por ejemplo, espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

El operativo llevado a cabo por los Mossos d'Esquadra en la "narco" nave industrial se salda con 3 detenidos, los cuales pasan a disposición judicial, aplicándose como medida cautelar la prisión preventiva de los mismos. Por parte de la defensa se solicita acreditar el consumo crónico de drogas de abuso en el cabello de los 3 detenidos. En el momento de la toma de la muestra, el primer detenido manifiesta haber consumido cocaína a razón de 2 a 3 veces por semana hasta el día su detección. Niega el consumo de esta sustancia desde que está en prisión, sin embargo, manifiesta el consumo esporádico de GHB en prisión. Por su parte, el segundo detenido manifiesta haber consumido LSD con regularidad hasta el día su detección. Se niega a responder si ha consumido o no sustancias de abuso desde que está en prisión. Finalmente, el tercer detenido afirma no haber consumido nunca drogas de abuso hasta su entrada en prisión, donde ha comenzado a consumir cocaína. Para los 3 detenidos la toma de la muestra se realiza 2 meses después de su entrada en prisión.

- 8. El mechón de cabello que se ha tomado al primer acusado es de color rubio, ondulado y mide 5 cm aproximadamente. Se analiza el mechón de cabello en dos fragmentos (de 0 a 2 cm y de 2 a 5 cm). En el fragmento de cabello proximal de 2 cm, correspondiente al periodo en el que el acusado ha permanecido en prisión, y en el que niega el consumo de drogas de abuso, se detecta la presencia de cocaína.**

¿Cuál de las siguientes causas NO explicaría la presencia de cocaína en la región proximal del cabello del primer acusado?

- a) El crecimiento homogéneo del cabello.
- b) Un crecimiento del cabello inferior a 1 cm/mes.
- c) Una incorrecta toma de la muestra.
- d) El consumo de cocaína.

- 9. En el fragmento de cabello distal de 3 cm del primer acusado, correspondiente al periodo en el que reconoce el consumo de cocaína, se detecta esta droga de abuso en una concentración de 2,5 ng/mg. Durante la celebración de la prueba pericial al ser preguntados si el acusado habría consumido cocaína durante la semana previa a su detención:**

¿Cuál sería la respuesta correcta que deberíamos dar?

- a) La concentración de cocaína determinada en el fragmento distal es compatible con un consumo esporádico de esta droga de abuso. Por lo tanto, no se puede establecer si el acusado consumió cocaína la semana previa a su detección.
- b) Los resultados obtenidos se interpretan como la media de los consumos en cada periodo de tiempo. Por lo tanto, no se puede establecer si el acusado consumió cocaína la semana previa a su detección.
- c) Al tratarse de un cabello de color claro, con bajo contenido en melanina, la incorporación de la cocaína no está favorecida, lo que impide realizar cualquier valoración en referencia al patrón de consumo.
- d) Los resultados obtenidos son compatibles con el patrón de consumo manifestado por el acusado y, por lo tanto, con un consumo de cocaína la semana previa a su detección.

10. En los dos fragmentos de cabello analizados del primer acusado se detecta GHB. En el fragmento proximal en una concentración de 9,5 ng/mg y en el fragmento distal de 1,3 ng/mg.

Ante este resultado, ¿podemos afirmar que el primer acusado consumió únicamente GHB en el periodo de tiempo correspondiente al fragmento proximal?

- a) Sí, porque la concentración de GHB en el fragmento proximal es mayor que la del distal.
- b) No, porque no es posible distinguir entre GHB endógeno y exógeno en el cabello.
- c) No, porque el GHB no se incorpora en la matriz del cabello.
- d) No, porque la concentración de GHB en el fragmento proximal habría de ser al menos 10 veces superior a la del fragmento distal.

11. El mechón de cabello que se ha tomado al tercer acusado es liso, está teñido de color rubio y mide 6 cm aproximadamente. Se analiza el mechón de cabello en tres fragmentos, cada uno de ellos de 2 cm de longitud (de 0 a 2 cm, de 2 a 4 cm y de 4 a 6 cm). Si el acusado afirma no haber consumido nunca drogas de abuso hasta su entrada en prisión,

¿Cómo podría explicarse un resultado positivo a cocaína en los tres fragmentos analizados?

- a) No es posible encontrar cocaína en los fragmentos correspondientes a un periodo de no consumo, por lo que se ha producido un fallo en el procedimiento de análisis de las muestras.
- b) Por la difusión axial.
- c) Por el crecimiento no homogéneo del cabello.
- d) No existe una explicación, por lo tanto, al ser el resultado incongruente con lo manifestado por el acusado, sería recomendable repetir los análisis para corroborar el resultado.

12. Los resultados del análisis del mechón de cabello del tercer acusado dan positivo a cocaína con concentraciones superiores a 1 ng/mg en los fragmentos de 0 a 2 cm y de 2 a 4 cm. También se detecta benzoilecgonina en estos dos fragmentos. Sin embargo, en el fragmento distal (de 4 a 6 cm) únicamente se detecta cocaína en una concentración de 0,2 ng/mg. Atendiendo a las directrices publicadas por la Society of Hair Testing (SoHT) en relación con el análisis de drogas de abuso en cabello,

¿Cómo se debería informar este resultado?

- a) Positivo a cocaína y benzoilecgonina en los fragmentos de 0 a 2 cm y de 2 a 4 cm. El tercer fragmento (de 4 a 6 cm) se informa negativo.
- b) Positivo a cocaína y benzoilecgonina en los fragmentos de 0 a 2 cm y de 2 a 4 cm. En el tercer fragmento (de 4 a 6 cm) se informa la cocaína y la benzoilecgonina como no detectadas.
- c) Positivo a cocaína y benzoilecgonina en los fragmentos de 0 a 2 cm y de 2 a 4 cm. En el tercer fragmento se informaría positivo sólo a cocaína.
- d) El resultado del tercer fragmento se informa positivo o negativo atendiendo a los valores de corte establecidos por la SoHT para la cocaína.

13. Si en el mechón de cabello que se ha tomado al tercer acusado se detectaran tanto cocaína como benzoilecgonina en los tres fragmentos analizados siendo las concentraciones de cocaína de 3,5 ng/mg, 4,1 ng/mg y 5,6 ng/mg, respectivamente.

¿Qué podríamos afirmar ante este resultado?

- a) Que el resultado prueba un consumo esporádico de cocaína.
- b) Al estar el cabello teñido no podríamos establecer el grado de consumo de cocaína.
- c) Que el resultado es compatible con un consumo crónico de cocaína.
- d) Que se ha producido una contaminación ya que el acusado afirmó no haber consumido cocaína hasta su entrada en prisión.

14. En el mechón de cabello del tercer acusado también se detecta THC en los tres fragmentos.

¿Cuál de las siguientes causas NO explica este resultado, teniendo en cuenta que el acusado manifiesta no haber consumido nunca esta sustancia?

- a) El tercer acusado comparte celda con otro preso que fuma cannabis.
- b) Al tratarse de un cabello dañado por procedimientos cosméticos, durante la etapa de lavado el THC adherido a la cutícula capilar se ha introducido en la matriz del cabello.
- c) El acusado consume un relajante comercial que contiene como componente principal cannabidiol (CBD) y trazas de THC.
- d) Se ha producido una contaminación inadvertida en alguna de las etapas del procedimiento.

Tras permanecer cuatro meses en prisión, el primer detenido es encontrado muerto en su celda. En la inspección ocular se encuentran junto a las pertenencias del fallecido varios blísteres parcialmente llenos de la medicación que tenía prescrita: benzodiazepinas y tramadol. Tras llevar a cabo la autopsia el médico forense establece como causa inicial de la muerte un infarto agudo de miocardio. No obstante, se remiten al INTCF muestras de sangre periférica, orina y humor vítreo para descartar la intervención de drogas de abuso y/o fármacos en la causa de la muerte.

15. En la muestra de sangre analizada se detecta la presencia de tramadol en una concentración de 2 mg/l. También se identifica su metabolito el N-desmetiltramadol, pero no el O-desmetiltramadol. Según las tablas publicadas en la bibliografía esta concentración de tramadol puede considerarse como letal.

Ante este resultado, ¿qué podemos afirmar?

- a) La etiología de la muerte es claramente violenta suicida.
- b) La etiología de la muerte es claramente indeterminada.
- c) Los análisis no se han realizado correctamente ya que se deberían haber detectado ambos metabolitos.
- d) La elevada concentración de tramadol puede estar relacionada con un polimorfismo del enzima CYP2D6.

16. Si en la muestra de sangre se hubiera detectado cocaína en una concentración de 0,01 mg/l y benzoilecgonina en una concentración de 0,9 mg/l.

¿Ante un tribunal podemos afirmar que el consumo de cocaína ha sido la causa directa de la muerte?

- a) Sí, como consecuencia de un delirium agitado.
- b) No, ya que es el médico forense quien con todos los datos recibidos y conociendo el contexto, ha de establecer cuál ha sido la causa directa de la muerte.
- c) Se habrán de analizar las posibles interacciones con los restantes compuestos presentes en la muestra de sangre y de su concentración antes de realizar tal afirmación.
- d) No, porque estas concentraciones indican que el fallecido ya no estaba bajo los efectos de la cocaína.

17. En la sangre del fallecido también se detecta temazepam en una concentración < 0,01 mg/l. Según los criterios de la norma ISO17025 esta expresión de la concentración,

¿Qué valor tiene en consideración?

- a) El límite de detección del equipo.
- b) La concentración a partir de la cual el temazepam es tóxico.
- c) El límite de cuantificación de la técnica empleada.
- d) La concentración del patrón de referencia empleado.

- 18. En la muestra de orina del fallecido se detecta, entre otros analitos, temazepam. A tenor de este resultado, ¿cuál de las siguientes benzodiazepinas tenía prescrita el fallecido para el tratamiento de un trastorno de ansiedad?**
- a) Clorazepato.
 - b) Lorazepam.
 - c) Flurazepam.
 - d) Alprazolam.
- 19. El fallecido también estaba en tratamiento con alprazolam. No obstante, no se detecta este fármaco ni en la muestra de sangre ni en la de orina cuando estas muestras se analizan mediante LC-MS/MS empleando un método dirigido a la identificación de alprazolam.**
- ¿Cuál puede ser la causa?**
- a) La LC-MS/MS no es una técnica idónea para la identificación de alprazolam en muestras biológicas.
 - b) El análisis debería haber estado también dirigido a la identificación de su metabolito, el α -hidroxialprazolam.
 - c) Se debería haber empleado un método de extracción específico para el alprazolam con respecto de las restantes benzodiazepinas.
 - d) Se ha producido un fallo durante el análisis ya que el alprazolam es una benzodiazepina de vida media prolongada y debería haberse detectado.
- 20. En la inspección ocular de la celda donde ha fallecido el preso, se localizan unas botellitas con un líquido transparente que se identifica como GHB. El médico forense solicita explícitamente el análisis de esta droga de abuso en las muestras de sangre y orina del fallecido. En la muestra de sangre no se detecta GHB, pero sí en la muestra de orina en una concentración de 9 mg/l.**
- ¿Cuál de las siguientes argumentaciones NO explica el valor de GHB encontrado?**
- a) La concentración de GHB en orina puede considerarse endógena.
 - b) Ciertos trastornos del espectro autista son compatibles con valores de GHB ligeramente elevados.
 - c) El preso pudo haber consumido GHB 12 h antes de su fallecimiento.
 - d) La concentración de GHB aumenta en orina en función del tiempo si la muestra no se conserva a -20°C .

21. El mechón de cabello que se ha tomado al segundo acusado es liso, de color negro y mide 4 cm aproximadamente. Se analiza el mechón de cabello en dos fragmentos, cada uno de ellos de 2 cm de longitud (de 0 a 2 cm y de 2 a 4 cm). El resultado a LSD es negativo en ambos fragmentos.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta en relación con este resultado?

- a) El LSD se ha degradado como consecuencia de la exposición del cabello a la radiación solar.
- b) El LSD podría haber sido detectado en vello púbico.
- c) El análisis debería haber estado dirigido a la identificación del metabolito del LSD: OH-LSD.
- d) Las dosis de LSD que se consumen son muy inferiores a las de otras drogas de abuso lo cual dificulta su detección en cabello.

22. La concentración de alcohol etílico en la muestra de sangre del preso fallecido es de $0,6 \text{ g/l} \pm 0,06 \text{ g/l}$. Sin embargo, el resultado de alcohol etílico en la muestra de humor vítreo es negativo.

Ante este resultado, ¿cuál de las siguientes afirmaciones NO explica esta discrepancia?

- a) Por error, la muestra de sangre remitida no corresponde al fallecido.
- b) Se ha generado alcohol etílico en la muestra de sangre como consecuencia de una mala conservación.
- c) Se ha generado alcohol postmortem en la sangre por la acción de diferentes microorganismos.
- d) Las muestras han sido analizadas correctamente en el mismo equipo, detectándose el patrón interno, pero empleando dos métodos diferentes desarrollados para la detección de alcohol etílico.