



Agencia Tributaria

PRUEBAS SELECTIVAS PARA INGRESO POR PROMOCIÓN INTERNA EN
LA ESCALA DE AYUDANTES DE INVESTIGACIÓN DE LOS ORGANISMOS
PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, ESPECIALIDAD DE LABORATORIOS Y
TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICO-ADUANERO

SEGUNDO EJERCICIO

15 de diciembre de 2022

RECUERDE. DISPONE DE 60 MINUTOS PARA REALIZAR ESTE EJERCICIO

SUPUESTO PRÁCTICO 1

Se recibe en el laboratorio una muestra de galletas dulces recubiertas con pepitas de chocolate, (ver fotografía adjunta).

A fin de establecer el código de nomenclatura correcto, así como los parámetros necesarios para determinar el código adicional tal y como figura en el Anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/1832 de la Comisión, de 12 de octubre de 2021, por el que se modifica el anexo I del Reglamento (CEE) nº 2658/87 del Consejo, relativo a la nomenclatura arancelaria y estadística y al arancel aduanero común, se considera que se deben realizar las siguientes determinaciones analíticas: contenido en humedad y cenizas, contenido en azúcares, contenido en cacao, contenido en grasas y comprobación de su naturaleza y contenido en grasa láctea.



PREGUNTA 1

El pretratamiento a seguir con la muestra consiste en:

- a) No requiere ningún pretratamiento de la muestra
- b) Cada una de las galletas del paquete se emplea en cada análisis a realizar
- c) Se debería tomar todo el paquete de galletas y pulverizarlo, intentando no calentar la muestra para evitar pérdidas de chocolate
- d) Separar las pepitas de chocolate de la parte de la galleta manualmente. Así la muestra será homogénea

PREGUNTA 2

El equipo que se emplea para homogenizar la muestra en el laboratorio es:

- a) Picador de carne
- b) Mortero
- c) Cuchillo
- d) Molinillo

El método de determinación de la humedad de la galleta se basa en la pérdida de peso de la muestra por evaporación del agua, que se realiza en una estufa a 102°C.

PREGUNTA 3

En la determinación del contenido de humedad de la galleta, una vez finalizado el tiempo de calentamiento marcado por el método hay que:

- a) Pesar inmediatamente
- b) Dejar enfriar al aire
- c) Pesar inmediatamente, dejar enfriar y volver a pesar en frío
- d) Enfriar en el desecador y pesar

PREGUNTA 4

En la galleta se ha obtenido un valor de humedad del 8,3% y un contenido de azúcares del 26,7% sobre la muestra tal y como se presenta. ¿Cuál sería el porcentaje de azúcares sobre muestra seca si la galleta pesa 18,3425 g?

- a) 34,2 %
- b) 29,1 %
- c) 22,4%
- d) 68,7 %

Para determinar el contenido y naturaleza de la materia grasa de la galleta se aplicará un método que separe la materia grasa, precedido por una hidrólisis por ácido clorhídrico y seguido por una técnica que permita identificar los ésteres metílicos de los ácidos grasos.

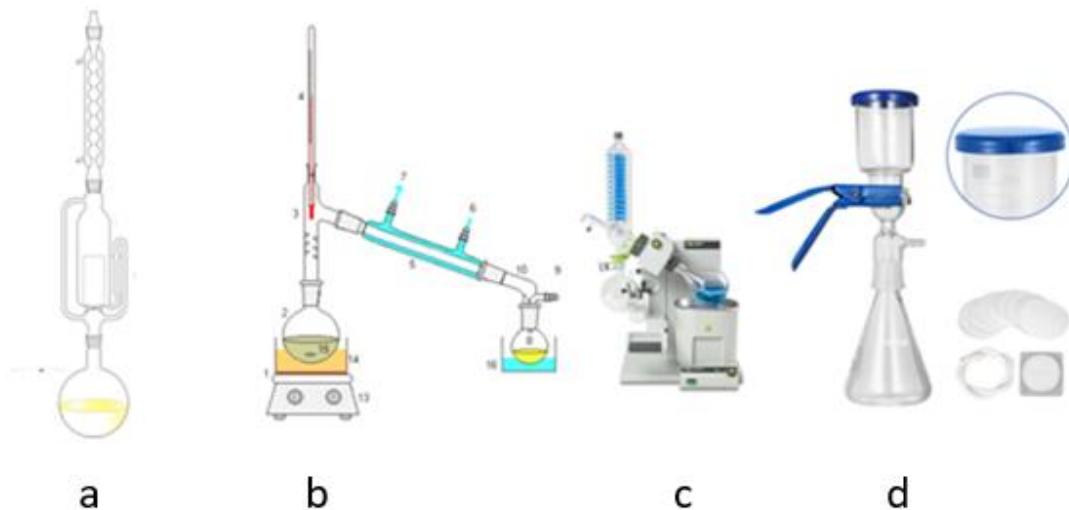
PREQUINTA 5

En la determinación de la grasa total de la galleta, la muestra se introduce en un cartucho, a través del cual va pasando el disolvente de extracción secuencialmente. ¿Qué tipo de extracción es?

- a) Extracción líquido-líquido simple
- b) Extracción sólido-líquido en continuo
- c) Extracción líquido-líquido en continuo
- d) Extracción sólido-líquido simple

PREQUINTA 6

Indique cuál de los siguientes equipos instrumentales corresponde a un sistema Soxhlet:



PREQUINTA 7

Señale la razón por la que la determinación de la grasa total en un alimento emplea una extracción con un sistema Soxhlet.

- a) Porque las grasas sólo se disuelven en caliente
- b) Porque las grasas se funden y se pueden separar del resto de compuestos incluidos en el alimento
- c) Para minimizar el uso de disolventes orgánicos y mejorar el rendimiento de la extracción
- d) Para evitar que se volatilicen las grasas

Proceso selectivo para ingreso en la Escala de Ayudantes de Investigación
de los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), por el sistema de promoción interna,
especialidad Laboratorios y Técnicas de análisis Químico-Aduanero
2º Ejercicio
15 de diciembre de 2022

Siempre que se detecte presencia de materias grasas procedentes de la leche, su contenido se expresa en porcentaje y se calcula multiplicando el porcentaje de la concentración de butirato de metilo por 50 y el valor así obtenido se multiplicará por el contenido total (en peso) en porcentaje de materia grasa de la mercancía dividido entre 100.

PREGUNTA 8

Para determinar el contenido de materia grasa de leche se utiliza el método de cromatografía de gases con patrón interno. ¿Qué sustancia, de las siguientes, sería más apropiada para utilizar como patrón interno?

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3$, (Pto ebullición 102.8°C)
- b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$, (Pto ebullición 74.8°C)
- c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3$, (Pto ebullición 118.0°C)
- d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$, (Pto ebullición 38.8°C)

PREGUNTA 9

El patrón interno en cromatografía:

- a) Es una sustancia presente de forma interna en la muestra y que interacciona con el analito dando una señal detectable por el sistema cromatógráfico
- b) Es el compuesto que indica el tiempo muerto del cromatógrafo de gases o líquidos
- c) Es un compuesto no presente en la muestra que se añade a la misma y a los patrones para cuantificar el analito
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

Para determinar el contenido de proteína se utiliza el método Kjeldahl que se basa en la digestión de una muestra con ácido sulfúrico concentrado y un catalizador que aumenta la temperatura de ebullición de la mezcla, asegurando así una reacción cuantitativa. Tras la mineralización completa de la muestra, la mezcla se alcaliniza y el amoníaco liberado se destila, recogiéndose sobre una disolución de ácido bórico. Finalmente, el contenido de nitrógeno se determina mediante valoración con ácido clorhídrico de concentración perfectamente conocida. A partir del contenido de nitrógeno de una muestra, puede estimarse el contenido en proteína de la misma, mediante la aplicación de un factor.

PREGUNTA 10

En la determinación del contenido de proteína mediante el método Kjeldahl, el primer paso consiste en realizar una digestión de una porción medida del alimento. ¿Cuál es el objetivo de este paso?

- a) Eliminar toda la grasa del alimento
- b) Transformar el nitrógeno orgánico de la muestra en iones amonio
- c) Extraer los componentes solubles del alimento en agua
- d) Preparar la muestra para poder medir su solubilidad

PREGUNTA 11

Después de la digestión y un tratamiento básico, el amoniaco liberado se debe separar del resto de subproductos obtenidos mediante una destilación por arrastre vapor. Esta técnica consiste:

- a) En una destilación de dos líquidos inmiscibles
- b) En una destilación con una columna de rectificación que permite separar líquidos con pequeñas diferencias en sus puntos de ebullición
- c) En una destilación a una presión inferior a la atmosférica (a vacío).
- d) En hacer pasar vapor caliente a través de la mezcla a destilar disminuyendo así el punto de ebullición de las sustancias contenidas.

PREGUNTA 12

En el método Kjeldahl se utiliza ácido sulfúrico, en cuyo envase figura el pictograma que se incluye a continuación. ¿Qué indica este pictograma?



- a) Toxicidad aguda
- b) Peligro para el medio ambiente
- c) Corrosivo
- d) Peligro ácido fuerte

PREGUNTA 13

El ácido sulfúrico del que se parte para realizar este análisis tiene una riqueza del 96% (p/p) y una densidad de 1.84 g/ml. ¿Cuál es la normalidad de este ácido?

Pm H₂SO₄: 98 g/mol

- a) 18.0 N
- b) 37.5 N
- c) 36.0 N
- d) 18.8 N

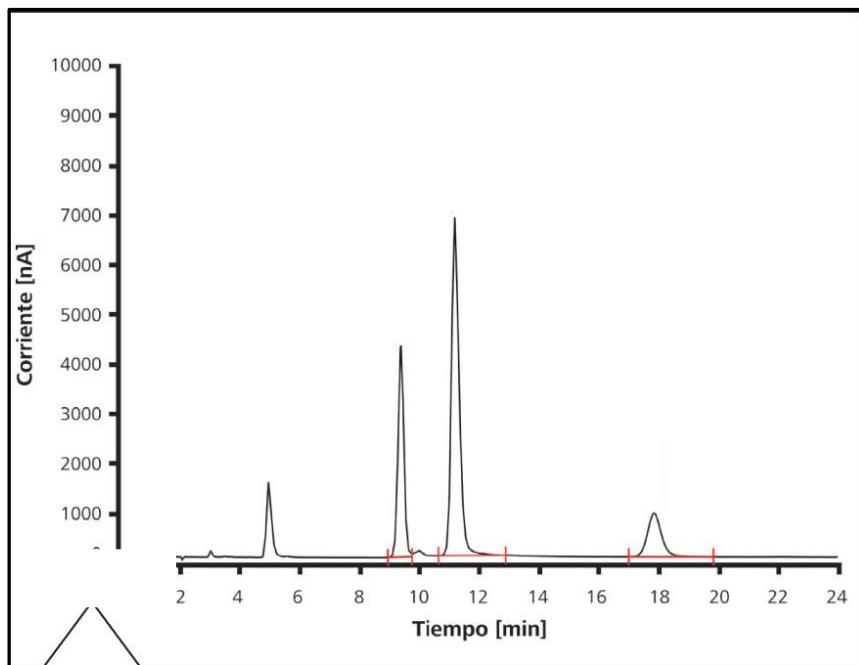
PREGUNTA 14

En cromatografía se conoce como el tiempo de retención a:

- a) El tiempo que tarda un determinado analito en recorrer la columna cromatográfica
- b) El tiempo que transcurre desde la inyección de la muestra hasta que el pico del analito alcance el detector
- c) El tiempo entre dos picos cromatográficos
- d) El tiempo que transcurre desde que se detecta el primer analito que sale de la columna hasta que sale el último analito de la misma

PREQUINTA 15

Entre los datos primarios que acompañan al expediente de análisis de esta muestra encontramos el siguiente gráfico. ¿Puede indicar de qué se trata?



- a) Un espectro de infrarrojos
- b) Un cromatograma
- c) Una resonancia magnética nuclear
- d) Un espectro de UV-VIS

SUPUESTO PRÁCTICO 2

En el laboratorio se recibe una muestra de alcohol etílico marcado con ácido acético cuyo destino es la fabricación de vinagre. Se solicita determinar el grado alcohólico volumétrico y el contenido de ácido acético.

En una primera etapa se va determinar el grado alcohólico volumétrico. Para ello se llevan a cabo las siguientes etapas de análisis:

- En un recipiente de vidrio se toman 100 ml de muestra a 20 °C y se introduce la muestra en un equipo de destilación.
- Se lava varias veces el recipiente de vidrio en que se toma la muestra con un total de unos 50 ml de agua destilada y se introduce el agua de los lavados en el equipo de destilación.
- Se añade una suspensión acuosa de hidróxido de calcio hasta alcanzar un pH básico.
- Se inicia la destilación y se recogen unos 90 ml de destilado.
- Se añade agua destilada hasta restaurar el volumen original, es decir, 100 ml a 20 °C.

PREGUNTA 1

¿Cuál de los siguientes recipientes de vidrio considera que sería el más adecuado para medir los 100 ml de muestra y posteriormente restaurar el volumen original cometiendo el menor error posible?

- a) Matraz aforado
- b) Probeta
- c) Vaso de precipitados
- d) Erlenmeyer

PREGUNTA 2

¿Por qué la medida de los volúmenes de muestra y destilado están referidos a una misma temperatura (20 °C)?

- a) Para asegurar la miscibilidad del alcohol etílico y agua ya que a temperaturas inferiores a 20 °C podría producirse una separación de fases.
- b) Porque a temperaturas superiores a 20 °C se podría producir una evaporación del alcohol de la muestra.
- c) Porque el volumen de un líquido depende de la temperatura.
- d) Por requisitos del sistema de calidad que exige que todos los métodos acreditados se realicen en condiciones ambientales controladas.

PREGUNTA 3

¿Por qué se introduce el agua de los lavados del recipiente de la muestra en el equipo de destilación?

- a) Para que se forme vapor de agua durante la destilación y así se acelere el proceso.
- b) Para recoger todos los restos de muestra que hayan podido quedar en el recipiente de vidrio donde se midieron los 100 ml de muestra.
- c) Para evitar que restos de muestra puedan arrojarse por la pila de lavado de material de vidrio.
- d) Para rebajar el grado alcohólico de la muestra, lo que favorece la recuperación de todo el alcohol etílico durante la destilación.

PREGUNTA 4

¿Por qué es necesaria la destilación de la muestra como paso previo a la determinación del grado alcohólico volumétrico?

- a) No es estrictamente necesaria. Solo en el caso de que la muestra sea coloreada debe procederse a su destilación.
- b) Porque la muestra contiene gases disueltos, especialmente oxígeno, que afectan a la medida del grado alcohólico.
- c) Porque la muestra contiene sustancias distintas del alcohol etílico que interfieren en la medida de la densidad empleada para determinar del grado alcohólico volumétrico.
- d) Porque las muestras de alcohol etílico marcado con ácido acético tienen un fuerte olor a ácido acético.

PREGUNTA 5

Antes de la destilación se añade una suspensión de hidróxido de calcio a la muestra hasta alcanzar un pH básico. ¿Cuál es la finalidad de esta adición?

- a) Reducir la presión de vapor de la disolución y disminuir así la temperatura de ebullición.
- b) Transformar el ácido acético en su correspondiente sal cálcica y evitar que el ácido acético pudiera pasar al destilado y alterar así la medida de densidad.
- c) Alcalinizar la disolución ya que no se pueden destilar disoluciones que se encuentren a pH ácido.
- d) Precipitar todas las sales solubles que pudiera haber en la muestra.

PREGUNTA 6

El grado alcohólico de la muestra se determina a partir de la medida de la densidad del destilado. De las siguientes opciones, ¿qué instrumento podría emplearse para determinar la densidad a 20 °C de un líquido?

- a) Areómetro
- b) Viscosímetro
- c) Refractómetro
- d) Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible

En una segunda etapa se va a medir el contenido de ácido acético en el alcohol marcado ya que la legislación exige un contenido mínimo de 6 kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico puro para que el alcohol pueda acogerse a la exención del impuesto del alcohol. Para ello se llevan a cabo las siguientes etapas de análisis

- Se toman 5 ml de muestra, se vierte en un recipiente adecuado y se diluye con agua destilada hasta 10-15 ml.
- Se añade un indicador adecuado para detectar el punto final.
- Se valora la muestra con una disolución 0,5 M de hidróxido sódico (NaOH) estandarizada.
- Se miden los mililitros de agente valorante gastados.
- Se expresa el resultado en kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico.

PREGUNTA 7

¿Cuál de las siguientes fórmulas moleculares corresponde al ácido acético?

- a) CH_3COCH_3
- b) CH_3CHO
- c) HCO_2H
- d) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

PREGUNTA 8

De las siguientes opciones, ¿qué materiales de laboratorio considera que serían los más adecuados para, en este orden, tomar 3 ml de muestra, realizar la valoración y adicionar el agente valorante?

- a) Probeta, vaso de precipitados y pipeta Pasteur.
- b) Pipeta aforada, matraz aforado y probeta.
- c) Bureta, matraz Erlenmeyer y cuentagotas.
- d) Pipeta aforada, matraz Erlenmeyer y bureta graduada.

PREGUNTA 9

¿En qué consiste la estandarización de la disolución de hidróxido sódico empleada como agente valorante?

- a) En determinar su concentración exacta valorándola con una disolución de patrón primario de concentración conocida.
- b) En añadir a la disolución de hidróxido sódico un ácido fuerte hasta alcanzar el pH que previamente se determine.
- c) En hacerla reaccionar con un compuesto que limite su reactividad.
- d) En determinar previamente frente a un patrón primario el volumen aproximado que voy a consumir después.

PREGUNTA 10

¿Con qué frecuencia debe realizarse la estandarización de las disoluciones de hidróxido sódico empleadas como agente valorante?

- a) Solo una vez. El día que se prepara la disolución.
- b) Antes de cada uso.
- c) Si las condiciones de almacenamiento son adecuadas, una vez cada 6 meses.
- d) Solo deben normalizarse periódicamente aquellas disoluciones de hidróxido sódico de una concentración inferior a 0,01 M.

PREGUNTA 11

El pH en el punto de equivalencia en una valoración de un ácido débil como el ácido acético con una base fuerte como el hidróxido sódico será:

- a) Neutro
- b) Ácido
- c) Básico
- d) Depende de la concentración del ácido acético en la muestra.

PREGUNTA 12

Como norma general el pipeteo con la boca de disoluciones, disolventes o reactivos:

- a) Solo puede realizarse cuando estemos seguros de que el líquido a pipetear no es tóxico.
- b) No debe realizarse en ningún caso.
- c) Puede realizarse si se emplean las precauciones oportunas.
- d) Solo puede realizarse cuando estemos pipeteando disoluciones acuosas de ácidos y bases diluidas.

PREGUNTA 13

En una valoración cuyo punto final es a un pH de aproximadamente 9, ¿cuál de los siguientes indicadores ácido-base le parece el más adecuado para realizar esta valoración?

- a) Anaranjado de metilo (Intervalo de viraje a pH: 3,1 – 4,4)
- b) Rojo de metilo (Intervalo de viraje a pH: 4,2 – 6,3)
- c) Fenolftaleína (Intervalo de viraje a pH: 8,3 – 10,0)
- d) Verde de bromocresol (Intervalo de viraje a pH: 3,8 – 5,4)

PREGUNTA 14

En la valoración de 5 ml de muestra se consumen 7,5 ml de hidróxido sódico 0,5 M. Si el peso molecular del ácido acético es de 60 g/mol ¿Cuántos gramos de ácido acético hay en 100 ml de muestra?

- a) 5,4 g de ácido acético por cada 100 ml de disolución.
- b) 4,5 g de ácido acético por cada 100 ml de disolución.
- c) 2,25 g de ácido acético por cada 100 ml de disolución.
- d) 5,0 g de ácido acético por cada 100 ml de disolución.

PREGUNTA 15

En el supuesto de que la muestra contenga 4 g de ácido acético por cada 100 ml de muestra y su grado alcohólico volumétrico fuese de 75 % vol., ¿Cuál sería el contenido de ácido acético expresado en kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico puro?

- a) 3 kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico puro.
- b) 5,33 kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico puro.
- c) 16 kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico puro.
- d) 6 kg de ácido acético por cada 100 L de alcohol etílico puro.