

SEGUNDO EJERCICIO

PROCESO SELECTIVO CONVOCADO POR LA RESOLUCIÓN UCA/REC100GER/2021, DE 1 DE JULIO DE 2021, DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ POR LA QUE SE CONVOCA PROCESO SELECTIVO PARA CUBRIR UNA PLAZA DE PERSONAL LABORAL FIJO DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS DE LA CATEGORÍA TÉCNICO AUXILIAR DE LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

Primer supuesto (máximo 3 puntos)

Se desea preparar las siguientes disoluciones: 190 mL de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 0,25 M y 200 mL de HCl 0,05 M a partir de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ comercial de 92% de pureza y de ácido clorhídrico comercial al 25% en disolución acuosa. En el laboratorio dispone del siguiente material:

Matraces aforados de 250 mL

Matraces aforados de 200 mL

Buretas de 50 mL

Pipetas graduadas de 10 mL

Pipetas graduadas de doble aforo de 10 mL

Pipeta de 2 mL

Erlenmeyers de 190 mL

Probeta de 25 mL

Datos: $M[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] = 241,86 \text{ g/mol}$

$M[\text{HCl}] = 36,46 \text{ g/mol}$

$d[\text{HCl}] = 1,12 \text{ g/cm}^3$

Conteste a las siguientes preguntas.

Parte a. (1 punto por pregunta)

1. Indique la masa en gramos de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ comercial de 92% de pureza que debe pesar para preparar 190 mL de la disolución de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 0,025 M, si utiliza una balanza con una precisión de 0,01 g.

2. Indique que volumen en mL de la disolución de HCl 25% debe usar para preparar por dilución 200 mL de HCl 0,05 M si usa un instrumental de vidrio con una precisión de 0,1 mL.

Parte b. (0,2 puntos por pregunta. Respuesta incorrecta penalización de 0,06 puntos)

1. Indique cuál de las siguientes opciones **es la correcta** si desea preparar 190 mL de una disolución de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 0,25 M.
 - a) Una vez calculada la masa de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ necesaria para preparar los 190 mL de disolución 0,25 M, se le añadirían 190 mL de agua medidos con una bureta de suficiente precisión.
 - b) Una vez calculada la masa de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ necesaria para preparar los 190 mL de disolución 0,25 M, se dispondrían en el Erlenmeyer de 190 mL y se enrasaría este con agua destilada.
 - c) Con el material del que se dispone no se pueden preparar de forma exacta los 190 mL de la disolución indicada, por ello debe realizar los cálculos de la masa de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ necesarios para preparar 200 mL de disolución en el matraz aforado de 200 mL.
 - d) Una vez calculada la masa de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ necesaria para preparar los 190 mL de disolución 0,25 M, se prepararían 200 mL de disolución en el matraz aforado de 200 mL y con ayuda de una pipeta se sacaría un volumen de 10 mL.

2. Indique dónde dispondría los residuos que generase en la preparación de la disolución de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.
 - a) Todos los residuos generados serían del Grupo III.
 - b) Al ser disoluciones de una sal de nitrato, que es la base conjugada de ácido nítrico, los residuos en disolución son del Grupo III y deben disponerse en el depósito de bases fuertes y débiles.
 - c) Al contener hierro, los residuos sólidos serían del Grupo VI y deberían desecharse en el depósito de metales y sustancias sólidas, mientras que las disoluciones pertenecerían al Grupo III y serían consideradas como Sales en disolución.
 - d) Solo se generarían residuos en disolución que serían considerados como Sales, los residuos sólidos se deber reutilizar devolviéndolos al bote de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ comercial para no desperdiciar reactivo.

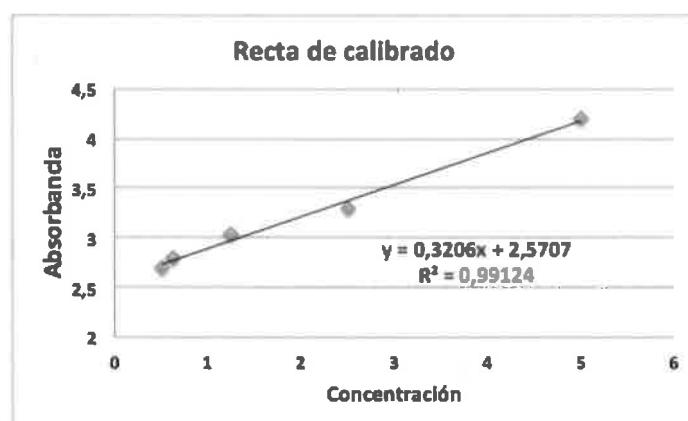
3. Para preparar la disolución de HCl 0,05 M debe seguir el siguiente procedimiento experimental:
 - a) Una vez calculado el volumen de ácido clorhídrico comercial que debe usar, lo medirá con una pipeta y para evitar pérdidas, lo verterá cuidadosamente sobre un matraz aforado de 200 mL, para posteriormente añadir agua destilada hasta el correspondiente enrase.
 - b) Una vez calculado el volumen de ácido clorhídrico comercial que debe usar, lo medirá con una pipeta y lo verterá cuidadosamente sobre un vaso de precipitado con un poco de agua, posteriormente lo trasvasará a un matraz aforado de 200 mL y finalmente añadirá agua destilada hasta el correspondiente enrase.
 - c) Una vez calculado el volumen de ácido clorhídrico comercial que debe usar, lo medirá con una probeta y lo verterá cuidadosamente sobre un vaso de precipitado, luego lo diluirá con un poco de agua, y lo trasvasará a un matraz aforado de 200 mL. Esta operación se repetirá varias veces para estar seguro de trasvasar todo el HCl del vaso de precipitado al matraz aforado y finalmente añadirá agua destilada hasta el correspondiente enrase.
 - d) Una vez calculado el volumen de ácido clorhídrico comercial que debe usar, lo medirá con una pipeta y para evitar pérdidas, lo verterá cuidadosamente sobre un matraz aforado y finalmente añadirá 200 mL de agua destilada.

4. Al preparar la disolución de HCl se le derrama encima parte del ácido clorhídrico comercial al 25% sobre la bata de laboratorio ¿Cuál sería el procedimiento más adecuado que debe seguir?
- a) Debe quitarse inmediatamente la bata de laboratorio y comprobar que no se le ha impregnado la ropa, en cuyo caso debe neutralizar el ácido para eliminar cualquier riesgo de quemadura.
 - b) Al no ser ácido clorhídrico al 37% no debe tener ninguna precaución especial.
 - c) Debe verter rápidamente sobre la bata una disolución de una base diluida para poder neutralizar el ácido y evitar de esta forma quemaduras.
 - d) Inmediatamente debe colocarse bajo una ducha de seguridad y echarse suficiente agua como para diluir el ácido clorhídrico concentrado para eliminar cualquier riesgo, se debe quitar la ropa y los zapatos mientras se esté debajo de la ducha.
5. Si toma 10 mL la disolución preparada de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 0,25 M y le añade otros 10 mL de agua destilada, la concentración exacta de la mezcla será:
- a) 0,25 M.
 - b) 0,025 M.
 - c) 0,125 M.
 - d) Ninguna de las respuestas es correcta ya que necesita conocer la densidad de la mezcla final.

Segundo supuesto (máximo 3 puntos)

En una práctica de laboratorio, los alumnos necesitan monitorizar la concentración de un determinado producto orgánico [A] en distintos momentos de una reacción. Usando un espectrómetro de UV se establece que la absorbancia del producto tiene una buena correlación lineal con la concentración dentro del rango de concentraciones indicado. Se realizó una curva de calibrado con una serie de concentraciones de [A] en metanol, obteniéndose los siguientes resultados:

[A] (mM)	Absorbancia
0,5	2,7
0,625	2,8
1,25	3,04
2,5	3,29
5	3,9



Conteste a las siguientes preguntas.

Parte a. (1 punto por pregunta)

1. Si el peso molecular del compuesto A es de 215,84 uma, ¿Qué masa de este compuesto deberá pesar en una balanza con una precisión de 0,001 g para preparar 10 mL de la disolución madre a partir de la cual se preparan por dilución el resto de las disoluciones?

2. Para comprobar la calidad del método, se midió la absorbancia de una muestra patrón que dio un valor de 3,5. Diga cuál será la concentración presente en la muestra.

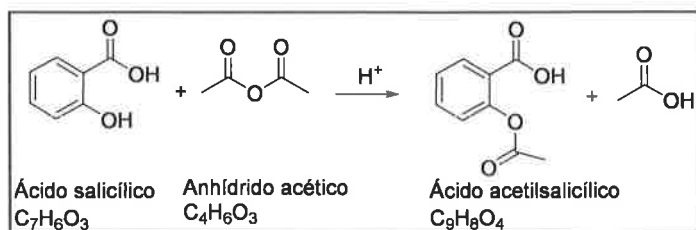
Parte b. (0,2 puntos por pregunta. Respuesta incorrecta penalización de 0,06 puntos)

1. Para la preparación de una serie de disoluciones de concentración 10 mM, 1 mM, 0,1 mM, 10 μ M y 1 μ M se deberá:
 - a) Realizar los cálculos para determinar la cantidad de soluto que es necesario pesar para preparar la disolución de mayor concentración y, a partir de ahí, preparar el resto por dilución de la disolución madre.
 - b) Calcular el peso de soluto necesario para preparar cada una de las disoluciones y prepararlas por separado utilizando los matraces aforados o las micropipetas que sean adecuadas.
 - c) Se prepararán dos disoluciones madre, una de 10 mM y 10 μ M, y se prepararán las diluciones de concentración mM y μ M que faltan a partir de las dos disoluciones madre.
 - d) Se calculará y pesará la cantidad necesaria para preparar 10 mL de disolución 1 mM y a partir de ella se prepararán las demás por dilución de la inicial.
2. Las cubetas empleadas en el espectrofotómetro de ultravioleta-visible.
 - a) Nunca deben llenarse con disolventes orgánicos.
 - b) Están calibradas para llenarse a un tercio de su capacidad.
 - c) Deben usarse vacías para la realización del blanco.
 - d) Se pueden reutilizar.
3. Para la medición de la absorbancia del compuesto orgánico disuelto en metanol se usa un espectrofotómetro seleccionando la longitud de onda a 254 nm. Por ello se debe emplear una cubeta de:
 - a) Cuarzo.
 - b) Plástico.
 - c) Vidrio.
 - d) Es indiferente la cubeta que se use.
4. Con respecto al procedimiento de preparación de muestras para su lectura en el espectrofotómetro.
 - a) Para que los valores sean fiables, las concentraciones de las muestras deben ser lo más altas posible de tal forma que las lecturas de absorbancia en el espectrofotómetro presenten valores elevados.
 - b) Hay que evitar tocar con los dedos las caras ópticas de las celdas.
 - c) La lectura se realiza en la longitud de onda donde haya un mínimo de absorción.
 - d) Las disoluciones deben realizarse siempre con metanol como disolvente.
5. Al medir una muestra problema del compuesto [A] del supuesto práctico, se obtiene un valor de absorbancia de 1,2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**?
 - a) La concentración de la muestra se calcularía a partir de la recta de calibrado, pero hay que corregir el coeficiente de regresión.
 - b) La concentración de la muestra se calcularía con la recta de calibrado.
 - c) La muestra tendría una concentración de cero moles por litro.
 - d) Como el valor de la absorbancia obtenida queda fuera del rango de las rectas de calibrado, no se podría dar un valor de concentración de la muestra.

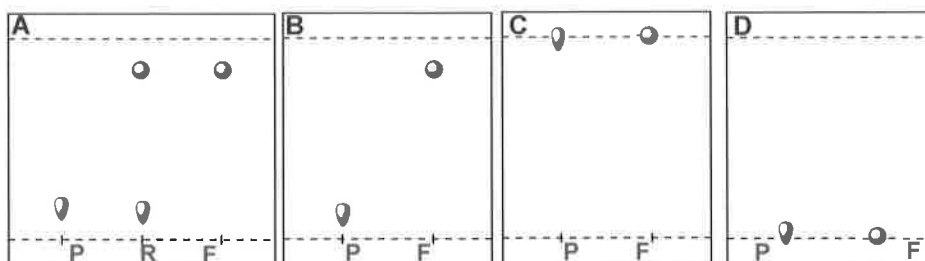
Tercer supuesto (máximo 2 puntos)

(0,2 puntos por pregunta. Respuesta incorrecta penalización de 0,06 puntos)

A continuación, se muestra el procedimiento experimental utilizado en la síntesis del ácido acetilsalicílico (aspirina).



En el seguimiento de la reacción se realizaron las placas de cromatografía mostradas donde P indica una muestra del producto de partida (ácido salicílico), R indica una muestra de la mezcla de reacción y F una muestra del producto final (ácido acetilsalicílico).



1. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la **correcta**.

- a) La placa A eluida con hexano/acetato de etilo (7:3) muestra que no queda producto de partida en la reacción.
- b) La placa A eluida con hexano/acetato de etilo (7:3) no permite realizar el seguimiento de la reacción.
- c) La placa A eluida con hexano/acetato de etilo (7:3) muestra que en la reacción queda producto de partida.
- d) La placa A eluida con hexano/acetato de etilo (7:3) muestra que el producto de partida P está impuro.

2. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**.

- a) La placa D está eluida con una mezcla de menor polaridad que la de hexano/acetato de etilo (7:3).
- b) Las placas A y B están eluidas con la misma mezcla eluyente.
- c) La placa C está eluida con una mezcla de hexano/acetato de etilo (7:3).
- d) La placa C está eluida con acetato de etilo.

3. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la **correcta**.
- Del estudio de las placas B y C se deduce que el producto P es menos polar que el producto F.
 - Del estudio de las placas B y C se deduce que los productos P y F tienen la misma polaridad.
 - Del estudio de la placa B se deduce que la mezcla de elución utilizada en B es idónea para separar ambos compuestos.
 - Del estudio de la placa C se deduce que la mezcla de elución utilizada en C es idónea para separar ambos compuestos.
4. Si se quisiera purificar por cromatografía en columna la mezcla de reacción ¿qué variables hay que considerar para seleccionar el **diámetro** de la columna más apropiado?
- Cantidad de muestra a introducir.
 - La mayor o menor separación entre los R_f de los productos a separar.
 - El tamaño de partícula de gel de sílice utilizada.
 - La polaridad del disolvente.
5. Si se quisiera purificar por cromatografía en columna la mezcla de reacción y utilizásemos la misma mezcla de disolventes empleada para eluir la placa A, el producto final (F) eluiría en una columna cromatográfica de gel de sílice:
- En primer lugar.
 - En último lugar.
 - No existe relación entre ambas técnicas cromatográficas y, por lo tanto, desconocemos a priori el orden de elución de los productos.
 - Saldría con el lavado de la columna.
6. Indique cuál de los siguientes disolventes es más polar.
- Hexano.
 - Acetato de etilo.
 - Metanol.
 - Éter de petróleo.
7. Una vez efectuada la elución de una cromatografía en columna, si los componentes de la mezcla a separar son productos no coloreados, ¿cómo podríamos saber en qué fracción o fracciones se encuentran cada uno de los componentes de la mezcla original?
- Analizando las fracciones por CCF utilizando sistemas de visualización apropiados.
 - Evaporando el disolvente de cada fracción.
 - Analizando las características organolépticas de las fracciones.
 - Analizando la absorción de cada fracción mediante un espectrofotómetro visible.

8. Para una mezcla de cuatro compuestos (A, B, C y D) que en CCF de gel de sílice en un determinado eluyente da lugar a los valores de R_f de 0,8 para A, 0,1 para B, 0,4 para C y 0,2 para D, prediga cual sería el orden de elución de los componentes de dicha mezcla en cromatografía en columna de gel de sílice si utilizamos el mismo eluyente.
- a) A, B, C, D.
 - b) D, C, B, A.
 - c) A, D, C, B.
 - d) A, C, D, B.
9. ¿Qué mezcla de disolventes se utilizaría para realizar una separación por HPLC en fase reversa?
- a) Metanol/hexano.
 - b) Metanol/cloroformo.
 - c) Acetonitrilo/agua.
 - d) Isopropanol/diclorometano.
10. Si a una placa de cromatografía se le dan dos recorridos (se eluye dos veces con el mismo eluyente):
- a) Los R_f de compuestos se aproximan entre sí.
 - b) El R_f de los compuestos será mayor, pero la distancia relativa entre los dos se mantendrá.
 - c) El R_f de los compuestos será mayor, pero la distancia relativa entre los dos se incrementará.
 - d) Las placas de cromatografía solo se deben eluir una única vez.

Cuarto supuesto (máximo 2 puntos)

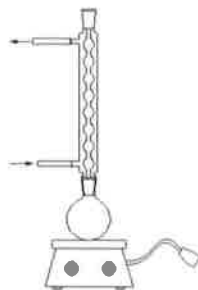
(0,2 puntos por pregunta. Respuesta incorrecta penalización de 0,06 puntos)

En un laboratorio donde alumnos de grado realizan prácticas se producen las siguientes circunstancias:

1. En uno de los puestos de prácticas se encuentra el montaje mostrado en la figura. ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**?



- a) La práctica consistirá en una extracción por arrastre de vapor de una muestra vegetal por lo que se tiene que proveer el puesto de una manta calefactora.
 - b) La práctica consistirá en una reacción en la que se calentará a reflujo por lo que se tiene que proveer el puesto de una manta calefactora.
 - c) La práctica consistirá en una extracción líquido-líquido a alta temperatura por lo que se tiene que proveer el puesto de una manta calefactora.
 - d) La práctica consistirá en una extracción en sucesivos ciclos de una muestra vegetal con un disolvente orgánico que es evaporado y condensado repetidas veces.
2. En el laboratorio tiene que preparar un montaje como el de la figura. Al coger el material del almacén, el matraz de fondo redondo se le cae al suelo, pero no se rompe, ni muestra ningún signo de deterioro, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**?



- a) Debe reemplazar el matraz de fondo redondo por otro, ya que el golpe puede haber provocado daños no apreciables que pueden hacer peligroso su uso.
- b) Al tratarse de un matraz de fondo redondo esmerilado, su precio hace que sea recomendable reutilizarlo, aunque previamente se debe de probar antes de que los alumnos lo usen.
- c) Al no tener daños visibles, puede usarse sin problema, solo debe desecharse en el caso de que se aprecien fracturas o arañazos en el vidrio.
- d) Ninguna de las respuestas es correcta.

3. Debe preparar vasos de precipitados con reactivos para que los alumnos los utilicen en las prácticas. En el bote de uno de los reactivos aparece el pictograma que se muestra en la figura. ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**?



- a) Si el reactivo es sólido y no volátil, puede ponerlo al lado de las balanzas.
- b) En caso de que sea volátil debe poner los botes del reactivo en el interior de una vitrina de gases y nunca disponerlo en vasos de precipitados.
- c) Al tener un pictograma indicativo de toxicidad aguda no debería ponerse en recipientes sin identificación de su peligrosidad.
- d) Este tipo de reactivos solo se puede usar dentro de una vitrina de gases.
4. Se produce en el laboratorio un vertido de líquido no inflamable, no corrosivo y no tóxico, ¿cómo debe actuar?
- a) Debe recoger el líquido con serrín o papel absorbente.
- b) Debe recoger el líquido con carbón activo o tierra de diatomeas.
- c) Debe echar hipoclorito al líquido antes de recogerlo.
- d) Debe añadir agua antes de recogerlo.
5. En el almacén de prácticas encuentra los siguientes reactivos ordenados en cajas según se vayan a necesitar en cada práctica concreta. ¿Cuál de las siguientes agrupaciones de reactivos estaría prohibida de forma que los reactivos deberían guardarse de forma separada?
- a) Hidróxido sódico, amoníaco y ácido acético.
- b) Permanganato potásico, clorato potásico y ácido clorhídrico.
- c) Nitrato de potasio, carbono activo y azufre.
- d) Todas las respuestas son correctas
6. Una vez finalizada la práctica se procede a recoger el laboratorio, devolviendo los reactivos de los vasos de precipitados a su envase original, ¿se ha actuado correctamente?
- a) No, debe tirar el producto restante al desagüe porque si no, puede contaminar el envase original.
- b) No, nunca se debe devolver el producto sobrante al envase original.
- c) Sí, siempre que no se haya utilizado ni tocado con las manos.
- d) Sí, dado el alto precio que tienen los reactivos de laboratorio.

7. Preparando los disolventes orgánicos necesarios para el desarrollo de la práctica se cae al suelo y se rompe una botella de 2,5 L de diclorometano. ¿Cómo se debe proceder?
- Como es un líquido, hacer un dique y agregar gran cantidad de agua para diluirlo.
 - Al ser un disolvente volátil solo hay que ventilar la zona del vertido y esperar a su evaporación.
 - Evacuar el laboratorio, absorber el vertido con una sustancia aglutinante de líquidos, colocar en recipientes apropiados para su eliminación y ventilar la zona afectada.
 - Ninguna de las anteriores es correcta.
8. En el día de hoy 16 de noviembre, en el laboratorio de prácticas se encuentra un bidón de residuos de 25 L con la etiqueta mostrada. El bidón estaría lleno con menos de un litro de residuo. Si las recogidas están programadas por el servicio de prevención el día 15 de cada mes. ¿Qué debería hacer?

RESIDUOS PELIGROSOS	
NOMBRE: DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
CÓDIGO: Q16//D15//L05//C41//H05//A871//B0019 LER: 14 06 03	
TITULAR: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ AV. REPUBLICA SAHARAUI. S/N PUERTO REAL CÁDIZ JOSÉ TABARES	FECHA DE ENVASADO: 1 julio de 2021 DEPARTAMENTO Y LABORATORIO DE ORIGEN Depto. Química Orgánica. Laboratorio prácticas B7
	

- Al estar el bidón prácticamente vacío y para abaratar costes debería esperar a llenarlo antes de su recogida.
 - Al estar el bidón prácticamente vacío y para abaratar costes debería esperar a llenarlo antes de su recogida teniendo la precaución de modificar la fecha de envasado para no tener problemas a la hora de su recogida.
 - Debe desecharlo en la próxima recogida programada.
 - Al estar el bidón lleno muy por debajo de su capacidad, su contenido se podría desechar en un bidón con una etiqueta similar para de esta forma minimizar costes.
9. Trabajando en el laboratorio, suena la alarma general de incendios. ¿Qué debe hacer?
- Debe abandonar el laboratorio inmediatamente y acudir al punto de encuentro programado.
 - Debe apagar todos los aparatos, puntos de luz y cerrar todos los grifos, abandonar el laboratorio y acudir al punto de encuentro programado.
 - Debe esperar a que el responsable de seguridad de su planta confirme la evacuación antes de apagar todos los aparatos y puntos de luz, cerrar todos los grifos, abandonar el laboratorio y acudir al punto de encuentro programado.
 - Debe abandonar inmediatamente el laboratorio.

10. A partir de un bidón de 50 kg de gel de sílice F60 se tienen que llenar botes dispensadores individuales para la preparación de columnas de cromatografía. Para trasvasar el gel de sílice, ¿qué EPIs debe utilizar en el proceso?

- a) Bata de laboratorio, guantes, mascarilla FFP2 y gafas de seguridad.
- b) Solo es necesaria la bata de laboratorio porque el gel de sílice es un material inerte y su uso no presenta ningún riesgo.
- c) Bata de laboratorio, guantes y mascarilla respiratoria con filtro de gases con protección facial.
- d) Bata de laboratorio, guantes y gafas de seguridad.