

PRUEBAS SELECTIVAS CONVOCADAS POR RESOLUCIÓN DE 9 DE JULIO DE 223 (D.O.C.M. DE 26/07/2023) PARA EL INGRESO, POR EL TURNO DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE LABORATORIO, TÉCNICO MEDIO, ESPECIALIDAD: QUÍMICA-FÍSICA (SUBGRUPO/A2) DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA.

INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL CUESTIONARIO CON RESPUESTAS ALTERNATIVAS

1. Apague su móvil y no deje ninguna pertenencia encima de la mesa.
2. Si algún opositor necesita un justificante de asistencia a esta prueba, hágalo saber al tribunal antes de iniciar el ejercicio.
3. No pase esta página hasta que el tribunal se lo indique.
4. La prueba consiste en la resolución de un supuesto práctico relacionado con la materia de la parte específica del programa que incorpora 45 preguntas de respuesta alternativa. Además, se incluye 3 preguntas de reserva: que se utilizarán por orden de numeración en caso de que alguna de las preguntas fuese anulada.
5. **LAS RESPUESTAS ERRÓNEAS PENALIZAN.** El descuento que se efectuará es de $\frac{1}{4}$ sobre el valor de cada respuesta correcta. No penalizan las respuestas en blanco ni las que tengan doble marca. Para transformar el resultado de la prueba a la calificación obtenida en la misma, y partiendo de la puntuación máxima, se aplicará la siguiente fórmula:

Calificación de la prueba

$$= \frac{(N^{\circ} \text{ respuestas acertadas} - (0,25 * N^{\circ} \text{ respuestas erróneas})) * \text{nota máxima}}{N^{\circ} \text{ de preguntas de la prueba}}$$

- La calificación final se expresará con tres decimales.
6. La hoja de examen que se entrega al tribunal no podrá incluir ningún dato personal o marca que permita la identificación del aspirante. Las hojas de examen contienen unas instrucciones específicas sobre las marcas permitidas para indicar las respuestas.
 7. Cualquier marca distinta a las permitidas en la hoja de examen entregada al tribunal conllevará la anulación del mismo.
 8. El tiempo para la realización del ejercicio es de 180 minutos. El tribunal avisará cuando falten 10 minutos para finalizar el ejercicio.
 9. La hoja de respuestas consta de dos partes, una con los datos personales y otra para cumplimentar con sus respuestas. Cumplimente el apartado de sus datos personales siguiendo las instrucciones del tribunal.
 10. Comenzado el ejercicio no podrá realizar ninguna pregunta al tribunal sobre el contenido del examen.
 11. Si el opositor, una vez marcada una casilla, desea modificar su contestación, borrará en la hoja blanca que es la que se entrega al tribunal, la respuesta que debe desaparecer marcando la que considere oportuna. En la hoja amarilla aparecerán dos casillas sombreadas, el opositor marcará con un círculo la que considere correcta. Recuerde que, en el ejemplar blanco que se entrega al tribunal, no puede poner ninguna marca y sólo puede haber una respuesta sombreada por cada pregunta.
 12. Los opositores no podrán abandonar el aula del examen hasta que no haya finalizado el plazo máximo de tiempo establecido para su realización. Únicamente se podrá abandonar el aula tras la lectura de estas instrucciones y siempre antes de que dé comienzo la prueba, entregando en cualquier caso el cuadernillo de respuestas vacío.
 13. El aspirante está obligado a entregar la hoja de respuestas una vez comenzada la prueba, pudiendo quedarse con el cuestionario de preguntas.
 14. Finalizado el tiempo se recogerán las hojas de examen completas. El miembro del tribunal separará la hoja amarilla que entregará al opositor para la comprobación posterior una vez que se publique en la web la plantilla de respuestas.
 15. Las hojas de examen serán descabezadas por el tribunal delante de dos o más testigos, procediendo a meter en sobres separados las cabeceras y la parte de respuestas. Dichos sobres serán cerrados en público y firmados por el tribunal y dos testigos.
 16. La plantilla correctora se publicará en la dirección electrónica <https://convocatorias.rhh.uclm.es/index.aspx?t=7>
 17. El resultado del ejercicio se publicará en la aplicación corporativa de convocatorias: <https://convocatorias.rhh.uclm.es/index.aspx?t=7> y en el tablón de anuncios de la sede electrónica de la Universidad de Castilla-La Mancha: <https://www.sede.uclm.es/web/guest/tablon-de-anuncios>. Únicamente se harán públicas las notas de los aspirantes aprobados. Los aspirantes suspensos podrán solicitar la puntuación obtenida mediante escrito dirigido al tribunal.
 18. Se ruega el estricto cumplimiento de las normas dictadas por el tribunal.
 19. Gracias por su colaboración.

ESCALA DE LABORATORIO. TÉCNICO MEDIO. ESPECIALIDAD: QUÍMICA FÍSICA. 2023**SUPUESTO PRÁCTICO**

Se desea poner en funcionamiento un laboratorio de Química Física para la utilización de diferentes técnicas instrumentales experimentales, tanto en el ámbito docente como investigador. El uso de estas técnicas y el trabajo diario en el laboratorio suscita algunas cuestiones que se plantean a continuación.

- 1) El proceso por el cual se unifican los criterios respecto a determinadas materias y se posibilita la utilización de un lenguaje común en un campo de actividad concreto, lo llamamos:
 - A) Homologación.
 - B) Normalización.
 - C) Acreditación.
 - D) Verificación.

- 2) Se han realizado 4 medidas del volumen ocupado por 100,00 gramos de agua a 4 °C, y 1 atm obteniéndose los siguientes valores (en cm³): 103,9, 104,0, 103, 9 y 104,1. Puede decirse, entonces, que:
 - A) Las medidas pueden considerarse bastante exactas, aunque nada precisas.
 - B) Las medidas tienen gran precisión y exactitud.
 - C) Las medidas son precisas, pero poco exactas.
 - D) Todas las anteriores son incorrectas.

- 3) ¿Qué afirmación de las siguientes es incorrecta?:
 - A) Un detector no siempre tiene una respuesta proporcional a la señal que recibe.
 - B) En un espectrómetro dispersivo la relación señal/ruido de un espectro mejora con el número de barridos.
 - C) Las fuentes de radiación deben ser discontinuas, para que cumplan el requisito cuántico de la discontinuidad de las transiciones espectrales.
 - D) Una resolución de 1 cm⁻¹ es mayor que una resolución de 2 cm⁻¹.



- 4) Si en una línea de manejo de gases se desea obtener un vacío final del orden de 0,01 mbar, la bomba más apropiada es
- A) Una bomba turbomolecular.
 - B) Una bomba difusora.
 - C) Una bomba rotatoria.
 - D) Una bomba de agua.
- 5) Para medir la calidad del vacío de una línea de gases de alto vacío lo más adecuado sería utilizar:
- A) Un manómetro de capacitancia o Baratrón.
 - B) Un Penning.
 - C) Un Pirani.
 - D) Un manorreductor.
- 6) La principal peculiaridad de un termómetro de Beckmann es que:
- A) aprecia centésimas de grado.
 - B) mide diferencias de temperatura.
 - C) es un termómetro de gases.
 - D) está hecho de un material que soporta temperaturas muy altas.
- 7) Un láser es:
- A) Una fuente luminosa muy monocromática.
 - B) Una fuente luminosa direccional de banda ancha.
 - C) Una radiación electromagnética amplificada de banda ancha.
 - D) Una radiación visible amplificada por emisión espontánea.
- 8) ¿Qué característica tiene una banda de absorción electrónica?:
- A) Da un máximo en absorbancia.
 - B) Da un máximo en transmitancia.
 - C) Se registra bien por espectroscopía infrarroja FTIR pero no por RAMAN.
 - D) Aparece siempre en el UV lejano.



9) En el calibrado de un conductímetro:

- A) Se determina la constante de la célula de conductividad.
- B) Se mide y compensa la conductividad del agua destilada que se va a utilizar.
- C) Se fija el cero del aparato utilizando diferentes disoluciones de un ácido.
- D) Se ajusta a cero la diferencia de potencial entre los electrodos de la célula utilizando agua de elevada pureza.

10) Decir qué frase sobre el electrodo de hidrógeno es falsa:

- A) Su potencial depende de la presión de hidrógeno.
- B) Su potencial depende de la temperatura
- C) Su potencial depende de la concentración de iones metálicos presentes en el medio.
- D) Su potencial depende de la acidez del medio.

11) En las rectas de calibrado que se realizan en espectrofotometría basadas en la ley de Lambert-Beer, ¿qué consecuencia tiene el aumento del coeficiente de absorción molar sobre la determinación de la concentración?

- A) Sólo se pueden determinar disoluciones concentradas.
- B) Hay que utilizar células de mayor espesor.
- C) Se pueden determinar disoluciones más diluidas.
- D) Las rectas tienen pendientes más pequeñas.

12) Se pretende medir el espectro de una sustancia coloreada. Para ello, se dispone de una muestra cuya absorbancia en el máximo es del orden de 10, y de un espectrofotómetro cuya escala de absorbancia se extiende de 0 a 2. ¿Qué solución se puede recomendar en este caso?

- A) Diluir a la mitad.
- B) Diluir al menos a la quinta parte.
- C) Concentrar la muestra lo suficiente por evaporación del disolvente.
- D) Cambiar la lámpara del colorímetro por una de mayor intensidad.



13) ¿Qué fenómeno tiene lugar en una sustancia cuando ésta absorbe radiación infrarroja?

- A) Se produce una transición electrónica.
- B) La molécula se fotoliza.
- C) Se produce un aumento de la energía de vibración molecular.
- D) La energía de la radiación infrarroja se invierte en incrementar la velocidad de traslación de las moléculas.

14) La espectroscopía atómica se encuentra en el dominio electromagnético:

- A) de las microondas.
- b) de las radiofrecuencias.
- C) visible-ultravioleta.
- D) de los rayos X.

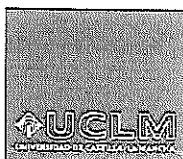
15) Un espectro atómico:

- A) se debe a transiciones entre los niveles de energía translacional de los átomos.
- B) no refleja todos los tránsitos electrónicos entre niveles energéticos que cabe imaginar, sino sólo los permitidos por ciertas reglas cuánticas.
- C) sólo tiene utilidad analítica cualitativa, pero no cuantitativa porque la intensidad de las líneas es arbitraria y no reproducible.
- D) puede ser de emisión, reflexión y absorción.

16) ¿Qué relación existe entre la energía de una transición electrónica y la longitud de onda de la banda correspondiente en el espectro?

- A) Son directamente proporcionales.
- B) Son inversamente proporcionales.
- C) La longitud de onda es lo mismo que la energía, pero expresada en otras unidades.
- D) No existe relación directa sencilla.

- 17) En un espectrofotómetro de haz simple, ¿por qué hay que introducir el blanco siempre antes de medir la absorción de la muestra?
- A) Porque sirve para determinar el 0% de transmitancia.
 - B) Porque sirve para determinar el 100% de transmitancia.
 - C) Porque hay que guardar un orden.
 - D) Porque de lo contrario el detector no mediría.
- 18) No se observa en el espectro infrarrojo de la atmósfera absorción debida a sus componentes mayoritarios, nitrógeno y oxígeno, porque:
- A) son moléculas lineales.
 - B) son moléculas homonucleares, cuyo enlace, por tanto, no vibra.
 - C) son moléculas sin momento dipolar.
 - D) son moléculas con enlaces múltiples, que impiden un aumento de la vibración.
- 19) ¿Cuál de las siguientes variables es decisiva y fundamental para conseguir una separación y reproducibilidad adecuadas en cromatografía de gases?
- A) La presión de salida del gas portador
 - B) la velocidad del gas portador
 - C) La temperatura del horno
 - D) La temperatura del detector
- 20) Si tenemos una muestra ambiental de compuestos orgánicos volátiles recogidos sobre carbón activo y no conocemos qué compuestos podemos encontrar en ella, ¿qué tipo de detector sería más adecuado utilizar acoplado al cromatógrafo de gases?
- A) Detector de ionización de llama (FID)
 - B) Espectrómetro de masas (MS)
 - C) Detector de fotoionización (PID)
 - D) Detector de captura electrónica (ECD)



- 21) Si tenemos tres solutos con polaridades diferentes, de manera que A>B>C y estamos trabajando con cromatografía de fase normal, qué soluto aparecerá primero en el cromatograma:
- A) El soluto A
 - B) El soluto B
 - C) El soluto C
 - D) Los tres solutos A, B y C aparecerán juntos en un único pico.
- 22) La traza en la pantalla de un osciloscopio es una gráfica que representa:
- A) Voltaje frente a intensidad.
 - B) Intensidad frente a voltaje.
 - C) Voltaje frente a tiempo.
 - D) Voltaje frente a resistencia.
- 23) ¿Cuántos mL de peróxido de hidrógeno comercial se necesitarían para preparar 100 mL de peróxido de hidrógeno al 8% en peso, cuya densidad es 0,9 g/mL? Datos del peróxido de hidrógeno comercial (riqueza: 35 % p/v, densidad: 1,1 g/mL). Masas atómicas (g/mol): H = 1; N = 14; O = 16; C=12.
- A) 20,6
 - B) 22,9
 - C) 18,7
 - D) 20,8
- 24) Se ha analizado la cantidad de cobre en una muestra de orina por espectroscopía atómica de absorción usando la técnica llamada de adición estándar. La absorbancia de la muestra es de 0,280. Cuando a la muestra se le adicionan 2,00 µg/mL de cobre la absorbancia es 0,440. ¿Cuál es la concentración aproximada de cobre en la orina?
- A) 0,29 µg/mL.
 - B) Prácticamente nula.
 - C) 3,50 µg/mL.
 - D) 0,029 µg/mL.



25) La constante de tiempo de un circuito formado por un condensador de $1000 \mu F$ y una resistencia de 100Ω en serie con una batería de 10 voltios vale:

- A) 0,1 s.
- B) 1 s.
- C) 10 s.
- D) 100 s.

26) ¿Qué material de vidrio utilizaría para medir volúmenes de forma precisa en una valoración?

- A) Una probeta
- B) Una bureta
- C) Una pipeta
- D) Un matraz aforado

27) Una solución de sacarosa en agua al 5% (m/m) contiene:

- A) 5 g de sacarosa por cada 100 g de disolución
- B) 5 g de sacarosa a la que se añaden 100 g de agua
- C) 5 moles de sacarosa por cada litro de disolución
- D) 5 moles de sacarosa por cada kg de agua

28) De los siguientes disolventes, ¿cuál es el menos polar?:

- A) Cloroformo
- B) Acetonitrilo
- C) Diclorometano
- D) *n*-Hexano

29) Para llevar a cabo una destilación fraccionada, ¿qué pieza debe añadirse al montaje de destilación que no está presente en una destilación simple?

- A) Condensador
- B) Manta calefactora
- C) Columna Vigreux
- D) Termómetro

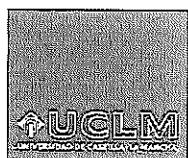


- 30) ¿Qué compuesto se puede emplear como indicador colorimétrico para detectar la presencia de yodo en una disolución?
- A) Almidón
 - B) Fenolftaleína
 - C) Fluoresceína
 - D) Rodamina
- 31) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico del 37% (densidad 1,19 g/mL) hay que tomar para preparar 2 L de una disolución 0,35 M? (la masa molar del HCl es 35,5 g /mol)
- A) 7,9 mL
 - B) 11,2 mL
 - C) 29,0 mL
 - D) 58,0 mL
- 32) ¿Cuántos gramos de hidróxido potásico del 85% de pureza en masa son necesarios para preparar 100 mL de una disolución de pH = 10? El peso fórmula (masa molar) del hidróxido potásico es 56,1 g/mol
- A) $4,8 \times 10^{-4}$ g
 - B) $5,6 \times 10^{-4}$ g
 - C) $6,6 \times 10^{-4}$ g
 - D) $7,3 \times 10^{-4}$ g
- 33) En general, el ion bario forma sales poco solubles en agua. En el laboratorio solo se dispone de cuatro sales de bario con diferentes constantes de solubilidad: BaF₂ ($K_{ps} = 1,87 \times 10^{-7}$), Ba(IO₃)₂ ($K_{ps} = 4,01 \times 10^{-9}$), BaMoO₄ ($K_{ps} = 3,54 \times 10^{-8}$) y Ba(NO₃)₂ ($K_{ps} = 4,64 \times 10^{-3}$). ¿Con cuál de ellas se podría conseguir una concentración más elevada de iones Ba²⁺ en disolución?
- A) Con BaF₂ se conseguiría una concentración máxima de $1,08 \times 10^{-4}$ mol/L de Ba²⁺
 - B) Con Ba(IO₃)₂ se conseguiría una concentración máxima de $3,17 \times 10^{-5}$ mol/L de Ba²⁺
 - C) Con BaMoO₄ se conseguiría una concentración máxima de $1,88 \times 10^{-4}$ mol/L de Ba²⁺
 - D) Con Ba(NO₃)₂ se conseguiría una concentración máxima de $3,41 \times 10^{-2}$ mol/L de Ba²⁺

- 34) La absorbividad molar del triptófano es $3400 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ (medida en su máximo de absorción a 280 nm en agua a pH 7,0). Se necesita preparar una disolución acuosa de triptófano cuya absorbancia sea 0,5. ¿Cuál será la concentración de dicha disolución? Suponga que la cubeta empleada para su medida tiene 1 cm de paso óptico.
- A) $5,88 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
B) $1,47 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
C) $2,10 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$
D) $1,05 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$
- 35) ¿Qué masa de NaOH se debe pesar para preparar la siguiente disolución? 500 mL de una disolución acuosa 2,0 M. En el laboratorio se dispone de NaOH del 90% de pureza. El peso fórmula (masa molar) del NaOH es 40 g/mol.
- A) 22 g
B) 36 g
C) 44 g
D) 89 g
- 36) Se pretende construir una pila galvánica con un electrodo (cátodo) de cobre sumergido en una disolución de CuSO_4 ($E^{\circ} = +0,15 \text{ V}$). Para el ánodo se disponen de varios posibles electrodos: AgCl/Ag ($E^{\circ} = +0,80 \text{ V}$), NiSO_4/Ni ($E^{\circ} = -0,25 \text{ V}$), ZnSO_4/Zn ($E^{\circ} = -0,76 \text{ V}$) y AlCl_3/Al ($E^{\circ} = -1,66 \text{ V}$). Uno de estos electrodos no produciría la reducción de Cu^{2+} a Cu en el cátodo. ¿Cuál es?
- A) AgCl/Ag
B) NiSO_4/Ni
C) ZnSO_4/Zn
D) AlCl_3/Al
- 37) ¿Cuál es la absorbancia de una disolución que presente una transmitancia del 30%?
- A) 1,477
B) -1,477
C) 0,522
D) -0,522

- 38) Calcular la masa de Cl_2 (g) que se produce por electrólisis de una disolución acuosa concentrada de NaCl, si se utiliza una corriente de 2 A de intensidad durante 8 horas. Masa atómica Cl = 35,5 g/mol; Constante de Faraday = 96485 C.
- A) 21,16 g
B) 5,88 mg
C) 42,38 g
D) 0,35 g
- 39) Un vehículo presenta una emisión de gases con un contenido en CO del 1,7 % (v/v). Expresar este dato en mg/m³ a 30 °C y 0,97 atm. Masas atómicas (g/mol): C = 12; O = 16; R = 0,082 atm·l/(mol·K).
- A) $2,16 \times 10^4$ mg/m³
B) 18,6 mg/m³
C) $1,86 \times 10^4$ mg/m³
D) 21,6 mg/m³
- 40) ¿Cuál es el pH de una disolución acuosa de amoníaco 0,05 M? Dato: $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
- A) 8,78
B) 9,08
C) 10,98
D) 11,34
- 41) Un recipiente de 5 litros de capacidad contiene 14 g de nitrógeno a una temperatura de 127 °C. La presión exterior es de 760 mm de Hg de N₂ puro, y la temperatura es 127 °C. Se abre el recipiente hasta que se iguala su presión con la del exterior. Calcular la cantidad de nitrógeno que sale, suponiendo comportamiento ideal. Masas atómicas (g/mol): N = 14.
- A) 4,26 g
B) 9,73 g
C) 0,35 g
D) 6,58 g

- 42) ¿Cuál de las siguientes disoluciones está más concentrada? Masas atómicas (g/mol): H = 1; O = 16; C = 12.
- A) 4 moles de sacarosa ($C_{11}H_{22}O_{11}$) y 500 moles de agua.
 - B) Una disolución 0,2 molal de sacarosa.
 - C) Una disolución 0,2 M de sacarosa. Considérese que la densidad de la disolución es 1 g/cm³.
 - D) Una disolución de sacarosa al 2% (m/m).
- 43) Un estudiante dispone de dos vasos no etiquetados en el laboratorio, uno de ellos con agua del grifo y el otro con agua destilada. ¿Cuál de las siguientes técnicas podría utilizar para saber cuál es cuál?
- A) Polarimetría
 - B) Conductimetría
 - C) Espectroscopia Visible
 - D) pHmetro
- 44) Citar tres fuentes biogénicas de emisión de compuestos de azufre a la atmósfera:
- A) Descargas eléctricas de las tormentas, vegetación e incendios forestales.
 - B) Descomposición anaerobia de la materia orgánica, erupciones volcánicas y aerosoles marinos.
 - C) Fotosíntesis, descargas eléctricas de las tormentas y ganado.
 - D) Erupciones volcánicas, procesos de combustión y tormentas.
- 45) Un automóvil de gasolina emitirá a la atmósfera los siguientes contaminantes, (donde COVNM corresponde a Compuestos Orgánicos Volátiles No Metálicos):
- A) NO_x, CO, CO₂, COVNM, partículas y SO₂.
 - B) NO_x, CO, CO₂ y CH₄.
 - C) NO_x, CO, CO₂ y O₃.
 - D) NO_x, CO, COVNM, H₂O, SO₂ y O₃.



PREGUNTAS DE RESERVA

46) En la separación cromatográfica de varios compuestos mediante HPLC:

- A) A mayor anchura de pico, mejor resolución.
- B) Una separación que utiliza un disolvente de concentración creciente se denomina elución isocrática.
- C) El tiempo muerto se define como el tiempo que tarda en atravesar la columna una especie que no queda retenida en la columna.
- D) Todo lo anterior es cierto.

47) ¿Qué volumen de agua habrá que añadir a 100 ml de una disolución de ácido sulfúrico al 26 % y densidad 1,19 g/cm³ para obtener una disolución 3M? Masas atómicas (g/mol): H = 1; O = 16; S = 32.

- A) 15,5 µl
- B) 110,3 ml
- C) 30,9 ml
- D) 5,15 ml

48) Considerando las siguientes afirmaciones para una pila galvánica:

- 1) En el cátodo tiene lugar la reducción.
- 2) En el ánodo tiene lugar la oxidación.
- 3) Un electrodo y la disolución que lo rodea forman una semi-célula.
- 4) El agente reductor pierde electrones.
- 5) El agente oxidante se reduce.

- A) 1, 2 y 3 son ciertas, 4 y 5 falsas
- B) 1, 2 y 4 son falsas, 3 y 5 son ciertas.
- C) Todas son ciertas.
- D) 1 y 2 son ciertas, 3, 4 y 5 son falsas.