

**PROCESO SELECTIVO POR EL SISTEMA DE ACCESO LIBRE PARA INGRESO EN LA ESCALA DE AYUDANTES DE INVESTIGACION DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, CONVOCADO POR RESOLUCION DE 14 DE DICIEMBRE DE 2020 (BOE Nº 8 DE 9 DE ENERO DE 2021)**

## **Cuestionario del tercer ejercicio**

**Programa: Técnicas de operación y mantenimiento de laboratorios de Física, Química y Materiales**

- No abra el **CUESTIONARIO** ni empiece el examen hasta que se le indique.
- **COMPRUEBE** que el **CUESTIONARIO** sea legible. En caso contrario, solicite uno nuevo al personal del aula.
- **NO ESCRIBA** ningún dato personal ni realice ninguna marca en las hojas de respuestas.
- Si utiliza diversas hojas de respuestas, **NUMÉRELAS**. En caso de necesitar más hojas solicítelas al personal del aula.
- La **CALIFICACIÓN** que se otorga a cada apartado está indicada en el **cuestionario**. El ejercicio se calificará de 0 a 30 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 15 puntos para superarlo.
- El tiempo para la realización de este ejercicio es de un máximo de **DOS HORAS**. Una vez finalizado el ejercicio, el personal del aula le indicará los pasos a seguir.
- El **CUESTIONARIO** se podrá utilizar como borrador y podrá ser llevado por el opositor al finalizar el tiempo marcado para el ejercicio.

*Madrid, 30 de septiembre de 2021*

**Supuesto práctico. Programa “Técnicas de operación y mantenimiento de laboratorios de física, química y materiales”**

Suponga que llega a su puesto de trabajo en un centro de investigación. Entra en el laboratorio de la primera planta y su jefa le dice que justo esta mañana han llegado los seis productos químicos que compraron la semana pasada. Su primera tarea es colocarlos en sus lugares de almacenamiento, y dejar recogido el mostrador del laboratorio. Finalmente, le aconseja que se ayude con las correspondientes fichas de seguridad, y que cuando acabe vaya al laboratorio de la segunda planta, donde encontrará un investigador que necesita su ayuda.

**Tarea 1. (10 puntos).** Conteste a las siguientes cuestiones de cómo llevará a cabo esta tarea:

- A. ¿Qué tipo de información encontrará en las fichas de seguridad de los productos químicos?
- B. En la Tabla I del **Anexo I** del cuestionario se han incluido algunas indicaciones de peligro asociadas a cada uno de los productos. Teniendo éstas en cuenta, ¿dónde considera que sería más conveniente ubicarlos y qué precauciones debe tomar en cada caso?
- C. ¿Cómo cree que debería actuar en el caso de que se produjera un pequeño derrame de un producto inflamable y corrosivo, como el ácido fórmico?
- D. Adicionalmente, al lado de los nuevos productos químicos, se encuentra con una *botella con un líquido desconocido* que no contiene etiqueta identificativa. ¿Qué considera que debería hacer con ella?

**Tarea 2. (10 puntos).** Cuando por fin logra dejar recogido el laboratorio de la primera planta, sube a la segunda planta. El investigador, que le está esperando, le dice que ha preparado una disolución con 0,25 g de hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) en 100 ml de agua, y que su tarea es comprobar el pH. Le señala un vaso de precipitado y se va.

- A. Calcule el pH teniendo en cuenta los datos proporcionados por el investigador, y tomando como masas atómicas para Ca 40 g/mol, para O de 16 g/mol y para H 1 g/mol. ¿Cuál es el valor de pH que obtiene? Explique detalladamente cómo ha hecho el cálculo.
- B. Explique como realizaría una medida experimental, suponiendo que en la vitrina del laboratorio encuentra papel de pH, y una caja que dice “pH-Metro/potenciómetro”. Explique cómo usaría cada uno de estos elementos, y que interpretación de los resultados podría hacer en cada uno de los casos.

**Tarea 3. (10 puntos).** Cuando saca el pH-Metro/potenciómetro de la caja ve que es un modelo antiguo. En las instrucciones indica que necesita alimentación con una fuente continua de **5 voltios**. Pero no encuentra esta fuente por ningún lado. Entonces se le ocurre ir al servicio de electrónica de su centro. Allí le recibe un compañero/a y le dice que le puede proporcionar una fuente de alimentación continua de 25 V y unas resistencias para que se fabrique un circuito divisor de tensión. Le explica: “Un divisor de tensión es un circuito que divide la tensión de entrada, proporcionada por una fuente de alimentación, en otras diferentes más pequeñas. En electrónica y electricidad, lo usamos para alimentar un aparato o instrumental que requiere para su correcto funcionamiento de una tensión nominal que es más pequeña que la que proporciona las fuentes que tenemos”. Y finalmente te deja un circuito que está fabricado según el montaje experimental de la de la **Figura 1**, y las 4 resistencias que puedes ver la imagen de la **Figura 2**.

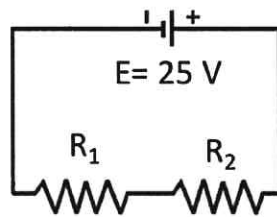


Figura 1. Circuito divisor de tensión

Resistencia A    Resistencia B    Resistencia C    Resistencia D








Figura 2. Resistencias que se pueden elegir para el circuito divisor de tensión

Llegas con el circuito al laboratorio, y decides ver si efectivamente te sirve. Para ello mides el voltaje que hay en los extremos de la resistencia  $R_1$  y el voltímetro registra una medida de 15 V. Teniendo esto en cuenta responde a las siguientes preguntas:

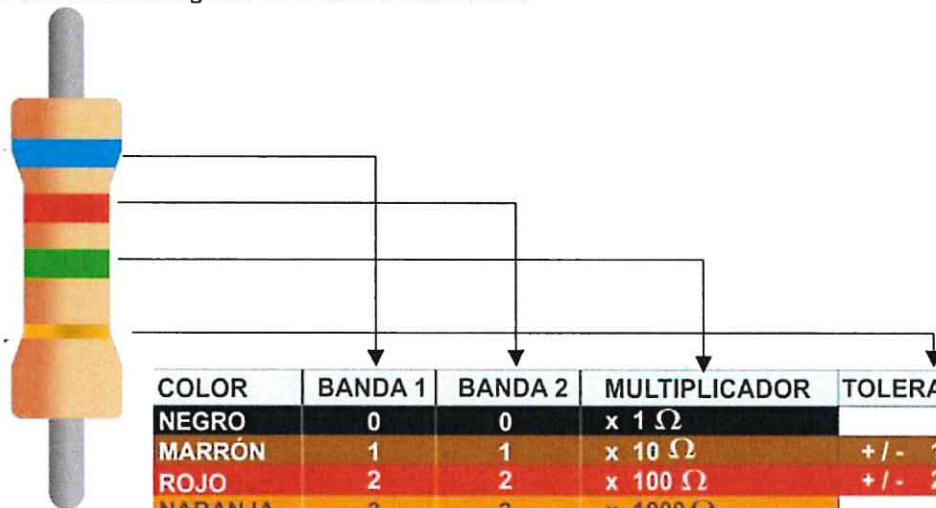
- A. ¿Cuál es el voltaje en los extremos de la resistencia  $R_2$ ? Y ¿Cómo usaría un polímetro para medir este voltaje?
- B. De acuerdo al voltaje en cada resistencia, ¿qué puede concluir en relación al valor de  $R_1$  y  $R_2$ ?
- C. Identifique cuáles de las siguientes resistencias de la **Figura 2**. se podrían utilizar para que fueran  $R_1$  y  $R_2$  en el circuito de la **Figura 1**. Use la Tabla II de códigos del **ANEXO I**.
- D. ¿Le serviría este circuito para su pH-Metro? Explique su respuesta. En caso de que no le sirva sugiera como se puede modificar el circuito para obtener el voltaje de alimentación deseado.
- E. En ocasiones las bandas de colores de las resistencias pierden su color por su uso continuado. En un cajón hay varias resistencias sin bandas y usted decide determinar su resistencia para ver si puede usarlas. Explique cómo lo haría, indicando el/los instrumento(s) que necesitaría y el montaje experimental.

**ANEXO I**  
Información para el Supuesto Práctico

**Tabla I.** Algunas Indicaciones de peligro para los productos consignados en la Tarea 1.

PRODUCTO	Cantidad	Indicaciones de peligro
Hidruro sódico	100 gramos	H260 - En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente 
Acido fórmico	250 ml	H226 Líquidos y vapores inflamables. H302 Nocivo en caso de ingestión. H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. H331 Tóxico en caso de inhalación 
Tetracloruro de carbono	1000 ml	H351 Se sospecha que provoca cáncer. H301 Tóxico en caso de ingestión. H311 Tóxico en contacto con la piel. H331 Tóxico en caso de inhalación. H372 Provoca daños en los órganos. 
Éter etílico	20 litros	H224 - Líquido y vapores extremadamente inflamables H302 - Nocivo en caso de ingestión H336 - Puede formar peróxidos explosivos 
Hidróxido cálcico	100 g	H315 Provoca irritación cutánea. H318 Provoca lesiones oculares graves. H335 Puede irritar las vías respiratorias. 
Sepiolita	1 kg	Preparado no considerado peligroso de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008. Efectos potencialmente adversos para la salud: La sobreexposición al polvo de sílice cristalina puede causar silicosis.

**Tabla II.** Tabla con el código de color de las resistencias



COLOR	BANDA 1	BANDA 2	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA
NEGRO	0	0	x 1 $\Omega$	
MARRÓN	1	1	x 10 $\Omega$	+ / - 1%
ROJO	2	2	x 100 $\Omega$	+ / - 2%
NARANJA	3	3	x 1000 $\Omega$	
AMARILLO	4	4	x 10,000 $\Omega$	
VERDE	5	5	x 100,000 $\Omega$	
AZUL	6	6	x 1,000,000 $\Omega$	
VIOLETA	7	7	x 10,000,000 $\Omega$	
GRIS	8	8	x 100,000,000 $\Omega$	
BLANCO	9	9	x 1,000,000,000 $\Omega$	
DORADO			x 0,1 $\Omega$	+ / - 5%
PLATEADO			x 0,01 $\Omega$	+ / - 10%



