

**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 16 DE DICIEMBRE DE 2022 (BOE N° 309 DE 26 DE DICIEMBRE) – OEP 2020-2021-2022**

## **Cuestionario del tercer ejercicio**

**Especialidad: Asistencia en Tecnologías Químicas, Físicas, de Materiales y Energía**

- No abra el **CUESTIONARIO** ni empiece el examen hasta que se le indique.
- El **CUESTIONARIO** consta de **DOS (2) SUPUESTOS PRÁCTICOS** de los que **el aspirante ha de elegir UNO (1)**. El ejercicio se calificará de 0 a 30 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 15 puntos para superarlo. Cada pregunta tendrá una puntuación máxima de **CINCO (5) puntos**. La puntuación de cada apartado se indica en el cuestionario.
- El **TIEMPO** para la realización del ejercicio será de un máximo de dos **horas (2 h)**.
- Identifique claramente las respuestas a cada apartado. Numere las hojas correlativamente para cada pregunta.
- Use cuantas hojas necesite y solicite el material al personal del aula.
- El **CUESTIONARIO** se podrá utilizar como borrador y podrá ser llevado por el opositor al finalizar el tiempo marcado para el ejercicio.

## CASO PRÁCTICO Nº 1

1. En tu centro de investigación se ha construido recientemente un laboratorio en el que se manejarán sustancias que darán lugar a diferentes riesgos. El laboratorio seguirá por tanto el reglamento (CE) nº 1272/2008 (CPL) que incorpora a la legislación comunitaria los criterios de Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Naciones Unidas sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas. Estará equipado con varios armarios señalizados con pictogramas (siguiendo SGA), algunos de los cuales se muestran a continuación.

Describe para cada pictograma qué riesgos señala y dé un ejemplo de sustancia que pueda almacenarse en dicho armario cumpliendo la normativa mencionada.

a) Armario 1: (1 punto)



b) Armario 2: (1 punto)



c) Armario 3: (1 punto)

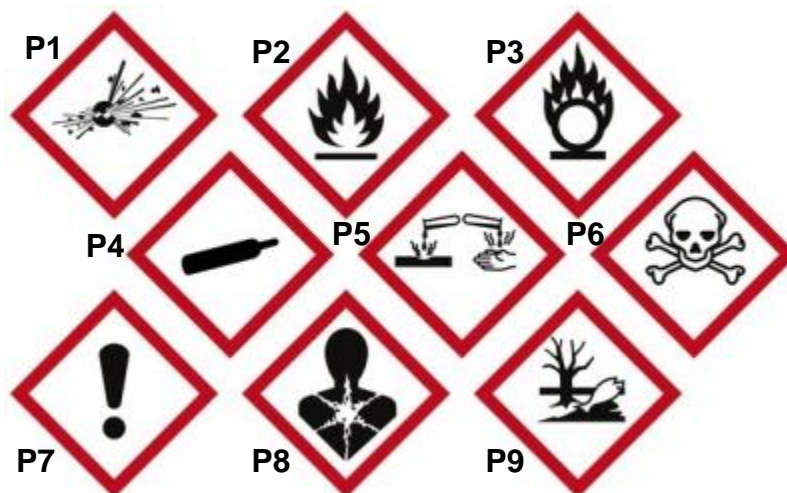


En una segunda fase se añadirán otros dos armarios con el objeto de almacenar las siguientes sustancias:

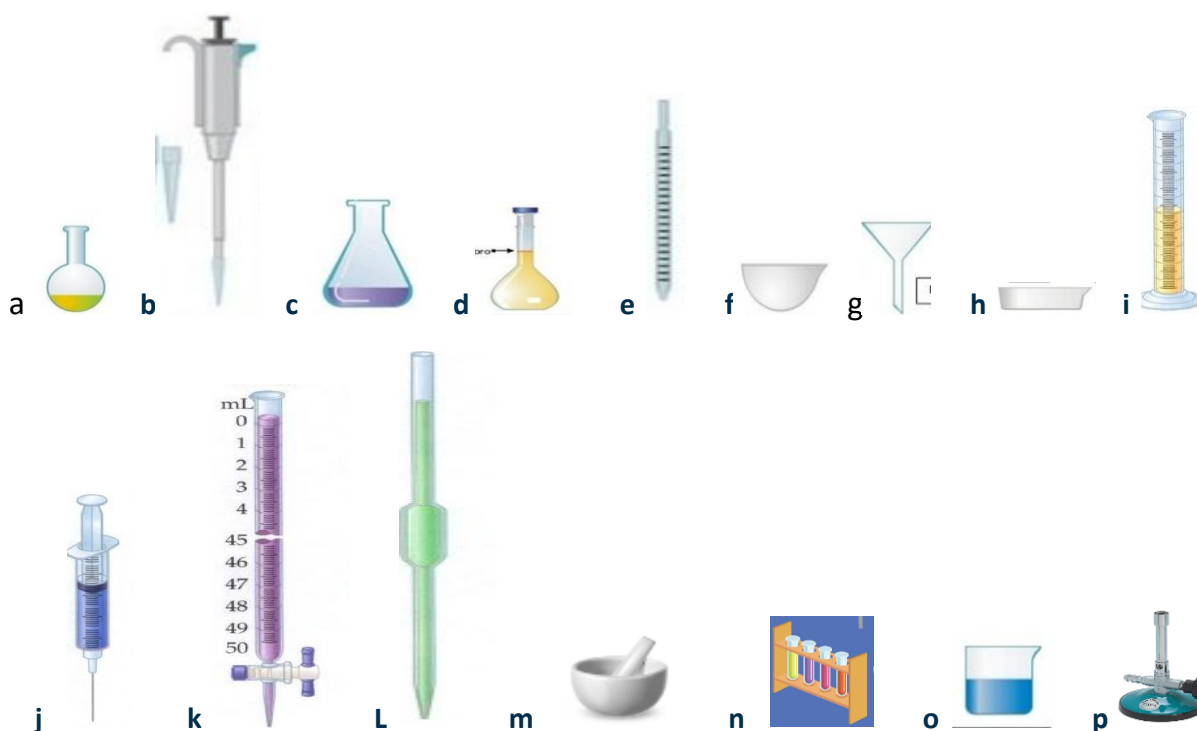
d) Armario 4: Hidróxido de sodio (sosa caustica). (1 punto)

e) Armario 5: Mercurio metal. (1 punto)

Indique qué pictogramas SGA, de los recogidos en la imagen siguiente, deberían colocarse en cada uno de los 2 armarios y por qué. Identifique los pictogramas seleccionados con las etiquetas asignadas para cada uno de ellos (P1-P9):



2. Al laboratorio anterior llegan una serie de paquetes que contienen diferentes materiales, mostrados en la siguiente imagen, para el equipamiento del mismo.



Se le pide que realice las siguientes tareas:

a) Identificar cada uno de los materiales anteriores y explicar brevemente cuál será su utilidad en el trabajo diario del laboratorio. (3 puntos)

b) Clasificar cada uno de los materiales anteriores como material volumétrico, no volumétrico o material de uso específico. (2 puntos)

3. Una de las operaciones diarias que llevará a cabo en su trabajo en el laboratorio será el pesaje de reactivos para la preparación de disoluciones. Para ello, dispondrá de una balanza de la línea NewClassic de Mettler Toledo, recién llegada de fábrica, como la que se muestra en la siguiente imagen:



Esta balanza es un instrumento de precisión que ofrecerá una gran exactitud y fiabilidad. Para ello, en primer lugar, hay que asegurar su óptima ubicación en el laboratorio, entre las diversas mesetas y/o mesas disponibles. Por ello:

a) ¿Qué criterios seguiría a la hora de elegir la ubicación de la balanza? ¿Qué intentaría evitar? (1,5 puntos)

b) ¿Cómo procedería para nivelar la balanza una vez localizada su ubicación ideal? (1,5 puntos)

c) Una vez realizados los dos pasos anteriores, la balanza debe ajustarse a la aceleración gravitatoria de su ubicación. Para ello, el modelo adquirido

dispone de la opción de “ajuste manual con pesa externa”. Explique cómo proceder para llevar a cabo dicho ajuste (2 puntos)

4. Una vez asegurado el correcto funcionamiento de la balanza analítica, se le pide que prepare una disolución al 20 % en peso de cloruro de sodio ( $M = 58,5 \text{ g/mol}$ ) en agua, que tendrá una densidad de  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . Calcule molaridad, molalidad de la disolución, y fracción molar de cada componente. (1 punto + 2 puntos + 2 puntos).

5. Según la NTP 198: *Gases comprimidos: identificación de botellas*, el cuerpo de las botellas está pintado de un color característico para conocer cuál es el gas contenido en su interior.

a) En base a dichos códigos de colores, indique el que corresponda a los siguientes grupos de gases (0,5 puntos por grupo):

1. Inflamables y combustibles
2. Oxidantes e inertes
3. Tóxicos y venenosos
4. Corrosivos
5. Butano y Propano industriales

b) Además, cada gas perteneciente a los grupos especificados vendrá definido por los colores de la ojiva (Fig. 4 parte B) y una franja de 50 milímetros de ancho (Fig. 4 parte C)

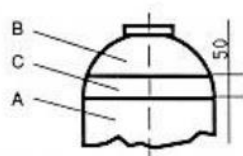
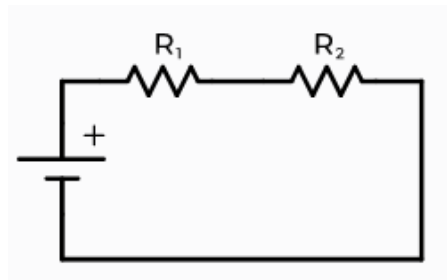


Fig. 4

Indique el color de la ojiva y de la franja para cada uno de los siguientes gases: (0,25 puntos por cada gas)

GAS	OJIVA (B)	FRANJA (C)
Helio		
Hidrógeno		
Butano		
Nitrógeno		
Oxígeno		

6. Se pretende instrumentar un circuito divisor de tensión en correspondencia con la siguiente imagen:



Sabiendo que la f.e.m. de la fuente de alimentación, de resistencia interna despreciable, es de 16V, capaz de suministrar una corriente de intensidad 3A y que el valor de la resistencia  $R_2$  es de 3,66  $\Omega$ :

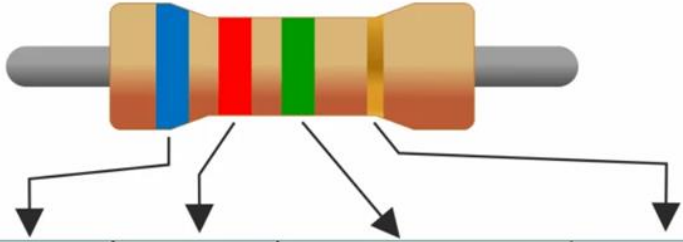
a) a.1. ¿En cuál de las Leyes de Kirchhoff se fundamenta el divisor de tensión? (0,5 puntos)

a.2. La ley de Kirchhoff que asume como respuesta tiene su fundamento en un principio de conservación. ¿Cuál de ellos? (0,3 puntos)

b) Calcule el valor aproximado de la caída de tensión que debe introducir en la resistencia  $R_1$ . (0,9 puntos)

c) Determine el valor de la resistencia capaz de producir la caída de tensión calculada en el inciso anterior. (0,5 puntos)

d) De acuerdo a la resistencia calculada en el apartado anterior, y empleando la tabla de códigos de colores de las resistencias con 5 bandas (ver imagen a continuación), indique la combinación de colores que más se aproxima al valor de la resistencia calculada para una tolerancia del 2 por ciento. (1,55 puntos)



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%
			SIN BANDA	+ / - 20%

A partir de la imagen del polímetro que se muestra:



e) Si desea medir la corriente que circula por el circuito ¿En cuáles de las conexiones del polímetro ubicaría los cables sondas? Mencione al menos 3 precauciones que debemos tener en cuenta al usar el polímetro. (1 punto)

f) ¿Dónde colocaría el selector para medir la intensidad de la corriente? ¿Por qué? (0,25 puntos).

*(\*) Se sugiere que, en los casos de cálculos, escriba las ecuaciones que implican su desarrollo.*



## CASO PRÁCTICO Nº 2

1. Para cada una de las siguientes operaciones básicas de laboratorio, que podrá realizar en su trabajo diario como Ayudante de Investigación describa, de forma resumida, su fundamento teórico y explique, razonadamente, el material necesario para llevarla a cabo:

- a) Filtración a vacío. (1 punto)
- b) Tamización en serie. (1,25 punto)
- c) Filtración por gravedad. (1,25 punto)
- d) Cristalización. (1,25 punto)

2. Se le pide que mida el pH de una serie de disoluciones. Sin embargo, el pHmetro digital disponible lleva bastante tiempo fuera de uso (en un armario) por lo que será necesario realizar un calibrado del mismo, para asegurar su correcto funcionamiento antes de proceder a la realización de la tarea encomendada. Explique breve, pero razonadamente:

- a) Operaciones previas al calibrado. (1,25 puntos)
- b) Equipos y materiales necesarios para llevar a cabo el calibrado. (1,25 puntos)
- c) Procedimiento a seguir para realizar el calibrado. (2,5 puntos)

3. a) ¿Cuál es el pH de 50 mL de una disolución de  $\text{HNO}_3$  0,3 M? (1,25 puntos)

- Siguiendo con medidas de pH:

- b) Si añadimos agua a los 50 mL de la disolución anterior hasta alcanzar un volumen de 250 mL, ¿cuál será el nuevo pH? (1,25 puntos)
- c) Describa el procedimiento a seguir y el material necesario para preparar la disolución más diluida. (1,25 puntos)

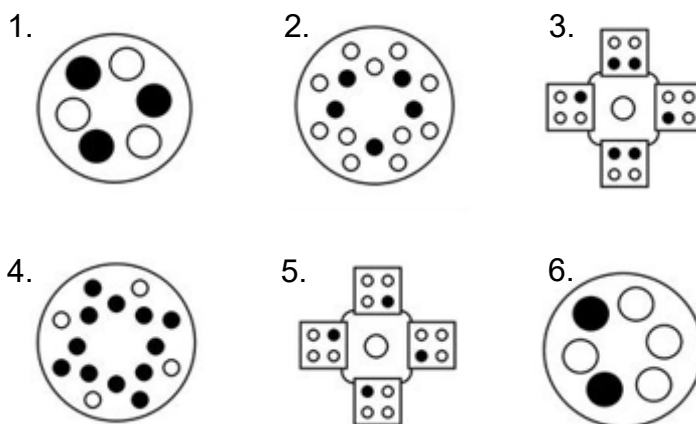
d) ¿Cuántos gramos de hidróxido de potasio, KOH, se necesitan para preparar 250 mL de una disolución acuosa de pH = 13? (Masas atómicas: K = 39; O = 16; H = 1) (1,25 puntos)

4. Uno de los equipos básicos de laboratorio que usará frecuentemente, para la separación de mezclas líquido-líquido o sólido-líquido, será una centrifuga de gran capacidad como la que se muestra en la siguiente imagen (modelo Sigma 2-16KL).



Le han indicado que, en dicha centrífuga, se puede trabajar con recipientes (para introducir las mezclas a separar) de varios tamaños y materiales, empleando diversos accesorios. Sin embargo, no le han dicho cómo colocar dichos recipientes en los contenedores del rotor basculante.

a) Indique cuál/cuáles de las siguientes configuraciones serán correctas, a la hora de colocar dichos recipientes portamezclas, y por qué (2,5 puntos)



**b) Aun habiendo colocado los recipientes de manera adecuada, una vez finalizado el programa de centrifuga seleccionado, y al abrir la tapa de la misma, se percata de que uno de los recipientes de cristal empleados en este caso (que estaba vacío) se ha roto. Explique qué problemas podrían aparecer en este caso, en lo referente al funcionamiento de la centrifuga, y cómo proceder para solucionarlos (2,5 puntos)**

**5. En el laboratorio químico en el que trabaja e se generan los siguientes tipos de residuos:**

**GRUPO I: DISOLVENTES HALOGENADOS**

**GRUPO II: DISOLVENTES NO HALOGENADOS**

**GRUPO III: DISOLUCIONES ACUOSAS**

**GRUPO IV: ÁCIDOS.**

**GRUPO V: ACEITES**

**GRUPO VI: SÓLIDOS**

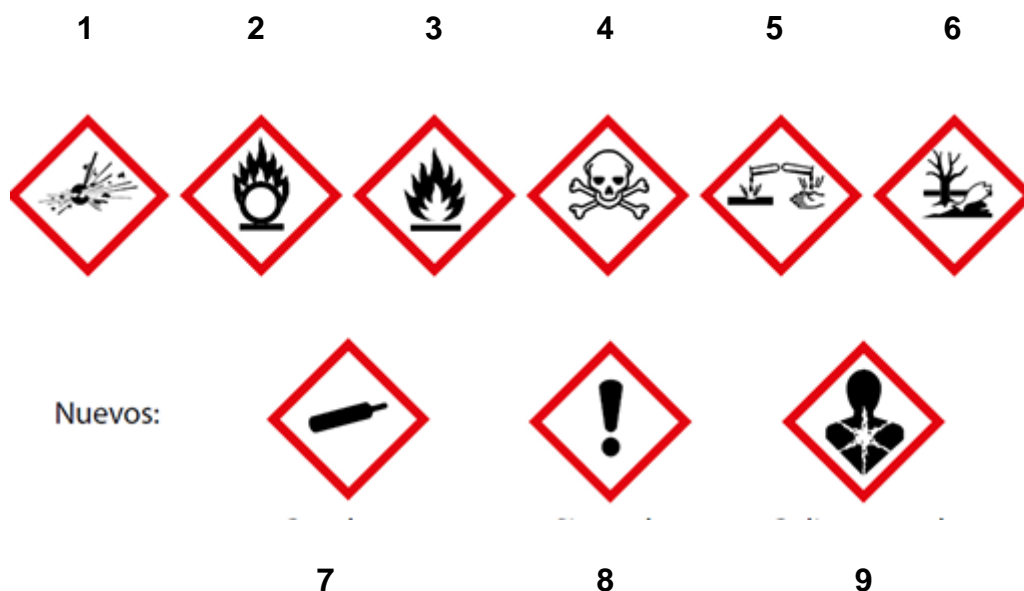
**GRUPO VII: PRODUCTOS ESPECIALES**

**GRUPO: VIDRIO CONTAMINADO**

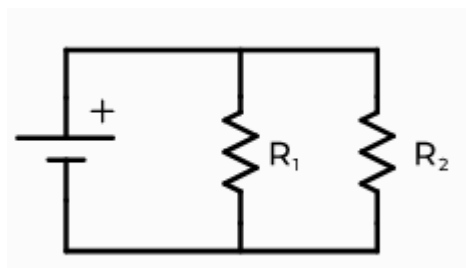
**a) Identifique, al menos, un ejemplo de cada uno de los grupos de residuos anteriores. (2 puntos)**

**b) El principal riesgo en la recogida selectiva de residuos son las posibles reacciones de incompatibilidad entre ellos. Enumere tres ejemplos de posibles incompatibilidades entre residuos, desde el punto de vista de su toxicidad. (1,5 puntos)**

**c) La gestora de residuos les avisa, por correo electrónico, que tienen que sacar convenientemente envasados y etiquetados, los residuos del grupo I (disolventes halogenados) y del grupo IV (ácidos) para su posterior transporte. ¿Qué pictogramas, de los mostrados en la siguiente imagen, llevarían las pegatinas identificativas de los bidones que contienen ambos tipos de residuos? Explique brevemente su selección. (1,5 puntos)**



6. Se pretende instrumentar un circuito divisor de corriente en correspondencia con la siguiente imagen:



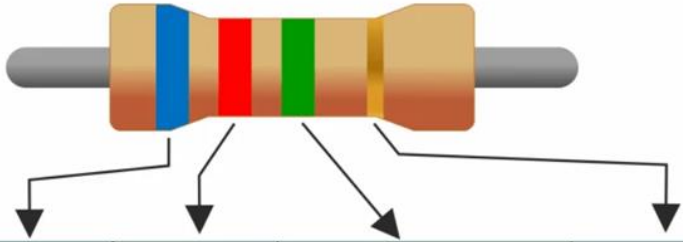
Sabiendo que la f.e.m. de la fuente de alimentación, de resistencia interna despreciable, es de 24 V, capaz de suministrar una corriente de intensidad 5 A, que el valor de la resistencia  $R_1$  es de  $1,5 \text{ M}\Omega$  y el de la resistencia  $R_2$  es de  $4,7 \text{ M}\Omega$ :

a) ¿En cuál de las Leyes de Kirchhoff se fundamenta el circuito divisor de corriente? Esta ley de Kirchhoff que propone como respuesta tiene su fundamento en un principio de conservación. ¿Cuál de ellos? (0,8 puntos)

b) Calcule la resistencia equivalente,  $R_{eq}$ , entre  $R_1$  y  $R_2$  (0,9 puntos).

c) ¿Cómo será la intensidad de la corriente que circula por  $R_1$  respecto de la que circula por  $R_2$ ? ¿Por qué? (0,5 puntos).

d) De acuerdo a la resistencia equivalente calculada en b), y empleando la tabla de códigos de colores de las resistencias con 5 bandas (ver siguiente imagen), indique la combinación de colores que más se aproxima al valor de dicha resistencia equivalente, considerando una tolerancia del 1%. (1,55 puntos)



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%
			SIN BANDA	+ / - 20%

De acuerdo a la imagen del polímetro que se muestra:



e) Si desea contrastar el valor de la f.e.m. de la fuente de alimentación ¿En cuáles de las conexiones del polímetro ubicaría los cables sondas? Mencione al menos 3 precauciones que debemos tener en cuenta al usar este instrumento. (1 punto)

f) ¿Dónde colocaría el selector para medir la tensión de salida de la fuente de alimentación? ¿Por qué? (0,25 puntos).

*(\*) Se sugiere que, en los casos de cálculos, escriba las ecuaciones que implican su desarrollo.*