

**PRUEBAS PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS DE TÉCNICO Y TÉCNICO SUPERIOR**

**Convocatoria correspondiente al curso académico 2021-2022**

(RESOLUCIÓN de 3 de diciembre de 2021 de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial. ORDEN 3299/2020, de 15 de diciembre, de la Consejería de Educación y Juventud)

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I.:	Fecha:	

Código del ciclo: <b>QUIS01</b>	Denominación completa del ciclo formativo: <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD</b>
Clave del módulo: <b>02</b>	Denominación completa del módulo profesional: <b>ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA
<p>La prueba está estructurada en tres partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- examen con preguntas sobre conceptos teóricos.</li> <li>- examen sobre resolución de problemas.</li> <li>- examen práctico</li> </ul> <p><b>Examen de teoría y resolución de problemas:</b> Se realizará el día <b>10 de mayo de 2022</b>. Consistirá en responder por escrito a una serie de cuestiones y problemas generales sobre ensayos fisicoquímicos. El tiempo total para la realización del examen será de 2,5 horas. El alumno/a deberá identificar cada respuesta con el número o letra que figura en el enunciado de la prueba.</p> <p><b>Otras instrucciones importantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las hojas se entregarán con nombre, apellidos, fecha y firma en la parte inferior derecha, con número de página / número de páginas totales.</li> <li>• Se usará para escribir bolígrafo negro o azul, pero nunca rojo ni borrrable.</li> <li>• Está prohibida la utilización de correctores tipo Typex.</li> <li>• El uso de unidades incorrectas o ausencia de ellas disminuirán la calificación de la pregunta en un 50 %.</li> <li>• Utilizar solamente el papel facilitado por el examinador.</li> <li>• En la corrección se tendrá en cuenta: la exactitud del resultado, así como la presentación, redacción y ortografía. Un error de concepto grave, supone la anulación de cualquier otra valoración en la pregunta correspondiente.</li> </ul>

CALIFICACIÓN

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN

### PARTE TEÓRICA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Con esta prueba se valorará si el alumno es capaz de:

- Distinguir las diferentes propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia.
- Aplicar técnicas de ensayos físicos y fisicoquímicos en el laboratorio.
- Definir las constantes y propiedades fisicoquímicas que permiten identificar y caracterizar una sustancia.
- Resolver problemas teóricos de determinación de constantes físicas y fisicoquímicas, utilizando las unidades adecuadas.
- Comprobar que los resultados obtenidos se han expresado en las unidades adecuadas.
- Realizar los cálculos necesarios para obtener resultados a partir de los datos obtenidos en los ensayos.

Se tendrá en cuenta el grado de correspondencia de lo escrito por el alumno con la respuesta correcta.

### EXAMEN PRÁCTICO:

Se realizará una prueba de laboratorio en la fecha y hora indicadas en el calendario de realización de pruebas. Se proporcionará al alumno todos los materiales y equipos necesarios.

**Para acceder a la parte práctica será necesario haber obtenido al menos una puntuación de 5 puntos en cada una de las partes anteriores (parte teórica y parte de resolución de problemas).**

**Para aprobar el Módulo será necesario:**

- Tener en la **prueba teórica una calificación igual o superior a 5 puntos**
- Tener en la **prueba de problemas una calificación igual o superior a 5 puntos**
- Tener en la **prueba de examen práctico una calificación igual o superior a 5 puntos**
- Si **no** se cumplen los apartados anteriores el módulo tendrá una **calificación máxima de 4 puntos**.

El uso de unidades incorrectas o ausencia de ellas disminuirán la calificación de la pregunta en un 50 %, como máximo.

### Calificación del Módulo de Ensayos Fisicoquímicos:

La calificación del módulo se obtendrá mediante la nota obtenida por la parte I (teoría y problemas) y la parte II (examen práctico), de la siguiente manera:

- Examen de teoría (30% de la nota final)
- Examen de problemas (30% de la nota final)
- Examen práctico (40% de la nota final)

### MÍNIMOS EXIGIBLES:

Definidos por el Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, del B.O.E del 23 de noviembre que son:

- Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.
- Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.
- Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos.
- Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: <b>PALOMERAS VALLECAS</b>		LOCALIDAD: <b>MADRID 28031</b>
Código del ciclo: <b>QUIS01</b>	Denominación completa del ciclo formativo: <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD</b>	
Clave del módulo: <b>02</b>	Denominación completa del módulo profesional: <b>ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>	
<b>EXAMEN DE TEORÍA: RESOLUCIÓN DE CUESTIONES</b> <b>(Total: 10 puntos)</b>		
El alumno/a deberá identificar cada respuesta con el número o letra que figura en el enunciado de la prueba.		

**1. Elija la opción más adecuada: (4 puntos)**

(Puntuación: correcto: + 0.20, incorrecto: - 0.10, no respondido: 0)

1.1. La ley de Boyle-Mariotte de los gases dice que:

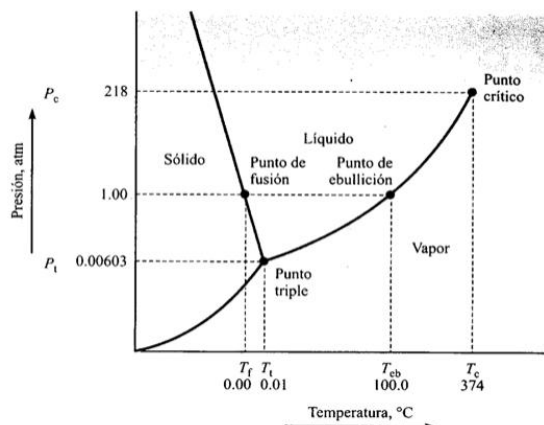
- a) A presión constante, el volumen es constante.
- b) A temperatura constante, la presión y el volumen de un gas son inversamente proporcionales.
- c) A temperatura constante, la presión y el volumen de un gas son directamente proporcionales.

1.2. La sustancia a la que corresponde el diagrama de fases adjunto puede sublimar a alto vacío y a temperatura muy baja

- a) Verdadero
- b) Falso
- c) Depende del volumen

1.3. En una botella de metano comprimido existente en una caseta de gases, la temperatura del líquido en su interior es:

- a) Igual a la del ambiente
- b) Inferior a la del ambiente porque está bajo presión
- c) Superior a la del ambiente



1.4. Una botella de vidrio de 2,24 L de volumen contiene oxígeno en condiciones normales de presión y temperatura. La cantidad de ese gas contenido en la botella es:

- a) 3.2 g
- b) 32 g
- c) 1.6 g

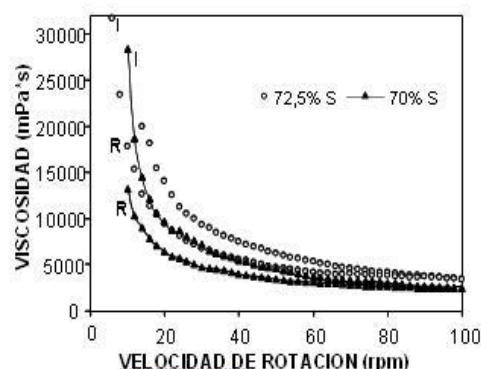
1.5. Un vaso Dewar es:

- a) Un recipiente para licuar gases mediante compresión
- b) Un recipiente de plástico de doble pared para realizar ensayos calorimétricos
- c) Un recipiente diseñado para proporcionar aislamiento térmico, disminuir las pérdidas de calor por conducción, convección y radiación.

- 1.6. Las impurezas presentes en la red cristalina de una sustancia química:
- Disminuyen su punto de fusión.
  - Aumentan su punto de fusión.
  - Aumentan o disminuyen su punto de fusión dependiendo del propio punto de fusión de las impurezas.
- 1.7. La densidad aparente de un material granular o pulverulento presente en un recipiente es:
- El cociente entre la masa y el volumen del material.
  - La masa de material dividida entre el volumen total ocupado por el sólido en el recipiente que lo contiene, es decir, el volumen ocupado por las partículas más el volumen de aire de los espacios entre ellas.
  - Es la densidad real del material expresada de forma adimensional.
- 1.8. La viscosidad cinemática de un líquido es:
- El cociente entre su viscosidad dinámica y su densidad, y se mide en Stokes.
  - El cociente entre esfuerzo de cizalladura y la velocidad de cizalla, y se mide en poises.
  - La resistencia que opone un fluido a moverse.

1.9. En la siguiente figura se muestra la viscosidad de varias muestras de pintura medidas en un viscosímetro rotacional a varias velocidades. A tenor de la forma de las curvas, se deduce que la pintura es un fluido:

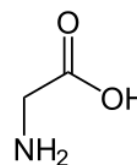
- Newtoniano
- Dilatante
- Pseudoplástico



- 1.10. Cuando se disuelve un soluto no volátil en un disolvente puro cuyo punto de ebullición es  $X$  °C,
- La presión de vapor de la disolución es mayor que la del disolvente puro, y por lo tanto el punto de ebullición de la disolución aumenta respecto de  $X$ .
  - La presión de vapor de la disolución es menor que la del disolvente puro, y por lo tanto el punto de ebullición de la disolución aumenta respecto de  $X$ .
  - La presión de vapor de la disolución no varía y por tanto el punto de ebullición permanece constante.
- 1.11. El poder calorífico de una muestra de biomasa de hueso de aceituna, medido en un calorímetro adiabático, se expresa en:
- cal/mol
  - W
  - cal/g
- 1.12. Las suspensiones no son disoluciones verdaderas, pero las unidades de concentración pueden ser las mismas.
- Verdadero
  - Falso
  - La concentración de sólidos de las suspensiones es adimensional.
- 1.13. La solubilidad de los gases en líquidos aumenta con la temperatura.
- Verdadero
  - Falso
  - Los gases no se disuelven en los líquidos

1.14. A la derecha se muestra la fórmula desarrollada del aminoácido glicina o glicocola, cuya fórmula empírica es  $C_2H_5NO_2$ . ¿puede ser esta sustancia determinada por polarimetría?

- a) Sí
- b) No
- c) Depende del pH del medio.



1.15. El objeto representado a la derecha es:

- a) La cubeta de un polarímetro.
- b) La cubeta de un refractómetro.
- c) El mando de ajuste de la altura de la platina de un microscopio.



1.16. El punto de ebullición del agua pura en Vallecas, que se encuentra a 620 m de altitud sobre el nivel del mar, es:

- a) 98 °C
- b) 100 °C
- c) 102 °C

1.17. El índice de refracción de un líquido se define como:

- a) Como el cociente entre las velocidades de la luz en el vacío y en el medio que se quiere medir.
- b) Como el cociente de los senos de los ángulos de incidencia y de refracción en el medio que se quiere medir.
- c) Las dos anteriores.

1.18. El calor específico de una sustancia sólida o líquida se expresa en las siguientes unidades:

- a) cal/K
- b) cal/(g. K)
- c) J/mol

1.19. La siguiente imagen ilustra un equipo de laboratorio, indique de cual se trata:

- a) Viscosímetro Ostwald.
- b) Estalagmómetro.
- c) Viscosímetro Engler.



1.20. Sean dos depósitos de igual volumen A y B. En el depósito A hay monóxido de carbono gas a una presión y temperatura. En el depósito B hay dióxido de carbono gas a la misma presión y doble temperatura. ¿En qué depósito hay mayor número de moles?

- a) En el depósito A.
- b) En el depósito B.
- c) La temperatura no influye.

2. A) Indique verdadero o falso justificando la respuesta. **(0.8 puntos)**

En los equilibrios de fases de una sustancia pura:

- La fase sólida sólo puede existir para un único valor determinado de la presión y de la temperatura
- La fase líquida sólo puede existir para un único valor determinado de presión y de la temperatura.
- Las fases sólidas y líquidas pueden estar en equilibrio para diferentes valores determinados de la presión y de la temperatura.
- Para pasar de la fase sólida a la gaseosa siempre es necesario pasar por la fase líquida.

B) Tres recipientes idénticos, conteniendo 3 g de nitrógeno, 3 g de oxígeno y 3 g de monóxido de carbono, se encuentran a la misma presión. Indique de forma justificada cuál de las siguientes relaciones entre las temperaturas es correcta **(0.5 puntos)**

- $T_{N_2} = T_{O_2} = T_{CO}$
- $T_{N_2} = T_{CO} > T_{O_2}$
- $T_{N_2} = T_{CO} < T_{O_2}$
- $T_{O_2} > T_{CO} > T_{N_2}$

C) Se dispone de dos recipientes idénticos y a la misma temperatura. En uno se introduce gas helio y en el otro el mismo peso de gas neón. Los pesos atómicos del gas helio y del gas neón son 4.002 y 20.1797 g/mol respectivamente. Indique de forma justificada cuál de las afirmaciones es correcta: **(0.5 puntos)**

- Ambos recipientes contienen el mismo número de átomos.
- En el recipiente del neón se encuentra el mayor número de átomos.
- La presión en el recipiente del neón es menor que en el de helio.

3. Realiza un dibujo, representando presión frente a temperatura, del diagrama de fases del agua (sustancia pura). Explica posteriormente cada una de sus líneas así como puntos característicos que consideres importantes. **(1.2 puntos)**

4. ¿Cómo se produce el fenómeno de la ósmosis? ¿En qué consiste la ósmosis inversa? Pon ejemplos de utilización de las dos técnicas. **(1 punto)**

5. Indica el valor que muestra el instrumento de medida (ver figuras): **(1 punto)**

Micrómetro:

Calibre:

6. ¿Se puede producir el fenómeno de reflexión total si el foco se coloca en el aire y sus rayos penetran en el agua? ¿Por qué? **(1 punto)**



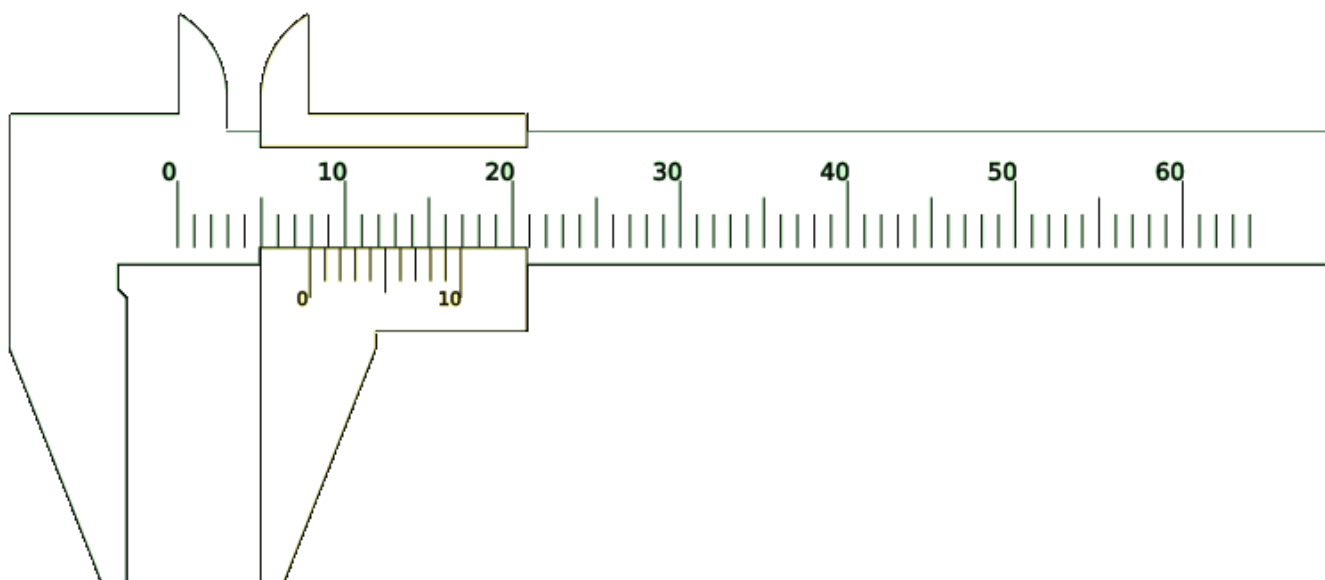
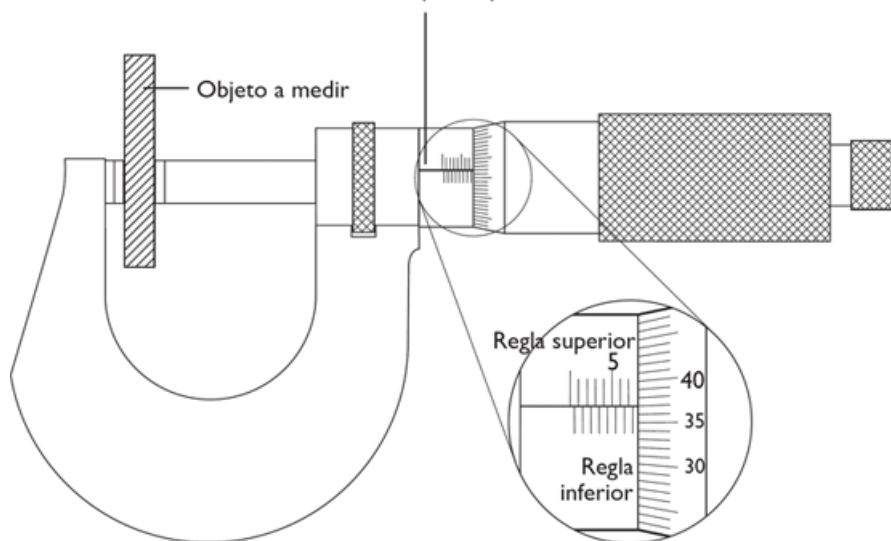
Comunidad  
de Madrid

I.E.S.  
PALOMERAS  
VALLECAS



I.E.S. PALOMERAS VALLECAS (MADRID) COD. 28021549  
DEPARTAMENTO FAMILIA PROFESIONAL DE QUÍMICA

La «cabeza» del tornillo tiene forma cilíndrica,  
está dividida en 50 partes y se llama tambor.



INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: <b>PALOMERAS VALLECAS</b>		LOCALIDAD: <b>MADRID 28031</b>
Código del ciclo: <b>QUIS01</b>	Denominación completa del ciclo formativo: <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD</b>	
Clave del módulo: <b>02</b>	Denominación completa del módulo profesional: <b>ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>	
<b>EXAMEN DE TEORÍA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> <b>(Total: 10 puntos)</b>		
El alumno/a puede hacer cálculos en sucio en el último folio de este cuadernillo, estos cálculos no se tendrán en cuenta. Solo se tendrá en cuenta los cálculos y resultados en los folios facilitados, es necesario identificar cada respuesta con el número o letra que figura en el enunciado de la prueba.		

1. Para determinar la entalpía de fusión del agua sólido (hielo) mediante un calorímetro, se han realizado los siguientes ensayos:
  - A. Se pone en contacto 300.00 gramos de agua a 10.0°C con el calorímetro limpio y seco a 21.0°C, alcanzándose una temperatura de equilibrio de 12.0°C.
  - B. Utilizando el mismo calorímetro limpio y seco del apartado anterior, se añaden 440.00 g de agua alcanzándose una temperatura de equilibrio del sistema agua-calorímetro de 21.0 °C. Posteriormente se introduce, dentro del calorímetro, un fragmento de hielo de 50.0 g a -10.0°C. Transcurrido un tiempo, la temperatura de equilibrio alcanzada por el sistema calorímetro-agua-hielo fundido es de 11.5°C.
  - a) Explicar qué es el equivalente en agua del calorímetro. **(0.5 puntos)**
  - b) Calcular el valor del equivalente en agua del calorímetro con los datos del apartado A. **(1 punto)**
  - c) En el apartado B indicar de forma esquemática las transformaciones que sufre cada parte del sistema. **(0.5 puntos)**
  - d) Calcular la entalpía molar de fusión del hielo, en unidades del Sistema Internacional, con los datos del apartado B. **(2 puntos)**

Datos: Calor específico del agua líquida: 1.00 cal/g°C  
 Calor específico del agua sólida (hielo): 0.500 cal/g°C  
 Temperatura de fusión del hielo: 0.00°C  
 1 caloría equivale a 4.186 julios  
 Peso molecular del agua 18.02 g/mol



2. Determinar la densidad y tensión superficial de un fluido utilizando un picnómetro y estalagmómetro respectivamente, los resultados obtenidos se indican en las siguientes tablas de toma de datos:

Datos experimentales obtenidos con el estalagmómetro utilizando agua como producto de referencia:

Nº ensayo	Tª agua (°C)	Tensión superficial del agua a 18°C (dina/cm)	Densidad agua (g/cm <sup>3</sup> )	Nº de gotas
1	18	73,04	0.99952	11
2				10
3				10

Datos experimentales obtenidos con el estalagmómetro utilizando el fluido problema:

Nº ensayo	Tª fluido (°C)	Nº de gotas
1	18	48
2		48
3		49

Datos experimentales para la determinación de la densidad del fluido con picnómetro:

Nº ensayo	Picnómetro. vacío (g)	Picnómetro enrasado con agua (g)	Picnómetro enrasado con fluido (g)	Temperatura fluido (°C)
1	26.5649	47.8193	76.2496	18
2	26.5648	47.8192	76.2497	
3	26.5647	47.8191	76.2495	

- a) Determinar la densidad del fluido a 18°C, expresando los resultados en unidades del sistema internacional. **(2 puntos).**
- b) Determina la tensión superficial del fluido a 18°C, expresando los resultados en unidades del sistema internacional. **(2 puntos).**
3. Cuando se disuelven 5,68 g de azúcar en agua y se llevan a un volumen de 20 cm<sup>3</sup>, el ángulo rotación de la disolución en un tubo de 10 cm es de 18,88°.
- a) ¿Cuál es la rotación específica del azúcar? **(0.75 puntos)**
- b) El ángulo de rotación observado para otra disolución en un tubo de 2 dm es 10,73°. ¿Cuál es su concentración en g/L? **(0.75 puntos)**
- c) ¿Qué factores influyen en el índice de rotación específica? **(0.5 puntos)**

#### TABLA MASAS ATÓMICAS

Átomo	H	O	N	C	S	Cl	Na	K
m.a. (g/mol)	1	16	14,01	12,01	32,06	35,45	23	39,09

Átomo	Ni	Zn	Bi	Ca	Cu	Fe	Al	Mg
m.a. (g/mol)	58,71	65,38	208,98	40,08	63,54	55,85	26,98	24,305

Constante de los gases:  $R = 0,082 \text{ atm l/mol K}$   $= 1,98 \text{ cal/mol K}$   $= 8,31 \text{ J/mol K}$ .



**Comunidad  
de Madrid**



***I.E.S. PALOMERAS VALLECAS (MADRID) COD. 28021549***  
**DEPARTAMENTO FAMILIA PROFESIONAL DE QUÍMICA**

---

ESPACIO RESERVADO PARA REALIZAR CÁLCULOS EN SUCIO (un folio)