

<p><i>Logo universidad organizadora de la prueba</i></p>	<p>UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS</p> <p>Convocatoria 2026</p> <p>MATERIA: QUÍMICA</p>	<p>1</p>
<p><u>INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN</u></p> <p>Después de leer atentamente el examen, responda 4 preguntas de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responda a <u>una pregunta</u> a elegir entre las preguntas: 1A y 1B. ▪ Responda a <u>una pregunta</u> a elegir entre las preguntas: 2A y 2B. ▪ Responda a <u>una pregunta</u> a elegir entre las preguntas: 3A y 3B. ▪ Responda a <u>una pregunta</u> a elegir entre las preguntas: 4A y 4B. <p>CALIFICACIÓN: Cada pregunta tiene una calificación máxima de 2,5 puntos.</p> <p>TIEMPO: 90 minutos.</p>		

Pregunta 1A.- Considere los elementos X e Y, con números atómicos 11 y 17, respectivamente.

- a) (1 punto) Para cada elemento, escriba su configuración electrónica en el estado fundamental e indique el número de electrones desapareados que presenta.
- b) (0,5 puntos) Identifique cada elemento con su nombre y símbolo e indique el grupo al que pertenece.
- c) (1 punto) Formule el compuesto que se forma cuando de unen X e Y, y justifique el tipo de enlace que se establece entre ambos.

Pregunta 1B.- Para las moléculas BF₃ y Cl₂O:

- a) (1 punto) Dibuje su estructura de Lewis y, a partir de ella, justifique el número de pares enlazantes y de pares libres del átomo central en cada caso.
- b) (0,5 puntos) Indique su geometría molecular, según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV), y la hibridación del átomo central.
- c) (1 punto) Justifique su polaridad, su solubilidad en agua y las fuerzas intermoleculares que presentan.

Datos. Números atómicos (Z): B = 5; O = 8; F = 9; Cl = 17.

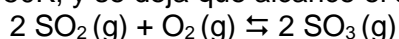
Pregunta 2A.- Conteste a las siguientes cuestiones:

- a) (1 punto) Nombre los siguientes compuestos e indique el tipo de isomería que presentan entre sí:
CH₃-CO-CH₂-CH₂-CH₃ y CH₃-CH(CH₃)-CH₂-CHO.
- b) (1 punto) Complete la siguiente reacción e indique de qué tipo es. Nombre todos los compuestos orgánicos involucrados en la reacción:
CH₃-CH₂-CH(CH₃)-COOH + CH₃-CH₂OH →
- c) (0,5 puntos) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:
2,3-dimetilpent-2-eno y metoxipropano o metil propil éter.

Pregunta 2B.- Responda a las siguientes cuestiones:

- a) (0,5 puntos) El propan-1-ol experimenta una reacción de eliminación cuando se trata con H₂SO₄/calor. Formule la reacción y nombre el producto orgánico obtenido.
- b) (1 punto) Nombre o formule, según corresponda, las siguientes parejas de sustancias orgánicas, indicando si son isómeros, justifique de qué tipo, y el grupo funcional de cada compuesto:
 - i) CH₃-CH₂-CO-CH₃ y butanal.
 - ii) CH₃-CH₂-COOCH₃ y ácido propanoico.
 - iii) CH₃-O-CH₂-CH₃ y propan-2-ol.
- c) (1 punto) Formule las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen:
 - i) Oxidación del butanal.
 - ii) Reducción de CH₃-CH₂-CO-CH₃.
 - iii) Esterificación del ácido propanoico con propan-1-ol.

Pregunta 3A.- Se introducen 0,200 mol de SO₂ y 0,150 mol de O₂ en un recipiente de 1,40 L, y una vez cerrado se calienta la mezcla hasta 950K, y se deja que alcance el siguiente equilibrio:



Sabiendo que en el equilibrio la concentración de SO₃ es 0,10 M:

- (1 punto) Determine las concentraciones molares de cada gas en el equilibrio.
- (1 punto) Calcule K_c y K_p.
- (0,5 puntos) Sin realizar cálculos, razone cómo se desplaza el equilibrio al aumentar el volumen del recipiente.

Dato. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

Pregunta 3B.- Para las sales AgCl y Ag₂S sus productos de solubilidad en agua a 25°C son, respectivamente, 1,6×10⁻¹⁰ y 2,1×10⁻⁴⁹. Se pide:

- (0,5 puntos) Formule los equilibrios de solubilidad de ambas sales detallando el estado de las especies.
- (1 punto) Escriba las expresiones de sus productos de solubilidad y calcule la solubilidad molar de cada una en agua pura.
- (0,5 puntos) Indique y justifique el efecto que produce la adición de una disolución de cloruro de sodio totalmente disociada sobre la solubilidad de una disolución saturada de cloruro de plata.
- (0,5 puntos) Justifique numéricamente si se produce la precipitación de AgCl al mezclar una disolución que contiene Cl⁻ con otra que contiene Ag⁺, si la concentración final de ambas especies iónicas es 2×10⁻³ M.

Pregunta 4A.- Se dispone de 250 mL de disolución de KOH 1,5×10⁻² M.

- (0,5 puntos) Calcule la masa de KOH que se ha empleado para su preparación.
- (0,5 puntos) Determine el pH de la disolución.
- (1 punto) Formule la reacción de neutralización de KOH con ácido clorhídrico y calcule el volumen de disolución de ácido clorhídrico 0,25 M necesario para neutralizar la disolución del enunciado.
- (0,5 puntos) Sin realizar cálculos, razone si una disolución de NH₃ 1,5×10⁻² M tiene un pH mayor, menor o igual que el de la disolución del enunciado.

Datos. Masas atómicas (u): H = 1,0; O = 16,0; K = 39,1. K_b(NH₃) = 1,8×10⁻⁵.

Pregunta 4B.- Dada la reacción sin ajustar KCl + KMnO₄ + H₂SO₄ → MnSO₄ + Cl₂ + K₂SO₄ + H₂O:

- (1 punto) Ajuste la reacción mediante el método del ion electrón, escribiendo las semirreacciones de oxidación y reducción y las ecuaciones iónica y molecular ajustadas.
- (0,5 puntos) Indique las sustancias químicas que actúan como oxidante y reductor.
- (1 punto) Calcule la masa en gramos de KCl necesaria para obtener 5,6 L de Cl₂, medidos a 0 °C y 1,0 atm.

Datos. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹. Masas atómicas (u): Cl = 35,5; K = 39,1.

MATERIA: QUÍMICA**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN****Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:**

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de las preguntas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

El alumno deberá responder 4 preguntas de la siguiente forma:

- Una pregunta a elegir entre las preguntas 1A y 1B.
- Una pregunta a elegir entre las preguntas 2A y 2B.
- Una pregunta a elegir entre las preguntas 3A y 3B.
- Una pregunta a elegir entre las preguntas 4A y 4B.

La puntuación máxima de cada pregunta es de 2,5 puntos, distribuidos en los correspondientes apartados de la siguiente forma:

PUNTUACIÓN MÁXIMA (puntos)				
PREGUNTA	APARTADO			
	a)	b)	c)	d)
1A	1	0,5	1	
1B	1	0,5	1	
2A	1	1	0,5	
2B	0,5	1	1	
3A	1	1	0,5	
3B	0,5	1	0,5	0,5
4A	0,5	0,5	1	0,5
4B	1	0,5	1	

Si se han contestado las dos preguntas de la misma opción (ejemplo 2A y 2B), únicamente deberá corregirse la que aparezca resuelta en primer lugar.

**MATERIA: QUÍMICA
SOLUCIONES**

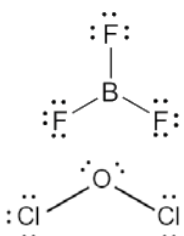
(Documento de trabajo orientativo)

Pregunta 1A.- Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) 0,5 puntos; c) 1 punto.

- a) X (Z = 11): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (o [Ne]3s¹); 1 electrón desapareado. Y (Z = 17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (o [Ne]3s²3p⁵); 1 electrón desapareado.
 b) X: sodio, Na, grupo 1 (o alcalinos). Y: cloro, Cl, grupo 17 (o halógenos).
 c) XY (NaCl o Na⁺Cl⁻). Enlace iónico porque se establece entre un metal (Na) y un no metal (Cl).

Pregunta 1B.- Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) 0,5 puntos; c) 1 punto.

- a) En BF₃ hay tres pares de electrones enlazantes, uno para cada enlace simple B-F y en el B, que es el átomo central, no hay ningún par libre ya que ha utilizado cada uno de sus tres electrones externos para formar enlaces.



En Cl₂O hay dos pares de electrones enlazantes, uno para cada enlace simple O-Cl y en el O, que es el átomo central, hay dos pares libres ya que ha utilizado dos de sus seis electrones externos para formar enlaces.

- b) BF₃: geometría trigonal plana, B: hibridación sp². Cl₂O geometría angular, O: hibridación sp³.
 c) BF₃ es una molécula apolar porque, aunque sus enlaces son polares, sus momentos dipolares se anulan por la geometría de la molécula. Insoluble en agua. Existen fuerzas de dispersión (London). Cl₂O es una molécula polar porque sus enlaces son polares y por su geometría no se anulan sus momentos dipolares, además de presentar dos pares de electrones libres el átomo de O. Soluble en agua. Existen fuerzas dipolo-dipolo y fuerzas de dispersión (London).

Pregunta 2A.- Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) 1 punto; c) 0,5 puntos.

Nota: Se aceptará la nomenclatura de Química Orgánica recomendada por la IUPAC en 2020 y las anteriores.

- a) CH₃-CO-CH₂-CH₂-CH₃ (pentan-2-ona); CH₃-CH(CH₃)-CH₂-CHO (3-metilbutanal). Son isómeros de función.
 b) CH₃-CH₂-CH(CH₃)-COOH (ácido 2-metilbutanoico) + CH₃-CH₂OH (etanol) → CH₃-CH₂-CH(CH₃)-COO-CH₂-CH₃ (2-metilbutanoato de etilo) + H₂O. Reacción de esterificación o condensación.
 c) CH₃-C(CH₃)=C(CH₃)-CH₂-CH₃ (2,3-dimetilpent-2-eno); CH₃-O-CH₂-CH₂-CH₃ (metoxipropano o metil propil éter).

Pregunta 2B.- Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) 1 punto; c) 1 punto.

Nota: Se aceptará la nomenclatura de Química Orgánica recomendada por la IUPAC en 2020 y las anteriores.

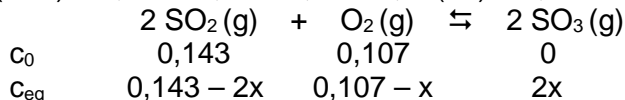
- a) CH₃-CH₂-CH₂OH (propan-1-ol) + H₂SO₄/calor → CH₂=CH-CH₃ (propeno) + H₂O.
 b) i) CH₃-CH₂-CO-CH₃ (butan-2-ona o butanona, cetona) y butanal (CH₃-CH₂-CH₂-CHO, aldehído). Si son isómeros, del tipo isómeros de función porque tienen la misma fórmula molecular, C₄H₈O.
 ii) CH₃-CH₂-COOCH₃ (propanoato de metilo, éster) y ácido propanoico (CH₃-CH₂-COOH, ácido carboxílico). No son isómeros ya que no tienen la misma fórmula molecular. Propanoato de metilo: C₄H₈O₂ y ácido propanoico: C₃H₆O₂.
 iii) CH₃-O-CH₂-CH₃ (metoxietano o etil metil éter, éter) y propan-2-ol (CH₃-CHOH-CH₃, alcohol).

Son isómeros de función, ya que tienen la misma fórmula molecular, C₃H₈O.

- c) i) butanal (CH₃-CH₂-CH₂-CHO) + oxidante → CH₃-CH₂-CH₂-COOH (ácido butanoico).
 ii) CH₃-CH₂-CO-CH₃ (butan-2-ona o butanona) + reductor → CH₃-CH₂-CHOH-CH₃ (butan-2-ol).
 iii) ácido propanoico (CH₃-CH₂-COOH) + propan-1-ol (CH₃-CH₂-CH₂OH) → propanoato de propilo (CH₃-CH₂-COOCH₂-CH₂-CH₃) + H₂O.

Pregunta 3A.- Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) 1 punto; c) 0,5 puntos.

- a) c₀(SO₂) = 0,200 / 1,40 = 0,143 M; c₀(O₂) = 0,150 / 1,40 = 0,107 M.



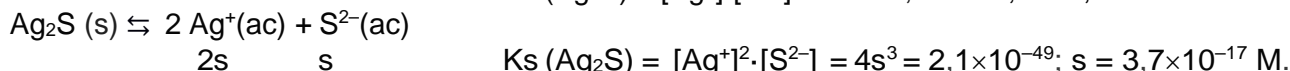
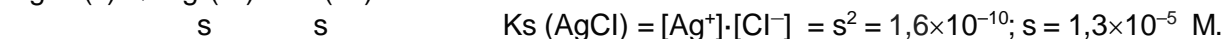
[SO₃]_{eq} = 0,10 M = 2x; x = 0,050. [SO₂]_{eq} = 0,143 - 2x = 0,143 - 2 × 0,050 = 0,043 M. [O₂]_{eq} = 0,107 - x = 0,107 - 0,050 = 0,057 M.

- b) K_c = [SO₃]²/[SO₂]²·[O₂] = 0,10² / (0,043² × 0,057) = 95.
 K_p = K_c·(RT)^{Δn}; Δn = 2 - 2 - 1 = -1; K_p = 95 × (0,082 × 950)⁻¹ = 1,2.
 c) Al aumentar el volumen, disminuye la presión y según el principio de Le Châtelier, para contrarrestar dicha variación, el equilibrio se desplaza hacia donde hay mayor número de moles en estado gaseoso, en este caso hacia reactivos.

Pregunta 3B.- Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) 1 punto; c) 0,5 puntos; d) 0,5 puntos.

- a) AgCl (s) ⇌ Ag⁺(ac) + Cl⁻(ac); Ag₂S (s) ⇌ 2 Ag⁺(ac) + S²⁻(ac).

- b) AgCl (s) ⇌ Ag⁺(ac) + Cl⁻(ac)



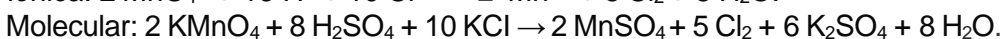
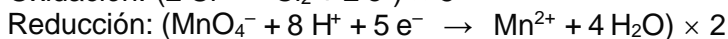
- c) Se produce una disminución de la solubilidad del cloruro de plata, ya que la adición de NaCl disminuye la solubilidad de AgCl debido al efecto del ion común (Cl⁻), desplazando el equilibrio hacia la izquierda, es decir hacia el precipitado.
 d) AgCl precipita si [Ag⁺]²·[Cl⁻] > K_s(AgCl). Se tiene que: [Ag⁺] = [Cl⁻] = 2 × 10⁻³ M; (2 × 10⁻³)² = 4 × 10⁻⁶ > 1,6 × 10⁻¹⁰. Sí se produce la precipitación de AgCl.

Pregunta 4A.- Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) 0,5 puntos; c) 1 punto; d) 0,5 puntos.

- a) M_m(KOH) = 56,1 g·mol⁻¹. M = n/V = (m/M_m)/V; m = M·V·M_m = 1,5 × 10⁻² × 0,250 × 56,1 = 0,21 g.
 b) KOH → K⁺ + OH⁻; [OH⁻] = [KOH] = 1,5 × 10⁻² M. pOH = -log[OH⁻] = -log(1,5 × 10⁻²) = 1,8; pH = 14,0 - 1,8 = 12,2.
 c) KOH + HCl → KCl + H₂O. n_a = n_b; M_a·V_a = M_b·V_b; 0,25 × V_a = 1,5 × 10⁻² × 250; V_a = 15 mL.
 d) NH₃ es una base débil, por lo que está parcialmente disociada, a diferencia de KOH que es fuerte y, por tanto, totalmente disociada. Dado que ambas bases son de la misma concentración, la [OH⁻] en la disolución de NH₃ es menor que en la de KOH y, por lo tanto, el pH es menor en la disolución de NH₃.

Pregunta 4B.- Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) 0,5 puntos; c) 1 punto.

- a) Oxidación: (2 Cl⁻ → Cl₂ + 2 e⁻) × 5



- b) Oxidante: KMnO₄ o MnO₄⁻. Reductor: KCl o Cl⁻.

- c) n(Cl₂) = p·V/R·T = 1,0 × 5,6 / (0,082 × 273) = 0,25 mol. Por estequiometría n(KCl) = 2·n(Cl₂); M_m(KCl) = 74,6 g/mol; m(KCl) = 2 × 0,25 × 74,6 = 37 g de KCl.