

- Instrucciones:
- a) Duración: **1 hora y 30 minutos**.
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Óxido de níquel (II) **b)** Carbonato de sodio
c) 1,1-Dicloroetano **d)** AgOH **e)** NaH **f)** $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3$
- 2.- Los números atómicos de los elementos A, B, C y D son 12, 14, 17 y 37, respectivamente.
 - a) Escriba las configuraciones electrónicas de A^{2+} y D.
 - b) Comparando los elementos A, B y C, razone cuál tiene mayor radio.
 - c) Razone cuál de los cuatro elementos tiene mayor energía de ionización.
- 3.- Considere el siguiente sistema en equilibrio: $3 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{O}_3(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 284 \text{ kJ}$
Razone cuál sería el efecto de:
 - a) Aumentar la presión del sistema disminuyendo el volumen.
 - b) Añadir O_2 a la mezcla en equilibrio.
 - c) Disminuir la temperatura.
- 4.- Escriba un compuesto que se ajuste a las siguientes condiciones:
 - a) Un alcohol primario de cuatro carbonos conteniendo átomos con hibridación sp^2 .
 - b) Un aldehído de tres carbonos conteniendo átomos con hibridación sp .
 - c) Un ácido carboxílico de tres carbonos que no contenga carbonos con hibridación sp^3 .
- 5.- En Andalucía se encalan las casas con cal, que se obtiene por el apagado de la cal viva con agua, según la reacción: $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
 - a) Calcule la entalpía de reacción en condiciones estándar, a 25°C .
 - b) ¿Cuánto calor se desprende a presión constante al apagar 250 kg de cal viva del 90 % de riqueza en óxido de calcio?Datos: $\Delta H^\circ_f [\text{CaO}(\text{s})] = -635,1 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$,
 $\Delta H^\circ_f [\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})] = -986,0 \text{ kJ/mol}$. Masas atómicas: Ca = 40; O = 16.
- 6.- Calcule:
 - a) La concentración de una disolución acuosa de ácido clorhídrico sabiendo que para neutralizar 25 mL de la misma se han gastado 19,2 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,13 M.
 - b) El pH de la disolución que resulta al añadir 3 mL de hidróxido de sodio 0,13 M a 20 mL de la disolución acuosa de ácido clorhídrico del apartado anterior. Suponga que los volúmenes son aditivos.

- Instrucciones:
- a) Duración: **1 hora y 30 minutos**.
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Bromuro de hidrógeno **b)** Ácido nitroso
c) 2-Metilbut-2-eno **d)** K_2O_2 **e)** $Pb(ClO_3)_4$ **f)** $CH_3COCH_2CH_3$
- 2.- Se tienen 80 g de anilina ($C_6H_5NH_2$). Calcule:
a) El número de moles del compuesto.
b) El número de moléculas.
c) El número de átomos de hidrógeno.
Masas atómicas: C = 12; N = 14; H = 1.
- 3.- Dadas las moléculas BeF_2 y CH_3Cl :
a) Represente sus estructuras de Lewis.
b) Establezca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
c) Justifique si esas moléculas son polares.
- 4.- Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) Una base fuerte es aquella cuyas disoluciones acuosas son concentradas.
b) En las disoluciones acuosas de las bases débiles, éstas se encuentran totalmente disociadas.
c) La disociación de un ácido fuerte en una disolución acuosa diluida es prácticamente total.
- 5.- A 25 °C el producto de solubilidad del carbonato de plata en agua pura es $8'1 \cdot 10^{-12}$. Calcule:
a) La solubilidad molar del Ag_2CO_3 a 25 °C.
b) Los gramos de Ag_2CO_3 que podemos llegar a disolver en medio litro de agua a esa temperatura.
Masas atómicas: Ag = 108; C = 12; O = 16.
- 6.- En el cátodo de una cuba electrolítica se reduce la especie $Cr_2O_7^{2-}$ a Cr^{3+} , en medio ácido. Calcule:
a) ¿Cuántos moles de electrones deben llegar al cátodo para reducir un mol de $Cr_2O_7^{2-}$?
b) Para reducir toda la especie $Cr_2O_7^{2-}$ presente en 20 mL de disolución, se requiere una corriente eléctrica de 2'2 amperios durante 15 minutos. Calcule la carga que se consume, expresada en Faraday, y deduzca cuál será la concentración inicial de $Cr_2O_7^{2-}$.
Datos: F = 96500 C.

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b)** Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c)** No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d)** Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e)** Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f)** Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g)** Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.-** Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Hidróxido de hierro (II) **b)** Sulfuro de hidrógeno **c)** Metilbenceno **d)** $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$ **e)** H_3PO_3 **f)** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 2.-** Dadas las moléculas NH_3 y CCl_4 :
 - a)** Represente sus estructuras de Lewis.
 - b)** Deduzca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c)** Justifique la polaridad de los enlaces N–H y C–Cl y de las moléculas NH_3 y CCl_4
- 3.-** Se construye una pila conectando dos electrodos formados introduciendo una varilla de cobre en una disolución 1'0 M de Cu^{2+} y otra varilla de aluminio en una disolución de Al^{3+} 1'0 M.
 - a)** Escriba las semirreacciones que se producen en cada electrodo, indicando razonadamente cuál será el cátodo y cuál el ánodo.
 - b)** Escriba la notación de la pila y calcule el potencial electroquímico de la misma, en condiciones estándar
 Datos: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1'67 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'35 \text{ V}$.
- 4.-** Razone qué ocurrirá con el pH cuando:
 - a)** Se añade agua a una disolución acuosa de ácido fuerte.
 - b)** Se añade a 500 mL de una disolución acuosa de ácido fuerte 100 mL de la misma disolución.
 - c)** Se añade agua a una disolución acuosa de base fuerte.
- 5.-** El carbonato de magnesio reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de magnesio, dióxido de carbono y agua. Calcule:
 - a)** El volumen de ácido clorhídrico del 32 % en peso y 1'16 g/mL de densidad que se necesitará para que reaccione con 30'4 g de carbonato de magnesio.
 - b)** El rendimiento de la reacción si se obtienen 7'6 L de dióxido de carbono, medidos a 27 °C y 1 atm.
 Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1; Cl = 35'5; Mg = 24.
- 6.-** La descomposición del HgO sólido a 420 °C se produce según: $2 \text{HgO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{Hg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
 En un matraz en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce una cierta cantidad de HgO y se calienta a 420 °C. Sabiendo que la presión total en el equilibrio es 0'510 atmósferas, calcule:
 - a)** El valor de las constantes K_c y K_p a esa temperatura.
 - b)** La cantidad de HgO expresada en gramos que se ha descompuesto si el matraz tiene una capacidad de 5 litros.
 Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: Hg = 200'6; O = 16.

- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Peróxido de sodio **b)** Hidrogenosulfito de cinc **c)** Propano-1,2-diol **d)** CuCl_2 **e)** $\text{Pb}(\text{HS})_2$ **f)** CH_3CHO
- 2.- Considere las siguientes configuraciones electrónicas:
1) $1s^2 2s^2 2p^7$ 2) $1s^2 2s^3$ 3) $1s^2 2s^2 2p^5$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
a) Razone cuáles cumplen el principio de exclusión de Pauli.
b) Justifique el estado de oxidación del ion más probable de los elementos cuya configuración sea correcta.
- 3.- Dada la reacción: $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -483,6 \text{ kJ}$
Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
a) Al formarse 18 g de agua en condiciones estándar se desprenden 483,6 kJ.
b) Dado que $\Delta H^\circ < 0$, la formación de agua es un proceso espontáneo.
c) La reacción de formación de agua es un proceso exotérmico.
Masas atómicas: H = 1; O = 16.
- 4.- **a)** Represente las fórmulas desarrolladas de los dos isómeros geométricos de $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
b) Escriba un isómero de función de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
c) Razone si el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ presenta isomería óptica.
- 5.- Se dispone de una botella de ácido sulfúrico cuya etiqueta aporta los siguientes datos: densidad 1,84 g/mL y riqueza en masa 96 %. Calcule:
a) La molaridad de la disolución y la fracción molar de los componentes.
b) El volumen necesario para preparar 100 mL de disolución 7 M a partir del citado ácido. Indique el material necesario y el procedimiento seguido para preparar esta disolución.
Masas atómicas: H = 1; O = 16; S = 32.
- 6.- Calcule:
a) Los gramos de cinc depositados en el cátodo al pasar una corriente de 1,87 amperios durante 42,5 minutos por una disolución acuosa de Zn^{2+} .
b) El tiempo necesario para producir 2,79 g de I_2 en el ánodo al pasar una corriente de 1,75 amperios por una disolución acuosa de KI.
Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masas atómicas: Zn = 65,4; I = 127.

- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Ácido fosfórico **b)** Permanganato de bario
c) Propino **d)** SrO **e)** Sc(OH)₃ **f)** CH₂OHCH₂CH₂OH
- 2.- El número de protones de los núcleos de cinco elementos es:
A: 2 B: 11 C: 9 D: 12 E: 13
Justifique mediante la configuración electrónica, el elemento que:
 - a) Es un gas noble.
 - b) Es el más electronegativo.
 - c) Pertenece al grupo 1 del Sistema Periódico.
- 3.- El hidróxido de magnesio es un compuesto poco soluble en agua.
 - a) Escriba la expresión del producto de solubilidad del compuesto.
 - b) Deduzca la expresión que relaciona la solubilidad con el producto de solubilidad del compuesto.
 - c) Justifique cómo se modificará la solubilidad si se añade una cierta cantidad de hidróxido de sodio.
- 4.- Se dispone de 2 litros de disolución acuosa 0'6 M de urea, (NH₂)₂CO.
 - a) ¿Cuántos moles de urea hay?
 - b) ¿Cuántas moléculas de urea contienen?
 - c) ¿Cuál es el número de átomos de nitrógeno en ese volumen de disolución?
- 5.- Un método de obtención de cloro gaseoso se basa en la oxidación del HCl con HNO₃ produciéndose simultáneamente NO₂ y H₂O.
 - a) Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule el volumen de cloro obtenido, a 25°C y 1 atm, cuando reaccionan 500 mL de una disolución acuosa 2 M de HCl con HNO₃ en exceso, si el rendimiento de la reacción es del 80 %.
 Datos: R = 0'082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.
- 6.- Dada la reacción: $2 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3 \text{S}(\text{s})$
 - a) Calcule la entalpía de esta reacción a 25 °C, en condiciones estándar.
 - b) En estas condiciones, determine si la reacción es espontánea.
 Datos: $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{S}(\text{g})] = -20'63 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f [\text{SO}_2(\text{g})] = -296'8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285'8 \text{ kJ/mol}$.
 $S^\circ [\text{H}_2\text{S}(\text{g})] = 205'8 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $S^\circ [\text{SO}_2(\text{g})] = 248'2 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $S^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = 69'9 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$,
 $S^\circ [\text{S}(\text{s})] = 31'8 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Peróxido de Bario **b)** Óxido de cobalto (III)
c) But-2-enal **d)** HClO **e)** CdI₂ **f)** CH₃CH₂NH₂
- 2.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
- a) Por qué a 25 °C y 1 atm el agua es un líquido y el sulfuro de hidrógeno es un gas.
 - b) Qué compuesto será más soluble en agua, el yoduro de sodio o el yoduro de cesio.
 - c) Discuta la polaridad de las moléculas de NH₃ y de yodo molecular, respectivamente.
- 3.- La ecuación de velocidad $v=k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ corresponde a la reacción: $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$
Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:
- a) ¿Se puede considerar que, durante el transcurso de la reacción química, la velocidad de la reacción permanece constante?
 - b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
 - c) ¿Qué factores pueden modificar la velocidad de esta reacción?
- 4.- Dados los reactivos: H₂, H₂O/H₂SO₄ y HBr, elija aquéllos que permitan realizar la siguiente transformación química: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \longrightarrow \text{A}$, donde A es:
- a) Un compuesto que puede formar enlaces de hidrógeno.
 - b) Un compuesto cuya combustión sólo produce CO₂ y agua.
 - c) Un compuesto que presenta isomería óptica.
- Justifique las respuestas escribiendo las reacciones correspondientes.
- 5.- En la etiqueta de un frasco de ácido clorhídrico comercial se especifican los siguientes datos: 32 % en masa, densidad 1'14 g/mL. Calcule:
- a) El volumen de disolución necesario para preparar 0'1 L de HCl 0'2 M.
 - b) El volumen de una disolución acuosa de hidróxido de bario 0'5 M necesario para neutralizar los 0'1 L de HCl del apartado anterior.
- Masas atómicas: H = 1; Cl = 35'5.
- 6.- Cuando se mezclan 0'40 moles de gas xenón con 0'80 moles de gas flúor en un recipiente de 2 litros a cierta temperatura, se observa que el 60 % del xenón reacciona con el flúor formando XeF₄ gaseoso.
- a) Calcule el valor de K_c a esa temperatura, para la reacción: $\text{Xe}(\text{g}) + 2 \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_4(\text{g})$
 - b) ¿Cuántos moles de F₂ se deben añadir a la cantidad inicial para que la conversión sea del 75 %?

- Instrucciones:**
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Óxido de calcio b) Ácido bórico
c) Hepta-2,4-dieno d) Na_2SO_4 e) SnS_2 f) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHOH}$
- 2.- Considere los elementos Be, O, Zn y Ar.
 - a) Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos anteriores.
 - b) ¿Cuántos electrones desapareados presentan cada uno de esos átomos?
 - c) Escriba las configuraciones electrónicas de los iones más estables que puedan formar.
- 3.- Dados los valores de potencial de reducción estándar de los sistemas: $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1'36 \text{ V}$; $\text{Br}_2/\text{Br}^- = 1'07 \text{ V}$ y $(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0'54 \text{ V}$. Indique razonadamente:
 - a) ¿Cuál es la especie química más oxidante entre las mencionadas anteriormente?
 - b) ¿Es espontánea la reacción entre el cloro molecular y el ion yoduro?
 - c) ¿Es espontánea la reacción entre el yodo y el ion bromuro?
- 4.- Escriba la fórmula desarrollada de cada uno de los siguientes compuestos y nombre el grupo funcional que presentan.
 - a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
 - b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$
 - c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
- 5.- La reacción de hidrogenación del buta-1,3-dieno para dar butano es $\text{C}_4\text{H}_6(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$
 Calcule la entalpía de la reacción a 25°C y en condiciones estándar:
 - a) A partir de la entalpía de formación del agua y de las entalpías de combustión del buta-1,3-dieno y del butano.
 - b) A partir de las entalpías de enlace.
 Datos: $\Delta H^\circ_f[\text{C}_4\text{H}_6(\text{g})] = -2540'2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})] = -2877'6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285'6 \text{ kJ/mol}$.
 Entalpías de enlace en kJ/mol : $(\text{C}-\text{C}) = 348'2$; $(\text{C}=\text{C}) = 612'9$; $(\text{C}-\text{H}) = 415'3$; $(\text{H}-\text{H}) = 436'4$.
- 6.- A cierta temperatura el producto de solubilidad en agua del AgI es $8'3 \cdot 10^{-17}$. Para esa temperatura, calcule la solubilidad molar del compuesto en:
 - a) Una disolución $0'1 \text{ M}$ de AgNO_3
 - b) Una disolución de ácido yodhídrico de $\text{pH} = 2$.

- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Sulfuro de manganeso (III) b) Hidrogenocarbonato de cadmio c) Ácido benzoico d) $K_2Cr_2O_7$ e) Rb_2O_2 f) $CH\equiv CCOOH$
- 2.- Con relación a los compuestos benceno (C_6H_6) y acetileno (C_2H_2) ¿cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas? Razone las respuestas.
 - a) Los dos tienen la misma fórmula empírica.
 - b) Los dos tienen la misma fórmula molecular.
 - c) Los dos tienen la misma composición centesimal.
- 3.- Dadas las moléculas BF_3 , $BeCl_2$ y H_2O :
 - a) Escriba las estructuras de Lewis de las mismas.
 - b) Explique su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c) Indique la hibridación del átomo central.
- 4.- Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
 - a) Dos disoluciones acuosas de $pH = 2$ de distintos ácidos siempre tienen la misma concentración de ácido.
 - b) Una base débil es aquella cuyas disoluciones acuosas siempre son diluidas.
 - c) La disociación de un ácido fuerte en agua es prácticamente total.
- 5.- En una botella de ácido clorhídrico concentrado figuran los siguientes datos: 36 % en masa, densidad 1'18 g/mL. Calcule:
 - a) La molaridad de la disolución y la fracción molar del ácido.
 - b) El volumen de este ácido concentrado que se necesita para preparar un litro de disolución 2 M.Masas atómicas: Cl = 35'5; H = 1; O = 16.
- 6.- En disolución acuosa y en medio ácido sulfúrico el sulfato de hierro (II) reacciona con permanganato de potasio para dar sulfato de manganeso (II), sulfato de hierro (III) y sulfato de potasio.
 - a) Escriba y ajuste las correspondientes reacciones iónicas y la molecular del proceso por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule la concentración molar de una disolución de sulfato de hierro (II) si 10 mL de esta disolución han consumido 22'3 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0'02 M.

Instrucciones:

- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
- b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
- c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
- d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
- e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
- f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
- g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Óxido de níquel (III) **b)** Hidróxido de estroncio
c) Nitrobenzeno **d)** PbBr_2 **e)** $\text{Zn}(\text{NO}_2)_2$ **f)** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 2.- **a)** Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos de Na y Mg.
b) Justifique por qué el valor de la primera energía de ionización es mayor para el magnesio que para el sodio.
c) Justifique por qué el valor de la segunda energía de ionización es mayor para el átomo de sodio que para el de magnesio.
- 3.- Al calentar yodo en una atmósfera de dióxido de carbono, se produce monóxido de carbono y pentóxido de diyodo: $\text{I}_2(\text{g}) + 5 \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 5 \text{CO}(\text{g}) + \text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) \quad \Delta H = 1175 \text{ kJ}$
Justifique el efecto que tendrán los cambios que se proponen:
a) Disminución del volumen sobre el valor de la constante K_c
b) Adición de I_2 sobre la cantidad de CO
c) Reducción de la temperatura sobre la cantidad de CO_2
- 4.- Dada la siguiente transformación química: $\text{HC} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_3 + x \text{A} \longrightarrow \text{B}$
Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) Cuando $x = 2$ y $\text{A} = \text{Cl}_2$ el producto B presenta isomería geométrica.
b) Cuando $x = 1$ y $\text{A} = \text{H}_2$ el producto B presenta isomería geométrica.
c) Cuando $x = 1$ y $\text{A} = \text{Br}_2$ el producto B presenta isomería geométrica.
- 5.- A 25°C una disolución acuosa de amoníaco contiene 0'17 g de este compuesto por litro y se encuentra disociado en un 4'3 %. Calcule:
a) La concentración de iones hidroxilo y amonio.
b) La constante de disociación.
Masas atómicas: N = 14; H = 1.
- 6.- En disolución acuosa el ácido sulfúrico reacciona con cloruro de bario precipitando totalmente sulfato de bario y obteniéndose además ácido clorhídrico. Calcule:
a) El volumen de una disolución de ácido sulfúrico de 1'84 g/mL de densidad y 96 % de riqueza en masa, necesario para que reaccionen totalmente 21'6 g de cloruro de bario.
b) La masa de sulfato de bario que se obtendrá.
Masas atómicas: H = 1; O = 16; S = 32; Ba = 137'4; Cl = 35'5.

Instrucciones:

- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
- b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
- c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
- d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
- e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
- f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
- g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Ácido hipobromoso b) Hidróxido de cobre (II) c) Ácido 2-aminopropanoico d) CaO_2 e) NaHCO_3 f) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CHO}$

- 2.- a) ¿Cuál es la masa, expresada en gramos, de un átomo de calcio?
 b) ¿Cuántos átomos de cobre hay en 2'5 g de ese elemento?
 c) ¿Cuántas moléculas hay en una muestra que contiene 20 g de tetracloruro de carbono?
 Masas atómicas: C = 12; Ca = 40; Cu = 63'5; Cl = 35'5.

3.- En la tabla siguiente se indican los potenciales estándar de distintos pares en disolución acuosa

$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0'44 \text{ V}$	$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0'34 \text{ V}$	$\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0'80 \text{ V}$	$\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = 0'14 \text{ V}$	$\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2'34 \text{ V}$
--	---	--	---	--

- a) De estas especies, razone: ¿Cuál es la más oxidante? ¿Cuál es la más reductora?
 - b) Si se introduce una barra de plomo en una disolución acuosa de cada una de las siguientes sales: AgNO_3 , CuSO_4 , FeSO_4 y MgCl_2 , ¿en qué casos se depositará una capa de otro metal sobre la barra de plomo? Justifique la respuesta.
- 4.- Al disolver en agua las siguientes sales: KCl , NH_4NO_3 y Na_2CO_3 , justifique mediante las reacciones correspondientes qué disolución es:
- a) Ácida.
 - b) Básica.
 - c) Neutra.
- 5.- La reacción utilizada para la soldadura aluminotérmica es: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{Al}(\text{s}) \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{Fe}(\text{s})$
- a) Calcule el calor a presión constante y el calor a volumen constante intercambiados en condiciones estándar y a la temperatura de la reacción.
 - b) ¿Cuántos gramos de Al_2O_3 se habrán obtenido cuando se desprendan 10000 kJ en la reacción?
 Datos: $\Delta H^\circ_f[\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})] = -1675'7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})] = -824'2 \text{ kJ/mol}$.
 Masas atómicas: Al = 27; O = 16.
- 6.- En un recipiente de 2 L se introducen 2'1 mol de CO_2 y 1'6 mol de H_2 y se calienta a 1800 °C. Una vez alcanzado el siguiente equilibrio: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- Se analiza la mezcla y se encuentra que hay 0'9 mol de CO_2 . Calcule:
- a) La concentración de cada especie en el equilibrio.
 - b) El valor de las constantes K_c y K_p a esa temperatura.

- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Dióxido de azufre **b)** Nitrato de amonio
c) Pentan-2-ona **d)** HClO_2 **e)** Ni_2Se_3 **f)** CH_2Cl_2
- 2.- Dadas las especies Cl_2 , KCl , Fe y H_2O :
- a) Indique el tipo de enlace que presenta cada una.
 - b) ¿Qué tipo de interacción hay que vencer para fundirlas cuando están en estado sólido?
 - c) Razone qué especies conducirán la corriente eléctrica en estado sólido, cuáles lo harán en estado fundido y cuáles no conducirán la corriente en ningún caso.
- 3.- Se dispone de una disolución acuosa saturada de Ag_2CrO_4 con una pequeña cantidad de precipitado en el fondo. Razone cómo afecta a la cantidad de precipitado la adición de:
- a) Agua.
 - b) Una disolución acuosa de cromato de sodio.
 - c) Una disolución acuosa de nitrato de plata.
- 4.- Dada la reacción $2 \text{H}(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$, conteste de forma razonada:
- a) ¿Cuánto vale ΔH de la reacción si la energía de enlace H-H es 436 kJ/mol?
 - b) ¿Qué signo tiene la variación de entropía de esta reacción?
 - c) ¿Cómo afecta la temperatura a la espontaneidad de la reacción?
- 5.- En la valoración de una muestra de nitrito de potasio (KNO_2) impuro, disuelto en 100 mL de agua acidulada con ácido sulfúrico, se han empleado 5'0 mL de KMnO_4 0'1 M. Sabiendo que se obtiene KNO_3 , K_2SO_4 y MnSO_4 :
- a) Ajuste las ecuaciones iónicas y molecular por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule la riqueza en nitrito de la muestra inicial, si su masa era 0'125 g.
- Masas atómicas: K = 39; O = 16; N = 14.
- 6.-
- a) ¿Cuál es el valor de la constante K_a del ácido cloroacético, ClCH_2COOH , a 25 °C, si en disolución 0'01 M se encuentra ionizado al 31 %?
 - b) ¿Cuál es el pH de esta disolución?

- Instrucciones:**
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Carbonato de aluminio **b)** Yoduro de plomo (II)
c) Ácido propinoico **d)** $\text{Ca}(\text{OH})_2$ **e)** HBrO_3 **f)** $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{COOH}$
- 2.- Si a un recipiente que contiene $3 \cdot 10^{23}$ moléculas de metano se añaden 16 g de este compuesto:
 - a) ¿Cuántos moles de metano contiene el recipiente ahora?
 - b) ¿Y cuántas moléculas?
 - c) ¿Cuál será el número de átomos totales?
 Masas atómicas: C = 12; H = 1.
- 3.- Un átomo X en estado excitado presenta la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$.
 - a) ¿De qué elemento se trata?
 - b) Indique los números cuánticos de cada uno de los electrones desapareados de X en su estado fundamental.
- 4.- Complete los siguientes equilibrios ácido-base e indique las sustancias que actúan como ácido y como base y sus pares conjugados según la teoría de Brønsted-Lowry:
 - a) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
 - b) $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
 - c) $\text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons$
- 5.- En un recipiente de 1 litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0'1 mol de SbCl_3 , 0'1 mol de Cl_2 y 1 mol de SbCl_5 . A 200 °C se establece el equilibrio:

$$\text{SbCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SbCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
 Sabiendo que a esa temperatura K_c vale $2'2 \cdot 10^{-2}$:
 - a) Determine si el sistema está en equilibrio y, si no lo está, el sentido en el que va a evolucionar.
 - b) La composición del sistema en equilibrio.
- 6.- Para la reacción: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - a) Calcule la variación de entalpía y de la entropía de la reacción en condiciones estándar a 25 °C.
 - b) Indique razonadamente si el proceso es espontáneo a 100 °C.
 Datos: $\Delta H_f^\circ [\text{CH}_4(\text{g})] = -74'8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393'5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285'5 \text{ kJ/mol}$.
 $S^\circ [\text{CH}_4(\text{g})] = 186'3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $S^\circ [\text{O}_2(\text{g})] = 205'1 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $S^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = 213'7 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$,
 $S^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = 69'9 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.