

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 siguientes compuestos: **a)** Carbonato de rubidio **b)** Sulfuro de cobre(II)
c) Penta-1,3-dieno **d)** Sb_2O_3 **e)** NaH_2PO_4 **f)** $\text{CH}_2=\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$.

2.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Por qué, a 1 atm de presión y a 25°C, el H_2O es un líquido y el H_2S es un gas?

b) ¿Qué compuesto será más soluble en agua, CaO o CsI ?

c) ¿Son polares las moléculas de H_2O y de I_2 ?

3.- Sabiendo que el valor de K_S del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a una determinada temperatura es $5,5 \cdot 10^{-6}$:

a) Exprese el valor de K_S en función de la solubilidad molar (s).

b) Razone cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de CaCl_2 a la disolución.

c) Razone cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de HCl a la disolución.

4.- a) La reacción $\text{CuO (s)} + \text{H}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{Cu (s)} + \text{H}_2\text{O (l)}$, en condiciones estándar y a 25°C, ¿es exotérmica o endotérmica? Justifique la respuesta.

Datos: $\Delta H_f^\circ [\text{CuO (s)}] = -161,1 \text{ kJ/mol}$ y $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O (l)}] = -285,8 \text{ kJ/mol}$

b) Dibuje el diagrama entálpico correspondiente.

c) Razone cuál será el signo de la ΔS° para dicha reacción.

5.- Dada la reacción $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

a) Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.

b) ¿Cuántos mL de bromo (Br_2 , líquido) se producirán al hacer reaccionar 20 gramos de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso?

Datos: Densidad $\text{Br}_2 = 2,8 \text{ g/mL}$. Masas atómicas $\text{Br} = 80$; $\text{K} = 39$.

6.- El HF en disolución acuosa 0,1 M se disocia en un 10%. Calcule:

a) El pH de esta disolución.

b) El valor de la constante de disociación, K_b , de la base conjugada de ese ácido.

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 siguientes compuestos: **a)** Óxido de plomo(IV) **b)** Ácido sulfuroso

c) Etanoato de propilo **d)** MnBr_3 **e)** $\text{Bi}(\text{OH})_3$ **f)** $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$.

2.- Razone si en 5 litros de hidrógeno (H_2) y en 5 litros de oxígeno (O_2), ambos en las mismas condiciones de presión y temperatura, hay:

a) El mismo número de moles.

b) Igual número de átomos.

c) Idéntica cantidad de gramos.

Datos: Masa atómica $\text{O}=16$; $\text{H}=1$.

3.- a) Indique, justificadamente, los valores posibles para cada uno de los números cuánticos que faltan en las siguientes combinaciones: (3, ?, 2); (?, 1, 1); (4, 1, ?).

b) Escriba una combinación posible de números cuánticos n, l y m para un orbital del subnivel 5d.

c) Indique, justificando la respuesta, el número de electrones desapareados que presentan en estado fundamental los átomos de Mn y As.

4.- El ácido metanoico, HCOOH , es un ácido débil.

a) Escriba su equilibrio de disociación acuosa.

b) Escriba la expresión de su constante de acidez K_a .

c) ¿Podría una disolución acuosa de ácido metanoico tener un pH de 8? Justifique la respuesta.

5.- En un recipiente de 5 L se introducen 3,2 g de COCl_2 . A 300 K se establece el equilibrio:

$\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, siendo el valor de la presión total del equilibrio de 180 mmHg.

Calcule, en las condiciones del equilibrio:

a) Las presiones parciales de los componentes del equilibrio.

b) Las constantes de equilibrio K_C y K_P .

Datos: Masas atómicas $\text{C}=12$; $\text{O}=16$; $\text{Cl}=35,5$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

6.- a) Determine el calor de formación del $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ utilizando los datos de entalpías que se dan.

b) Para fundir una determinada cantidad de sodio se necesitan $1,98\cdot 10^5 \text{ kJ}$. ¿Cuántos kg de gas butano serán necesarios quemar para conseguir fundir el sodio?

Datos: $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$;

$\Delta H_{\text{combustión}}^\circ [\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})] = -2878,6 \text{ kJ/mol}$; Masas atómicas $\text{H}=1$; $\text{C}=12$.

- 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 siguientes compuestos: **a)** Fluoruro de cadmio **b)** Ácido selenioso
c) Etanamida **d)** AlH_3 **e)** SnCrO_4 **f)** $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$.
- 2.- Razone para la siguiente pareja de átomos Mg y S:
a) El elemento de mayor radio.
b) El elemento de mayor energía de ionización.
c) El elemento de mayor electronegatividad.
- 3.- Dado el siguiente equilibrio para la obtención de hidrógeno: $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
a) Escriba la expresión de la constante de equilibrio K_P .
b) Justifique cómo afecta una disminución del volumen de reacción a la cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$ obtenida.
c) Justifique cómo afecta un aumento de la temperatura a la cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$ obtenida.
- 4.- Para el compuesto A de fórmula $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ escriba:
a) La reacción de combustión de A ajustada.
b) Una reacción que por hidrogenación catalítica de lugar a A.
c) La reacción fotoquímica de 1 mol de A en presencia de 1 mol de cloro (Cl_2).
- 5.- Se dispone de una disolución acuosa de NaOH 0,8 M. Calcule:
a) La concentración y el pH de la disolución resultante de mezclar 20 mL de esta disolución con 80 mL de otra disolución 0,5 M de la misma sustancia, suponiendo que los volúmenes son aditivos.
b) El volumen de la disolución de NaOH 0,8 M necesario para neutralizar 100 mL de HNO_3 0,25 M.
- 6.- Reaccionan 230 g de carbonato de calcio con una riqueza del 87% en masa con 178 g de dicloro según:
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{OCl}_2(\text{g}) + \text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
- Los gases formados se recogen en un recipiente de 20 L a 10°C . En estas condiciones, la presión parcial del OCl_2 es 1,16 atm. Calcule:
- a)** El reactivo limitante y el rendimiento de la reacción.
 - b)** La molaridad de la disolución de CaCl_2 que se obtiene cuando a todo el cloruro de calcio producido se añade agua hasta un volumen de 800 mL.
- Datos: Masas atómicas C=12; O=16; Cl=35,5; Ca=40. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

- 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 siguientes compuestos: **a)** Disulfuro de carbono **b)** Hidróxido de oro(III)
c) 3-Clorofenol **d)** $\text{Sr}(\text{ClO})_2$ **e)** BeH_2 **f)** CH_2Br_2 .

2.- En un matraz cerrado de 5 L hay 42 g de N_2 a 27°C .

a) Determine la presión en el interior del matraz.

b) Se deja salir nitrógeno hasta que la presión interior sea de 1 atm. Calcule cuántos gramos de N_2 han salido del matraz.

c) ¿A qué temperatura deberíamos poner el recipiente para recuperar la presión inicial?

Dato: Masa atómica $\text{N}=14$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

3.- La notación de una pila es: $\text{Cd(s)} \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) \mid \text{Cu(s)}$

a) Escriba e identifique las semirreacciones de oxidación y reducción.

b) Escriba la ecuación neta que tiene lugar e identifique las especies oxidante y reductora.

c) Si el voltaje de la pila es $E^\circ=0,74 \text{ V}$, ¿cuál es el potencial de reducción estándar del electrodo Cd^{2+}/Cd ?

Dato: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,337 \text{ V}$.

4.- Explique, mediante las reacciones correspondientes, el pH que tendrán las disoluciones acuosas de las siguientes especies químicas:

a) NH_3 .

b) Na_2CO_3 .

c) NH_4Cl .

5.- Para la reacción $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{S}(\text{s})$, a 25°C :

a) Determine ΔH° y ΔS° .

b) Prediga si es espontánea o no, a esa temperatura.

Datos a 25°C : $\Delta H_f^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ $\text{H}_2\text{S}(\text{g})=-20,6$; $\text{SO}_2(\text{g})=-296,8$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l})=-285,8$.

$S^\circ(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$ $\text{H}_2\text{S}(\text{g})= 205,8$; $\text{SO}_2(\text{g})= 248,2$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l})= 69,9$; $\text{S}(\text{s}) = 31,8$.

6.- Para la reacción en equilibrio $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a 750°C , la presión total del sistema es 32,0 mmHg y la presión parcial del agua 23,7 mmHg. Calcule:

a) El valor de la constante K_p para dicha reacción, a 750°C .

b) Los moles de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y de $\text{H}_2(\text{g})$ presentes en el equilibrio, sabiendo que el volumen del reactor es de 2 L.

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

- 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 A

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Óxido de vanadio(V) **b)** Ácido nitroso
c) Metilpropeno **d)** SF₆ **e)** CaCr₂O₇ **f)** CH₃OCH₂CH₂CH₃.

2.- Sean los iones Mn²⁺ y Fe³⁺. Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) Ambos tienen la misma configuración electrónica.
- b) Ambos tienen el mismo número de electrones.
- c) Son isótopos entre sí.

3.- Se dispone de una pila con dos electrodos de Cu y Ag sumergidos en una disolución 1 M de sus respectivos iones, Cu²⁺ y Ag⁺. Conteste razonadamente sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El electrodo de plata es el cátodo y el de cobre el ánodo.
 - b) El potencial de la pila es de 1,14 V.
 - c) En el ánodo de la pila tiene lugar la reducción del oxidante.
- Datos: E°(Ag⁺/Ag) = 0,80 V; E°(Cu²⁺/Cu) = 0,34 V.

4.- Dado el compuesto CH₃CH₂CH=CH₂:

- a) Justifique si puede formar enlaces de hidrógeno.
- b) Escriba la reacción de adición de HCl.
- c) Escriba el compuesto resultante de la reacción de hidrogenación en presencia de un catalizador.

5.- **a)** En la reacción de combustión de 1 mol de propano (C₃H₈), a 127°C y presión constante, se desprenden 2200 kJ. Calcule el calor de reacción a volumen constante a la misma temperatura, considerando que todas las especies están en estado gaseoso.

b) Calcule la entalpía estándar de combustión del propano, a 25°C, conocidas las energías medias de los enlaces (kJ/mol): (C–C)=347; (C–H)=414; (O=O)=498,7; (C=O)=745 y (O–H)=460.
Dato: R = 8,31 J·mol⁻¹·K⁻¹.

6.- El sulfato de bario es tan insoluble que puede ingerirse sin riesgo a pesar de que el ión Ba²⁺ es tóxico. A 25°C, en 500 mL de agua se disuelven 0,001225 g de BaSO₄.

a) ¿Cuáles son las concentraciones de Ba²⁺ y SO₄²⁻ en una disolución saturada de BaSO₄?

b) Calcule el valor de la constante del producto de solubilidad para esta sal.

Datos: Masas atómicas Ba=137,3; S=32; 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 siguientes compuestos: **a)** Hidróxido de berilio **b)** Permanganato de bario **c)** Propanoato de metilo **d)** PtO_2 **e)** H_3AsO_3 **f)** $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CHO}$.

2.- **a)** ¿Cuál es la masa, expresada en gramos, de un átomo de sodio?
b) ¿Cuántos átomos de aluminio hay en 0,5 g de este elemento?
c) ¿Cuántas moléculas hay en una muestra que contiene 0,5 g de tetracloruro de carbono?
Datos: Masas atómicas: C=12; Na=23; Al=27; Cl=35,5.

3.- Explique, razonadamente, qué tipo de fuerzas hay que vencer para:
a) Fundir hielo.
b) Disolver NaCl.
c) Sublimar I_2 .

4.- Justifique el valor del pH de una disolución 0,01 M de:
a) Hidróxido de sodio.
b) Ácido sulfúrico.
c) Nitrato de sodio.

5.- Una disolución acuosa de HNO_3 15 M tiene una densidad de 1,40 g/mL. Calcule:
a) La concentración de dicha disolución en tanto por ciento en masa de HNO_3 .
b) El volumen de la misma que debe tomarse para preparar 1 L de disolución de HNO_3 0,5 M.
Datos: Masas atómicas N=14; O=16; H=1.

6.- Dada la siguiente reacción: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} + \text{NaNO}_2 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
a) Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
b) Calcule el volumen de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 2 M necesario para oxidar 20 g de NaNO_2 .
Datos: Masas atómicas N=14; O=16; Na= 23.

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 siguientes compuestos: **a)** Hidróxido de níquel(III) **b)** Ácido peryódico
c) Nitrobeneno **d)** CrO_3 **e)** ZnH_2 **f)** $\text{CH}_3\text{CHOHCHO}$.

2.- Para las especies HBr , NaBr y Br_2 , determine razonadamente:

- a)** El tipo de enlace que predominará en ellas.
b) Cuál de ellas tendrá mayor punto de fusión.
c) Cuál es la especie menos soluble en agua.

3.- Se desea construir una pila en la que el cátodo está constituido por el electrodo Cu^{2+}/Cu . Para el ánodo se dispone de los electrodos: Al^{3+}/Al y I_2/I^- .

- a)** Razone cuál de los dos electrodos se podrá utilizar como ánodo.
b) Identifique las semirreacciones de oxidación y reducción de la pila.
c) Calcule el potencial estándar de la pila.

Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$.

4.- Complete las siguientes reacciones ácido-base e identifique los correspondientes pares ácido-base conjugados:

- a)** $\text{HSO}_4^- (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots + \dots$
b) $\text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \dots + \dots$
c) $\dots + \dots \rightleftharpoons \text{HCN} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

5.- El cinc reacciona con el ácido sulfúrico según la reacción: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$. Calcule:

- a)** La masa de ZnSO_4 obtenida a partir de 10 g de Zn y 100 mL de H_2SO_4 de concentración 2 M.
b) El volumen de H_2 desprendido, medido a 25°C y a 1 atm, cuando reaccionan 20 g de Zn con H_2SO_4 en exceso.

Datos: Masas atómicas $\text{Zn}=65,4$; $\text{S}=32$; $\text{O}=16$; $\text{H}=1$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

6.- En un recipiente de 14 litros se introducen 3,2 moles de $\text{N}_2(\text{g})$ y 3 moles de $\text{H}_2(\text{g})$. Cuando se alcanza el equilibrio: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{g})$, a 200°C se obtienen 1,6 moles de amoníaco. Calcule:

- a)** El número de moles de $\text{H}_2(\text{g})$ y de $\text{N}_2(\text{g})$ en el equilibrio y el valor de la presión total.
b) Los valores de las constantes K_C y K_P a 200°C.

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

- 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 siguientes compuestos: **a)** Nitruro de aluminio **b)** Hidrogenocromato de cobre(II) **c)** 3-Metilbut-1-ino **d)** Sb_2O_5 **e)** Au_2S **f)** $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$.

2.- **a)** Explique cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos son imposibles para un electrón en un átomo: $(4, 2, 0, +\frac{1}{2})$ $(3, 3, 2, -\frac{1}{2})$ $(2, 0, 1, +\frac{1}{2})$ $(4, 1, 1, -\frac{1}{2})$

b) Indique los orbitales donde se sitúan electrones que corresponden con los grupos de números cuánticos anteriores que están permitidos.

c) Justifique cuál de dichos orbitales tiene mayor energía.

3.- Dada la siguiente ecuación termoquímica: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = -483,6 \text{ kJ}$, justifique cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas:

a) Al formarse 18 g de agua en esas condiciones se desprenden 483,6 kJ.

b) Dado que $\Delta H < 0$, la formación del agua es un proceso espontáneo.

c) La reacción de formación del agua será muy rápida.

Datos: Masas atómicas $\text{H}=1$; $\text{O}=16$.

4.- Dado el compuesto $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$, justifique, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) El compuesto reacciona con $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ para dar dos compuestos isómeros geométricos.

b) El compuesto reacciona con HCl para dar un compuesto que no presenta isomería óptica.

c) El compuesto reacciona con H_2 para dar un alquino.

5.- Una disolución acuosa de ácido sulfúrico tiene una densidad de 1,05 g/mL a 20°C, y contiene 147 g de ese ácido en 1500 mL de disolución. Calcule:

a) La fracción molar de soluto y de disolvente de la disolución.

b) ¿Qué volumen de la disolución anterior hay que tomar para preparar 500 mL de disolución 0,5 M del citado ácido?

Datos: Masas atómicas $\text{H}=1$; $\text{O}=16$; $\text{S}=32$.

6.- **a)** Se hace pasar una corriente eléctrica de 1,5 A a través de 250 mL de una disolución acuosa de iones Cu^{2+} 0,1 M. ¿Cuánto tiempo tiene que transcurrir para que todo el cobre de la disolución se deposite como cobre metálico?

b) Determine el volumen de Cl_2 gaseoso, medido a 27°C y 1 atm, que se desprenderá en el ánodo durante la electrolisis de una disolución de cualquier cloruro metálico, aplicando una corriente de 4 A de intensidad durante 15 minutos.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$; Masas atómicas $\text{Cu}=63,5$; $\text{Cl}=35,5$; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

- 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 A

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Óxido de platino(II) **b)** Sulfito de cadmio
c) Ciclopenteno **d)** $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ **e)** $\text{Cr}(\text{OH})_3$ **f)** $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

2.- Sean los elementos X e Y de número atómico 38 y 35, respectivamente.

- a) Escriba sus configuraciones electrónicas.
- b) Razone cuáles serán sus iones más estables.
- c) Justifique cuál de estos iones tiene mayor radio.

3.- La síntesis industrial del metanol se rige por el siguiente equilibrio homogéneo:



A 300°C, $K_p = 9,28 \cdot 10^{-3}$. Responda verdadero o falso, de forma razonada:

- a) El valor de K_c será mayor que el de K_p .
 - b) Aumentando la presión se obtendrá mayor rendimiento en el proceso de síntesis.
 - c) Una disminución de la temperatura supondrá un aumento de las constantes de equilibrio.
- Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

4.- De los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{OH}$; $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$.

- a) Justifique qué compuesto puede presentar isomería óptica.
- b) Indique qué compuestos son isómeros de posición.
- c) Indique qué compuesto es isómero funcional del $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$.

5.- **a)** Calcule el calor de formación del metano a presión constante, en condiciones estándar y a 25°C, a partir de los siguientes datos:



b) Calcule el calor producido cuando se queman 10 m³ de metano medidos a 1 atm de presión y a 25°C. Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

6.- **a)** Calcule los gramos de ácido cloroso, HClO_2 ($K_a=0,011$) que se necesitan para preparar 100 mL de disolución de pH = 2.

b) Calcule el grado de disociación del ácido cloroso en dicha disolución.

Datos: Masas atómicas H=1; Cl=35,5; 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 siguientes compuestos: **a)** Hidruro de estaño(IV) **b)** Ácido carbónico
c) Ácido 3-cloropropanoico **d)** SrI_2 **e)** CoPO_4 **f)** $(\text{CH}_3)_2\text{CHCONH}_2$.

2.- Tenemos en un recipiente 100 g de metionina ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{S}$) y en otro recipiente 100 g de arginina ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2$). Calcule cuál contiene mayor número de:

- a) Moles.
- b) Masa de nitrógeno.
- c) Átomos.

Datos: Masas atómicas C=12; H=1; N=14; O=16; S=32.

3.- Dadas las moléculas BF_3 y PF_3 :

- a) Represente sus estructuras de Lewis.
- b) Prediga razonadamente la geometría de cada una de ellas según la TRPECV.
- c) Determine, razonadamente, si estas moléculas son polares.

4.- La constante de acidez del ácido hipocloroso (HClO) es $K_a = 3,0 \cdot 10^{-8}$

- a) Escriba la reacción química del agua con el ácido hipocloroso (HClO) y la expresión de su constante de acidez.
- b) Escriba la reacción química del agua con la base conjugada del ácido HClO y la expresión de su constante de basicidad.
- c) Calcule la constante de basicidad de la base anterior.

5.- A 25°C , el producto de solubilidad del $\text{Cd}(\text{OH})_2$ es $2,5 \cdot 10^{-14}$.

- a) ¿Cuántos gramos de $\text{Cd}(\text{OH})_2$ pueden disolverse en 1,5 litros de agua, a esa temperatura?
- b) ¿Cuál será el pH de la disolución resultante?

Datos: Masas atómicas Cd=112,4; H=1; O=16.

6.- a) El cinc metálico puede reaccionar en medio ácido oxidándose a Zn^{2+} , según la siguiente reacción redox espontánea: $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$. ¿Qué volumen de hidrógeno, medido a 700 mmHg y 77°C , se desprenderá si se disuelven completamente 0,5 moles de cinc?

b) Al realizar la electrolisis de una disolución de una sal de Zn^{2+} aplicando durante 2 horas una intensidad de 1,5 A, se depositan en el cátodo 3,66 g de metal. Calcule la masa atómica del cinc.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.