

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) Razoné cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de CaCl_2 a la disolución.
c) Razoné cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de HCl a la disolución.

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

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

b) Dibuje el diagrama entálpico correspondiente.
c) Razoné 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 Br=80; 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)** $Bi(OH)_3$ **f)** $CH\equiv C-C\equiv CH$.

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 O=16; H=1.

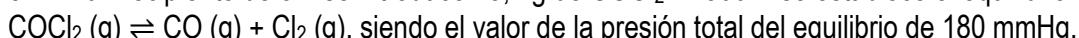
3.- **a)** Indique, justificadamente, los valores posibles para cada uno de los números cuánticos que faltan en las siguientes combinaciones: (3, ?, 2); (?, 1, 1); (4, 1, ?).

- 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:



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 C=12; O=16; 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 $C_4H_{10}(g)$ utilizando los datos de entalpías que se dan.

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

Datos: $\Delta H_f^\circ [CO_2(g)] = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [H_2O(l)] = -285,8 \text{ kJ/mol}$;

$\Delta H_{\text{combustión}}^\circ [C_4H_{10}(g)] = -2878,6 \text{ kJ/mol}$; Masas atómicas H=1; 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.- Razona 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: $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta\text{H}>0$

- 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 segúin:



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 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: $\text{Cd}(\text{s}) \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}, 1\text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1\text{ M}) \mid \text{Cu}(\text{s})$

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 $E^\circ=0,74$ V, ¿cuál es el potencial de reducción estándar del electrodo Cd^{2+}/Cd ?

Dato: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,337$ 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)** SF_6 **e)** CaCr_2O_7 **f)** $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

2.- Sean los iones Mn^{2+} y Fe^{3+} . 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, Cu^{2+} 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: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

4.- Dado el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$:

- 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 (C_3H_8), 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: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

6.- El sulfato de bario es tan insoluble que puede ingerirse sin riesgo a pesar de que el ión Ba^{2+} es tóxico. A 25°C , en 500 mL de agua se disuelven 0,001225 g de BaSO_4 .

- a)** ¿Cuáles son las concentraciones de Ba^{2+} y SO_4^{2-} en una disolución saturada de BaSO_4 ?

- 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 electrónico 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) Nitrobenceno 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) Razona 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 Zn=65,4; S=32; O=16; 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) Sb₂O₅** **e) Au₂S** **f) CH₂BrCH₂Br.**

2.- **a)** Explique cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos son imposibles para un electrón en un átomo: (4,2,0,+½) (3,3,2,-½) (2,0,1,+½) (4,1,1,-½)

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: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta\text{H}=-483,6 \text{ kJ}$, 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 $\Delta\text{H} < 0$, la formación del agua es un proceso espontáneo.

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

Datos: Masas atómicas H=1; O=16.

4.- Dado el compuesto CH₂=CHCH₂CH₃, justifique, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) El compuesto reacciona con H₂O/H₂SO₄ 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 H₂ 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 H=1; O=16; 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 Cu²⁺ 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 Cl₂ gaseoso, medido a 27°C y 1 atm, que se desprenderá en el ánodo durante la电解sis de una disolución de cualquier cloruro metálico, aplicando una corriente de 4 A de intensidad durante 15 minutos.

Datos: F= 96500 C; Masas atómicas Cu=63,5; Cl=35,5; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·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)** Razoné 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:

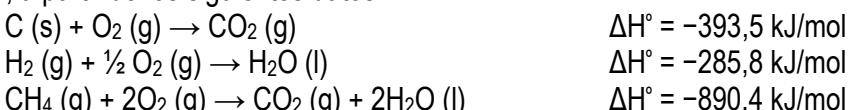
- a)** El valor de K_C será mayor que el de K_P .
- b)** Aumentando la presión se obtendrá mayor rendimiento en el proceso de síntesis.
- c)** Una disminución de la temperatura supondrá un aumento de las constantes de equilibrio.

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 m^3 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 $\text{pH} = 2$.

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)** SrI₂ **e)** CoPO₄ **f)** (CH₃)₂CHCONH₂.

2.- Tenemos en un recipiente 100 g de metionina (C₅H₁₁NO₂S) y en otro recipiente 100 g de arginina (C₆H₁₄N₄O₂). 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 BF₃ y PF₃:

- 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 Cd(OH)₂ es $2,5 \cdot 10^{-14}$.

- a)** ¿Cuántos gramos de Cd(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 Zn²⁺, según la siguiente reacción redox espontánea: Zn + 2H⁺ → Zn²⁺ + H₂. ¿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 Zn²⁺ 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 C; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.