

- 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) Teluro de hidrógeno b) Hidróxido de mercurio (II)
c) Etanal d) FeCl_2 e) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ f) CH_3COCH_3
- 2.- Considere el elemento cuya configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
a) ¿De qué elemento se trata?
b) Justifique el periodo y el grupo del sistema periódico a los que pertenece.
c) ¿Cuál será la configuración de su ión más estable?
- 3.- Considere el siguiente sistema general en equilibrio: $a \text{A(g)} + b \text{B(g)} \rightleftharpoons c \text{C(g)} + d \text{D(g)}$ $\Delta H < 0$
a) Indique razonadamente en qué caso serán iguales los valores de las constantes K_c y K_p .
b) Justifique cómo afectará al sistema la continua eliminación del producto C formado.
c) Razone cómo afectará al sistema una disminución de la temperatura manteniendo el volumen constante.
- 4.- Indique los compuestos principales que se obtienen cuando el propeno reacciona con:
a) Agua en presencia de ácido sulfúrico.
b) Cloro.
c) Cloruro de hidrógeno
Escriba las reacciones correspondientes.
- 5.- El pH de 1 L de disolución acuosa de hidróxido de litio es 13. Calcule:
a) Los gramos de hidróxido que se han utilizado para prepararla.
b) El volumen de agua que hay que añadir a 1 L de la disolución anterior para que su pH sea 12.
Suponga que los volúmenes son aditivos.
Masas atómicas: O = 16; H = 1; Li = 7.
- 6.- Si 12 g de un mineral que contiene un 60 % de cinc se hacen reaccionar con una disolución de ácido sulfúrico del 96 % en masa y densidad 1'82 g/mL, según: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
Calcule:
a) Los gramos de sulfato de cinc que se obtienen.
b) El volumen de ácido sulfúrico que se ha necesitado.
Masas atómicas: O = 16; H = 1; S = 32; Zn = 65.

- 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) Cloruro de amonio b) Ácido selenioso c) Etanoato de metilo d) HClO_2 e) Al_2O_3 f) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
- 2.- Calcule el número de átomos que hay en las siguientes cantidades de cada sustancia:
- a) En 0'3 moles de SO_2
 - b) En 14 g de nitrógeno molecular.
 - c) En 67'2 L de gas helio en condiciones normales.
- Masas atómicas: N = 14.
- 3.- Sea una pila constituida, en condiciones estándar, por un electrodo de plata sumergido en una disolución de nitrato de plata y un electrodo de cadmio sumergido en una disolución de nitrato de cadmio.
- a) Escriba la reacción química que se produce en esta pila.
 - b) Escriba la notación de la pila formada.
 - c) Calcule la fuerza electromotriz de la pila.
- Datos: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'80 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0'40 \text{ V}$.
- 4.- Para las especies CN^- , HF y CO_3^{2-} , en disolución acuosa:
- a) Escriba, según corresponda, la fórmula del ácido o de la base conjugados.
 - b) Justifique, mediante la reacción correspondiente, el carácter ácido o básico que es de esperar de cada una de las disoluciones.
- 5.- Considere la reacción de combustión del etanol.
- a) Escriba la reacción ajustada y calcule la entalpía de reacción en condiciones estándar.
 - b) Determine la cantidad de calor, a presión constante, que se libera en la combustión completa de 100 g de etanol, en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- Datos: $\Delta H^\circ_f[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})] = -277'7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{CO}_2(\text{g})] = -393'5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285'8 \text{ kJ/mol}$.
Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16.
- 6.- En un matraz de 2 L, en el que se ha practicado previamente el vacío, se introducen 0'40 moles de COCl_2 y se calienta a 900°C , estableciéndose el siguiente equilibrio: $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- Sabiendo que a esa temperatura el valor de K_c es 0'083, calcule:
- a) Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.
 - b) El grado de disociación del fosgeno en esas condiciones.

- 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) Fluoruro de calcio b) Trióxido de wolframio
c) Metilpropano d) H_2S e) $NaHSO_4$ f) $CH_3CH(OH)CH_3$
- 2.- El ión positivo de un elemento M tiene de configuración electrónica: $M^{2+}: 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^4$
a) ¿Cuál es el número atómico de M?
b) ¿Cuál es la configuración de su ión M^{3+} expresada en función del gas noble que le antecede?
c) ¿Qué números cuánticos corresponderían a un electrón 3d de este elemento?
- 3.- Considere el siguiente sistema en equilibrio: $I_2(g) + 5 CO_2(g) \rightleftharpoons 5 CO(g) + I_2O_5(s) \quad \Delta H = +1175 \text{ kJ}$
Justifique el efecto que tendrá sobre los parámetros que se indican el cambio que se propone:

Cambio	Efecto sobre
a) Aumento de la temperatura	K_c
b) Adición de $I_2O_5(s)$	Cantidad de I_2
c) Aumento de la presión	Cantidad de CO

- 4.- Dado 1 mol de $HC\equiv C-CH_2-CH_3$ escriba el producto principal que se obtiene en la reacción con:
a) Un mol de H_2
b) Dos moles de Br_2
c) Un mol de HCl
- 5.- En condiciones estándar, en la combustión de 1 gramo de etanol se desprenden 29'8 kJ y en la combustión de 1 gramo de ácido acético se desprenden 14'5 kJ. Calcule:
a) La entalpía de combustión estándar del etanol y la del ácido acético.
b) La variación de entalpía estándar de la siguiente reacción:
 $CH_3CH_2OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$
Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16.
- 6.- En el laboratorio se tienen dos recipientes: uno contiene 15 mL de una disolución acuosa de HCl de concentración 0'05 M y otro 15 mL de una disolución acuosa 0'05 M de CH_3COOH . Calcule:
a) El pH de cada una de las disoluciones.
b) La cantidad de agua que se deberá añadir a la disolución más ácida para que el pH de ambas sea el mismo. Suponga que los volúmenes son aditivos.
Dato: $K_a(CH_3COOH) = 1'8 \cdot 10^{-5}$.

- 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 crómico b) Hidróxido de cobre (II) c) Pentan-2-ol d) SrO_2 e) AlH_3 f) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
- 2.- Un cilindro contiene 0'13 g de etano, calcule:
- a) El número de moles de etano.
 - b) El número de moléculas de etano.
 - c) El número de átomos de carbono.
- Masas atómicas: C = 12; H = 1.
- 3.- Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- a) La molécula de BF_3 es apolar aunque sus enlaces están polarizados.
 - b) El cloruro de sodio tiene menor punto de fusión que el cloruro de cesio.
 - c) El cloruro de sodio sólido no conduce la corriente eléctrica y el cobre sí.
- 4.- En medio acuoso, según la teoría de Brønsted-Lowry:
- a) Justifique el carácter básico del amoníaco.
 - b) Explique si el CH_3COONa genera pH básico.
 - c) Razone si la especie HNO_2 puede dar lugar a una disolución de $\text{pH} > 7$
- 5.- El CO_2 reacciona con el H_2S a altas temperaturas según: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- Se introducen 4'4 g de CO_2 en un recipiente de 2'5 litros, a 337 °C, y una cantidad suficiente de H_2S para que, una vez alcanzado el equilibrio, la presión total sea 10 atm. En la mezcla en equilibrio hay 0'01 mol de agua. Calcule:
- a) El número de moles de cada una de las especies en equilibrio.
 - b) El valor de las constantes K_c y K_p a esa temperatura.
- Datos: Masas atómicas: C = 12; O = 16. $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- 6.- Para platear un objeto se ha estimado que es necesario depositar 40 g de plata.
- a) Si se realiza la electrolisis de una disolución acuosa de sal de plata con una corriente de 2 amperios ¿cuánto tiempo se tardará en realizar el plateado?
 - b) ¿Cuántos moles de electrones han sido necesarios para ello?
- Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masa atómica: $\text{Ag} = 108$.

- 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 calcio b) Ácido fosfórico
c) 1,2-Dimetilbenceno d) Br_2O_5 e) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ f) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$

- 2.- La siguiente tabla proporciona los valores de las energías de ionización (eV) de tres elementos.

	1ª	2ª	3ª	4ª
Li	5'4	75'6	122'5	-----
Na	5'1	47'3	71'9	99'1
K	4'3	31'8	46'1	61'1

- a) ¿Por qué la primera energía de ionización disminuye del litio al potasio?
- b) ¿Por qué la segunda energía de ionización de cada elemento es mucho mayor que la primera?
- c) ¿Por qué no se da el valor de la cuarta energía de ionización del litio?

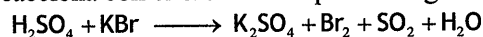
- 3.- Para las siguientes sales: NaCl , NH_4NO_3 y K_2CO_3

- a) Escriba las ecuaciones químicas correspondientes a su disolución en agua.
- b) Clasifique las disoluciones en ácidas, básicas o neutras.

- 4.- a) ¿Cuántos moles de átomos de carbono hay en 1'5 moles de sacarosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)?
b) Determine la masa en kilogramos de $2'6 \cdot 10^{20}$ moléculas de NO_2
c) Indique el número de átomos de nitrógeno que hay en 0'76 g de NH_4NO_3

Masas atómicas: O = 16; N = 14; H = 1.

- 5.- El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:



- a) Ajústela por el método del ion-electrón y escriba las dos semiecuaciones redox.
- b) Calcule el volumen de bromo líquido (densidad 2'92 g/mL) que se obtendrá al tratar 90'1 g de bromuro de potasio con suficiente cantidad de ácido sulfúrico.

Masas atómicas: Br = 80; K = 39.

- 6.- Calcule:

- a) La entalpía de combustión estándar del octano líquido, sabiendo que se forman CO_2 y H_2O gaseosos.
 - b) La energía que necesita un automóvil por cada kilómetro si consume 5 L de octano por cada 100 km.
- Datos: $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = -241'8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f [\text{CO}_2(\text{g})] = -393'5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f [\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l})] = -250'0 \text{ kJ/mol}$.
Densidad del octano líquido = 0'8 kg/L. Masas atómicas: C = 12; H = 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) Monóxido de carbono b) Nitrito de cobre (II)
c) Etilmetil éter d) LiOH e) MnS f) CH₃CH₂COOH

- 2.- Dada la molécula de CCl₄:

- a) Represéntela mediante estructura de Lewis.
- b) ¿Por qué la molécula es apolar si los enlaces están polarizados?
- c) ¿Por qué a temperatura ambiente el CCl₄ es líquido y el Cl₄ es sólido?

- 3.- Para el proceso: $2 \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

La ecuación de velocidad es $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$.

- a) Indique el orden de la reacción con respecto a cada uno de los reactivos.
- b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- c) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.

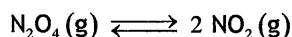
- 4.- Dados los compuestos CH₃OH, CH₃CH=CH₂ y CH₃CH=CHCH₃, indique razonadamente:

- a) Los que puedan presentar enlaces de hidrógeno.
- b) Los que puedan experimentar reacciones de adición.
- c) Los que puedan presentar isomería geométrica.

- 5.- La codeína es un compuesto monobásico de carácter débil cuya constante K_b es 9·10⁻⁷. Calcule:

- a) El pH de una disolución acuosa 0'02 M de codeína.
- b) El valor de la constante de acidez del ácido conjugado de la codeína.

- 6.- A 30 °C y 1 atm el N₂O₄ se encuentra disociado en un 20 % según el siguiente equilibrio:



Calcule:

- a) El valor de las constantes K_p y K_c, a esa temperatura.
- b) El porcentaje de disociación a 30 °C y 0'1 atm de presión total.

Dato: R = 0'082 atm·L·K⁻¹·mol⁻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 compuestos siguientes: a) Permanganato de potasio b) Sulfuro de plata
c) Heptan-2-ona d) PtO_2 e) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ f) CCl_4
- 2.- Dadas las moléculas CF_4 y NH_3 :
 - a) Represente sus correspondientes estructuras de Lewis.
 - b) Establezca su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c) Indique la hibridación del átomo central.
- 3.- Escriba la expresión de la constante K_c para cada uno de los siguientes equilibrios:
 - a) $2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$
 - b) $2 \text{HBr}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l})$
 - c) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- 4.-
 - a) Explique si un proceso exotérmico será siempre espontáneo.
 - b) Indique si un proceso que suponga un aumento de desorden será siempre espontáneo.
 - c) ¿Por qué hay procesos que son espontáneos a una determinada temperatura y no lo son a otra temperatura?
- 5.- El ácido nítrico concentrado reacciona con mercurio elemental en presencia de ácido clorhídrico produciendo cloruro de mercurio (II), monóxido de nitrógeno y agua.
 - a) Ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule el volumen de ácido nítrico 2 M que se debe emplear para oxidar completamente 3 g de mercurio elemental.Masa atómica: $\text{Hg} = 200,6$.
- 6.- En 500 mL de agua se disuelven 3 g de CH_3COOH . Calcule:
 - a) El pH de la disolución.
 - b) El tanto por ciento de ácido ionizado.Datos: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Masas atómicas: C = 12; H = 1; 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) Ácido perclórico b) Hidróxido de paladio (II)
c) Pent-2-eno d) Na_3AsO_4 e) FeCl_2 f) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 2.- Calcule:
- a) El número de moléculas contenidas en un litro de metanol (densidad 0'8 g/mL).
 - b) La masa de aluminio que contiene el mismo número de átomos que existen en 19'07 g de cobre.
- Masas atómicas: Al = 27; Cu = 63'5; C = 12; O = 16; H = 1.
- 3.- Conteste las siguientes cuestiones relativas a un átomo con $Z = 7$ y $A = 14$:
- a) Indique el número de protones, neutrones y electrones.
 - b) Escriba su configuración electrónica e indique el número de electrones desapareados en su estado fundamental.
 - c) ¿Cuál es el número máximo de electrones para los que $n = 2$, $l = 0$ y $m = 0$?
- 4.- Se dispone de un recipiente que contiene una disolución acuosa de HCl 0'1 M:
- a) ¿Cuál es el volumen de esa disolución necesario para neutralizar 20 mL de una disolución 0'02 M de hidróxido de potasio?
 - b) Describa el procedimiento e indique el material necesario para llevar a cabo la valoración anterior.
- 5.- El proceso Deacon tiene lugar según: $4 \text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- A 390 °C se mezclan 0'080 moles de HCl y 0'100 moles de O_2 y cuando se establece el equilibrio hay 0'034 moles de Cl_2 y la presión total es 1 atm. Calcule:
- a) La constante K_p a esa temperatura.
 - b) El volumen del recipiente que contiene la mezcla.
- Dato: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- 6.- Calcule:
- a) La entalpía de combustión del etino a partir de los siguientes datos:
 $\Delta H^\circ_f[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285'8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{CO}_2(\text{g})] = -393'5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})] = 227'0 \text{ kJ/mol}$.
 - b) La cantidad de calor, a presión constante, desprendida en la combustión de 1 kg de etino.
- Masas atómicas: C = 12; H = 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 compuestos siguientes: **a)** Amoniacio **b)** Hidrogenosulfato de aluminio **c)** Ácido etanoico **d)** $\text{Ni}(\text{OH})_2$ **e)** KNO_3 **f)** $\text{CH}_2=\text{CHCOCH}_3$

- 2.- **a)** Justifique la naturaleza del enlace que se formará cuando el oxígeno se combine con calcio.
b) Justifique la naturaleza del enlace que se formará cuando el oxígeno se combine con hidrógeno.
c) ¿Cuál de los dos compuestos formados tendrá mayor punto de fusión? Razone la respuesta.

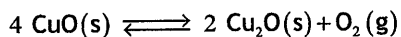
- 3.- Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar de los pares $E^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = 0'27 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$:
a) ¿Cuál es la fuerza electromotriz, en condiciones estándar, de la pila que se podría construir?
b) Escriba las semirreacciones y la reacción global de esa pila.
c) Indique cuál es el cátodo, el ánodo y sus signos.

4.- Complete los siguientes equilibrios ácido-base e identifique los pares conjugados, según la teoría de Brönsted-Lowry:

- a) $\text{---} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
- b) $\text{HCN} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{---}$
- c) $\text{---} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$

- 5.- Sabiendo que el rendimiento de la reacción: $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ es del 75 %, a partir de 360 g de disulfuro de hierro, calcule:
a) La cantidad de óxido de hierro (III) producido.
b) El volumen de SO_2 , medido en condiciones normales, que se obtendrá.
 Masas atómicas: Fe = 56; S = 32; O = 16.

- 6.- En un recipiente de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 2 moles de CuO. Se cierra el recipiente, se calienta a 1024°C y se establece el siguiente equilibrio:



Sabiendo que el valor de la constante K_p es 0'49 a esa temperatura, calcule:

- a) La concentración molar de oxígeno en el equilibrio.
- b) Los gramos de CuO que hay en el equilibrio.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: Cu = 63'5; 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 compuestos siguientes: a) Sulfito de amonio b) Peróxido de bario
c) Hexa-1,4-dieno d) HIO_3 e) SO_3 f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- 2.- Considerando las configuraciones electrónicas de los átomos: A ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$) y B ($1s^2 2s^2 2p^6 6p^1$)
Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) A y B representan elementos distintos.
b) Se necesita energía para pasar de A a B.
c) Se requiere una menor energía para arrancar un electrón de B que de A.
- 3.- El proceso de formación del amoniaco gaseoso a partir de sus elementos es exotérmico. Razone:
a) ¿Cómo varía la entropía de este proceso?
b) ¿Será siempre espontánea la síntesis del amoniaco?
c) ¿Serán iguales los calores de formación a presión constante y a volumen constante?
- 4.- a) Complete la reacción: $1 \text{ mol CH} \equiv \text{CH} + 1 \text{ mol Cl}_2 \longrightarrow$
b) Escriba la fórmula desarrollada de los isómeros que se forman.
c) ¿Qué tipo de isomería presentan estos compuestos?
- 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.
Masas atómicas: N = 14; O = 16; H = 1.
- 6.- Se electroliza una disolución acuosa de ácido sulfúrico y se desprende hidrógeno y oxígeno.
a) ¿Qué cantidad de carga eléctrica se ha de utilizar para obtener 1 L de oxígeno medido en condiciones normales?
b) ¿Cuántos moles de hidrógeno se obtienen en esas condiciones?
Dato: $F = 96500 \text{ C}$.

- 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) Ácido perbrómico b) Hidróxido de plata
c) Dimetilamina d) NH_4NO_3 e) Cu_2O f) CHCl_3
- 2.- a) Justifique, de las siguientes especies: F^- , Ar y Na^+ , cuáles son isoelectrónicas.
b) Enuncie el principio de Pauli y ponga un ejemplo.
c) Enuncie la regla de Hund y ponga un ejemplo para su aplicación.
- 3.- Razone si se produce alguna reacción, en condiciones estándar, al añadir:
 - a) Cinc metálico a una disolución acuosa de iones Pb^{2+}
 - b) Plata metálica a una disolución acuosa de iones Pb^{2+}
 Datos: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0'76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0'13 \text{ V}$.
- 4.- Complete las siguientes reacciones e indique el tipo al que pertenecen:
 - a) $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow$
 - b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{calor}]{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 - c) $\text{C}_6\text{H}_6 \text{ (benceno)} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$
- 5.- Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -67'78 \text{ kJ}$$

$$2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -112'92 \text{ kJ}$$
 - a) Calcule la entalpía de formación del monóxido de nitrógeno, en las mismas condiciones de presión y temperatura.
 - b) Determine la cantidad de calor, a presión constante, que se desprende en la combustión de 90 g de monóxido de nitrógeno, en las mismas condiciones.
 Masas atómicas: N = 14; O = 16.
- 6.- En una disolución acuosa 0'03 M de amoníaco, éste se encuentra disociado en un 2'4 %. Calcule:
 - a) El valor de la constante de disociación de la base.
 - b) ¿Qué cantidad de agua habrá que añadir a 100 mL de dicha disolución para que el pH de la disolución resultante sea 10'5? 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) **Expresar 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) Hidruro de berilio b) Cromato de bario c) Nitrobenzeno d) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ e) H_2O_2 f) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- 2.- Razone si en dos recipientes de la misma capacidad que contienen uno hidrógeno y otro oxígeno, ambos en las mismas condiciones de presión y temperatura, existe:
 - a) El mismo número de moles.
 - b) Igual número de átomos.
 - c) La misma masa.
- 3.- Para la molécula GeH_4 :
 - a) Establezca su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - b) Indique la hibridación del átomo central.
 - c) Ordene, de forma razonada, de menor a mayor punto de fusión los compuestos CH_4 y GeH_4 .
- 4.- Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 - a) Un ácido puede tener carácter débil y estar concentrado en disolución.
 - b) Un ión negativo puede ser un ácido.
 - c) Existen sustancias que pueden actuar como base y como ácido.
- 5.- Se prepara 1 L de disolución acuosa de ácido clorhídrico 0'5 M a partir de uno comercial de riqueza 35 % en peso y 1'15 g/mL de densidad. Calcule:
 - a) El volumen de ácido concentrado necesario para preparar dicha disolución.
 - b) El volumen de agua que hay que añadir a 20 mL de HCl 0'5 M, para que la disolución pase a ser 0'01 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.Masas atómicas: H = 1; Cl = 35'5.
- 6.- El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico produciendo óxido de estaño (IV), dióxido de nitrógeno y agua.
 - a) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular del proceso por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule los gramos de estaño que reaccionan con 2 L de disolución de ácido nítrico 2 M.Masa atómica: Sn = 118'7.