



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**  
 CURSO 2009-2010

QUÍMICA

- 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 A**

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Nitrito de plata **b)** Hidróxido de magnesio  
**c)** 1,1-Dicloroetano **d)**  $\text{MoO}_3$  **e)**  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  **f)**  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$
- 2.- Supongamos que los sólidos cristalinos NaF, KF y LiF cristalizan en el mismo tipo de red.
  - a) Escriba el ciclo de Born-Haber para el NaF.
  - b) Razone cómo varía la energía reticular de las sales mencionadas.
  - c) Razone cómo varían las temperaturas de fusión de las citadas sales.
- 3.- Se dispone de una disolución acuosa saturada de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , compuesto poco soluble.
  - a) Escriba la expresión del producto de solubilidad para este compuesto.
  - b) Deduzca la expresión que permite conocer la solubilidad del hidróxido a partir del producto de solubilidad.
  - c) Razone cómo varía la solubilidad del hidróxido al aumentar el pH de la disolución.
- 4.- Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
  - a) La entalpía de formación estándar del mercurio líquido, a 25 °C, es cero.
  - b) Todas las reacciones químicas en que  $\Delta G < 0$  son muy rápidas.
  - c) A -273 °C la entropía de una sustancia cristalina pura es cero.
- 5.- El gas cloro se puede obtener por reacción de ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose simultáneamente dióxido de nitrógeno y agua.
  - a) Ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
  - b) Calcule el volumen de cloro obtenido, a 17 °C y 720 mm de mercurio, cuando reaccionan 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0'5 M con ácido nítrico en exceso.
 Dato:  $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- 6.- Disponemos de dos matraces: uno contiene 50 mL de una disolución acuosa de HCl 0'10 M, y el otro, 50 mL de una disolución acuosa de HCOOH diez veces más concentrado que el primero. Calcule:
  - a) El pH de cada una de las disoluciones.
  - b) El volumen de agua que se debe añadir a la disolución más ácida para que el pH de las dos sea el mismo.
 Dato:  $K_a(\text{HCOOH}) = 1'8\cdot 10^{-4}$ .



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

QUÍMICA

CURSO 2009-2010

- 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)** Peróxido de rubidio **b)** Hidrogenocarbonato de calcio  
**c)** Butanona **d)** BeH<sub>2</sub> **e)** HClO<sub>4</sub> **f)** CH<sub>3</sub>CONH<sub>2</sub>
- 2.-** Un tubo de ensayo contiene 25 mL de agua. Calcule:
- a)** El número de moles de agua.
  - b)** El número total de átomos de hidrógeno.
  - c)** La masa en gramos de una molécula de agua.
- Datos: Densidad del agua = 1 g/mL. Masas atómicas: O = 16; H = 1.
- 3.-**
- a)** Escriba la configuración electrónica de los iones S<sup>2-</sup> y Fe<sup>2+</sup>.
  - b)** Indique un catión y un anión que sean isoelectrónicos con S<sup>2-</sup>.
  - c)** Justifique por qué la segunda energía de ionización del magnesio es mayor que la primera.
- 4.-**
- a)** Ordene de menor a mayor acidez las disoluciones acuosas de igual concentración de HNO<sub>3</sub>, NaOH y KNO<sub>3</sub>. Razone su respuesta.
  - b)** Se tiene un ácido fuerte HA en disolución acuosa. Justifique qué le sucederá al pH de la disolución al añadir agua.
- 5.-** En un recipiente de 1 litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0'1 mol de NO, 0'05 moles de H<sub>2</sub> y 0'1 mol de agua. Se calienta el matraz y se establece el equilibrio:
- $$2 \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
- Sabiendo que cuando se establece el equilibrio la concentración de NO es 0'062 M, calcule:
- a)** La concentración de todas las especies en el equilibrio.
  - b)** El valor de la constante K<sub>c</sub> a esa temperatura.
- 6.-** Para la reacción: CH<sub>4</sub>(g) + Cl<sub>2</sub>(g) → CH<sub>3</sub>Cl(l) + HCl(g)
- a)** Calcule la entalpía de reacción estándar a 25 °C, a partir de las entalpías de enlace y de las entalpías de formación en las mismas condiciones de presión y temperatura.
  - b)** Sabiendo que el valor de ΔS° de la reacción es 11'1 J·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup> y utilizando el valor de ΔH° de la reacción obtenido a partir de los valores de las entalpías de formación, calcule el valor de ΔG°, a 25 °C.
- Datos: ΔH°<sub>f</sub>[CH<sub>4</sub>(g)] = -74'8 kJ/mol, ΔH°<sub>f</sub>[CH<sub>3</sub>Cl(l)] = -82'0 kJ/mol, ΔH°<sub>f</sub>[HCl(g)] = -92'3 kJ/mol.  
Entalpías de enlace en kJ/mol: (C-H) = 414; (Cl-Cl) = 243; (C-Cl) = 339; (H-Cl) = 432.



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA  
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

QUÍMICA

CURSO 2009-2010

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

## OPCIÓN A

- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Permanganato de bario **b)** Peróxido de potasio  
**c)** Triclorometano **d)** HgO **e)** ZnS **f)** CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>3</sub>
- Dadas las moléculas PH<sub>3</sub> y Cl<sub>2</sub>O:
  - Represente sus estructuras de Lewis.
  - Establezca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - Indique la hibridación del átomo central.
- Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar de los pares E°(Cl<sub>2</sub>/Cl<sup>-</sup>) = 1'36 V y E°(Cu<sup>2+</sup>/Cu) = 0'34 V:
  - Escriba la reacción global de la pila que se podría construir.
  - Indique cuál es el cátodo y cuál el ánodo.
  - ¿Cuál es la fuerza electromotriz de la pila, en condiciones estándar?
- El pH de una disolución acuosa de un ácido monoprótico (HA) de concentración 5·10<sup>-3</sup> M es 2'3. Razone si se trata de un ácido fuerte o débil.
  - Justifique si el pH de una disolución acuosa de NH<sub>4</sub>Cl es mayor, menor o igual a 7.
- Al añadir ácido clorhídrico al carbonato de calcio se forma cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua.
  - Escriba la reacción y calcule la cantidad en kilogramos de carbonato de calcio que reaccionará con 20 L de ácido clorhídrico 3 M.
  - ¿Qué volumen ocupará el dióxido de carbono obtenido, medido a 20 °C y 1 atmósfera?  
Datos: R = 0'082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>. Masas atómicas: C = 12; O = 16; Ca = 40.
- En un recipiente de 1 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0'37 moles de metanol. Se cierra el recipiente, y a 20 °C y se establece el siguiente equilibrio:
 
$$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$$
 Sabiendo que la presión total en el equilibrio es 9'4 atmósferas, calcule:
  - El valor de las constantes K<sub>p</sub> y K<sub>c</sub>, a esa temperatura.
  - El grado de disociación en las condiciones del equilibrio.
 Dato: R = 0'082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>.

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

### OPCIÓN B

- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Hidrogenocarbonato de sodio **b)** Hidróxido de cobre (I) **c)** Pent-1-ino **d)**  $\text{Ca}(\text{BrO}_3)_2$  **e)**  $\text{PH}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- Dos elementos A y B tienen de número atómico 17 y 20, respectivamente.
  - Escriba el símbolo de cada uno y su configuración electrónica en el estado fundamental.
  - Indique el ion más estable de cada uno y escriba su configuración electrónica.
  - Justifique cuál tiene mayor radio iónico.
- Dada la reacción:  $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -198,2 \text{ kJ}$ 
  - Indique razonadamente el signo de la variación de entropía.
  - Justifique por qué la disminución de la temperatura favorece la espontaneidad de dicho proceso.
- Indique los reactivos adecuados para realizar las siguientes transformaciones:
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{COOCH}_3$
  - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Cl} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$
  - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Cl} \longrightarrow \text{ClCH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_2\text{Cl}$
- Para determinar la riqueza de una partida de cinc se tomaron 50 g de muestra y se trataron con ácido clorhídrico del 37 % en peso y 1'18 g/mL de densidad, consumiéndose 126 mL de ácido. La reacción de cinc con ácido produce hidrógeno molecular y cloruro de cinc. Calcule:
  - La molaridad de la disolución de ácido clorhídrico.
  - El porcentaje de cinc en la muestra.  
Masas atómicas: H = 1; Cl = 35'5; Zn = 65'4.
- Por dos cubas electrolíticas que contienen disoluciones de nitrato de plata y sulfato de cobre (II), respectivamente, pasa la misma cantidad de corriente. Calcule:
  - Los gramos de cobre depositados en la segunda cuba, si en la primera se han depositado 10 g de plata.
  - El tiempo que dura el proceso si la corriente que circula es de 5 amperios.  
Datos: F = 96500 C. Masas atómicas: Cu = 63'5; Ag = 108.



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

QUÍMICA

CURSO 2009-2010

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

**OPCIÓN A**

- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Pentafluoruro de antimonio **b)** Óxido de plomo (II) **c)** Hex-4-en-2-ol **d)**  $V_2O_5$  **e)**  $HNO_2$  **f)**  $CH_3C\equiv CCH_3$
- Justifique cómo es el tamaño de un átomo con respecto a su anión y con respecto a su catión.
  - Explique qué son especies isoelectrónicas y clasifique las siguientes según esta categoría:  $Cl^-$ ;  $N^{3-}$ ;  $Al^{3+}$ ;  $K^+$ ;  $Mg^{2+}$ .
- Los productos de solubilidad del cloruro de plata y del fosfato de plata en agua son, respectivamente,  $1'6 \cdot 10^{-11}$  y  $1'8 \cdot 10^{-18}$ . Razone:
  - ¿Qué sal será más soluble en agua?
  - ¿Cómo se modificará la solubilidad de ambas sales, si se añade a cada una de ellas nitrato de plata?
- Un litro de  $H_2S$  se encuentra en condiciones normales. Calcule:
  - El número de moles que contiene.
  - El número de átomos presentes.
  - La masa de una molécula de sulfuro de hidrógeno, expresada en gramos.
 Masas atómicas: H = 1; S = 32.
- Ajuste por el método del ion-electrón la siguiente reacción:  

$$KClO_3 + KI + H_2O \longrightarrow KCl + I_2 + KOH$$
  - Calcule la masa de clorato de potasio que se necesitará para obtener 1 gramo de yodo.  
 Masas atómicas: Cl = 35'5; K = 39; O = 16; I = 127.
- Para la fabricación industrial del ácido nítrico, se parte de la oxidación catalítica del amoníaco, según:
 
$$4 NH_3(g) + 5 O_2(g) \longrightarrow 6 H_2O(l) + 4 NO(g)$$
  - Calcule la entalpía de esta reacción a 25 °C, en condiciones estándar.
  - ¿Qué volumen de NO, medido en condiciones normales, se obtendrá cuando reaccionan 100 g de amoníaco con exceso de oxígeno?
 Datos:  $\Delta H_f^\circ [H_2O(l)] = -285'8 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^\circ [NH_3(g)] = -46'1 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^\circ [NO(g)] = 90'25 \text{ kJ/mol}$ .  
 Masas atómicas: N = 14; H = 1.

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

### OPCIÓN B

- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Sulfato de manganeso (II) **b)** Hidróxido de cesio  
**c)** Fenol **d)**  $\text{TiO}_2$  **e)**  $\text{CaHPO}_4$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- En función del tipo de enlace explique por qué:
  - Una disolución acuosa de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  conduce la electricidad.
  - El  $\text{SiH}_4$  es insoluble en agua y el  $\text{NaCl}$  es soluble.
  - El punto de fusión del etano es bajo.
- Se sabe que, en ciertas condiciones, la reacción  $\text{N}_2 + 1/2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}$  es de primer orden respecto al oxígeno y de segundo orden respecto al nitrógeno. En esas condiciones:
  - Escriba la ecuación de velocidad.
  - Indique cuál es el orden total de la reacción.
  - ¿Qué unidades tiene la constante de velocidad?
- Complete las siguientes reacciones e indique el tipo al que pertenecen:
  - $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3}$
  - $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (concentrado)  $\longrightarrow$
- Se preparan 100 mL de una disolución acuosa de amoníaco 0'2 M.
  - Calcule el grado de disociación del amoníaco y el pH de la disolución.
  - Si a 50 mL de la disolución anterior se le añaden 50 mL de agua, calcule el grado de disociación del amoníaco y el valor del pH de la disolución resultante. Suponga que los volúmenes son aditivos.  
Dato:  $K_b(\text{NH}_3) = 1'8 \cdot 10^{-5}$ .
- En un recipiente de 1 L, a 20 °C, se introducen 51 g de  $\text{NH}_4\text{HS}$ . Transcurrido un tiempo las concentraciones son 0'13 M para cada gas. Sabiendo que a esa temperatura el valor de  $K_c$  es 0'2 para el equilibrio:  $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g})$ 
  - Demuestre que el sistema no se encuentra en equilibrio y calcule la concentración de cada especie una vez alcanzado el mismo.
  - Calcule la cantidad en gramos de  $\text{NH}_4\text{HS}$  que queda una vez alcanzado el equilibrio.  
Masas atómicas: N = 14; H = 1; S = 32.



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**  
 CURSO 2009-2010

QUÍMICA

- 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)** Peróxido de hidrógeno **b)** Hidrogenosulfito de cobre (II) **c)** 2,2,4-trimetilpentano **d)**  $\text{KClO}_4$  **e)**  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  **f)**  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  
- 2.- **a)** Dos átomos tienen las siguientes configuraciones electrónicas  $1s^2 2s^2 2p^6$  y  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ . La primera energía de ionización de uno es 2080 kJ/mol y la del otro 496 kJ/mol. Asigne cada uno de estos valores a cada una de las configuraciones electrónicas y justifique la elección.  
**b)** La segunda energía de ionización del átomo de helio ¿será mayor, menor o igual que la energía de ionización del átomo de hidrógeno? Razone la respuesta.
  
- 3.- En un recipiente cerrado se establece el siguiente equilibrio:  $2 \text{HgO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 
  - a) Escriba las expresiones de las constantes  $K_c$  y  $K_p$ .
  - b) ¿Cómo afecta al equilibrio un aumento de la presión parcial de oxígeno?
  - c) ¿Qué le ocurrirá al equilibrio cuando se aumente la temperatura?
  
- 4.- Dados los compuestos orgánicos:  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ , y  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ , indique razonadamente:
  - a) El que puede formar enlaces de hidrógeno.
  - b) Los que pueden experimentar reacciones de adición.
  - c) El que presenta isomería geométrica.
  
- 5.- Se dispone de una disolución acuosa de hidróxido de bario de  $\text{pH} = 12$ . Calcule:
  - a) Los gramos de hidróxido de bario disueltos en 650 mL de esa disolución.
  - b) El volumen de ácido clorhídrico 0'2 M que es necesario para neutralizar los 650 mL de la disolución anterior.

Masas atómicas: O = 16; H = 1; Ba = 137.
  
- 6.- El cloruro de sodio reacciona con nitrato de plata precipitando totalmente cloruro de plata y obteniéndose además nitrato de sodio. Calcule:
  - a) La masa de cloruro de plata que se obtiene a partir de 100 mL de disolución de nitrato de plata 0'5 M y de 100 mL de disolución de cloruro de sodio 0'4 M.
  - b) Los gramos del reactivo en exceso.

Masas atómicas: O = 16; Na = 23; N = 14; Cl = 35'5; Ag = 108.



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**  
 CURSO 2009-2010

QUÍMICA

- 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)** Cromato de plata **b)** Óxido de estaño (IV) **c)** But-1-eno **d)** CaBr<sub>2</sub> **e)** Zn(OH)<sub>2</sub> **f)** CH<sub>3</sub>CHOHCH<sub>3</sub>
  
- 2.- Exprese en moles las siguientes cantidades de dióxido de carbono:
  - a) 11'2 L, medidos en condiciones normales.
  - b) 6'023·10<sup>22</sup> moléculas.
  - c) 25 L medidos a 27 °C y 2 atmósferas.
 Dato: R = 0'082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>.
  
- 3.- **a)** Justifique si los siguientes procesos son redox:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 
  
**b)** Escriba las semiecuaciones de oxidación y de reducción en el que corresponda.
  
- 4.- Justifique, mediante las reacciones correspondientes:
  - a) Qué le ocurre al equilibrio de hidrólisis que experimenta el NH<sub>4</sub>Cl en disolución acuosa, cuando se añade NH<sub>3</sub>
  - b) El comportamiento anfótero del HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> en disolución acuosa.
  - c) El carácter ácido o básico del NH<sub>3</sub> y del SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> en disolución acuosa.
  
- 5.- Considere la reacción de hidrogenación del propino:  $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH} + 2 \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 
  - a) Calcule la entalpía de la reacción, a partir de las entalpías medias de enlace.
  - b) Determine la cantidad de energía que habrá que proporcionar a 100 g de hidrógeno molecular para disociarlo completamente en sus átomos.
 Datos: Entalpías de enlace en kJ/mol: (C–C) = 347; (C≡C) = 830; (C–H) = 415; (H–H) = 436.  
 Masa atómica: H = 1.
  
- 6.- En un matraz de 20 L, a 25 °C, se encuentran en equilibrio 2'14 moles de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> y 0'50 moles de NO<sub>2</sub> según:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ 
  - a) Calcule el valor de las constantes K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub> a esa temperatura.
  - b) ¿Cuál es la concentración de NO<sub>2</sub> cuando se restablece el equilibrio después de introducir dos moles adicionales de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, a la misma temperatura?
 Dato: R = 0'082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>.



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**  
 CURSO 2009-2010

QUÍMICA

- 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)** Sulfito de potasio **b)** Hidróxido de estroncio  
**c)** Ciclobutano **d)** NaClO **e)** CO<sub>2</sub> **f)** CH<sub>3</sub>NHCH<sub>3</sub>
  
- 2.- Indique el máximo número de electrones de un átomo que pueden tener los siguientes números cuánticos, asigne los restantes y especifique los orbitales en los que pueden encontrarse los electrones.
  - a)  $n = 2$ ;  $s = +1/2$ .
  - b)  $n = 3$ ;  $l = 2$ .
  - c)  $n = 4$ ;  $l = 3$ ;  $m = -2$ .
  
- 3.- A 25 °C y 1 atmósfera, se establece el equilibrio:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 NO(g)$   $\Delta H = -180'2 \text{ kJ}$   
 Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
  - a) La constante de equilibrio se duplica si se duplica la presión.
  - b) La reacción se desplaza hacia la izquierda si se aumenta la temperatura.
  - c) Si se aumenta la concentración de NO la constante de equilibrio aumenta.
  
- 4.- Para el compuesto CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH=CHCOOH (ácido pent-2-enoico), escriba:
  - a) La fórmula de un isómero que contenga la función cetona.
  - b) La pareja de moléculas de este ácido que son isómeros cis-trans.
  - c) La fórmula de un isómero de cadena de este ácido.
  
- 5.- En la oxidación catalítica a 400 °C del dióxido de azufre se obtiene trióxido de azufre según:
 
$$2 SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2 SO_3(g) \quad \Delta H = -198'2 \text{ kJ}$$
 Calcule la cantidad de energía que se desprende en la oxidación de 60'2 g de dióxido de azufre si:
  - a) La reacción se realiza a presión constante.
  - b) La reacción tiene lugar a volumen constante.
 Datos:  $R = 8'3 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masas atómicas: O = 16; S = 32.
  
- 6.- Una disolución acuosa A contiene 3'65 g de HCl en un litro de disolución. Otra disolución acuosa B contiene 20 g de NaOH en un litro de disolución. Calcule:
  - a) El pH de cada una de las disoluciones.
  - b) El pH final después de mezclar 50 mL de la disolución A con 50 mL de la disolución B. Suponga que los volúmenes son aditivos.
 Masas atómicas: Cl = 35'5; Na = 23; O = 16; 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) 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)** Bromuro de hidrógeno **b)** Carbonato de calcio **c)** Ácido butanodioico **d)**  $ZnH_2$  **e)**  $AgOH$  **f)**  $CH_3CH_2Cl$
- 2.- Se tienen las siguientes cantidades de tres sustancias gaseosas:  $3 \cdot 01 \cdot 10^{23}$  moléculas de  $C_4H_{10}$ , 21 g de  $CO$  y 1 mol de  $N_2$ . Razonando la respuesta:
  - a) Ordénelas en orden creciente de su masa.
  - b) ¿Cuál de ellas ocupará mayor volumen en condiciones normales?
  - c) ¿Cuál de ellas tiene mayor número de átomos?
 Masas atómicas: C = 12; N = 14; O = 16; H = 1.
- 3.- Para la molécula  $CH_3Cl$ :
  - a) Establezca su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - b) Razone si es una molécula polar.
  - c) Indique la hibridación del átomo central.
- 4.- **a)** ¿Qué volumen de disolución acuosa de  $NaOH$  2 M es necesario para neutralizar 25 mL de una disolución 0'5 M de  $HNO_3$ ?
  - b) Justifique cuál será el pH en el punto de equivalencia.
  - c) Describa el procedimiento experimental e indique el material y productos necesarios para llevar a cabo la valoración anterior.
- 5.- A  $25^\circ C$  la solubilidad del  $PbI_2$  en agua pura es 0'7 g/L. Calcule:
  - a) El producto de solubilidad.
  - b) La solubilidad del  $PbI_2$  a esa temperatura en una disolución 0'1 M de  $KI$ .
 Masas atómicas: I = 127; Pb = 207.
- 6.- Se realiza la electrodeposición completa de la plata que hay en 2 L de una disolución de  $AgNO_3$ . Si fue necesaria una corriente de 1'86 amperios durante 12 minutos, calcule:
  - a) La molaridad de la disolución de  $AgNO_3$
  - b) Los gramos de plata depositados en el cátodo.
 Datos:  $F = 96500$  C. Masa atómica: Ag = 108.

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

### OPCIÓN A

- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Dióxido de azufre **b)** Ácido hipobromoso  
**c)** Buta-1,3-dieno **d)**  $\text{Na}_2\text{O}_2$  **e)**  $\text{BaCO}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$
- ¿Qué caracteriza, desde el punto de vista de la configuración electrónica, a un metal de transición?
  - Indique la configuración electrónica del ion hierro (II) y justifique la existencia de ese estado de oxidación.
  - ¿Por qué existen siete clases de orbitales f?
- Se dispone de una disolución acuosa de  $\text{AgNO}_3$  1 M.
  - Si se sumerge un alambre de cobre, ¿se oxidará? Justifique la respuesta.
  - Si el alambre fuese de oro, ¿se oxidaría? Justifique la respuesta.
  - Si se produce reacción, escriba y ajuste la ecuación correspondiente.  
Datos:  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'80 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1'50 \text{ V}$
- Escriba la ecuación de la reacción de adición de un mol de cloro a un mol de etino.
  - Indique la fórmula desarrollada de los posibles isómeros obtenidos en el apartado anterior.
  - ¿Qué tipo de isomería presentan los compuestos anteriores?
- Para la obtención del tetracloruro de carbono según:  $\text{CS}_2(\text{l}) + 3 \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CCl}_4(\text{l}) + \text{S}_2\text{Cl}_2(\text{l})$ 
  - Calcule el calor de reacción, a presión constante, a  $25^\circ\text{C}$  y en condiciones estándar.
  - ¿Cuál es la energía intercambiada en la reacción anterior, en las mismas condiciones, cuando se forma un litro de tetracloruro de carbono cuya densidad es  $1'4 \text{ g/mL}$ ?  
Datos:  $\Delta H_f^\circ[\text{CS}_2(\text{l})] = 89'70 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^\circ[\text{CCl}_4(\text{l})] = -135'4 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^\circ[\text{S}_2\text{Cl}_2(\text{l})] = -59'8 \text{ kJ/mol}$ .  
Masas atómicas: C = 12; Cl = 35'5.
- A  $25^\circ\text{C}$  el producto de solubilidad en agua del  $\text{AgOH}$  es  $2 \cdot 10^{-8}$ . Para esa temperatura, calcule:
  - La solubilidad del compuesto en  $\text{g/L}$ .
  - La solubilidad del hidróxido de plata en una disolución de  $\text{pH} = 13$ .  
Masas atómicas: Ag = 108; O = 16; H = 1.



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA**  
**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

QUÍMICA

CURSO 2009-2010

- 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)** Seleniuro de hidrógeno **b)** Hidróxido de cobalto (II) **c)** Propilamina **d)**  $\text{PbCrO}_4$  **e)**  $\text{Au}_2\text{O}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
  
- 2.- Se tiene una mezcla de 10 g de hidrógeno y 40 g de oxígeno.
  - a) ¿Cuántos moles de hidrógeno y de oxígeno contiene la mezcla?
  - b) ¿Cuántas moléculas de agua se pueden formar al reaccionar ambos gases?
  - c) ¿Cuántos átomos del reactivo en exceso quedan?
 Masas atómicas: H = 1; O = 16.
  
- 3.- Dadas las siguientes sustancias: Cu, CaO,  $\text{I}_2$ , indique razonadamente:
  - a)Cuál conduce la electricidad en estado líquido pero es aislante en estado sólido.
  - b)Cuál es un sólido que sublima fácilmente.
  - c)Cuál es un sólido que no es frágil y se puede estirar en hilos o láminas.
  
- 4.- Justifique, mediante las reacciones correspondientes, el comportamiento de una disolución amortiguadora formada por ácido acético y acetato de sodio, cuando se le añaden pequeñas cantidades de:
  - a)Un ácido fuerte, como HCl.
  - b)Una base fuerte, como KOH.
  
- 5.- Se mezclan 200 g de hidróxido de sodio y 1000 g de agua resultando una disolución de densidad 1'2 g/mL. Calcule:
  - a)La molaridad de la disolución y la concentración de la misma en tanto por ciento en masa.
  - b)El volumen de disolución acuosa de ácido sulfúrico 2 M que se necesita para neutralizar 20 mL de la disolución anterior.
 Masas atómicas: Na = 23; O = 16; H = 1.
  
- 6.- El permanganato de potasio oxida al sulfato de hierro (II) en medio ácido sulfúrico, para dar sulfato de manganeso (II), sulfato de hierro (III), sulfato de potasio y agua.
  - a)Ajuste la ecuación iónica y la molecular del proceso por el método del ion-electrón.
  - b)Calcule el volumen de una disolución de permanganato de potasio 0'02 M que se requiere para oxidar 40 mL de disolución de sulfato de hierro (II) 0'1 M.



**UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA  
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

QUÍMICA

CURSO 2009-2010

**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN**

El examen consta de dos opciones A y B. El alumno deberá desarrollar una de ellas completa sin mezclar cuestiones de ambas, pues, en este caso, el examen quedaría anulado y la puntuación global en Química sería cero.

Cada opción (A o B) consta de seis cuestiones estructuradas de la siguiente forma: una pregunta sobre nomenclatura química, tres cuestiones de conocimientos teóricos o de aplicación de los mismos que requieren un razonamiento por parte del alumno para su resolución y dos problemas numéricos de aplicación.

**Valoración de la prueba:**

Pregunta nº 1.- Seis fórmulas correctas.....	1'5 puntos.
Cinco fórmulas correctas.....	1'0 puntos.
Cuatro fórmulas correctas.....	0'5 puntos.
Menos de cuatro fórmulas correctas.....	0'0 puntos.
Preguntas nº 2, 3 y 4.....	Hasta 1'5 puntos cada una.
Preguntas nº 5 y 6.....	Hasta 2'0 puntos cada una.

Cuando las preguntas tengan varios apartados, la puntuación total se repartirá, por igual, entre los mismos.

Cuando la respuesta deba ser razonada o justificada, el no hacerlo conllevará una puntuación de cero en ese apartado.

Si en el proceso de resolución de las preguntas se comete un error de concepto básico, éste conllevará una puntuación de cero en el apartado correspondiente.

Los errores de cálculo numérico se penalizarán con un 10% de la puntuación del apartado de la pregunta correspondiente. En el caso en el que el resultado obtenido sea tan absurdo o disparatado que la aceptación del mismo suponga un desconocimiento de conceptos básicos, se puntuará con cero.

En las preguntas 5 y 6, cuando haya que resolver varios apartados en los que la solución obtenida en el primero sea imprescindible para la resolución de los siguientes, un resultado erróneo afectará al 50% del valor del apartado siguiente. De igual forma, si un apartado consta de dos partes, la aplicación en la resolución de la segunda de un resultado erróneo obtenido en la primera afectará en la misma proporción: esta segunda parte se calificará con un máximo de 0'25 puntos.

La expresión de los resultados numéricos sin unidades o unidades incorrectas, cuando sean necesarias, se valorará con un 50% del valor del apartado.

La nota final del examen se puntuará de 0 a 10, con dos cifras decimales.