



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

QUÍMICA

CURSO 2014-2015

- 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)** Bromato de berilio **b)** Sulfuro de amonio
c) 4-Bromo-5-etiloctano **d)** BaO₂ **e)** Pb(NO₂)₂ **f)** CH₂=CH₂.
- 2.- Dados los elementos A, B y C de números atómicos 8, 20 y 35, respectivamente:
- a) Escriba la estructura electrónica de esos elementos.
 - b) Justifique el grupo y periodo a los que pertenecen en base a la configuración electrónica.
 - c) Indique, razonadamente, cuál es el ión más estable de cada uno de ellos y escriba su configuración electrónica.
- 3.- Razone el efecto que tendrán sobre el siguiente equilibrio cada uno de los cambios:
- $$4\text{HCl (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O (g)} + 2\text{Cl}_2 \text{ (g)} \quad \Delta H^\circ = -115 \text{ kJ}$$
- a) Aumentar la temperatura.
 - b) Eliminar parcialmente HCl (g).
 - c) Añadir un catalizador.
- 4.- Escriba la estructura de un compuesto que se ajuste a cada una de las siguientes condiciones:
- a) Un alcohol primario quiral de cinco carbonos.
 - b) Dos isómeros geométricos de fórmula molecular C₅H₁₀.
 - c) Una amina secundaria de cuatro carbonos.
- 5.- El propano (C₃H₈) es uno de los combustibles fósiles más utilizados.
- a) Formule y ajuste su reacción de combustión y calcule la entalpía estándar de combustión.
 - b) Calcule los litros de dióxido de carbono que se obtienen, medidos a 25°C y 760 mmHg, si la energía intercambiada ha sido de 5990 kJ.
- Datos: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹. Energías medias de enlace (kJ·mol⁻¹): (C–C)=347;
(C–H)=415; (O–H)=460; (O=O)=494 y (C=O)=730.
- 6.- A 0,5 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico del 35% en peso y densidad 1,2 g/mL se le añade agua destilada hasta tener 0,5 L de disolución diluida. Calcule:
- a) El pH de la disolución diluida.
 - b) El volumen de una disolución acuosa 1 M de hidróxido de sodio que habrá de emplearse para neutralizar la disolución diluida de ácido clorhídrico.
- Datos: Masas atómicas Cl=35,5; 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 siguientes compuestos: **a)** Cloruro de calcio **b)** Óxido de níquel(II)
c) 2,3,4-Trimetilpentano **d)** H_2SO_3 **e)** Ag_2CrO_4 **f)** CH_3CHO .

2.- Calcule:

- a) La masa de un átomo de calcio, expresada en gramos.
 - b) El número de moléculas que hay en 5 g de BCl_3 .
 - c) El número de iones cloruro que hay en 2,8 g de CaCl_2 .
- Datos: Masas atómicas Ca=40; B=11; Cl=35,5.

3.- En función del tipo de enlace explique por qué:

- a) El NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .
- b) El KCl tiene un punto de fusión mayor que el Cl_2 .
- c) El CH_4 es poco soluble en agua y el KCl es muy soluble.

4.- Se tienen dos disoluciones acuosas de la misma concentración, una de un ácido monoprótico A ($K_a = 1 \cdot 10^{-3}$) y otra de un ácido monoprótico B ($K_a = 2 \cdot 10^{-5}$). Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El ácido A es más débil que el ácido B.
- b) El grado de disociación del ácido A es mayor que el del ácido B.
- c) El pH de la disolución del ácido B es mayor que el del ácido A.

5.- Sabiendo que el producto de solubilidad, K_s , del hidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (s), es $5,5 \cdot 10^{-6}$ a 25°C , calcule:

- a) La solubilidad de este hidróxido.
- b) El pH de una disolución saturada de esta sustancia.

6.- Al electrolizar cloruro de cinc fundido haciendo pasar una corriente de 0,1 A durante 1 hora:

- a) ¿Cuántos gramos de Zn metal pueden depositarse en el cátodo?
- b) ¿Qué volumen de cloro se obtendrá a 45°C y 1025 mmHg?

Datos: $F = 96500 \text{ C}$; Masas atómicas Zn=65,4; Cl=35,5. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
 CURSO 2014-2015

QUÍMICA

- 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 siguientes compuestos: **a)** Óxido de vanadio(V) **b)** Nitrato de calcio
c) Ácido pentanoico **d)** $AlCl_3$ **e)** H_2TeO_4 **f)** $CH_3OCH_2CH_3$.
- Para las siguientes moléculas: NF_3 y SiF_4
 - Escriba las estructuras de Lewis.
 - Prediga la geometría molecular mediante la aplicación del método de la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Justifique la polaridad de las moléculas.
- Dados los siguientes electrodos: Fe^{2+}/Fe ; Ag^+/Ag y Pb^{2+}/Pb :
 - Razone qué electrodos combinaría para construir una pila galvánica que aportara el máximo potencial. Calcule el potencial que se generaría en esta combinación.
 - Escriba la reacción redox global para la pila formada con los electrodos de plata y plomo.
 - Justifique qué especie es la más oxidante.
 Datos: $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44\text{ V}$; $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80\text{ V}$; $E^\circ(Pb^{2+}/Pb) = -0,13\text{ V}$.
- Escriba la reacción de neutralización entre el hidróxido de calcio y el ácido clorhídrico.
 - ¿Qué volumen de una disolución 0,2 M de hidróxido de calcio se necesitará para neutralizar 50 mL de una disolución 0,1 M de ácido clorhídrico?
 - Describa el procedimiento e indique el material necesario para efectuar la valoración anterior.
- En la reacción del carbonato de calcio con el ácido clorhídrico se producen cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua. Calcule:
 - La cantidad de caliza con un contenido del 92% en carbonato de calcio que se necesita para obtener 2,5 kg de cloruro de calcio.
 - El volumen que ocupará el dióxido de carbono desprendido a $25^\circ C$ y 1,2 atm.
 Datos: Masas atómicas $Ca=40$; $C=12$; $O=16$; $Cl=35,5$. $R = 0,082\text{ atm}\cdot L\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$.
- Dado el siguiente equilibrio: $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$. Se introducen 128 g de SO_2 y 64 g de O_2 en un recipiente cerrado de 2 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla y cuando se ha alcanzado el equilibrio, a $830^\circ C$, ha reaccionado el 80% del SO_2 inicial. Calcule:
 - La composición (en moles) de la mezcla en equilibrio y el valor de K_c .
 - La presión parcial de cada componente en la mezcla de equilibrio y, a partir de estas presiones parciales, calcule el valor de K_p .
 Datos: Masas atómicas: $S = 32$; $O = 16$. $R = 0,082\text{ atm}\cdot L\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$.



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
 CURSO 2014-2015

QUÍMICA

- 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.

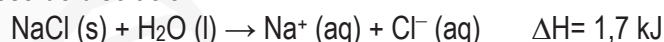
OPCIÓN B

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Carbonato de cobre(II) **b)** Hidróxido de aluminio
c) 2-Yodopropano **d)** HClO₄ **e)** MgS **f)** CH₃CH₂COOCH₃.

2.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de capa de valencia: 1) ns¹ 2) ns²np¹

- Indique, razonadamente, el grupo al que corresponde cada una de ellas.
- Nombre dos elementos de cada uno de los grupos anteriores.
- Razone cuáles serían los estados de oxidación más estables de los elementos de esos grupos.

3.- Dado el siguiente proceso de disolución:



Indique razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El proceso es exotérmico.
- Se produce un aumento de la entropía.
- El proceso es siempre espontáneo.

4.- Dada la molécula HC≡CCH₂CH₂CH₃ :

- Indique la hibridación que presenta cada uno de los átomos de carbono de la molécula.
- Escriba la estructura de un isómero de esta molécula e indique de qué tipo es.
- Escriba el compuesto que se obtiene cuando un mol de esta sustancia reacciona con dos moles de H₂ en presencia del catalizador adecuado.

5.- **a)** Se desea preparar 1 L de una disolución de ácido nítrico 0,2 M a partir de un ácido nítrico comercial de densidad 1,5 g/mL y 33,6% de riqueza en peso. ¿Qué volumen de ácido nítrico comercial se necesitará?

b) Si 40 mL de esta disolución de ácido nítrico 0,2 M se emplean para neutralizar 20 mL de una disolución de hidróxido de calcio, escriba y ajuste la reacción y determine la molaridad de esta disolución.

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

6.- Durante la electrolisis del NaCl fundido se depositan 322 g de Na. Calcule:

- La cantidad de electricidad necesaria para ello.
- El volumen de Cl₂ medido a 35°C y 780 mmHg.

Datos: F= 96500 C; Masas atómicas Cl=35,5; Na=23. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
 CURSO 2014-2015

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 siguientes compuestos: **a)** Peróxido de bario **b)** Sulfuro de galio(III)
c) Butan-2-ol **d)** WO_3 **e)** H_2SeO_3 **f)** $\text{CH}_3\text{CHICH}_3$.
- 2.- **a)** Razone si para un electrón son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos: $(0, 0, 0, +\frac{1}{2})$, $(1, 1, 0, +\frac{1}{2})$, $(2, 1, -1, +\frac{1}{2})$, $(3, 2, 1, -\frac{1}{2})$.
b) Indique en qué orbital se encuentra el electrón en cada una de las combinaciones posibles.
c) Razone en cuál de ellas la energía sería mayor.
- 3.- Sabiendo el valor de los potenciales de los siguientes pares redox, indique razonadamente, si son espontáneas las siguientes reacciones:
a) Reducción del Fe^{3+} a Fe por el Cu.
b) Reducción del Fe^{2+} a Fe por el Ni.
c) Reducción del Fe^{3+} a Fe^{2+} por el Zn.
 Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$.
- 4.- Dados los compuestos $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, indique, escribiendo la reacción correspondiente:
a) El que reacciona con $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ para dar un alcohol.
b) El que reacciona con $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$ para dar un alcohol.
c) El que reacciona con HCl para dar 2-clorobutano.
- 5.- Teniendo en cuenta que las entalpías estándar de formación a 25°C del butano (C_4H_{10}), dióxido de carbono y agua líquida son, respectivamente, $-125,7$; $-393,5$ y $-285,8 \text{ kJ/mol}$, calcule el calor de combustión estándar del butano a esa temperatura:
a) A presión constante.
b) A volumen constante.
 Dato: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
- 6.- **a)** Sabiendo que el producto de solubilidad del $\text{Pb}(\text{OH})_2$, a una temperatura dada es $K_S = 4\cdot 10^{-15}$, calcule la concentración del catión Pb^{2+} disuelto.
b) Justifique, mediante el cálculo apropiado, si se formará un precipitado de PbI_2 , cuando a 100 mL de una disolución 0,01 M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ se le añaden 100 mL de una disolución de KI, 0,02 M.
 Dato: $K_S(\text{PbI}_2) = 7,1\cdot 10^{-9}$.

- 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.
 - Expresa 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

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Arseniato de cobalto(II) **b)** Hidróxido de magnesio **c)** Tetracloruro de carbono **d)** NaH **e)** $\text{Hg}(\text{ClO}_2)_2$ **f)** CH_3CONH_2 .

2.- Se dispone de tres recipientes que contienen en estado gaseoso: A = 1 L de metano, B = 2 L de nitrógeno molecular y C = 3 L de ozono (O_3), en las mismas condiciones de presión y temperatura. Justifique:

- ¿Qué recipiente contiene mayor número de moléculas?
- ¿Cuál contiene mayor número de átomos?
- ¿Cuál tiene mayor densidad?

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

3.- Indique, razonadamente, si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa.

- Según el modelo de RPECV, la molécula de amoníaco se ajusta a una geometría tetraédrica.
- En las moléculas SiH_4 y H_2S , en los dos casos el átomo central presenta hibridación sp^3 .
- La geometría de la molécula BCl_3 es plana triangular.

4.- **a)** La lejía es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio. Explique, mediante la correspondiente reacción, el carácter ácido, básico o neutro de la lejía.

b) Calcule las concentraciones de H_3O^+ y OH^- , sabiendo que el pH de la sangre es 7,4.

c) Razone, mediante la correspondiente reacción, cuál es el ácido conjugado del ión HPO_4^{2-} en disolución acuosa.

5.- **a)** ¿Qué volumen de HCl del 36% en peso y de densidad 1,17 g/mL se necesita para preparar 50 mL de una disolución de HCl del 12% de riqueza en peso y de densidad 1,05 g/mL?

b) ¿Qué volumen de una disolución de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 0,5 M sería necesario para neutralizar 25 mL de la disolución de HCl del 12 % de riqueza y de densidad 1,05 g/mL?

Datos: Masas atómicas H=1; Cl=35,5.

6.-Dada la siguiente reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{KIO}_3$

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

b) Calcule los gramos de yoduro de potasio necesarios para que reaccionen con 120 mL de disolución de permanganato de potasio 0,67 M.

Datos: Masas atómicas I=127; K=39.



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
 CURSO 2014-2015

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 siguientes compuestos: **a)** Hidróxido de hierro(III) **b)** Dicromato de potasio
c) 1,2-Diclorobenceno **d)** K_2O_2 **e)** H_3AsO_4 **f)** CH_3CHNH_2COOH .
- 2.- **a)** Razone si una molécula de fórmula AB_2 debe ser siempre lineal.
b) Justifique quién debe tener un punto de fusión mayor, el CsI o el CaO.
c) Ponga un ejemplo de una molécula con un átomo de nitrógeno con hibridación sp^3 y justifíquelo.
- 3.- Dada una disolución saturada de $Mg(OH)_2$, cuya $K_S = 1,2 \cdot 10^{-11}$:
a) Exprese el valor de K_S en función de la solubilidad.
b) Razone cómo afectará a la solubilidad la adición de NaOH.
c) Razone cómo afectará a la solubilidad una disminución del pH.
- 4.- Cuando a una reacción se le añade un catalizador, justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) La entalpía de la reacción disminuye.
b) La energía de activación no varía.
c) La velocidad de reacción aumenta.
- 5.- 100 g de bromuro de sodio, NaBr, se tratan con ácido nítrico concentrado, HNO_3 , de densidad 1,39 g/mL y riqueza 70% en masa, hasta reacción completa. En esta reacción se obtienen Br_2 , NO_2 , $NaNO_3$ y agua como productos de la reacción.
a) Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
b) Calcule el volumen de ácido nítrico necesario para completar la reacción.
 Datos: Masas atómicas Br=80; Na=23; O=16; N=14; H=1.
- 6.- **a)** A $25^\circ C$ la constante de basicidad del NH_3 es $1,8 \cdot 10^{-5}$. Si se tiene una disolución 0,1 M de NH_3 , calcule el grado de disociación.
b) Calcule la concentración de iones Ba^{2+} de una disolución de $Ba(OH)_2$ que tenga un pH=10.

- 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

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Óxido de manganeso(VII) **b)** Ácido clórico
c) Butan-2-amina **d)** CaH_2 **e)** NaHSO_4 **f)** HCHO .

2.- Una cantidad de dióxigeno ocupa un volumen de 825 mL a 27°C y una presión de 0,8 atm. Calcule:

- ¿Cuántos gramos hay en la muestra?
- ¿Qué volumen ocupará la muestra en condiciones normales?
- ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en la muestra?

Datos: Masa atómica $\text{O}=16$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

3.- **a)** Escriba la configuración electrónica del rubidio.

b) Indique el conjunto de números cuánticos que caracteriza al electrón externo del átomo de cesio en su estado fundamental.

c) Justifique cuántos electrones desapareados hay en el ión Fe^{3+} .

4.- Escriba las reacciones de hidrólisis de las siguientes sales y justifique a partir de las mismas si el pH resultante será ácido, básico o neutro:

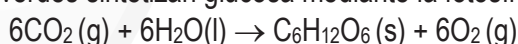
- CH_3COONa
- NaNO_3
- NH_4Cl

5.- Para la reacción en equilibrio a 25°C : $2\text{ICl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $K_P=0,24$. En un recipiente de 2 litros en el que se ha hecho el vacío se introducen 2 moles de $\text{ICl}(\text{s})$.

- ¿Cuál será la concentración de $\text{Cl}_2(\text{g})$ cuando se alcance el equilibrio?
- ¿Cuántos gramos de $\text{ICl}(\text{s})$ quedarán en el equilibrio?

Datos: Masas atómicas $\text{I}=127$; $\text{Cl}=35,5$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

6.- Las plantas verdes sintetizan glucosa mediante la fotosíntesis según la reacción:



- Calcule la entalpía de reacción estándar, a 25°C , indicando si es exotérmica o endotérmica.
- ¿Qué energía se desprende cuando se forman 500 g de glucosa a partir de sus elementos?

Datos: $\Delta H_f^\circ [\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})] = -673,3 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$ y

$\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$. Masas atómicas $\text{H}=1$; $\text{C}=12$; $\text{O}=16$.

- 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 A

- 1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Dióxido de titanio **b)** Sulfato de amonio
c) Ácido 2-bromobutanoico **d)** NaClO₂ **e)** KMnO₄ **f)** CH₃CH₂CH₂CHO.
- 2.- Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) La primera energía de ionización del Al es mayor que la del Cl.
b) El radio atómico del Fe es mayor que el del K.
c) Es más difícil arrancar un electrón del ión sodio (Na⁺) que del átomo de neón.
- 3.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones referidas al equilibrio de solubilidad del hidróxido de calcio:
a) Por cada mol de iones Ca²⁺ hay 2 moles de iones OH⁻.
b) La relación entre la solubilidad de esta sustancia y el producto de solubilidad es K_S = 2 s³.
c) La solubilidad del hidróxido de calcio disminuye al añadir HCl.
- 4.- Un vaso contiene 100 mL de agua. Calcule:
a) ¿Cuántos moles de agua hay en el vaso?
b) ¿Cuántas moléculas de agua hay en el vaso?
c) ¿Cuántos átomos de hidrógeno hay en el vaso?
Datos: Masas atómicas H=1; O=16. Densidad del agua: 1 g/mL.
- 5.- Dada la reacción: CuS + HNO₃ → S + NO + Cu(NO₃)₂ + H₂O
a) Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
b) Calcule el volumen de una disolución de ácido nítrico del 65% de riqueza en peso y densidad de 1,4 g/mL que se necesitan para que reaccionen 20 g de sulfuro de cobre(II).
Datos: Masas atómicas S=32; Cu=63,5; N=14; H=1; O=16.
- 6.- A partir de las siguientes ecuaciones termoquímicas:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 67,6 \text{ kJ}$$

$$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -112,8 \text{ kJ}$$
a) Calcule la entalpía de formación estándar, a 25°C, del monóxido de nitrógeno.
b) Calcule los litros de aire necesarios para convertir en dióxido de nitrógeno 50 L de monóxido de nitrógeno, todos ellos medidos en condiciones normales.
Datos: Composición volumétrica del aire: 21% O₂ y 79% N₂.

- 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)** Hidrogenocarbonato de níquel(II) **b)** Ácido nitroso **c)** 1,3,5-Trimetilbenceno **d)** $\text{Cd}(\text{OH})_2$ **e)** Al_2S_3 **f)** CH_2ClCOOH .

2.- Dadas las sustancias: N_2 , KF , H_2S , PH_3 , C_2H_4 y Na_2O , indique razonadamente cuáles presentan:

- a) Enlaces covalentes con momento dipolar resultante distinto de cero.
- b) Enlaces iónicos.
- c) Enlaces múltiples.

3.- Para la reacción: $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$, se ha comprobado experimentalmente que es de primer orden respecto al reactivo A y de segundo orden respecto al reactivo B.

- a) Escriba la ecuación de velocidad.
- b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- c) ¿Influye la temperatura en la velocidad de reacción? Justifique la respuesta.

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

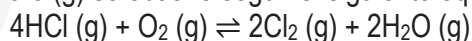
- a) Escriba la reacción de adición de Cl_2 .
- b) Escriba la reacción de hidratación con disolución acuosa de H_2SO_4 , indicando el producto mayoritario.
- c) Escriba la reacción ajustada de combustión.

5.- Se disuelven 2,3 g de KOH en agua hasta alcanzar un volumen de 400 mL. Calcule:

- a) La molaridad y el pH de la disolución resultante.
- b) ¿Qué volumen de HNO_3 0,15 M será necesario para neutralizar completamente 20 mL de la disolución inicial de KOH ?

Datos: Masas atómicas $\text{K}=39$; $\text{O}=16$; $\text{H}=1$.

6.- En el proceso Deacon, el cloro (g) se obtiene según el siguiente equilibrio:



Se introducen 32,85 g de $\text{HCl}(\text{g})$ y 38,40 g de $\text{O}_2(\text{g})$ en un recipiente cerrado de 10 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla a 390°C y cuando se ha alcanzado el equilibrio a esta temperatura se observa la formación de 28,40 g de $\text{Cl}_2(\text{g})$.

- a) Calcule el valor de K_c .
- b) Calcule la presión parcial de cada componente en la mezcla de equilibrio y, a partir de estas presiones parciales, calcule el valor de K_p .

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

- 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)** Seleniuro de plata **b)** Nitrito de cobre(II)
c) 3-Metilpentan-2-ona **d)** Sb_2O_3 **e)** $NaClO$ **f)** $(CH_3)_2CHCH_2COOH$.
- 2.- **a)** Escriba la configuración electrónica de los iones Cl^- ($Z=17$) y K^+ ($Z=19$).
b) Razone cuál de los dos iones tendrá mayor radio.
c) Razone entre los átomos de Cl y K cuál tendrá mayor energía de ionización.
- 3.- Para el equilibrio: $Ca(HCO_3)_2 (s) \rightleftharpoons CaCO_3 (s) + CO_2 (g) + H_2O (g)$ $\Delta H > 0$
Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:
a) Los valores de las constantes K_C y K_P son iguales.
b) Un aumento de la temperatura desplaza el equilibrio hacia la derecha.
c) Un aumento de la presión facilita la descomposición del hidrogenocarbonato de sodio.
- 4.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
a) El compuesto $CH_3CH=CHCH_3$ presenta isomería geométrica.
b) Dos compuestos que posean el mismo grupo funcional siempre son isómeros.
c) El compuesto 2-metilpentano presenta isomería óptica.
- 5.- Una disolución acuosa de fenol (C_6H_5OH , ácido débil monoprótico) contiene 3,76 g de este compuesto por litro y su grado de disociación es $5 \cdot 10^{-5}$. Calcule:
a) El pH de la disolución y la concentración en equilibrio de su base conjugada presente en la disolución.
b) El valor de la constante K_a del fenol.
Datos: Masas atómicas C=12; O=16; H=1
- 6.- El carbonato de sodio se puede obtener por descomposición térmica del hidrogenocarbonato de sodio según la siguiente reacción: $2NaHCO_3 (s) \rightarrow Na_2CO_3 (s) + CO_2 (g) + H_2O (g)$.
Suponiendo que se descomponen 50 g de hidrogenocarbonato de sodio, calcule:
a) El volumen de CO_2 medido a $25^\circ C$ y 1,2 atm de presión.
b) La masa en gramos de carbonato de sodio que se obtiene, en el caso de que el rendimiento de la reacción fuera del 83%.
Datos: Masas atómicas Na=23; C=12; H=1; O=16. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$.

- 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)** Cromato de paladio(IV) **b)** Hidróxido de estaño(IV) **c)** Etino **d)** $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ **e)** MgBr_2 **f)** CHCl_3 .

2.- Calcule:

- a) ¿Cuántas moléculas existen en 1 mg de hidrógeno molecular?
- b) ¿Cuántas moléculas existen en 1 mL de hidrógeno molecular en condiciones normales?
- c) La densidad del hidrógeno molecular en condiciones normales.

Dato: Masa atómica $\text{H}=1$.

3.- Dada la reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KF} + \text{MnF}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$

- a) Identifique y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
- b) Indique la especie oxidante y reductora.
- c) Razone si la reacción es espontánea en condiciones estándar, a 25°C .

Datos: $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$; $E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,76 \text{ V}$.

4.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) A igual molaridad, cuanto más débil es un ácido menor es el pH de su disolución.
- b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.
- c) Cuando se añade agua a una disolución de base fuerte disminuye el pH.

5.- **a)** Calcule la entalpía de formación estándar, a 25°C , de la sacarosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

b) Si nuestros músculos convierten en trabajo sólo el 30% de la energía producida en la combustión de la sacarosa, determine el trabajo muscular que podemos realizar al metabolizar 1 g de sacarosa.

Datos: $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = -5650 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f[\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$;

$\Delta H^\circ_f[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$; Masas atómicas $\text{C}=12$; $\text{O}=16$; $\text{H}=1$.

6.- En un recipiente de 2,0 L, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 0,20 moles de CO_2 (g), 0,10 moles de H_2 (g) y 0,16 moles de H_2O (g). A continuación se establece el siguiente equilibrio a 500 K: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

a) Si en el equilibrio la presión parcial del agua es 3,51 atm, calcule las presiones parciales en el equilibrio de CO_2 , H_2 y CO .

b) Calcule K_P y K_C para el equilibrio a 500 K.

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



UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

QUÍMICA

CURSO 2014-2015

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 2, 3, 4, 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, exceptuando los errores de cálculo numérico, un resultado erróneo afectará al 50% del valor de los apartados siguientes. 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.

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.