

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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 calcio; **b)** Sulfato de zinc; **c)** Butanamida; **d)** Ag_2S ; **e)** HBrO_4 ; **f)** $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}_3$

2.- Justifique por qué:

- a) El radio atómico disminuye al aumentar el número atómico en un periodo de la Tabla Periódica.
- b) El radio atómico aumenta al incrementarse el número atómico en un grupo de la Tabla Periódica.
- c) El volumen del ion Na^+ es menor que el del átomo de Na.

3.- Los electrodos de aluminio y cobre de una pila galvánica se encuentran en contacto con una disolución de Al^{3+} y Cu^{2+} en una concentración 1M.

- a) Escriba e identifique las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- b) Calcule la f.e.m. de la pila y escriba su notación simplificada.
- c) Razone si alguno de los dos metales produciría H_2 (g) al ponerlo en contacto con ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Datos: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$

4.- Dados los siguientes compuestos, $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ y $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$, elija el más adecuado para cada caso, escribiendo la reacción que tiene lugar:

- a) El compuesto reacciona con agua en medio ácido para dar otro compuesto que presenta isomería óptica.
- b) La combustión de 2 moles de compuesto produce 6 moles de CO_2 .
- c) El compuesto reacciona con HBr para dar otro compuesto que no presenta isomería óptica.

5.- En un reactor de 5 L se introducen inicialmente 0,8 moles de CS_2 y 0,8 moles de H_2 . A 300°C se establece el equilibrio: CS_2 (g) + 4 H_2 (g) \rightleftharpoons CH_4 (g) + 2 H_2S (g), siendo la concentración de CH_4 de 0,025 mol/L. Calcule:

- a) La concentración molar de todas las especies en el equilibrio.
- b) K_C y K_P a dicha temperatura.

6.- Se preparan 187 mL de una disolución de ácido clorhídrico (HCl) a partir de 3 mL de un ácido clorhídrico comercial de 37% de riqueza en masa y densidad 1,184 g/mL. Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule:

- a) La concentración de la disolución preparada y su pH.
- b) El volumen (mL) de disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución final preparada de HCl.

Datos: Masas atómicas relativas H=1; Cl=35,5

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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 siguientes compuestos: **a)** Óxido de aluminio; **b)** Ácido nitroso; **c)** Dietil éter; **d)** MgF_2 ; **e)** $Cu(NO_3)_2$; **f)** $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2COOH$

2.- Teniendo en cuenta que el elemento Ne precede al Na en la Tabla Periódica, justifique razonadamente si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El número atómico del ion Na^+ es igual al del átomo de Ne.
- b) El número de electrones del ion Na^+ es igual al del átomo de Ne.
- c) El radio del ion Na^+ es menor que el del átomo de Ne.

3.- Las configuraciones electrónicas de dos átomos A y B son $1s^2 2s^2 2p^3$ y $1s^2 2s^2 2p^5$, respectivamente. Explique razonadamente:

- a) El tipo de enlace que se establece entre ambos elementos para obtener el compuesto AB_3 .
- b) La geometría según la TRPECV del compuesto AB_3 .
- c) La polaridad del compuesto AB_3 y su solubilidad en agua.

4.- **a)** Según la teoría de Brønsted-Lowry justifique mediante las correspondientes reacciones químicas el carácter ácido, básico o neutro de disoluciones acuosas de HCl y de NH_3 .

b) Según la teoría de Brønsted-Lowry escriba la reacción que se produciría al disolver etanoato de sodio (CH_3COONa) en agua, así como el carácter ácido, básico o neutro de dicha disolución.

c) Se tienen tres disoluciones acuosas de las que se conocen: de la primera la $[OH^-] = 10^{-4} M$, de la segunda la $[H_3O^+] = 10^{-4} M$ y de la tercera la $[OH^-] = 10^{-7} M$. Ordénelas justificadamente en función de su acidez.

5.- Basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- a) Calcule la solubilidad en agua del $ZnCO_3$ en mg/L.
- b) Justifique si precipitará $ZnCO_3$ al mezclar 50 mL de Na_2CO_3 0,01 M con 200 mL de $Zn(NO_3)_2$ 0,05 M.
Datos: $K_S (ZnCO_3) = 2,2 \cdot 10^{-11}$. Masas atómicas relativas C=12; O=16; Zn=65,4

6.- Para obtener óxido de aluminio a partir de aluminio metálico se utiliza una disolución de dicromato de potasio en medio ácido: $Al + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2O_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule el volumen de disolución de $K_2Cr_2O_7$ de una riqueza del 20% en masa y densidad 1,124 g/mL que sería necesario para obtener 25 g de Al_2O_3 .

Datos: Masas atómicas relativas Cr=52; K=39; Al=27; O=16

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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)** Óxido de hierro(III); **b)** Hipoclorito de sodio; **c)** Pentanal; **d)** H₂S; **e)** Ca(NO₂)₂; **f)** CH₃CONH₂

2.- Sean los elementos cuyas configuraciones electrónicas son A = 1s² 2s²; B = 1s² 2s² 2p¹; C = 1s² 2s² 2p⁵. Justifique cuál de ellos tiene:

- a) Menor radio.
- b) Mayor energía de ionización.
- c) Menor electronegatividad.

3.- Explique, en función del tipo de enlace, las siguientes afirmaciones:

- a) El cloruro de sodio tiene un punto de fusión de 800°C, en cambio, el Cl₂ es un gas a temperatura ambiente.
- b) El diamante no conduce la corriente eléctrica mientras que el níquel sí lo hace.
- c) La temperatura de fusión del agua es menor que la del cobre.

4.- Dados los siguientes reactivos HI, I₂, H₂/catalizador, NaOH y H₂O/H₂SO₄, ¿cuál de ellos sería el adecuado para obtener CH₃-CH₂-CH₂-CH(OH)-CH₃ en cada caso? Escriba la reacción correspondiente:

- a) A partir de CH₂=CH-CH₂-CH₂-CH₃
- b) A partir de CH₃-CH₂-CH₂-CH(I)-CH₃
- c) A partir de CH₃-CH=CH-CH(OH)-CH₃

5.- Se añade el mismo número de moles de CO₂ que de H₂ en un recipiente cerrado de 2 L que se encuentra a 1259 K, estableciéndose el siguiente equilibrio: H₂ (g) + CO₂ (g) ⇌ H₂O (g) + CO (g)

Una vez alcanzado el equilibrio, la concentración de CO es 0,16 M y el valor de K_C es 1,58. Calcule:

- a) Las concentraciones del resto de los gases en el equilibrio.
- b) La presión total del sistema en el equilibrio.

Dato: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

6.- Se lleva a cabo la electrolisis de ZnBr₂ fundido.

- a) Calcule cuánto tiempo tardará en depositarse 1 g de Zn si la corriente es de 10 A.
- b) Si se utiliza la misma intensidad de corriente en la electrolisis de una sal fundida de vanadio y se depositan 3,8 g de este metal en 1 h, ¿cuál será la carga del ion vanadio en esta sal?

Datos: F = 96500 C/mol. Masas atómicas relativas V=50,9; Zn=65,4

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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 siguientes compuestos: **a)** Yoduro de cobre(I); **b)** Fosfato de magnesio; **c)** Hexano-2,4-diona; **d)** Ni_2O_3 ; **e)** $AgBrO_3$; **f)** $CH_3CH=C(CH_3)CH_3$

- 2.- La configuración electrónica del último nivel energético de un elemento es $4s^2 4p^3$. De acuerdo con este dato:
 - a) Deduzca, justificadamente, la situación de dicho elemento en la Tabla Periódica.
 - b) Escriba una de las posibles combinaciones de números cuánticos para su electrón diferenciador.
 - c) Indique, justificadamente, dos posibles estados de oxidación de este elemento.

- 3.- Indique, razonadamente, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:
 - a) Se puede aumentar la solubilidad del $AgCl$ añadiendo HCl a la disolución.
 - b) El producto de solubilidad de una sal es independiente de la concentración inicial de la sal que se disuelve.
 - c) La solubilidad de una sal tiene un valor único.

- 4.- Para el compuesto $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$ escriba:
 - a) Un isómero de posición.
 - b) Un isómero de función.
 - c) Un isómero de cadena.

- 5.- Una disolución acuosa de hidróxido de potasio (KOH) de uso industrial tiene una composición del 40% de riqueza en masa y una densidad de 1,515 g/mL. Determine, basándose en las reacciones químicas correspondientes:
 - a) La molaridad de esta disolución y el volumen necesario para preparar 10 L de disolución acuosa de $pH=13$.
 - b) El volumen de una disolución acuosa de ácido perclórico ($HClO_4$) 2 M necesario para neutralizar 50 mL de la disolución de KOH de uso industrial.
 Datos: Masas atómicas relativas $K=39$; $H=1$; $O=16$

- 6.- El permanganato de potasio ($KMnO_4$), en medio ácido sulfúrico (H_2SO_4), reacciona con el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) dando lugar a sulfato de manganeso(II) ($MnSO_4$), oxígeno (O_2), sulfato de potasio (K_2SO_4) y agua.
 - a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
 - b) ¿Qué volumen de O_2 medido a 900 mmHg y $80^\circ C$ se obtiene a partir de 100 g de $KMnO_4$?
 Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas relativas $Mn=55$; $K=39$; $O=16$

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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)** Pentacloruro de fósforo; **b)** Yodato de litio; **c)** Propanamida; **d)** K_2O_2 ; **e)** $HBrO$; **f)** CH_3COCH_2OH

2.- Para la molécula CH_3Cl , indique razonadamente:

- a) Su geometría aplicando la teoría de RPECV.
- b) El carácter polar o no polar de dicha molécula.
- c) La hibridación del átomo central.

3.- Experimentalmente se halla que la reacción $A \rightarrow B + C$, en fase gaseosa, es de orden 2 respecto de A.

- a) Escriba la ecuación de velocidad.
- b) Explique cómo variará la velocidad de reacción si el volumen disminuye a la mitad.
- c) Calcule la velocidad cuando $[A]=0,3 \text{ M}$, si la constante de velocidad es $k=0,36 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

4.- Los potenciales normales de reducción de Sn^{2+}/Sn y Cu^{2+}/Cu son $-0,14 \text{ V}$ y $0,34 \text{ V}$, respectivamente. Si con ambos electrodos se construye una pila:

- a) Escriba e identifique las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- b) Dibuje un esquema de la misma, señalando el sentido en el que se mueven los electrones.
- c) Calcule la f.e.m. de la pila.

5.- Una mezcla de 2 g de hidróxido de sodio ($NaOH$) y 2,8 g de hidróxido de potasio (KOH) se disuelve completamente en agua hasta alcanzar un volumen de 500 mL. Determine, basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- a) El pH y la concentración de todas las especies en disolución.
- b) El volumen en mL de una disolución 0,5 M de ácido clorhídrico (HCl) necesario para neutralizar 50 mL de la disolución anterior.

Datos: Masas atómicas relativas $Na=23$; $K=39,1$; $O=16$; $H=1$

6.- Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule la concentración de ion fluoruro:

- a) En una disolución saturada de fluoruro de calcio (CaF_2).
- b) Si la disolución es además 0,2 M en cloruro de calcio ($CaCl_2$).

Dato: $K_S (CaF_2) = 3,9 \cdot 10^{-11}$

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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 siguientes compuestos: **a)** Sulfuro de cadmio; **b)** Ácido carbónico; **c)** Propanoato de etilo; **d)** BaO₂; **e)** Ca(NO₂)₂; **f)** CH₂=CHCH=CH₂

2.- Conteste de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuántos orbitales hay en el nivel de energía $n = 2$?
- b) ¿Cuál es el número máximo de electrones que puede encontrarse en el nivel de energía $n = 3$?
- c) ¿En qué se diferencian y en qué se parecen los orbitales $3p_x$, $3p_y$ y $3p_z$?

3.- La constante de acidez del ácido láctico, ácido orgánico monoprótico, es $1,38 \cdot 10^{-4}$. Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El ácido láctico es un ácido fuerte.
- b) La constante K_b de la base conjugada es $7,2 \cdot 10^{-11}$
- c) En una disolución acuosa del ácido, el pOH es mayor que el pH.

4.- Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos:

- a) El aldehído que es isómero del propen-2-ol (CH₂=COH-CH₃).
- b) Un alqueno de 4 átomos de carbono que no presente isomería *cis-trans*.
- c) Un compuesto con dos carbonos quirales.

5.- El NaHCO₃ (s) se utiliza en la fabricación del pan. Su descomposición térmica desprende CO₂, produciendo pequeñas burbujas en la masa que hacen que suba el pan al hornearlo. Para la reacción:

$2 \text{NaHCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$, K_P tiene un valor de 3,25 a 125°C. Si se calientan a esa temperatura 100 g de NaHCO₃ (s) en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, calcule:

- a) El valor de la presión parcial de cada uno de los gases y la presión total cuando se alcance el equilibrio.
 - b) La masa de NaHCO₃ que se ha descompuesto y la masa de todos los sólidos que quedan en el recipiente.
- Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masas atómicas relativas H=1; C=12; O=16; Na=23

6.- Una muestra que contiene sulfuro de calcio se trata con ácido nítrico concentrado hasta reacción completa, según: $\text{CaS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule la riqueza (%) en sulfuro de calcio de la muestra, sabiendo que al añadir ácido nítrico concentrado a 35 g de muestra se obtienen 18 L de NO, medidos a 20°C y 700 mmHg.
- Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masas atómicas relativas Ca=40; S=32

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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.

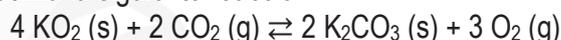
OPCIÓN A

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Dihidruro de estroncio; **b)** Ácido hipocloroso;
c) Etil propil éter; **d)** MgO₂; **e)** Li₂SO₃; **f)** CH₃NHCH₂CH₃

2.- Sean los siguientes orbitales: 3p, 2s, 4p, 3d.

- a) Ordénelos justificadamente de forma creciente según su energía.
- b) Escriba una posible combinación de números cuánticos para cada orbital.
- c) Razone si el 3p y el 4p son exactamente iguales.

3.- Para la obtención de O₂ se utiliza la siguiente reacción:



Sabiendo que K_P es 28,5 a 25°C, justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total del sistema es la presión parcial de O₂ elevado al cubo.
- b) La constante K_C tiene un valor de 28,5.
- c) Un aumento de la cantidad de KO₂ implica una mayor obtención de O₂

4.- Sean los siguientes compuestos: CH₃COOCH₃, CH₃CH₂CONH₂, CH₃CH(CH₃)COCH₃ y CH₃CH(OH)CHO

- a) Identifique y nombre los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos.
- b) Justifique si alguno posee actividad óptica.
- c) ¿Alguno presenta un carbono terciario? Razone la respuesta.

5.- El hidróxido de sodio (NaOH), comúnmente conocido como sosa cáustica, se emplea en disoluciones acuosas a altas concentraciones para desatascar tuberías. Se tiene una disolución comercial de este compuesto con una densidad a 20°C de 1,52 g/mL y una riqueza en masa del 50%. Determine, basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- a) El volumen necesario de esta disolución comercial para preparar 20 L de una disolución de pH=12.
- b) El volumen de una disolución de ácido sulfúrico (H₂SO₄) de concentración 0,25 M necesario para neutralizar 5 mL de la disolución comercial de hidróxido de sodio.

Datos: Masas atómicas relativas Na=23; O=16; H=1

6.- Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule la solubilidad del CaSO₄:

- a) En agua pura.
- b) En una disolución 0,50 M de sulfato de sodio (Na₂SO₄).

Dato: K_S (CaSO₄) = 9,1·10⁻⁶

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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 siguientes compuestos: **a)** Hidróxido de zinc; **b)** Sulfito de calcio; **c)** *p*-Metilfenol; **d)** CH₄; **e)** KHCO₃; **f)** CH₂ClCH₂CH(CH₃)CH₃

2.- **a)** Dibuje la molécula de eteno (CH₂=CH₂), indicando la hibridación de los átomos de carbono y todos los enlaces σ y π presentes.

b) Realice el diagrama de Lewis de la molécula CH₃Cl.

c) Justifique la polaridad de la molécula PH₃, basándose en la aplicación de la TRPECV

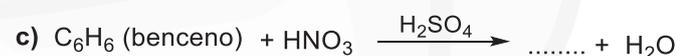
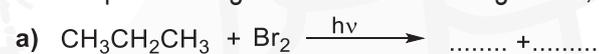
3.- Se tienen dos disoluciones acuosas de dos ácidos monoproticos orgánicos del tipo R-COOH, una de ácido etanoico ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) y otra de ácido benzoico ($K_a = 6,5 \cdot 10^{-5}$). Si la concentración molar de los dos ácidos es la misma, conteste razonadamente:

a) ¿Cuál de los dos ácidos es más débil?

b) ¿Cuál de los dos ácidos tiene un grado de disociación mayor?

c) ¿Cuál de las dos bases conjugadas es más débil?

4.- Complete las siguientes reacciones orgánicas, indicando el tipo de reacción:



5.- En un recipiente de 2 L y a 100°C se encontró que los moles de N₂O₄ y NO₂ eran 0,4 y 0,6 respectivamente. Sabiendo que K_c a dicha temperatura es de 0,212 para la reacción: N₂O₄ (g) \rightleftharpoons 2 NO₂ (g)

a) Razone si el sistema se encuentra en equilibrio.

b) Calcule las concentraciones de NO₂ y N₂O₄ en el equilibrio.

6.- Una moneda antigua de 25,2 g, que contiene Ag e impurezas inertes, se hace reaccionar con un exceso de HNO₃. Teniendo en cuenta que los productos de reacción son AgNO₃, NO y H₂O:

a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule el porcentaje en masa de Ag en la moneda si en la reacción se desprenden 0,75 L de gas monóxido de nitrógeno, medido a 20°C y 750 mmHg.

Datos: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹. Masa atómica relativa Ag=108

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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)** Hidruro de boro; **b)** Hipoclorito de estaño(IV); **c)** Ácido metilpropanoico; **d)** KBr; **e)** HIO₃; **f)** CH₃CH₂NHCH₂CH₂CH₃
- 2.- Indique, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- a) El ion F⁻ tiene mayor radio que el ion Na⁺.
 - b) La primera energía de ionización del Cs es mayor que la del K.
 - c) Los elementos con Z = 11 y Z = 17 pertenecen al mismo periodo.
- 3.- El hidróxido de calcio, Ca(OH)₂, es poco soluble en agua. Se dispone de una disolución saturada en equilibrio con su sólido. Razone si la masa del sólido en esa disolución aumenta, disminuye o no se altera al añadir:
- a) Agua.
 - b) Disolución de NaOH.
 - c) Disolución de HCl.
- 4.- Para el compuesto CH₂=CH-CH₂-CH₂-CH₃, escriba:
- a) La reacción ajustada de combustión.
 - b) La reacción con bromuro de hidrógeno (HBr) que da lugar al producto mayoritario.
 - c) Una reacción que produzca un hidrocarburo saturado.
- 5.- La aspirina es un medicamento cuyo principio activo es el ácido acetilsalicílico (C₉H₈O₄), que es un ácido débil monoprótico del tipo R-COOH. Basándose en la reacción química correspondiente, calcule:
- a) La concentración molar de la disolución obtenida al disolver un comprimido de aspirina que contiene 500 mg del ácido en 200 mL de agua y su grado de disociación.
 - b) El pH y la concentración de todas las especies en el equilibrio.
- Datos: K_a = 3,27·10⁻⁴. Masas atómicas relativas H=1; C=12; O=16
- 6.- En la reacción entre el permanganato de potasio (KMnO₄) y el yoduro de potasio (KI) en presencia de hidróxido de potasio (KOH) se obtiene manganato de potasio (K₂MnO₄), yodato de potasio (KIO₃) y agua.
- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule los gramos de KI necesarios para la reducción de 50 mL de una disolución 0,025 M de KMnO₄.
- Datos: Masas atómicas relativas I=127; K=39

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

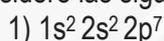
QUÍMICA

- 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 siguientes compuestos: **a)** Tetracloruro de carbono; **b)** Ácido fosfórico; **c)** Pent-3-en-2-ona; **d)** H₂Se; **e)** NH₄NO₂; **f)** CH₃CH(CH₃)CH₂OH

2.- Considere las siguientes configuraciones electrónicas:



- a) Razone cuáles no son posibles.
- b) Justifique el estado de oxidación del ion más probable de los elementos cuya configuración sea correcta.
- c) Identifique y sitúe en la Tabla Periódica los elementos cuya configuración sea correcta.

3.- Dados los siguientes compuestos: LiCl, CH₄, H₂O y HF, indique razonadamente:

- a) El tipo de enlace que presentan.
- b) Cuáles de las moléculas covalentes son polares.
- c) Cuáles de las moléculas covalentes pueden presentar puntos de fusión y ebullición mayores de lo esperado.

4.- La reacción $\text{CO (g)} + \text{NO}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{NO (g)}$ tiene la siguiente ecuación de velocidad obtenida experimentalmente: $v = k [\text{NO}_2]^2$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) La velocidad de desaparición del CO es igual a la velocidad de desaparición del NO₂
- b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.
- c) El orden total de la reacción es 1 porque la velocidad solo depende de la concentración de NO₂

5.- En un recipiente de 2 L se introducen 4,90 g de CuO y se calienta hasta 1025°C, alcanzándose el equilibrio siguiente: $4 \text{ CuO (s)} \rightleftharpoons 2 \text{ Cu}_2\text{O (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$

Si la presión total en el equilibrio es de 0,5 atm, calcule:

- a) Los moles de O₂ que se han formado y la cantidad de CuO que queda sin descomponer.
- b) Las constantes K_p y K_c a esa temperatura.

Datos: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹. Masas atómicas relativas O=16; Cu=63,5

6.- a) Determine la intensidad de corriente que hay que aplicar a una muestra de 0,1 kg de bauxita que contiene un 60% de Al₂O₃ para la electrolisis total hasta aluminio en un tiempo de 10 h.

b) ¿Cuántos gramos de aluminio se depositan cuando han transcurrido 30 minutos si la intensidad es 10 A?

Datos: F = 96500 C/mol. Masas atómicas relativas Al=27; O=16

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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)** Fluoruro de bario; **b)** Hidróxido de cobre(II); **c)** Etanoato de propilo; **d)** SnO₂; **e)** PbCO₃; **f)** CH₃CHBrCHO

2.- Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) El número cuántico m para un electrón en el orbital 3p puede tomar cualquier valor entre +3 y -3.
- b) El número de electrones con números cuánticos distintos que pueden existir en un subnivel con n = 2 y ℓ = 1 es de 6.
- c) Los valores de los números cuánticos n, ℓ y m, que pueden ser correctos para describir el orbital donde se encuentra el electrón diferenciador del elemento de número atómico 31, son (4, 1, -2).

3.- Explique cómo afecta al siguiente equilibrio: $3 \text{ Fe (s)} + 4 \text{ H}_2\text{O (g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ (s)} + 4 \text{ H}_2 \text{ (g)}$

- a) Un aumento del volumen del recipiente donde se lleva a cabo la reacción.
- b) Un aumento de la concentración de H₂.
- c) Un aumento de la cantidad de Fe presente en la reacción.

4.- **a)** Escriba la reacción de adición de bromuro de hidrógeno (HBr) al propeno (CH₃-CH=CH₂).

b) Escriba y ajuste la reacción de combustión del butano (CH₃CH₂CH₂CH₃).

c) Escriba el compuesto que se obtiene cuando el cloro molecular (Cl₂) reacciona con el metilpropeno, CH₂=C(CH₃)-CH₃, e indique el tipo de reacción que tiene lugar.

5.- El ácido salicílico (HOC₆H₄COOH) se emplea en productos farmacológicos para el tratamiento y cuidado de la piel (acné, verrugas, etc.). A 25°C, una disolución acuosa de 2,24 mg/mL de este ácido monoprótico alcanza un pH de 2,4 en el equilibrio. Basándose en la reacción química correspondiente, calcule:

- a) La concentración molar de la especie HOC₆H₄COO⁻ y el grado de disociación del ácido salicílico.
- b) El valor de la constante K_a del ácido salicílico y el valor de la constante K_b de su base conjugada.

Datos: Masas atómicas relativas C=12; H=1; O=16

6.- 100 gramos de bromuro de sodio (NaBr) se tratan con una disolución de ácido nítrico (HNO₃) concentrado de densidad 1,39 g/mL y 70% de riqueza en masa, dando como productos de la reacción Br₂, NO₂, NaNO₃ y H₂O:

- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- b) Calcule el volumen de ácido necesario para completar la reacción.

Datos: Masas atómicas relativas Na=23; Br=80; O=16; N=14; H=1

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

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 siguientes compuestos: **a)** Trióxido de dicobalto; **b)** Sulfito de sodio; **c)** 1,2-Dimetilbenceno; **d)** HgI_2 ; **e)** $\text{Pb}(\text{OH})_4$; **f)** $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$
- 2.- De entre las siguientes sustancias NaBr , CCl_4 y Cu , responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
a) ¿Cuáles conducen la electricidad en disolución o en estado sólido?
b) ¿Cuál será la de menor punto de ebullición?
c) ¿Cuáles serán insolubles en agua?
- 3.- Aplicando la teoría de Brönsted-Lowry para ácidos y bases, y teniendo en cuenta que el ácido cloroso (HClO_2) es un ácido débil ($K_a = 1,1 \cdot 10^{-2}$):
a) Escriba la reacción química del agua con el ácido cloroso y la expresión de su constante de acidez.
b) Escriba la reacción química del agua con la base conjugada del ácido y la expresión de su constante de basicidad.
c) Obtenga el valor de la constante de basicidad de su base conjugada.
- 4.- Empleando compuestos de 4 átomos de carbono, represente:
a) Dos hidrocarburos que sean isómeros de cadena entre sí.
b) Dos hidrocarburos que sean isómeros *cis-trans*.
c) Un alcohol que desvíe el plano de la luz polarizada.
- 5.- A temperaturas elevadas, el BrF_5 se descompone según la reacción: $2 \text{BrF}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Br}_2 (\text{g}) + 5 \text{F}_2 (\text{g})$. En un recipiente herméticamente cerrado de 10 L, se introducen 0,1 moles de BrF_5 y se deja que el sistema alcance el equilibrio a 1500 K. Si en el equilibrio la presión total es de 2,12 atm, calcule:
a) El número de moles de cada gas en el equilibrio.
b) El valor de K_P y K_C .
 Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- 6.- El principal método de obtención del aluminio comercial es la electrolisis de las sales de Al^{3+} fundidas.
a) ¿Cuántos culombios deben pasar a través del fundido para depositar 1 kg de aluminio?
b) Si una cuba electrolítica industrial de aluminio opera con una intensidad de corriente de $4 \cdot 10^4 \text{ A}$, ¿cuánto tiempo será necesario para producir 1 kg de aluminio?
 Datos: $F = 96500 \text{ C/mol}$. Masa atómica relativa $\text{Al} = 27$

**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
CURSO 2017-2018

QUÍMICA

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.
Tres fórmulas correctas.....	0,25 puntos.
Menos de tres 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 25% 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 penalizará con un 25% del valor del apartado.

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