


|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b><br><b>EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS</b><br><b>UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO</b><br><br><b>Curso 2016-2017</b><br><br><b>MATERIA: QUÍMICA</b> |  |
|--|---|--|

### INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las preguntas de la opción elegida.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

**TIEMPO:** 90 minutos.

### OPCIÓN A

**Pregunta A1.-** Considere los compuestos  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{HF}$  e indique razonadamente:

- Qué tipo de enlace presentan.
- Cuál o cuáles son polares.
- Aquéllos compuestos con enlace de hidrógeno.
- Cuál de ellos es más ácido, basándose en criterios de electronegatividad.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Formule las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son, nombrando los productos orgánicos obtenidos e identificando al mayoritario.

- But-2-eno con hidrógeno en presencia de un catalizador.
- Butanal con hidruro de litio y aluminio (condiciones reductoras).
- Butan-2-ol con ácido sulfúrico en caliente.
- Ácido propanoico con etanol, en presencia de ácido sulfúrico.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Para la reacción elemental  $\text{A(g)} + 2 \text{B(g)} \rightarrow 3 \text{C(g)}$ :

- Escriba la expresión de su ley de velocidad. ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- Indique razonadamente cuáles son las unidades de su constante de velocidad.
- ¿Cómo afectará a la velocidad de reacción una disminución de temperatura a volumen constante?
- Si en un momento determinado se alcanzase el estado de equilibrio, indique cómo variarían las cantidades de reactivo si aumentase la presión. ¿Y si se elimina C del medio de reacción?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** Se dispone de una disolución que contiene iones yoduro e iones sulfuro. A esa disolución se le añade gota a gota una disolución de nitrato de plomo(II).

- Escriba los equilibrios de solubilidad de las dos sales de plomo(II).
- Calcule las solubilidades molares de ambas sales.
- ¿Qué ocurrirá si a una disolución saturada de sulfuro de plomo(II) se le añade un exceso de disolución de nitrato de plomo(II)? Razone su respuesta.

Datos.  $K_s(\text{yoduro de plomo(II)}) = 1,0 \times 10^{-8}$ ;  $K_s(\text{sulfuro de plomo(II)}) = 4,0 \times 10^{-29}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

**Pregunta A5.-** Utilice los potenciales estándar de reducción que se adjuntan y responda razonadamente a cada apartado, ajustando las reacciones correspondientes y determinando su potencial.

- ¿Se estropeará una varilla de plata si se emplea para agitar una disolución de sulfato de hierro(II)?
- Si el cobre y el cinc se tratan con un ácido, ¿se desprenderá hidrógeno molecular?
- Describa el diseño de una pila utilizando como electrodos aluminio y plata. Indique qué reacción ocurre en cada electrodo y calcule su potencial.

Datos.  $E^0$  (V):  $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$ ;  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ ;  $\text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,67$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Dados los siguientes elementos: A ( $Z = 11$ ), B ( $Z = 17$ ) y C ( $Z = 20$ ).

- Para cada uno de ellos, escriba su configuración electrónica e indique el nombre y el símbolo del elemento que está situado en el mismo grupo y en el periodo anterior.
- Justifique qué ion,  $B^-$  o  $C^{2+}$ , tiene menor radio.
- Indique razonadamente cuántos electrones con  $m = 0$  (número cuántico magnético) tiene el elemento A.
- ¿Cuál de los elementos dados necesita más energía para convertirse en un ion monopositivo? Razone su respuesta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Para el 2-metilbut-1-eno:

- Formule y nombre un isómero de posición.
- Escriba la reacción de 2-metilbut-1-eno con cloruro de hidrógeno, nombrando los productos e indicando qué tipo de reacción es.
- Escriba una reacción en la que se obtenga 2-metilbut-1-eno como producto mayoritario, a partir del reactivo necesario en presencia de ácido sulfúrico/calor. Nombre el reactivo. ¿De qué tipo de reacción se trata?

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

**Pregunta B3.-** En un laboratorio se dispone de disoluciones acuosas de cianuro de sodio, ácido nítrico y cloruro de calcio. Todas ellas tienen la misma concentración. Indique razonadamente, de forma cualitativa:

- Cuál será la de mayor pH y cuál la de mayor pOH.
- Cuál o cuáles de ellas tendrán  $pOH = 7$ .
- Cuál o cuáles podrían tener  $pH = 4$ .
- Cuál o cuáles de ellas podrían tener  $pOH = 3$ .

Dato.  $pK_a$ :  $HCN = 9,3$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** Para la reacción  $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ,  $K_c = 5$  a  $530^\circ C$ . Se hacen reaccionar 2,0 mol de CO con 2,0 mol de  $H_2O$ .

- Calcule la composición molar en el equilibrio.
- Prediga razonadamente qué ocurrirá si se añade 1 mol de  $H_2$  al medio de reacción en equilibrio del apartado a). Demuestre numéricamente que su predicción es acertada.
- La reacción es exotérmica. Indique razonadamente cómo influirán en la misma una disminución de la temperatura y el empleo de un catalizador.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

**Pregunta B5.-** Se hace pasar una corriente de 1,5 A durante 3 horas a través de una celda electroquímica que contiene un litro de disolución de  $AgNO_3$  0,20 M. Se observa que se desprende oxígeno molecular.

- Escriba y ajuste las reacciones que se producen en cada electrodo, indicando de qué reacción se trata y en qué electrodo tiene lugar. Escriba la reacción molecular global.
- Calcule los moles de plata depositados y la concentración de ion metálico que queda finalmente en disolución.
- Calcule el volumen de oxígeno que se desprende en este proceso, medido a 273 K y 1 atm.

Datos.  $F = 96485$  C.  $R = 0,082$  atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).