



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS  
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2017-2018

MATERIA: QUÍMICA

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.-** Responda justificadamente a las siguientes preguntas:

- Para los átomos A ( $Z = 7$ ) y B ( $Z = 26$ ) escriba la configuración electrónica, indique el número de electrones desapareados y los orbitales en los que se encuentran.
  - Los iones  $K^+$  y  $Cl^-$  tienen aproximadamente el mismo valor de sus radios iónicos, alrededor de 0,134 nm. Justifique si sus radios atómicos serán mayores, menores o iguales a 0,134 nm.
  - Calcule la menor longitud de onda en nm de la radiación absorbida del espectro de hidrógeno.
- Datos.  $R_H = 1,097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ .

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

**Pregunta A2.-** Razone si el pH que resulta al mezclar las disoluciones indicadas es ácido, básico o neutro.

- 50 mL de ácido acético 0,1 M + 50 mL de hidróxido de sodio 0,1 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 100 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 50 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,1 M + 50 mL de amoníaco 0,1 M.

Datos:  $pK_a$  (ácido acético) = 5;  $pK_b$  (amoníaco) = 5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Escriba las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son y nombrando los productos mayoritarios obtenidos:

- Butan-2-ol + ácido sulfúrico/calor.
- Propan-2-ol + permanganato de potasio (oxidante).
- Propan-1-ol + ácido etanoico.
- Cloroetano + hidróxido de sodio.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** En un reactor de 20 L, una mezcla gaseosa constituida inicialmente por 7 mol de hidrógeno y 5 mol de yodo, se calienta a 350 °C. En el equilibrio,  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ , hay 8,6 mol de yoduro de hidrógeno gaseoso. La entalpía de la reacción es  $\Delta H = -10,83 \text{ kJ}$ .

- Indique cómo se modifica el equilibrio al aumentar la temperatura.
- Calcule la constante de equilibrio  $K_c$ .
- Calcule la presión parcial de hidrógeno en el equilibrio.

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

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

**Pregunta A5.-** Una muestra de dióxido de manganeso reacciona con ácido clorhídrico comercial de densidad  $1,18 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$  y una riqueza del 38% en masa, obteniéndose cloro gaseoso, cloruro de manganeso(II) y agua.

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Escriba la reacción molecular global ajustada por el método del ion electrón.
- Calcule la masa de dióxido de manganeso de la muestra si se obtienen 7,3 L de gas cloro, medidos a 1 atm y 20 °C.
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico comercial que se consume en la reacción.

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5; Mn = 55,0.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Para las moléculas  $\text{NH}_3$  y  $\text{CO}_2$ :

- Justifique el número de pares de electrones enlazantes y los pares libres del átomo central.
- Indique su geometría y la hibridación que presenta el átomo central.
- Justifique las fuerzas intermoleculares que presentan.
- Explique su polaridad.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Se tiene un compuesto A de fórmula  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ .

- Sabiendo que A por reducción da lugar a un alcohol primario B, formule y nombre ambos compuestos.
- Escriba la reacción de A con un oxidante y nombre el producto obtenido C.
- Escriba la reacción que se produce entre B y C y nombre el producto obtenido.
- Formule y nombre un isómero de función de A.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Se tiene una disolución acuosa de nitrato de plata y nitrato de bario sobre la que se va añadiendo otra que contiene iones sulfato.

- Formule los equilibrios de precipitación resultantes.
- Determine la solubilidad de ambos sulfatos en M y  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Justifique cómo afecta a la solubilidad del  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  la adición de sulfato de potasio.

Datos.  $K_s$ :  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,6 \times 10^{-5}$ ;  $\text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$ . Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ag = 108; Ba = 137.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a) y c); 1 punto apartado b).

**Pregunta B4.-** A partir de los potenciales de reducción estándar que se adjuntan:

- Explique detalladamente cómo construir una pila Daniell.
- Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de la pila Daniell e indique el sentido del movimiento de los iones metálicos en sus respectivas disoluciones.
- Razone si en un recipiente de Pb se produce alguna reacción química cuando se adiciona una disolución de  $\text{Cu}^{2+}$ .

Datos.  $E^0$  (V):  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = 0,13$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ .

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

**Pregunta B5.-** Se disuelven 0,675 gramos de ácido cianhídrico en agua hasta completar 500 mL de disolución.

- Determine su concentración molar.
- Calcule su pH.
- Calcule la concentración que debe tener una disolución de ácido clorhídrico para que tenga el mismo pH que la disolución de ácido cianhídrico.

Datos:  $\text{p}K_a$  (ácido cianhídrico) = 9,2. Masas atómicas: H = 1; C = 12; N = 14.

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