

**PRUEBA DE CARÁCTER PRÁCTICO PARA INGRESO AL CUERPO DE PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA DE FÍSICA Y QUÍMICA. BADAJOZ, 20 DE JUNIO DE 2015**

**FÍSICA**

1. Un depósito cilíndrico tiene una altura de 1,5 metros y el radio de su base es 0,85 metros. Su masa vacía es 3 kg. Este depósito vacío, en posición vertical, y abierto por su parte superior, se deslizaba sin rozamiento sobre una superficie horizontal, con movimiento rectilíneo y velocidad constante de 2,7 km/h. En cierto instante, empezó a caer una lluvia perpendicular a la superficie sobre la que el depósito se movía. De forma constante caían 2 litros de agua por m<sup>2</sup> cada hora, y el depósito durante su movimiento estuvo bajo esa lluvia. Supongamos que en todo momento (antes de llover y durante la lluvia), en la dirección del movimiento del depósito no existiera fuerza alguna actuando sobre el depósito. En ese supuesto, realice usted los cálculos necesarios para contestar a las siguientes preguntas:

a. ¿Cuál sería la ecuación que expresaría la velocidad del depósito en función del tiempo, desde que empieza a llover hasta que se llena de agua, de forma que la velocidad quede expresada en m/s? (0,5 puntos)

b. ¿Cuál sería la ecuación de la posición en función del tiempo, desde que empieza a llover hasta que se llena de agua, de forma que la posición quede expresada en metros? (0,3 puntos)

c. ¿Cuál sería el valor de la velocidad del depósito, expresada en m/s, justo en el momento en que éste se llenó totalmente de agua? (0,2 puntos)

Datos:  $\pi = 3,14$  ;  $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/mL} = 1 \text{ g/cm}^3$ .

2. Dos partículas de masa  $m$  están situadas en los puntos  $(0, y_0)$  y  $(0, -y_0)$  de un sistema de coordenadas. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a. Calcule la expresión para el potencial en cualquier punto del eje X. (0,15 puntos)

b. ¿Qué expresión tendrá la intensidad del campo gravitatorio en cualquier punto del eje de abscisas? (0,15 puntos)

c. Calcule en qué puntos de este eje es máxima la intensidad del campo gravitatorio producido por ambas masas. (0,35 puntos)

d. ¿Cuánto vale el campo en esos puntos? (0,35 puntos)

Datos: Tanto la constante de gravitación universal,  $G$ , como todas las magnitudes referidas en el enunciado están expresadas en unidades del Sistema Internacional.

**PRUEBA DE CARÁCTER PRÁCTICO PARA INGRESO AL CUERPO DE PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA DE FÍSICA Y QUÍMICA. BADAJOZ, 20 DE JUNIO DE 2015**

**QUÍMICA**

3. Una sustancia está formada por una mezcla de cloruro amónico y cloruro sódico. Se pesó una muestra de 2,50 gramos de dicha sustancia y se disolvió en 50 mL de una disolución acuosa de hidróxido sódico cuya concentración era de 24 gramos por litro de disolución. Se hirvió esta disolución hasta que se observó el desprendimiento total del amoniaco que se había formado. Sin embargo, había quedado un exceso de hidróxido sódico que se valoró con una disolución de ácido sulfúrico. En dicha valoración, al llegar al punto de equivalencia, se habían gastado 20,6 mL de esa solución de ácido sulfúrico cuya concentración era 0,388 M.

a. ¿Qué porcentaje en peso de cloruro sódico contenía la muestra tomada de esa sustancia? Dato: Masas atómicas: Cl = 35,5 ; Na = 23 ; N = 14 ; O = 16 ; H = 1 (0,3 puntos)

b. Este apartado no depende del anterior. ¿Qué molaridad debe tener una disolución de ácido sulfúrico para que su pH sea 1? (0,4 puntos)

Dato: La constante de ionización  $K_2$  del ácido sulfúrico vale  $1,26 \cdot 10^{-2}$ , a 25 °C.

c. Este apartado no depende de los anteriores. ¿Cuál será el pH de una disolución que resulta de mezclar 1 litro de disolución de HCl de concentración 0,1 M con otra disolución de 1 litro que es 0,1 M en  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ? Suponer volúmenes aditivos. Dato: La constante de ionización  $K_2$  del ácido sulfúrico vale  $1,26 \cdot 10^{-2}$ , a 25 °C. (0,3 puntos)

4. Resuelva, de forma razonada, las siguientes cuestiones:

a. Referido al ion nitrato: indique la hibridación del átomo central, la estructura y describa sus enlaces de la forma más precisa posible usando la teoría del enlace de valencia y los orbitales híbridos. (0,3 puntos)

b. Un compuesto orgánico acíclico de fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$  es ópticamente activo, no decolora al  $\text{Br}_2$  en  $\text{CCl}_4$ , y no reacciona con una mezcla de  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Sin embargo, sí hay reacción cuando el compuesto se trata con  $\text{NaBH}_4$ . Escriba el nombre del compuesto y las estructuras tridimensionales de los dos isómeros, con la notación de líneas y cuñas.

(0,4 puntos)

c. La reacción de descomposición de un medicamento tiene una energía de activación de 112,7 kJ/mol. El factor pre-exponencial de la ecuación de Arrhenius tiene un valor de  $6,9 \cdot 10^{12} \text{ s}^{-1}$ . Calcular la temperatura a la cual debe ser conservado dicho medicamento para que tenga una vida media de 30 días. (0,3 puntos)