



CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2023
Especialidad:	FÍSICA Y QUÍMICA		

Prueba	1A	MODELO I	Acceso:	1 y 2
---------------	----	-----------------	----------------	--------------

1.- La fenolftaleína, incolora, empieza a tomar color rojo a un pH igual a 8,0, y es completamente roja cuando el pH llega a 9,8. Determinar si la fenolftaleína se volverá roja: a) en una disolución que contiene 1 cm^3 de amoníaco 0,1 M en 25 cm^3 ; b) en esta misma disolución a la que se agrega 0,1 g de cloruro de amonio.

c) Diseñe una práctica de laboratorio para determinar el pH de una disolución de amoníaco 0,1 M con HCl, suponiendo que dispone del material necesario para una valoración, pero no de indicadores ácido-base.

Datos: La constante de ionización del amoníaco es $1,75 \cdot 10^{-5}$. Masas atómicas (u): H = 1; N = 14; Cl = 35,5.

2.- Una cetona de fórmula empírica $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ reacciona con un perácido dando dos isómeros A y B, siendo B mayoritario. Tanto A como B producen por hidrólisis otros dos productos A_1 , A_2 , B_1 y B_2 .

A_1 es un ácido carboxílico, su amida reacciona con bromo en medio alcalino dando C. La metilación a fondo de C y posterior calentamiento con óxido de plata humedecido conduce a D (C_6H_{10}). D también resulta de la deshidratación ácido de B_2 .

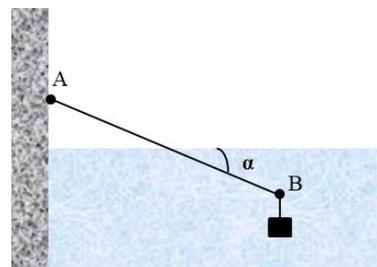
La hidrogenación catalítica de D conduce a ciclohexano.

A_2 tiene de fórmula empírica ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$) y por oxidación conduce a ácido propanoico.

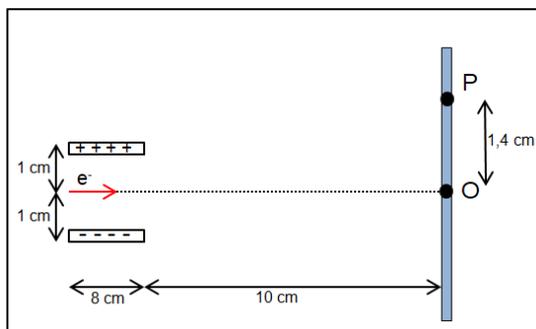
Establecer las estructuras de todos los compuestos, sus nombres e indicar el tipo de reacción producida en cada paso.

3.- Una barra de madera de densidad relativa $0,14 \text{ g/cm}^3$, 30 cm^2 de sección y $0,75 \text{ m}$ de longitud, está sujeta como indica la figura mediante una articulación en el punto A, a 30 cm sobre el nivel del agua. Tiene acoplada en B una pesa de masa $M = 3 \text{ kg}$ compuesta de un material de densidad relativa $1,25 \text{ g/cm}^3$. Determinar la longitud de la barra sumergida en el agua y el ángulo α que forma la barra con el nivel del agua cuando se alcanza el equilibrio del conjunto.

Datos: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$; densidad del agua = 1 g/cm^3 .



4.- J.J. Thomson determinó la carga específica del e^- (carga/masa) utilizando un tubo de rayos catódicos con un condensador plano en su interior y una pantalla fluorescente que hacía visible los haces de rayos catódicos. Cuando el condensador estaba descargado, los e^- incidían sobre la pantalla en el punto (O). Si la d.d.p entre las placas del condensador era de $0,56 \text{ V}$, los e^- incidían sobre la pantalla en el punto (P). A continuación creaba un campo magnético constante (en la zona del condensador) paralelo a las placas y perpendicular a la dirección de los e^- . Este campo tenía un valor de $7,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ y cuando la d.d.p ente las placas era de 3 V (con la placa superior cargada positivamente), los e^- incidían sobre la pantalla en el punto (O). Indicar el sentido que tenía el campo magnético y calcular la carga específica de los e^- .



Cada uno de las cuatro cuestiones tendrá una calificación máxima de 2,5 pts



CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2023
Especialidad:	FÍSICA Y QUÍMICA		

Prueba	1A	MODELO II	Acceso:	1 y 2
---------------	----	------------------	----------------	--------------

1.- a) Una espira cuadrada de 6 m de lado conduce una corriente de 5 A. Calcular el vector inducción magnética en un punto a distancia 4 m de la espira sobre su eje perpendicular que pasa por su centro.

b) Diseñe una práctica de laboratorio para determinar el campo magnético de la Tierra.

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$

2.- La Estación Espacial Internacional (ISS) depende del continuo envío de combustible, aire y agua para su tripulación, además del equipamiento necesario para realizar experimentos. Cada 12 meses, el *vehículo de transferencia automático* (ATV) es puesto en órbita por un Ariane-5 desde el puerto espacial Europeo en Kourou en la Guayana Francesa (Sudamérica) para reabastecer y “re-propulsar” (re-boost) la Estación.

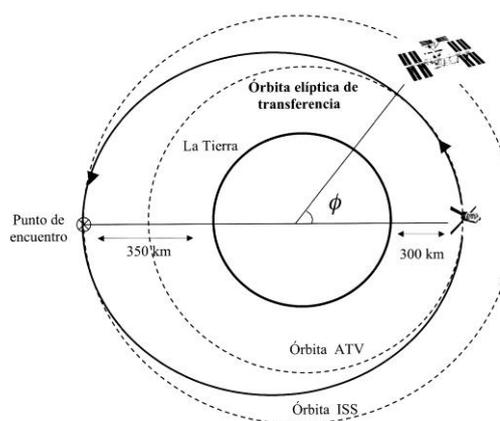
El ATV es lanzado a una órbita circular de 300 km, desde la cual se inyecta en una *órbita elíptica de transferencia* que lo lleva al encuentro de la ISS a 350 km de altura.

Considerando la órbita de la ISS fija en el espacio y la Tierra rotando debajo.

Determinar:

- Encuentra el valor de la constante de la tercera ley de Kepler y el periodo de una órbita elíptica.
- ¿Cuál es el periodo de una órbita elíptica alrededor de la Tierra con un semieje mayor de 6703 km?
- ¿Qué ángulo ϕ debe haber entre el ATV y la ISS para que al insertar el ATV en la órbita de transferencia lleguemos con éxito al punto de encuentro?

Datos: $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6378 \text{ km}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{Kg} \cdot \text{s}$



3.- Una mezcla supuesta ideal de tetracloruro de carbono y de cloruro estánnico, hierve a 90 °C. A esta temperatura las presiones de vapor del CCl_4 y del SnCl_4 son, respectivamente, 1112 mmHg y 362 mmHg. Hallar la composición del líquido y la del vapor que empieza a destilar, calculadas en fracción molar y en tanto por ciento en masa.

Datos: Masas atómicas (u): C = 12; Cl = 35,5; Sn = 118,7

4.- Al mezclar 40 mL de una disolución de nitrato de plata, 0,2 M, con 30 mL de otra disolución de bromuro de potasio, 0,5 M, se obtiene un precipitado de color blanco. Se pide: a) La $[\text{Ag}^+]$ que quedará en disolución. b) La solubilidad del compuesto obtenido en una disolución de amoníaco, 0,5 M. Suponga despreciable la disolución del amoníaco.

Datos: $K_s (\text{AgBr}) = 5,2 \cdot 10^{-13}$; $K_e [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 1,3 \cdot 10^{-7}$

Cada uno de las cuatro cuestiones tendrá una calificación máxima de 2,5 pts