

**Física y Química Primera prueba parte A**

Han de resolverse los seis problemas, cada uno de los cuales se calificará de 0 a 10 puntos. En caso de tener varios apartados, la calificación de cada uno de ellos será la que figure en el texto y de no figurar ninguna se entenderá el mismo valor para todos. La calificación del ejercicio será la correspondiente a la media de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los problemas.

Se aplicarán los criterios de corrección generales y específicos de evaluación que ya han sido publicados.

En el problema de Química orgánica se admitirá tanto la nomenclatura actual como la de 1993.

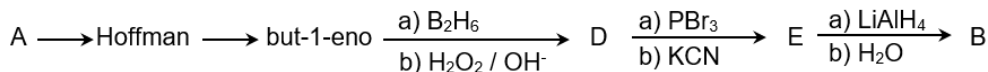
1. Se tiene una disolución 0,001 M en  $\text{Sr}^{2+}$  y 2 M en  $\text{Ca}^{2+}$ . Se pide calcular:
- El catión que precipitará en primer lugar al añadir lentamente una disolución de sulfato de sodio 0,1M.
  - La concentración del catión que precipita en primer lugar cuando empieza a precipitar el segundo.

Datos:  $K_s(\text{SrSO}_4) = 10^{-7}$ ;  $K_s(\text{CaSO}_4) = 10^{-5}$

2. A, B y C son tres aminas isómeras, de fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$ . Cuando se tratan con ácido nitroso ( $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ), B y C desprenden nitrógeno gas, pero no así A. Sometidos los compuestos iniciales a metilación a fondo y posterior calefacción de sus respectivos hidróxidos de amonio cuaternario, nos dan los siguientes alquenos:

A → but-1-eno; B → pent-1-eno; C → pent-2-eno

Razónense las estructuras de estas tres aminas, sabiendo que B puede obtenerse a partir de A, de la siguiente manera, además nombre y formule los compuestos A, B, C, D y E.



3. Se tienen 100 mL de una disolución que es 0,15 M de  $\text{NH}_3$  y 0,18 M de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- Explica de forma razonada que tipo de disolución es. (2 puntos)
  - Calcula el pH de dicha disolución. (3 puntos)
  - Calcula la variación de pH que se producirá cuando se adicionen 10 mL de una disolución 0,12 M de HCl suponiendo que los volúmenes son aditivos. (5 puntos)

Dato:  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$

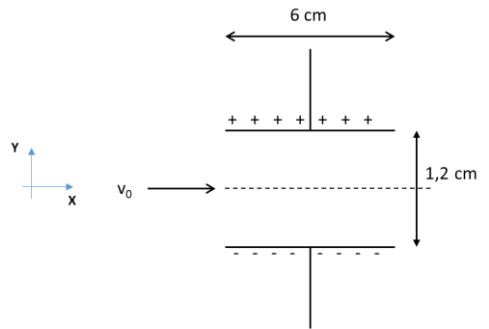
4. Un haz de electrones con energía cinética de 200 eV entra en el espacio entre las placas de un tubo de Thomson  $q/m$ , de 6 cm de largo y están separadas por 1,2 cm.

a) Si se aplica un potencial de 25 V a través de las placas ¿Cuánto se habrá desviado el haz en el eje Y, al llegar al final de las placas?

(6 puntos)

b) Hallar el módulo, dirección y sentido de un campo magnético que permita al haz pasar sin ser desviado. Representa un diagrama explicativo. (4 puntos)

Datos  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg



5. Una partícula de masa  $m$ , se traslada por una pista representada en la figura. Parte del reposo, y el ángulo  $\theta_0$  indica su posición inicial.

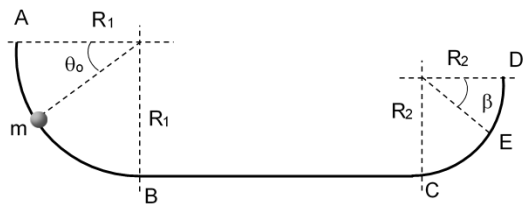
a) Si en el tramo AB formado por un cuarto de circunferencia, de radio  $R_1$ , no hay rozamiento, determina la energía de la partícula en el punto B. (2 puntos)

b) Si la longitud del tramo BC es  $L$  y el coeficiente de rozamiento dinámico es  $\mu$ , determinar la energía en el punto C. (2 puntos)

c) Si en el tramo CD formado por un cuarto de circunferencia, de radio  $R_2$ , no hay rozamiento determina el ángulo  $\beta$  cuando llega al punto E.

(3 puntos)

d) Explique qué condición se debe cumplir para que la partícula volviera a alcanzar el punto B. (3 puntos)



6. Una partícula de masa  $m$  está unida a un muelle de masa despreciable de longitud natural  $l_0$ , constante recuperadora  $k$  y sujeto en el otro extremo al techo. Se hace girar la partícula en un plano horizontal con una velocidad angular  $\omega$  constante en sentido contrario a las agujas del reloj, formando un péndulo cónico, como se indica en la figura.

a) Representar todas las fuerzas que actúan y expresarlas en el plano ( $P$ ,  $u_g$ ,  $u_n$ ) (2 puntos)

b) Teniendo en cuenta que debido al movimiento del muelle  $r$  es  $r = r(\varphi)$ , determinar la aceleración tangencial y la aceleración normal de la partícula en función de  $\omega$ ,  $\varphi$ ,  $\Delta l$  y  $l_0$ . (2 puntos)

c) Aplicando la ecuación fundamental de la dinámica y utilizando la componente en la dirección de  $u_n$ , determinar el alargamiento,  $\Delta l$ , del muelle, en función de los datos del enunciado  $m$ ,  $\omega$ ,  $l_0$ ,  $k$ . (3 puntos)

d) Utilizando la componente en la dirección  $u_g$ , determinar el ángulo  $\varphi$  en función de los datos del enunciado y la aceleración de la gravedad  $g$ . (3 puntos)

