

OPOSICIONES DE INGRESO AL CUERPO DE PROFESORES DE ENSEÑANZA
SECUNDARIA NAVARRA 2018

ESPECIALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA (CASTELLANO)

PRUEBA 1 - PARTE A

Resuelva los siguientes problemas:

1. Calcule los moles de cianuro de potasio que deben añadirse a 100 mL de una disolución que contiene 10^{-4} moles de nitrato de plata y 10^{-3} moles de yoduro de potasio para evitar que precipite el yoduro de plata.

DATOS: $K_{est} [Ag(CN)_2^{1-}] = 10^{21}$; $K_{ps} (AgI) = 8,31 \times 10^{-17}$

2. Un compuesto orgánico **A**, ópticamente activo, cuya composición centesimal es: 64,86% de C, 13,51% de H y 21,62% de O y de masa molecular 74, se hace reaccionar con ácido sulfúrico caliente, obteniéndose un compuesto **B** que presenta isomería geométrica y que reacciona con ácido clorhídrico originando **C**. El tratamiento de **C** con benceno en presencia de $AlCl_3$ genera **D**. Escriba las reacciones que tienen lugar, las estructuras y nombres de **A**, **B**, **C** y **D**, y el mecanismo de la última reacción.

Masas atómicas: C=12; O=16; H=1

3. A 25 °C la K_p del equilibrio $N_2O_4 (g) \rightleftharpoons 2 NO_2 (g)$ es 0,143. Calcule el grado de disociación del $N_2O_4 (g)$ a 5 atm de presión y a la temperatura de 45 °C, sabiendo que la entalpía estándar de dicha reacción es +14,56 Kcal/mol.

DATO: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

4. Sobre un metal incide una radiación electromagnética de longitud de onda $\lambda = 10^{-8}$ m. El trabajo de extracción correspondiente al material es de 3 eV. Determine, haciendo un esquema de las magnitudes vectoriales implicadas, el campo magnético capaz de hacer describir una circunferencia de 1 cm de radio a los electrones de energía cinética máxima.

DATOS: $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

5. *Félix Baumgartner*, austríaco amante de los deportes extremos, se arrojó desde una altura de 39.000 m en la estratosfera, en caída libre, alcanzando una velocidad límite de $1358 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, tras descender durante 4 minutos y 20 segundos antes de que se abriera su paracaídas a 2600 metros del nivel del mar. En base a estos datos responder a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué velocidad máxima teórica debería haber alcanzado en el momento de abrir el paracaídas si no hubiera rozamiento con la atmósfera?

b) ¿Qué tanto por ciento de energía se ha perdido como consecuencia del rozamiento hasta el momento de abrir el paracaídas?

c) De nuevo prescindiendo del rozamiento, ¿qué aceleración llevaba el deportista un instante antes de que se desplegara el paracaídas?

DATOS: g_0 a nivel del mar: $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; Radio terrestre: 6370 Km

6. Dos altavoces F_1 y F_2 separados por una distancia de 10 m son excitados por un mismo oscilador. Un receptor de escucha se encuentra originariamente en un punto A y se mueve en línea recta hasta un punto B (véase la figura). Si el sonido emitido por los altavoces tiene una frecuencia de 850 Hz. ¿Cuántas veces y en qué puntos x (positivos y negativos) de la recta AB deja de percibir dicho sonido? Haga un dibujo esquemático del “patrón de interferencias” a lo largo de la línea AB.

DATOS: velocidad del sonido = $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

(Utilícese la aproximación $\text{tg } \theta \approx \text{sen } \theta$ para ángulos θ pequeños)

