

Orden EDU/255/2020, de 4 de marzo, por la que se convocan procedimientos selectivos de ingreso, acceso y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos de profesores de enseñanza secundaria, profesores técnicos de formación profesional y profesores de música y artes escénicas, así como procedimiento de baremación para la constitución de listas de aspirantes a ocupar puestos docentes en régimen de interinidad en los mencionados cuerpos y acreditación de la competencia lingüística en lenguas extranjeras.

Cuerpo: 590 Profesores de Enseñanza Secundaria
Especialidad: 007 Física y Química. Turno:5

PRIMERA PRUEBA: PARTE PRÁCTICA

INSTRUCCIONES

1. El DNI, pasaporte o permiso de conducción, o documentos análogos en el caso de aspirantes de nacionalidad distinta a la española, estará siempre visible encima de la mesa.
2. No está permitido el uso de dispositivos electrónicos de ningún tipo ni accesorios vinculados a dispositivos electrónicos. Si el aspirante portase algún dispositivo electrónico deberá permanecer guardado y apagado. No se permite la utilización de relojes digitales o smartwatch.
3. Los móviles permanecerán encima de la mesa, apagados y con la pantalla hacia abajo.
4. En caso de audífonos o cualquier dispositivo necesario por razones médicas deberá presentarse certificado médico correspondiente. Los aspirantes deberán tener visibles los pabellones auditivos.
5. Los materiales permitidos encima de la mesa de trabajo son: lápiz, goma y regla.
6. Solo se permite el uso de bolígrafo azul o negro.
7. No se permite el uso de corrector, ni se harán tachaduras. Si hay que realizar enmiendas, éstas se acotan entre paréntesis y con raya horizontal sobre el escrito.
8. En la realización de la prueba práctica se aceptará el uso de calculadora, siempre que la calculadora no debe presentar ninguna de las siguientes prestaciones: posibilidad de transmitir datos, ser programable, tener pantalla gráfica, permitir la resolución de ecuaciones, operar con matrices, calcular determinantes, derivadas o integrales, almacenar datos alfanuméricos
9. En la realización de la prueba práctica de la primera prueba cada problema deberá resolverse en hojas diferentes consignando el número del problema en la cabecera.
10. Los opositores numerarán las hojas en la forma "número de página del total", por ejemplo 1 de 7... Las de sucio no es necesario numerarlas y deben estar claramente identificadas, con la palabra "sucio" al inicio o con una raya diagonal de extremo a extremo de la hoja.
11. No se podrá abandonar el aula hasta que lo indique el vocal del tribunal transcurridos 15 minutos desde el inicio de la prueba
12. Los aspirantes podrán llevar agua, en envase de plástico y sin etiqueta.

Problema 1

a) ¿Cuál es la energía total que tendría un planeta de masa m situado a una distancia R del Sol (de masa M_S) cuya órbita es circular? (0,25 puntos)

b) Si la energía del planeta en esa posición es mayor que la encontrada en el apartado a), indique qué posibles órbitas describiría y con qué energías (0,25 puntos)

La distancia mínima de un cometa al Sol se observa que es la mitad del radio de la órbita terrestre supuesta circular, y su velocidad en ese punto es doble que la velocidad orbital de la Tierra.

c) ¿Podrá el cometa escapar del sistema solar? ¿Por qué? (0,5 puntos)

d) Halle su velocidad cuando cruza la órbita terrestre y bajo qué ángulo lo hace (1 punto)

Considerar como datos la masa del Sol: M_S y el radio de la órbita terrestre R y que la masa de la Tierra no influye en la trayectoria del cometa

Problema 2

Una plataforma describe una trayectoria vertical entre el suelo ($y=0$) y una altura $y=2A$, según la ecuación:

$$y = A - A \cos(\omega t)$$

Sobre la plataforma se coloca una masa m . Calcule:

- La frecuencia mínima para que despegue de la plataforma. (1 punto)
- Si la frecuencia es:

$$\omega = 2 \sqrt{\frac{g}{A}} \quad \text{¿qué altura alcanzará } m \text{ respecto al suelo? (1 punto)}$$

Problema 3

En el año 2008 se inauguró el LHC -Gran Colisionador de Hadrones-del CERN. En su interior se hacen girar haces de protones a velocidades cercanas a las de la luz, poniéndose de manifiesto los efectos relativistas. Si antes de ser inyectados al anillo, los protones son acelerados desde el reposo a través de un voltaje de 300000 kV.

a).- Calcule la velocidad de los protones cuando son inyectados al anillo y demuestre que su momento lineal es $0.8 \text{ GeV} \cdot c^{-1}$ (0.75 Puntos)

b).- Una vez que los protones se han inyectado al anillo, se vuelven a acelerar hasta alcanzar una velocidad de $0.97c$ en dos haces que viajan alrededor del anillo en sentidos contrarios con el fin de hacerlos colisionar. Según un observador situado en el sistema de referencia de uno de los protones, ¿a qué velocidad se aproxima el otro protón? (0.25 Puntos)

Datos: Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Masa del protón en reposo $m_p = 938 \text{ MeV}/c^2$

Carga del protón $q_p = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Problema 4

A 270°C se mezclan 1 mol de N_2 y 3 moles de H_2 , al llegar al equilibrio, se han formado 0.4 moles de NH_3 , y la presión es de 10 atm. Hallar:

- Los moles de cada gas y la presión parcial de cada gas, en el equilibrio. (0.5 puntos)
- K_p para la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ a 270°C (0.5 puntos)

Problema 5

El indicador ácido/base HIn, experimenta la siguiente reacción en disolución acuosa diluida: $\text{HIn} \rightleftharpoons \text{In}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Se obtuvieron los siguientes datos de absorbancia para una disolución $5.00 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ de HIn en NaOH 0.1 M y HCl 0.1 M , trabajando a longitudes de onda de 485 nm y 625 nm y con cubetas de 1cm de paso óptico.

$$0.1 \text{ M NaOH } A_{485\text{nm}} = 0.052 \quad A_{625\text{nm}} = 0.823 \quad 0.1 \text{ M HCl } A_{485\text{nm}} = 0.454 \quad A_{625\text{nm}} = 0.176$$

Si en medio fuertemente alcalino, prácticamente todo el indicador se encuentra en su forma básica y en medio fuertemente acidulado, en su forma ácida, determine:

a).- El pH de una disolución que contiene una pequeña cantidad del indicador y que presenta una absorbancia de 0,530 a 485nm y 0,216 a 625nm (1'00 Punto)

b).- Razone por qué experimentalmente se observan desviaciones de la Ley de Beer, aún trabajando con concentraciones óptimas de analito por debajo de 0'01M. (0'50 Puntos)

Datos: Constante ácida del indicador $K_a = 2'06 \cdot 10^{-6}$

Problema 6

Se quiere determinar la fórmula molecular y la composición de una muestra de altísima pureza de Clorhidrato de Cocaína y para ello, se llevan a cabo diversos ensayos:

- Mediante técnicas de análisis instrumental, se determina que el clorhidrato de cocaína presenta en su fórmula C, H, O, N y Cl.
- 3'765 g de muestra se someten a combustión, dando lugar a 8'289 g de dióxido de carbono y 2'196 g de agua.
- 4'947 g de muestra, generan 178'9 cm³ de gas nitrógeno recogido sobre una disolución al 50 % de hidróxido de potasio a 20 °C y 75 mmHg.
- Para conseguir precipitar el haluro correspondiente, una de muestra de 0'546 g necesitan 16'07 cm³ de una disolución 0'1 M de nitrato de plata.
- 0'500g de muestra, contiene $8'861 \cdot 10^{20}$ moléculas.
- Las posiciones de las principales bandas de absorción de su espectro IR característico, son:
Número de onda/cm-1

736	1030	1270	1489	1713	1732	2540	2945
-----	------	------	------	------	------	------	------

a) Determine la fórmula molecular del compuesto. (1'25 Puntos)

b) Describa detalladamente los fundamentos de la Espectroscopía de absorción IR y determine el rango de frecuencias de vibración de la molécula de clorhidrato de cocaína. (0'75 Puntos)

Datos y constantes físicas:

Masas atómicas: C=12'011 u; H=1'008 u; N=14'007 u; Cl=35'453 u; O=15'999 u.

Tomad 1atm=760 mmHg y 0° C = 273K

Constante de los gases ideales $R = 0'082 \text{atmLmol}^{-1} \text{K}^{-1}$

Presión de vapor disolución de KOH a 20 °C, $P_v = 7 \text{mmHg}$

Número de Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$

Velocidad de la luz en el vacío $c_0 = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ms}^{-1}$