



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Educación

Orden EDU/246/2018 de 2 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, profesores de escuelas oficiales de idiomas, profesores de música y artes escénicas, profesores de artes plásticas y diseño y maestros de taller de artes plásticas y diseño

Cuerpo: 590 Profesores de Educación Secundaria

Especialidad: 007 Física y Química

Turno 5

PRIMERA PRUEBA: PARTE PRÁCTICA

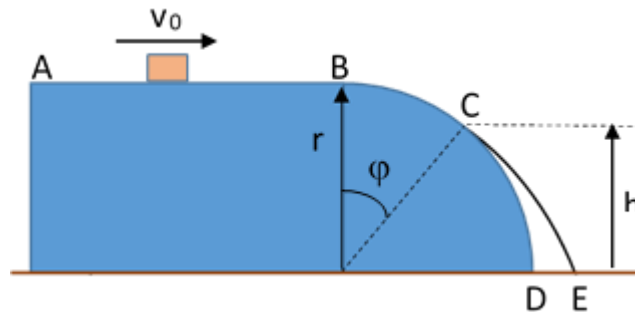
INSTRUCCIONES

1. ESCRIBA EN CADA UNO DE LOS FOLIOS QUE UTILICE PARA LA PRUEBA:
 - NOMBRE Y APELLIDOS
 - NÚMERO DE TRIBUNAL AL QUE ESTÁ ASIGNADO
 - NÚMERO DE ORDEN CON EL QUE FIGURA EN EL LISTADO.
2. LEA CADA UNO DE LOS EJERCICIOS QUE COMPONEN LA PRUEBA Y CÍÑASE A LOS ENUNCIADOS PARA EFECTUAR SU RESOLUCIÓN.
3. UTILICE BOLÍGRAFO ÚNICAMENTE DE TINTA NEGRA O AZUL.
4. PUEDE UTILIZAR ÚNICAMENTE CALCULADORA, SIEMPRE QUE NO SEA PROGRAMABLE.
5. LA DURACIÓN DE LA PRUEBA ES DE 3H Y NO DEBERÁ ABANDONAR EL AULA ANTES DE HABER TRANSCURRIDO 15 MINUTOS DESDE SU INICIO.



FÍSICA

1. Un bloque pequeño desliza sin rozamiento con velocidad v_0 sobre una superficie horizontal AB, según la figura. Si $v_0 = \frac{1}{2}\sqrt{g \cdot r}$:
- Exprésese en función de r la altura del punto C donde el bloque abandona la superficie cilíndrica BD. **(0,6 pts.)**
 - Determinése la distancia d entre el punto D y el punto de impacto con el suelo, E. **(0,5 pts.)**
 - ¿Para qué valor de v_0 la altura h es mínima y cuál es su valor? **(0,2 pts.)**
 - Si $r=0,8$ m, determinése el menor valor de v_0 para que se pierda el contacto en el punto B. **(0,2 pts.)**



2. Un corcho de forma cilíndrica, de 10 cm^2 de base y 3 cm de altura, flota en agua ya que su densidad es 3 veces menor que la del líquido y se encuentra en su posición de equilibrio. Determinése, despreciando la fricción con el líquido:
- El trabajo realizado para hundir el corcho hasta que su base superior coincida con la superficie del líquido, permaneciendo vertical su generatriz. **(0,8 pts.)**
 - La ecuación del movimiento que realiza el corcho cuando se deja suelto desde la posición anterior. **(0,7 pts.)**
3. En un laboratorio de física de partículas se producen un tauón y un mesón Π^+ que van al encuentro uno del otro, el tauón con una velocidad de $0,6 \cdot c$ y el pion de $0,8 \cdot c$, donde c es la velocidad de la luz. Determinése:
- ¿Con qué diferencia de potencial debe acelerarse el pion para que alcance su velocidad de $0,8 \cdot c$? **(0,5 pts.)**
 - ¿Con qué velocidad "ve" el tauón al pion? **(0,5 pts.)**
 - Si la longitud propia del pion es de 1 fermi, ¿con qué longitud lo ve el tauón? **(0,5 pts.)**
 - Enúnciense rigurosamente los postulados de la teoría de la relatividad especial. **(0,5 pts.)**

Masa en reposo del mesón: $139,6 \text{ MeV}/c^2$. Carga del mesón=Carga del protón.



QUÍMICA

4. Conteste a las siguientes cuestiones:

- a) Para concentraciones 2M de $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ y $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ respectivamente, ¿cuál debe ser la concentración de $\text{Ag}^+(\text{aq})$ para que el potencial de la pila galvánica formada por los pares $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$ y $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ sea igual a cero? **(0,5 puntos)**
- b) Determine la constante de equilibrio a 25°C para la reacción del apartado anterior. **(0,5 puntos)**
- c) Se hace pasar una corriente de 400 mA durante 20 minutos, a través de una disolución que contiene nitrato de plata y nitrato de hierro (II) en concentraciones 1 M de cada sal. **(1,0 punto)**
- Describa el proceso que tiene lugar.
 - ¿Qué metal se deposita primero en el cátodo y en qué cantidad? Razone la respuesta.

Datos:

Potenciales estándar de electrodo: $E^\circ, \text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s}) = 0,80 \text{ V}$; $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) = 0,77 \text{ V}$; $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s}) = -0,44 \text{ V}$.

Masas atómicas relativas: Ag: 107,88 ; Fe: 55,85

Constante de Faraday 96490 C·mol⁻¹

Constante molar de los gases 8,314 J·mol⁻¹·K⁻¹

5. El compuesto A ($\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$) es el producto mayoritario obtenido mediante una reacción de acilación de Friedel-Crafts.

Cuando el compuesto A reacciona con bromuro de metilmagnesio seguido de una hidrólisis da lugar al compuesto B ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$).

El compuesto B por calentamiento en medio ácido se deshidrata originando el compuesto C ($\text{C}_{10}\text{H}_{12}$), que es capaz de agregar un mol de H_2 en presencia de catalizador metálico resultando el compuesto D ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}$).

Cuando el compuesto D se somete a un proceso de oxidación con permanganato potásico en presencia de una base, se obtiene un ácido bencenodicarboxílico.

Determinar las estructuras de los compuestos A, B, C y D. **(1,5 puntos)**

6. El amoníaco es uno de los compuestos más importantes en la industria química. Se obtiene industrialmente mediante el proceso ideado en 1914 por Fritz Haber y Carl Bosch. La preparación de hidróxido de amonio y la obtención de urea son dos de sus muchas aplicaciones.

- a. ¿Qué volumen de amoníaco, medido en las condiciones del proceso (400 °C y 900 atm), se obtendría a partir de 270 l de hidrógeno y 100 l de nitrógeno, medidos en las mismas condiciones, si se sabe que el rendimiento de la reacción es del 70,0 %? **(0,5 puntos)**
- b. ¿Cuántos litros de hidróxido de amonio, del 28,0 % y densidad 0,900 g cm⁻³, se podrán preparar con el amoníaco obtenido en el apartado anterior? **(0,5 puntos)**



Junta de Castilla y León

Consejería de Educación

- c. La urea (carbamida), es un compuesto sólido cristalino que se utiliza como fertilizante y como alimento para los rumiantes, a los que facilita el nitrógeno necesario para la síntesis de las proteínas. Su obtención industrial se lleva a cabo por reacción entre dióxido de carbono y amoníaco a 35 atm y 350 °C. ¿Cuál será el volumen de dióxido de carbono y el de amoníaco, medidos ambos en las condiciones del proceso, necesarios para obtener 100 kg de urea si el rendimiento del proceso es del 80,0 %?

(0,5 puntos)

Datos:

Masas molares (g/mol): N: 14,01; H: 1,01; C:12,01; O: 16,00.

$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$