



Inicialmente no conseguidos enunciados originales, se elaboraron aproximados y comentaron en <http://docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4018&p=20648#p20643>

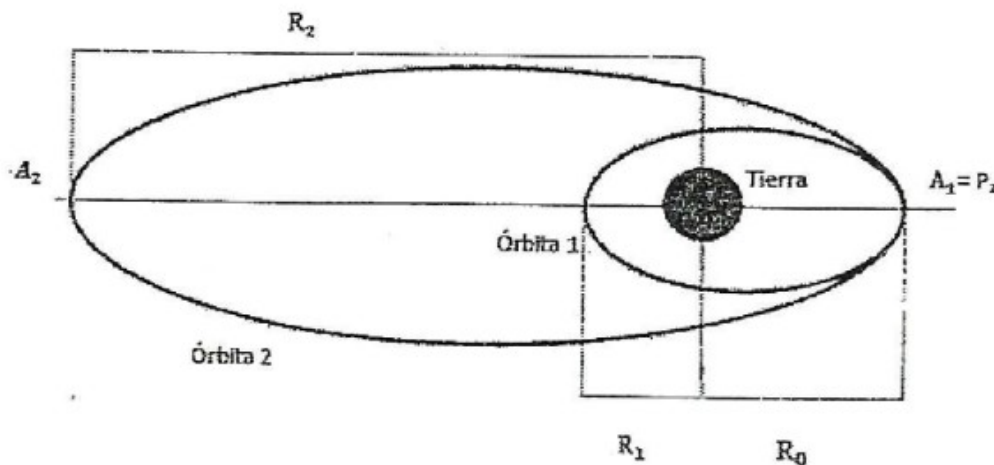
Se pasa a texto tras conseguir enunciados originales (se mantienen erratas del original).

1. Un satélite de comunicaciones de masa m_1 se encuentra en una órbita elíptica en la que la distancia del centro de la Tierra a su perigeo es $R_1=10.000$ km y a su apogeo es $R_0=30.000$ km.

Otro satélite de masa m_2 cuya órbita también es elíptica con distancia al apogeo de $R_2=70.000$ Km, posee la misma dirección del eje mayor y su perigeo coincide en el espacio con el apogeo del primer satélite, pasando simultáneamente por él, por lo que se produce un choque inelástico entre los dos. Como resultado del choque ambos satélites comienzan a describir una órbita circular de radio R_0 .

Calcular la relación entre las masas asumiendo que los satélites giran en el mismo sentido alrededor de la Tierra.

(1,25ptos)

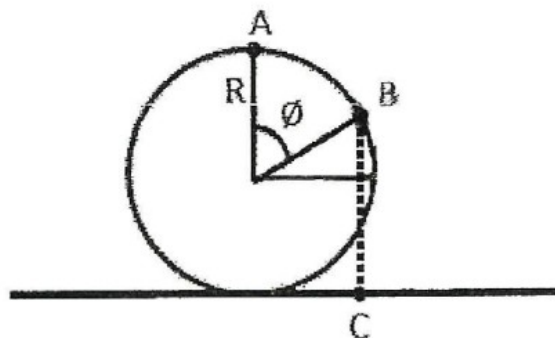


2. En el punto más alto de una esfera lisa de radio R hay una bola de dimensiones despreciables. Se le comunica una velocidad inicial, observando que la bola pierde contacto con la esfera para $\varnothing = 37^\circ$. Se pide:

a) Velocidad inicial de la bola.

b) Punto de impacto con el suelo (medida la distancia respecto al punto C)

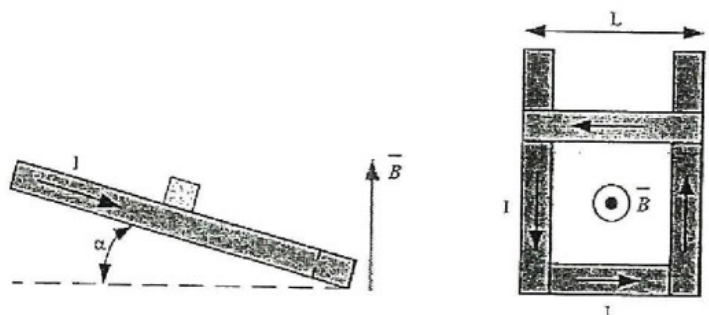
(1,25 puntos)



3. Un alambre conductor de sección cuadrada, longitud L , masa m y resistencia eléctrica R , desliza sin rozamiento, bajando por dos railes paralelos, de resistencia eléctrica despreciable, inclinados un ángulo α y unidos en su extremo inferior por otro conductor de



resistencia nula. Todo el sistema se encuentra en el interior de un campo magnético uniforme B con dirección vertical ascendente.



- Calcular el valor de la velocidad constante que alcanza el alambre en su movimiento de descenso.
- Particularizar la expresión anterior al caso en que $L=40$ cm; $m=15$ g; $R = 1 \Omega$; $B=0,5$ T; $\alpha=30^\circ$.
(1,25 pts)

4. A diferencia de las pilas, los acumuladores transforman energía química en eléctrica mediante un proceso reversible. Explicar el funcionamiento de un acumulador de plomo y su implementación en el diseño de una práctica de laboratorio a nivel de bachillerato.
(1,25 pts)

5. Para el equilibrio: $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb_{(ac)}^{2+} + 2Cl_{(ac)}^-$ el calor de reacción es 46,22 kcal absorbidas.

- Si a $20^\circ C$ la solubilidad de $PbCl_{2(s)}$ es de 9,90 g/l, ¿a qué temperatura se disolverán 27,81 g/l?
- Si se mezclan, a $20^\circ C$, 100 ml de disolución de nitrato de plomo (II) 0,20 M con 100 ml de cloruro de sodio 0,40 M, ¿cuál será la concentración de Pb^{2+} y la de Cl^- en la suspensión final?

Datos: Masa atómica: Pb = 207,19; Cl = 35,45
(1,25 pts)

6. Se denomina oxígeno disuelto (OD) a la cantidad de oxígeno gaseoso (O_2) disuelto en agua o en una disolución acuosa. Este oxígeno procede de la difusión desde el aire y como producto de la fotosíntesis. Una concentración muy elevada de oxígeno puede causar la muerte de distintas especies por la denominada enfermedad de las burbujas de gas (burbujas en el flujo sanguíneo). Por el contrario bajas concentraciones de oxígeno resulta incompatible con la vida acuática de las especies aeróbicas. Esta última situación se da con más frecuencia debido principalmente al consumo de oxígeno en el proceso de descomposición de materias orgánicas.

Uno de los métodos utilizados para la determinación del oxígeno disuelto en agua es el denominado método Winkler. El procedimiento es el siguiente:

PASO 1º. Cogemos una muestra de 15 cm³ de agua y le añadimos suficiente cantidad de disolución de cloruro de manganeso (II) y disolución hidróxido de sodio-ioduro de potasio (las disoluciones se preparan con una concentración tal que llegue con añadir 1 ml de cada una de ellas).

El manganeso (II) en presencia de hidróxido de sodio forma un precipitado de color blanco. Este último reacciona con el oxígeno disuelto en el agua para formar trióxido de manganeso (IV) de hidrógeno.



a) Escriba y ajuste esta última reacción. Que compuesto químico es el precipitado de color blanco?

PASO 2°. Acidificamos la muestra añadiendo 1 ml de disolución de ácido sulfúrico.

El trióxomanganato (IV) de hidrógeno, en medio ácido, oxida a iodo el I⁻ procedente de la disolución de yoduro de potasio añadida en el paso 1°. A su vez el trióxomanganato (IV) de hidrógeno forma Mn²⁺.

b) Escribalas semirreacciones de oxidación y reducción identificando la especie oxidante y la reductora así como qué elemento se oxida y cual se reduce.

Ajuste la reacción total por el método de ion electrón.

PASO 3°. Se añade a la muestra disolución de almidón. En presencia de iodo la disolución toma color azul. Para terminarse el iodo presente añadiendo disolución de tiosulfato de sodio (Na₂S₂O₃) hasta justo la desaparición del color. La reacción entre el iodo y el tiosulfato forma yoduro y anión tetraionato (S₄O₆²⁻).

c) Que nos indica la desaparición del color azul?. Si en la valoración realizada en este paso 3° se consumieron 7 ml de disolución 2,5 · 10⁻³ M de tiosulfato de sodio, calcular los moles de oxígeno disueltos en la muestra de agua analizada así como la concentración de O₂.

d) Indique como realizaría en el laboratorio la experiencia descrita en este ejercicio.

Describe detalladamente el procedimiento seguido y el material utilizado incluyendo dibujos del mismo.

(1,25 pts)

7. El platino se utiliza como catalizador en los automóviles modernos. En la catálisis, el monóxido de carbono ($\Delta_f H^\circ = -110,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f G^\circ = -137,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) reacciona con el oxígeno para dar dióxido de carbono ($\Delta_f H^\circ = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f G^\circ = -394,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
Determina si:

a) La reacción es espontánea a 25 °C.

b) La reacción es endotérmica.

c) El valor de ΔS° para la reacción indicando si la entropía del sistema aumenta o disminuye.

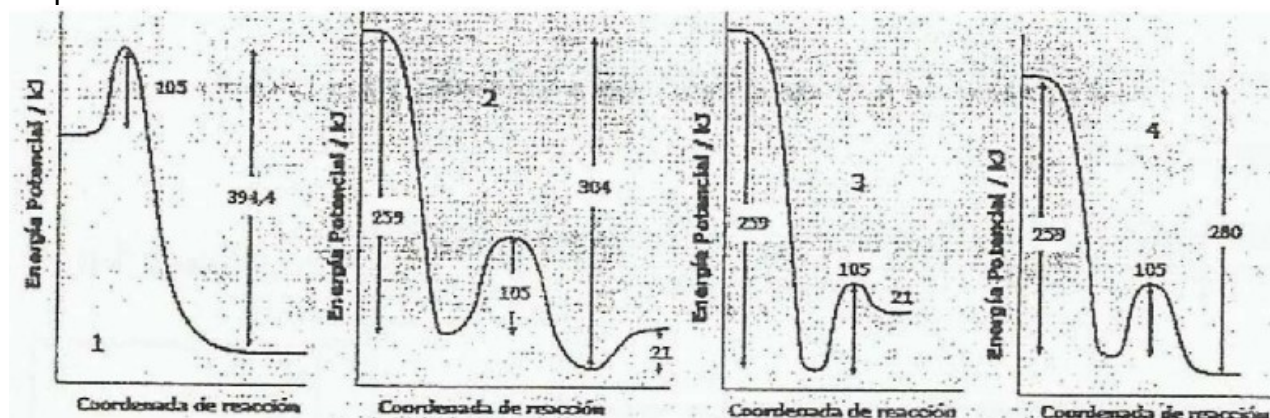
La reacción catalítica total es simple pero el mecanismo de reacción en fase homogénea es complicado y con un gran número de pasos de reacción que son:

1) Adsorción de CO y adsorción/disociación de O₂ ($\Delta H = 259 \text{ kJ/mol}$ de CO + O).

2) Energía de activación (105 kJ/mol de CO + O).

3) Formación/desorción de CO₂ ($\Delta H = 21 \text{ kJ/mol}$ de CO₂)

Esta reacción de la oxidación de CO a CO₂ catalizada por Pt se puede representar en un diagrama de energía. Justifica a cuál de los representados en la figura correspondería la respuesta correcta.

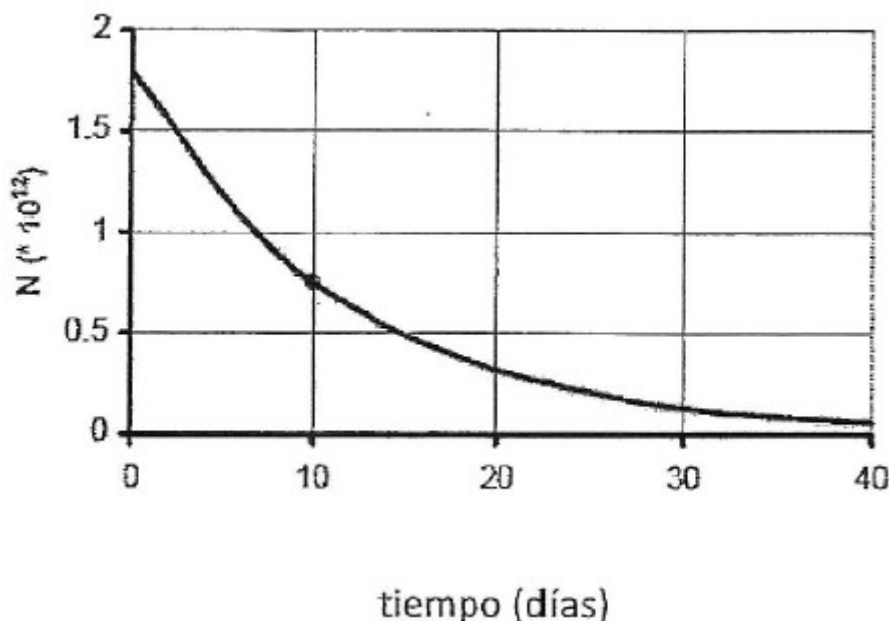


(1,25 pts)

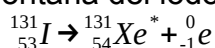


8. Después de su uso en hospitales, los productos radiactivos deben ser reprocesados. Según la legislación, su tratamiento se lleva a cabo en el hospital si el valor de su periodo de semidesintegración, $T_{1/2}$, es menor de 71 días. Valores más altos suponen que deben ser confiados a una organización especializada en tratamiento de residuos. La figura 1 muestra la evolución temporal de una dosis de yodo 131 usado en Medicina para el diagnóstico por gammagrafía de tiroides.

DECRECIMIENTO EXPONENCIAL DE UNA DOSIS DE IODO 131



- Utilizando la figura, determinar el periodo de semidesintegración, $T_{1/2}$ de la muestra de yodo-131 y el número inicial de núcleos radiactivos, N_0 .
- Demostrar la relación que existe entre la constante de desintegración o constante radiactiva, λ , y el período de semidesintegración, $T_{1/2}$. Deducir el valor de λ en el S.I.
- Definir actividad, A , o velocidad de desintegración de una sustancia radiactiva, así como su unidad en el S.I. Calcular la actividad media de esta muestra entre 0 y 10 días.
- ¿Cuántos núcleos radiactivos de I-131 quedarán al cabo de 71 días?
- La muestra residual de yodo, ¿puede ser reprocesada en el hospital o debe ser enviada a una empresa de gestión de residuos radiactivos externa?. Justificar la respuesta.
- La reacción de desintegración mayoritaria del yodo-131 se escribe así:



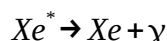
Escribir la composición del núcleo de yodo-131

- Entre los núclidos propuestos en la tabla que se adjunta, seleccionar posibles isótopos del yodo-131



- ¿La desintegración del yodo-131 es de tipo α , β^- , β^+ o γ ?

El xenón producido no es estable y su reacción de desexcitación es:



- ¿Cuál es la naturaleza de la partícula γ ?
- Precisar el número atómico Z y el número másico A del núcleo de Xenón obtenido después de la reacción de desexcitación
(1,25 pts)