

PARTE B DE LA PRIMERA PRUEBA: PRUEBA PRÀCTICA OPCIÓN A

1.- A continuación se describen tres experimentos diferentes relativos todos a la construcción de células electroquímicas.

PRIMERO. Una pila galvánica consta de dos electrodos: el primero está formado por una lámina de platino sumergida en una disolución de dicromato de potasio 1 M, de cloruro de cromo(III) 1 M y de pH = 0; y el segundo electrodo corresponde a una lámina de cobalto sumergida en una disolución 1 M de nitrato de cobalto(II). Entre las dos disoluciones se coloca un puente salino.

- Dibuja el esquema completo de la pila.
- Escribe las semireacciones y la reacción global molecular de esta pila ajustándola por el método del ión-electrón.
- Calcula la variación de la energía libre de Gibbs de la reacción global a 25°C.

SEGUNDO. Se sumerge la lámina de platino anterior en una disolución de dicromato de potasio 0,05 M, de cloruro de cromo(III) 0,1 M y de pH = 3; y la lámina de cobalto en una disolución de nitrato de cobalto (II) 0,001 M.

- Calcula la variación de la energía libre de Gibbs a 25°C de esta segunda pila.

TERCERO. La semipila de cobalto del segundo experimento se conecta con otra del mismo electrolito pero de una concentración de iones 0,1 M

- ¿Cómo funciona la pila formada y cual es el valor de su potencial?

$$\text{Datos: } E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Co}^{2+} / \text{Co}) = -0,28 \text{ V}$$
$$F = 96485 \text{ C mol}^{-1} \quad R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

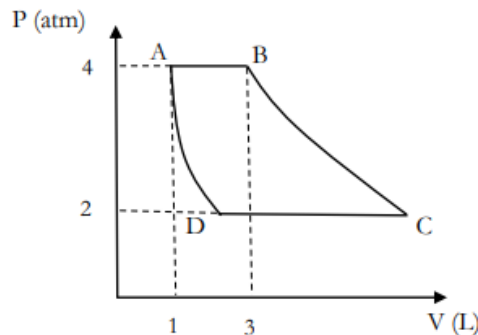
2.- Una muestra de 7,000 g de vinagre se disuelve en agua hasta obtener un volumen final de 50 mL. A continuación se trata con 13,5 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,505 M y se valora por retroceso con una disolución de ácido clorhídrico 0,605 M consumiéndose 2,5 mL hasta llegar al punto final utilizando fenolftaleína como indicador.

- Calcula el grado de acidez del vinagre expresado en porcentaje de ácido acético.
- Suponiendo que éste es el único ácido presente en la muestra, calcula el pH de la disolución final en el punto de equivalencia de la valoración.

$$\text{Datos: } K_a(\text{ácido acético}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

3.- El ciclo de la figura corresponde al de un gas ideal monoatómico. Se sabe que el proceso BC corresponde a un proceso isotérmico y que el proceso AD a un proceso adiabático. La temperatura en A es de 300 K.

- Calcula el valor de las variables termodinámicas en los vértices A, B, C y D.
- Calcula los valores de la energía interna, calor y trabajo para cada uno de los procesos.
- Calcula el rendimiento del ciclo.



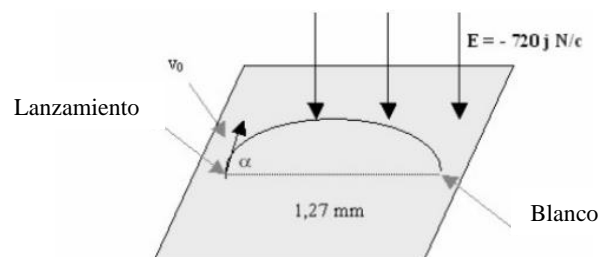
4.- Se quiere colocar un lápiz de 10 cm de longitud delante de un espejo cóncavo de radio 1,5 m de forma que la imagen sea virtual.

- Indica en un esquema la trayectoria de los rayos.
- ¿Qué posición tiene que tener el lápiz si se quiere que la distancia entre el objeto y la imagen sea de 80 cm?
- Calcula la longitud del lápiz que se ve en la imagen del espejo y indica el tipo de imagen que se formará.

5.- Se lanzan protones con una velocidad inicial de 9950 m/s dentro de una región donde existe un campo eléctrico uniforme $E = -720 \text{ N/C}$ (vertical y hacia abajo). Los protones inciden sobre un blanco que se encuentra a una distancia horizontal de 1,27 mm del punto desde donde son lanzados. Determina:

- Los dos ángulos de lanzamiento que darán lugar al impacto.
- El tiempo total de vuelo para cada trayectoria.

Datos: carga protón = $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masa del protón = $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

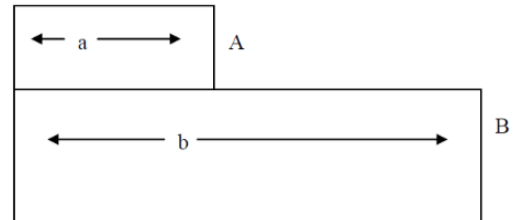


OPCIÓN B

1.- Considera los bloques A y B de masas 2 y 4 kg respectivamente. El coeficiente de rozamiento entre A y B es de 0,6 y entre B y el suelo 0,1. Se dispara una bala de 100 g de masa sobre A comprobándose que entra con una velocidad de 22 m/s y sale con una velocidad de 2 m/s. Se supone instantáneo el tiempo que tarda en atravesarlo.

- Estudia el movimiento de los bloques explicando todos los procesos con claridad utilizando los esquemas o diagramas necesarios.
- Calcula el tiempo que invierten en cada etapa y su posición.
- Determina la posición final de los bloques.

Datos: $a = 0,5 \text{ m}$ y $b = 2 \text{ m}$



2.- Un satélite de 800 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra con un radio de 15000 km. Se lanza con un ángulo de 60° respecto la dirección radial sin variar la velocidad que lleva y empieza a describir una trayectoria elíptica.

- Calcula la posición del apogeo y del perigeo de esta nueva órbita.
- Calcula la energía cinética inicial en el apogeo y en el perigeo.
- Determina el período orbital en horas.

Datos: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

3.- En un recipiente de volumen variable, que está a una temperatura de 273°C y una presión de 15,68 atm, se tiene en equilibrio 0,6 moles de PCl_5 , 0,4 moles de PCl_3 y 0,4 moles de Cl_2 .

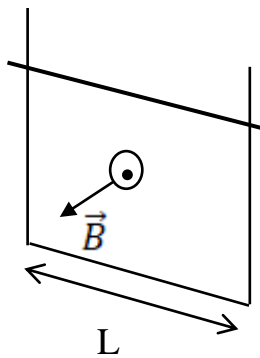
- Calcula el volumen del recipiente.
- Calcula el valor de K_c y K_p
- Se consigue retirar una cierta cantidad de PCl_5 sin variar la presión ni la temperatura, y se vuelve a conseguir el equilibrio cuando el volumen se reduce a la mitad. Determina la masa que se ha extraído y la masa que queda dentro del recipiente de cada sustancia.

Datos: $m(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $m(\text{P}) = 31 \text{ u}$

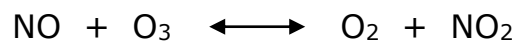


4.- Una varilla conductora de masa m y resistencia R , se desliza sobre carriles paralelos verticales separados una distancia L . Los carriles son muy largos y están cerrados por la parte inferior como indica la figura. El sistema está dentro de un campo magnético uniforme y perpendicular al plano del papel, con sentido hacia el exterior. La varilla está inicialmente en reposo.

- Determina la expresión que relaciona la velocidad de la varilla con el tiempo.
- Indica en qué condiciones la velocidad tendrá un valor constante y deduce su expresión.



5.- PRIMERO: Una de las reacciones responsables de la destrucción de la capa de ozono es:



Esta reacción se ha estudiado en el laboratorio obteniéndose los datos siguientes:

Experiencia	[NO] (mol·L ⁻¹)	[O ₃] (mol·L ⁻¹)	velocidad (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	1,0 · 10 ⁻⁶	3,0 · 10 ⁻⁶	0,66 · 10 ⁻⁴
2	1,0 · 10 ⁻⁶	9,0 · 10 ⁻⁶	1,98 · 10 ⁻⁴
3	3,0 · 10 ⁻⁶	9,0 · 10 ⁻⁶	5,94 · 10 ⁻⁴

- Determina la ecuación de la velocidad.
- Calcula el valor de la constante de velocidad

SEGUNDO: La constante de velocidad de una reacción se multiplica por cinco cuando se eleva la temperatura de 227°C hasta 257°C. Calcula el valor de la energía de activación.



Oposicions 2022

Cos:

Especialitat:

Tribunal núm.:

Illa: