

CENTRO: Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE) Curso 200-200 MATERIA: QUÍMICA	Clave 2.2S.BN
---	------------------

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

Le dan 3 disposiciones de los números cuánticos n, l y m que determinan un electrón:

$(3, 2, -\frac{1}{2}), (3, 3, 3), (3, 2, 0)$.

- ¿Cuáles no son posibles?
- ¿Cuántos electrones le acompañarían en el subnivel?
- ¿Cómo sería la órbita que describiría este electrón?
- Compárela con el orbital indicado por esos números cuánticos.

SOLUCIÓN:

El 1 se excluye porque m nunca es $\frac{1}{2}$, el 2 se excluye pues $l=n-1$ y sólo es válida la 3.

n° elect (3d) = $2(2l+1) = 10$, por lo tanto le acompañan 9. Como $l=2, k=3$, la órbita es una circunferencia con relación 3/3, orientada en el espacio de tal forma que $m=1$, o sea la proyección de momento angular magnético sobre el eje $z=1$. El OA, con estas características es el 5d, con dos lóbulos

Cuestión 2.-

Si se mezclan 50cc de disolución de ácido clorhídrico 1M, con 150ml de otra 4m del mismo ácido y con densidad 1,1g/ml. Suponiendo los volúmenes aditivos:

- ¿Cuál será la molaridad de la disolución resultante?
- ¿Cuál será su normalidad?

SOLUCIÓN:

$n_1 = 0,05L * 1mol/L = 0,05$ moles; $n_2 = 4$ moles en 1000g de agua, $gD = 1000 + 142 = 1142g = V \cdot 1,1g/ml, V = 1038ml. V_T = 200ml$
 $n_2 = (4mol/1038ml) * 150ml = 0,58$ moles; $M = 0,63$ moles/0,2L = 3,15M; $N = M \cdot \text{valencia} = 3,15$ equiv/L

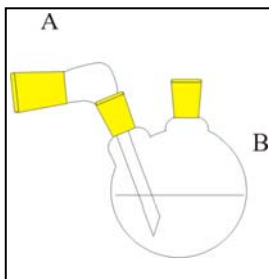
Cuestión 3.-

- ¿Qué dice el segundo postulado de Bohr?
- ¿En qué se ha basado?

SOLUCIÓN:

El llamado segundo postulado de Bohr, cuantifica el momento angular del electrón en su órbita, manteniendo que es un número entero de veces la constante de Planck, $mv r = n h/2\pi$. Aunque posteriormente lo demostró a través del Principio de correspondencia, inicialmente, al moverse sometido a fuerzas centrales debe mantener constante su momento angular, para calcular dicha constante comparó la frecuencia de rotación con la frecuencia de emisión al pasar de una órbita a otra.

Problema 1.-



Disponiendo del montaje de la figura, se hace burbujear 100cm^3 de disolución de cloro gas en condiciones normales sobre una disolución que contiene yodato potásico e hidróxido potásico en disolución, obteniéndose peryodato potásico, cloruro potásico y agua.

- Ajuste la reacción por el método ión-electrón.
- Determine el número de moléculas de cloruro potásico obtenidas si el rendimiento de la reacción es del 70%.
- Indique los nombres del material de laboratorio empleado.

SOLUCIÓN:

$Cl_2 + KIO_3 + 2KOH = KIO_4 + 2KCl + H_2O$ oxidante = cloro, reductor : yodato potásico
 $n_{Cl_2} = 0,1L / (22,4L/mol) = 0,0045$; $n_{KCl} = 0,0090, n_{R} = 0,0063. \text{ moléc} = 0,0063 \text{ moles} * 6 \cdot 10^{23} \text{ moléc/mol} = 3,7 \cdot 10^{21} \text{ moléculas}$
 matraz. de 2 bocas y tubo de entrada de gases

Problema 2.-

- Determine la máxima longitud de onda correspondiente a la radiación emitida por el electrón en la serie de Paschen
- ¿Cuál sería la velocidad del electrón en la órbita inicial?
- ¿En cuántas rayas se desdoblaría la raya del espectro según T. Sommerfeld?

SOLUCIÓN:

$\mathcal{E}, L < E$, por lo tanto $n_f=4, n_i=5$.

$mv^2/2=2,18 \cdot 10^{-18}/n^2$; $v=436.667 \text{ m/s}$; $E=2,18 \cdot 10^{-18} (1/16 - 1/25)=hc/\mathcal{E}$ $\mathcal{E}=4,05 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

E. fina, $k=+,-1$; $n=4$; $k=1,2,3,4$; $n=5$; $k=1,2,3,4,5$;

7 saltos, por lo tanto 7 rayas $(5,2) \circ (4,1)$; $(5,2) \circ (4,3)$; $(5,1) \circ (4,2)$; $(5,3) \circ (4,2)$; $(5,4) \circ (4,3)$; $(5,3) \circ (4,4)$; $(5,5) \circ (4,4)$

(Ver solucionario de cuestiones del átomo 2, en la sección correspondiente a test de química)

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

- ¿Qué es el efecto fotoeléctrico?
- ¿Qué importancia tiene?

SOLUCIÓN:

Consiste en la emisión de electrones desde un metal al ser iluminado con luz de una determinada frecuencia, que se conoce como frecuencia umbral. Su importancia radica en que permitió demostrar la naturaleza corpuscular de la luz, lo que le valió a Einstein el Nobel de Física.

Cuestión 2.-

Si la energía cinética de un electrón es 1,54eV:

- ¿En qué nivel estaba el electrón?
- ¿Cuál sería el radio de dicha órbita?

SOLUCIÓN:

Se pasa a julios la E_c : $E_c=1,54 \text{ eV} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J/eV}=2,46 \cdot 10^{-19} \text{ J}=2,18 \cdot 10^{-18}/n^2$; $n=3$

$\mathcal{E}=\hbar/2mEc=9,9 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ $2\pi r=n\mathcal{E}$; $r=n\mathcal{E}/2\pi=4,68 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

(Véase cuadro de relaciones átomoBohr-T.ondulatoria en la sección de cuadros didácticos de relaciones)

Cuestión 3.-

Si en un recipiente se introducen $1,2 \cdot 10^{24}$ moléculas de cloro, y se hacen reaccionar completamente con 10g de hidrógeno.

- ¿Qué se obtiene? Formule la reacción.¿Sobra algo?
- El gas resultante se hace pasar sobre 1 litro de agua. ¿Cuál sería la molaridad de la disolución formada?
- El producto resultante reacciona con una disolución 1N de ácido clorhídrico ¿Qué volumen de ella sería necesaria? Formule las nuevas reacciones.

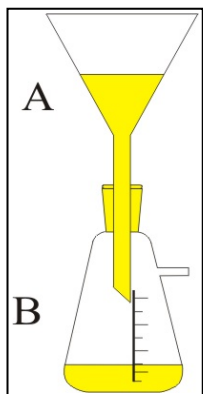
SOLUCIÓN:

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}$; $n_{\text{H}_2} = 10\text{g}/2\text{g/mol} = 5 \text{ moles}$. $n_{\text{Cl}_2} = 1,2 \cdot 10^{24} \text{ moléculas} / 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \cdot \text{mol}^{-1} = 2 \text{ moles}$. (React. Limitante).

Se forman 4 moles de HCl y sobran $5-2=3 \text{ moles de H}_2=0,3 \cdot 2=0,6\text{g}$

$M=4/1\text{L}=4 \text{ M}$; $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, se necesitan 4 moles de NaOH; $V=4 \text{ moles} \cdot 1\text{L/mol} = 4\text{L}$

Problema 1.-



Disponiendo del montaje de la figura, se hace reaccionar dicromato potásico en exceso y una disolución de ácido sulfhídrico en medio sulfúrico, produciéndose sulfato de cromo(III), azufre sólido, sulfato potásico y agua.

- Ajuste la reacción por el método ión-electrón
- Determine el número de átomos de azufre de cloro obtenidas si se gasta completamente 100mL de disolución de ácido sulfhídrico 2N
- Indique los nombres del material de laboratorio empleado

SOLUCIÓN:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{SH}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

oxidante $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ toma 6 e para pasar a 2Cr^{3+} Reductor SH_2 pierde 2 e para pasar a S

$N=M \cdot \text{valencia}$; $2=M \cdot 2$; $M=1$; $n_{\text{SH}_2}=0,1\text{L} \cdot 1\text{mol/L}=0,1$, $n_{\text{S}}=0,1\text{mol de SH}_2 \cdot 3 \text{ moles de átomos de S}/3 \text{ moles de SH}_2=0,1$

Átomos de S=0,1 moles de átomos $\cdot 6,0 \cdot 10^{23} \text{ átomos/mol de átomos}=6,0 \cdot 10^{22} \text{ átomos de S}$

Problema 2.-

- Determinar la energía, y la frecuencia de la radiación luminosa que haría falta para ionizar al electrón excitado del hidrógeno en la órbita P.
- ¿Cuál sería la velocidad y momento cinético del electrón en dicha órbita?

SOLUCIÓN:

a) órbita P, $n=6$, $E_i=2,18 \cdot 10^{-18}/n^2=6,044 \cdot 10^{-20} \text{ J}=h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \nu$; $\nu=9,13 \cdot 10^{12} \text{ s}^{-1}$. $0,5 \text{ mv}^2=6,044 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

b) $v=364479 \text{ m/s}$ $L=nh/2\mathcal{B}=6 \cdot 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} / 2\mathcal{B}=6,22 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

