

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

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

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

$$(4, 2, -\frac{1}{2}), (4, 4, 3), (4, 2, 0).$$

- ¿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 $\frac{1}{2}$ y l , el 2 se excluyen pues $l=n-1$ y sólo es válida la 3.

n° elect ($5d$) = $2(2l+1) = 10$, por lo tanto le acompañan 9. Como $l=2, k=3$, la órbita es una elipse con relación $4/3$, orientada sobre el z ($m=0$). El OA, con estas características es el $5d$, con dos lóbulos, 1PN y 2 puntos nodales

Cuestión 2.-

Si se mezclan 50cc de disolución de ácido sulfúrico 1M, con 150ml de otra 1m del mismo ácido y con densidad 1,5g/ml. Suponiendo los volúmenes aditivos

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

SOLUCIÓN:

*$n_1=0,05L \cdot 1\text{mol/L}=0,05$ moles; n_2 : 1moles en 1000g de agua o en 1098g de disolución = $V \cdot 1,5\text{g/ml}$, $V=732\text{ml}$ $V_T=200\text{ml}$
 $n_2=(1\text{mol}/732\text{ml}) \cdot 150\text{ml}=0,2$ moles; $M=0,25$ moles/0,2L=1,25M; $N=M \cdot \text{valencia}=1,25 \cdot 2=2,5N$*

Cuestión 3.-

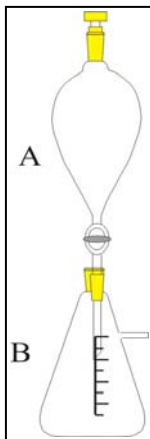
- ¿Cómo se averiguó la relación carga/masa del electrón?
- ¿Por qué fue importante?

SOLUCIÓN:

A través de la desviación de los rayos catódicos sometidos a campos eléctricos y magnéticos

Fue importante porque permitió identificar al electrón como el componente de la materia más pequeño, por aquel entonces

Problema 1.-



Disponiendo del montaje de la figura, se hace gotear 50ml de disolución de nitrato potásico al 20%, (densidad 1,1g/ml) en A, sobre una disolución con cantidad suficiente de dióxido de manganeso e hidróxido potásico en B, formándose manganato potásico, nitrito potásico y agua.

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

SOLUCIÓN



Oxidante: Permanganato, Mn 7+ pasa a Mn 6+

Reductor: Nitrato, el N 5+ pasa a N 3+

$$b) \text{gs} = 50\text{ml} \cdot (1,1\text{g/ml}) \cdot 0,2 = 11\text{g}; n = 11\text{g}/101\text{g/mol} = 0,11. n(\text{nitrito}) = 0,11 \cdot 1/1 = 0,11;$$

$$nR = 0,11 \cdot 0,7 = 0,076; \text{moléculas} = 0,076 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ moléc/mol} = 4,57 \cdot 10^{22} \text{ moléculas.}$$

c) Embudo de decantación y matraz con tubuladura lateral

Problema 2.-

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

SOLUCIÓN:

$$n_f = 4, n_i = 5, mv^2/2 = 2,18 \cdot 10^{-18} / 5^2. v = 436.667 \text{ m/s. } E = 2,18 \cdot 10^{-18} (1/16 - 1/25) = hc/\lambda \quad \lambda = 4,05 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

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

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

- ¿Qué significado tiene el número cuántico magnético?
- ¿Y el de espín? ¿En qué unidades se miden?

SOLUCIÓN:

En la mecánica cuántica clásica (Modelo Bohr-Sommerfeld), el número cuántico magnético determina la orientación de la órbita elíptica en el espacio, cuantificando el momento magnético según el eje Z, mientras que el número cuántico de espín, lo hace con el momento debido al giro del electrón sobre sí mismo, tomando valores de $\pm \frac{1}{2}$ de $h/2B$

Cuestión 2.-

Si la energía cinética de un electrón es 0,848eV:

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

SOLUCIÓN:

Se pasa a julios la E_c ; $E_c=0,848eV*1,6\cdot 10^{-19}J/eV=1,36\cdot 10^{-19}J=2,18\cdot 10^{-18}J/n^2$; $n=4$

$$r=n^2 a_0 = 16 \cdot 0,529 \cdot 10^{-10} m = 8,464 \cdot 10^{-10} m$$

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

Cuestión 3

Si en un recipiente se introducen $1,8\cdot 10^{23}$ moléculas de hidrógeno, y se hacen reaccionar completamente con 14g de nitrógeno.

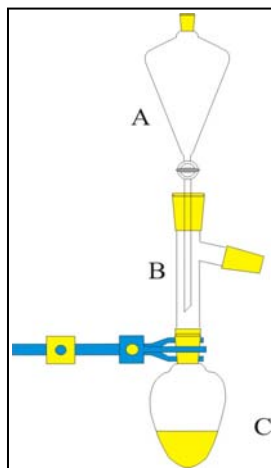
- ¿Qué se obtiene? Formule la reacción.¿Sobra algo?.
- El gas resultante se hace pasar sobre 1 litro de agua. ¿Cuál sería la molalidad de la disolución formada?
- El producto resultante reacciona con una disolución 1N de ácido clorhídrico ¿Qué volumen de ella sería necesaria? Formule las reacciones.

SOLUCIÓN:

$3H_2(g) + N_2(g) = 2NH_3$; $n_{N_2} = 14g/28g/mol=0,5$ moles. $n_{H_2} = 1,8\cdot 10^{23} \text{ moléculas} / 6\cdot 10^{23} \text{ moléculas}\cdot mol^{-1} = 0,3$ moles.

(React. Limitante). Se forman 0,2 moles de NH_3 y sobran $0,5-0,1=0,4$ moles de $N_2=0,4*28=11,2g$

$M=0,2/1L=0,2M$; $NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$, se necesitan 0,2 moles de HCl; $V=0,2\text{ moles}\cdot 1L/mol=0,2L$

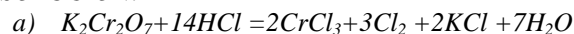


Problema 1.-

Disponiendo del montaje de la figura, se hace reaccionar dicromato potásico en exceso en C y una disolución de ácido clorhídrico en A, produciéndose cloruro de cromo(III), cloro(gas), cloruro potásico y agua.

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

SOLUCIÓN:



Oxidante el dicromato Cr^{6+} pasa a Cr^{3+}

Reductor el HCl, pasa de Cl^{-1} a Cl^0

$$n_{Cl_2} = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ moles}; n_{gas} = 0,2 \cdot 3 / 14 = 0,043 \text{ moles}; n_{moléculas} = 0,043 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol} = 2,57 \cdot 10^{22} \text{ moléculas}$$

c) Embudo de decantación y matraz con tubuladura LATERAL

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 N.
- ¿Cuál sería la velocidad y momento cinético del electrón en dicha órbita?

SOLUCIÓN:

$$\text{órbita N, } n=4, E_i = 2,18 \cdot 10^{-18} J/n^2 = 1,36 \cdot 10^{-19} J. E_i = -E_c = mv^2/2; v = 546718 m/s$$

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