

CENTRO:	Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 2.1S.BN
Curso		
MATERIA: QUÍMICA		

OPCIÓN A		
Cuestión 1.-		
Le dicen que un electrón está en la órbita M, subnivel p.		
a) ¿Cómo sería la órbita en la que está?		
b) ¿Cuáles serían los números cuánticos de todos los electrones que pueden estar con él?		
<i>SOLUCIÓN:</i>		
<i>n=3, l=1; k=2, será una elipse de semiejes en relación 3:2.</i>		
<i>Habrà 6 electrones con n° cuánticos (3,1,1,1/2), (3,1,1,-1/2), (3,1,-1,1/2), (3,1,-1,-1/2), (3,1,0,1/2), (3,1,0,-1/2).</i>		
Cuestión 2.-		
Si se mezclan 50cm ³ de disolución de ácido sulfúrico 1M, con 150cm ³ de disolución 4N del mismo ácido y se obtiene una disolución de densidad 1,5g/ml, suponiendo los volúmenes aditivos:		
a) ¿Cuál será su molaridad?		
b) ¿Cuál será su molalidad?		
<i>SOLUCIÓN:</i>		
<i>4N=M.2; M=2; n₂=0,15L*2mol/L=0,3moles; n₁=0,050L*1moles/L=0,05moles, n_T=0,35 moles*98g/mol =34,3gs, V_T=0,2L, g_D= 200ml*(1,5g/ml)=300g; g_d= (300-34,3)g=265,7g, m=0,35 moles/0,2657 kg disolvente =1,32moles/kg</i>		
Cuestión 3.-		
El trabajo de extracción del electrón de un metal es de 2,9eV.		
a) ¿Cuál es la frecuencia umbral para la luz que los convierta en fotoelectrones?		
b) Si se ilumina con fotones de 500nm, con qué velocidad saldrían de la placa metálica.		
<i>SOLUCIÓN:</i>		
<i>$E=h\nu_0$; $E=hc/\lambda$; $\lambda=500\text{nm}$; $\nu_0=hc/\lambda$; $\nu_0=6,63\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}\cdot 2\cdot 10^8/400\cdot 10^{-9}=(2,9\text{eV}\cdot 1,6\cdot 10^{-19}\text{J/eV})+0,5\cdot 9,1\cdot 10^{-31}\text{kg}\cdot v^2$; $v=2,7\cdot 10^5\text{ m/s}$</i>		
Problema 1.-		
Se hace gotear 50ml de disolución de clorato potásico al 20%, (densidad 1,1g/ml) sobre una disolución de cloruro de cobalto(II), en medio básico (hidróxido potásico) formándose óxido de cobalto(III), cloruro potásico y agua		
a) Ajuste la reacción por el método ión-electrón.		
b) Determine el número de moléculas de cloruro potásico obtenidas si el rendimiento de la reacción es del 70%.		
<i>SOLUCIÓN:</i>		
<i>$\text{KClO}_3+6\text{CoCl}_2+12\text{KOH} = 3\text{Co}_2\text{O}_3+13\text{KCl}+6\text{H}_2\text{O}$</i>		
<i>Oxidante KClO_3 al pasar a KCl gana 6e. Reductor 2 CoCl_2 al pasar a Co_2O_3 pierde 2 e</i>		
<i>gs=50ml*(1,1g/ml)*0,2=11g; n=11g/122,5g/mol=0,09</i>		
<i>nKCl=0,09*13=1,17; nR=1,17*0,7=0,82; moléc=0,82moles*6.10²³moléc/mol=4,9.10²³ moléculas</i>		
Problema 2.-		
En la serie de Paschen el electrón del H emite una radiación cuya λ es 1,1.10 ⁻⁶ m		
a) ¿Desde qué órbita cayó?		
b) ¿Cuál era su energía cinética en dicha órbita?		
c) ¿En cuántas rayas se desdoblaría la raya del espectro según T. Sommerfeld?		
<i>SOLUCIÓN:</i>		
<i>Serie de Paschen por lo tanto n_f=3, E=2,18.10⁻¹⁸ (1/9- 1/n²)=hc/λ= hc/1,1.10⁻⁶; Cae desde n_i=6 Capa P</i>		
<i>E_c=2,18.10⁻¹⁸/6²=mv²/2. v=364479 m/s</i>		
<i>E. fina,)k= +,-1; n=3; k=1,2,3; n=6; k=1,2,3,4,5,6</i>		
<i>5 saltos, por lo tanto 5 rayas : (6,2) ◦ (3,1); (6,3) ◦ (3,2); (6,1) ◦ (3,2)(6,2) ◦ (3,3), (6,4) ◦ (3,3)</i>		

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Se dan 3 disposiciones de los números cuánticos n, l y m que determinan un electrón: $(3, 2, 1/2)$, $(3, 3, 3)$, $(3, 2, 0)$:

- ¿Cuáles no son posibles? Justifíquelo.
- ¿Cómo sería la órbita que describiría dicho electrón? Dibújela aproximadamente.

SOLUCIÓN:

El 1 se excluye porque m nunca es $1/2 l$, el 2 se excluyen pues $l=n-1$ y sólo es válida la 3.

Como $l=2$, $k=3$, la órbita es una circunferencia con relación $3/3$,

orientada en el espacio de tal forma que $m=0$, o sea la proyección de momento angular magnético sobre el eje $z=0$.

Cuestión 2.-

La longitud de onda de De Broglie para un electrón excitado del hidrógeno es $1,66 \cdot 10^{-9} \text{ m}$,

- Determine la órbita en la que está y la cantidad de movimiento del electrón en la misma.
- ¿Cuántos subniveles tendría?

SOLUCIÓN:

$\lambda = h/mv$; $= h/p$; $p = 3,99 \cdot 10^{-25} \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 2mEc$, $Ec = 8,76 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 2,18 \cdot 10^{-18} / n^2$, $n=5$, corresponde a la O,

$n^{\circ} e = 2n^2 = 50e$, subniveles teóricos 5: 5s, 5p, 5d, 5f, 5g

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

Cuestión 3

El dióxido de azufre gaseoso se combina con oxígeno para formar trióxido de azufre.

- Formule y ajuste la reacción.
- Si se hacen reaccionar $1,2 \cdot 10^{23}$ moléculas de dióxido de carbono con 8 gramos de oxígeno en un recipiente de 2 litros. ¿Qué presión ejercerán a 27°C antes de reaccionar? ¿Y después?

SOLUCIÓN:

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_3(\text{g})$. Se desprecia el V de los sólidos frente a los gases, por eso sólo los gases ocupan volumen,

$n_{\text{O}_2} = 8\text{g}/32\text{g/mol} = 0,25 \text{ moles}$. $n_{\text{SO}_2} = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} / 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,2 \text{ moles}$. (React. Limitante)

se forman 0,2 moles de SO_3 y sobran 0,25-0,1=0,15 moles de SO_2 que ocupan volumen al ser gas

$P_{\text{final}} = (0,2+0,15) \text{ moles} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol} \cdot 300\text{K} / 2\text{L} = 4,3 \text{ atm}$. que inicialmente era la debida a 0,45 moles (5,5at)

Problema 1.-

La reacción entre dos disoluciones de permanganato potásico y el ácido clorhídrico, produce cloruro de manganeso (II), cloro (gas), cloruro potásico y agua.

- Ajústela por el método ión-electrón, indicando el oxidante y el reductor.
- Determine el volumen de cloro obtenido en condiciones normales si se gastan completamente 100ml de disolución de ácido clorhídrico 2N.

SOLUCIÓN:

$2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$

Oxidante KMnO_4 al pasar a MnCl_2 gana 5e. Reductor 2HCl que pierde 2e al pasar a Cl_2

$n_s = 0,10 \cdot 2 = 0,2$, $n_{\text{gas}} = 0,2 \cdot 5 / 16 = 0,063$

$V = 0,063 \text{ moles} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = 1,4 \text{ L}$

Problema 2.-

- ¿Cuál el momento cinético del electrón excitado del hidrógeno hasta la órbita O?
- ¿Cuál es el radio de dicha órbita?
- ¿Cuánto vale su energía potencial?

SOLUCIÓN:

órbita O, $n=5$ $E_i = 2,18 \cdot 10^{-18} / n^2 = 8,72 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

$\leftarrow E/h = 1,32 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$; $r = 52,9 \cdot 10^{-12} n^2 = 1,32 \cdot 10^{-9} \text{ m}$; $E_p = -2Ec = -17,44 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

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