

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

OPCIÓN A		
Cuestión 1.-		
Le dicen que un electrón está en la órbita N, subnivel p.		
a) ¿Cómo sería la órbita en la que podría estar?		
b) ¿Cuáles serían los números cuánticos de todos los electrones que pueden estar con él?		
SOLUCIÓN:		
$n=4, l=1; k=2$, será una elipse de semiejes en relación 4:2.		
Habrá 6 electrones con n^o cuánticos $(4,1,1,1/2), (4,1,1,-1/2), (4,1,-1,1/2), (4,1,-1,-1/2), (4,1,0,1/2), (4,1,0,-1/2)$.		
Cuestión 2.-		
Si se mezclan 50cm ³ de disolución de ácido ortofosfórico 1M, con 150cm ³ de disolución 2N del mismo ácido y se obtiene una disolución de densidad 1,2g/ml		
a) ¿Cuál será su molaridad?		
b) ¿Cuál será su molalidad, suponiendo los volúmenes aditivos?		
SOLUCIÓN:		
$2N=M.3; M2=2/3=0,67; n2=0,15L*0,67mol/L=0,1moles; n1=0,050L*1moles/L=0,05moles, nT=0,15 moles*98g/mol=14,75gs, VT=0,2L, Mtotal=0,15 moles/0,2L = 0,75 mol/L$		
$gD= 200ml(1,2g/ml)=240g; gdisolvente= (240-14,75)g=225,26g, m=0,15 moles/0,22526 kg disolvente =0,67moles/kg$		
Cuestión 3.-		
El trabajo de extracción del electrón de un metal es de 2,3eV.		
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?		
SOLUCIÓN:		
$E=h\nu; E=h\nu_0; E=h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2; 2,3eV*1,6.10^{-19}J/eV=6,63.10^{-34}J.s*\nu_0; \nu_0=5,55.10^{14} s^{-1}$		
$6,63.10^{-34}J.s*3.10^8m/s/500.10^{-9}m=(2,3eV*1,6.10^{-19}J/eV)+0,5.9.1.10^{-31}kg*v^2; v=2,56.10^5 m/s$		
Problema 1.-		
Se hace gotear 50ml de disolución de permanganato potásico al 20%, (densidad 1,4g/ml) sobre una disolución de hidróxido potásico, formándose manganato potásico, agua y desprendiéndose oxígeno.		
a) Ajuste la reacción por el método ión-electrón.		
b) Determine el número de moléculas de oxígeno obtenidas si el rendimiento de la reacción es del 70%.		
SOLUCIÓN:		
$4KMnO_4+4KOH = 4K_2MnO_4+O_2+2H_2O$		
Oxidante $KMnO_4$ Permanganato, Mn 7+ pasa a Mn 6+, gana 1 electrón		
Reductor $2OH^-$ pasa a O_2 , pierde 4 electrones		
$gs=50ml*(1,4g/ml)*0,2=14g; n=14g/157,9g/mol=0,089$		
$nO_2=0,089*1/4=0,022; nO_2R=0,022*0,7=0,0154, moléc=0,0154moles*6.10^{23}moléc/mol=9,31.10^{21} moléculas$		
Problema 2.-		
En la serie de Brackett el electrón del H emite una radiación cuya λ es $1,14.10^{14}Hz$		
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?		
SOLUCIÓN:		
Serie de Brackett por lo tanto $n_f=4$, Cae desde $n_i=6$		
$E=2,18.10^{-18} (1/16 - 1/n^2)=h\nu = h*1,14.10^{14};$ como $n=6$ (Véase cuadro de relaciones átomoBohr-T.ondulatoria)		
$Ec=2,18.10^{-18}/6^2 =mv^2/2. v=364479 m/s$		
E. fina, $l=k+1; n=4; k=1,2,3,4; n=6; k=1,2,3,4,5,6$		
7 saltos, por lo tanto 7 rayas		
$(6,2) \circ (4,1)(4,3); (6,3) \circ (4,2) (4,4); (6,1) \circ (4,2); (6,4) \circ (4,3); (6,5) \circ (4,4)$		

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

- ¿Qué importancia tiene el Principio de Exclusión de Pauli?
- ¿Cuáles serían los números cuánticos de un electrón que estuviera en el nivel O, subnivel f?

SOLUCIÓN:

nivel O, $n=5$, subnivel f, $l=3$, $(5,3,3,1/2)$, $(5,3,3,1/2)$, $(5,3,2,1/2)$, $(5,3,2,1/2)$, $(5,3,1,1/2)$, $(5,3,1,1/2)$, $(5,3,0,1/2)$, $(5,3,0,1/2)$, $(5,3,-1,1/2)$, $(5,3,-1,1/2)$, $(5,3,-2,1/2)$, $(5,3,-2,1/2)$, $(5,3,-3,1/2)$, $(5,3,-3,1/2)$, $(5,3,-3,1/2)$, $(5,3,-3,1/2)$

Cuestión 2.-

La longitud de onda de De Broglie para el electrón excitado del hidrógeno es $1,33 \cdot 10^{-9}$ m,

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

SOLUCIÓN:

$\lambda = h/mv$; $p = 4,98 \cdot 10^{-25}$ kg.m/s = $\sqrt{2mE_c}$, $E_c = 1,37 \cdot 10^{-19}$ J = $2,18 \cdot 10^{-18}/n^2$, $n=4=N$, $n^2 e = 2n^2 = 32e$, subniveles 4s, 4p, 4d, 4f.
(Véase cuadro de relaciones átomo Bohr-T.ondulatoria, en la sección correspondiente a cuadros didácticos de relaciones)

Cuestión 3

El dióxido de carbono gaseoso se combina con el carbono sólido para formar monóxido de carbono gas.

- Formule y ajuste la reacción.
- Si se hacen reaccionar $1,2 \cdot 10^{23}$ moléculas de dióxido de carbono con 6 gramos de carbono en un recipiente de 2 litros. ¿Qué presión ejercerán a 27°C , antes de reaccionar? ¿Y después?

SOLUCIÓN:

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = 2\text{CO}(\text{g})$. Se desprecia el V de los sólidos frente a los gases, por eso sólo los gases ocupan volumen, $n_{\text{C}} = 6\text{g}/12\text{g/mol} = 0,5$ moles. $n_{\text{CO}_2} = 1,2 \cdot 10^{23}$ moléculas / $6 \cdot 10^{23}$ moléculas.mol $^{-1}$ = 0,2 moles. (React. Limitante) se forman 0,4 moles de CO y sobran 0,5-0,2=0,3 moles de C=0,3*12=3,6g que no ocupan volumen al ser sólido
 $P_{\text{final}} = 0,4 \text{ moles} * 0,082 \text{ atm.L/K.mol} * 300\text{K}/2\text{L} = 4,92 \text{ atm. que no varía en la reacción}$

Problema 1.-

Se hace gotear 50ml ácido sulfúrico 2M, sobre S sólido, produciéndose dióxido de azufre (gas) y agua.

- Ajústela. Indicando el oxidante y el reductor.
- Determine el volumen de gas a producido en condiciones normales.

SOLUCIÓN:

$2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} = 3\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$; Oxidante = a.sulfúrico. gana 2 e. Reductor: azufre pierde 4 e
 $n_{\text{S}} = 0,050 * 2 = 0,1$, $n_{\text{gas}} = 0,1 * 3/2 = 0,15$
 $V = 0,15 \text{ moles} * 22,4\text{L/mol} = 3,36\text{L}$

Problema 2.-

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

SOLUCIÓN:

órbita P, $n=6$, $E_i = 2,18 \cdot 10^{-18}/n^2 = 6,044 \cdot 10^{-20}$ J. (Véase cuadro de relaciones átomo Bohr-T.ondulatoria)
 $r = 52,9 \cdot 10^{-12} n^2 = 1,9 \cdot 10^{-9}$ m; $L = 6h/2\pi = 6,33 \cdot 10^{-34}$ kg.m/s; $E_p = -2E_c = -12,08 \cdot 10^{-20}$ J.
(Véase cuadro de relaciones átomo Bohr-T.ondulatoria. en esta web- Sección "Cuadros de correlaciones en Física y Química)