

Física de radiaciones I - Parcial 1 – 2025 - 2 horas

(se califica el resultado numérico correcto y la forma de obtención de este resultado)

1. Un ion con un solo electrón emite un fotón de longitud de onda $\lambda = 1170 \text{ \AA}$ cuando el electrón realiza una transición del nivel de energía atómica $n = 4$ al $n = 3$. Suponga que la masa nuclear es infinita en comparación con la masa del electrón.
 - a) Determine el momento y la energía del fotón emitido.
 - b) Determine el número atómico Z del núcleo e identifique al ion.
 - c) Determine la energía de enlace del electrón cuando se encuentra en la capa K.
 - d) Determine la longitud de onda λ del fotón emitido por el ion cuando el electrón pasa del nivel de energía $n = 5$ al estado fundamental.
 - e) Dibuje el diagrama de niveles de energía atómica del ion de $n = 1$ a $n = 5$ e indique las transiciones electrónicas de $n = 4$ a $n = 3$ y de $n = 5$ al estado fundamental.

Datos: $R_H = hcR_\infty = 13,6 \text{ eV}$

2. Asumiendo que el deuterón es un sistema débilmente ligado de energía $E = -2,225 \text{ MeV}$, formado por un neutrón y un protón, cada uno de masa M , y que el sistema puede describirse mediante un pozo cuadrado $V(r)$ de profundidad P_0 y ancho R (véase figura),
 - a) Escriba la ecuación de Schrödinger estacionaria para la función de onda radial $u(r) = r \psi(r)$ de energía $E < 0$, y sus soluciones para $r < R$ y $r > R$.
 - b) Obtenga entonces la ecuación que da los valores de las energías posibles y grafique la misma cualitativamente.
 - c) Demuestre, usando la ecuación anterior y teniendo en cuenta que $P_0 \gg |E|$ (el deuterón es débilmente ligado), que se encuentra:

$$P_0 R^2 \cong \frac{h^2}{16 M}$$

- d) Asuma entonces que $R = 2 \text{ fm}$, y calcule el valor de la profundidad del pozo P_0 , indicando si la hipótesis en el apartado c es adecuada, siendo que la energía de ligadura del deuterón medida es $E = -2,225 \text{ MeV}$.

Datos: $Mc^2 = 940 \text{ MeV}$; $\hbar c = 1973 \text{ eV} \cdot \text{\AA}$

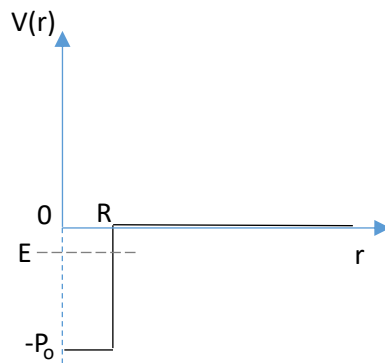
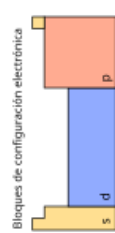


Tabla periódica de los elementos

grupo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1.00794 1.008 1.009	6.941 7.016 9.012182	9.012182 6.941 7.016	9.012182 6.941 7.016	44.95591 50.9415 55.845	55.845 58.93319	58.93319 58.93319	58.93319 58.93319	58.93319 58.93319	58.93319 58.93319	58.93319 58.93319	58.93319 58.93319	12.0107 12.0107	12.0107 12.0107	14.0067 14.0067	15.9994 15.9994	16.998403 16.998403	4.002602 4.002602	
H 1s ¹	He 1s ²	Li 1s ² 2s ¹	Be 1s ² 2s ²	B 1s ² 2s ² 2p ¹	C 1s ² 2s ² 2p ²	N 1s ² 2s ² 2p ³	O 1s ² 2s ² 2p ⁴	F 1s ² 2s ² 2p ⁵	Ne 1s ² 2s ² 2p ⁶	Na 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	Mg 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²	Al 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹	Si 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ²	P 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³	S 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	Cl 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	Ar 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶	
periodo 1	periodo 2	periodo 3	periodo 4	periodo 5	periodo 6	periodo 7	periodo 8	periodo 9	periodo 10	periodo 11	periodo 12	periodo 13	periodo 14	periodo 15	periodo 16	periodo 17	periodo 18	
masa atómica o número másico del átomo de referencia	1° energía de ionización en kJ/mol	símbolo químico	nombre	configuración electrónica	número atómico	electronegatividad	metales alcalinos	metales alcalinotérreos	otros metales	metales de transición	metales	no metales	halógenos	gases nobles	elementos desconocidos	metales	no metales	
Fe	Hierro	[Ar] 3d ⁶ 4s ²	26	762.5	1.83	+6	+5	+4	+3	+2	+1	-2	estados de oxidación más comunes están en negrita	estados de oxidación más comunes están en negrita	estados de oxidación más comunes están en negrita	estados de oxidación más comunes están en negrita	estados de oxidación más comunes están en negrita	estados de oxidación más comunes están en negrita



Notas

- kJ/mol = 66.465 eV
- Los elementos tienen un estado de oxidación impedito cero.
- Los estados de oxidación de los elementos 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 son predicciones.
- Los elementos 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 son predicciones.



Original file: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periodic_table_large-es.svg

138.9054 138.9054	140.116 140.116	140.9076 140.9076	144.242 144.242	145 145	150.36 150.36	151.964 151.964	157.25 157.25	158.9253 158.9253	162.50 162.50	164.9303 164.9303	167.259 167.259	168.9342 168.9342	173.054 173.054	70
La Lantano	Ce Cerio	Pr Praseodimio	Nd Neodimio	Pm Prometio	Sm Samario	Eu Europio	Gd Gadolinio	Tb Terbio	Dy Disproscio	Ho Holmio	Er Erbio	Tm Tulio	Yb Yterbio	70
(227) 227	89 222.0380	90 223.0380	91 228.0289	92 227	93 244	94 243	95 243	96 247	97 247	98 251	99 252	100 258	101 259	102
Ac Actinio	Th Torio	Pa Protactinio	U Uranio	Np Neptunio	Pu Plutonio	Am Americio	Cm Curcio	Bk Berkelio	Cf Californio	Es Einsteinio	Fm Fermio	Md Mendelevio	No Nobelio	102