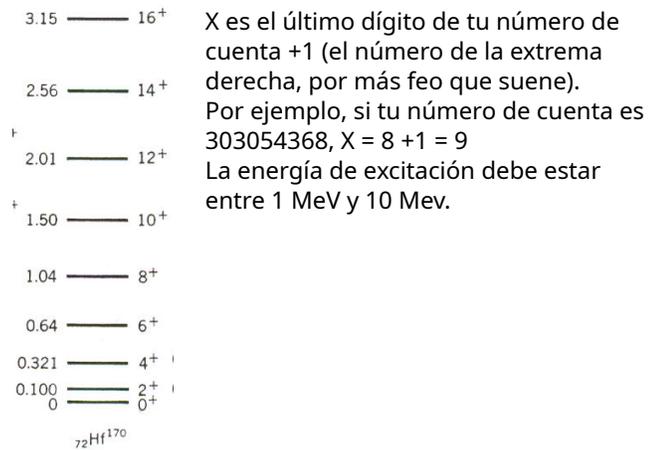


Física Nuclear y Subnuclear

Tarea 10 -2024-1

- 1) Estima la densidad de estados de un Fe^{58} con X MeV de excitación.
- 2) Utiliza el espectro rotacional del isótopo del ^{170}Hf (diagrama abajo, la columna de la izquierda representa la energía en MeV, la de la derecha la J^P) para estimar su momento de inercia, ajustando sus momentos angulares y energías de excitación, en la aproximación de cuerpo rígido.



- 3) De la lista de preguntas conceptuales de la Parte 3, responde las tres cuyos números aparecen a la derecha de tu número de cuenta en la siguiente tabla (si termina en 00, responde la pregunta 100):

111004207	94	48	4	315017601	8	5	48	316244204	60	31	35
302045961	25	13	38	315101775	50	21	40	317002180	42	22	40
304266830	69	35	16	315135064	58	30	36	317002551	73	37	32
307011426	80	41	11	315239423	95	48	27	317054512	96	49	26
307039459	100	51	1	315259993	34	18	42	317133705	35	18	42
308316841	33	17	34	315267868	38	20	41	317181919	79	40	31
309161084	20	11	41	315269161	88	45	28	317278266	59	30	36
312321563	77	39	12	315276943	33	17	42	317306921	14	8	47
313100105	66	34	18	315304330	45	23	39	317350773	53	27	37
313248681	16	9	43	315663208	12	7	47	317662740	23	12	45
313256525	93	47	4	316032629	74	38	32	407056574	94	48	4
313308679	5	3	48	316040549	47	24	39	416039700	25	13	38
314008451	52	27	25	316071947	36	19	41	418002818	69	35	16
314021465	64	33	19	316079417	35	18	42	418004685	80	41	11
314176039	29	15	36	316114291	64	33	34	419002749	100	51	1
314248316	32	17	35	316157081	20	11	41	419002770	33	17	34
314533890	95	48	3	316160322	76	39	31	419004891	20	11	41
315001826	49	25	26	316214913	34	18	42	419240370	77	39	12

Preguntas conceptuales Parte 3

1. ¿Cómo depende el radio nuclear con el número de nucleones A ?
2. ¿Cuánto vale la densidad nuclear promedio?
3. ¿Escriba la fórmula de Fermi para la densidad nuclear como función del radio?
4. ¿Cuáles son las 3 características principales del potencial nuclear?
5. ¿Defina un estado ligado?
6. ¿Defina al estado fundamental?
7. ¿Qué diferencia hay entre un estado no-ligado y una resonancia?
8. ¿Cuántos nodos tiene la función de onda para el número cuántico principal $n=4$?
9. ¿Para una n dada, la energía de un estado con $L>0$ es mayor o menor que para $L=0$?
10. ¿En un potencial central, cómo cambia la energía de los estados con n ?
11. ¿En un potencial central, cómo cambia la energía de los estados con l ?
12. ¿En un potencial central, cómo cambia la energía de los estados con la proyección m_l ?
13. Si la anchura de una barrera es “ b ”, ¿cómo depende la probabilidad de penetración con “ b ”?
14. ¿Cómo se define el a.m.u.?
15. ¿Una función de onda nuclear debe ser simétrica o antisimétrica?
16. ¿Las componentes de una función de onda nuclear pueden tener cualquier paridad?
17. Expresar la energía de ligadura en función de los excesos de masa
18. ¿Cuánto vale un a.m.u en MeV?
19. Expresar la masa de un núcleo en función de los excesos de masa
20. La energía de ligadura por nucleón para núcleos con $A<60$ ¿aumenta o disminuye con A ?
21. La energía de ligadura por nucleón para núcleos con $A>60$ ¿aumenta o disminuye con A ?
22. Aproximadamente ¿cuál es el valor promedio de la energía de ligadura por nucleón?
23. Expresar la energía de separación de un neutrón en función de los excesos de masa
24. Expresar la energía de separación de un protón en función de los excesos de masa
25. ¿Cuánto vale el momento angular del deuterón?
26. ¿Por qué no son estables ni el di-neutrón ni el ${}^2\text{He}$?
27. ¿El potencial nuclear es generado por el intercambio de...?
28. ¿Cuánto vale la energía de ligadura del deuterón?
29. ¿Cuánto vale la energía de ligadura del ${}^4\text{He}$?
30. ¿El momento cuadrupolar eléctrico del deuterón es cero o diferente de cero?
31. ¿Escriba la función de onda del deuterón?
32. ¿Cuánto valen y cómo se interpretan las amplitudes de las configuraciones que aparecen en la función de onda del deuterón?
33. ¿De qué magnitudes físicas puede depender el potencial nucleón nucleón?
34. ¿Cuántos términos tiene el potencial Hamada –Johnston?
35. ¿Cuánto vale (MeV) la profundidad del potencial de capas, sin correcciones?
36. ¿Cuánto vale el radio del potencial de capas?
37. ¿Cuánto vale la difusividad del potencial de capas?
38. ¿Cuáles son los números mágicos?
39. Dibuje la secuencia de niveles para las capas S y P
40. Dibuje la secuencia de niveles para la capa SD
41. Dibuje la secuencia de niveles para la capa F

42. Dibuje la secuencia de niveles para la capa FP
43. ¿El acoplamiento L.S reduce la energía de niveles con L paralelo o antiparalelo a S?
44. ¿El acoplamiento L.S aumenta o disminuye con A?
45. ¿Por qué es más importante el apareamiento nn y pp, que el np?
46. ¿Con cuántos neutrones (o protones) se llena la órbita $1S_{1/2}$?
47. ¿Con cuántos neutrones (o protones) se llena la órbita $1P_{1/2}$?
48. ¿Con cuántos neutrones (o protones) se llena la órbita $1P_{3/2}$?
49. ¿Con cuántos neutrones (o protones) se llena la órbita $2S_{1/2}$?
50. ¿Con cuántos neutrones (o protones) se llena la órbita $1F_{7/2}$?
51. ¿Cuántos estados $J^\pi = 0^+$ se pueden formar en la capa SD para el ^{18}O ?
52. ¿Cuántos estados $J^\pi = 1^+$ se pueden formar en la capa SD para el ^{18}O ?
53. ¿Cuántos estados $J^\pi = 2^+$ se pueden formar en la capa SD para el ^{18}O ?
54. ¿Cuántos estados $J^\pi = 3^+$ se pueden formar en la capa SD para el ^{18}O ?
55. ¿Cuántos estados $J^\pi = 4^+$ se pueden formar en la capa SD para el ^{18}O ?
56. ¿Cuántos estados $J^\pi = 5^+$ se pueden formar en la capa SD para el ^{18}O ?
57. ¿Cuáles son los J^π de los 3 estados de menor energía del ^{18}O ?
58. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental de los núcleos para par?
59. ¿Cuál es la J^π para el primer estado excitado de los núcleos para par?
60. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{15}O ?
61. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{17}F ?
62. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{40}Ca ?
63. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{39}Ca ?
64. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{208}Pb ?
65. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{207}Pb ?
66. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{209}Bi ?
67. ¿Cuál es la J^π para el estado fundamental del ^{238}U ?
68. ¿Cuál es la secuencia de niveles vibracionales para un núcleo con 0, 1 y 2 fonones cuadrupolares?
69. ¿Cuál es la dependencia con la masa A de los primeros estados excitados 2^+ y 3^- ?
70. ¿Cómo aumenta la energía de excitación de un núcleo vibracional?
71. ¿Cómo aumenta la energía de excitación de un núcleo rotacional?
72. En el modelo de Nilsson, se pierde la degeneración de las proyecciones m del momento angular. Para núcleos oblatos, ¿aumenta o disminuye la energía de la máxima proyección?
73. En el modelo de Nilsson, se pierde la degeneración de las proyecciones m del momento angular. Para núcleos prolatos, ¿aumenta o disminuye la energía de la máxima proyección?
74. ¿La densidad de niveles nuclear aumenta o disminuye con la excitación?
75. ¿Los núcleos par-par son más o menos ligados que los núcleos de A impar?
76. ¿Los núcleos impar-impar son más o menos ligados que los núcleos de A impar?
77. ¿Aproximadamente cuánto vale la energía de apareamiento?
78. ¿Cuántos y cuáles son los modos hay de decaimiento electromagnético nuclear?
79. Dar un ejemplo de transición electromagnética prohibida.
80. El decaimiento alfa, ¿qué núcleo se emite?
81. ¿Cómo depende la vida media de un emisor alfa con la energía del decaimiento?
82. ¿Qué es más probable: el decaimiento alfa o la fisión?

83. En general, si un estado nuclear puede decaer por emisión gamma y decaimiento beta, ¿cuál ocurre con mayor probabilidad?
84. ¿Cómo se denomina al decaimiento beta en que los espines del electrón y el neutrino son paralelos?
85. ¿Cómo se denomina al decaimiento beta en que los espines del electrón y el neutrino son anti paralelos?
86. ¿Cómo depende la probabilidad de decaimiento gamma con la masa (A) del núcleo?
87. ¿Cómo depende la probabilidad de decaimiento gamma con energía del decaimiento?
88. ¿Cómo depende la probabilidad de decaimiento gamma con la multipolaridad del decaimiento?
89. ¿Para una misma multipolaridad que es más probable, una transición eléctrica o magnética?
90. ¿Cómo se denomina a un decaimiento beta en que no cambia el momento angular orbital?
91. ¿Cómo se denomina a un decaimiento beta en que el momento angular orbital cambia en una unidad?
92. ¿Cómo se denomina a un decaimiento beta en que el momento angular orbital cambia en dos unidades?
93. ¿Cómo es la dependencia en Z de la masa de los isóbaros de A impar?
94. ¿A bajas energías qué mecanismo de reacción nuclear domina?
95. ¿A altas energías qué mecanismo de reacción nuclear domina?
96. ¿En el potencial óptico qué término representa a la absorción?
97. ¿Qué mide el factor espectroscópico?
98. ¿Cómo se llaman las reacciones del tipo $p+n \rightarrow d + \text{gamma}$?
99. Defina la vida media de un núcleo radioactivo
100. ¿Qué relación hay entre la vida media y la probabilidad de decaimiento?