

TEMA 12: FÍSICA DE PARTÍCULAS (2001-2016)

1	3.- Se un núcleo atómico emite unha partícula alfa α dúas partículas β^- e dúas partículas γ o seu número atómico: a) diminúe en dúas unidades; b) aumenta en dúas unidades; c) non varía.
2	3.- Se o núcleo dun elemento químico ${}_Z^AX$ ($A=5$ e $Z=2$) posúe unha masa total de 5.0324 u.m.a., a enerxía de enlace por nucleón é: a) positiva; b) negativa; c) nula. (Datos 1 u.m.a. = $1.49 \cdot 10^{-10}$ J $m_p = 1.0072$ u.m.a. $m_n = 1.0086$ u.m.a).
3	2.- Na seguinte reacción nuclear, ¿cales son os valores de A e Z do núcleo X? ${}_{15}^{32}\text{P} \rightarrow {}_Z^AX + {}_{-1}^0\text{e}$ a) A=32 Z=14; b) A= 31 Z= 16; c) A= 32 Z= 16
4	3.- Na seguinte reacción nuclear $\gamma + {}_4^9\text{Be} \rightarrow {}_3^8\text{Li} + {}_Z^AX$. A partícula ${}_Z^AX$ é: a) un protón; b) un neutrón; c) un electrón.
5	2.- Unha mostra radioactiva diminúe dende 10^{15} a 10^9 núcleos en 8 días. Calcula: a) a constante radioactiva λ e o período de semidesintegración $T_{1/2}$; b) a actividade da mostra unha vez transcorridos 20 días dende que tiña 10^{15} núcleos.
6	1.- O tritio (${}_1^3\text{H}$) é un isótopo do hidróxeno inestable cun período de semidesintegración $T_{1/2}$ de 12,5 anos, e desintégase emitindo unha partícula beta. A análise dunha mostra nunha botella de auga mostra que a actividade debida ó tritio é o 75% da que presenta a auga no manantial de orixe, calcula: a) o tempo que leva embotellada a auga da mostra; b) a actividade dunha mostra que contén 10^{-6} g de ${}_1^3\text{H}$. ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)
7	3.- Na desintegración β^- : a) O número atómico aumenta unha unidade, b) o número másico aumenta unha unidade, c) ambos permanecen constantes.
8	1.- O período $T_{1/2}$ do elemento radioactivo ${}_{27}^{60}\text{Co}$ é 5,3 anos e desintégase emitindo partículas β , calcula: a) o tempo que tarda a mostra en converterse no 70% da orixinal; b) ¿cantas partículas β emite por segundo unha mostra de 10^{-6} gramos de ${}_{27}^{60}\text{Co}$? (Dato: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)
9	2.- Cando se bombardea nitróxeno ${}_{7}^{14}\text{N}$ con partículas alfa xérase o isótopo ${}_{8}^{17}\text{O}$ e outras partículas. A reacción é: a) ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^4\alpha \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + \text{p}$; b) ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^4\alpha \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + \text{n} + \beta$; c) ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^4\alpha \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + \text{p} + \text{n} + \gamma$
10	1.- Nunha mostra de ${}_{53}^{131}\text{I}$ radioactivo cun período de semidesintegración de 8 días había inicialmente $1,2 \cdot 10^{21}$ átomos e actualmente só hai $0,2 \cdot 10^{20}$. Calcula: a) a antigüidade da mostra; b) a actividade da mostra transcorridos 50 días dende o instante inicial.
11	3.- ¿Cál das seguintes reaccións nucleares representa o resultado da fisión do ${}_{92}^{235}\text{U}$ cando absorbe un neutrón? : a) ${}_{82}^{209}\text{Pb} + 5\alpha + 3\text{p} + 4\text{n}$; b) ${}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{54}^{140}\text{Xe} + 6\text{n} + \beta$; c) ${}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3\text{n}$
12	2.- O ${}^{210}\text{Po}$ ten unha vida media $\tau = 199,09$ días, calcula: a) o tempo necesario para que se desintegre o 70% dos átomos iniciais; b) os miligramos de ${}^{210}\text{Po}$ ó cabo de 2 anos se inicialmente había 100 mg. ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) .
13	1.- Cál destas reaccións nucleares é posible: a) ${}_7^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He}$ b) ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$ c) ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 2{}_0^1\text{n}$
14	2.- Se un núcleo atómico emite unha partícula α e dúas partículas β , o seu número atómico: a) diminúe en dúas unidades, b) aumenta en dúas unidades, c) non varía.
15	2 Un isótopo radiactivo ten un período de semidesintegración de 10 días. Se se parte de 200 gramos do isótopo, teranse 25 gramos deste ao cabo de: a) 10 días; b) 30 días; c) 80 días.
16	1 O ${}_{94}^{237}\text{Pu}$ desintégase, emitindo partículas alfa, cun período de semidesintegración de 45,7 días. Os días que deben transcorrer para que a mostra inicial se reduza á oitava parte son: a) 365,6; b) 91,4; c) 137,1.
17	1.- Nunha reacción nuclear de fisión: a) fúndense núcleos de elementos lixeiros (deuterio ou tritio); b) é sempre unha reacción espontánea; c) libérase grande cantidade de enerxía asociada ó defecto de masa.

18	2.- Se a vida media dun isótopo radioactivo é $5,8 \cdot 10^{-6}$ s, o período de semidesintegración é: a) $1,7 \cdot 10^5$ s; b) $4,0 \cdot 10^{-6}$ s; c) $2,9 \cdot 10^5$ s.
19	2.- Unha masa de átomos radioactivos tarda tres anos en reducir a súa masa ó 90% da masa orixinal. ¿Cantos anos tardará en reducirse ó 81% da masa orixinal?: a) seis ; b) máis de nove; c) tres.
20	C.3.- ¿Cal das seguintes reaccións nucleares é correcta?: a) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3 {}^1_0\text{n}$; b) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^1_0\text{n}$; c) ${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H}$
21	C.2.- Nunha fusión nuclear: a) non se precisa enerxía de activación; b) interveñen átomos pesados; c) libérase enerxía debido ó defecto de masa.
22	P.1.- O Carbono 14 ten un período de semidesintegración $T = 5730$ anos. Una mostra ten unha actividade de $6 \cdot 10^8$ desintegracións/minuto. Calcula: a) a masa inicial da mostra; b) a súa actividade dentro de 5000 anos; c) explica por qué se usa este isótopo para estimar a idade de xacementos arqueolóxicos. (Dato $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do ${}^{14}\text{C} = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
23	C.2.- O elemento radioactivo ${}^{232}_{90}\text{Th}$ desintégase emitindo unha partícula alfa, dúas partículas beta e unha radiación gamma. O elemento resultante é: a) ${}^{227}_{88}\text{X}$; b) ${}^{228}_{89}\text{Y}$; c) ${}^{228}_{90}\text{Z}$.
24	C.3. -As partículas beta (β) están formadas por: a) electróns que proceden da codia dos átomos; b) electróns que proceden do núcleo dos átomos; c) neutróns que proceden do núcleo dos átomos.
25	C.3. -Unha rocha contén o mesmo número de núcleos de dous isótopos <i>radioactivos</i> A e B, de períodos de semidesintegración de 1600 anos e 1000 anos respectivamente; para estes isótopos cúmprese que: a) o A ten maior actividade radiactiva que B; b) B ten maior actividade que A; c) ambos os dous teñen a mesma actividade.
26	C.3. - Se un núcleo atómico emite unha partícula α e dúas partículas β , os seus números atómico Z e máscico A: a) Z aumenta en dúas unidades e A diminúe en dúas; b) Z non varía e A diminúe en catro; c) Z diminúe en dúas e A non varía.
27	P.1. - Unha mostra de carbono 14 ten unha actividade de $2,8 \cdot 10^8$ desintegracións. s^{-1} ; o período de semidesintegración é $T=5730$ anos, calcula: a) a masa da mostra no instante inicial; b) a actividade ao cabo de 2000 anos; c) a masa de mostra nese instante. (Datos: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do ${}^{14}\text{C} = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; 1 ano = $3,16 \cdot 10^7$ s)
28	C.3.- Na reacción ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z\text{X} + 3 {}^1_0\text{n}$ cúmprese que: a) é unha fusión nuclear; b) libérase enerxía correspondente ó defecto de masa; c) o elemento X é ${}^{92}_{35}\text{X}$.
29	C.1.- A actividade no instante inicial de medio mol dunha substancia radioactiva cuxo período de semidesintegración é de 1 día, é: a) $2,41 \cdot 10^{18} \text{ Bq}$; b) $3,01 \cdot 10^{23} \text{ Bq}$; c) $0,5 \text{ Bq}$. (Dato: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)
30	C.3. Na formación do núcleo dun átomo: a) diminúe a masa e despréndese enerxía; b) aumenta a masa e absórbesse enerxía; c) nuns casos sucede a opción a) e noutros casos a b).
31	C.3.- O período de semidesintegración dun elemento radioactivo que se desintegra emitindo unha partícula alfa é de 28 anos. ¿Canto tempo terá que transcorrer para que a cantidade de mostra sexa o 75% da inicial? a) 4.234 anos; b) 75 anos; c) 11,6 anos.
32	C.1.- Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta: a) a actividade dunha mostra radiactiva é o número de desintegracións que teñen lugar en 1 s; b) período de semidesintegración e vida media ten o mesmo significado; c) A radiación gamma é a emisión de electróns por parte do núcleo dun elemento radioactivo.
33	P.2.- O Cobalto 60 é un elemento radioactivo utilizado en radioterapia. A actividade dunha mostra redúcese á milésima parte en 52,34 anos. Calcula: a) o período de semidesintegración; b) a cantidade de mostra necesaria para que a actividade sexa de $5 \cdot 10^6$ desintegracións/segundo; c) a cantidade de mostra que queda ó cabo de 2 anos. (Datos $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do ${}^{60}\text{Co} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; 1 ano = $3,16 \cdot 10^7$ s)
34	P.2.- O isótopo do Boro, ${}^{10}_5\text{B}$, é bombardeado por unha partícula α e prodúcese ${}^{13}_6\text{C}$ e outra partícula. a) Escribe a reacción nuclear; b) calcula a enerxía liberada por núcleo de Boro bombardeado; c) calcula a enerxía liberada se se considera 1 g de Boro. Datos: masa atómica do ${}^{10}\text{B} = 10,0129 \text{ u}$; masa atómica do ${}^{13}\text{C} = 13,0034 \text{ u}$; $m_{\alpha} = 4,0026 \text{ u}$; $m_{\text{protón}} = 1,0073 \text{ u}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

TEMA 12: FÍSICA DE PARTÍCULAS (2017-2023)

35	P.2.- O período de semidesintegración do $^{90}_{38}\text{Sr}$ é 28 anos. Calcula: a) a constante de desintegración radioactiva expresada en s^{-1} ; b) a actividade inicial dunha mostra de 1 mg; c) o tempo necesario para que esa mostra se reduza a 0,25 mg. Datos: $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{90}_{38}\text{Sr} = 90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
36	P.2.- En 2012 atopouse no Sahara un meteorito que contiña restos de U-238. Sabemos que no momento da súa formación había unha concentración de $5,00 \times 10^{12}$ átomos de U-238 por cm^3 , mentres que na actualidade a concentración medida é de $2,50 \times 10^{12}$ átomos de U-238 por cm^3 . Se o tempo de semidesintegración deste isótopo é de $4,51 \times 10^9$ anos, determina: a) a constante de desintegración do U-238; b) a idade do meteorito. c) Sabendo que o gas radón resulta da desintegración do U-238, completa a seguinte serie radioactiva coas correspondentes partículas ata chegar ao gas radón. $^{238}_{92}\text{U} + \dots \rightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + \dots \rightarrow ^{234}_{91}\text{Pa} + \dots \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + \dots \rightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + \dots \rightarrow ^{226}_{88}\text{Ra} + \dots \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn}$
37	P.2.- O ^{131}I é un isótopo radioactivo que se utiliza en medicina para o tratamento do hipertiroidismo. O seu período de semidesintegración é de 8 días. Se inicialmente se dispón dunha mostra de 20 mg de ^{131}I : a) calcula a masa que queda sen desintegrar despois de estar almacenada nun hospital 50 días; b) representa nunha gráfica, de forma cualitativa, a variación da masa en función do tempo; c) cal é a actividade inicial de 2 mg de ^{131}I ? DATO: $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
38	P.2. Para o núcleo de uranio, $^{238}_{92}\text{U}$, calcula: a) o defecto de masa; b) a enerxía de ligazón nuclear; c) a enerxía de ligazón por nucleón. DATOS: $m(^{238}_{92}\text{U}) = 238,051 \text{ u}$; $1 \text{ g} = 6,02 \times 10^{23} \text{ u}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $m_p = 1,007277 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$
39	C.2. A vida media dun núclido radioactivo e o período de semidesintegración son: a) conceptualmente iguais; b) conceptualmente diferentes pero valen o mesmo; c) diferentes, a vida media é maior.
40	C.1.-El estroncio-90 es un isótopo radiactivo con un período de semidesintegración de 28 años. Si disponemos de una muestra inicial de dos moles del citado isótopo, el número de átomos de estroncio-90 que quedarán en la muestra al cabo de 112 años será: a) $1/8 \cdot N_A$; b) $1/16 \cdot N_A$; c) $1/4 \cdot N_A$. ($N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ partículas/mol).
41	C.1.- El $^{232}_{90}\text{Th}$ se desintegra emitiendo 6 partículas α y 4 partículas β , lo que da lugar a un isótopo estable del plomo de número atómico: a) 82; b) 78; c) 74.
42	PREGUNTA 8. Resuelva este problema: En una cueva se encuentran restos orgánicos y al realizar la prueba del carbono-14 se observa que la actividad de la muestra es de 10^6 desintegraciones $\cdot \text{s}^{-1}$. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del carbono-14 es de 5730 años, calcule: a) la masa inicial de la muestra; b) la masa de la muestra cuando transcurran 4000 años. DATOS: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $A(^{14}\text{C}) = 14$.
43	3.2. Una muestra de una sustancia radiactiva contenía hace 10 años el doble de núcleos que en el instante actual; por lo tanto, el número de núcleos que había hace 30 años respecto al momento actual era: a) seis veces mayor; b) tres veces mayor; c) ocho veces mayor.
44	PREGUNTA 7. Resuelva este problema: En un laboratorio se reciben 100 g de un isótopo desconocido. Transcurridas 2 horas se desintegró el 20% de la masa inicial del isótopo. Calcule: a) la constante radiactiva; b) el periodo de semidesintegración del isótopo y la masa que queda del isótopo original transcurridas 20 horas.
45	2.2. Se observa que el número de núcleos N_0 inicialmente presentes en una muestra de isótopo radiactivo queda reducida a $N_0/16$ al cabo de 24 horas. El período de semidesintegración es: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.
46	2.2. En la reacción $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{141}_{56}\text{Ba} + ^{92}_{36}\text{Kr} + 3^1_0\text{n}$ se cumple que: a) es una fusión nuclear; b) se pone en juego una gran cantidad de energía correspondiente al defecto de masa; c) al elemento X le corresponde el número atómico 36 y el número másico 94.
47	3.2. La masa de un núcleo atómico es: a) mayor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen; b) menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen; c) igual que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen.
48	PREGUNTA 8. Resuelva este problema: El $^{210}_{82}\text{Pb}$ se transforma en polonio al emitir dos partículas beta y posteriormente, por emisión de una partícula alfa, se obtiene plomo. a) Escriba las reacciones nucleares descritas. b) El periodo de semidesintegración del $^{210}_{82}\text{Pb}$ es de 22,3 años. Si teníamos inicialmente 3 moles de átomos de ese elemento y han transcurrido 100 años, calcule el número de núcleos radiactivos que quedan sin desintegrar y la actividad inicial de la muestra. DATO: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
49	1.1. Algunos átomos de nitrógeno ($^{14}_7\text{N}$) atmosférico chocan con un neutrón y se transforman en carbono ($^{14}_6\text{C}$) que, por emisión β , se convierte de nuevo en nitrógeno. En este proceso: a) se emite radiación gamma; b) se emite un protón; c) no puede existir este proceso ya que se obtendría $^{14}_5\text{B}$.