

01/2008:50700

corrigé 8.6

5.7. TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DES RADIONUCLÉIDES MENTIONNÉS DANS LA PHARMACOPÉE EUROPÉENNE

Le tableau suivant est donné pour compléter la monographie générale *Préparations radiopharmaceutiques* (0125).

Les valeurs sont obtenues à partir de la base de données du National Nuclear Data Center (NNDC) situé au Brookhaven National Laboratory, Upton, N.Y., Etats-Unis, directement accessible à : www.nndc.bnl.gov/nndc/nudat/radform.html

Si une autre source d'informations est préférée (valeurs plus récentes), elle est mentionnée explicitement.

L'incertitude de la période est donnée entre parenthèses. En principe, le nombre entre parenthèses est la valeur numérique de l'incertitude-type qui porte sur les derniers chiffres correspondants de la valeur indiquée (« Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure », Organisation internationale de normalisation (ISO), 1995, ISBN 92-67-20188-3 ou les révisions ultérieures de ce document).

Les abréviations suivantes sont utilisées :

e_A = électrons Auger,

e_c = électrons de conversion,

β^- = électrons,

β^+ = positons,

γ = rayonnements gamma,

X = rayonnements X.

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique		
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)
Tritium (^3H)	*12,33 (6) ans	β^-	*0,006 ^(I) (max : 0,019)	*100			
Carbone-11 (^{11}C)	20,385 (20) min	β^+	0,386 ^(I) (max : 0,960)	99,8	γ	0,511	199,5 ^(II)
Azote-13 (^{13}N)	9,965 (4) min	β^+	0,492 ^(I) (max : 1,198)	99,8	γ	0,511	199,6 ^(II)
Oxygène-15 (^{15}O)	122,24 (16) s	β^+	0,735 ^(I) (max : 1,732)	99,9	γ	0,511	199,8 ^(II)
Fluor-18 (^{18}F)	109,77 (5) min	β^+	0,250 ^(I) (max : 0,633)	96,7	γ	0,511	193,5 ^(II)
Phosphore-32 (^{32}P)	14,26 (4) jours	β^-	0,695 ^(I) (max : 1,71)	100			
Phosphore-33 (^{33}P)	25,34 (12) jours	β^-	0,076 ^(I) (max : 0,249)	100			
Soufre-35 (^{35}S)	87,51 (12) jours	β^-	0,049 ^(I) (max : 0,167)	100			
Chrome-51 (^{51}Cr)	27,7025 (24) jours	e_A	0,004	67	X	0,005	22,3
					γ	0,320	9,9
Cobalt-56 (^{56}Co)	77,27 (3) jours	e_A	0,006	47	X	0,006-0,007	25
		β^+	0,179 ^(I) 0,631 ^(I)	0,9 18,1	γ	0,511	38,0 ^(II)
						0,847	100,0
						1,038	14,1
						1,175	2,2
						1,238	66,1
						1,360	4,3
						1,771	15,5
						2,015	3,0
						2,035	7,8
						2,598	17,0
						3,202	3,1
						3,253	7,6

(I) Energie moyenne du spectre β .

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique		
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)
Cobalt-57 (⁵⁷ Co)	271,79 (9) jours	e _A +e _c	0,006-0,007	177,4	X	0,006-0,007	57
		e _c	0,014	7,4	Y	0,014	9,2
			0,115	1,8		0,122	85,6
			0,129	1,3		0,136	10,7
						0,692	0,15
	70,86 (7) jours	e _A	0,006	49,4	X	0,006-0,007	26,3
		β ⁺	0,201 ^(I)	14,9	Y	0,511	29,9 ^(II)
						0,811	99,4
						0,864	0,7
						1,675	0,5
Cobalt-60 (⁶⁰ Co)	5,2714 (5) ans	β ⁻	0,096 ^(I) (max : 0,318)	99,9	Y	1,173	100,0
						1,333	100,0
Gallium-66 (⁶⁶ Ga)	9,49 (7) heures	e _A	0,008	21	X	0,009-0,010	19,1
		β ⁺	0,157 ^(I)	1	Y	0,511	112 ^(II)
			0,331 ^(I)	0,7		0,834	5,9
			0,397 ^(I)	3,8		1,039	37
			0,782 ^(I)	0,3		1,333	1,2
			1,90 ^(I)	50		1,919	2,1
						2,190	5,6
						2,423	1,9
						2,752	23,4
						3,229	1,5
						3,381	1,5
						3,792	1,1
Gallium-67 (⁶⁷ Ga)	3,2612 (6) jours	e _A	0,008	62	X	0,008-0,010	57
		e _c	0,082-0,084	30,4	Y	0,091-0,093	42,4
			0,090-0,092	3,6		0,185	21,2
			0,175	0,3		0,209	2,4
						0,300	16,8
						0,394	4,7
Germanium-68 (⁶⁸ Ge) en équilibre avec Gallium 68 (⁶⁸ Ga)	270,82 (27) jours (⁶⁸ Ga : 67,629 (24) min)	e _A	0,008	42,4	X	0,009-0,010	44,1
		β ⁺	0,353 ^(I)	1,2	Y	0,511	178,3
			0,836 ^(I)	88,0		1,077	3,0

(I) Energie moyenne du spectre β.

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique		
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)
Gallium-68 (⁶⁸ Ga)	67,629 (24) min	e _A	0,008	5,1	X	0,009-0,010	4,7
		β ⁺	0,353 ⁽¹⁾	1,2	γ	0,511	178,3
			0,836 ⁽¹⁾	88,0		1,077	3,0
Krypton-81m (^{81m} Kr)	13,10 (3) s	e _c	0,176	26,4	X	0,012-0,014	17,0
			0,189	4,6	γ	0,190	67,6
Rubidium-81 (⁸¹ Rb) en équilibre avec Krypton-81m (^{81m} Kr)	4,576 (5) heures	e _A	0,011	31,3	X	0,013-0,014	57,2
		e _c	0,176	25,0	γ	0,190	64
			0,188	4,3		0,446	23,2
		β ⁺	0,253 ⁽¹⁾	1,8	0,457	3,0	
			0,447 ⁽¹⁾	25,0	0,510	5,3	
						0,511	54,2
(^{81m} Kr : 13,10 (3) s)				0,538	2,2		
Strontium-89 (⁸⁹ Sr) en équilibre avec Yttrium-89m (^{89m} Y)	50,53 (7) jours	β ⁻	0,583 ⁽¹⁾ (max : 1,492)	99,99	γ	0,909	0,01
	(^{89m} Y : 16,06 (4) s)						
Strontium-90 (⁹⁰ Sr) en équilibre avec Yttrium-90 (⁹⁰ Y)	28,74 (4) ans	β ⁻	0,196 ⁽¹⁾ (max : 0,546)	100			
	(⁹⁰ Y : 64,10 (8) heures)						
Yttrium-90 (⁹⁰ Y)	64,10 (8) heures	β ⁻	0,934 ⁽¹⁾ (max : 2,280)	100			
Molybdène-99 (⁹⁹ Mo) en équilibre avec le Technétium-99m (^{99m} Tc)	65,94 (1) heures	β ⁻	0,133 ⁽¹⁾	16,4	X	0,018-0,021	3,6
			0,290 ⁽¹⁾	1,1	γ	0,041	1,1
			0,443 ⁽¹⁾	82,4		0,141	4,5
						0,181	6
						0,366	1,2
						0,740	12,1
(^{99m} Tc : 6,01 (1) heures)				0,778	4,3		
Technétium-99m (^{99m} Tc)	6,01 (1) heures	e _c	0,002	74	X	0,018-0,021	7,3
		e _A	0,015	2,1	γ	0,141	89,1
		e _c	0,120	9,4			
			0,137-0,140	1,3			
Technétium-99 (⁹⁹ Tc)	2,11 × 10 ⁵ ans	β ⁻	0,085 ⁽¹⁾ (max : 0,294)	100			

(I) Energie moyenne du spectre β.
(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique			
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	
Ruthénium-103 (¹⁰³ Ru) en équilibre avec le Rhodium-103m (^{103m} Rh)	39,26 (2) jours ^{(103m} Rh : 56,114 (20) min)	e _A +e _c	0,017	12	X	0,020-0,023	9,0	
		e _c	0,030-0,039	88,3	γ	0,497	91	
		β ⁻	0,031 ^(I)	6,6		0,610	5,8	
			0,064 ^(I)	92,2				
Indium-110 (¹¹⁰ In)	4,9 (1) heures	e _A	0,019	13,4	X	0,023-0,026	70,5	
					γ	0,642	25,9	
						0,658	98,3	
						0,885	92,9	
						0,938	68,4	
0,997	10,5							
Indium-110m (^{110m} In)	69,1 (5) min	e _A	0,019	5,3	X	0,023-0,026	27,8	
					β ⁺	1,015 ^(I)	61	γ
		0,658	97,8					
		2,129	2,1					
Indium-111 (¹¹¹ In)	2,8047 (5) jours	e _A	0,019	15,6	X	0,003	6,9	
					e _c		γ	0,023-0,026
		0,145	7,8	0,171				90,2
		0,167-0,171	1,3	0,245				94,0
		0,219	4,9					
0,241-0,245	1,0							
Indium-114m (^{114m} In) en équilibre avec Indium-114 (¹¹⁴ In)	49,51 (1) jours ⁽¹¹⁴ In : 71,9 (1) s)	e _c	0,162	40	X	0,023-0,027	36,3	
			0,186-0,190	40	γ	0,190	15,6	
		*β ⁻	0,777 ^(I) (max : 1,985)	95		0,558	3,2	
						0,725	3,2	
Tellure-121m (^{121m} Te) en équilibre avec Tellure-121 (¹²¹ Te)	154,0 (7) jours ⁽¹²¹ Te : 19,16 (5) jours)	e _A	0,003	88,0	X	0,026-0,031	50,5	
			0,022-0,023	7,4	γ	0,212	81,4	
		e _c	0,050	33,2		1,102	2,5	
			0,077	40,0				
			0,180	6,1				
Tellure-121 (¹²¹ Te)	**19,16 (5) jours		e _A	0,022	11,6	X	0,026-0,030	75,6
		γ				0,470	1,4	
						0,508	17,7	
						0,573	80,3	

(I) Energie moyenne du spectre β.

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

(I) Energie moyenne du spectre β .

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique		
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)
Iode-123 (¹²³ I)	13,27 (8) heures	e _A	0,023	12,3	X	0,004	9,3
		e _c	0,127 0,154 0,158	13,6 1,8 0,4	γ	0,027-0,031	86,6
						0,159	83,3
						0,346	0,1
						0,440	0,4
						0,505	0,3
						0,529	1,4
Iode-125 (¹²⁵ I)	59,402 (14) jours	e _A +e _c	0,004 0,023-0,035	80 33	X	0,004	15,5
					γ	0,027	114
						0,031	26
						0,035	6,7
						Iode-126 (¹²⁶ I)	13,11 (5) jours
e _c	0,354 0,634	0,5 0,1	γ	0,388	34		
				0,491	2,9		
β ⁻	0,109 ^(I) 0,290 ^(II) 0,459 ^(II)	3,6 32,1 8,0		0,511	2,3 ^(III)		
				0,666	33		
				0,754	4,2		
				0,880	0,8		
β ⁺	0,530 ^(I)	1		1,420	0,3		
Iode-131 (¹³¹ I)	8,02070 (11) jours	e _c	0,46 0,330	3,5 1,6	X		
					β ⁻	0,069 ^(I) 0,097 ^(II) 0,192 ^(II)	2,1 7,3 89,9
		0,284	6,1				
		0,365	81,7				
		0,637	7,2				
		Xénon-131m (^{131m} Xe)	11,84 (7) jours	e _A	0,025	6,8	X
e _c	0,129 0,159 0,163			61 28,5 8,3	γ	0,030	44,0
						0,034	10,2
Iode-133 (¹³³ I) (génère le Xénon-133 radioactif)	20,8 (1) heures	β ⁻	0,140 ^(I)	3,8	γ	0,164	2,0
			0,162 ^(II)	3,2		0,530	87
			0,299 ^(II)	4,2		0,875	4,5
			0,441 ^(II)	83		1,298	2,4

(I) Energie moyenne du spectre β.

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

(I) Energie moyenne du spectre β.

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique		
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)
Xénon-133 (¹³³ Xe)	5,243 (1) jours	e _A	0,026	5,8	X	0,004	6,3
		e _c	0,045	55,1	γ	0,031	40,3
			0,075-0,080	9,9		0,035	9,4
			β ⁻	0,101 ^(I)		99,0	0,080
Xénon-133m (^{133m} Xe) (génère le Xénon-133 radioactif)	2,19 (1) jours	e _A	0,025	7	X	0,004	7,8
		e _c	0,199	64,0	γ	0,030	45,9
			0,228	20,7		0,034	10,6
			0,232	4,6		0,233	10,0
Iode-135 (¹³⁵ I) (génère le Xénon-135 radioactif)	6,57 (2) heures	β ⁻	0,140 ^(I)	7,4	γ	*0,527	13,8
			0,237 ^(I)	8		0,547	7,2
			0,307 ^(I)	8,8		0,837	6,7
			0,352 ^(I)	21,9		1,039	8,0
			0,399 ^(I)	8		1,132	22,7
			0,444 ^(I)	7,5		1,260	28,9
			0,529 ^(I)	23,8		1,458	8,7
						1,678	9,6
			1,791	7,8			
Xénon-135 (¹³⁵ Xe)	9,14 (2) heures	e _c	0,214	5,5	X	0,031-0,035	5,0
		β ⁻	0,171	3,1	γ	0,250	90,2
			0,308	96,0		0,608	2,9
Césium-137(¹³⁷ Cs) en équilibre avec Barium-137m (^{137m} Ba)	30,04 (3) ans	e _A	0,026	0,8	X	0,005	1
		e _c			γ	0,032-0,036	7
			0,624	8,0		0,662	85,1
			0,656	1,4			
		β ⁻	0,174 ^(I)	94,4			
	0,416 ^(I)	5,6					
(I) Energie moyenne du spectre β.							
(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.							

Radionucléide	Période	Emission électronique			Emission photonique				
		Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)	Type	Energie (MeV)	Probabilité d'émission (par 100 désintégrations)		
Thallium-200 (²⁰⁰ Tl)	26,1 (1) heures	e _c	0,285	3,4	X	0,010	32,0		
			0,353	1,4		0,069-0,071	63,3		
						0,08	17,5		
		β ⁺	0,495 ^(I)	0,3	Y	0,368	87,2		
						0,579	13,8		
						0,828	10,8		
						1,206	29,9		
						1,226	3,4		
						1,274	3,3		
						1,363	3,4		
						1,515	4,0		
Plomb-201 (²⁰¹ Pb) (génère le Thallium-201 radioactif)	9,33 (3) heures	e _A	0,055	3	X	0,070-0,073	69		
		e _c	0,246	8,5	Y	0,083	19		
			0,276	2		0,331	79		
			0,316	2,3		0,361	9,9		
						0,406	2,0		
						0,585	3,6		
						0,692	4,3		
						0,767	3,2		
						0,826	2,4		
						0,908	5,7		
						0,946	7,9		
						1,099	1,8		
						1,277	1,6		
		Thallium-201 (²⁰¹ Tl)	72,912 (17) heures	e _c	0,016-0,017	17,7	X	0,010	46,0
					0,027-0,029	4,1		0,069-0,071	73,7
0,052	7,2				0,080	20,4			
0,084	15,4								
0,153	2,6				Y	0,135	2,6		
						0,167	10,0		
Thallium-202 (²⁰² Tl)	12,23 (2) jours	e _A	0,054	2,8	X	0,010	31,0		
		e _c	0,357	2,4		0,069-0,071	61,6		
						0,080	17,1		
Plomb-203 (²⁰³ Pb)	51,873 (9) heures	e _A	0,055	3,0	X	0,440	91,4		
		e _c	0,194	13,3		0,010	37,0		
						0,071-0,073	69,6		
						0,083	19,4		
						0,279	80,8		
				0,401	3,4				

(I) Energie moyenne du spectre β.

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.

(I) Energie moyenne du spectre β .

(II) Probabilité d'émission maximale correspondant à une annihilation totale dans la source par 100 désintégrations.