

By A. Bégin
{ ne belongs to }

Le critère d'intensités relatives et indépendantes du réglage du spectromètre nous permet d'attribuer sans ambiguïté 12 raies à la désintégration de ^{35}Si . Celles-ci sont listées dans la première partie de la table 20:

^{35}Si

E γ	Correction for Comptilement Pile-up	Icorrégée + INTENSITY	Laabsolue ABS.
241.4(3)	1.112	100.0(42) $\frac{1}{2} \rightarrow 2$	28(2) normalization factor
392.3(3)	1.122	58.2(28) $\frac{4}{2} \rightarrow 3$	
468.9(4)	(1.0)	18.7(25) $\frac{1}{2}$	not placed in schème
633.7(5)	1.008	21.9(28) $\frac{4}{2} \rightarrow 3$	
768.0(4)	1.122	15.9(29) $\frac{6}{2} \rightarrow 3$	
1009.9(5)	1.063	24.3(50) $\frac{6}{2} \rightarrow 2$	
1459.7(5)	1.122	11.7(38) $\frac{9}{2} \rightarrow 3$	
1473.4(5)	1.193	16.8(42) $\frac{2}{2} \rightarrow 1$	
1714.7(6)	1.069	22.3(45) $\frac{3}{2} \rightarrow 1$	
1994.8(6)	1.072	35.0(47) $\frac{1}{2}$	
2386.4(6)	1.099	117.4(70) $\frac{1}{2} \rightarrow 0$	
3173.5(10)	1.072	34.6(57) $\frac{9}{2} \rightarrow 1$	
3859.5(10)	1.102	121.1(76) $\frac{1}{2} \rightarrow 0$	
4100.8(10)	0.989	135.1(81) $\frac{1}{2} \rightarrow 0$	

Tableau 20: Spectroscopie $\gamma(\beta)$ de ^{35}Si . La raie à 468.9KeV ne se place pas dans le schéma de niveaux de ^{35}P .

La période de ^{35}Si a été mesurée égale à $0.78 \pm 0.12\text{s}$ (figure III.42)

Le descendant, ^{35}P est magique en neutrons. A ce titre, il a été particulièrement étudié, et les mesures de l'excès de masse (au moins 5 mesures entre 1972 et 1985) convergent vers la valeur $-24857(2)\text{KeV}$. Cette valeur numérique, comparée aux prédictions théoriques, permet de se prononcer sur la forme sphérique du noyau et de la réelle magicité de N=20 au niveau des phosphores.

La sphéricité probable de ^{35}P confère une grande crédibilité au calcul de modèle en couche de B.H. Wildenthal (THO84). Les états excités de ^{35}P ont été étudiés par réaction de pickup $^{36}\text{S}(\text{Li}, \gamma)\text{P}$ par Drumm et al (DRU85) ainsi que $^{36}\text{S}(\text{d}, \text{He})\text{P}$ (THC84), ceci grâce aux récentes cibles enrichies en ^{36}S . Ces réactions ne peuplent pas les états à un proton excité $1d_{3/2}$. C'est pourquoi C.L. Woods et al ont utilisé récemment la réaction moins sélective

masses, et pour la période la valeur 0.87(17)s que nous avons mesurée en sommant les cinq raies les plus intenses. Si l'on accepte le spin $7/2^-$ pour ^{35}Si comme le calcule C.L. Woods (W0086b) par le modèle en couche, nous déduisons que les cinq niveaux peuplés par la désintégration sont de spins ($5/2$, $7/2$, $9/2^-$). Le fort embranchement de la raie à 4101KeV vers le fondamental $1/2^+$ de ^{35}P semblerait indiquer que le niveau à 4101KeV est $5/2^-$. En effet, l'hypothèse $7/2^-$ entraînerait la multipolarité E3 pour la raie 4101 et E1 pour la raie 241KeV, hypothèse difficilement compatible avec des intensités y du même ordre de grandeur.

The best decay scheme of ^{35}Si to-date

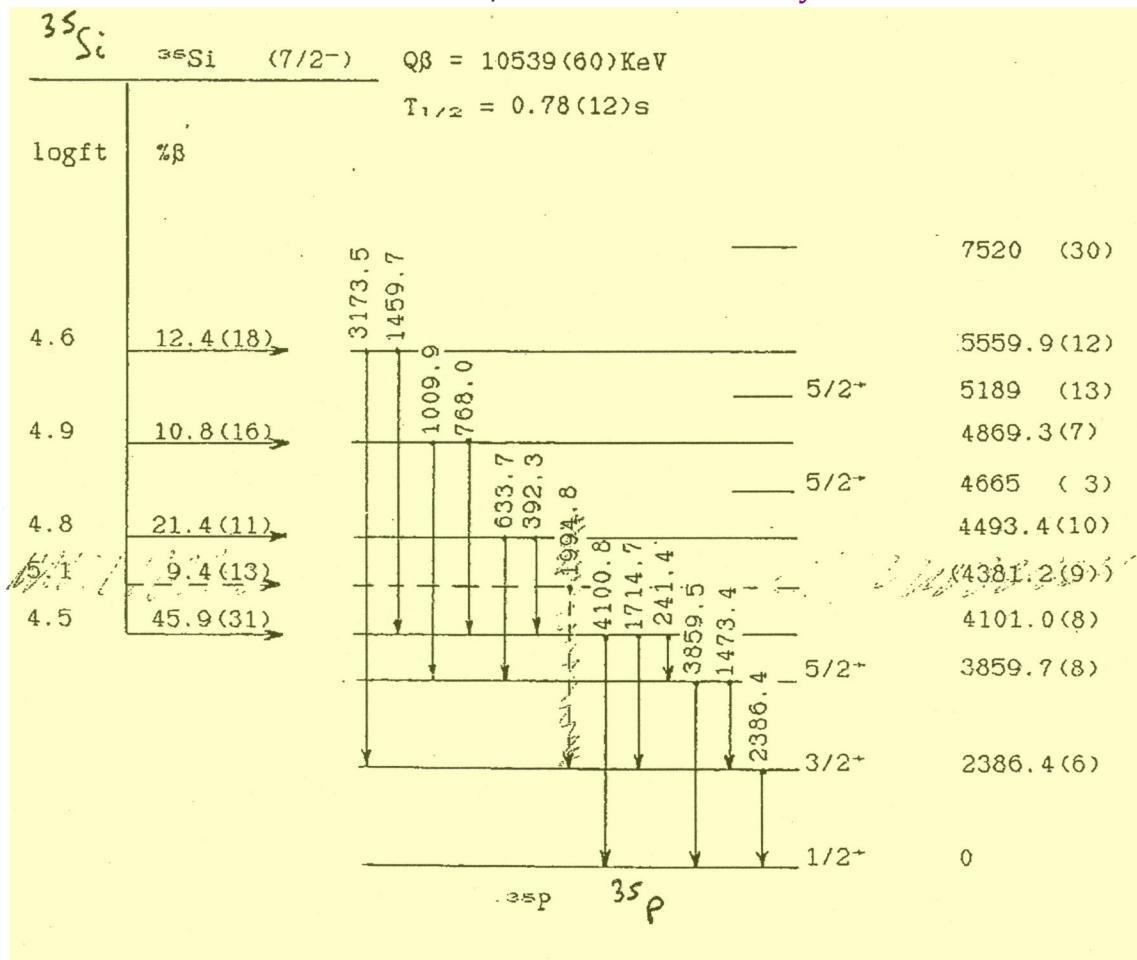


Fig III.41: Schéma de désexcitation de ^{35}Si . Les valeurs de logft inférieures à 5.9 confèrent aux cinq niveaux peuplés une parité probable π^- .

- Note:
- La transition entre les niveaux 5559.3 et 4381.1KeV peut être occultée par la raie à 1178.5KeV de ^{34}Si .
 - La relation $392.3 + 1994.4 = 2386.7\text{KeV}$ peut ne pas être forte si le premier état excité de ^{35}P n'est pas à 2386.4KeV.

By Au860 ^{36}Si

La preuve expérimentale de l'existence de ^{36}Si est due à Artuck (ART71). La mesure de l'excès de masse date de quelques mois seulement: $M-A = -12900(600)\text{KeV}$ (VIE86). Ceci confère à ^{36}Si une valeur de $Q\beta$ de $7350(600)\text{KeV}$, la valeur extrapolée par Wapstra étant de $8130(400)\text{KeV}$. La présente étude comporte la première étude spectroscopique de ^{36}Si ainsi que la première mesure de période β de cet isotope ($T_{1/2} = 0.45(6)\text{s}$). L'isotope ^{36}Si est pair-pair donc de spin probable 0^+ , alors que son descendant ^{35}P est probablement $(3,4)^-$. On s'attend à mesurer la totalité de la force β dans la cascade γ ce que confirme notre expérience avec une activité γ mesurée sur ^{36}Si supérieure à 92% de celle mesurée sur ^{35}P . Le tableau 22 présente les résultats spectroscopiques issus de la confrontation entre les réglages sur ^{36}Si et sur ^{34}Al .

E(KeV)	raies attribuées à ^{36}Si			raies non attribuées	
	C _{emp}	I _{rel}	I _{abs}	E(KeV)	I _{rel}
174.56(8)	1.23	100(6)		801.75(35)	8(2)
249.92(13)	1.23	100(5)	68(6)	929.15(25)	13(2)
424.88(12)	0.92	47(6)			
878.23(13)	1.19	65(5)			
921.60(30)	1.21	19(3)			
934.76(25)	1.21	19(3)			
977.99(25)	1.22	12(2)			
1053.21(40)	0.57	3(2)			
1856.10(25)	1.16	41(8)			

Tableau 22: Spectroscopie $\gamma(\beta)$ de ^{36}Si . Les intensités sont corrigées de l'effet d'empilement.

Toutes les raies peuvent être placées sur le schéma de niveaux de la figure III.42. Les deux possibilités de placement des raies à 921.6 ET 934.8KeV conduisent à l'existence d'un niveau d'énergie 1359.4KeV ou 1346.3KeV. L'alimentation du niveau à 424.9KeV est incertaine puisque deux raies restent inconnues dans le spectre. Seules les alimentations des niveaux à 1303.1 et 2281.0 sont suffisamment significatives pour que les valeurs de logf de 4.2 et 3.8 respectivement leur confèrent des spins $(0,1)^+$.

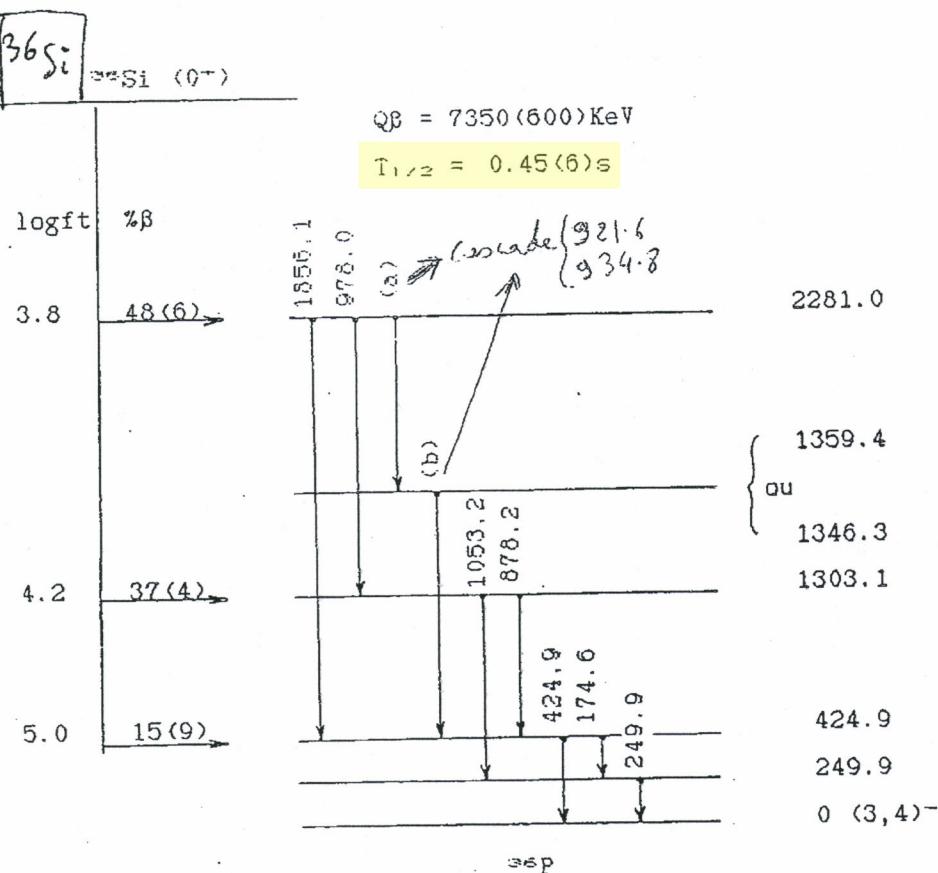


Fig III.44: Schéma de désexcitation de ^{36}Si .

Les deux raies (a) et (b) correspondent aux raies à 921.6 et 934.8 KeV.

Nos résultats peuvent être comparés aux récentes mesures du spectre de ^{36}P bénéficiant largement des nouvelles cibles de ^{36}S , dont les réactions nucléaires sont précisées dans le tableau 23.

réactions nucléaires		références
$^{36}\text{S}(\text{C}^{14}, \text{N}^{14})\text{^{36}P}$	à 71 MeV	(MAY84)
$^{36}\text{S}(\text{Li}^7, \text{Be}^7)\text{^{36}P}$	52 MeV	(DRU85)
$^{36}\text{S}(\text{B}^{11}, \text{C}^{11})\text{^{36}P}$	83 MeV	(DRU85)
$^{37}\text{Cl}(\text{C}^{13}, \text{O}^{14})\text{^{36}P}$	94.5 MeV	(ORR86)

Tableau 23: Réactions ayant permis l'étude des états excités de $\text{^{35}P}$.

By De86a

	Présente expérience			Première étude (HIL82)	
	E(KeV)	C _{mp}	I _{abs} (%)	E(KeV)	I _{rel}
S ₂₄	185.68 (8)	1.385	2.5(1)		
Y ₄₆	579.76 (35)	1.153	0.4(1)		
g ₂₈	757.29 (13)	1.258	—	1.7(2)	
Y ₂₄	811.78 (8)	1.267		5.4(3)	
H ₂₂	* 826.65 (8)	1.192			
L ₂₁	* 902.50 (8)	1.150	70.4(20)	* 902.0(5)	77(19)
S ₂₂	1012.06 (24)	1.00	0.6(2)		
b ₂₂	1058.63 (9)	1.187		5.3(3)	
Y ₂₃	1256.65 (11)	1.159		4.5(3)	
J ₂₁	1284.16 (10)	1.159		4.1(3)	
g ₂₇	1439.65 (32)	1.225	—	0.6(2)	
Y ₂₂	* 1638.29 (8)	1.153	35.3(10)	1638.1(8)	38(10)
H ₂₁	1728.86 (32)	0.70		0.5(3)	
f ₂₁	* 1960.92 (9)	1.069		13.5(5)	
g ₂₆	2019.44 (10)	1.185	—	5.1(3)	
g ₂₅	2065.98 (62)	1.370	—	0.8(2)	
g ₂₄	2251.65 (28)	1.267	—	1.6(2)	
8 ₂₁	2320.68 (27)	1.267		2.0(3)	
Y ₂₁	* 2540.70 (12)	1.010		17.4(8)	
g ₂₂	3077.80 (34)	1.081	—	2.8(10)	
I ₂₀	* 3291.35 (12)	1.16	100.0(60)	3290.7(3)	100(10)
	(4193.85 (15))		(<1.0)		

* T_{1/2} mesurée compatible avec la valeur
 T_{1/2} = 5.35 ± 0.53 s

* T_{1/2} = 5.9 ± 0.4 s

Standards d'énergie utilisés	Références
³⁴ Si 429.06 (13)	(BRO86)
e ⁺ e ⁻ 511.003 (5)	
³⁴ Si 1178.51 (15)	(BRO86)
³⁵ P 1572.256 (24)	(VAR86)
³⁴ Si 1607.55 (19)	(BRO86)
³³ Si 1847.63 (24)	(BRO86)
³⁷ S 3103.361 (20)	(VAR86)

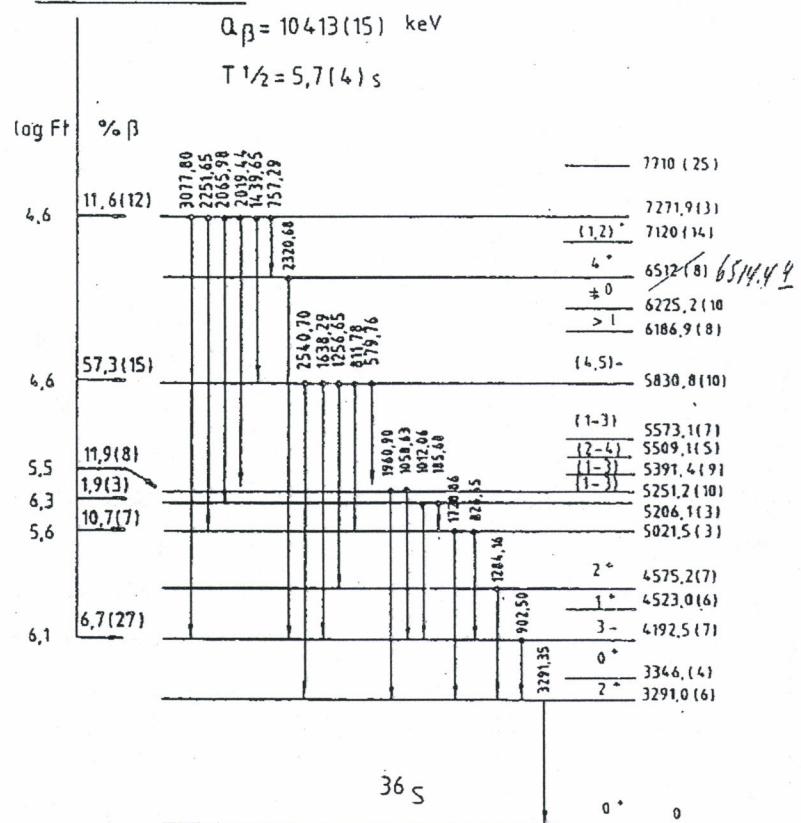
36 p (3,4)⁻

Fig III.26: Schéma de désexcitation de ^{36}P . Le calcul des $\log F_t$ utilise la méthode graphique de (VER66)

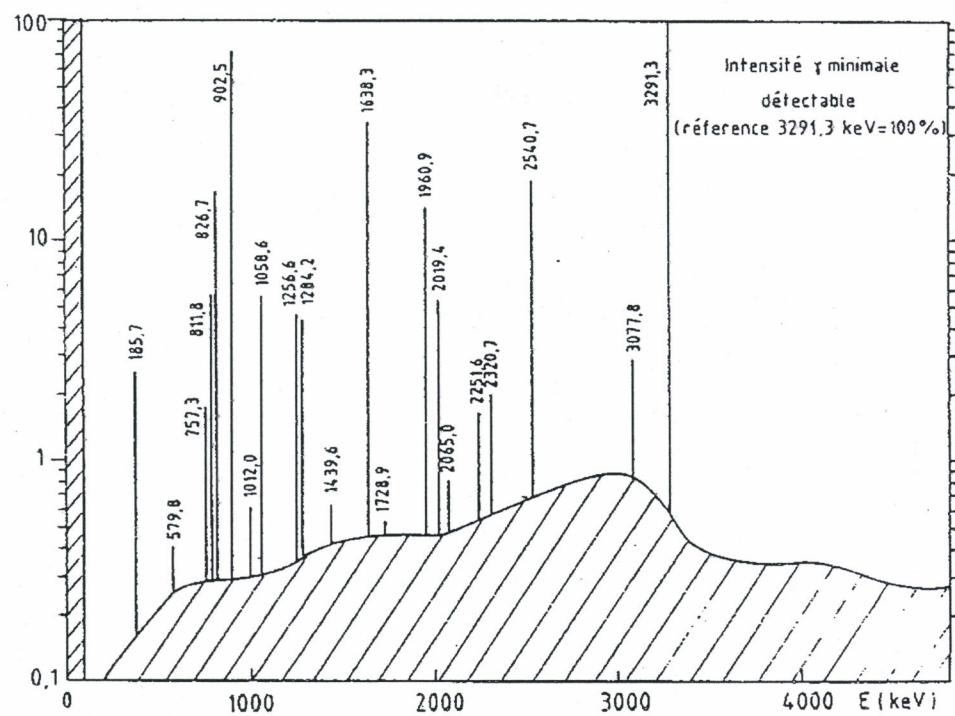


Fig III.27: Intensité γ minimale détectable pour ^{36}P .

NATIONAL NUCLEAR DATA CENTER
BLDG. 197D
Brookhaven National Laboratory
Upton, New York 11973

(Web) <http://www.nndc.bnl.gov>
(Internet) NNDCC@BNL.GOV

Telephone: (631) 344-5209
Fax (631) 344-2860
Email totans@bnl.gov

DOCUMENT TRANSMITTAL

<p>Balraj Singh Department of Physics & Astronomy McMaster University, HAMILTON, Ontario L8S 4M1, Canada E-mail: ndgroup@mcmaster.ca Fax: 905-546-1252 Phone: 905-525-9140, ext 23345 Email ndgroup@univmail.cis.mcmaster.ca</p>	<p>REQUEST # D 01 NNDC CONTACT JoAnn Totans DATE SENT 08/25/2011 METHOD OF fax and Mail</p>
<p>ADDRESS CODE MMU---UCAN (133)</p>	
<p>MODE OF TRANSMISSION</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Documents #1_(See list of documents, below). <input type="checkbox"/> Diskettes # _____ <input type="checkbox"/> CD-ROMs # _____ (See list of documents, below). <input type="checkbox"/> Facsimile FAX # _____ <input type="checkbox"/> Printed Matter <input type="checkbox"/> Laser output <input type="checkbox"/> No documents available (See explanation, below).</p>	

Hi JoAnn:

Copies of 1955PaAA and 1988DuAA.
For 1988DuAA: please use it as priv. comm., not a
conference article

Thanks,
Balraj

>
> 5. 1988DuAA: J.P. Dufour et al., excerpt from Third Int
conf on nucleus nucleus collisions Saint-Malo, France 1988,
p166-.
> We do not have title of paper. Keywords in attached
file.
>
> Thanks,
> Balraj

