

KFK 1186

EANDC(E) 128 "U"

V Microscopic Neutron Nuclear Data and 5-Group
Cross Sections for the Actinides ^{231}Pa , ^{232}U , ^{234}U ,
 ^{236}U , ^{237}U , ^{237}Np , ^{238}Np , ^{236}Pu , ^{238}Pu , ^{241}Am , ^{242}Cm

B.Hinkelman

中川 庸 雄(原研)

原子力利用が進んで来た昨今,安全性研究,原子炉燃料の燃焼率計算等が重要視されている。このレポートでは,それらの研究分野から要求の強いデータとして,表題にも書かれている11個のアクチナイド核種を選び, σ_r , σ_f , σ_{2n} , $\bar{\nu}$ の値の評価を行つている。対象としたエネルギー範囲は0-10 MeVである。

これらの核種は測定がそれ程多くはないので,実験値の不足は,各核種間の経続性を見て決める等のかなりあらい評価をしている。各値の評価を行つた後,このエネルギー範囲を次に示す様な5つのエネルギー群に分け,それらの平均値を出した。

group	energy range	comment
1	800 keV ~ 10 MeV	} fast region
2	46.5 keV ~ 800 keV	
3	1 keV ~ 46.5 keV	unresolved resonance region
4	0.465 eV ~ 1 keV	resolved resonance region
5	0.025 eV	thermal group

平均は、典型的な熱中子炉スペクトルと、典型的な高速炉スペクトルをそれぞれ重みとして行つた。評価された値と、平均の結果は表とグラフにまとめられている。

参考までに平均値の表2枚(Table 11, Table 12)を載せておく。片手落ちではあるが、紙面が限られているので平均に使われて2つの炉のスペクトルのグラフは割愛する。

Table 11: 5-group averaged values of $\sigma(n,f)$, $\sigma(n,\gamma)$, $\sigma(n,2n)$ and $\bar{\nu}\sigma(n,f)$ for the case of a thermal reactor spectrum (cross sections in barn)

Energy Group Isotope	5 thermal group $\langle\sigma_Y\rangle$ $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\nu\sigma_f\rangle$	4 0.5eV - 1keV $\langle\sigma_Y\rangle$ $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\nu\sigma_f\rangle$	3 1keV - 46.5keV $\langle\sigma_Y\rangle$ $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\nu\sigma_f\rangle$	2 46.5keV - 800keV $\langle\sigma_Y\rangle$ $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\nu\sigma_f\rangle$	1 800keV - 10 MeV $\langle\sigma_Y\rangle$ $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\nu\sigma_f\rangle$ $\langle\sigma_{2n}\rangle$
Pu231	200 0 -	61 0 -	3.5 0 -	0.43 0.18 0.46	0.05 1.2 4.2 2.96 10 ⁻²
U232	78 77 188	20 39 95	0.7 5.0 12	0.16 1.9 4.6	0.06 1.9 7.3 1.495 10 ⁻³
U234	95 0 -	91 0 -	1.4 0 -	0.31 0.29 0.70	0.14 1.3 4.9 8.875 10 ⁻⁴
U236	5.6 0 -	54 0 -	1.4 0 -	0.31 0.004 0.01	0.14 0.69 3.5 6.01 10 ⁻³
U237	480 2 4.8	37 0 -	2.2 0 -	0.18 0.67 1.7	0.07 0.68 3.1 2.85 10 ⁻²
Np237	170 0 -	122 0 -	4.6 0 -	0.96 0.28 0.76	0.17 1.57 6.2 4.79 10 ⁻³
Np238	43 2200 6094	3.7 191 528	0.16 8.1 22	0.30 1.2 3.5	0.12 1.3 6.0 1.58 10 ⁻²
Pu236	33 162 465	25 123 353	1.0 4.8 14	0.30 2.5 7.4	0.12 2.6 9.7 6.66 10 ⁻⁵
Pu238	547 16 45	18 2.8 7.9	2.4 0.64 1.8	0.14 1.1 3.0	0.03 2.3 9.0 3.48 10 ⁻⁴
Am241	582 3 9.3	208 1.1 3.4	4.5 0.02 0.07	0.30 0.07 0.22	0.12 1.5 8.1 5.81 10 ⁻³
Cm242	20 0.8 2.6	87 3.9 12.4	2.9 0.13 0.41	0.30 2.7 8.8	0.12 2.7 11.6 3.21 10 ⁻⁴

Table 12: 5-group averaged values of $\sigma(n,f)$, $\sigma(n,\gamma)$, $\sigma(n,2n)$ and $\bar{\nu}\sigma(n,f)$ for the case of a fast reactor spectrum (cross sections in barn)

Energy Group Isotope	5 thermal group $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\bar{\nu}\sigma_f\rangle$	4 0.465eV - 1keV $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\bar{\nu}\sigma_f\rangle$	3 1keV - 46.5keV $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\bar{\nu}\sigma_f\rangle$	2 46.5keV - 800keV $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\bar{\nu}\sigma_f\rangle$	1 800keV - 10MeV $\langle\sigma_f\rangle$ $\langle\bar{\nu}\sigma_f\rangle$	$\langle\sigma_{2n}\rangle$
Pa231	0 -	10.6 0 -	3.0 0 -	0.53 0.11 0.28	0.07 1.1 4.2	$9.40 \cdot 10^{-4}$
U232	78 188	3.7 10.3 25	0.8 2.2 5.3	0.18 1.9 4.7	0.07 1.9 7.3	$4.64 \cdot 10^{-4}$
U234	0 -	5.8 0 -	0.9 0 -	0.33 0.19 0.46	0.18 1.3 4.9	$2.84 \cdot 10^{-4}$
U236	0 -	4.9 0 -	0.9 0 -	0.33 0.0015 0.0036	0.18 0.62 3.5	$1.95 \cdot 10^{-3}$
U237	480 2 4.8	16 0 -	3.9 0 -	0.07 0.67 1.7	0.18 0.68 3.1	$9.91 \cdot 10^{-3}$
Np237	170 0 -	15.3 0 -	3.3 0 -	1.14 0.18 0.49	0.22 1.5 6.2	$1.54 \cdot 10^{-3}$
Np238	43 2200 6094	2.1 18.3 51	0.54 7.8 22	0.12 1.2 3.4	0.30 1.3 6.0	$5.51 \cdot 10^{-3}$
Pu236	33 162 465	4.7 8.8 25	1.0 2.0 5.8	0.12 2.5 7.3	0.30 2.6 9.7	$2.00 \cdot 10^{-5}$
Pu238	547 16 45	6.9 1.6 4.5	1.2 0.28 0.78	0.16 0.88 2.5	0.03 2.2 9.0	$1.10 \cdot 10^{-4}$
Am241	582 3 9.3	15.7 1.4 4.4	3.1 0.59 1.8	0.12 0.05 0.16	0.30 1.4 8.1	$1.97 \cdot 10^{-3}$
Cm242	20 0.8 2.6	7.5 0.32 1.0	1.6 0.066 0.21	0.12 2.7 8.8	0.30 2.7 11.6	$1.02 \cdot 10^{-5}$