

JAERI-M

6 1 4 8

複雑な壊変を考慮した任意の時間における放射性  
核種の生成量の算出(CODACコード)

(事故想定における放出FPの算出)

1975年5月

武 田 常 夫

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

複雑な壊変を考慮した任意の時間における  
放射性核種の生成量の算出(CODACコード)  
(事故想定における放出FPの算出)

日本原子力研究所東海研究所安全工学部

武 田 常 夫

(1975年5月14日受理)

複雑な壊変を考慮した放射性核種の生成量算出コードを作成した。本コードでは、  
activation および fission を含む decay chain を簡便な入力で算出することができた。  
また、先行核種の存在を省略することなく FP の放出をあらゆる式を容易に組込むことができた。

JAERI-M 6148

Calculation of the Radionuclide Yields in Complex-decay,  
Activation and Fission in a Given Time (code CODAC )

( Calculation of the released fission products  
for the assessment of a reactor accident )

Tsuneo TAKEDA

Division of Reactor Safety, Tokai, JAERI

( Received May 14, 1975 )

Incorporating the radioactive chain, the computer code developed is capable of calculating the radionuclide yields in complex decay chain, including also activation and fission with a simple input format, and moreover calculating the released FPs with slight modification.

## 目 次

1	はじめに .....	1
2	計算方法 .....	1
3	F P 放出量の計算 .....	14
4	結 論 .....	16
	謝 辞 .....	16
	参考文献 .....	17
	Appendix I 計算コードおよび入力方法 .....	19
	Appendix II 計算例 .....	29
	Appendix III F P 放出量の計算例 .....	39

## 1 はじめに

原子力の平和利用では、放射性物質の管理を適切に行い、公衆に災害を与えないようにする必要があるのである。このためには、核分裂や壊変によって生ずる放射性物質の任意の時間における生成量を正確に知ることが肝要である。

現在まで、この目的のために数多くの算出方法が提案され、実施されてきた。たとえば、Bateman の式を繰返して処理する方法が、田坂はじめ多くの人々<sup>(1)~(7)</sup>によって用いられてきた。しかし、これらの方法には、計算機の入力が複雑であったり、壊変定数などの物理定数を一部変更する際データライブラリーの修正などの作業が必要となる。また、着目する部分だけ計算する場合、decay chain の一部を省略できるかどうかを検討する場合、そしてデータライブラリーにない新しいデータを試みに使用する場合に必ずしも簡便ではない。放射化分析など出発核種が核燃料以外のものである場合、またミルキングなどによって親核種から分離された後の核分裂生成物の挙動を算出する場合には煩雑な作業を伴う。さらに、温度など種々の物理的因子を含む核分裂生成物の放出挙動をあらわす式を組込むには、コードの改造に少なからず手間がかかる。

そこで、本稿では Bateman の式の繰返し処理を使わずに、かつ単純化することなく複雑な decay chain を簡便に解くこと、核分裂、放射化などの核反応について考慮すること、そして種々の核分裂生成物の放出挙動をあらわす式を組込めることを前提として、簡便な入力を持つ放射性核種の生成量算出のコードを作成した。以下にこのコードで用いた計算方法、そして放射化、核分裂に対する考慮、そして FP 放出式の組込みについて述べる。

## 2 計算方法

### 2-1 複雑な decay chain の解法

複雑な decay chain は一般に(1)式であらわされる。

$$\frac{dn_i(t)}{dt} = \sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j n_j(t) b_{ij} - \lambda_i n_i(t) \quad (1)$$

ただし、 $\lambda$  は壊変定数、 $n$  はそのときの原子数、 $b_{ij}$  は state  $i$  と  $j$  の間の branching ratio、 $i, j$  は state である。したがって(1)式は(2)式であらわされる。

$$\frac{dn_i(t)}{dt} + \lambda_i n_i(t) = \sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j n_j(t) b_{ij} \quad (2)$$

ところで Leibnitz の式から(3)式の解は(4)式である。

## 1 はじめに

原子力の平和利用では、放射性物質の管理を適切に行い、公衆に災害を与えないようにする必要があるのである。このためには、核分裂や壊変によって生ずる放射性物質の任意の時間における生成量を正確に知ることが肝要である。

現在まで、この目的のために数多くの算出方法が提案され、実施されてきた。たとえば、Bateman の式を繰返して処理する方法が、田坂はじめ多くの人々<sup>(1)~(7)</sup>によって用いられてきた。しかし、これらの方法には、計算機の入力が複雑であったり、壊変定数などの物理定数を一部変更する際データライブラリーの修正などの作業が必要となる。また、着目する部分だけ計算する場合、decay chain の一部を省略できるかどうかを検討する場合、そしてデータライブラリーにない新しいデータを試みに使用する場合に必ずしも簡便ではない。放射化分析など出発核種が核燃料以外のものである場合、またミルクングなどによって親核種から分離された後の核分裂生成物の挙動を算出する場合には煩雑な作業を伴う。さらに、温度など種々の物理的因子を含む核分裂生成物の放出挙動をあらわす式を組込むには、コードの改造に少なからず手間がかかる。

そこで、本稿では Bateman の式の繰返し処理を使わずに、かつ単純化することなく複雑な decay chain を簡便に解くこと、核分裂、放射化などの核反応について考慮すること、そして種々の核分裂生成物の放出挙動をあらわす式を組込めることを前提として、簡便な入力を持つ放射性核種の生成量算出のコードを作成した。以下にこのコードで用いた計算方法、そして放射化、核分裂に対する考慮、そして FP 放出式の組込みについて述べる。

## 2 計算方法

### 2-1 複雑な decay chain の解法

複雑な decay chain は一般に(1)式であらわされる。

$$\frac{dn_i(t)}{dt} = \sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j n_j(t) b_{ij} - \lambda_i n_i(t) \quad (1)$$

ただし、 $\lambda$  は壊変定数、 $n$  はそのときの原子数、 $b_{ij}$  は state  $i$  と  $j$  の間の branching ratio、 $i, j$  は state である。したがって(1)式は(2)式であらわされる。

$$\frac{dn_i(t)}{dt} + \lambda_i n_i(t) = \sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j n_j(t) b_{ij} \quad (2)$$

ところで Leibnitz の式から(3)式の解は(4)式である。

$$\frac{dy}{dx} + Py = Q \tag{3}$$

$$y = \exp(-\int P dx) \cdot \int Q \exp(\int P dx) dx + C \cdot \exp(-\int P dx) \tag{4}$$

ただし、Pは定数、Qはyを含まない式である。

この(4)式と(2)式から(5)式が得られる。

$$n_i(t) = \exp(-\lambda_i t) \cdot \int_0^t \left( \sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j n_j b_{ij} \right) \exp(\lambda_i t) dt + C \cdot \exp(-\lambda_i t) \tag{5}$$

ここで(5)式は最終的に(6)式であらわされるとすると、

$$n_i(t) = \sum_{m=1}^i C_{im} \exp(-\lambda_m t) \tag{6}$$

$$n_j(t) = \sum_{m=1}^j C_{jm} \exp(-\lambda_m t)$$

$$\sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j n_j b_{ij} \tag{7}$$

$$= \sum_{j=1}^{i-1} \left[ \lambda_j b_{ij} \sum_{m=1}^j \{ C_{jm} \exp(-\lambda_m t) \} \right]$$

$$= \sum_{j=1}^{i-1} \sum_{m=j}^{i-1} \{ \lambda_m b_{mi} C_{mj} \exp(-\lambda_j t) \}$$

$$= \sum_{j=1}^{i-1} \left( \sum_{m=j}^{i-1} \lambda_m b_{mi} C_{mj} \right) \exp(-\lambda_j t)$$

(7)式が成立するから、この(7)式を(5)式に代入すると(8)式が得られる。

$$n_i(t) = \exp(-\lambda_i t) \cdot \int_0^t \sum_{j=1}^{i-1} \left( \sum_{m=j}^{i-1} \lambda_m b_{mi} C_{mj} \right) \tag{8}$$

$$\exp\{(\lambda_i - \lambda_j)t\} dt + C \cdot \exp(-\lambda_i t)$$

$$= \exp(-\lambda_i t) \sum_{j=1}^{i-1} \left( \frac{1}{\lambda_i - \lambda_j} \sum_{m=j}^{i-1} \lambda_m b_{mi} C_{mj} \right)$$

$$[ \exp\{(\lambda_i - \lambda_j)t\} - 1 ] + C \cdot \exp(-\lambda_i t)$$

$$= \sum_{j=1}^{i-1} \left( \frac{1}{\lambda_i - \lambda_j} \sum_{m=j}^{i-1} \lambda_m b_{mi} C_{mj} \right) \{ \exp(-\lambda_j t) -$$

$$\exp(-\lambda_i t) \} + C \cdot \exp(-\lambda_i t)$$

ところで t = 0 のとき n\_i(t) = n\_i0 とおくと(9)式が得られる。

$$n_i(t) = \sum_{j=1}^{i-1} \left( \frac{1}{\lambda_i - \lambda_j} \sum_{m=j}^{i-1} \lambda_m b_{mi} C_{mj} \right) \exp(-\lambda_j t) \quad (9)$$

$$+ \left\{ n_{i0} - \sum_{j=1}^{i-1} \left( \frac{1}{\lambda_i - \lambda_j} \sum_{m=j}^{i-1} \lambda_m b_{mi} C_{mj} \right) \right\} \exp(-\lambda_i t)$$

(6)式から  $n_i(t)$  について (10) 式が成立する。

$$n_i(t) = \sum_{j=1}^i C_{ij} \exp(-\lambda_j t) \quad (10)$$

(10) 式および(9)式から  $C_{ij}$  は  $i \neq j$  すなわち  $j < i$  のときは(11)式,  $i = j$  のときは(12)式が成立する。

$$C_{ij} = \frac{1}{\lambda_i - \lambda_j} \sum_{m=j}^{i-1} C_{mj} \lambda_m b_{mi} \quad (j < i) \quad (11)$$

$$C_{ij} = n_{i0} - \sum_{j=1}^{i-1} C_{ij} \quad (j = i) \quad (12)$$

ただし,  $i = 1, 2, 3, \dots, N$  である。

したがって複雑な decay chain の解は (10), (11) および (12) 式の 3 式であらわされる。 $i = 1$  から順次解を求めていくと,  $C_{ij}$  の値を決めていくことができ  $i = N$  のときの  $C_{Nj}$  の値を算出することができる。 $C_{Nj}$  の値が決まれば  $N_N(t)$  を計算できる。

(10) 式から(11)式であらわされる複雑な decay chain の解法は Alexander らの用いた方法<sup>(8)</sup>と同じであるが, 式の誘導および作成したコードの内容については述べられていない。<sup>脚注(1)</sup>

## 2-2 複雑な decay chain の解法例

前述したように  $N$  コの State の存在する複雑な decay chain の  $i$  番目の解  $n_i(t)$  は(10), (11) および (12) 式

$$n_i(t) = \sum_{j=1}^i C_{ij} \exp(-\lambda_j t) \quad (10)$$

$$C_{ij} = \frac{1}{\lambda_i - \lambda_j} \sum_{m=j}^{i-1} C_{mj} \lambda_j b_{mi} \quad (j < i) \quad (11)$$

$$C_{ij} = n_{i0} - \sum_{m=1}^{i-1} C_{im} \quad (i = j) \quad (12)$$

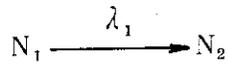
であらわされる。ただし  $\lambda$  は壊変定数,  $i$  は state,  $b_{mi}$  は state  $m$  から  $i$  への branching ratio,  $n_{i0}$  は  $n_i$  の  $t = 0$  における値,  $C_{ij}$  は係数である。

そこで, 以下に  $N = 1, 2, 3, 4$  について解を求めていくことにする。

脚注(1) コード作成後本報執筆後に文献(8)をみい出した。

(N = 1 の場合)

decay scheme は

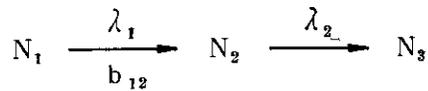


である。(10)式および(12)式から(13)式が導かれる。

$$\begin{aligned} n_1(t) &= \sum_{j=1}^1 C_{1j} \exp(-\lambda_j t) \\ &= C_{11} \exp(-\lambda_1 t) \\ &= n_{10} \exp(-\lambda_1 t) \quad (C_{11} = n_{10}) \end{aligned} \quad (13)$$

(N = 2 の場合)

decay scheme は



である。(10)式から(14)式が導かれる。

$$\begin{aligned} n_2(t) &= \sum_{j=1}^2 C_{2j} \exp(-\lambda_j t) \\ &= C_{21} \exp(-\lambda_1 t) + C_{22} \exp(-\lambda_2 t) \end{aligned} \quad (14)$$

ところで(12)式より(15)式が

$$\begin{aligned} C_{21} &= \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \sum_{m=1}^1 C_{m1} \lambda_m b_{m2} \\ &= \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} C_{11} \lambda_1 b_{12} \\ &= \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \end{aligned} \quad (15)$$

また、(11)式から(16)式が導かれる。

$$\begin{aligned} C_{22} &= n_{20} - C_{21} \\ &= n_{20} - \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \end{aligned} \quad (16)$$

(14)式に(15)(16)式を代入して(17)式が導かれる。

$$\begin{aligned} n_2(t) &= \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \exp(-\lambda_1 t) \\ &\quad + \left( n_{20} - \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \right) \exp(-\lambda_2 t) \end{aligned} \quad (17)$$

また Bateman の式から  $n_2^1(t)$ ,  $n_2^2(t)$

$$n_2^1(t) = n_{20} \exp(-\lambda_2 t)$$

$$n_2^2(t) = n_{10} \lambda_1 b_{12} \left\{ \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \exp(-\lambda_1 t) + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \exp(-\lambda_2 t) \right\}$$

が導かれ、 $n_2(t) = n_2^1(t) + n_2^2(t)$ であらわされるから、

$$n_2(t) = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \exp(-\lambda_1 t) + (n_{20} + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} n_{10} \lambda_1 b_{12}) \exp(-\lambda_2 t) \quad (18)$$

(18)式で示される  $n_2(t)$  が導かれ (17) の結果と一致する。

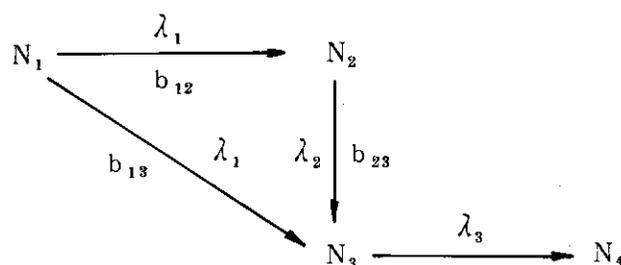
ここで (17) 式または (18) 式の  $b_{12} = 1$  とすると (19) 式

$$n_2(t) = n_{20} \exp(-\lambda_2 t) + \frac{n_{10} \lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} \{ \exp(-\lambda_1 t) - \exp(-\lambda_2 t) \} \quad (19)$$

となり、一般に知られている娘核を求める式と一致する。

( $N = 3$  の場合)

decay scheme は



となる。 $N = 1, 2$  の場合と同様にして解いていくと

$$n_3(t) = C_{31} \exp(-\lambda_1 t) + C_{32} \exp(-\lambda_2 t) + C_{33} \exp(-\lambda_3 t) \quad (20)$$

$$C_{31} = \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} (C_{11} \lambda_1 b_{13} + C_{21} \lambda_2 b_{23}) \quad (21)$$

$$= \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} (n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \lambda_2 b_{23})$$

$$C_{32} = \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} C_{22} \lambda_2 b_{23} \quad (22)$$

$$= \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} (n_{20} - \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12}) \lambda_2 b_{23}$$

$$C_{33} = n_{30} - C_{32} - C_{31} \quad (23)$$

$$\begin{aligned}
&= n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \right) \lambda_2 b_{23} \\
&\quad - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \lambda_2 b_{23} \right)
\end{aligned}$$

となる。これらの式から  $n_3(t)$  については

(24) 式のような結果

$$\begin{aligned}
n_3(t) &= \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \lambda_2 b_{23} \right) \exp(-\lambda_1 t) \\
&\quad + \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \right) \lambda_2 b_{23} \exp(-\lambda_2 t) \\
&\quad + \left\{ n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \right) \lambda_2 b_{23} \right. \\
&\quad \left. - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \lambda_2 b_{23} \right) \right\} \exp(-\lambda_3 t)
\end{aligned} \tag{24}$$

となる。N = 2 の場合と同様に Bateman の式から (24a) 式

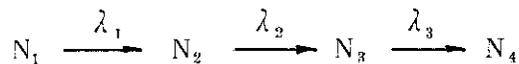
$$\begin{aligned}
n_3^1(t) &= n_{30} \exp(-\lambda_3 t) \\
n_3^2(t) &= \frac{n_{10} \lambda_1 b_{13}}{\lambda_3 - \lambda_1} \exp(-\lambda_1 t) \\
&\quad + \left( n_{30} + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_3} n_{10} \lambda_1 b_{13} \right) \exp(-\lambda_3 t) \\
n_3^3(t) &= \frac{n_{20} \lambda_2 b_{23}}{\lambda_3 - \lambda_2} \exp(-\lambda_2 t) \\
&\quad + \left( n_{30} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_3} n_{20} \lambda_2 b_{23} \right) \exp(-\lambda_3 t) \\
n_3^4(t) &= n_{10} \lambda_1 \lambda_2 b_{12} b_{23} \left\{ \frac{\exp(-\lambda_1 t)}{(\lambda_3 - \lambda_1)(\lambda_2 - \lambda_1)} + \right. \\
&\quad \left. \frac{\exp(-\lambda_2 t)}{(\lambda_3 - \lambda_2)(\lambda_1 - \lambda_2)} + \frac{\exp(-\lambda_3 t)}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)} \right\}
\end{aligned} \tag{24a}$$

となる。同様に  $n_3(t) = n_3^1(t) + n_3^2(t) + n_3^3(t) + n_3^4(t)$  であるから、 $\exp(-\lambda_i t)$  ( $i = 1, 2, 3$ ) の各項ごとに整理する。まず、 $\exp(-\lambda_1 t)$  についてみると

$$\frac{n_{10} \lambda_1 b_{13}}{\lambda_3 - \lambda_1} + \frac{n_{10} \lambda_1 \lambda_2 b_{12} b_{23}}{(\lambda_3 - \lambda_1)(\lambda_2 - \lambda_1)} = C_{31}$$

以下同様に  $\exp(-\lambda_2 t)$  の項は  $C_{32}$  に、 $\exp(-\lambda_3 t)$  の項は  $C_{33}$  に等しくなり (24) 式と同じ  $n_3(t)$  の解が得られる。

ここで、先に得られた (24) 式について



の successive decay について考えると,

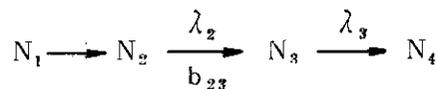
$$b_{13} = 0, b_{12} = b_{23} = 1, n_{20} = n_{30} = 0$$

であるから, (24) 式に代入すると

$$n_3(t) = n_{10} \lambda_1 \lambda_2 \left\{ \frac{\exp(-\lambda_1 t)}{(\lambda_3 - \lambda_1)(\lambda_2 - \lambda_1)} + \frac{\exp(-\lambda_2 t)}{(\lambda_3 - \lambda_2)(\lambda_1 - \lambda_2)} + \frac{\exp(-\lambda_3 t)}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)} \right\} \quad (25)$$

となり一般によく知られている Bateman の式が得られる。

また, ここで  $n_{10} = 0, b_{12} = b_{13} = 0$  を (24) 式に代入すると, すなわち

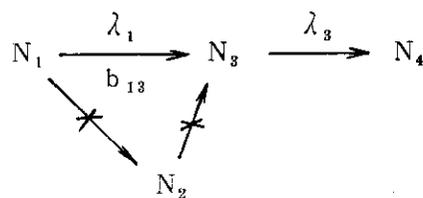


なる decay scheme について考えると (26) 式

$$n_3(t) = \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} n_{20} \lambda_2 b_{23} \exp(-\lambda_2 t) + (n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} n_{20} \lambda_2 b_{23}) \exp(-\lambda_3 t) \quad (26)$$

となり (18) 式と同様の結果が得られる。

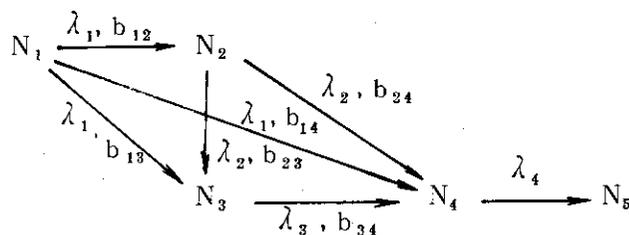
$N_{20} = 0, b_{12} = b_{23} = 0$ , すなわち



なる decay scheme についても (18) 式と同様の結果が得られる。

(N = 4 の場合)

decay scheme は



となる。N = 3 の場合と同様に (10) (11) および (12) 式を用いて解くと

$$n_4(t) = C_{41} \exp(-\lambda_1 t) + C_{42} \exp(-\lambda_2 t) \quad (27)$$

$$+ C_{43} \exp(-\lambda_3 t) + C_{44} \exp(-\lambda_4 t)$$

$$C_{41} = \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_1} (C_{11} \lambda_1 b_{14} + C_{21} \lambda_2 b_{24} + C_{31} \lambda_3 b_{34}) \quad (28)$$

$$= \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_1} \left\{ n_{10} \lambda_1 b_{14} + n_{10} \frac{\lambda_1 \lambda_2 b_{12} b_{24}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right. \\ \left. + \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 \lambda_2 b_{12} b_{23} \right) \right\}$$

$$C_{42} = \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_2} (C_{22} \lambda_2 b_{24} + C_{32} \lambda_3 b_{34}) \quad (29)$$

$$= \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_2} \left\{ \lambda_2 b_{24} \left( n_{20} - \frac{n_{10} \lambda_1 b_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) \right. \\ \left. + \frac{\lambda_3 b_{34} \lambda_2 b_{23}}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - n_{10} \frac{\lambda_2 b_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) \right\}$$

$$C_{43} = \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_3} C_{33} \lambda_3 b_{34} \quad (30)$$

$$= \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_4 - \lambda_3} \left\{ n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - \frac{n_{10} \lambda_1 b_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) \lambda_2 b_{23} \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \lambda_2 b_{23} \right) \right\}$$

$$C_{44} = n_{40} - C_{43} - C_{42} - C_{41} \quad (31)$$

$$= n_{40} - \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_4 - \lambda_3} \left\{ n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - \frac{n_{10} \lambda_1 b_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) \lambda_2 b_{23} \right. \\ \left. - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} n_{10} \lambda_1 b_{12} \lambda_2 b_{23} \right) \right\} \\ + \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_2} \left\{ \lambda_2 b_{24} \left( n_{20} - \frac{n_{10} \lambda_1 b_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) \right. \\ \left. + \frac{\lambda_3 b_{34} \lambda_2 b_{23}}{\lambda_3 - \lambda_2} \left( n_{20} - n_{10} \frac{\lambda_1 b_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) \right\} \\ + \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_1} \left\{ n_{10} \lambda_1 b_{14} + n_{10} \frac{\lambda_1 \lambda_2 b_{12} b_{24}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right. \\ \left. + \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_3 - \lambda_1} \left( n_{10} \lambda_1 b_{13} + \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_3} n_{10} \lambda_1 \lambda_2 b_{12} b_{23} \right) \right\}$$

(27) (28) (29)および(30)式から $n_4(t)$ の解は得られたことになる。

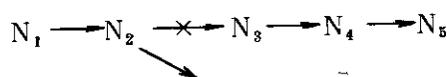
ここで $N=3$ の場合の(24a)式と同様にしてBatemanの式の和で得られた結果を $\exp(-\lambda_1 t)$ の項ごとに整理して得られる係数は $C_{4i}$ と一致する。

ここで $b_{13}=b_{14}=b_{24}=0$   $N_{20}=N_{30}=N_{40}=0$   $b_{12}=b_{23}=b_{24}=1.0$ とおくと $N_1 \rightarrow N_2 \rightarrow N_3 \rightarrow N_4 \rightarrow N_5$ となり

$$\begin{aligned}
 N_4(t) = n_{10} \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \{ & \frac{1}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)(\lambda_4 - \lambda_1)} \exp(-\lambda_1 t) \\
 & + \frac{1}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2)(\lambda_4 - \lambda_2)} \exp(-\lambda_2 t) \\
 & + \frac{1}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)(\lambda_4 - \lambda_3)} \exp(-\lambda_3 t) \\
 & + \frac{1}{(\lambda_1 - \lambda_4)(\lambda_2 - \lambda_4)(\lambda_3 - \lambda_4)} \exp(-\lambda_4 t) \}
 \end{aligned}
 \tag{32}$$

となり一般によく知られている Bateman の解と一致する。

また  $b_{13} = b_{14} = b_{24} = b_{23} = 0$   $b_{12} = b_{34} = 1.0$  とおくと decay scheme は

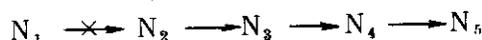


となり、(33)式で示される。

$$\begin{aligned}
 N_4(t) = & \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_4 - \lambda_3} n_{30} \exp(-\lambda_3 t) \\
 & + (n_{40} - \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_4 - \lambda_3} n_{30}) \exp(-\lambda_4 t)
 \end{aligned}
 \tag{33}$$

となり (18)式から導かれる結果と一致する。

また  $b_{12} = b_{13} = b_{14} = b_{24} = 0$  を代入すると decay scheme は



となり (34)式

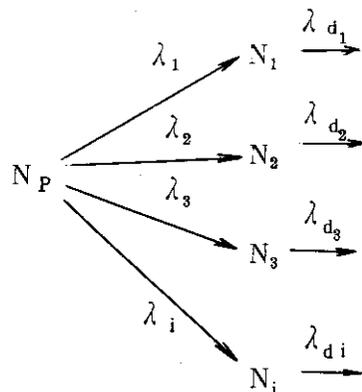
$$\begin{aligned}
 n_4(t) = & \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_2} (\lambda_2 b_{24} n_{20} - \frac{\lambda_3 b_{34} \lambda_2 b_{23}}{\lambda_3 - \lambda_2} n_{20}) \exp(-\lambda_2 t) \\
 & + \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_4 - \lambda_3} (n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} n_{20} \lambda_2 b_{23}) \exp(-\lambda_3 t) \\
 & + \{ n_{40} - \frac{1}{\lambda_4 - \lambda_2} (\lambda_2 b_{24} n_{20} - \frac{\lambda_3 b_{34} \lambda_2 b_{23}}{\lambda_3 - \lambda_2} n_{20}) \\
 & - \frac{\lambda_3 b_{34}}{\lambda_4 - \lambda_3} (n_{30} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_2} n_{20} \lambda_2 b_{23}) \} \exp(-\lambda_4 t)
 \end{aligned}
 \tag{34}$$

となり (24)式より得られる結果と一致する。

以下同様にして  $N = 5, 6, \dots$  と順に計算を進めることができる。

2-3 partial decay constant の存在する複雑な decay chain の解法

次のような decay scheme の場合を考えることにする。



$$N_P(t) = N_{P_0} \exp(-A_P t) \tag{35}$$

ただし、 $A_P = \sum_{m=1}^i \lambda_m$  である。 $N_i$  について考えると

$$\frac{dN_i(t)}{dt} = +\lambda_i N_P - \lambda_{di} N_i \tag{36}$$

$$\frac{dN_i(t)}{dt} + \lambda_{di} N_i = \lambda_i N_{P_0} \exp(-A_P t) \tag{37}$$

ここで(4)式の Leibnitz の解を適用すると

$$\begin{aligned} n_i(t) &= \exp(\lambda_{di} t) \int_0^t \lambda_i N_{P_0} \exp(-A_P t) \exp(\lambda_{di} t) dt \\ &\quad + C \exp(-\lambda_{di} t) \\ &= \exp(-\lambda_{di} t) \frac{\lambda_i}{\lambda_{di} - A_P} \left\{ \exp(\lambda_{di} - A_P) - 1 \right\} \\ &\quad + C \exp(-\lambda_{di} t) \end{aligned} \tag{38}$$

となる。ところで  $C = n_{i_0}$  であるから

$$n_i(t) = \frac{\lambda_i}{\lambda_{di} - A_P} \left[ \exp(-A_P) - \exp(-\lambda_{di}) \right] + n_{i_0} \exp(-\lambda_{di} t) \tag{39}$$

(39) 式となる。ところで (40) 式のようにおくことにすると

$$B_{Pi} = \lambda_i / A_P \tag{40}$$

$B_{Pi}$  を  $b_{ij}$  (branching ratio) と同等にみて、(17) 式に代入すると (41) 式が得られること、

$$\begin{aligned} n_i(t) &= \frac{A_P B_{Pi}}{\lambda_{di} - A_P} \left[ \exp(-A_P) - \exp(-\lambda_{di}) \right] + n_{i_0} \exp(-\lambda_{di} t) \\ &= \frac{\lambda_i}{A_P} \frac{A_P}{\lambda_{di} - A_P} \left[ \exp(-A_P) - \exp(-\lambda_{di}) \right] + n_{i_0} \exp(-\lambda_{di} t) \end{aligned} \tag{41}$$

となり (39) 式と一致する。

すなわち Partial decay constant の存在する場合には, (40) 式を適用して branching ratio と同等の  $B_{ij}$  と  $A_i$  を使って前述 (2-2) で得た複雑な decay chain の解法をそのまま適用できることがわかる。

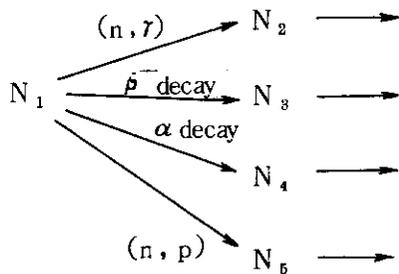
2-4 activation および fission について

Cross section の存在する場合, 一般によく知られているように (42) 式のように

$$\lambda_{\varphi\sigma} = \varphi \cdot \sigma \tag{42}$$

decay constant と同等に取扱うことができる。ただし,  $\varphi$  は中性子束,  $\sigma$  は cross section であり, おおのこの dimension は,  $L^{-2} T^{-1}$ ,  $L^2$  で, decay constant のもつ  $T^{-1}$  と一致する。

(42) 式を用い, (1-2)にのべた complex decay chain 解法および (1-3)にのべた partial decay constant の存在する場合を考慮にいと, activation の場合についての解が得られる。例えば, 次のような scheme の場合について考える。



まず (42) 式から

$$(n, \gamma) \text{ 反応については, } \lambda_{\varphi\sigma}^{(n, \gamma)} = \varphi \cdot \sigma_{(n, \gamma)}$$

$$\text{つぎに } (n, p) \text{ 反応については } \lambda_{\varphi\sigma}^{(n, p)} = \varphi \cdot \sigma_{(n, p)}$$

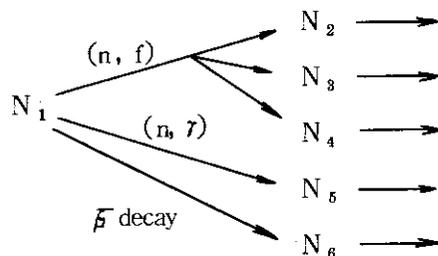
$$\lambda_1 = A_1 = \lambda_{\varphi\sigma}^{(n, \gamma)} + \lambda_{\varphi\sigma}^{(n, p)} + \lambda_{\beta} + \lambda_{\alpha}$$

$$b_{12} = \lambda_{\varphi\sigma}^{(n, \gamma)} / A_1$$

$$b_{13} = \lambda_{\beta} / A_1$$

として, 複雑な decay chain の解法を適用することができる。

つぎに次のような fission を含む scheme について考えることにする。



$N_2, N_3, N_4$  の fission yield をそれぞれ  $f_2, f_3, f_4$  とすると

$$\lambda_{\varphi\sigma}^{(n,f)} = \varphi \cdot \sigma_{(n,f)}$$

$$\lambda_{\varphi\sigma}^{(n,r)} = \varphi \cdot \sigma_{(n,r)}$$

$$A_1 = \lambda_{\varphi\sigma}^{(n,f)} + \lambda_{\varphi\sigma}^{(n,r)} + \lambda_{\beta^-}$$

したがって

$$B_{(n,f)} = \lambda_{\varphi\sigma}^{(n,f)} / A_1$$

$$B_{(n,r)} = \lambda_{\varphi\sigma}^{(n,r)} / A_1$$

$$B_{\beta^-} = \lambda_{\beta^-} / A_1$$

したがって

$$\lambda_1 = A_1$$

$$b_{12} = B_{(n,f)} \cdot f_2$$

$$b_{13} = B_{(n,f)} \cdot f_3$$

$$b_{14} = B_{(n,f)} \cdot f_4$$

$$b_{15} = B_{(n,r)}$$

$$b_{16} = B_{\beta^-}$$

として, complex decay chain の解法に適用すると,  $N_1(t)$  から  $N_6(t)$  までの解が得られる。

以上のようにして complex decay chain の解法には activation, fission も含ませて計算することができる。今までに知られている Bateman の式の和で解を求める ISOCHUNCH などに比べて計算が簡単になる。

そこで(2-5)以後にこれらの解法を適用した計算コードについてのべる。

## 2-5 計算コード

以上(2-1)から(2-5)に述べた方法に従って小規模なコード (CODAC) を作成した<sup>脚注(2)</sup>ので, その手順の概要を以下に述べる。

第1に, decay constant (または半減期)を読みこみ, その branching ratio を整理する。このテーブルを  $b_{ij}$  の1次テーブルと呼ぶことにする。つぎに cross section および fission yield を読みこみ, fission yield は,  $b_{ij}$  の一次テーブルに書き加える。中性子束を読みこみ, (41)式の  $\lambda_{\varphi\sigma}$  を算出し, 前出の decay constant のテーブルに書き加える。そして(35)式にいう  $A_i$  のテーブルを作成し(40)式にいう  $B_{ij}$  のテーブルをつくる。

さらに, この  $B_{ij}$  テーブルと  $b_{ij}$  の1次テーブルをもとに計算実行に使用する。  $b_{ij}$  の2次

脚注(2) Complex decay and activation chain よりとった。

テーブルをつくる。この2次テーブルと  $A_i$  テーブルおよび  $n_{i0}$  のテーブルから(43)および(42)式にしたがって  $C_{ij}$  のテーブルを作成する。この  $C_{ij}$  テーブルと  $A_i$  テーブルとから(43)式にしたがって、すなわち

$$N_i(t) = \sum_{j=1}^i C_{ij} \exp(-A_j t) \quad (43)$$

(43) 式にしたがって、時刻  $t$  のときの state ( $i$ ) の原子数  $N_i(t)$  を求めることができる。

中性子束が  $t = x$  で変化する場合には  $N_i(t)$  の値を  $n_{i0}$  のテーブルに書きこみ、(41) 式にいう  $\lambda\phi\sigma$  を算出し decay constant テーブルを修正する。そして (35) 式にいう  $A_i$  テーブルを次に (40) 式にいう  $B_{ij}$  のテーブルをつくる。この  $B_{ij}$  テーブルと  $b_{ij}$  の1次テーブルとから  $b_{ij}$  の2次テーブルを作成し、この2次テーブルと  $A_i$  テーブルおよび修正された  $n_{i0}$  テーブルから  $C_{ij}$  テーブルを修正し (43) 式にしたがって  $t = x$  を  $t = 0$  に変更して計算を進めると、中性子束変化後の  $N_i(t)$  が算出される。

このようにして計算をすすめることによって、中性子束の変化を追従できる。すなわち照射条件の変化を追うことができる。ちなみに、前述の複雑な decay chain の解法ならびに activation, fission への適用は、中性子束  $\phi = 0$  の場合にも適用できる。また  $\phi$  は中性子束のみならず、他の荷電粒子にも適用される。

これらを flow chart で示すと Fig. 1 のようになる。

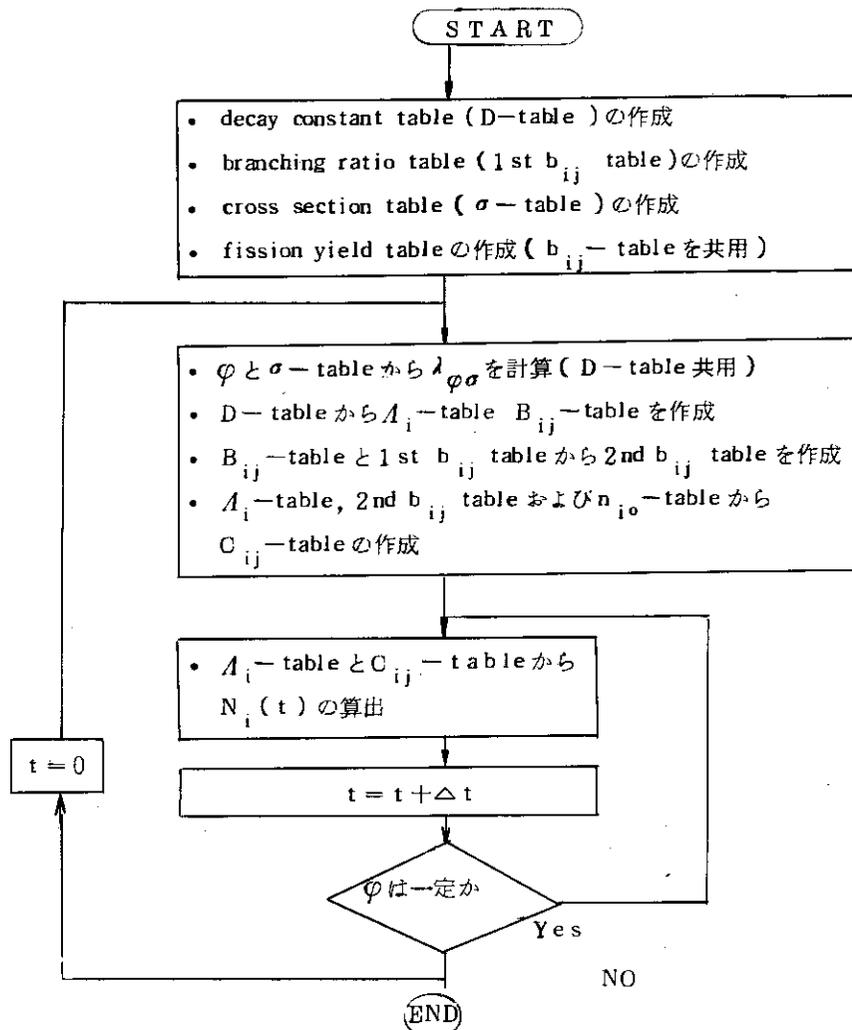


Fig.1 Flow chart of the code

作成したコードおよび入力方法を Appendix I に、そして得られた計算結果の一部を Appendix II に示す。

## 2-6 検討

得られた計算結果は手計算と他のコード(5)~(7)より得られた結果と比較検討し、よい一致をみた。本コードには現在までのところ、共鳴積分、fast neutron flux について考慮していないが cross section として effective cross section を用いれば、そのまま使用することができるので、逆に共鳴積分などの寄与を考慮すべきであるか否かを検討することができる。

また、本コードでは  $j \leq i$  なる条件を(1)式でつけているため、transuranium element の合成の過程に生ずる Fig. 2 のような場合には本コードをそのまま適用することはできない。今後検討を要する。しかし一般の decay and activation chain では、 $j \leq i$  なる条件を満たすように各 state につける i 番号を決定することができる。そして Bateman の繰返し処理を用いないため

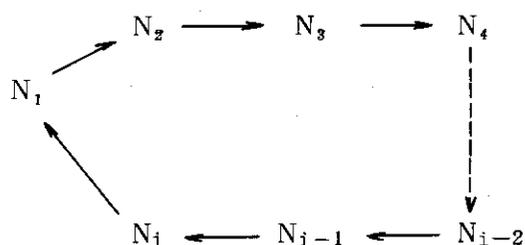


Fig. 2 Scheme of production of transuranium element

入力の煩雑さがさげられ、Appendix II の計算例に示すように計算式を出力することによって、容易に手計算を行なうことができる。

## 3 F P 放出量の計算

(2-1)から(2-5)までにのべてきたコードに、F P の放出計算を加えることを試みたので、その概略についてのべる。

F P の放出過程については、一般にペレットからプレナムへ、プレナムからピンホールなどを通して冷却水中へ、そして冷却水からデミネライザーなどへの放出が考えられる。しかし、これらの過程での F P の放出をあらわす関係式は、種々知られているが<sup>(11)</sup>、どの式を採用するかは今後十分な検討を用する。

そこで、 $UO_2$  ペレットからプレナムへの F P ガスの放出をあらわす式としてよく知られている Lewis の式<sup>(9)</sup>を前出のコードに組み入れることとした。Lewis の式は

作成したコードおよび入力方法を Appendix I に、そして得られた計算結果の一部を Appendix II に示す。

## 2-6 検討

得られた計算結果は手計算と他のコード(5)~(7)より得られた結果と比較検討し、よい一致をみた。本コードには現在までのところ、共鳴積分、fast neutron flux について考慮していないが cross section として effective cross section を用いれば、そのまま使用することができるので、逆に共鳴積分などの寄与を考慮すべきであるか否かを検討することができる。

また、本コードでは  $j \leq i$  なる条件を(1)式でつけているため、transuranium element の合成の過程に生ずる Fig. 2 のような場合には本コードをそのまま適用することはできない。今後検討を要する。しかし一般の decay and activation chain では、 $j \leq i$  なる条件を満たすように各 state につける  $i$  番号を決定することができる。そして Bateman の繰返し処理を用いないため

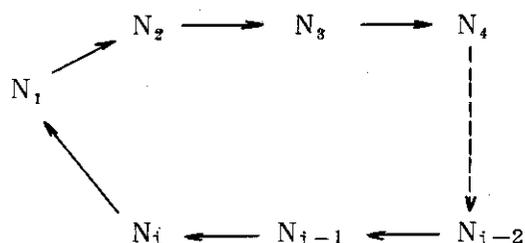


Fig. 2 Scheme of production of transuranium element

入力の煩雑さがさげられ、Appendix II の計算例に示すように計算式を出力することによって、容易に手計算を行なうことができる。

## 3 F P 放出量の計算

(2-1)から(2-5)までにのべてきたコードに、F Pの放出計算を加えることを試みたので、その概略についてのべる。

F Pの放出過程については、一般にペレットからプレナムへ、プレナムからピンホールなどを通して冷却水中へ、そして冷却水からデミネライザーなどへの放出が考えられる。しかし、これらの過程でのF Pの放出をあらわす関係式は、種々知られているが<sup>(11)</sup>、どの式を採用するかは今後十分な検討を用する。

そこで、 $UO_2$  ペレットからプレナムへのF Pガスの放出をあらわす式としてよく知られている Lewis の式<sup>(9)</sup>を前出のコードに組み入れることとした。Lewis の式は

$$R < \left\{ 0.005 \int_{T_s}^{1000} k d\theta + 0.10 \int_{1000}^{1300} k d\theta + 0.60 \int_{1300}^{1600} k d\theta + 0.95 \int_{1600}^{T_c} k d\theta \right\} / \int_{T_s}^{T_c} k d\theta$$

である。ただし R は放出率， $T_s$ ， $T_c$  はそれぞれ燃料表面温度および中心温度である。  
ここでは

$$R = \frac{0.005 \int_{T_s}^{1000} k d\theta + 0.10 \int_{1000}^{1300} k d\theta + 0.60 \int_{1300}^{1600} k d\theta + 0.95 \int_{1600}^{T_c} k d\theta}{\int_{T_s}^{T_c} k d\theta} \quad (44)$$

$(T_c \leq 2800)$

(44)式で放出率 R があらわされるとした。この(44)式を解くにあたっては熱伝導率 k の値を求めなければならないが、これには(45)式であらわされる Lyons の式<sup>10)</sup>を用いることとした。

$$k = \frac{38.2}{T+129} + 4.79 \times 10^{-13} T^3 \quad (45)$$

ただし T は温度(°K)である。

以上のように(44)式，(45)式を用いて FP ガスの放出率が決定される。この放出率 R については

- 1) 時刻 t から t +  $\Delta t$  の間で出力が変化しなければ一定と考える。
- 2)  $\Delta t$  時間の中に Fission および Decay によって新たに生成した FP にのみ適用する。

以上の条件を加えた。

これらの考察から小規模なコードを作成した。このコードは、Appendix I のコードに放出率 R を計算するサブルーチンを加え、一部を修正したものであり、大半の部分は Appendix I のコードと同じである。このコードで計算した例を Appendix III に示す。本コードでは、プレナム内に蓄積される FP ガスの量を運転状態の変化にあわせ、知ることができる。

なお、このコードには、FP の放出の各過程について適切な関係式が、今後与えられれば、組み込んでいくことができる。

## 4 結 論

本コードでは Bateman の式の繰返し処理を用いないため、入力が簡単になった。またデータライブラリーを使わないため、任意の decay and activation chain を任意の物理定数で必要な部分だけを計算できるので、物理定数などの検討に使える。また  $C_{ij}$  だけを出力させておけば、複雑な decay chain をもつ核種の時間補正などにも応用できる。さらに、FPの放出をあらわす式を容易に組込むことができた。

これらのことから、今後FPの放出挙動をあらわす種々の式を複雑な壊変を単純化することなく考慮に入れた上で比較検討することが容易になった。

## 謝 辞

計算結果の検討ならびに有益なご意見をいただいた動力炉開発管理室の田坂完二氏および種々のご意見をいただいた安全工学部次長能沢正雄氏に深く謝意を表します。

## References

- 1) M.P. Lietzke et al, "CRUNCH-An IBM-704 Code for Calculating N Successive First-order Reactions", ORNL-2958 (1960)
- 2) C.W. Friend et al, "ISOCRUNCH-Modifications to the CRUNCH Program for the IBM 7090", ORNL-3689 (1965)
- 3) I.S. McGill, "A Systematic Approach to Evaluation of Chain Member Yields in Radioactive Decay Chains", AERE-M 1464 (1964)
- 4) K. Tasaka et al, "FP-S; Program for Calculation of Atomic Density for Each Fission Product Nuclide", JAERI-1198 (1971)
- 5) K. Tasaka, "Calculation of the Decay Power of Fission Products considering Neutron Capture Transformation", JAERI-M 5972 (1975)
- 6) K. Tasaka, "Nuclear Data for Calculation of the Decay Power of Fission Products", JAERI-M 5997 (1975)
- 7) K. Tasaka, to be published in JAERI-M report.
- 8) P. Alexander et al, "Computer Analysis of Fission Data", Nucl. Instr. Method, 86, 99-107 (1970)
- 9) W.B. Lewis, "Engineering for the Fission Gas in UO<sub>2</sub> Fuel", Nucl. Appl., 2, 171-181 (1966)
- 10) M.F. Lyons et al, "UO<sub>2</sub> Pellet Thermal Conductivity from Irradiations with Central Melting", Transactions of the ANS, Vol.7 No.1, 107 (1964)
- 11) T.J. Thompson et al, "The Technology of Nuclear Reactor Safety", Vol.II, 525-618 (1973) published by the M.I.T. Press

## Appendix I 計算コードおよび入力方法

### 1) 計算コード

JAERI-M 6148

```

C ***** CODAC ST SMALL *****
C ***** PART #0 *****
1 COMMON TIME(50),EDC(50),EBRC(50:50),AIU(50),DCL(50,3),ANO(50),
2 TDIY(50),KEY(50), C(50:50),PIU(50),DCX(50,3),
3 FLUX(50),SLX(50), NAME(2:50),RMIN,FLUX@,TNOM,IUNT,IC,ID,IE,
4 COA,CDB,COC,CS,KEYS+MAX,RMAX,JCALC,TFIN,MAAQ,IX,IY,IZ
C * * * * *
C * CODAC STANDARD *
C * * * * *
2 110 CALL ACACIA
3 IF(MAX,EW,0) GO TO 900
4 JCALC=1
5 100 CALL SALVIA
6 CALL AZALEA
7 CALL CHOCUS
8 JCALC=JCALC+1
9 IF(MAX@-JCALC) 110,100,100
10 900 WRITE(6,10)
11 10 FORMAT(///1H ,80X,'***** END OF CODAC-ST *****')
12 STOP
13 END

C ***** PART I-1 *****
C
1 SUBROUTINE ACACIA
2 COMMON TIME(50),EDC(50),EBRC(50:50),AIU(50),DCL(50,3),ANO(50),
3 TDIY(50),KEY(50), C(50:50),PIU(50),DCX(50,3),
4 FLUX(50),SLX(50), NAME(2:50),RMIN,FLUX@,TNOM,IUNT,IC,ID,IE,
5 COA,CDB,COC,CS,KEYS+MAX,RMAX,JCALC,TFIN,MAAQ,IX,IY,IZ
6 DIMENSION TITLE(20)
7 DATA COA,CDB,COC,CS /0.6931472,1.0E-12,1.0E+06,1.0E+07/
8 DATA (PIU(I),I=1,5)/2.0,60.0,3600.0,8.64E+04,3.1557082E+07/
9 DATA (AIU(I),I=1,5)/40SEC,4HMIN,4HMOON,4HDAY,4HYEAR/
10 READ(5,10) MAQ,IUNT,TFIN,TNOM,IC,ID,IE,IX,IY,IZ,RMIN,RMAX
11 IF(MAX,EW,0) GO TO 995
12 WRITE(6,2)
13 WRITE(6,3)
14 WRITE(6,1)
15 IC=1
16 IZ=1
17 WRITE(6,50)
18 IF(TNOM,EW,0) INUM=1,0
19 IF(IUNT,EW,0) IUNI=3
20 READ(5,11) (TITLE(I),I=1,20)
21 WRITE(6,51) (TITLE(I),I=1,20)
22 WRITE(6,3)
23 WRITE(6,52) MAX,AIU(IUNT),INUM
24 IF(IX,NE,0) WRITE(6,53) IC,ID,IE,IX,IY,IZ
25 WRITE(6,1)
26 N=0
27 KEYS=0
C ***** PART I-2 *****
28 DO 104 I=1,MAX
29 READ(5,12) NN,NAMA,NAMB,ANL@,KEY@
30 IF(NN,NE,0) N=NN
31 IF(NN,EW,0) N=N+1
32 IF(N,GT,MAX) GO TO 180
33 NAM(1,N)=NAMA
34
35 NAMB(2,N)=NAMB
36 IF(IY,EW,0) ANO(N)=ANO@
37 KEY(N)=KEY@
38 IF(KEY@,NE,0) KEYS=KEYS+1
39 104 CONTINUE
40 KSTP=0
41 AN=1
42 105 KMAX=KN+9
43 IF(KMAX=MAX) 108,107,106
44 106 KMAX=MAX
45 107 KSTP=1
46 108 WRITE(6,54) (K,K=KN,KMAX)
47 WRITE(6,55) (NAM(1,K),NAM(2,K),K=KN,KMAX)
48 WRITE(6,56) (ANO(K),K=KN,KMAX)
49 IF(IX,NE,0) WRITE(6,59) (KEY(K),K=KN,KMAX)
50 WRITE(6,3)
51 KN=KN+10
52 IF(KSTP,EW,0) GO TO 109
53 DO 110 I=1,MAX
54 SUM(I)=0.0
55 DO 990 K=1,3
56 DCL(I,K)=0.0
57 DCX(I,K)=0.0
58 990 CONTINUE
59 DO 104 J=1,MAX
60 EBRC(I,J)=0.0
61 C(I,J)=0
62 105 CONTINUE
63 110 CONTINUE
C *****PART I-3 *****
64 DO 124 K=1,3
65 READ(5,13) LMAX
66 IF(LMAX,EW,0) GO TO 124
67 DO 122 I=1,LMAX
68 READ(5,14) II,DCS@,IU,JMAX
69 IF(K,EW,2) GO TO 119
70 IU=IU
71 IF(IU) 111,113,112
72 111 IU=IU
73 IF(IU,GT,5) GO TO 180
74 DCS@=COA/DCS@
75 112 DCS@=DCS@*PIU(IUNT)/PIU(IU)
76 119 IF(JMAX,EW,0) GO TO 117
77 DO 121 J=1,JMAX
78 READ(5,14) JJ,BRC@
79 IF(II,GE,JJ) GO TO 180
80 IF(BRC@,EW,0,AND,JMAX,EW,1) GO TO 115
81 IF(BRC@,EW,1,0,AND,JMAX,EW,1) GO TO 115
82 IF(K,EW,1) WRITE(6,60) II,JJ,DCS@,BRC@
83 IF(K,EW,2) WRITE(6,62) II,JJ,DCS@,BRC@
84 IF(K,EW,3) WRITE(6,74) II,JJ,DCS@,BRC@
85 GO TO 116
86 115 BRC@=1.0
87 IF(K,EW,1) WRITE(6,61) II,JJ,DCS@
88 IF(K,EW,2) WRITE(6,63) II,JJ,DCS@
89 IF(K,EW,3) WRITE(6,75) II,JJ,DCS@
90 116 C(II,JJ)=K
91 EBRC(IJ,II)=BRC@*DCS@
92 121 CONTINUE
93 GO TO 115
94 117 IF(K,EW,1) WRITE(6,68) II,DCS@
95 IF(K,EW,2) WRITE(6,67) II,DCS@

```

```

72 IFCK.EQ.3) WRITE(6,76) I,DCS0
73 SUM(I)=SUM(I)+DCS0
74 CONTINUE
75 DO 123 I=1,MAX
76 IF(DCL(I,K).EQ.0.0) DCL(I,K)=SUM(I)
77 SUM(I)=0.0
78 CONTINUE
79 CONTINUE
100 130 DO 142 I=1,MAX
101 DO 141 J=1,MAX
102 DO 140 K=1,3
103 OK=K
104 IF(DCL(I,K).EQ.0.0) GO TO 140
105 IF(CCI(J).EQ.DK) EBRC(I,J)=EBRC(I,J)/DCL(I,K)
106 CONTINUE
107 CONTINUE
108 CONTINUE
C *****PART I-4 *****
109 READ(5,13) MAX0
110 IF(MAX0.EQ.0) GO TO 133
111 DO 151 I=1,MAX0
112 READ(5,15) TIME(I),FLUX(I),JIND,TDIV(I)
113 IF(I.EQ.1) GO TO 150
114 IF(TDIV(I).EQ.0) TDIV(I)=TDIV(I-1)
115 IF(TIME(I).LE.0.0) GO TO 149
116 IF(TIME(I).LE.TIME(I-1)) TIME(I)=TIME(I)+TIME(I-1)
117 GO TO 151
118 140 TIME(I)=TIME(I-1)-TIME(I)
119 GO TO 151
120 150 IF(TDIV(I).EQ.0) TDIV(I)=1.0
121 CONTINUE
122 IF(TFIN.GT.0.0) GO TO 154
123 IF(TFIN.LE.0.0) TFIN=TFIN
124 IF(TFIN.EQ.0.0) TFIN=90.0
125 GO TO 154
126 150 TFIN=DC.0
127 IF(TDIV(I).EQ.0.0) TDIV(I)=1.0
128 MAX0=I
129 150 WRITE(6,16)
130 KSTP=0
131 K=1
132 170 MAX0=MAX0+1
133 IF(K*MAX-MAX0) 170,177,170
134 170 MAX0=MAX0
135 170 KSTP=1
136 170 WRITE(6,165) (TIME(K),K=1,K*MAX)
137 170 WRITE(6,166) (FLUX(K),K=1,K*MAX)
138 170 WRITE(6,167) (TDIV(K),K=1,K*MAX)
139 170 WRITE(6,17)
140 K=K+10
141 IF(KSTP.EQ.0) GO TO 170
142 GO TO 999
143 MAX0
144 WRITE(6,177)
C *****PART F *****
145 1 F0RMA T(11H,135(1H0),/)
146 2 F0RMA T(11M)
147 3 F0RMA T(77)
148 10 F0RMA T(12I,2E12.5, 6I2,2E12.5)
149 11 F0RMA T(20A)
150 12 F0RMA T(10,2A9,E12.5,14)
151 13 F0RMA T(12I6)
152 14 F0RMA T(12, E12.5,2I2)
153 15 F0RMA T(2E12.5,10,E12.5,10I2)
154 50 F0RMA T(1H,30X,'SOLUTION OF COMPLEX DECAY, ACTIVATION AND FISSION
155 1 CHAIN BY CODAC ')
156 51 F0RMA T(1H,30X,20A9)
157 52 F0RMA T(1H,10X,'CHAIN MEMBER =',12,5X,'TIME UNIT =',A4,5X,'NORM,
158 1 FACTOR =',1PE12.5)
159 53 F0RMA T(1H,10X,'IC,10,1E,1X,1Y,1Z =',16(12,2X))
160 54 F0RMA T(1H,'NUCLIDE NO.',4A,10(14,8X))
161 55 F0RMA T(1H,'NUCLIDE NAME',10(4X,2A9))
162 56 F0RMA T(1H,'NUCL ATM NO.',10(1PE12.5))
163 57 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') IS ACTIVATION, '
164 110X,'CROSS SECTN =',1PE12.5)
165 58 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') IS DECAY, '
166 110X,'DECAY CONST =',1PE12.5)
167 59 F0RMA T(1H,'KEY *****',10(14,8X))
168 60 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') TO(',12,') IS BRANCH DECAY, '
169 110X,'DECAY CONST =',1PE12.5,5X,'BRANCH RATIO =',E12.5)
170 61 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') TO(',12,') IS DECAY, '
171 110X,'DECAY CONST =',1PE12.5)
172 62 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') TO(',12,') IS FISSION, '
173 110X,'CROSS SECTN =',1PE12.5,5X,'FISSION YIELD =',E12.5)
174 63 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') TO(',12,') IS ACTIVATION, '
175 110X,'CROSS SECTN =',1PE12.5)
176 64 F0RMA T(1H,15(1H0),'TIME AND FLUX TABLE',15(1H0)/)
177 65 F0RMA T(1H,'TIME =',10(1PE12.5))
178 66 F0RMA T(1H,'FLUX =',10(1PE12.5))
179 67 F0RMA T(1H,'TDIV =',10(1PE12.5))
180 72 F0RMA T(1H,5('PBRC(',12,1H,',12,')=',1PE12.5,2X))
181 74 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') TO(',12,') IS SPECIAL CASE, '
182 110X,'DECAY CONST =',1PE12.5,5X,'BRANCH RATIO =',E12.5)
183 75 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') TO(',12,') IS SPECIAL CASE, '
184 110X,'DECAY CONST =',1PE12.5)
185 76 F0RMA T(1H,10X,'NUCL(',12,') IS SPECIAL CASE, '
186 110X,'DECAY CONST =',1PE12.5)
187 77 F0RMA T(1H,10X,'INPUT DATA WAS NOT SUITABLE, SO SHOULD BE CHECK AG
188 1AIN,')
189 999 RETURN
190 END
C ***** OPTION 1 *****
1 SUBROUTINE SALVIA
2 COMMON TIME(50),EDC(50),EBRC(50,50),AIU(50),DCL(50,3),AND(50),
3 TDIV(50),KEY(50), C(50,50),FIU(50),DCX(50,3),
4 FLUX(50),SUM(50), NAM(2,50),RMIN,FLUX0,TNOM,IUNT,IC,1D,1E,
5 CGA,COB,CDU,CS,KEYS,MAX,RMAX,JCALC,TFIN,MAX0,IX,IY,IZ
6 IF(MAX.EQ.0) GO TO 999
7 IF(IZ.GT.0) GO TO 900
8 ***** THIS SUBROUTINE IS USER'S OPTION, *****
9 900 DO 910 I=1,MAX
10 DCX(I,3)=0.0
11 CONTINUE
12 RETURN
13 END
C *****PART T-1 *****
1 SUBROUTINE AZALEA

```

```

2      COMMON TIME(50),EDC(50),EBRC(50,50),ATU(50),DCL(50,3),ANO(50),
3      TDIV(50),KEY(50), C(50,50),FIU(50),DCX(50,3),
4      FLUX(50),SUM(50), NAME( 2,50),RMIN,FLUXQ,TNOM,IUNT,IC,JD,IE,
5      COA,COB,COC,CS,KEYS,MAX,RMAX,JCALC,TFIN,MAAQ,IX,IY,IZ
6      IF (MAX,EW,0) GO TO 999
7      LL=JCALC
8      FLUXQ=FLUX(LL)
9      DO 102 I=1,MAX
10     DLX(I,2)=FLUXQ+DCL(I,2)*FIU(IUNT)*COB
11     DCX(I,1)=DCL(I,1)
12     EDC(I)=DLX(I,1)+DCX(I,2)+DCX(I,3)
13     IF (EDC(I),EW,0) GO TO 100
14     DO 95 L=1,3
15     DCX(I,L)=DCL(I,L)/EDC(I)
16     95 CONTINUE
17     IF (I,GE,MAX) GO TO 102
18     DO 101 J=1,MAX
19     DO 96 L=1,3
20     DL=L
21     IF (C(I,J),NE,DL) GO TO 96
22     EBRC(I,J)=EBRC(J,I)*DCA(I,L)
23     96 CONTINUE
24     101 CONTINUE
25     GO TO 102
26     DO 98 L=1,3
27     DCX(I,L)=0.0
28     98 CONTINUE
29     DO 105 J=1,MAX
30     EBRC(I,J)=0.0
31     105 CONTINUE
32     102 CONTINUE
33     ***** PART I=2 *****
34     DO 300 I=1,MAX
35     DO 300 J=1,I
36     IF (J,EW,0) GO TO 200
37     SSUM=0.0
38     K=J
39     190 CONTINUE
40     ED=EDC(I)-EDC(J)
41     IF (ED,EW,0,0) ED=1.0
42     EV=1.0/ED
43     SSUM=SSUM+C(K,J)*EDC(K)*EBRC(K,1)*EV
44     K=K+1
45     IF (K,LE,I-1) GO TO 190
46     C(I,J)=SSUM
47     GO TO 300
48     200 SSUM=0.0
49     K=0
50     290 CONTINUE
51     IF (K,LE,0) GO TO 270
52     SSUM=SSUM+C(I,K)
53     K=K+1
54     IF (K,LE,I-1) GO TO 290
55     C(I,I)=ANO(I)-SSUM
56     300 CONTINUE
57     301 CONTINUE
58     ***** PART I=3 *****
59     DO 330 I=1,MAX
60     KSUM=0
61     DO 330 J=1,I
62     IF (C(I,J),EW,0,0) KSUM=KSUM+1
63     330 CONTINUE
64     IF (KSUM,EW,MAX-1) WRITE(6,82) I
65     330 CONTINUE
66     GO TO 999
67     ***** PART F *****
68     70 FORMAT(/1H ,10A,15(1H*, ' EBRC(I,J) AND C(I,J) TABLE ',15(1H*))
69     71 FORMAT(1H ,5('EBRC(12',',',12,')=' ,1PE12.5,2X))
70     72 FORMAT(1H ,5('C(12',',',12,')=' ,1PE12.5,2X))
71     73 FORMAT(/1H ,10A,15(1H*, ' ANO(I),DCL(I),CSL(I),EDC(I) AND C
72     74 (I) TABLE ',15(1H*))
73     74 FORMAT(1H ,1I ,10X,10(1H*,8X))
74     75 FORMAT(1H ,1ANO(I) ,10(1PE12.5))
75     76 FORMAT(1H ,1EDC(I) ,10(1PE12.5))
76     77 FORMAT(1H ,1DCL(12,') ,10(1PE12.5))
77     78 FORMAT(1H ,1DCX(12,') ,10(1PE12.5))
78     79 FORMAT(1H ,1***** THIS CHAIN SHOULD BE CALCULATED AS INDEPENDENT
79     80 CHAIN AT NUCL(' ,12,') ,10X,1HOWEVER CALCULATION WAS CON
80     81 TINUED. ')
81     1 FORMAT(/1H ,135(1H*,))
82     2 FORMAT(1H)
83     3 FORMAT(/)
84     999 RETURN
85     END

```

```

C      ***** PART C=1 *****
C
1      SUBROUTINE CROCUS
2      COMMON TIME(50),EDC(50),EBRC(50,50),ATU(50),DCL(50,3),ANO(50),
3      TDIV(50),KEY(50), C(50,50),FIU(50),DCX(50,3),
4      FLUX(50),SUM(50), NAME( 2,50),RMIN,FLUXQ,TNOM,IUNT,IC,JD,IE,
5      COA,COB,COC,CS,KEYS,MAX,RMAX,JCALC,TFIN,MAAQ,IX,IY,IZ
6      DIMENSION S(13),AA(13),ANX(50,50),ATIME(50)
7      DATA (S(I),I=1,13)/1H,1H2,1H3,1H4,1H5,1H6,1H7,1H8,1H9,1H0,1H ,1H*
8      1,1H*/
9      IF (MAX,EW,0) GO TO 999
10     ICO=IC
11     LL=JCALC
12     TFIN=TIME(LL)
13     TFIN=IFIN
14     IF (LL,LT,MAX) TFIN=(TIME(LL+1)-TIME(LL))
15     TIMEX=0.0E+00
16     130 JSTP=0
17     LSTP=0
18     IF (IC,LE,0) LSTP=1
19     N=0
20     ***** PART C=2 *****
21     105 N=N+1
22     IF (N,GT,50) GO TO 900
23     DO 450 K=1,MAX
24     AN=0.0
25     IF (TIMEX,EW,0,0) GO TO 455
26     DO 400 J=1,K
27     IF (C(K,J),EW,0,0) GO TO 400
28     TT=EDC(J)*TIMEX+1.0E+00
29     AN=AN+C(K,J)*EXP(TT)
30     400 CONTINUE

```

```

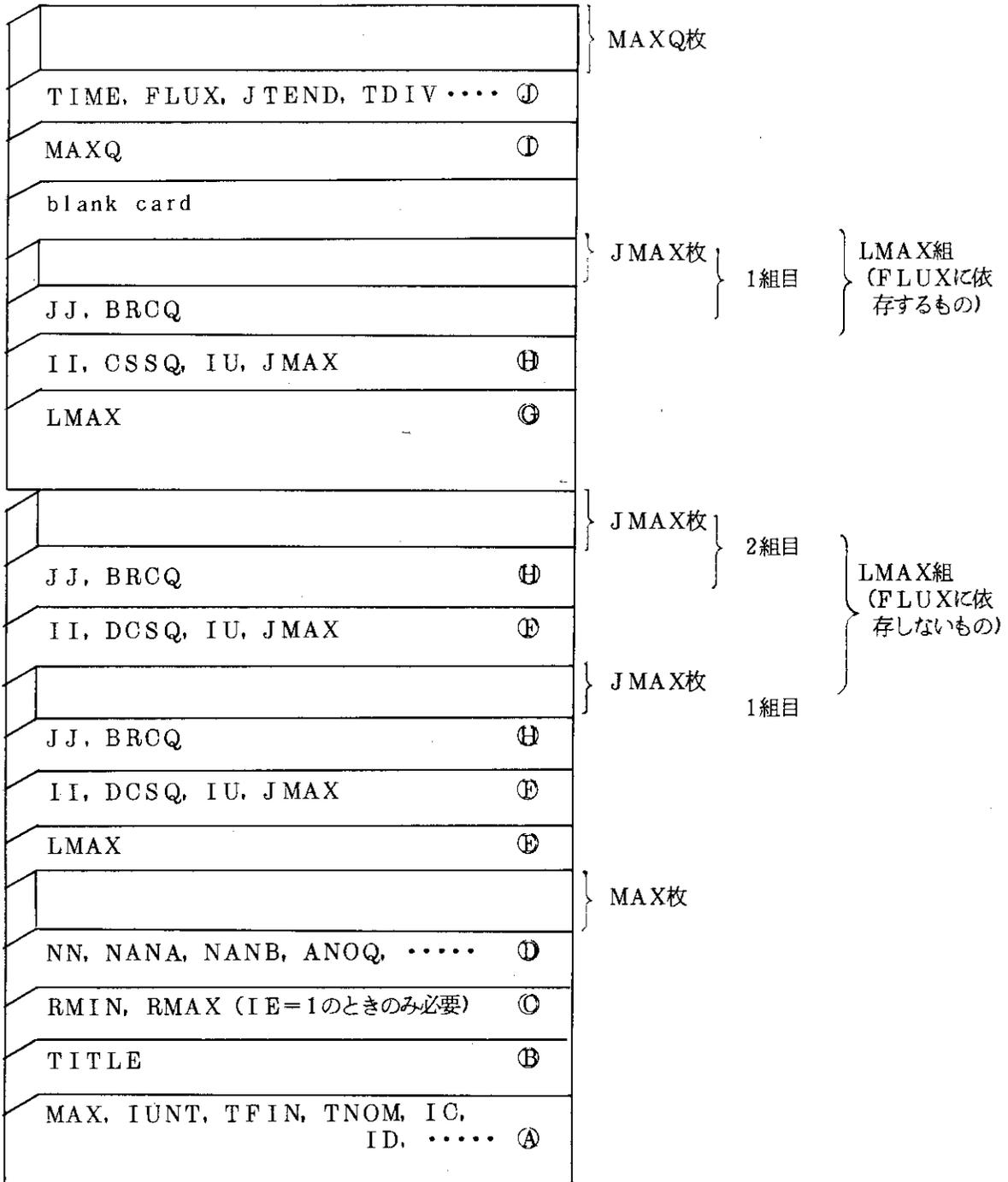
26 455 IF (TIME $\neq$ 0.0) AN=AN*(K)
27 IF (AN.LT.0.0) AN=0.0
28 IF (JSTP.EQ.1) AN*(K)=AN
29 AN*(K)=AN
30 450 CONTINUE
31 TIME=TIME+TINT
32 ATIME(N)=TIME
33 IF (JSTP.NE.0) GO TO 901
34 TIME=TIME+TDIV(LL)
35 IF (TIME-TFIN) 165,470,460
36 460 TIME=TFIN
37 JSTP=1
38 GO TO 165
39 900 NN=1
40 901 CONTINUE
C ***** PART C=3 *****
41 150 KSTP=0
42 COK=COC
43 IF (IC.NE.0) GO TO 145
44 IF (I2.NE.0) COK=COK*(IUC(IUNT)*3.7E+10)
45 145 SMAX=0.0
46 SMIN=1.0E50
47 PMIN=1.0E50
48 KN=1
49 155 KMAX=KN+9
50 IF (KMAX=MAX) 158,157,156
51 156 K=AX=MAX
52 157 KSTP=1
53 158 WRITE(6,2)
54 WRITE(6,1)
55 IF (IC.NE.0) WRITE(6,40)
56 IF (IC.EQ.0) WRITE(6,41)
57 IF (I2.NE.0.AND.IC.EQ.0) WRITE(6,44)
58 WRITE(6,42) LL
59 WRITE(6,1)
60 WRITE(6,30) (K,KN,KMAX)
61 WRITE(6,31) (NAM(1,K),NAM(2,K),K=KN,KMAX)
62 WRITE(6,1)
63 DO 902 NN=1,N
64 DJ 473 J=KN,KMAX
65 AN=AN*(J,NN)
66 IF (AN*(J,NN-1).EQ.0.0.AND.AN*(J,NN+1).EQ.0.0) AN=0.0
67 IF (AN.LT.0.0) GO TO 472
68 IF (IC.EQ.0) AN=AN*(LL+1)*TNDM
69 IF (I2.NE.0.AND.IC.EQ.0) AN=AN*(IUC(IUNT)*3.7E+10)
70 IF (AN.LT.SMIN) SMIN=AN
71 IF (AN.LT.PMIN.AND.AN.GT.COK) PMIN=AN
72 472 IF (AN.GT.SMAX) SMAX=AN
73 AN*(J,NN)=AN
74 473 CONTINUE
75 WRITE(6,32) ATIME(NN),AN*(K,NN),K=KN,KMAX
76 902 CONTINUE
77 475 K=KN+10
C ***** PART C=4 *****
C ***** OPTION START *****
C ***** OPTION END *****
79 690 IF (IC.LE.0) GO TO 750
80 WRITE(6,1)
81 IC=0
82 GO TO 150
83 750 WRITE(6,3)

84 IC=IC0
85 IF (JSTP.EQ.0) GO TO 150
C ***** PART F *****
86 1 FORMAT(1H,135(1H*))
87 2 FORMAT(1H,1)
88 3 FORMAT(1H,13(1H+.9(1H*)),5(1H*))
89 30 FORMAT(1H,'NUCLIDE NU:',4X,I0(1+8X))
90 31 FORMAT(1H,'NUCLIDE NAME',10(1X,2A*))
91 32 FORMAT(1H,'I1(CPE12,5)')
92 40 FORMAT(1H,'TIME',8X,'NUMBER OF ATOMS')
93 41 FORMAT(1H,'TIME',8X,'ACTIVITY')
94 42 FORMAT(1H+.1H+.40X,'RESULTS',70A,'PART',14,8X,1H*)
95 44 FORMAT(1H+.75X,'ACTIVITY UNIT = (CURIE) X (NORM.FACTOR)')
C ***** OPTION START *****
C ***** OPTION END *****
96 999 RETURN
97 END

```

2) 入力方法

カード構成 (Ⓐ, Ⓑ, Ⓒは使用する FORMATをあらわす)



INPUT FORMAT

(\*印は dummy をあらわす。)

A	MAX	IUNT	TFIN	TNOM	EC	ED	IE
	(I6)	(I6)	(E12.5)	(E12.5)	(I2)	(I2)	(I2)

B	TITLE						
	(20A4)						

C	RMEN	RMAX
	(E12.5)	(E12.5)

D	NN	NAMA-NAMB	ANQ
	(I4)	(2A4)	(E12.5)

E	LMAX
	(I6)

F	IF	DCSQ	IU	JMAX
	(I2)	(E12.5)	(I2)	(I2)
G	IF	CSSQ	*	JMAX
	(I2)	(E12.5)	(I2)	(I2)
H	IF	BRCQ	*	*
	(I2)	(E12.5)	(I2)	(I2)

I	MAXQ
	(I6)

J	TIME	FLUX	*	TDEV
	(E12.5)	(E12.5)	(I4)	(E12.5)

- Ⓐ, Ⓑ, ㉔, は使用する FORMAT をあらわす。
- Ⓐ MAX >0 Total number of states .  
=0 入力データの終りを示す。
- Ⓐ IUNT >0 特記した単位のない入出力で共通して使われる時間の単位。  
(1=SEC, 2=MIN, 3=HOUR, 4=DAY, 5=YEAR)  
=0 3にセットされる。
- Ⓐ TFIN >0 TIME (MAXQ) 以後出力を必要とする時間の範囲。  
=0 TIME (MAXQ) +50 にセットされる。
- Ⓐ TNOM >0 ACTIVITY 出力に有効な NORM. FACTOR.  
(mCi,  $\mu$ Ci の換算係数など)  
=0 1.0 にセットされる。
- Ⓐ IC =0 ACTIVITY で出力。  
<0 NUMBER OF ATOMS で出力。  
>0 NUMBER OF ATOMS および ACTIVITY で出力。
- Ⓐ ID =0 Lineprinter のグラフ出力をしない。  
=1 Lineprinter のグラフ出力をする。
- Ⓐ IE =0 Lineprinter のグラフ出力のスチールはコード内で決定  
=1 Lineprinter のグラフ出力のスチールは RMIN および / または RMAX で固定。
- Ⓑ TITLE タイトル
- ㉔ RMIN >0 Lineprinter のグラフ出力の下限を固定する。  
=0 Lineprinter のグラフ出力の下限を固定しない。
- ㉔ RMAX >0 Lineprinter のグラフ出力の上限を固定する。  
=0 Lineprinter のグラフ出力の上限を固定しない。
- ㉔ NN >0 各 state につけた通し番号。(順不同でもよい)  
=0 入力順に各 state に通し番号をつけていく。
- ㉔ NAMA 各 state につける名称  
NAMB
- ㉔ ANOQ 初期値 (原子数)
- ㉔ LMAX  $\geq 0$  入力さるべき II, DCSQ の数
- ㉔ II state (II)
- ㉔ DCSQ  $\geq 0$  半減期または decay constant の値。
- ㉔ IU >0 DCSQ は半減期であることをあらわす。  
<0 DCSQ は decay constant であることをあらわす。  
ただし, 符号を除いた数値は DCSQ の単位が 1=SEC, 2=MIN, 3=HOUR, 4=DAY, 5=YEAR であることをあらわす。
- ㉔ JMAX  $\geq 0$  入力さるべき JJ, BRCQ の数
- ㉔ JJ state (JJ)

- Ⓜ BRCQ  $1.0 \geq \geq 0.0$  state (II) から state (JJ) への branching ratio
- Ⓜ LMAX (前出)
- Ⓜ II (前出)
- Ⓜ CSSQ  $\geq 0$  cross section (単位 barn)
- Ⓜ JMAX (前出)
- Ⓜ JJ (前出)
- Ⓜ BRCQ  $1.0 \geq \geq 0.0$  fission yield
- Ⓜ MAXQ  $\geq 0$  入力さるべき TIME, FLUX の数
- Ⓜ TIME  $\geq 0$  時刻
- Ⓜ FLUX  $\geq 0$  flux (中性子束の場合  
 $1.0 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$  単位で入力)
- Ⓜ TDIV  $> 0$  計算を進める時間のきざみ。  
 $= 0$  1.0 にセットされる。

本コードでは MAX, MAXQ は最大 50 である。また II > JJ であり、FLUX には中性子束のみならず荷電粒子束を入れることができる。

なお、参考までに Appendix II であげる金の放射化についての入力データカードのリストをあげる。

```

.....*.....1.....*.....2.....*.....3.....*.....4.....*.....5.....*.....6

      5      1 5.0      E+04
TEST DATA ** PRODUCTION OF AU-198
      1AU-197      3.05      E+01
      2AU-198
      3HG-198
      4AU-199
      5HG-199
      2
      2 2.7          4 1
      3 1.0
      4 3.15        4 1
      5 1.0
      2
      1 9.4          E+01      1
      2 1.0
      2 3.5          E+04      1
      4 1.0
      2
      0.0      E+00 1.0      E+02      1.0      E+03
      1.08      E+05
  
```

## Appendix II 計算例

出力中に

\* NUCL(n) IS MAX. AT T=x MAX NI=a MAX AC=b

とあるが、これは STATE(n) が与えられた時間内の  $T = x$  で極大値をとり、そのときの原子数が  $a$ 、放射能が  $b$ であることを示す。

また、FLUXは中性子束の場合  $10^{12} \text{n} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$  単位であらわされている。TDIVは、時間のきざみをあらわしている。NUCL ATM NOは初期値として値えた原子数である。

SOLUTION OF COMPLEX DECAY, ACTIVATION AND FISSION CHAIN by CODAC  
 MASS = 135 CHAIN

CHAIN MEMBER = 5 TIME UNIT = HOUR NORM. FACTOR = 1.00000E 00

NUCLIDE NO. 1 2 3 4 5  
 NUCLIDE NAME I-135G XE-135M XE-135G CS-135G BA-135G\*  
 NUCL. ATM NO. 1.00000E 00 0.0 0.0 0.0 0.0

NUCL (1) TO (2) IS BRANCH DECAY. DECAY CONST = 1.03455E-01 BRANCH RATIO = 1.48000E-01  
 NUCL (1) TO (3) IS BRANCH DECAY. DECAY CONST = 1.03455E-01 BRANCH RATIO = 8.52000E-01  
 NUCL (2) TO (3) IS DECAY. DECAY CONST = 2.64897E 00  
 NUCL (3) TO (4) IS DECAY. DECAY CONST = 7.56711E-02  
 NUCL (4) TO (5) IS DECAY. DECAY CONST = 3.43798E-11

\*\*\*\*\*TIME AND FLUX TABLE\*\*\*\*\*  
 TIME = 0.0  
 FLUX = 0.0  
 TDIV = 1.00000E 00

01 108

TIME	NUMBER OF ATOMS					RESULTS	PART 1
NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5		
NUCLIDE NAME	I-135G	XE-135M	XE-135G	CS-135G	BA-135G*		
0.0	1.00000E 00	0.0	0.0	0.0	0.0		
1.00000E 00	9.01717E-01	4.99843E-03	8.76612E-02	3.42356E-03	0.0		
2.00000E 00	8.13093E-01	4.86068E-03	1.68748E-01	1.32981E-02	0.0		
3.00000E 00	7.33180E-01	4.40798E-03	2.33601E-01	2.66117E-02	0.0		
4.00000E 00	6.61120E-01	3.97650E-03	2.85522E-01	4.83712E-02	0.0		
5.00000E 00	5.96143E-01	3.58580E-03	3.28564E-01	7.17066E-02	0.0		
6.00000E 00	5.37553E-01	3.23339E-03	3.61350E-01	9.78637E-02	0.0		
7.00000E 00	4.84720E-01	2.91380E-03	3.86171E-01	1.26193E-01	0.0		
8.00000E 00	4.37080E-01	2.62904E-03	4.04239E-01	1.56135E-01	0.0		
9.00000E 00	3.94123E-01	2.37065E-03	4.18299E-01	1.87412E-01	0.0		
1.00000E 01	3.55347E-01	2.13766E-03	4.29622E-01	2.19013E-01	0.0		
1.10000E 01	3.20456E-01	1.92756E-03	4.26421E-01	2.51193E-01	0.0		
1.20000E 01	2.88963E-01	1.73811E-03	4.22840E-01	2.83459E-01	0.0		
1.30000E 01	2.60563E-01	1.56727E-03	4.22304E-01	3.15566E-01	0.0		
1.40000E 01	2.34954E-01	1.41325E-03	4.16323E-01	3.47310E-01	0.0		
1.50000E 01	2.11862E-01	1.27455E-03	4.08341E-01	3.78523E-01	0.0		
1.60000E 01	1.91039E-01	1.14910E-03	3.98743E-01	4.09069E-01	0.0		
1.70000E 01	1.72263E-01	1.03417E-03	3.87863E-01	4.38857E-01	0.0		
1.80000E 01	1.55333E-01	9.3438E-04	3.75989E-01	4.67744E-01	0.0		
1.90000E 01	1.40066E-01	8.42499E-04	3.63370E-01	4.95722E-01	0.0		
2.00000E 01	1.26300E-01	7.59696E-04	3.50217E-01	5.22723E-01	0.0		
2.10000E 01	1.13887E-01	6.85030E-04	3.36713E-01	5.48715E-01	0.0		
2.20000E 01	1.02694E-01	6.17703E-04	3.23011E-01	5.73677E-01	0.0		
2.30000E 01	9.26005E-02	5.56953E-04	3.09243E-01	5.97599E-01	0.0		
2.40000E 01	8.34994E-02	5.02250E-04	2.95518E-01	6.20480E-01	0.0		
2.50000E 01	7.52928E-02	4.52888E-04	2.81927E-01	6.42327E-01	0.0		
2.60000E 01	6.78978E-02	4.08376E-04	2.68246E-01	6.63153E-01	0.0		
2.70000E 01	6.12201E-02	3.68240E-04	2.5436E-01	6.82978E-01	0.0		
2.80000E 01	5.52032E-02	3.32048E-04	2.40266E-01	7.01819E-01	0.0		
2.90000E 01	4.97775E-02	2.99413E-04	2.26223E-01	7.19708E-01	0.0		
3.00000E 01	4.48853E-02	2.69986E-04	2.12174E-01	7.36670E-01	0.0		
3.10000E 01	4.04739E-02	2.43451E-04	2.0654E-01	7.52737E-01	0.0		
3.20000E 01	3.64960E-02	2.19524E-04	1.95344E-01	7.67940E-01	0.0		
3.30000E 01	3.29090E-02	1.97948E-04	1.84581E-01	7.82312E-01	0.0		
3.40000E 01	2.9674E-02	1.78453E-04	1.74261E-01	7.95886E-01	0.0		
3.50000E 01	2.67581E-02	1.60950E-04	1.64351E-01	8.08696E-01	0.0		
3.60000E 01	2.41282E-02	1.45132E-04	1.54951E-01	8.20776E-01	0.0		
3.70000E 01	2.1756E-02	1.30658E-04	1.45954E-01	8.32156E-01	0.0		
3.80000E 01	1.96185E-02	1.18006E-04	1.37368E-01	8.42876E-01	0.0		
3.90000E 01	1.76903E-02	1.06408E-04	1.2924E-01	8.52961E-01	0.0		
4.00000E 01	1.59517E-02	9.59495E-05	1.21907E-01	8.62466E-01	0.0		
4.10000E 01	1.43839E-02	8.65193E-05	1.1469E-01	8.71360E-01	0.0		
4.20000E 01	1.29702E-02	7.80159E-05	1.07218E-01	8.79734E-01	0.0		
4.30000E 01	1.16954E-02	7.03462E-05	1.00638E-01	8.87596E-01	0.0		
4.40000E 01	1.05400E-02	6.34342E-05	9.44167E-02	8.94974E-01	0.0		
4.50000E 01	9.50940E-03	5.71946E-05	8.85393E-02	9.01894E-01	0.0		
4.60000E 01	8.57486E-03	5.13779E-05	8.29938E-02	9.08382E-01	0.0		
4.70000E 01	7.73259E-03	4.65066E-05	7.77593E-02	9.14462E-01	0.0		
4.80000E 01	6.97216E-03	4.19376E-05	7.28281E-02	9.20158E-01	0.0		
4.90000E 01	6.28691E-03	3.78159E-05	6.8184E-02	9.25491E-01	0.0		
*****							
MIN = 3.78159E-05 MAX = 1.00000E 00							

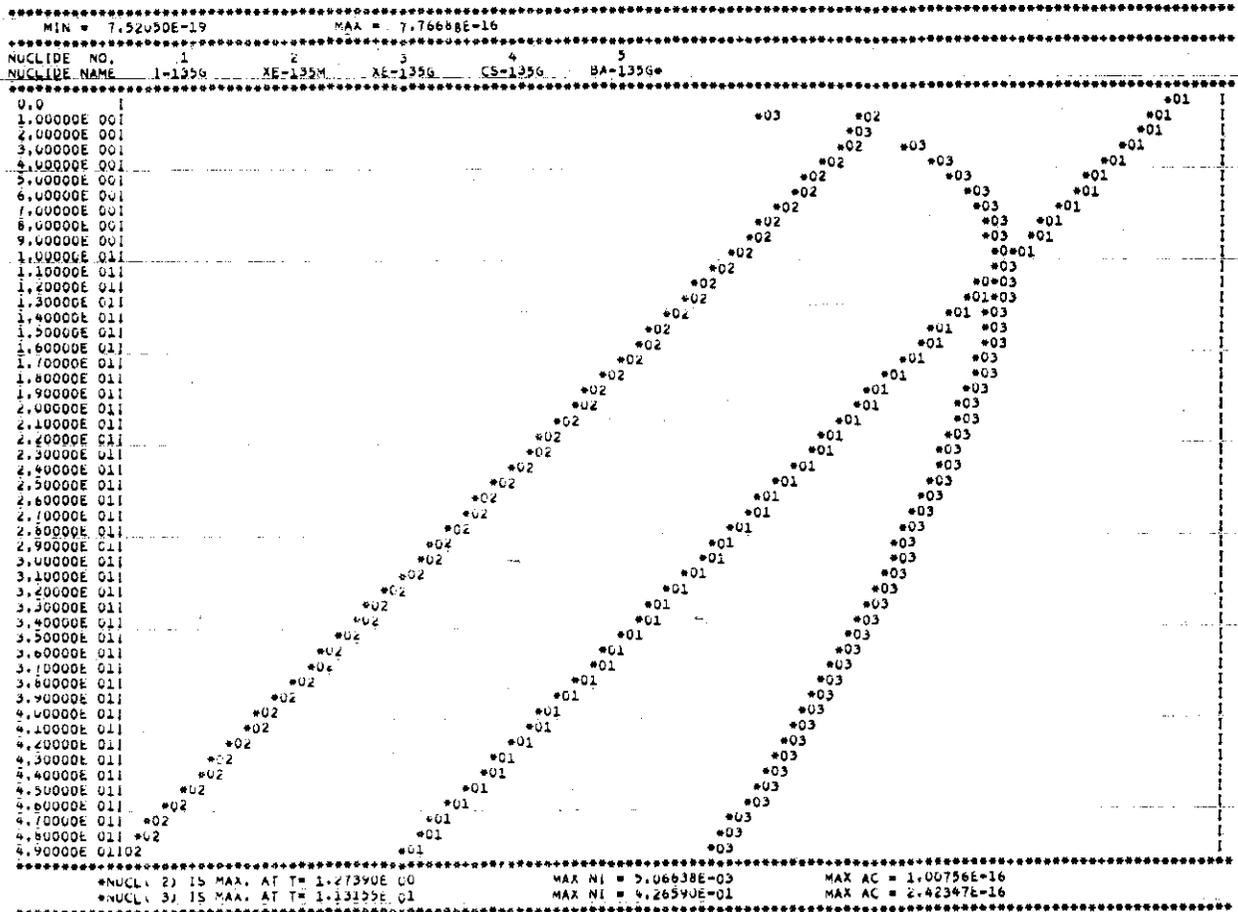
MIN = 3.76159E-05      MAX = 1.00000E 00

NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5
NUCLIDE NAME	I-135g	XE-135m	XE-135g	CS-135g	BA-135g*
0.0					
1.00000E 00				*04 *02	*03
2.00000E 00				*02	*03
3.00000E 00				*02	*03
4.00000E 00				*02	*03
5.00000E 00				*02	*03
6.00000E 00				*02	*03
7.00000E 00				*02	*03
8.00000E 00				*02	*03
9.00000E 00				*02	*03
1.00000E 01				*02	*03
1.10000E 01				*02	*03
1.20000E 01				*02	*03
1.30000E 01				*02	*03
1.40000E 01				*02	*03
1.50000E 01				*02	*03
1.60000E 01				*02	*03
1.70000E 01				*02	*03
1.80000E 01				*02	*03
1.90000E 01				*02	*03
2.00000E 01				*02	*03
2.10000E 01				*02	*03
2.20000E 01				*02	*03
2.30000E 01				*02	*03
2.40000E 01				*02	*03
2.50000E 01				*02	*03
2.60000E 01				*02	*03
2.70000E 01				*02	*03
2.80000E 01				*02	*03
2.90000E 01				*02	*03
3.00000E 01				*02	*03
3.10000E 01				*02	*03
3.20000E 01				*02	*03
3.30000E 01				*02	*03
3.40000E 01				*02	*03
3.50000E 01				*02	*03
3.60000E 01				*02	*03
3.70000E 01				*02	*03
3.80000E 01				*02	*03
3.90000E 01				*02	*03
4.00000E 01				*02	*03
4.10000E 01				*02	*03
4.20000E 01				*02	*03
4.30000E 01				*02	*03
4.40000E 01				*02	*03
4.50000E 01				*02	*03
4.60000E 01				*02	*03
4.70000E 01				*02	*03
4.80000E 01				*02	*03
4.90000E 01				*02	*03

ACTIVITY RESULTS      ACTIVITY UNIT = (CURIE) X (NORM.FACTOR)      PART 1

NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5
NUCLIDE NAME	I-135g	XE-135m	XE-135g	CS-135g	BA-135g*
0.0	7.76668E-15	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00000E 00	7.70352E-15	9.94047E-17	5.10503E-17	8.63642E-28	0.0
2.00000E 00	6.31519E-16	9.66651E-17	9.28661E-17	3.42322E-27	0.0
3.00000E 00	5.69452E-16	8.76618E-17	1.32822E-16	7.38467E-27	0.0
4.00000E 00	5.13484E-16	7.90813E-17	1.62779E-16	1.24849E-26	0.0
5.00000E 00	4.63017E-16	7.15114E-17	1.88658E-16	1.85079E-26	0.0
6.00000E 00	4.17510E-16	6.45029E-17	2.05286E-16	2.52595E-26	0.0
7.00000E 00	3.76476E-16	5.79830E-17	2.19386E-16	3.25715E-26	0.0
8.00000E 00	3.39475E-16	5.22842E-17	2.29501E-16	4.02996E-26	0.0
9.00000E 00	3.06110E-16	4.71456E-17	2.36498E-16	4.89205E-26	0.0
1.00000E 01	2.76025E-16	4.25119E-17	2.40569E-16	5.89287E-26	0.0
1.10000E 01	2.48896E-16	3.83537E-17	2.42250E-16	6.48345E-26	0.0
1.20000E 01	2.24434E-16	3.45562E-17	2.42920E-16	7.31627E-26	0.0
1.30000E 01	2.02378E-16	3.11689E-17	2.43991E-16	8.19497E-26	0.0
1.40000E 01	1.82488E-16	2.81099E-17	2.45314E-16	9.16430E-26	0.0
1.50000E 01	1.64550E-16	2.53632E-17	2.46879E-16	9.78953E-26	0.0
1.60000E 01	1.48378E-16	2.28524E-17	2.48656E-16	1.05583E-25	0.0
1.70000E 01	1.33795E-16	2.06069E-17	2.50634E-16	1.13287E-25	0.0
1.80000E 01	1.20645E-16	1.85211E-17	2.52800E-16	1.20728E-25	0.0
1.90000E 01	1.08788E-16	1.67549E-17	2.56431E-16	1.27949E-25	0.0
2.00000E 01	9.80956E-17	1.51042E-17	1.98959E-16	1.34918E-25	0.0
2.10000E 01	8.84544E-17	1.36233E-17	1.91267E-16	1.41627E-25	0.0
2.20000E 01	7.97608E-17	1.22844E-17	1.83503E-16	1.48070E-25	0.0
2.30000E 01	7.19217E-17	1.10770E-17	1.75682E-16	1.54244E-25	0.0
2.40000E 01	6.48530E-17	9.98833E-18	1.67864E-16	1.60150E-25	0.0
2.50000E 01	5.84790E-17	9.00669E-18	1.60163E-16	1.65789E-25	0.0
2.60000E 01	5.27315E-17	8.12145E-18	1.52561E-16	1.71164E-25	0.0
2.70000E 01	4.75489E-17	7.32224E-18	1.45113E-16	1.76281E-25	0.0
2.80000E 01	4.28756E-17	6.60349E-18	1.37947E-16	1.81144E-25	0.0
2.90000E 01	3.86617E-17	5.95448E-18	1.30766E-16	1.85761E-25	0.0
3.00000E 01	3.48619E-17	5.36925E-18	1.23945E-16	1.90139E-25	0.0
3.10000E 01	3.14355E-17	4.84155E-18	1.17339E-16	1.94266E-25	0.0
3.20000E 01	2.83460E-17	4.36370E-18	1.10975E-16	1.98200E-25	0.0
3.30000E 01	2.55600E-17	3.93663E-18	1.04861E-16	2.01920E-25	0.0
3.40000E 01	2.30479E-17	3.54972E-18	9.89974E-17	2.05443E-25	0.0
3.50000E 01	2.07827E-17	3.20085E-18	9.33872E-17	2.08730E-25	0.0
3.60000E 01	1.87401E-17	2.88620E-18	8.80279E-17	2.11848E-25	0.0
3.70000E 01	1.68983E-17	2.60259E-18	8.29169E-17	2.14785E-25	0.0
3.80000E 01	1.52374E-17	2.34679E-18	7.80503E-17	2.17552E-25	0.0
3.90000E 01	1.37339E-17	2.11614E-18	7.34227E-17	2.20155E-25	0.0
4.00000E 01	1.23895E-17	1.90816E-18	6.90281E-17	2.22603E-25	0.0
4.10000E 01	1.11718E-17	1.72062E-18	6.48598E-17	2.24904E-25	0.0
4.20000E 01	1.00738E-17	1.55151E-18	6.09105E-17	2.27065E-25	0.0
4.30000E 01	9.08370E-18	1.39903E-18	5.71726E-17	2.29094E-25	0.0
4.40000E 01	8.19093E-18	1.26153E-18	5.36382E-17	2.30999E-25	0.0
4.50000E 01	7.38590E-18	1.13754E-18	5.02993E-17	2.32785E-25	0.0
4.60000E 01	6.65999E-18	1.02574E-18	4.71247E-17	2.34459E-25	0.0
4.70000E 01	6.00542E-18	9.24925E-19	4.41752E-17	2.36029E-25	0.0
4.80000E 01	5.41519E-18	8.34020E-19	4.13737E-17	2.37499E-25	0.0
4.90000E 01	4.88297E-18	7.52050E-19	3.87354E-17	2.38875E-25	0.0

MIN = 8.83642E-28      MAX = 7.76668E-15



LIST OF USED EQUATION

```

***** I=135g ***** NUCL( 1) =
+ ( 1.00000E 00) X EXP( - ( 1.03455E-01) X TIME )
ACTIVITY( 1) = ( 1.03455E-01) X NUCL( 1)
***** XE-135M *****
+ ( 6.01501E-03) X EXP( - ( 1.03455E-01) X TIME )
+ ( 6.01501E-03) X EXP( - ( 2.64897E 00) X TIME )
ACTIVITY( 2) = ( 2.54897E 00) X NUCL( 2)
***** XE-135g *****
- ( 3.74597E 00) X EXP( - ( 1.03455E-01) X TIME )
+ ( 6.14189E-03) X EXP( - ( 2.64897E 00) X TIME )
+ ( 3.73978E 00) X EXP( - ( 7.56711E-02) X TIME )
ACTIVITY( 3) = ( 7.56711E-02) X NUCL( 3)
***** CS-135g *****
+ ( 2.73998E 00) X EXP( - ( 1.03455E-01) X TIME )
- ( 1.76879E-04) X EXP( - ( 2.64897E 00) X TIME )
- ( 3.73978E 00) X EXP( - ( 7.56711E-02) X TIME )
+ ( 1.00000E 00) X EXP( - ( 3.43798E-11) X TIME )
ACTIVITY( 4) = ( 3.43798E-11) X NUCL( 4)
***** BA-135g* *****
- ( 9.10535E-10) X EXP( - ( 1.03455E-01) X TIME )
+ ( 2.29553E-15) X EXP( - ( 2.64897E 00) X TIME )
+ ( 1.69910E-09) X EXP( - ( 7.56711E-02) X TIME )
+ ( 1.00000E 00) X EXP( - ( 3.43798E-11) X TIME )
- ( 1.00000E 00)
  
```

SOLUTION OF COMPLEX DECAY, ACTIVATION AND FISSION CHAIN BY CODAC  
 TEST DATA \*\* PRODUCTION OF AU-198

CHAIN MEMBER = 5 TIME UNIT = SEC NORM. FACTOR = 1.00000E 00

NUCLIDE NO. 1 2 3 4 5  
 NUCLIDE NAME AU-197 AU-198 HG-198 AU-199 HG-199  
 NUCL. ATM NO. 3.05000E 01 0.0 0.0 0.0 0.0

NUCL( 2 ) TO ( 3 ) IS DELAY. DECAY CONST = 2.97131E-06  
 NUCL( 4 ) TO ( 5 ) IS DELAY. DECAY CONST = 2.54688E-06  
 NUCL( 1 ) TO ( 2 ) IS ACTIVATION. CROSS SECTN = 9.40000E 01  
 NUCL( 2 ) TO ( 4 ) IS ACTIVATION. CROSS SECTN = 3.50000E 04  
 \*\*\*\*\*TIME AND FLUX TABLE \*\*\*\*\*

TIME = 0.0 1.08000E 03  
 FLUX = 1.00000E 02 0.0  
 IDIV = 1.00000E 03 1.00000E 03

TIME	NUMBER OF ATOMS					RESULTS					PART 1
NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5						
NUCLIDE NAME	AU-197	AU-198	HG-198	AU-199	HG-199						
0.0	3.05000E 01	0.0	0.0	0.0	0.0						
1.00000E 03	3.04997E 01	2.85773E-04	4.76037E-07	4.99200E-07	0.0						
2.00000E 03	3.04994E 01	5.69700E-04	1.66693E-06	1.99383E-06	0.0						
3.00000E 03	3.04991E 01	8.51792E-04	3.81470E-06	4.47325E-06	0.0						
4.00000E 03	3.04989E 01	1.13206E-03	6.67372E-06	7.93195E-06	0.0						
5.00000E 03	3.04986E 01	1.41052E-03	1.07286E-05	1.23565E-05	0.0						
6.00000E 03	3.04983E 01	1.68718E-03	1.52588E-05	1.77411E-05	0.0						
7.00000E 03	3.04980E 01	1.96206E-03	2.07424E-05	2.40721E-05	0.0						
8.00000E 03	3.04977E 01	2.23516E-03	2.67029E-05	3.12490E-05	4.78837E-07						
9.00000E 03	3.04974E 01	2.50649E-03	3.38538E-05	3.95268E-05	4.78837E-07						
1.00000E 04	3.04971E 01	2.77607E-03	4.17233E-05	4.85876E-05	4.78837E-07						
1.20000E 04	3.04966E 01	3.04391E-03	5.03063E-05	5.87387E-05	9.53674E-07						
1.40000E 04	3.04961E 01	3.31002E-03	5.94431E-05	6.94953E-05	4.78837E-07						
1.60000E 04	3.04956E 01	3.57441E-03	6.90951E-05	8.15213E-05	9.53674E-07						
1.80000E 04	3.04951E 01	3.83709E-03	8.02623E-05	9.42987E-05	9.53674E-07						
2.00000E 04	3.04946E 01	4.09807E-03	9.29832E-05	1.07926E-04	1.43051E-06						
2.20000E 04	3.04941E 01	4.35737E-03	1.05384E-04	1.22432E-04	1.43051E-06						
2.40000E 04	3.04936E 01	4.61500E-03	1.18732E-04	1.37803E-04	1.90735E-06						
2.60000E 04	3.04931E 01	4.87095E-03	1.32799E-04	1.54033E-04	2.38419E-06						
2.80000E 04	3.04926E 01	5.12526E-03	1.47820E-04	1.71111E-04	2.86102E-06						
3.00000E 04	3.04921E 01	5.37792E-03	1.63078E-04	1.89036E-04	3.33766E-06						
3.20000E 04	3.04916E 01	5.62895E-03	1.79708E-04	2.07793E-04	4.29153E-06						
3.40000E 04	3.04911E 01	5.87836E-03	1.96934E-04	2.27376E-04	3.81470E-06						
3.60000E 04	3.04906E 01	6.12616E-03	2.14577E-04	2.47782E-04	4.76837E-06						
3.80000E 04	3.04901E 01	6.37235E-03	2.33173E-04	2.68995E-04	5.72205E-06						
4.00000E 04	3.04896E 01	6.61695E-03	2.52465E-04	2.91012E-04	6.19888E-06						
4.20000E 04	3.04891E 01	6.85994E-03	2.72274E-04	3.14828E-04	6.57372E-06						
4.40000E 04	3.04886E 01	7.10143E-03	2.93316E-04	3.37432E-04	7.52939E-06						
4.60000E 04	3.04881E 01	7.34133E-03	3.14713E-04	3.61235E-04	8.3807E-06						
4.80000E 04	3.04876E 01	7.57967E-03	3.36895E-04	3.86977E-04	1.00136E-05						
5.00000E 04	3.04871E 01	7.81647E-03	3.59974E-04	4.12901E-04	1.09673E-05						
5.20000E 04	3.04866E 01	8.05174E-03	3.83377E-04	4.39586E-04	1.19209E-05						
5.40000E 04	3.04861E 01	8.28550E-03	4.07437E-04	4.67021E-04	1.28746E-05						
5.60000E 04	3.04856E 01	8.51774E-03	4.32491E-04	4.95203E-04	1.40051E-05						
5.80000E 04	3.04851E 01	8.74846E-03	4.58241E-04	5.24122E-04	1.51356E-05						
6.00000E 04	3.04846E 01	8.97773E-03	4.84467E-04	5.53772E-04	1.62693E-05						
6.20000E 04	3.04841E 01	9.20550E-03	5.11408E-04	5.84143E-04	1.74198E-05						
6.40000E 04	3.04836E 01	9.43180E-03	5.39303E-04	6.15231E-04	2.00272E-05						
6.60000E 04	3.04831E 01	9.65663E-03	5.67675E-04	6.47028E-04	2.19345E-05						
6.80000E 04	3.04826E 01	9.88001E-03	5.96762E-04	6.79528E-04	2.33650E-05						
7.00000E 04	3.04821E 01	1.01020E-02	6.26326E-04	7.12724E-04	2.47955E-05						
7.20000E 04	3.04816E 01	1.03225E-02	6.56605E-04	7.46610E-04	2.71797E-05						
7.40000E 04	3.04811E 01	1.05445E-02	6.87361E-04	7.81179E-04	2.86102E-05						
7.60000E 04	3.04806E 01	1.07592E-02	7.19309E-04	8.16421E-04	3.05176E-05						
7.80000E 04	3.04801E 01	1.09755E-02	7.51734E-04	8.52332E-04	3.29018E-05						
8.00000E 04	3.04796E 01	1.11903E-02	7.84636E-04	8.88905E-04	3.52859E-05						
8.20000E 04	3.04791E 01	1.14038E-02	8.18293E-04	9.26133E-04	3.76701E-05						
8.40000E 04	3.04786E 01	1.16159E-02	8.52108E-04	9.64012E-04	3.95775E-05						
8.60000E 04	3.04781E 01	1.18266E-02	8.87196E-04	1.00253E-03	4.24385E-05						
8.80000E 04	3.04776E 01	1.20359E-02	9.22441E-04	1.04169E-03	4.48227E-05						
9.00000E 04	3.04771E 01	1.22441E-02	9.58888E-04	1.08169E-03	4.78227E-05						
9.20000E 04	3.04766E 01	1.24514E-02	9.96531E-04	1.12264E-03	5.04385E-05						
9.40000E 04	3.04761E 01	1.26577E-02	1.03437E-03	1.16454E-03	5.26701E-05						
9.60000E 04	3.04756E 01	1.28630E-02	1.07437E-03	1.20739E-03	5.45276E-05						
9.80000E 04	3.04751E 01	1.30673E-02	1.11514E-03	1.25126E-03	5.60101E-05						
1.00000E 05	3.04746E 01	1.32706E-02	1.15669E-03	1.29613E-03	5.71276E-05						
1.08000E 05	3.04741E 01	1.34729E-02	1.19904E-03	1.34201E-03	5.78801E-05						
MIN = 4.78837E-07											
MAX = 3.05000E 01											

MIN = 1.43051E-06 MAX = 3.05000E 01

NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5
NUCLIDE NAME	AU-197	AU-198	HG-198	AU-199	HG-199
0.0					
1.00000E 03			*02		*01
2.00000E 03	**U4			*02	*01
3.00000E 03	**05			*02	*01
4.00000E 03	*U*04			*02	*01
5.00000E 03	**04			*02	*01
6.00000E 03	**04			*02	*01
7.00000E 03	**04			*02	*01
8.00000E 03	**04			*02	*01
9.00000E 03	**04			*02	*01
1.00000E 04	**04			*02	*01
1.10000E 04	**04			*02	*01
1.20000E 04	**04			*02	*01
1.30000E 04	**04			*02	*01
1.40000E 04	**04			*02	*01
1.50000E 04	*05	**04		*02	*01
1.60000E 04	*05	**04		*02	*01
1.70000E 04	*05	**04		*02	*01
1.80000E 04	*05	**04		*02	*01
1.90000E 04	*05	**04		*02	*01
2.00000E 04	*05	**04		*02	*01
2.10000E 04	*05	**04		*02	*01
2.20000E 04	*05	**04		*02	*01
2.30000E 04	*05	**04		*02	*01
2.40000E 04	*05	**04		*02	*01
2.50000E 04	*05	**04		*02	*01
2.60000E 04	*05	**04		*02	*01
2.70000E 04	*05	**04		*02	*01
2.80000E 04	*05	**04		*02	*01
2.90000E 04	*05	**04		*02	*01
3.00000E 04	*05	**04		*02	*01
3.10000E 04	*05	**04		*02	*01
3.20000E 04	*05	**04		*02	*01
3.30000E 04	*05	**04		*02	*01
3.40000E 04	*05	**04		*02	*01
3.50000E 04	*05	**04		*02	*01
3.60000E 04	*05	**04		*02	*01
3.70000E 04	*05	**04		*02	*01
3.80000E 04	*05	**04		*02	*01
3.90000E 04	*05	**04		*02	*01
4.00000E 04	*05	**04		*02	*01
4.10000E 04	*05	**04		*02	*01
4.20000E 04	*05	**04		*02	*01
4.30000E 04	*05	**04		*02	*01
4.40000E 04	*05	**04		*02	*01
4.50000E 04	*05	**04		*02	*01
4.60000E 04	*05	**04		*02	*01
4.70000E 04	*05	**04		*02	*01
4.80000E 04	*05	**04		*02	*01
4.90000E 04	*05	**04		*02	*01

ACTIVITY UNIT = (CUMIE) A (NORM.FACTOR) PART 1

TIME	ACTIVITY	RESULTS	ACTIVITY UNIT = (CUMIE) A (NORM.FACTOR)	PART 1	
NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5
NUCLIDE NAME	AU-197	AU-198	HG-198	AU-199	HG-199
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00000E 03	0.0	2.29492E-20	0.0	3.43672E-23	0.0
2.00000E 03	0.0	4.57984E-20	0.0	1.37242E-22	0.0
3.00000E 03	0.0	6.86476E-20	0.0	3.07904E-22	0.0
4.00000E 03	0.0	9.09111E-20	0.0	5.45983E-22	0.0
5.00000E 03	0.0	1.13273E-19	0.0	8.50543E-22	0.0
6.00000E 03	0.0	1.35690E-19	0.0	1.22116E-21	0.0
7.00000E 03	0.0	1.57566E-19	0.0	1.65697E-21	0.0
8.00000E 03	0.0	1.79466E-19	0.0	2.15786E-21	0.0
9.00000E 03	0.0	2.01255E-19	0.0	2.72263E-21	0.0
1.00000E 04	0.0	2.22934E-19	0.0	3.35134E-21	0.0
1.10000E 04	0.0	2.44443E-19	0.0	4.04318E-21	0.0
1.20000E 04	0.0	2.65813E-19	0.0	4.79737E-21	0.0
1.30000E 04	0.0	2.87045E-19	0.0	5.61365E-21	0.0
1.40000E 04	0.0	3.08140E-19	0.0	6.49090E-21	0.0
1.50000E 04	0.0	3.29099E-19	0.0	7.42895E-21	0.0
1.60000E 04	0.0	3.49922E-19	0.0	8.42739E-21	0.0
1.70000E 04	0.0	3.70610E-19	0.0	9.4855E-21	0.0
1.80000E 04	0.0	3.91165E-19	0.0	1.06026E-20	0.0
1.90000E 04	0.0	4.11587E-19	0.0	1.17782E-20	0.0
2.00000E 04	0.0	4.31878E-19	0.0	1.30120E-20	0.0
2.10000E 04	0.0	4.52037E-19	0.0	1.43031E-20	0.0
2.20000E 04	0.0	4.72066E-19	0.0	1.56511E-20	0.0
2.30000E 04	0.0	4.91966E-19	0.0	1.7057E-20	0.0
2.40000E 04	0.0	5.11756E-19	0.0	1.85159E-20	0.0
2.50000E 04	0.0	5.31379E-19	0.0	2.00314E-20	0.0
2.60000E 04	0.0	5.50895E-19	0.0	2.16019E-20	0.0
2.70000E 04	0.0	5.70285E-19	0.0	2.32266E-20	0.0
2.80000E 04	0.0	5.89555E-19	0.0	2.49052E-20	0.0
2.90000E 04	0.0	6.08690E-19	0.0	2.66369E-20	0.0
3.00000E 04	0.0	6.27707E-19	0.0	2.84214E-20	0.0
3.10000E 04	0.0	6.46601E-19	0.0	3.02582E-20	0.0
3.20000E 04	0.0	6.65372E-19	0.0	3.21467E-20	0.0
3.30000E 04	0.0	6.84023E-19	0.0	3.40865E-20	0.0
3.40000E 04	0.0	7.02553E-19	0.0	3.60771E-20	0.0
3.50000E 04	0.0	7.20966E-19	0.0	3.81180E-20	0.0
3.60000E 04	0.0	7.39254E-19	0.0	4.02095E-20	0.0
3.70000E 04	0.0	7.57427E-19	0.0	4.23484E-20	0.0
3.80000E 04	0.0	7.75484E-19	0.0	4.45371E-20	0.0
3.90000E 04	0.0	7.93421E-19	0.0	4.67743E-20	0.0
4.00000E 04	0.0	8.11244E-19	0.0	4.90593E-20	0.0
4.10000E 04	0.0	8.28952E-19	0.0	5.13917E-20	0.0
4.20000E 04	0.0	8.46546E-19	0.0	5.37712E-20	0.0
4.30000E 04	0.0	8.64024E-19	0.0	5.61970E-20	0.0
4.40000E 04	0.0	8.81391E-19	0.0	5.8669E-20	0.0
4.50000E 04	0.0	8.98649E-19	0.0	6.11864E-20	0.0
4.60000E 04	0.0	9.15788E-19	0.0	6.37489E-20	0.0
4.70000E 04	0.0	9.32820E-19	0.0	6.63563E-20	0.0
4.80000E 04	0.0	9.49742E-19	0.0	6.90076E-20	0.0
4.90000E 04	0.0	9.66555E-19	0.0	7.17030E-20	0.0

MIN = 0.0 MAX = 9.66555E-19

NUMBER OF ATOMS		RESULTS					PART 1
NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5		
NUCLIDE NAME	AU-197	AU-198	HG-198	AU-199	HG-199		
3.00000E+04	3.04851E-01	1.22440E-02	9.38651E-04	1.04148E-03	4.11606E-05		
3.10000E+04	3.04854E-01	1.24506E-02	9.53398E-04	1.12189E-03	5.00679E-05		
3.20000E+04	3.04851E-01	1.26599E-02	1.03259E-03	1.16491E-03	5.34058E-05		
3.30000E+04	3.04848E-01	1.28599E-02	1.07050E-03	1.20455E-03	5.57899E-05		
3.40000E+04	3.04845E-01	1.30626E-02	1.10922E-03	1.24679E-03	5.90046E-05		
3.50000E+04	3.04842E-01	1.32640E-02	1.14799E-03	1.28964E-03	6.24657E-05		
3.60000E+04	3.04839E-01	1.34640E-02	1.18700E-03	1.33307E-03	6.62046E-05		
3.70000E+04	3.04837E-01	1.36628E-02	1.22803E-03	1.37709E-03	6.91444E-05		
3.80000E+04	3.04834E-01	1.38603E-02	1.26910E-03	1.42170E-03	7.22961E-05		
3.90000E+04	3.04831E-01	1.40565E-02	1.31035E-03	1.46687E-03	7.57708E-05		
6.00000E+04	3.04828E-01	1.42515E-02	1.35255E-03	1.51262E-03	8.02855E-05		
6.10000E+04	3.04825E-01	1.44452E-02	1.39499E-03	1.55893E-03	8.44002E-05		
6.20000E+04	3.04822E-01	1.46376E-02	1.43858E-03	1.60579E-03	8.82449E-05		
6.30000E+04	3.04819E-01	1.48288E-02	1.48245E-03	1.65321E-03	9.20298E-05		
6.40000E+04	3.04817E-01	1.50187E-02	1.52659E-03	1.70117E-03	9.67979E-05		
6.50000E+04	3.04814E-01	1.52074E-02	1.57142E-03	1.74967E-03	1.01366E-04		
6.60000E+04	3.04811E-01	1.53990E-02	1.61672E-03	1.79871E-03	1.05781E-04		
6.70000E+04	3.04808E-01	1.55912E-02	1.66297E-03	1.84827E-03	1.10143E-04		
6.80000E+04	3.04805E-01	1.57863E-02	1.70922E-03	1.89836E-03	1.14339E-04		
6.90000E+04	3.04802E-01	1.59802E-02	1.75667E-03	1.94897E-03	1.18264E-04		
7.00000E+04	3.04799E-01	1.61829E-02	1.80435E-03	2.00006E-03	1.22931E-04		
7.10000E+04	3.04797E-01	1.63849E-02	1.85251E-03	2.05170E-03	1.28117E-04		
7.20000E+04	3.04794E-01	1.65898E-02	1.90115E-03	2.10383E-03	1.33935E-04		
7.30000E+04	3.04791E-01	1.67940E-02	1.95022E-03	2.15645E-03	1.41144E-04		
7.40000E+04	3.04788E-01	1.69952E-02	2.00033E-03	2.20956E-03	1.48863E-04		
7.50000E+04	3.04785E-01	1.72028E-02	2.05040E-03	2.26316E-03	1.57163E-04		
7.60000E+04	3.04782E-01	1.74066E-02	2.10106E-03	2.31723E-03	1.67333E-04		
7.70000E+04	3.04779E-01	1.76179E-02	2.15242E-03	2.37179E-03	1.79403E-04		
7.80000E+04	3.04776E-01	1.78277E-02	2.20466E-03	2.42681E-03	1.92431E-04		
7.90000E+04	3.04774E-01	1.77250E-02	2.25735E-03	2.48229E-03	1.76430E-04		
8.00000E+04	3.04771E-01	1.78762E-02	2.31004E-03	2.53824E-03	1.86292E-04		
8.10000E+04	3.04768E-01	1.80863E-02	2.36368E-03	2.59454E-03	1.49304E-04		
8.20000E+04	3.04765E-01	1.82354E-02	2.41756E-03	2.65148E-03	1.95457E-04		
8.30000E+04	3.04762E-01	1.84033E-02	2.47192E-03	2.70877E-03	2.02656E-04		
8.40000E+04	3.04759E-01	1.85701E-02	2.52676E-03	2.76551E-03	2.09408E-04		
8.50000E+04	3.04756E-01	1.87399E-02	2.58231E-03	2.82267E-03	2.16961E-04		
8.60000E+04	3.04754E-01	1.89006E-02	2.63810E-03	2.88027E-03	2.24113E-04		
8.70000E+04	3.04751E-01	1.90642E-02	2.69441E-03	2.93829E-03	2.31743E-04		
8.80000E+04	3.04748E-01	1.92288E-02	2.75199E-03	3.00173E-03	2.39721E-04		
8.90000E+04	3.04745E-01	1.93883E-02	2.80812E-03	3.06138E-03	2.48025E-04		
9.00000E+04	3.04742E-01	1.95488E-02	2.86674E-03	3.12185E-03	2.55108E-04		
9.10000E+04	3.04739E-01	1.97062E-02	2.92472E-03	3.18252E-03	2.62737E-04		
9.20000E+04	3.04736E-01	1.98606E-02	2.98312E-03	3.24360E-03	2.70844E-04		
9.30000E+04	3.04733E-01	2.00240E-02	3.04317E-03	3.30506E-03	2.79427E-04		
9.40000E+04	3.04731E-01	2.01803E-02	3.10278E-03	3.36693E-03	2.88101E-04		
9.50000E+04	3.04728E-01	2.03357E-02	3.16310E-03	3.42918E-03	2.97070E-04		
9.60000E+04	3.04725E-01	2.04900E-02	3.22365E-03	3.49181E-03	3.05653E-04		
9.70000E+04	3.04722E-01	2.06434E-02	3.28449E-03	3.55482E-03	3.14713E-04		
9.80000E+04	3.04719E-01	2.07957E-02	3.34644E-03	3.61820E-03	3.23296E-04		
9.90000E+04	3.04716E-01	2.09471E-02	3.40819E-03	3.68196E-03	3.32032E-04		

NUMBER OF ATOMS		RESULTS					PART 1
NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5		
NUCLIDE NAME	AU-197	AU-198	HG-198	AU-199	HG-199		
3.00000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.10000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.20000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.30000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.40000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.50000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.60000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.70000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.80000E+04	*05		*04		*02	*01	
3.90000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.00000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.10000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.20000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.30000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.40000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.50000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.60000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.70000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.80000E+04	*05		*04		*02	*01	
6.90000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.00000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.10000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.20000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.30000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.40000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.50000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.60000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.70000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.80000E+04	*05		*04		*02	*01	
7.90000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.00000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.10000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.20000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.30000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.40000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.50000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.60000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.70000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.80000E+04	*05		*04		*02	*01	
8.90000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.00000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.10000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.20000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.30000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.40000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.50000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.60000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.70000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.80000E+04	*05		*04		*02	*01	
9.90000E+04	*05		*04		*02	*01	

\*\*\*\*\* RESULTS \*\*\*\*\* ACTIVITY UNIT = (CURIE) X (NORM.FACTOR) PART 1 \*

TIME	ACTIVITY	RESULTS				
NUCLIDE NO.		1	2	3	4	5
NUCLIDE NAME	AU-197	AU-198	Hg-198	AU-199	Hg-199	
3.00000E 04 0.0		9.85259E-19 0.0		7.44417E-20 0.0		
3.20000E 04 0.0		9.99853E-19 0.0		7.72233E-20 0.0		
3.40000E 04 0.0		1.01634E-18 0.0		8.00474E-20 0.0		
3.60000E 04 0.0		1.03273E-18 0.0		8.29134E-20 0.0		
3.80000E 04 0.0		1.04902E-18 0.0		8.58211E-20 0.0		
4.00000E 04 0.0		1.06517E-18 0.0		8.87702E-20 0.0		
4.20000E 04 0.0		1.08124E-18 0.0		9.17599E-20 0.0		
4.40000E 04 0.0		1.09720E-18 0.0		9.47901E-20 0.0		
4.60000E 04 0.0		1.11308E-18 0.0		9.78603E-20 0.0		
4.80000E 04 0.0		1.12882E-18 0.0		1.00970E-19 0.0		
5.00000E 04 0.0		1.14447E-18 0.0		1.04119E-19 0.0		
5.20000E 04 0.0		1.16003E-18 0.0		1.07306E-19 0.0		
5.40000E 04 0.0		1.17544E-18 0.0		1.10532E-19 0.0		
5.60000E 04 0.0		1.19083E-18 0.0		1.13796E-19 0.0		
5.80000E 04 0.0		1.20609E-18 0.0		1.17097E-19 0.0		
6.00000E 04 0.0		1.22224E-18 0.0		1.20436E-19 0.0		
6.20000E 04 0.0		1.23830E-18 0.0		1.23811E-19 0.0		
6.40000E 04 0.0		1.25428E-18 0.0		1.27233E-19 0.0		
6.60000E 04 0.0		1.26613E-18 0.0		1.30671E-19 0.0		
6.80000E 04 0.0		1.28089E-18 0.0		1.34129E-19 0.0		
7.00000E 04 0.0		1.29557E-18 0.0		1.37612E-19 0.0		
7.20000E 04 0.0		1.31014E-18 0.0		1.41120E-19 0.0		
7.40000E 04 0.0		1.32469E-18 0.0		1.44649E-19 0.0		
7.60000E 04 0.0		1.33907E-18 0.0		1.48206E-19 0.0		
7.80000E 04 0.0		1.35331E-18 0.0		1.51792E-19 0.0		
8.00000E 04 0.0		1.36751E-18 0.0		1.55406E-19 0.0		
8.20000E 04 0.0		1.38153E-18 0.0		1.59038E-19 0.0		
8.40000E 04 0.0		1.39563E-18 0.0		1.62688E-19 0.0		
8.60000E 04 0.0		1.40954E-18 0.0		1.66355E-19 0.0		
8.80000E 04 0.0		1.42342E-18 0.0		1.70038E-19 0.0		
9.00000E 04 0.0		1.43717E-18 0.0		1.73736E-19 0.0		
9.20000E 04 0.0		1.45088E-18 0.0		1.77449E-19 0.0		
9.40000E 04 0.0		1.46448E-18 0.0		1.81176E-19 0.0		
9.60000E 04 0.0		1.47797E-18 0.0		1.84916E-19 0.0		
9.80000E 04 0.0		1.49129E-18 0.0		1.88669E-19 0.0		
1.00000E 04 0.0		1.50448E-18 0.0		1.92435E-19 0.0		
1.02000E 04 0.0		1.51752E-18 0.0		1.96214E-19 0.0		
1.04000E 04 0.0		1.53049E-18 0.0		2.00006E-19 0.0		
1.06000E 04 0.0		1.54340E-18 0.0		2.03811E-19 0.0		
1.08000E 04 0.0		1.55619E-18 0.0		2.07629E-19 0.0		
1.10000E 04 0.0		1.56897E-18 0.0		2.11460E-19 0.0		
1.12000E 04 0.0		1.58163E-18 0.0		2.15304E-19 0.0		
1.14000E 04 0.0		1.59419E-18 0.0		2.19161E-19 0.0		
1.16000E 04 0.0		1.60663E-18 0.0		2.23031E-19 0.0		
1.18000E 04 0.0		1.61897E-18 0.0		2.26914E-19 0.0		
1.20000E 04 0.0		1.63120E-18 0.0		2.30810E-19 0.0		
1.22000E 04 0.0		1.64333E-18 0.0		2.34719E-19 0.0		
1.24000E 04 0.0		1.65536E-18 0.0		2.38641E-19 0.0		
1.26000E 04 0.0		1.66729E-18 0.0		2.42576E-19 0.0		
1.28000E 04 0.0		1.67912E-18 0.0		2.46524E-19 0.0		
1.30000E 04 0.0		1.69086E-18 0.0		2.50484E-19 0.0		
1.32000E 04 0.0		1.70250E-18 0.0		2.54456E-19 0.0		
1.34000E 04 0.0		1.71405E-18 0.0		2.58440E-19 0.0		
1.36000E 04 0.0		1.72550E-18 0.0		2.62436E-19 0.0		
1.38000E 04 0.0		1.73686E-18 0.0		2.66444E-19 0.0		
1.40000E 04 0.0		1.74813E-18 0.0		2.70464E-19 0.0		
1.42000E 04 0.0		1.75931E-18 0.0		2.74496E-19 0.0		
1.44000E 04 0.0		1.77040E-18 0.0		2.78540E-19 0.0		
1.46000E 04 0.0		1.78141E-18 0.0		2.82596E-19 0.0		
1.48000E 04 0.0		1.79233E-18 0.0		2.86664E-19 0.0		
1.50000E 04 0.0		1.80317E-18 0.0		2.90744E-19 0.0		
1.52000E 04 0.0		1.81392E-18 0.0		2.94836E-19 0.0		
1.54000E 04 0.0		1.82459E-18 0.0		2.98940E-19 0.0		
1.56000E 04 0.0		1.83518E-18 0.0		3.03056E-19 0.0		
1.58000E 04 0.0		1.84569E-18 0.0		3.07184E-19 0.0		
1.60000E 04 0.0		1.85612E-18 0.0		3.11324E-19 0.0		
1.62000E 04 0.0		1.86647E-18 0.0		3.15476E-19 0.0		
1.64000E 04 0.0		1.87674E-18 0.0		3.19640E-19 0.0		
1.66000E 04 0.0		1.88693E-18 0.0		3.23816E-19 0.0		
1.68000E 04 0.0		1.89704E-18 0.0		3.28004E-19 0.0		
1.70000E 04 0.0		1.90707E-18 0.0		3.32204E-19 0.0		
1.72000E 04 0.0		1.91702E-18 0.0		3.36416E-19 0.0		
1.74000E 04 0.0		1.92689E-18 0.0		3.40640E-19 0.0		
1.76000E 04 0.0		1.93668E-18 0.0		3.44876E-19 0.0		
1.78000E 04 0.0		1.94639E-18 0.0		3.49124E-19 0.0		
1.80000E 04 0.0		1.95602E-18 0.0		3.53384E-19 0.0		
1.82000E 04 0.0		1.96557E-18 0.0		3.57656E-19 0.0		
1.84000E 04 0.0		1.97504E-18 0.0		3.61940E-19 0.0		
1.86000E 04 0.0		1.98443E-18 0.0		3.66236E-19 0.0		
1.88000E 04 0.0		1.99374E-18 0.0		3.70544E-19 0.0		
1.90000E 04 0.0		2.00297E-18 0.0		3.74864E-19 0.0		
1.92000E 04 0.0		2.01212E-18 0.0		3.79196E-19 0.0		
1.94000E 04 0.0		2.02119E-18 0.0		3.83540E-19 0.0		
1.96000E 04 0.0		2.03018E-18 0.0		3.87896E-19 0.0		
1.98000E 04 0.0		2.03909E-18 0.0		3.92264E-19 0.0		
2.00000E 04 0.0		2.04792E-18 0.0		3.96644E-19 0.0		
2.02000E 04 0.0		2.05667E-18 0.0		4.01036E-19 0.0		
2.04000E 04 0.0		2.06534E-18 0.0		4.05440E-19 0.0		
2.06000E 04 0.0		2.07393E-18 0.0		4.09856E-19 0.0		
2.08000E 04 0.0		2.08244E-18 0.0		4.14284E-19 0.0		
2.10000E 04 0.0		2.09087E-18 0.0		4.18724E-19 0.0		
2.12000E 04 0.0		2.09922E-18 0.0		4.23176E-19 0.0		
2.14000E 04 0.0		2.10749E-18 0.0		4.27640E-19 0.0		
2.16000E 04 0.0		2.11568E-18 0.0		4.32116E-19 0.0		
2.18000E 04 0.0		2.12379E-18 0.0		4.36604E-19 0.0		
2.20000E 04 0.0		2.13182E-18 0.0		4.41104E-19 0.0		
2.22000E 04 0.0		2.13977E-18 0.0		4.45616E-19 0.0		
2.24000E 04 0.0		2.14764E-18 0.0		4.50140E-19 0.0		
2.26000E 04 0.0		2.15543E-18 0.0		4.54676E-19 0.0		
2.28000E 04 0.0		2.16314E-18 0.0		4.59224E-19 0.0		
2.30000E 04 0.0		2.17077E-18 0.0		4.63784E-19 0.0		
2.32000E 04 0.0		2.17832E-18 0.0		4.68356E-19 0.0		
2.34000E 04 0.0		2.18579E-18 0.0		4.72940E-19 0.0		
2.36000E 04 0.0		2.19318E-18 0.0		4.77536E-19 0.0		
2.38000E 04 0.0		2.20049E-18 0.0		4.82144E-19 0.0		
2.40000E 04 0.0		2.20772E-18 0.0		4.86764E-19 0.0		
2.42000E 04 0.0		2.21487E-18 0.0		4.91396E-19 0.0		
2.44000E 04 0.0		2.22194E-18 0.0		4.96040E-19 0.0		
2.46000E 04 0.0		2.22893E-18 0.0		5.00696E-19 0.0		
2.48000E 04 0.0		2.23584E-18 0.0		5.05364E-19 0.0		
2.50000E 04 0.0		2.24267E-18 0.0		5.10044E-19 0.0		
2.52000E 04 0.0		2.24942E-18 0.0		5.14736E-19 0.0		
2.54000E 04 0.0		2.25609E-18 0.0		5.19440E-19 0.0		
2.56000E 04 0.0		2.26268E-18 0.0		5.24156E-19 0.0		
2.58000E 04 0.0		2.26919E-18 0.0		5.28884E-19 0.0		
2.60000E 04 0.0		2.27562E-18 0.0		5.33624E-19 0.0		
2.62000E 04 0.0		2.28197E-18 0.0		5.38376E-19 0.0		
2.64000E 04 0.0		2.28824E-18 0.0		5.43140E-19 0.0		
2.66000E 04 0.0		2.29443E-18 0.0		5.47916E-19 0.0		
2.68000E 04 0.0		2.30054E-18 0.0		5.52704E-19 0.0		
2.70000E 04 0.0		2.30657E-18 0.0		5.57504E-19 0.0		
2.72000E 04 0.0		2.31252E-18 0.0		5.62316E-19 0.0		
2.74000E 04 0.0		2.31839E-18 0.0		5.67140E-19 0.0		
2.76000E 04 0.0		2.32418E-18 0.0		5.71976E-19 0.0		
2.78000E 04 0.0		2.32989E-18 0.0		5.76824E-19 0.0		
2.80000E 04 0.0		2.33552E-18 0.0		5.81684E-19 0.0		
2.82000E 04 0.0		2.34107E-18 0.0		5.86556E-19 0.0		
2.84000E 04 0.0		2.34654E-18 0.0		5.91440E-19 0.0		
2.86000E 04 0.0		2.35193E-18 0.0		5.96336E-19 0.0		
2.88000E 04 0.0		2.35724E-18 0.0		6.01244E-19 0.0		
2.90000E 04 0.0		2.36247E-18 0.0		6.06164E-19 0.0		
2.92000E 04 0.0		2.36762E-18 0.0		6.11096E-19 0.0		
2.94000E 04 0.0		2.37269E-18 0.0		6.16040E-19 0.0		
2.96000E 04 0.0		2.37768E-18 0.0		6.20996E-19 0.0		
2.98000E 04 0.0		2.38259E-18 0.0		6.25964E-19 0.0		
3.00000E 04 0.0		2.38742E-18 0.0		6.30944E-19 0.0		
3.02000E 04 0.0		2.39217E-18 0.0		6.35936E-19 0.0		
3.04000E 04 0.0		2.39684E-18 0.0		6.40940E-19 0.0		
3.06000E 04 0.0		2.40143E-18 0.0		6.45956E-19 0.0		
3.08000E 04 0.0		2.40594E-18 0.0		6.50984E-19 0.0		
3.10000E 04 0.0		2.41037E-18 0.0		6.56024E-19 0.0		
3.12000E 04 0.0		2.41472E-18 0.0		6.61076E-19 0.0		
3.14000E 04 0.0		2.41899E-18 0.0		6.66140E-19 0.0		
3.16000E 04 0.0		2.42318E-18 0.0		6.71216E-19 0.0		
3.18000E 04 0.0		2.42729E-18 0.0		6.76304E-19 0.0		
3.20000E 04 0.0		2.43132E-18 0.0		6.81404E-19 0.0		
3.22000E 04 0.0		2.43527E-18 0.0		6.86516E-19 0.0		
3.24000E 04 0.0		2.43914E-18 0.0		6.91640E-19 0.0		
3.26000E 04 0.0		2.44293E-18 0.0		6.96776E-19 0.0		
3.28000E 04 0.0	</					



## Appendix III F P 放出量の計算例

出力中 NUCLIDE NAME に+が付してあるものは、プレナム中に放出されたもの、\*が付してあるものは、安定核を示す。

また OP1 TYPE RELEASE とは、(44)式および(45)式であらわされる放出の式によって計算されることを示す。FLUXはここでは出力(W/cm)をあらわす。NUCLIDE NO 32, 33はDUMMYとて使われている。

OUTPUT UNITは前半がCURIE, 後半が原子数である。

SOLUTION OF COMPLEX DECAY, ACTIVATION AND FISSION CHAIN BY CODAC  
 FP-RELEASE FROM PELLETT TO PLENUM. (XENON GAS)

CHAIN MEMBER = 33 TIME UNIT = DAY NORM. FACTOR = 1.00000E 00

NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NUCLIDE NAME	U-235	I-131G	XE-131M	XE-131M*	XE-132G*	I-133G	XE-133M	XE-133M*	XE-133G	XE-133G*
NUCL ATM NO.	5.34000E 20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUCLIDE NO.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NUCLIDE NAME	CS-133G*	I-135G*	XE-135M	XE-135M*	XE-135G	XE-135G*	CS-135G*	I-137G	I-138G	I-139G
NUCL ATM NO.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUCLIDE NO.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
NUCLIDE NAME	XE-136G*	XE-136G*	XE-137G	XE-137G*	XE-138G	XE-138G*	XE-139G	XE-139G*	CS-137G*	CS-138G*
NUCL ATM NO.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NUCLIDE NO.	31	32	33
NUCLIDE NAME	CS-139G*	D(N,F)G*	D(N,G)G*
NUCL ATM NO.	0.0	0.0	0.0

NUCL( 2) TO ( 3) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 8.59451E-02	BRANCH RATIO = 6.00000E-03
NUCL( 2) TO ( 5) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 8.59451E-02	BRANCH RATIO = 9.94000E-01
NUCL( 3) TO ( 5) IS DECAY.	DECAY CONST = 5.79555E-02	
NUCL( 4) TO ( 5) IS DECAY.	DECAY CONST = 5.79555E-02	
NUCL( 6) TO ( 7) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 7.99785E-01	BRANCH RATIO = 2.80000E-02
NUCL( 6) TO ( 9) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 7.99785E-01	BRANCH RATIO = 9.72000E-01
NUCL( 7) TO ( 9) IS DECAY.	DECAY CONST = 3.06702E-01	
NUCL( 8) TO ( 9) IS DECAY.	DECAY CONST = 3.06702E-01	
NUCL( 9) TO (11) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.21180E-01	
NUCL(10) TO (11) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.21180E-01	
NUCL(12) TO (13) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.48292E 00	BRANCH RATIO = 1.48000E-01
NUCL(12) TO (15) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.48292E 00	BRANCH RATIO = 8.52000E-01
NUCL(13) TO (15) IS DECAY.	DECAY CONST = 6.35753E 01	
NUCL(14) TO (15) IS DECAY.	DECAY CONST = 6.35753E 01	
NUCL(15) TO (17) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.81611E 00	
NUCL(16) TO (17) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.81611E 00	
NUCL(18) TO (21) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.68556E 03	BRANCH RATIO = 4.00000E-02
NUCL(18) TO (23) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.68556E 03	BRANCH RATIO = 9.60000E-01
NUCL(23) TO (29) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.61291E 02	
NUCL(24) TO (29) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.61291E 02	
NUCL(19) TO (23) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 9.98132E 03	BRANCH RATIO = 3.00000E-02
NUCL(19) TO (25) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 9.98132E 03	BRANCH RATIO = 9.70000E-01
NUCL(25) TO (30) IS DECAY.	DECAY CONST = 7.02910E 01	
NUCL(26) TO (30) IS DECAY.	DECAY CONST = 7.02910E 01	
NUCL(20) TO (25) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.99440E 04	BRANCH RATIO = 4.00000E-02
NUCL(20) TO (27) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.99440E 04	BRANCH RATIO = 9.60000E-01
NUCL(27) TO (31) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.49533E 01	
NUCL(28) TO (31) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.49533E 01	
NUCL( 1) TO ( 2) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 2.77400E-02
NUCL( 1) TO ( 3) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 3.57500E-07
NUCL( 1) TO ( 5) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 1.66600E-04
NUCL( 1) TO ( 6) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 6.67200E-02
NUCL( 1) TO ( 7) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 1.52400E-07
NUCL( 1) TO ( 9) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 1.92800E-03
NUCL( 1) TO (19) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 2.27200E-02
NUCL( 1) TO (20) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 1.24700E-02
NUCL( 1) TO (23) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 2.14600E-02
NUCL( 1) TO (25) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 3.97100E-02
NUCL( 1) TO (27) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 3.36500E-02
NUCL( 1) TO (32) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD= 3.46600E-01
NUCL( 1) TO (33) IS ACTIVATION.	CROSS SECTN = 1.00000E 02	

NUCL( 3) TO ( 4) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL( 7) TO ( 8) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL( 9) TO (10) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL(13) TO (14) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL(15) TO (16) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL(21) TO (22) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL(23) TO (24) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL(25) TO (26) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 NUCL(27) TO (28) IS RELEASE. (OPI TYPE RELEASE)  
 \*\*\* 9 = NUMBER OF RELEASE GROUPS

\*\*\*\*\*TIME AND FLUX TABLE\*\*\*\*\*

TIME	= 0.0	4.00000E 01	8.00000E 01	1.20000E 02	1.60000E 02
FLUX	= 1.00000E 02	0.0	2.00000E 02	0.0	4.00000E 02
TDIV	= 1.00000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00	1.00000E 00

OUTPUT UNIT = ACTIVITY(CURIE X NORM. FACTOR)  
 OUTPUT SCALE = FIXED ( 3.00000E-10 = 3.00000E 03)

POWER= 0.10000E 03W/CM CENTER TEMP= 700.000 SURFACE TEMP= 500.000  
 FP RELEASE RATE= 0.30000E-02  
 EXECUTIVE FLUX = 1.0017E 13  
 MIN = 3.00000E-10 MAX = 3.00000E 05

ACTIVITY AND TOTAL ACTIVITY(T) OR NUMBER OF ATOMS

TIME	*04	*08	*10	*14	*24	T
1.000E 00DAY						
2.000E 00DAY						
3.000E 00DAY						
4.000E 00DAY						
5.000E 00DAY						
6.000E 00DAY						
7.000E 00DAY						
8.000E 00DAY						
9.000E 00DAY						
1.000E 01DAY						
1.100E 01DAY						
1.200E 01DAY						
1.300E 01DAY						
1.400E 01DAY						
1.500E 01DAY						
1.600E 01DAY						
1.700E 01DAY						
1.800E 01DAY						
1.900E 01DAY						
2.000E 01DAY						
2.100E 01DAY						
2.200E 01DAY						
2.300E 01DAY						
2.400E 01DAY						
2.500E 01DAY						
2.600E 01DAY						
2.700E 01DAY						
2.800E 01DAY						
2.900E 01DAY						
3.000E 01DAY						
3.100E 01DAY						
3.200E 01DAY						
3.300E 01DAY						
3.400E 01DAY						
3.500E 01DAY						
3.600E 01DAY						
3.700E 01DAY						
3.800E 01DAY						
3.900E 01DAY						
4.000E 01DAY						

TRAC = TOTAL RELEASED AND RELEASABLE ACTIVITY  
 TRRT = TOTAL RELEASED RATE  
 SO: TOTAL RELEASED ACTIVITY = (TRAC) X (TRRT)

TIME	*TRAC*	*TRRT*	U-235	(1)I-131G	(2)XE-131M	(3)XE-131M+(4)XE-131G*(5)I-131G(6)
1.00000E 00 DAY	1.92348E 01	5.00000E-03	0.0	1.91350E-01	3.46153E-05	1.73946E-07 0.0
2.00000E 00 DAY	2.14877E 01	5.00000E-03	0.0	3.66829E-01	1.28871E-04	6.47592E-07 0.0
3.00000E 00 DAY	2.23648E 01	5.00000E-03	0.0	5.27744E-01	2.74302E-04	1.37840E-06 0.0
4.00000E 00 DAY	2.29222E 01	5.00000E-03	0.0	6.79294E-01	4.83335E-04	2.32831E-06 0.0
5.00000E 00 DAY	2.33866E 01	5.00000E-03	0.0	8.10581E-01	6.89213E-04	3.46338E-06 0.0
6.00000E 00 DAY	2.37972E 01	5.00000E-03	0.0	9.34613E-01	9.45911E-04	4.75352E-06 0.0
7.00000E 00 DAY	2.41616E 01	5.00000E-03	0.0	1.04832E 00	1.22807E-03	6.17122E-06 0.0
8.00000E 00 DAY	2.44839E 01	5.00000E-03	0.0	1.15255E 00	1.53094E-03	7.69315E-06 0.0
9.00000E 00 DAY	2.47682E 01	5.00000E-03	0.0	1.24808E 00	1.85029E-03	9.29792E-06 0.0
1.00000E 01 DAY	2.50184E 01	5.00000E-03	0.0	1.33564E 00	2.18240E-03	1.09668E-05 0.0
1.10000E 01 DAY	2.52382E 01	5.00000E-03	0.0	1.41587E 00	2.52397E-03	1.26833E-05 0.0
1.20000E 01 DAY	2.54311E 01	5.00000E-03	0.0	1.48938E 00	2.87213E-03	1.44328E-05 0.0
1.30000E 01 DAY	2.56002E 01	5.00000E-03	0.0	1.55673E 00	3.22434E-03	1.62027E-05 0.0
1.40000E 01 DAY	2.57481E 01	5.00000E-03	0.0	1.61841E 00	3.57837E-03	1.79818E-05 0.0
1.50000E 01 DAY	2.58773E 01	5.00000E-03	0.0	1.67491E 00	3.93232E-03	1.97604E-05 0.0
1.60000E 01 DAY	2.59900E 01	5.00000E-03	0.0	1.72664E 00	4.28450E-03	2.15302E-05 0.0
1.70000E 01 DAY	2.60880E 01	5.00000E-03	0.0	1.77400E 00	4.63349E-03	2.32839E-05 0.0
1.80000E 01 DAY	2.61730E 01	5.00000E-03	0.0	1.81735E 00	4.97806E-03	2.50134E-05 0.0
1.90000E 01 DAY	2.62466E 01	5.00000E-03	0.0	1.85702E 00	5.31716E-03	2.67194E-05 0.0
2.00000E 01 DAY	2.63100E 01	5.00000E-03	0.0	1.89330E 00	5.64992E-03	2.83918E-05 0.0
2.10000E 01 DAY	2.63643E 01	5.00000E-03	0.0	1.92649E 00	5.97561E-03	3.00282E-05 0.0
2.20000E 01 DAY	2.64107E 01	5.00000E-03	0.0	1.95686E 00	6.29363E-03	3.16263E-05 0.0
2.30000E 01 DAY	2.64500E 01	5.00000E-03	0.0	1.98457E 00	6.60349E-03	3.31834E-05 0.0
2.40000E 01 DAY	2.64831E 01	5.00000E-03	0.0	2.00991E 00	6.90481E-03	3.46975E-05 0.0
2.50000E 01 DAY	2.65106E 01	5.00000E-03	0.0	2.03305E 00	7.19730E-03	3.61673E-05 0.0
2.60000E 01 DAY	2.65332E 01	5.00000E-03	0.0	2.05418E 00	7.48078E-03	3.75917E-05 0.0
2.70000E 01 DAY	2.65515E 01	5.00000E-03	0.0	2.07345E 00	7.75503E-03	3.89700E-05 0.0
2.80000E 01 DAY	2.65659E 01	5.00000E-03	0.0	2.09103E 00	8.02005E-03	4.03018E-05 0.0
2.90000E 01 DAY	2.65768E 01	5.00000E-03	0.0	2.10704E 00	8.27578E-03	4.15869E-05 0.0
3.00000E 01 DAY	2.65844E 01	5.00000E-03	0.0	2.12163E 00	8.52226E-03	4.28254E-05 0.0
3.10000E 01 DAY	2.65901E 01	5.00000E-03	0.0	2.13491E 00	8.75953E-03	4.40177E-05 0.0
3.20000E 01 DAY	2.65930E 01	5.00000E-03	0.0	2.14698E 00	8.98769E-03	4.51643E-05 0.0
3.30000E 01 DAY	2.65938E 01	5.00000E-03	0.0	2.15795E 00	9.20688E-03	4.62657E-05 0.0
3.40000E 01 DAY	2.65928E 01	5.00000E-03	0.0	2.16790E 00	9.41723E-03	4.73228E-05 0.0
3.50000E 01 DAY	2.65901E 01	5.00000E-03	0.0	2.17692E 00	9.61892E-03	4.83363E-05 0.0
3.60000E 01 DAY	2.65859E 01	5.00000E-03	0.0	2.18509E 00	9.81215E-03	4.93073E-05 0.0
3.70000E 01 DAY	2.65805E 01	5.00000E-03	0.0	2.19248E 00	9.99710E-03	5.02367E-05 0.0
3.80000E 01 DAY	2.65739E 01	5.00000E-03	0.0	2.19915E 00	1.01740E-02	5.11298E-05 0.0
3.90000E 01 DAY	2.65663E 01	5.00000E-03	0.0	2.20516E 00	1.03431E-02	5.19752E-05 0.0
4.00000E 01 DAY	2.65578E 01	5.00000E-03	0.0	2.21056E 00	1.05045E-02	5.27865E-05 0.0

\*\*\*\*\*  
TIME XE-133M (7)XE-133M\*(8)XL-133G (9)XE-133G\*(10)CS-133G\*(11)I-135GG\*(12)XE-133M (13)XE-133M\*(14)  
\*\*\*\*\*

1.00000E 00 DAY	1.33877E-02	6.72749E-05	2.14513E-01	1.07796E-03	0.0	4.90169E 00	8.06638E-01	4.05346E-03
2.00000E 00 DAY	3.85038E-02	1.93486E-04	6.38711E-01	3.40960E-03	0.0	5.30810E 00	8.68885E-01	4.36626E-03
3.00000E 00 DAY	6.38329E-02	3.20768E-04	1.12140E 00	5.83519E-03	0.0	5.33915E 00	8.73611E-01	4.39001E-03
4.00000E 00 DAY	8.55370E-02	4.29827E-04	1.59822E 00	8.03127E-03	0.0	5.33886E 00	8.73535E-01	4.38962E-03
5.00000E 00 DAY	1.02870E-01	5.16934E-04	2.04355E 00	1.02691E-02	0.0	5.33596E 00	8.73058E-01	4.38723E-03
6.00000E 00 DAY	1.16225E-01	5.84045E-04	2.44889E 00	1.23060E-02	0.0	5.33285E 00	8.72548E-01	4.38466E-03
7.00000E 00 DAY	1.26309E-01	6.34718E-04	2.81319E 00	1.41366E-02	0.0	5.32971E 00	8.72035E-01	4.38209E-03
8.00000E 00 DAY	1.33831E-01	6.72519E-04	3.13844E 00	1.57711E-02	0.0	5.32658E 00	8.71522E-01	4.37951E-03
9.00000E 00 DAY	1.39399E-01	7.00499E-04	3.42780E 00	1.72251E-02	0.0	5.32345E 00	8.71010E-01	4.37693E-03
1.00000E 01 DAY	1.43498E-01	7.21095E-04	3.68470E 00	1.85161E-02	0.0	5.32032E 00	8.70498E-01	4.37436E-03
1.10000E 01 DAY	1.46501E-01	7.36188E-04	3.91248E 00	1.96607E-02	0.0	5.31719E 00	8.69986E-01	4.37179E-03
1.20000E 01 DAY	1.48693E-01	7.47199E-04	4.11427E 00	2.06747E-02	0.0	5.31406E 00	8.69474E-01	4.36922E-03
1.30000E 01 DAY	1.50283E-01	7.55193E-04	4.29291E 00	2.15724E-02	0.0	5.31094E 00	8.68963E-01	4.36665E-03
1.40000E 01 DAY	1.51431E-01	7.60399E-04	4.45095E 00	2.23366E-02	0.0	5.30782E 00	8.68452E-01	4.36408E-03
1.50000E 01 DAY	1.52232E-01	7.63085E-04	4.59071E 00	2.30689E-02	0.0	5.30470E 00	8.67942E-01	4.36152E-03
1.60000E 01 DAY	1.52832E-01	7.68001E-04	4.71423E 00	2.36896E-02	0.0	5.30158E 00	8.67431E-01	4.35895E-03
1.70000E 01 DAY	1.53235E-01	7.70026E-04	4.82334E 00	2.42379E-02	0.0	5.29846E 00	8.66921E-01	4.35639E-03
1.80000E 01 DAY	1.53508E-01	7.71397E-04	4.91966E 00	2.47219E-02	0.0	5.29534E 00	8.66412E-01	4.35383E-03
1.90000E 01 DAY	1.53685E-01	7.72285E-04	5.00465E 00	2.51490E-02	0.0	5.29223E 00	8.65902E-01	4.35127E-03
2.00000E 01 DAY	1.53791E-01	7.72818E-04	5.07959E 00	2.55256E-02	0.0	5.28912E 00	8.65393E-01	4.34871E-03
2.10000E 01 DAY	1.53845E-01	7.73091E-04	5.14561E 00	2.58573E-02	0.0	5.28601E 00	8.64884E-01	4.34615E-03
2.20000E 01 DAY	1.53861E-01	7.73171E-04	5.20373E 00	2.61494E-02	0.0	5.28290E 00	8.64376E-01	4.34360E-03
2.30000E 01 DAY	1.53849E-01	7.73110E-04	5.25485E 00	2.64063E-02	0.0	5.27980E 00	8.63868E-01	4.34104E-03
2.40000E 01 DAY	1.53816E-01	7.72945E-04	5.29977E 00	2.66320E-02	0.0	5.27669E 00	8.63360E-01	4.33849E-03
2.50000E 01 DAY	1.53768E-01	7.72703E-04	5.33918E 00	2.68301E-02	0.0	5.27359E 00	8.62852E-01	4.33594E-03
2.60000E 01 DAY	1.53709E-01	7.72406E-04	5.37372E 00	2.70036E-02	0.0	5.27049E 00	8.62345E-01	4.33339E-03
2.70000E 01 DAY	1.53641E-01	7.72067E-04	5.40395E 00	2.71555E-02	0.0	5.26739E 00	8.61838E-01	4.33084E-03
2.80000E 01 DAY	1.53568E-01	7.71698E-04	5.43035E 00	2.72862E-02	0.0	5.26429E 00	8.61331E-01	4.32830E-03
2.90000E 01 DAY	1.53490E-01	7.71307E-04	5.45336E 00	2.74038E-02	0.0	5.26120E 00	8.60825E-01	4.32575E-03
3.00000E 01 DAY	1.53409E-01	7.70899E-04	5.47336E 00	2.75043E-02	0.0	5.25810E 00	8.60319E-01	4.32321E-03
3.10000E 01 DAY	1.53325E-01	7.70480E-04	5.49071E 00	2.75915E-02	0.0	5.25501E 00	8.59813E-01	4.32067E-03
3.20000E 01 DAY	1.53240E-01	7.70052E-04	5.50570E 00	2.76668E-02	0.0	5.25192E 00	8.59307E-01	4.31813E-03
3.30000E 01 DAY	1.53154E-01	7.69617E-04	5.51866E 00	2.77317E-02	0.0	5.24883E 00	8.58802E-01	4.31559E-03
3.40000E 01 DAY	1.53066E-01	7.69178E-04	5.52966E 00	2.77878E-02	0.0	5.24575E 00	8.58297E-01	4.31305E-03
3.50000E 01 DAY	1.52978E-01	7.68736E-04	5.53907E 00	2.78356E-02	0.0	5.24266E 00	8.57792E-01	4.31051E-03
3.60000E 01 DAY	1.52889E-01	7.68295E-04	5.54708E 00	2.78746E-02	0.0	5.23958E 00	8.57288E-01	4.30798E-03
3.70000E 01 DAY	1.52801E-01	7.67845E-04	5.55372E 00	2.79081E-02	0.0	5.23650E 00	8.56784E-01	4.30545E-03
3.80000E 01 DAY	1.52712E-01	7.67397E-04	5.55926E 00	2.79360E-02	0.0	5.23342E 00	8.56280E-01	4.30292E-03
3.90000E 01 DAY	1.52623E-01	7.66949E-04	5.56379E 00	2.79587E-02	0.0	5.23035E 00	8.55777E-01	4.30039E-03
4.00000E 01 DAY	1.52534E-01	7.66500E-04	5.56743E 00	2.79770E-02	0.0	5.22727E 00	8.55274E-01	4.29786E-03

\*\*\*\*\*  
TIME XE-135G (15)XE-135G\*(16)CS-135G\*(17)I-137G (18)I-138G (19)I-139G (20)XE-136G\*(21)XE-136G\*(22)  
\*\*\*\*\*

1.00000E 00 DAY	4.19648E 00	2.10878E-02	0.0	3.21541E 00	1.90496E 00	1.04417E 00	0.0	0.0
2.00000E 00 DAY	5.93468E 00	2.98225E-02	0.0	3.21352E 00	1.90388E 00	1.04356E 00	0.0	0.0
3.00000E 00 DAY	6.30266E 00	3.16716E-02	0.0	3.21163E 00	1.90272E 00	1.04294E 00	0.0	0.0
4.00000E 00 DAY	6.36675E 00	3.19937E-02	0.0	3.20974E 00	1.90160E 00	1.04233E 00	0.0	0.0
5.00000E 00 DAY	6.37465E 00	3.20334E-02	0.0	3.20785E 00	1.90048E 00	1.04172E 00	0.0	0.0
6.00000E 00 DAY	6.37285E 00	3.20243E-02	0.0	3.20596E 00	1.89937E 00	1.04110E 00	0.0	0.0
7.00000E 00 DAY	6.36942E 00	3.20071E-02	0.0	3.20408E 00	1.89825E 00	1.04049E 00	0.0	0.0
8.00000E 00 DAY	6.36573E 00	3.19886E-02	0.0	3.20220E 00	1.89713E 00	1.03988E 00	0.0	0.0
9.00000E 00 DAY	6.36199E 00	3.19699E-02	0.0	3.20031E 00	1.89602E 00	1.03927E 00	0.0	0.0
1.00000E 01 DAY	6.35825E 00	3.19510E-02	0.0	3.19843E 00	1.89490E 00	1.03866E 00	0.0	0.0
1.10000E 01 DAY	6.35452E 00	3.19322E-02	0.0	3.19655E 00	1.89379E 00	1.03805E 00	0.0	0.0
1.20000E 01 DAY	6.35078E 00	3.19135E-02	0.0	3.19467E 00	1.89268E 00	1.03744E 00	0.0	0.0
1.30000E 01 DAY	6.34704E 00	3.18947E-02	0.0	3.19279E 00	1.89156E 00	1.03683E 00	0.0	0.0
1.40000E 01 DAY	6.34331E 00	3.18759E-02	0.0	3.19092E 00	1.89045E 00	1.03622E 00	0.0	0.0
1.50000E 01 DAY	6.33958E 00	3.18572E-02	0.0	3.18904E 00	1.88934E 00	1.03561E 00	0.0	0.0
1.60000E 01 DAY	6.33586E 00	3.18385E-02	0.0	3.18717E 00	1.88823E 00	1.03500E 00	0.0	0.0
1.70000E 01 DAY	6.33213E 00	3.18198E-02	0.0	3.18529E 00	1.88712E 00	1.03439E 00	0.0	0.0
1.80000E 01 DAY	6.32841E 00	3.18010E-02	0.0	3.18342E 00	1.88601E 00	1.03378E 00	0.0	0.0
1.90000E 01 DAY	6.32469E 00	3.17823E-02	0.0	3.18155E 00	1.88490E 00	1.03317E 00	0.0	0.0
2.00000E 01 DAY	6.32097E 00	3.17637E-02	0.0	3.17968E 00	1.88379E 00	1.03257E 00	0.0	0.0
2.10000E 01 DAY	6.31725E 00	3.17450E-02	0.0	3.17781E 00	1.88268E 00	1.03196E 00	0.0	0.0
2.20000E 01 DAY	6.31354E 00	3.17263E-02	0.0	3.17594E 00	1.88158E 00	1.03135E 00	0.0	0.0
2.30000E 01 DAY	6.30983E 00	3.17077E-02	0.0	3.17407E 00	1.88047E 00	1.03075E 00	0.0	0.0
2.40000E 01 DAY	6.30612E 00	3.16890E-02	0.0	3.17220E 00	1.87937E 00	1.03014E 00	0.0	0.0
2.50000E 01 DAY	6.30241E 00	3.16704E-02	0.0	3.17034E 00	1.87826E 00	1.02953E 00	0.0	0.0
2.60000E 01 DAY	6.29870E 00	3.16518E-02	0.0	3.16848E 00	1.87716E 00	1.02893E 00	0.0	0.0
2.70000E 01 DAY	6.29500E 00	3.16332E-02	0.0	3.16661E 00	1.87605E 00	1.02832E 00	0.0	0.0
2.80000E 01 DAY	6.29130E 00	3.16146E-02	0.0	3.16475E 00	1.87495E 00	1.02772E 00	0.0	0.0
2.90000E 01 DAY	6.28760E 00	3.15960E-02	0.0	3.16289E 00	1.87385E 00	1.02712E 00	0.0	0.0
3.00000E 01 DAY	6.28390E 00	3.15774E-02	0.0	3.16103E 00	1.87275E 00	1.02651E 00	0.0	0.0
3.10000E 01 DAY	6.28021E 00	3.15588E-02	0.0	3.15917E 00	1.87164E 00	1.02591E 00	0.0	0.0
3.20000E 01 DAY	6.27652E 00	3.15403E-02	0.0	3.15731E 00	1.87054E 00	1.02530E 00	0.0	0.0
3.30000E 01 DAY	6.27283E 00	3.15217E-02	0.0	3.15546E 00	1.86944E 00	1.02470E 00	0.0	0.0
3.40000E 01 DAY	6.26914E 00	3.15032E-02	0.0	3.15360E 00	1.86835E 00	1.02410E 00	0.0	0.0
3.50000E 01 DAY	6.26545E 00	3.14847E-02	0.0	3.15175E 00	1.86725E 00	1.02350E 00	0.0	0.0
3.60000E 01 DAY	6.26177E 00	3.14662E-02	0.0	3.14990E 00	1.86615E 00	1.02290E 00	0.0	0.0
3.70000E 01 DAY	6.25809E 00	3.14477E-02	0.0	3.14804E 00	1.86505E 00	1.02229E 00	0.0	0.0
3.80000E 01 DAY	6.25441E 00	3.14292E-02	0.0	3.14619E 00	1.86395E 00	1.02169E 00	0.0	0.0
3.90000E 01 DAY	6.25073E 00	3.14107E-02	0.0	3.14434E 00	1.86286E 00	1.02109E 00	0.0	0.0
4.00000E 01 DAY	6.24705E 00	3.13922E-02	0.0	3.14249E 00	1.86176E 00	1.02049E 00	0.0	0.0

TIME	XE-137G (23)	XE-137G*(24)	XE-138G (25)	XE-138G*(26)	XE-139G (27)	XE-139G*(28)	CS-137G*(29)	CS-138G*(30)
1.00000E 00 DAY	4.91785E 00	2.47128E-02	5.18865E 00	2.80736E-02	3.80106E 00	1.91008E-02	0.0	0.0
2.00000E 00 DAY	4.91496E 00	2.46883E-02	5.18560E 00	2.80583E-02	3.79882E 00	1.90896E-02	0.0	0.0
3.00000E 00 DAY	4.91207E 00	2.46683E-02	5.18255E 00	2.80429E-02	3.79659E 00	1.90783E-02	0.0	0.0
4.00000E 00 DAY	4.90919E 00	2.46693E-02	5.17950E 00	2.80276E-02	3.79436E 00	1.90671E-02	0.0	0.0
5.00000E 00 DAY	4.90630E 00	2.46548E-02	5.17645E 00	2.80123E-02	3.79213E 00	1.90559E-02	0.0	0.0
6.00000E 00 DAY	4.90341E 00	2.46403E-02	5.17341E 00	2.79970E-02	3.78990E 00	1.90447E-02	0.0	0.0
7.00000E 00 DAY	4.90053E 00	2.46258E-02	5.17037E 00	2.79816E-02	3.78767E 00	1.90335E-02	0.0	0.0
8.00000E 00 DAY	4.89765E 00	2.46113E-02	5.16733E 00	2.79665E-02	3.78544E 00	1.90223E-02	0.0	0.0
9.00000E 00 DAY	4.89477E 00	2.45968E-02	5.16429E 00	2.79512E-02	3.78322E 00	1.90111E-02	0.0	0.0
1.00000E 01 DAY	4.89189E 00	2.45824E-02	5.16125E 00	2.79360E-02	3.78099E 00	1.90000E-02	0.0	0.0
1.10000E 01 DAY	4.88902E 00	2.45679E-02	5.15822E 00	2.79207E-02	3.77877E 00	1.89888E-02	0.0	0.0
1.20000E 01 DAY	4.88614E 00	2.45535E-02	5.15519E 00	2.79055E-02	3.77655E 00	1.89776E-02	0.0	0.0
1.30000E 01 DAY	4.88327E 00	2.45390E-02	5.15216E 00	2.78902E-02	3.77433E 00	1.89665E-02	0.0	0.0
1.40000E 01 DAY	4.88040E 00	2.45246E-02	5.14913E 00	2.78750E-02	3.77211E 00	1.89553E-02	0.0	0.0
1.50000E 01 DAY	4.87753E 00	2.45102E-02	5.14610E 00	2.78598E-02	3.76989E 00	1.89442E-02	0.0	0.0
1.60000E 01 DAY	4.87466E 00	2.44958E-02	5.14307E 00	2.78446E-02	3.76767E 00	1.89330E-02	0.0	0.0
1.70000E 01 DAY	4.87179E 00	2.44814E-02	5.14005E 00	2.78294E-02	3.76546E 00	1.89219E-02	0.0	0.0
1.80000E 01 DAY	4.86893E 00	2.44670E-02	5.13703E 00	2.78142E-02	3.76324E 00	1.89108E-02	0.0	0.0
1.90000E 01 DAY	4.86607E 00	2.44526E-02	5.13401E 00	2.77990E-02	3.76103E 00	1.88997E-02	0.0	0.0
2.00000E 01 DAY	4.86321E 00	2.44382E-02	5.13099E 00	2.77839E-02	3.75882E 00	1.88885E-02	0.0	0.0
2.10000E 01 DAY	4.86035E 00	2.44239E-02	5.12797E 00	2.77687E-02	3.75661E 00	1.88774E-02	0.0	0.0
2.20000E 01 DAY	4.85749E 00	2.44095E-02	5.12496E 00	2.77536E-02	3.75440E 00	1.88663E-02	0.0	0.0
2.30000E 01 DAY	4.85463E 00	2.43951E-02	5.12194E 00	2.77384E-02	3.75219E 00	1.88552E-02	0.0	0.0
2.40000E 01 DAY	4.85178E 00	2.43808E-02	5.11893E 00	2.77233E-02	3.74999E 00	1.88442E-02	0.0	0.0
2.50000E 01 DAY	4.84893E 00	2.43665E-02	5.11592E 00	2.77082E-02	3.74778E 00	1.88331E-02	0.0	0.0
2.60000E 01 DAY	4.84608E 00	2.43521E-02	5.11291E 00	2.76930E-02	3.74558E 00	1.88220E-02	0.0	0.0
2.70000E 01 DAY	4.84323E 00	2.43378E-02	5.10991E 00	2.76779E-02	3.74338E 00	1.88109E-02	0.0	0.0
2.80000E 01 DAY	4.84038E 00	2.43235E-02	5.10690E 00	2.76628E-02	3.74118E 00	1.87999E-02	0.0	0.0
2.90000E 01 DAY	4.83753E 00	2.43092E-02	5.10390E 00	2.76477E-02	3.73898E 00	1.87888E-02	0.0	0.0
3.00000E 01 DAY	4.83468E 00	2.42949E-02	5.10090E 00	2.76327E-02	3.73678E 00	1.87778E-02	0.0	0.0
3.10000E 01 DAY	4.83183E 00	2.42806E-02	5.09790E 00	2.76176E-02	3.73458E 00	1.87667E-02	0.0	0.0
3.20000E 01 DAY	4.82898E 00	2.42664E-02	5.09490E 00	2.76025E-02	3.73239E 00	1.87557E-02	0.0	0.0
3.30000E 01 DAY	4.82613E 00	2.42521E-02	5.09191E 00	2.75875E-02	3.73019E 00	1.87447E-02	0.0	0.0
3.40000E 01 DAY	4.82328E 00	2.42378E-02	5.08891E 00	2.75724E-02	3.72800E 00	1.87337E-02	0.0	0.0
3.50000E 01 DAY	4.82043E 00	2.42236E-02	5.08592E 00	2.75574E-02	3.72581E 00	1.87226E-02	0.0	0.0
3.60000E 01 DAY	4.81758E 00	2.42093E-02	5.08293E 00	2.75424E-02	3.72362E 00	1.87116E-02	0.0	0.0
3.70000E 01 DAY	4.81473E 00	2.41951E-02	5.07994E 00	2.75274E-02	3.72143E 00	1.87006E-02	0.0	0.0
3.80000E 01 DAY	4.81188E 00	2.41809E-02	5.07696E 00	2.75123E-02	3.71924E 00	1.86896E-02	0.0	0.0
3.90000E 01 DAY	4.80903E 00	2.41667E-02	5.07397E 00	2.74973E-02	3.71705E 00	1.86787E-02	0.0	0.0
4.00000E 01 DAY	4.80618E 00	2.41525E-02	5.07099E 00	2.74824E-02	3.71487E 00	1.86677E-02	0.0	0.0

TIME	CS-139G*(31)D(N,F)G*(32)D(N,G)G*(33)
1.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
2.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
3.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
4.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
5.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
6.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
7.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
8.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
9.00000E 00 DAY	0.0 0.0 0.0
1.00000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.10000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.20000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.30000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.40000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.50000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.60000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.70000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.80000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
1.90000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.00000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.10000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.20000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.30000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.40000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.50000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.60000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.70000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.80000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
2.90000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.00000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.10000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.20000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.30000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.40000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.50000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.60000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.70000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.80000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
3.90000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0
4.00000E 01 DAY	0.0 0.0 0.0

\*\*\*\*\*  
 TOTAL ACTIVITY AND RELEASE RATE OF EACH NUCLIDE  
 \*\*\*\*\*

TIME	3.	7.	9.	13.
1.00000E 00 DAY	3.47893E-05	1.34550E-02	2.19591E-01	8.10691E-01
2.00000E 00 DAY	1.29518E-04	3.86973E-02	6.41921E-01	8.73251E-01
3.00000E 00 DAY	2.75680E-04	6.41536E-02	1.12704E 00	8.78001E-01
4.00000E 00 DAY	4.65663E-04	8.59655E-02	1.60625E 00	8.77925E-01
5.00000E 00 DAY	6.92676E-04	1.03387E-01	2.05382E 00	8.77445E-01
6.00000E 00 DAY	9.50664E-04	1.26809E-01	2.46120E 00	8.76932E-01
7.00000E 00 DAY	1.23423E-03	1.52894E-01	2.82732E 00	8.76417E-01
8.00000E 00 DAY	1.53863E-03	1.84504E-01	3.15421E 00	8.75902E-01
9.00000E 00 DAY	1.85958E-03	2.20100E-01	3.44503E 00	8.75387E-01
1.00000E 01 DAY	2.19336E-03	2.59000E-01	3.70322E 00	8.74872E-01
1.10000E 01 DAY	2.53666E-03	3.00000E-01	3.93214E 00	8.74358E-01
1.20000E 01 DAY	2.88657E-03	3.44440E-01	4.13495E 00	8.73844E-01
1.30000E 01 DAY	3.24054E-03	3.91000E-01	4.31448E 00	8.73330E-01
1.40000E 01 DAY	3.59635E-03	4.39000E-01	4.47332E 00	8.72816E-01
1.50000E 01 DAY	3.95208E-03	4.88000E-01	4.61378E 00	8.72303E-01
1.60000E 01 DAY	4.30603E-03	5.38000E-01	4.73792E 00	8.71790E-01
1.70000E 01 DAY	4.65678E-03	5.88000E-01	4.84758E 00	8.71278E-01
1.80000E 01 DAY	5.00307E-03	6.39000E-01	4.94439E 00	8.70766E-01
1.90000E 01 DAY	5.34388E-03	6.90000E-01	5.02980E 00	8.70254E-01
2.00000E 01 DAY	5.67832E-03	7.42000E-01	5.10511E 00	8.69742E-01
2.10000E 01 DAY	6.00564E-03	7.95000E-01	5.17147E 00	8.69231E-01
2.20000E 01 DAY	6.32525E-03	8.48000E-01	5.22988E 00	8.68719E-01
2.30000E 01 DAY	6.63667E-03	9.02000E-01	5.28126E 00	8.68209E-01
2.40000E 01 DAY	6.93951E-03	9.57000E-01	5.32640E 00	8.67698E-01
2.50000E 01 DAY	7.23347E-03	1.01300E-01	5.36601E 00	8.67188E-01
2.60000E 01 DAY	7.51835E-03	1.07000E-01	5.40073E 00	8.66678E-01
2.70000E 01 DAY	7.79400E-03	1.12800E-01	5.43110E 00	8.66169E-01
2.80000E 01 DAY	8.06035E-03	1.18700E-01	5.45763E 00	8.65659E-01
2.90000E 01 DAY	8.31737E-03	1.24700E-01	5.48076E 00	8.65150E-01
3.00000E 01 DAY	8.56508E-03	1.30800E-01	5.50087E 00	8.64642E-01
3.10000E 01 DAY	8.80354E-03	1.37000E-01	5.51830E 00	8.64133E-01
3.20000E 01 DAY	9.03286E-03	1.43300E-01	5.53337E 00	8.63625E-01
3.30000E 01 DAY	9.25314E-03	1.49700E-01	5.54634E 00	8.63118E-01
3.40000E 01 DAY	9.46455E-03	1.56200E-01	5.55744E 00	8.62610E-01
3.50000E 01 DAY	9.66726E-03	1.62800E-01	5.56691E 00	8.62103E-01
3.60000E 01 DAY	9.86145E-03	1.69500E-01	5.57491E 00	8.61596E-01
3.70000E 01 DAY	1.00473E-02	1.76300E-01	5.58163E 00	8.61089E-01
3.80000E 01 DAY	1.02231E-02	1.83200E-01	5.58719E 00	8.60583E-01
3.90000E 01 DAY	1.03950E-02	1.90200E-01	5.59175E 00	8.60077E-01
4.00000E 01 DAY	1.05573E-02	1.97300E-01	5.59541E 00	8.59571E-01

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 TOTAL ACTIVITY AND RELEASE RATE OF EACH NUCLIDE  
 \*\*\*\*\*

TIME	15.	21.	23.	25.
1.00000E 00 DAY	4.21757E 00	0.0	4.92257E 00	5.21472E 00
2.00000E 00 DAY	5.98451E 00	0.0	4.93966E 00	5.21165E 00
3.00000E 00 DAY	6.33433E 00	0.0	4.93676E 00	5.20859E 00
4.00000E 00 DAY	6.39874E 00	0.0	4.93385E 00	5.20553E 00
5.00000E 00 DAY	6.40684E 00	0.0	4.93095E 00	5.20247E 00
6.00000E 00 DAY	6.40487E 00	0.0	4.92805E 00	5.19941E 00
7.00000E 00 DAY	6.40143E 00	0.0	4.92516E 00	5.19635E 00
8.00000E 00 DAY	6.39771E 00	0.0	4.92226E 00	5.19330E 00
9.00000E 00 DAY	6.39396E 00	0.0	4.91937E 00	5.19024E 00
1.00000E 01 DAY	6.39020E 00	0.0	4.91647E 00	5.18719E 00
1.10000E 01 DAY	6.38645E 00	0.0	4.91358E 00	5.18414E 00
1.20000E 01 DAY	6.38269E 00	0.0	4.91070E 00	5.18109E 00
1.30000E 01 DAY	6.37894E 00	0.0	4.90781E 00	5.17805E 00
1.40000E 01 DAY	6.37519E 00	0.0	4.90492E 00	5.17500E 00
1.50000E 01 DAY	6.37144E 00	0.0	4.90204E 00	5.17196E 00
1.60000E 01 DAY	6.36769E 00	0.0	4.89916E 00	5.16892E 00
1.70000E 01 DAY	6.36395E 00	0.0	4.89628E 00	5.16588E 00
1.80000E 01 DAY	6.36021E 00	0.0	4.89340E 00	5.16284E 00
1.90000E 01 DAY	6.35647E 00	0.0	4.89052E 00	5.15981E 00
2.00000E 01 DAY	6.35273E 00	0.0	4.88764E 00	5.15677E 00
2.10000E 01 DAY	6.34900E 00	0.0	4.88477E 00	5.15374E 00
2.20000E 01 DAY	6.34526E 00	0.0	4.88190E 00	5.15071E 00
2.30000E 01 DAY	6.34153E 00	0.0	4.87903E 00	5.14768E 00
2.40000E 01 DAY	6.33780E 00	0.0	4.87616E 00	5.14466E 00
2.50000E 01 DAY	6.33408E 00	0.0	4.87329E 00	5.14163E 00
2.60000E 01 DAY	6.33035E 00	0.0	4.87043E 00	5.13861E 00
2.70000E 01 DAY	6.32663E 00	0.0	4.86756E 00	5.13559E 00
2.80000E 01 DAY	6.32291E 00	0.0	4.86470E 00	5.13257E 00
2.90000E 01 DAY	6.31920E 00	0.0	4.86184E 00	5.12955E 00
3.00000E 01 DAY	6.31548E 00	0.0	4.85898E 00	5.12653E 00
3.10000E 01 DAY	6.31177E 00	0.0	4.85613E 00	5.12352E 00
3.20000E 01 DAY	6.30806E 00	0.0	4.85327E 00	5.12051E 00
3.30000E 01 DAY	6.30435E 00	0.0	4.85042E 00	5.11750E 00
3.40000E 01 DAY	6.30064E 00	0.0	4.84757E 00	5.11449E 00
3.50000E 01 DAY	6.29694E 00	0.0	4.84472E 00	5.11148E 00
3.60000E 01 DAY	6.29323E 00	0.0	4.84187E 00	5.10848E 00
3.70000E 01 DAY	6.28953E 00	0.0	4.83902E 00	5.10547E 00
3.80000E 01 DAY	6.28584E 00	0.0	4.83618E 00	5.10247E 00
3.90000E 01 DAY	6.28214E 00	0.0	4.83333E 00	5.09947E 00
4.00000E 01 DAY	6.27845E 00	0.0	4.83049E 00	5.09647E 00

\*\*\*\*\*



TRAC = TOTAL RELEASED AND RELEASABLE ACTIVITY  
 TRRT = TOTAL RELEASED RATE  
 SU, TOTAL RELEASED ACTIVITY = (TRAC) X (TRRT)

TIME	*TRAC*	*TRRT*	U-235	(1)1-131G	(2)XL-131M	(3)XE-131M+(4)XE-131G+(5)1-133G	(6)	
4.10000E 01 DAY	7.76091E 00	5.00000E-03	0.0	2.02851E 00	1.06248E-02	5.33910E-05	0.0	2.45571E 00
4.20000E 01 DAY	5.55034E 00	5.00000E-03	0.0	1.86145E 00	1.06797E-02	5.36668E-05	0.0	1.10366E 00
4.30000E 01 DAY	4.68303E 00	5.00000E-03	0.0	1.70815E 00	1.06777E-02	5.36568E-05	0.0	4.98011E-01
4.40000E 01 DAY	4.12746E 00	5.00000E-03	0.0	1.56748E 00	1.06265E-02	5.33993E-05	0.0	2.22920E-01
4.50000E 01 DAY	3.66213E 00	5.00000E-03	0.0	1.43839E 00	1.05328E-02	5.29287E-05	0.0	1.00186E-01
4.60000E 01 DAY	3.24904E 00	5.00000E-03	0.0	1.31993E 00	1.04029E-02	5.22757E-05	0.0	4.50264E-02
4.70000E 01 DAY	2.88064E 00	5.00000E-03	0.0	1.21122E 00	1.02421E-02	5.14878E-05	0.0	2.02359E-02
4.80000E 01 DAY	2.55298E 00	5.00000E-03	0.0	1.11194E 00	1.00534E-02	5.05295E-05	0.0	9.09453E-03
4.90000E 01 DAY	2.26219E 00	5.00000E-03	0.0	1.01994E 00	9.84706E-03	4.94827E-05	0.0	4.08731E-03
5.00000E 01 DAY	2.00443E 00	5.00000E-03	0.0	9.35940E-01	9.62099E-03	4.83467E-05	0.0	1.83694E-03
5.10000E 01 DAY	1.77609E 00	5.00000E-03	0.0	8.58861E-01	9.38061E-03	4.71388E-05	0.0	8.25569E-04
5.20000E 01 DAY	1.57384E 00	5.00000E-03	0.0	7.88129E-01	9.12895E-03	4.56741E-05	0.0	3.71032E-04
5.30000E 01 DAY	1.39472E 00	5.00000E-03	0.0	7.23222E-01	8.86868E-03	4.45662E-05	0.0	1.66751E-04
5.40000E 01 DAY	1.23607E 00	5.00000E-03	0.0	6.63661E-01	8.60217E-03	4.32270E-05	0.0	7.49422E-05
5.50000E 01 DAY	1.09554E 00	5.00000E-03	0.0	6.09005E-01	8.33149E-03	4.18666E-05	0.0	3.36809E-05
5.60000E 01 DAY	9.71070E-01	5.00000E-03	0.0	5.58850E-01	8.05845E-03	4.04947E-05	0.0	1.51371E-05
5.70000E 01 DAY	8.60801E-01	5.00000E-03	0.0	5.12826E-01	7.78431E-03	3.92188E-05	0.0	6.80298E-06
5.80000E 01 DAY	7.63110E-01	5.00000E-03	0.0	4.70592E-01	7.51142E-03	3.77458E-05	0.0	3.05743E-06
5.90000E 01 DAY	6.78558E-01	5.00000E-03	0.0	4.31836E-01	7.23999E-03	3.63819E-05	0.0	1.37409E-06
6.00000E 01 DAY	5.99868E-01	5.00000E-03	0.0	3.96272E-01	6.97136E-03	3.50320E-05	0.0	6.17595E-07
6.10000E 01 DAY	5.31913E-01	5.00000E-03	0.0	3.63637E-01	6.70641E-03	3.37006E-05	0.0	2.77543E-07
6.20000E 01 DAY	4.71695E-01	5.00000E-03	0.0	3.33689E-01	6.44587E-03	3.23913E-05	0.0	1.24735E-07
6.30000E 01 DAY	4.18330E-01	5.00000E-03	0.0	3.06208E-01	6.19033E-03	3.11074E-05	0.0	5.60590E-08
6.40000E 01 DAY	3.71036E-01	5.00000E-03	0.0	2.80990E-01	5.94039E-03	2.98512E-05	0.0	2.51943E-08
6.50000E 01 DAY	3.29119E-01	5.00000E-03	0.0	2.57849E-01	5.69637E-03	2.86250E-05	0.0	1.08848E-08
6.60000E 01 DAY	2.91967E-01	5.00000E-03	0.0	2.36614E-01	5.45865E-03	2.74304E-05	0.0	2.28707E-09
6.70000E 01 DAY	2.59036E-01	5.00000E-03	0.0	2.17128E-01	5.22747E-03	2.62687E-05	0.0	1.02786E-09
6.80000E 01 DAY	2.29844E-01	5.00000E-03	0.0	1.99246E-01	5.00303E-03	2.51409E-05	0.0	4.61946E-10
6.90000E 01 DAY	2.03966E-01	5.00000E-03	0.0	1.82837E-01	4.78547E-03	2.40476E-05	0.0	2.07610E-10
7.00000E 01 DAY	1.81023E-01	5.00000E-03	0.0	1.67779E-01	4.57488E-03	2.29894E-05	0.0	9.33054E-11
7.10000E 01 DAY	1.60883E-01	5.00000E-03	0.0	1.53962E-01	4.37130E-03	2.19663E-05	0.0	4.19338E-11
7.20000E 01 DAY	1.42848E-01	5.00000E-03	0.0	1.41282E-01	4.17474E-03	2.09786E-05	0.0	1.88461E-11
7.30000E 01 DAY	1.26736E-01	5.00000E-03	0.0	1.29647E-01	3.98516E-03	2.00259E-05	0.0	8.46993E-12
7.40000E 01 DAY	1.12474E-01	5.00000E-03	0.0	1.18970E-01	3.80250E-03	1.91081E-05	0.0	3.80666E-12
7.50000E 01 DAY	9.98971E-02	5.00000E-03	0.0	1.09172E-01	3.62670E-03	1.82246E-05	0.0	1.71074E-12
7.60000E 01 DAY	8.87421E-02	5.00000E-03	0.0	1.00181E-01	3.45764E-03	1.73751E-05	0.0	7.68870E-13
7.70000E 01 DAY	7.88475E-02	5.00000E-03	0.0	9.19300E-02	3.29520E-03	1.65588E-05	0.0	3.45550E-13
7.80000E 01 DAY	7.00701E-02	5.00000E-03	0.0	8.43598E-02	3.13926E-03	1.57752E-05	0.0	1.55299E-13
7.90000E 01 DAY	6.22830E-02	5.00000E-03	0.0	7.74122E-02	2.98955E-03	1.50234E-05	0.0	6.97953E-14
8.00000E 01 DAY	5.53736E-02	5.00000E-03	0.0	7.10369E-02	2.84624E-03	1.43027E-05	0.0	

TIME	XL-133M (7)XL-133M+(8)XL-133G	(9)XL-133G+(10)CS-133G	(11)1-135GG	(12)XE-135M	(13)XE-135M+(14)			
4.10000E 01 DAY	1.39368E-01	1.00340E-04	5.36075E 00	2.69385E-02	0.0	4.36474E-01	6.68875E-02	3.36118E-04
4.20000E 01 DAY	1.14746E-01	5.76614E-04	4.94857E 00	2.48672E-02	0.0	3.64454E-02	5.58507E-03	2.80657E-05
4.30000E 01 DAY	8.99167E-02	4.51843E-04	4.47863E 00	2.25057E-02	0.0	3.04317E-03	4.66350E-04	2.34347E-06
4.40000E 01 DAY	6.86291E-02	3.44870E-04	4.01387E 00	2.01702E-02	0.0	2.54103E-04	3.89400E-05	1.95678E-07
4.50000E 01 DAY	5.16086E-02	2.59340E-04	3.57939E 00	1.79859E-02	0.0	2.12174E-05	3.25146E-06	1.63390E-08
4.60000E 01 DAY	3.84745E-02	1.93339E-04	3.18354E 00	1.5989E-02	0.0	1.47931E-07	2.26697E-08	1.13918E-10
4.70000E 01 DAY	2.85357E-02	1.43396E-04	2.82740E 00	1.42080E-02	0.0	1.23522E-08	1.89291E-09	9.51211E-12
4.80000E 01 DAY	2.10990E-02	1.06502E-04	2.50905E 00	1.26083E-02	0.0	1.03140E-09	1.58057E-10	7.94256E-13
4.90000E 01 DAY	1.57113E-02	7.82476E-05	2.22546E 00	1.11832E-02	0.0	8.61213E-11	1.31977E-11	6.63199E-14
5.00000E 01 DAY	1.14787E-02	5.76820E-05	1.97331E 00	9.91614E-03	0.0	7.19108E-12	1.10200E-12	5.53767E-15
5.10000E 01 DAY	8.45595E-03	4.24922E-05	1.74937E 00	8.79081E-03	0.0	6.00452E-13	9.20162E-14	4.62393E-16
5.20000E 01 DAY	6.22658E-03	3.12893E-05	1.55062E 00	7.79204E-03	0.0	5.01374E-14	7.68330E-15	3.86095E-17
5.30000E 01 DAY	4.58379E-03	2.30341E-05	1.37429E 00	6.90298E-03	0.0	4.18644E-15	6.41551E-16	3.22387E-18
5.40000E 01 DAY	3.37390E-03	1.69543E-05	1.21791E 00	6.12015E-03	0.0	3.49566E-16	5.35692E-17	2.69192E-19
5.50000E 01 DAY	2.48312E-03	1.24780E-05	1.07925E 00	5.42338E-03	0.0	2.91885E-17	4.47300E-18	2.24774E-20
5.60000E 01 DAY	1.82742E-03	9.18303E-06	9.56328E-01	4.80567E-03	0.0	2.43723E-18	3.73493E-19	1.87685E-21
5.70000E 01 DAY	1.34482E-03	6.75789E-06	8.47367E-01	4.28133E-03	0.0	2.03507E-19	3.11864E-20	1.56748E-22
5.80000E 01 DAY	9.89646E-04	4.97309E-06	7.50794E-01	3.77283E-03	0.0	1.69927E-20	2.60405E-21	1.30857E-23
5.90000E 01 DAY	7.28265E-04	3.65763E-06	6.65206E-01	3.34275E-03	0.0	1.41888E-21	2.17437E-22	1.09265E-24
6.00000E 01 DAY	5.35915E-04	2.69304E-06	5.89361E-01	2.96161E-03	0.0	1.18476E-22	1.81558E-23	9.12354E-26
6.10000E 01 DAY	3.94367E-04	1.98174E-06	5.22153E-01	2.62388E-03	0.0	9.89267E-24	1.51600E-24	7.61810E-27
6.20000E 01 DAY	2.90204E-04	1.45831E-06	4.62601E-01	2.32463E-03	0.0	8.26033E-25	1.26285E-25	6.36107E-28
6.30000E 01 DAY	2.13553E-04	1.07313E-06	4.09835E-01	2.05947E-03	0.0	6.89733E-26	1.05698E-26	5.31146E-29
6.40000E 01 DAY	1.57147E-04	7.89685E-07	3.63083E-01	1.82454E-03	0.0	5.75923E-27	8.82573E-28	4.35004E-30
6.50000E 01 DAY	1.15640E-04	5.81108E-07	3.21662E-01	1.61639E-03	0.0	4.80893E-28	7.36944E-29	3.70324E-31
6.60000E 01 DAY	8.50961E-05	4.27619E-07	2.84963E-01	1.43198E-03	0.0	4.01543E-29	6.15344E-30	3.09218E-32
6.70000E 01 DAY	6.26196E-05	3.14672E-07	2.52430E-01	1.26859E-03	0.0	3.35286E-30	5.13808E-31	2.58195E-33
6.80000E 01 DAY	4.60799E-05	2.31575E-07	2.23685E-01	1.12385E-03	0.0	2.79962E-31	4.29028E-32	2.15592E-34
6.90000E 01 DAY	3.39088E-05	1.70396E-07	1.98126E-01	9.95610E-04	0.0	2.33767E-32	3.58235E-33	1.80018E-35
7.00000E 01 DAY	2.49525E-05	1.25389E-07	1.75519E-01	8.82003E-04	0.0	1.95194E-33	2.99124E-34	1.50314E-36
7.10000E 01 DAY	1.83618E-05	9.22702E-08	1.55490E-01	7.81356E-04	0.0	1.62986E-34	2.49768E-35	1.25511E-37
7.20000E 01 DAY	1.35119E-05	6.78988E-08	1.37746E-01	6.92193E-04	0.0	1.36092E-35	2.08554E-36	1.04801E-38
7.30000E 01 DAY	9.94297E-06	4.99647E-08	1.22027E-01	6.13203E-04	0.0	1.13636E-36	1.74142E-37	8.75084E-40
7.40000E 01 DAY	7.31673E-06	3.67675E-08	1.08102E-01	5.32226E-04	0.0	9.48857E-38	1.45408E-38	7.30619E-41
7.50000E 01 DAY	5.38416E-06	2.70561E-08	9.57655E-02	4.61234E-04	0.0	7.92290E-39	1.21414E-39	6.10123E-42
7.60000E 01 DAY	3.96204E-06	1.99097E-08	8.48368E-02	4.26316E-04	0.0	6.61557E-40	1.01380E-40	5.09449E-43
7.70000E 01 DAY	2.91554E-06	1.46510E-08	7.51532E-02	3.77664E-04	0.0	5.52397E-41	8.46521E-42	4.25387E-44
7.80000E 01 DAY	2.14546E-06	1.07812E-08	6.65784E-02	3.36565E-04	0.0	4.61248E-42	7.06840E-43	3.59196E-45
7.90000E 01 DAY	1.57878E-06	7.93357E-09	5.89803E-02	2.96383E-04	0.0	3.85140E-43	5.90207E-44	2.96586E-46
8.00000E 01 DAY	1.16178E-06	5.83807E-09	5.22493E-02	2.62559E-04	0.0			

SOLUTION OF COMPLEX DECAY, ACTIVATION AND FISSION CHAIN BY CODAC  
 FP-RELEASE FROM FUEL TO PLENUM (XENON GAS)

CHAIN MEMBER = 33 TIME UNIT = DAY NORM. FACTOR = 1.00000E 00

NUCLIDE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NUCLIDE NAME	U-235	I-131G	XE-131M	XE-131M*	XE-131G*	I-133G	XE-133M	XE-133M*	XE-133G	XE-133G*
NUCL ATM NO.	5.34000E 20 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUCLIDE NO.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NUCLIDE NAME	CS-133G*	I-135GG*	XE-135M	XE-135M*	XE-135G	XE-135G*	CS-135G*	I-137G	I-138G	I-139G
NUCL ATM NO.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUCLIDE NO.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
NUCLIDE NAME	XE-136G*	XE-136G*	XE-137G	XE-137G*	XE-138G	XE-138G*	XE-139G	XE-139G*	CS-137G*	CS-138G*
NUCL ATM NO.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NUCLIDE NO.	31	32	33
NUCLIDE NAME	CS-139G*	D(N,F)G*	D(N,F)G*
NUCL ATM NO.	0.0	0.0	0.0
NUCL( 2) TO ( 3) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 8.59451E-02	BRANCH RATIO = 6.00000E-03	
NUCL( 2) TO ( 5) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 8.59451E-02	BRANCH RATIO = 9.94000E-01	
NUCL( 3) TO ( 5) IS DECAY.	DECAY CONST = 5.75555E-02		
NUCL( 4) TO ( 5) IS DECAY.	DECAY CONST = 5.75555E-07		
NUCL( 6) TO ( 7) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 7.99785E-01	BRANCH RATIO = 2.80000E-02	
NUCL( 6) TO ( 9) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 7.99785E-01	BRANCH RATIO = 9.72000E-01	
NUCL( 7) TO ( 9) IS DECAY.	DECAY CONST = 5.06702E-01		
NUCL( 8) TO ( 9) IS DECAY.	DECAY CONST = 5.06702E-01		
NUCL( 9) TO (11) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.21186E-01		
NUCL(10) TO (11) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.21186E-01		
NUCL(12) TO (13) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.48292E 00	BRANCH RATIO = 1.48000E-01	
NUCL(12) TO (15) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.48292E 00	BRANCH RATIO = 8.52000E-01	
NUCL(13) TO (15) IS DECAY.	DECAY CONST = 6.35753E 01		
NUCL(14) TO (15) IS DECAY.	DECAY CONST = 6.35753E 01		
NUCL(15) TO (17) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.81611E 00		
NUCL(16) TO (17) IS DECAY.	DECAY CONST = 1.81611E 00		
NUCL(18) TO (21) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.88556E 03	BRANCH RATIO = 4.00000E-02	
NUCL(18) TO (23) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.88556E 03	BRANCH RATIO = 9.60000E-01	
NUCL(23) TO (24) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.81291E 02		
NUCL(24) TO (29) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.81291E 02		
NUCL(19) TO (23) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 9.98132E 03	BRANCH RATIO = 3.00000E-02	
NUCL(19) TO (25) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 9.98132E 03	BRANCH RATIO = 9.70000E-01	
NUCL(25) TO (30) IS DECAY.	DECAY CONST = 7.02910E 01		
NUCL(26) TO (30) IS DECAY.	DECAY CONST = 7.02910E 01		
NUCL(20) TO (25) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.99840E 04	BRANCH RATIO = 4.00000E-02	
NUCL(20) TO (27) IS BRANCH DECAY.	DECAY CONST = 2.99840E 04	BRANCH RATIO = 9.60000E-01	
NUCL(27) TO (31) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.45533E 01		
NUCL(28) TO (31) IS DECAY.	DECAY CONST = 2.45533E 01		
NUCL( 1) TO ( 2) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 2.77400E-02	
NUCL( 1) TO ( 3) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 3.57500E-07	
NUCL( 1) TO ( 5) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 1.86600E-04	
NUCL( 1) TO ( 6) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 6.67200E-02	
NUCL( 1) TO ( 7) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 1.52400E-07	
NUCL( 1) TO ( 9) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 1.92800E-03	
NUCL( 1) TO (12) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 6.38600E-02	
NUCL( 1) TO (13) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 1.05000E-03	
NUCL( 1) TO (15) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 1.17700E-02	
NUCL( 1) TO (18) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 3.84000E-02	
NUCL( 1) TO (19) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 2.27500E-02	
NUCL( 1) TO (20) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 1.24700E-02	
NUCL( 1) TO (23) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 2.14800E-02	
NUCL( 1) TO (25) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 3.97000E-02	
NUCL( 1) TO (27) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 3.36500E-02	
NUCL( 1) TO (32) IS FISSION.	CROSS SECTN = 5.79500E 02	FISSION YIELD = 3.46600E-01	
NUCL( 1) TO (33) IS ACTIVATION.	CROSS SECTN = 1.00000E 02		

NUCL( 3) TO ( 4) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL( 7) TO ( 8) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL( 9) TO (10) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL(13) TO (14) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL(15) TO (16) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL(21) TO (22) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL(23) TO (24) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL(25) TO (26) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 NUCL(27) TO (28) IS RELEASE. (U)1 TYPE RELEASE)  
 \*\*\* 9 = NUMBER OF RELEASE GROUPS

\*\*\*\*\*TIME AND FLUX TABLE \*\*\*\*\*

TIME	0.0	4.00000E 01	8.00000E 01	1.20000E 02	1.60000E 02
FLUX	1.00000E 02 0.0	2.00000E 02 0.0	4.00000E 02	4.00000E 02	4.00000E 02
TDIV	1.00000E 00 1.00000E 00				

OUTPUT UNIT = NUMBER OF ATOMS  
 OUTPUT SCALE = ARBITRARY UNIT

SEE NUCL. APPL. (2)171(1986); JAERI-MEMO 3352,158(1989)... = OPI TYPE RELEASE  
 POWER = 0.10000E 03 W/CN CENTER TEMP = 700.000 SURFACE TEMP = 500.000  
 FP RELEASE RATE = 0.50000E-02  
 EXECUTIVE FLUX = 1.00177E 13  
 MIN = 1.91898E 12 MAX = 1.77919E 17

ACTIVITY AND TOTAL ACTIVITY(T) OR NUMBER OF ATOMS

TIME	ISOTOPE	ACTIVITY	TOTAL ACTIVITY	OR NUMBER OF ATOMS
1.000E 00 DAY	134	1.44229E 16	1.44229E 16	1.44229E 16
2.000E 00 DAY	134	2.94959E 16	2.94959E 16	2.94959E 16
3.000E 00 DAY	134	4.36292E 16	4.36292E 16	4.36292E 16
4.000E 00 DAY	134	5.70329E 16	5.70329E 16	5.70329E 16
5.000E 00 DAY	134	6.94574E 16	6.94574E 16	6.94574E 16
6.000E 00 DAY	134	8.07449E 16	8.07449E 16	8.07449E 16
7.000E 00 DAY	134	9.09461E 16	9.09461E 16	9.09461E 16
8.000E 00 DAY	134	1.00070E 17	1.00070E 17	1.00070E 17
9.000E 00 DAY	134	1.08220E 17	1.08220E 17	1.08220E 17
1.000E 01 DAY	134	1.15999E 17	1.15999E 17	1.15999E 17
1.100E 01 DAY	134	1.21958E 17	1.21958E 17	1.21958E 17
1.200E 01 DAY	134	1.27780E 17	1.27780E 17	1.27780E 17
1.300E 01 DAY	134	1.32758E 17	1.32758E 17	1.32758E 17
1.400E 01 DAY	134	1.37577E 17	1.37577E 17	1.37577E 17
1.500E 01 DAY	134	1.41711E 17	1.41711E 17	1.41711E 17
1.600E 01 DAY	134	1.45412E 17	1.45412E 17	1.45412E 17
1.700E 01 DAY	134	1.48729E 17	1.48729E 17	1.48729E 17
1.800E 01 DAY	134	1.51709E 17	1.51709E 17	1.51709E 17
1.900E 01 DAY	134	1.54379E 17	1.54379E 17	1.54379E 17
2.000E 01 DAY	134	1.56785E 17	1.56785E 17	1.56785E 17
2.100E 01 DAY	134	1.58953E 17	1.58953E 17	1.58953E 17
2.200E 01 DAY	134	1.60911E 17	1.60911E 17	1.60911E 17
2.300E 01 DAY	134	1.62643E 17	1.62643E 17	1.62643E 17
2.400E 01 DAY	134	1.64268E 17	1.64268E 17	1.64268E 17
2.500E 01 DAY	134	1.65748E 17	1.65748E 17	1.65748E 17
2.600E 01 DAY	134	1.67077E 17	1.67077E 17	1.67077E 17
2.700E 01 DAY	134	1.68291E 17	1.68291E 17	1.68291E 17
2.800E 01 DAY	134	1.69402E 17	1.69402E 17	1.69402E 17
2.900E 01 DAY	134	1.70423E 17	1.70423E 17	1.70423E 17
3.000E 01 DAY	134	1.71366E 17	1.71366E 17	1.71366E 17
3.100E 01 DAY	134	1.72239E 17	1.72239E 17	1.72239E 17
3.200E 01 DAY	134	1.73039E 17	1.73039E 17	1.73039E 17
3.300E 01 DAY	134	1.73789E 17	1.73789E 17	1.73789E 17
3.400E 01 DAY	134	1.74489E 17	1.74489E 17	1.74489E 17
3.500E 01 DAY	134	1.75145E 17	1.75145E 17	1.75145E 17
3.600E 01 DAY	134	1.75762E 17	1.75762E 17	1.75762E 17
3.700E 01 DAY	134	1.76344E 17	1.76344E 17	1.76344E 17
3.800E 01 DAY	134	1.76895E 17	1.76895E 17	1.76895E 17
3.900E 01 DAY	134	1.77419E 17	1.77419E 17	1.77419E 17
4.000E 01 DAY	134	1.77919E 17	1.77919E 17	1.77919E 17

TRAC = TOTAL RELEASED AND RELEASABLE ACTIVITY  
 TRRT = TOTAL RELEASED RATE  
 SO, TOTAL RELEASED ACTIVITY = (TRAC) X (TRRT)

TIME	TRAC	TRRT	U-235	(131)-131G	(234E)-131M	(33XE)-131M	(43XE)-131G	(51)-133G	(6)
1.00000E 00 DAY	1.44229E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	7.11743E 15	1.90993E 12	9.59482E 09	3.52943E 14	1.22979E 16	
2.00000E 00 DAY	2.94959E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	1.36449E 16	7.10847E 12	3.57209E 10	1.29890E 15	1.78176E 16	
3.00000E 00 DAY	4.36292E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	1.90299E 16	1.51304E 13	7.60320E 10	2.75895E 15	2.02911E 16	
4.00000E 00 DAY	5.70329E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	2.51161E 16	2.55574E 13	1.28429E 11	4.71938E 15	2.13955E 16	
5.00000E 00 DAY	6.94574E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	3.01502E 16	3.60167E 13	1.91039E 11	7.12973E 15	2.16847E 16	
6.00000E 00 DAY	8.07449E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	3.47637E 16	5.21761E 13	2.62191E 11	9.95195E 15	2.20973E 16	
7.00000E 00 DAY	9.09461E 16	5.00000E-03	0.00000E 00	3.89931E 16	6.77400E 13	3.40402E 11	1.31532E 16	2.21856E 16	
8.00000E 00 DAY	1.00070E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	4.28700E 16	8.44459E 13	4.24351E 11	1.67013E 16	2.22181E 16	
9.00000E 00 DAY	1.08220E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	4.64230E 16	1.02061E 14	5.12870E 11	2.05675E 16	2.22255E 16	
1.00000E 01 DAY	1.15999E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	4.96601E 16	1.20580E 14	6.04925E 11	2.47255E 16	2.22177E 16	
1.10000E 01 DAY	1.21958E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	5.26444E 16	1.39221E 14	6.99605E 11	2.91511E 16	2.22127E 16	
1.20000E 01 DAY	1.27780E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	5.53987E 16	1.58476E 14	7.96109E 11	3.38213E 16	2.22015E 16	
1.30000E 01 DAY	1.32758E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	5.79333E 16	1.77853E 14	8.93735E 11	3.87166E 16	2.21893E 16	
1.40000E 01 DAY	1.37577E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	6.01982E 16	1.97382E 14	9.91868E 11	4.38140E 16	2.21766E 16	
1.50000E 01 DAY	1.41711E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	6.22997E 16	2.16905E 14	1.08998E 12	4.91083E 16	2.21638E 16	
1.60000E 01 DAY	1.45412E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	6.42239E 16	2.36331E 14	1.18760E 12	5.45712E 16	2.21508E 16	
1.70000E 01 DAY	1.48729E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	6.59854E 16	2.55582E 14	1.28433E 12	6.01928E 16	2.21378E 16	
1.80000E 01 DAY	1.51709E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	6.75978E 16	2.74588E 14	1.37984E 12	6.59594E 16	2.21248E 16	
1.90000E 01 DAY	1.54379E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	6.90733E 16	2.93293E 14	1.47383E 12	7.18589E 16	2.21118E 16	
2.00000E 01 DAY	1.56785E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.04230E 16	3.11648E 14	1.56607E 12	7.78801E 16	2.20988E 16	
2.10000E 01 DAY	1.58953E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.16575E 16	3.29612E 14	1.65634E 12	8.40123E 16	2.20858E 16	
2.20000E 01 DAY	1.60911E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.27862E 16	3.47154E 14	1.74449E 12	9.02468E 16	2.20728E 16	
2.30000E 01 DAY	1.62643E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.38176E 16	3.64246E 14	1.83038E 12	9.65745E 16	2.20598E 16	
2.40000E 01 DAY	1.64268E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.47603E 16	3.80867E 14	1.91390E 12	1.02987E 17	2.20469E 16	
2.50000E 01 DAY	1.65748E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.56211E 16	3.97000E 14	1.99498E 12	1.09476E 17	2.20339E 16	
2.60000E 01 DAY	1.67077E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.64068E 16	4.12436E 14	2.07395E 12	1.16400E 17	2.20210E 16	
2.70000E 01 DAY	1.68291E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.71237E 16	4.27769E 14	2.14957E 12	1.22667E 17	2.20080E 16	
2.80000E 01 DAY	1.69402E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.77775E 16	4.42383E 14	2.22303E 12	1.29393E 17	2.19951E 16	
2.90000E 01 DAY	1.70423E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.83733E 16	4.56489E 14	2.29391E 12	1.36093E 17	2.19822E 16	
3.00000E 01 DAY	1.71366E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.89139E 16	4.70088E 14	2.36223E 12	1.42787E 17	2.19692E 16	
3.10000E 01 DAY	1.72239E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.94097E 16	4.83172E 14	2.42800E 12	1.49371E 17	2.19563E 16	
3.20000E 01 DAY	1.73039E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	7.98594E 16	4.95758E 14	2.49124E 12	1.55859E 17	2.19434E 16	
3.30000E 01 DAY	1.73789E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.02666E 16	5.07849E 14	2.55200E 12	1.62304E 17	2.19305E 16	
3.40000E 01 DAY	1.74489E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.06369E 16	5.19451E 14	2.61030E 12	1.68705E 17	2.19176E 16	
3.50000E 01 DAY	1.75145E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.09725E 16	5.30576E 14	2.68621E 12	1.74741E 17	2.19047E 16	
3.60000E 01 DAY	1.75762E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.12764E 16	5.41234E 14	2.74977E 12	1.80436E 17	2.18918E 16	
3.70000E 01 DAY	1.76344E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.15512E 16	5.51436E 14	2.77104E 12	1.85688E 17	2.18790E 16	
3.80000E 01 DAY	1.76895E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.17992E 16	5.61194E 14	2.82007E 12	1.90521E 17	2.18661E 16	
3.90000E 01 DAY	1.77419E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.20228E 16	5.70519E 14	2.86693E 12	1.95059E 17	2.18533E 16	
4.00000E 01 DAY	1.77919E 17	5.00000E-03	0.00000E 00	8.22238E 16	5.79429E 14	2.91168E 12	1.99288E 17	2.18404E 16	



