MASTER

Projections of Spent Fuel to be Discharged by the U.S. Nuclear Power Industry

C. W. Alexander
C. W. Kee
A. G. Croff
J. O. Blomeke

DISTRIBUTION OF THIS DOCUMENT IS UNLIMITED

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY

OPERATED BY UNION CARBIDE CORPORATION FOR THE ENERGY RESEARCH AND DEVELOPMENT ADMINISTRATION

DISTRIBUTION OF THIS DOCUMENT IS UNLIMITED

Printed in the United States of America. Available from
National Technical Information Service
U.S. Department of Commerce
5285 Port Royal Road, Springfield, Virginia 22161
Price: Printed Copy \$6.00; Microfiche \$3.00

This report was prepared as an account of work sponsored by the United States Government. Neither the United States nor the Energy Research and Development Administration/United States Nuclear Regulatory Commission, nor any of their employees, nor any of their contractors, subcontractors, or their employees, makes any warranty, express or implied, or assumes any legal liability or responsibility for the accuracy, completeness or usefulness of any information, apparatus, product or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately owned rights.

DISCLAIMER

This report was prepared as an account of work sponsored by an agency of the United States Government. Neither the United States Government nor any agency Thereof, nor any of their employees, makes any warranty, express or implied, or assumes any legal liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information, apparatus, product, or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately owned rights. Reference herein to any specific commercial product, process, or service by trade name, trademark, manufacturer, or otherwise does not necessarily constitute or imply its endorsement, recommendation, or favoring by the United States Government or any agency thereof. The views and opinions of authors expressed herein do not necessarily state or reflect those of the United States Government or any agency thereof.

DISCLAIMER

Portions of this document may be illegible in electronic image products. Images are produced from the best available original document.

Contract No. W-7405-eng-26

CHEMICAL TECHNOLOGY DIVISION

PROJECTIONS OF SPENT FUEL TO BE DISCHARGED BY THE
U.S. NUCLEAR POWER INDUSTRY

C. W. Alexander
C. W. Kee
A. G. Croff
J. O. Blomeke

Date Published: October 1977

NOTICE
This report was prepared as an account of work sponsored by the United States Government. Neither the United States nor the United States Energy Research and Development Administration, nor any of their employees, nor any of their contractors, subcontractors, or their employees, makes any warranty, express or implied, or assumes any legal liability or responsibility for the accuracy, completeness or usefulness of any information, apparatus, product or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately owned rights.

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY
Oak Ridge, Tennessee 37830
operated by
UNION CARBIDE CORPORATION
for the
DEPARTMENT OF ENERGY

.

.

.

.

.

.

CONTENTS

Abstract	1
1. Introduction	1
2. Reactor and Fuel Characteristics	2
3. Projections of Spent Fuel to Be Discharged	3
4. NAC Projections	6
5. References	7

PROJECTIONS OF SPENT FUEL TO BE DISCHARGED BY THE
U.S. NUCLEAR POWER INDUSTRY

C. W. Alexander, C. W. Kee, A. G. Croff, and J. O. Blomeke

ABSTRACT

Calculated properties of spent fuel projected to be discharged and accumulated by the U.S. nuclear power industry through the year 2031 A.D. are presented. The projections are based on installed nuclear capacities of 380 and 543 GW(e) in the year 2000 and 2030, respectively. They include compilations of the grams of the elements, curies of radioactivity, thermal decay power, photon and neutron emission rates, and radiotoxicities of the assemblies that are accumulated at a Spent Unreprocessed Fuel Facility (SURFF), allowing for delays of 5 and 10 years before shipment to SURFF.

1. INTRODUCTION

This report summarizes the quantities and properties of spent fuel projected to be discharged from LWRs in the United States through the year 2031 A.D. The calculations are for use in the planning and design of the Spent Unreprocessed Fuel Facility (SURFF), which may be used to store the fuel pending a decision as to its final disposition.

Table 1.1 presents the forecast of nuclear power generating capacities that is used for the spent fuel projections. The nuclear power generating capacities are based on the April 1977 "Low Growth Case" of ERDA's Office of Planning, Analysis, and Evaluation¹ through the year 2000, and on a projection by Battelle - Pacific Northwest Laboratories² thereafter. The "Low Growth Case" is based on the premise that reprocessing is indefinitely

deferred. The Battelle forecast assumes that the nuclear industry consumes 3.7 million short tons of U_3O_8 over its operating lifetime with an enrichment tails assay of 0.1% ^{235}U . In addition, it assumes the following reactor capacity factors:

<u>Year of operation</u>	<u>Capacity factor</u>
1	42%
2-3	65%
4-15	70%
16-40	Declines 2%/year to 40%

This is equivalent to a 40-year lifetime capacity factor of 56%.

2. REACTOR AND FUEL CHARACTERISTICS

The pertinent physical and operational characteristics of the LWRs used in this study are given in Table 2.1. The characteristics of the reference uranium-enriched LWRs were taken from BWR and PWR standard safety analysis reports^{3,4} and are based on 1250 MW of electrical generation, burnups of 27,500 and 33,000 MWd/metric ton for BWRs and PWRs, respectively, and charge-discharge rates based on an 80% reactor capacity factor.

The physical characteristics of the fresh fuel assemblies are given in Table 2.2. Additional and more-detailed characteristics can be found in ref. 5.

The isotopic buildup and depletion in the two types of reactors were calculated with a modified version of the ORIGEN computer code, designated ORIGEN2. Approximately 200 of the cross sections used in ORIGEN2 resulted from BWR and PWR reactor physics calculations using the XSDRNPM⁶ and

CITATION⁷ computer codes. These calculations considered the buildup and depletion of 38 actinide isotopes between ²³²Th and ²⁵³Es. Eighteen of these actinide cross sections vary with burnup during the ORIGEN2 irradiation calculations.

Table 2.3 presents the grams of elements charged, Tables 2.4 and 2.5 the grams of elements discharged, Tables 2.6 through 2.8 the curies of radioactivity, Tables 2.9 through 2.11 the thermal power, and Tables 2.12 through 2.14 the photon emission rates for one BWR assembly irradiated to an average burnup of 27,500 MWd/metric ton at an average specific power of 25.9 MW/metric ton. In addition, the total curies, the thermal power, and the neutron emission rates from spontaneous fissions and from α, n reactions in the fuel are given in Tables 2.15 through 2.18, respectively.

The same properties organized in identical order are presented in Tables 2.19 through 2.34 for a PWR assembly irradiated to 33,000 MWd/metric ton at 37.5 MW/metric ton.

In these tables, a cutoff value of 0.1% of the total was used in determining which elements or nuclides are specifically identified. However, the total is representative of all elements or nuclides calculated by the computer code.

3. PROJECTIONS OF SPENT FUEL TO BE DISCHARGED

The nuclear generating capacity and mass flow information presented in Sects. 1 and 2 was used in the KWIKPLAN code⁸ to estimate the quantities of spent fuel discharged annually. These data were then used with ORIGEN2 to calculate the properties of the spent fuel accumulated through the year 2031.

In these projections, allowance was made for 2342 metric tons of uranium reported by ERDA to be in storage as commercial spent fuel at the end of 1976.⁹

Three different projections of spent fuel inventories were made. One of these was concerned with the total inventory of spent fuel, as generated, in the United States through the year 2031. The other two were concerned with spent fuel inventories at SURFF.

The spent fuel inventory at SURFF was governed by three requirements: (1) SURFF was to begin receiving spent fuel in 1985, (2) the inventory was to be examined with respect to accepting 5-year-old and older or 10-year-old and older spent fuel, and (3) the backlog of unshipped spent fuel was to be worked off by 1995 in both cases. These requirements were met by using specific shipping schedules for the 5-year-old case and the 10-year-old case.

The shipping schedules, Tables 3.1 and 3.2, extend only through 1995. After this time, the amount of spent fuel shipped annually is the amount of 5- or 10-year-old spent fuel that is available for shipment each year. (However, this is not the case in the years 1985 through 1994 because of the influence of the backlog of spent fuel.)

All shipping is done on the basis of the oldest spent fuel being shipped first. In the 10-year-old spent fuel case, the shipping schedule from 1985 through 1989 is based on the amount of 10-year-old spent fuel being generated, even though the fuel being shipped is older. The shipping schedule for the second 5-year period is different because the remaining backlog is greater than the amount of 10-year-old spent fuel being generated. To compensate for that, the remaining backlog was evenly distributed over the years 1990 through 1994.

The shipping schedule for 5-year-old spent fuel differs from the 10-year-old case because the backlog of 5-year-old fuel is more than five times that of the 10-year-old spent fuel. Hence, the shipping schedule exceeded the amount of 5-year-old spent fuel being generated because the backlog had to be distributed over 10 years in order to meet the criterion of working off the backlog by 1995.

Tables 3.3 through 3.24 present the accumulations of discharged fuel in the United States. The projected total accumulated properties are summarized in Table 3.3. The accumulated grams of radioisotopes are given in Tables 3.4 through 3.6, the curies in Tables 3.7 through 3.9, the thermal decay power (includes contributions from all types of decay) of the isotopes in Tables 3.10 through 3.12, the ingestion toxicities in Tables 3.13 through 3.15, and the inhalation toxicities in Tables 3.16 through 3.18. Toxicities are expressed in the units of cubic meters of water or air necessary to dilute the isotopes to those values specified in the radiation concentration guides (10 CFR 20) as the maximum acceptable for unrestricted use. In addition, the accumulated grams and curies of radioisotopes as a function of age after 2031 are given in Tables 3.19 through 3.24.

Accumulations at SURFF of spent fuel shipped 5 years after discharge from the reactors are presented in Tables 3.25 through 3.43, and accumulations based on the assumption that the spent fuel is shipped 10 years after reactor discharge are given in Tables 3.44 through 3.62.

A cutoff value of 0.01% of the total was employed for each individual isotope identified in these tables. The total, however, represents all the isotopes included in the computer calculations.

4. NAC PROJECTIONS

The Nuclear Assurance Corporation (NAC)¹⁰ has made projections of the amount of spent fuel to be discharged through 1986. These projections, which are presented in Table 4.1, reflect the utilities' expectations for additional commitments and more efficient construction and licensing schedules in order to meet the nation's energy demand.

The NAC projections differ by up to 50% from the projections in this report. Several factors can account for this difference. First, the SURFF projections are based on the more conservative and more cautious ERDA "Low Growth Case," which forecasts lower installed capacities than NAC. Second, the SURFF projections of discharged spent fuel are based on reactor capacity factors, while the NAC projections have used individual utility discharge strategies. Finally, the SURFF projections use reactor models to project the amount of fuel discharged. These models cannot reflect the characteristics of all the presently operating reactors exactly; therefore, some deviations from the NAC projections arise from the use of such models.

5. REFERENCES

1. E. J. Hanrahan, R. H. Williamson, and R. W. Bown, "World Requirements and Supply of Uranium," presented at the Atomic Industrial Forum Fuel Cycle Conference 1977, Kansas City, Mo., Apr. 25, 1977.
2. R. M. Fleischman, Battelle Pacific Northwest Laboratories, personal communication (June 27, 1977).
3. Westinghouse Nuclear Energy Systems, Reference Safety Analysis Report, RESAR-3, Docket STN 50-480 (1972).
4. General Electric Standard Safety Analysis Report, BWR/6, Docket STN 50-477 (1973).
5. Alternatives for Managing Wastes from Reactors and Post-Fission Operations in the LWR Fuel Cycle, Vol. 1, pp. 2.28-2.29, ERDA 76-43 (May 1976).
6. N. M. Greene, J. L. Lucius, L. M. Petrie, W. E. Ford III, J. E. White, and R. Q. Wright, AMPX: A Modular Code System for Generating Coupled Multigroup Neutron-Gamma Libraries from ENDF/B, ORNL/TM-3706 (March 1976).
7. T. B. Fowler and D. R. Vondy, Nuclear Reactor Core Analysis Code: CITATION, ORNL/TM-2496, Rev. 2 (July 1969).
8. R. Salmon and C. W. Kee, KWIKPLAN - A Computer Program for Projecting the Annual Requirements of Nuclear Fuel Cycle Operations, ORNL/TM-5880 (June 1977).
9. LWR Spent Fuel Disposition Capabilities, ERDA 77-25 (May 1977).
10. U.S. and Free World Discharged Nuclear Fuel Storage and Transportation Analysis, reports prepared for the U.S. Energy Research and Development Administration by Nuclear Assurance Corporation, Atlanta, Ga. (April 1977).

TABLES

Table 1.1. Forecast of U.S. nuclear electric power
generating capacity, GW(e)

Calendar year	Installed capacity			Calendar year	Installed capacity		
	BWR	PWR	Total		BWR	PWR	Total
1970	3.1	3.3	6.4	2000	121.1	258.6	379.7
71	4.4	4.7	9.1	01	124.9	266.5	391.4
72	7.2	7.4	14.6	02	128.6	274.3	402.9
73	7.2	12.9	20.1	03	132.5	282.4	414.9
74	11.7	18.2	29.9	04	136.3	290.5	426.8
75	15.2	21.8	37.0	05	140.1	298.6	438.7
76	17.0	25.7	42.7	06	144.0	306.7	450.7
77	17.8	33.4	51.2	07	147.8	314.8	462.6
78	18.6	37.5	56.1	08	151.6	321.9	473.5
79	20.4	40.2	60.6	09	155.4	328.8	484.2
1980	22.0	43.8	65.8	2010	157.8	335.9	493.7
81	23.3	47.5	70.8	11	160.3	342.6	502.9
82	25.5	56.8	82.3	12	161.3	348.0	509.3
83	28.1	65.4	93.5	13	165.2	350.6	515.8
84	32.7	76.5	109.2	14	164.5	353.3	517.8
85	37.7	88.9	126.6	15	165.3	356.5	521.8
86	42.3	98.3	140.6	16	166.9	361.2	528.1
87	46.5	106.7	153.2	17	169.9	361.6	531.5
88	50.7	115.1	165.8	18	174.2	364.4	538.6
89	55.2	124.1	179.3	19	176.2	369.8	546.0
1990	60.2	134.2	194.4	2020	178.5	374.3	552.8
91	65.4	144.8	210.2	21	181.0	378.7	559.7
92	70.9	156.1	227.0	22	182.6	377.5	560.1
93	76.4	167.4	243.8	23	183.9	377.0	560.9
94	82.6	180.1	262.7	24	183.1	373.9	557.0
95	89.1	193.4	282.5	25	181.9	369.6	551.5
96	95.6	206.7	302.3	26	181.1	368.3	549.4
97	102.1	220.0	322.1	27	182.1	366.9	549.0
98	108.7	233.2	341.9	28	181.7	366.6	548.3
99	115.2	246.5	361.7	29	181.0	365.6	546.6
				30	179.8	363.6	543.4
				31	179.8	360.0	539.8

Table 2.1. Assumed characteristics of light water reactors

	BWR	PWR
Electric power, MW(e)	1,250	1,250
Thermal power, MW(t)	3,800	3,800
Average specific power, ^a MW(t)/metric ton	25.9	37.5
Average fuel burnup, MWd/metric ton	27,500	33,000
Fuel residence time at 80% capacity factor, days	1,328	1,100
Steady-state charge, kg/year ²³⁵ U	1,110	1,081
Total U	40,368	33,778
Steady-state discharge, kg/year ²³⁵ U	304	268
Total U	38,871	32,299
Fissile Pu ^b	237	208
Total Pu ^c	340	307
Total actinides	39,223	32,629

^aBased on full power and fuel charged.

^b $^{239}\text{Pu} + ^{241}\text{Pu}$.

^c $^{238}\text{Pu} + ^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu} + ^{241}\text{Pu} + ^{242}\text{Pu}$.

Table 2.2. Physical characteristics of LWR fuel assemblies

	BWR	PWR
Overall assembly length, m	4.470	4.059
Cross section, cm	13.9 × 13.9	21.4 × 21.4
Fuel element length, m	4.064	3.851
Active fuel height, m	3.759	3.658
Fuel element OD, cm	1.252	1.07
Fuel element array	8 × 8	15 × 15
Assembly total weight, kg	275.7	657.9
Uranium/assembly, kg	183.3	461.4
UO ₂ /assembly, kg	208.0	523.4
Zircaloy/assembly, kg	57.9 ^a	108.4 ^b
Hardware/assembly, kg	9.77 ^c	26.1 ^d
Total metal/assembly, kg	67.7	134.5
Nominal volume/assembly, m ³	0.0864 ^e	0.186 ^e

^aIncludes Zircaloy fuel-element spacers.

^bIncludes Zircaloy control-rod guide thimbles.

^cIncludes stainless steel tie-plates and Inconel springs.

^dIncludes 10 kg stainless steel nozzles and Inconel-718 grids.

^eBased on overall outside dimension.

Table 2.3. Total grams charged to a BWR fuel assembly^a

Elements or isotopes	Grams charged
N	2.555×10^1
O	2.474×10^4
Si	9.491×10^1
Cr	1.986×10^3
Mn	1.865×10^2
Fe	6.644×10^3
Ni	1.157×10^3
Zr	1.012×10^5
Sn	1.654×10^3
Gd	1.380×10^5
^{235}U	5.041×10^3
^{238}U	1.782×10^5

^aImpurities of 25 ppm of nitrogen and 1 ppm of lithium, in addition to others, are found in the fuel.

Table 2.4. Grams of fission-product elements in a BWR assembly

DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H	8.590E-03	8.120E-03	7.675E-03	6.481E-03	4.890E-03	1.584E-03	3.065E-05	3.906E-10	2.883E-27	0.0	0.0
LI	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05	3.052E-05
BE	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05	2.281E-05
C	4.011E-06	4.011E-06	4.010E-06	4.009E-06	4.006E-06	3.997E-06	3.963E-06	3.868E-06	3.554E-06	2.790E-06	1.197E-06
CO	1.719E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NI	6.332E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CU	5.783E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZN	8.322E-06	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09	5.711E-09
GA	4.624E-06	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07	1.379E-07
GE	9.848E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02	9.843E-02
AS	3.011E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02	2.979E-02
SE	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00	8.566E 00
BR	3.312E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00	3.311E 00
KR	5.602E 01	5.578E 01	5.557E 01	5.501E 01	5.429E 01	5.292E 01	5.241E 01	5.240E 01	5.240E 01	5.240E 01	5.240E 01
RE	5.189E 01	5.212E 01	5.233E 01	5.289E 01	5.361E 01	5.498E 01	5.549E 01	5.550E 01	5.550E 01	5.550E 01	5.550E 01
SR	1.378E 02	1.323E 02	1.303E 02	1.248E 02	1.165E 02	9.191E 01	6.018E 01	5.337E 01	5.332E 01	5.332E 01	5.332E 01
Y	7.123E 01	6.941E 01	6.937E 01	6.936E 01	6.936E 01	6.935E 01	6.935E 01	6.935E 01	6.935E 01	6.935E 01	6.935E 01
ZR	5.387E 02	5.372E 02	5.390E 02	5.445E 02	5.528E 02	5.774E 02	6.091E 02	6.159E 02	6.159E 02	6.159E 02	6.159E 02
NB	4.897E 00	2.135E-01	5.092E-03	6.505E-04	1.051E-03	2.651E-03	8.253E-03	2.426E-02	8.025E-02	2.401E-01	7.976E-01
MC	4.948E 02	5.080E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02	5.084E 02
TC	1.199E 02	1.203E 02	1.203E 02	1.203E 02	1.203E 02	1.203E 02	1.203E 02	1.202E 02	1.199E 02	1.191E 02	1.164E 02
RU	3.604E 02	3.429E 02	3.370E 02	3.318E 02	3.311E 02	3.311E 02	3.311E 02	3.312E 02	3.315E 02	3.322E 02	3.349E 02
RH	6.855E 01	7.429E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01	7.430E 01
PD	1.851E 02	1.969E 02	2.027E 02	2.079E 02	2.086E 02	2.086E 02	2.086E 02	2.086E 02	2.086E 02	2.086E 02	2.086E 02
AD	1.228E 01	1.217E 01	1.214E 01	1.213E 01	1.212E 01	1.213E 01	1.213E 01	1.213E 01	1.213E 01	1.214E 01	1.216E 01
CG	1.533E 01	1.545E 01	1.547E 01	1.548E 01	1.548E 01	1.547E 01	1.546E 01	1.546E 01	1.546E 01	1.546E 01	1.546E 01
IN	3.611E-01	3.785E-01	3.802E-01	3.846E-01	3.907E-01	4.046E-01	4.131E-01	4.134E-01	4.134E-01	4.134E-01	4.134E-01
SN	1.311E 01	1.298E 01	1.296E 01	1.296E 01	1.296E 01	1.296E 01	1.295E 01	1.295E 01	1.293E 01	1.287E 01	1.268E 01
SB	4.545E 00	4.164E 00	3.835E 00	3.201E 00	2.800E 00	2.645E 00	2.644E 00	2.644E 00	2.644E 00	2.644E 00	2.644E 00
TE	7.294E 01	7.229E 01	7.262E 01	7.325E 01	7.365E 01	7.381E 01	7.381E 01	7.382E 01	7.384E 01	7.389E 01	7.408E 01
I	3.657E 01	3.592E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.594E 01	3.593E 01
XE	8.015E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02	8.017E 02
CS	4.274E 02	4.204E 02	4.131E 02	3.964E 02	3.764E 02	3.226E 02	2.496E 02	2.316E 02	2.314E 02	2.314E 02	2.313E 02
BA	2.123E 02	2.183E 02	2.255E 02	2.422E 02	2.622E 02	3.161E 02	3.890E 02	4.070E 02	4.072E 02	4.072E 02	4.074E 02
LA	1.863E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02	1.859E 02
CE	4.164E 02	3.833E 02	3.713E 02	3.635E 02	3.630E 02	3.630E 02	3.630E 02	3.630E 02	3.630E 02	3.630E 02	3.630E 02
PR	1.669E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02	1.710E 02
ND	5.616E 02	5.927E 02	6.047E 02	6.125E 02	6.130E 02	6.131E 02	6.131E 02	6.130E 02	6.130E 02	6.130E 02	6.130E 02
PM	2.289E 01	1.784E 01	1.370E 01	6.201E 00	1.654E 00	8.394E-03	7.777E-11	0.0	0.0	0.0	0.0
SM	1.116E 02	1.175E 02	1.216E 02	1.291E 02	1.335E 02	1.349E 02	1.342E 02	1.333E 02	1.331E 02	1.331E 02	1.331E 02
EU	2.396E 01	2.303E 01	2.241E 01	2.092E 01	1.926E 01	1.712E 01	1.734E 01	1.817E 01	1.842E 01	1.842E 01	1.842E 01
GD	1.138E 01	1.245E 01	1.308E 01	1.462E 01	1.636E 01	1.879E 01	1.930E 01	1.931E 01	1.931E 01	1.931E 01	1.931E 01
TB	3.993E-01	3.890E-01	3.888E-01	3.887E-01	3.887E-01	3.887E-01	3.887E-01	3.887E-01	3.887E-01	3.887E-01	3.887E-01
DY	1.939E-01	2.049E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01	2.052E-01
HO	1.930E-02	1.929E-02	1.929E-02	1.929E-02	1.929E-02	1.928E-02	1.928E-02	1.926E-02	1.921E-02	1.914E-02	1.911E-02
ER	7.490E-03	7.529E-03	7.529E-03	7.530E-03	7.530E-03	7.532E-03	7.539E-03	7.557E-03	7.607E-03	7.674E-03	7.705E-03
TM	7.393E-06	7.005E-06	6.891E-06	6.853E-06	6.844E-06	6.842E-06	6.842E-06	6.842E-06	6.842E-06	6.842E-06	6.842E-06
YE	1.090E-06	1.808E-06	1.921E-06	1.959E-06	1.968E-06	1.970E-06	1.970E-06	1.970E-06	1.970E-06	1.970E-06	1.970E-06
TOTAL	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03	5.199E 03

Table 2.5. Grams of heavy elements in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
HE	4.414E-02	7.391E-02	8.460E-02	1.034E-01	1.351E-01	2.802E-01	8.082E-01	1.974E 00	4.227E 00	6.835E 00	1.188E 01	1.904E 01
SF	2.214E-07	4.403E-07	5.800E-07	9.186E-07	1.398E-06	2.637E-06	3.815E-06	4.512E-06	6.585E-06	1.188E-05	2.529E-05	4.558E-05
TL	2.593E-13	5.741E-13	8.799E-13	1.610E-12	2.191E-12	2.117E-12	1.111E-12	2.598E-13	3.459E-13	1.014E-12	3.387E-12	9.822E-12
PB	6.739E-08	2.024E-07	4.396E-07	1.684E-06	4.876E-06	1.958E-05	5.483E-05	8.850E-05	1.663E-04	1.642E-03	3.303E-02	3.832E-01
BI	2.451E-11	4.703E-11	6.833E-11	1.229E-10	1.827E-10	3.561E-10	2.574E-09	5.016E-08	2.347E-06	8.800E-05	3.593E-03	7.199E-02
PO	3.311E-14	6.661E-14	1.040E-13	3.399E-13	1.585E-12	2.292E-11	4.980E-10	6.908E-09	9.771E-08	7.202E-07	4.157E-06	1.453E-05
AT	1.973E-20	6.577E-21	6.823E-21	7.646E-21	9.242E-21	1.846E-20	9.064E-20	7.608E-19	1.180E-17	1.439E-16	1.589E-15	9.219E-15
RN	2.485E-13	5.404E-13	8.288E-13	1.555E-12	2.291E-12	4.271E-12	2.655E-11	2.490E-10	2.859E-09	2.108E-08	1.216E-07	4.252E-07
FR	2.097E-16	1.194E-16	1.518E-16	2.484E-16	4.074E-16	1.032E-15	3.383E-15	1.413E-14	1.321E-13	1.389E-12	1.479E-11	8.513E-11
RA	4.338E-09	8.091E-09	1.248E-08	2.880E-08	6.665E-08	3.858E-07	3.992E-06	3.875E-05	4.453E-04	3.282E-03	1.895E-02	6.623E-02
AC	1.083E-09	2.221E-09	3.352E-09	6.695E-09	1.212E-08	3.239E-08	9.582E-08	2.688E-07	8.992E-07	2.617E-06	8.518E-06	2.378E-05
TH	2.482E-04	3.453E-04	4.430E-04	7.384E-04	1.238E-03	3.322E-03	1.151E-02	3.883E-02	1.423E-01	4.392E-01	1.465E 00	4.162E 00
PA	5.823E-05	5.973E-05	6.106E-05	6.503E-05	7.167E-05	9.825E-05	1.915E-04	4.574E-04	1.384E-03	4.009E-03	1.298E-02	3.602E-02
U	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.765E 05	1.767E 05	1.769E 05	1.773E 05
NF	7.335E 01	6.307E 01	6.311E 01	6.328E 01	6.380E 01	6.771E 01	8.740E 01	1.366E 02	2.244E 02	2.650E 02	2.661E 02	2.644E 02
PU	1.546E 03	1.550E 03	1.541E 03	1.516E 03	1.482E 03	1.403E 03	1.346E 03	1.325E 03	1.280E 03	1.170E 03	8.795E 02	4.673E 02
AM	1.840E 01	2.768E 01	3.651E 01	6.055E 01	9.345E 01	1.659E 02	1.924E 02	1.439E 02	5.390E 01	1.067E 01	4.727E 00	7.719E-01
CM	4.279E 00	2.718E 00	2.318E 00	1.996E 00	1.655E 00	7.889E-01	8.022E-02	2.401E-02	2.212E-02	1.784E-02	8.654E-03	1.341E-03
BK	8.122E-09	3.684E-09	1.670E-09	1.556E-10	2.978E-12	3.999E-19	8.719E-24	8.650E-24	8.412E-24	7.767E-24	5.877E-24	2.650E-24
CF	3.215E-09	7.512E-09	9.385E-09	1.054E-08	1.024E-08	9.174E-09	7.692E-09	5.213E-09	1.361E-09	4.299E-11	8.280E-14	1.112E-19
ES	3.806E-13	3.159E-15	1.255E-15	7.986E-17	8.102E-19	8.559E-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05	1.781E 05

Table 2.6. Curies of light-element isotopes in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H 3	4.752E 01	4.491E 01	4.245E 01	3.585E 01	2.705E 01	8.763E 00	1.696E-01	2.161E-06	1.595E-23	0.0	0.0	0.0
C 14	2.634E-01	2.633E-01	2.633E-01	2.632E-01	2.631E-01	2.624E-01	2.602E-01	2.540E-01	2.334E-01	1.832E-01	7.856E-02	6.990E-03
CL 36	1.968E-03	1.968E-03	1.968E-03	1.967E-03	1.967E-03	1.967E-03	1.967E-03	1.966E-03	1.963E-03	1.954E-03	1.924E-03	1.840E-03
MN 54	2.467E 01	1.070E 01	4.639E 00	3.782E-01	5.799E-03	3.205E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FE 55	2.152E 02	1.648E 02	1.263E 02	5.675E 01	1.496E 01	7.228E-02	5.680E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 58	1.588E 02	4.557E 00	1.308E-01	3.092E-06	6.023E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 60	4.179E 02	3.663E 02	3.211E 02	2.162E 02	1.119E 02	8.020E 00	7.908E-04	2.832E-15	0.0	0.0	0.0	0.0
NI 59	1.508E-01	1.508E-01	1.508E-01	1.508E-01	1.508E-01	1.507E-01	1.506E-01	1.504E-01	1.495E-01	1.469E-01	1.383E-01	1.163E-01
NI 63	2.297E 01	2.280E 01	2.263E 01	2.212E 01	2.130E 01	1.832E 01	1.081E 01	2.396E 00	1.227E-02	3.505E-09	0.0	0.0
ZN 65	2.020E 01	7.189E 00	2.558E 00	1.152E-01	6.577E-04	6.957E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	9.300E-02	9.300E-02	9.300E-02	9.300E-02	9.300E-02	9.300E-02	9.299E-02	9.298E-02	9.293E-02	9.280E-02	9.232E-02	9.099E-02
ZR 95	1.508E 04	3.160E 02	6.622E 00	6.094E-05	2.463E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 93M	7.032E-03	1.160E-02	1.591E-02	2.744E-02	4.273E-02	7.399E-02	8.809E-02	8.833E-02	8.829E-02	8.816E-02	8.771E-02	8.644E-02
NB 94	5.889E-02	5.889E-02	5.889E-02	5.888E-02	5.887E-02	5.883E-02	5.869E-02	5.828E-02	5.689E-02	5.307E-02	4.163E-02	2.081E-02
NB 95	1.500E 04	6.681E 02	1.468E 01	1.314E-04	5.310E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 95M	1.869E 02	4.013E 00	8.410E-02	7.739E-07	3.127E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MO 93	1.434E-03	1.433E-03	1.433E-03	1.432E-03	1.430E-03	1.424E-03	1.401E-03	1.338E-03	1.138E-03	7.168E-04	1.422E-04	1.398E-06
IN113M	2.895E 02	3.204E 01	3.544E 00	4.919E-03	8.155E-08	6.158E-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN113	2.894E 02	3.202E 01	3.542E 00	4.916E-03	8.150E-08	6.155E-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN119M	2.224E 03	7.915E 02	2.817E 02	1.269E 01	7.243E-02	7.676E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN121M	2.430E-01	2.397E-01	2.364E-01	2.267E-01	2.115E-01	1.603E-01	6.071E-02	3.789E-03	2.300E-07	2.060E-19	0.0	0.0
SN123	1.054E 02	1.482E 01	2.084E 00	5.792E-03	3.183E-07	2.903E-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SB125	6.318E 02	4.954E 02	3.843E 02	1.794E 02	5.041E 01	3.147E-01	6.012E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TE125M	1.369E 02	1.207E 02	9.385E 01	4.382E 01	1.231E 01	7.685E-02	1.468E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EU154	2.830E 01	2.611E 01	2.409E 01	1.891E 01	1.263E 01	2.517E 00	8.860E-03	8.744E-10	0.0	0.0	0.0	0.0
EU155	1.579E 01	1.367E 01	1.183E 01	7.668E 00	3.723E 00	2.070E-01	8.390E-06	2.369E-18	0.0	0.0	0.0	0.0
GD153	2.577E 02	9.004E 01	3.146E 01	1.341E 00	7.004E-03	5.140E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TB160	1.194E 03	3.601E 01	1.086E 00	2.975E-05	7.415E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	3.635E 04	3.263E 03	1.379E 03	5.961E 02	2.552E 02	3.910E 01	1.171E 01	3.047E 00	6.363E-01	5.668E-01	4.405E-01	3.233E-01
TOTAL	1.175E 05	3.267E 03	1.380E 03	5.962E 02	2.552E 02	3.910E 01	1.171E 01	3.048E 00	6.367E-01	5.671E-01	4.408E-01	3.236E-01

Table 2.7. Curies of fission-product isotopes in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H 3	8.326E 01	7.870E 01	7.439E 01	6.282E 01	4.739E 01	1.535E 01	2.971E-01	3.786E-06	2.795E-23	0.0	0.0	0.0
SE 79	6.212E-02	6.212E-02	6.212E-02	6.212E-02	6.212E-02	6.211E-02	6.206E-02	6.193E-02	6.147E-02	6.017E-02	5.584E-02	4.511E-02
KR 85	1.414E 03	1.326E 03	1.243E 03	1.024E 03	7.415E 02	2.037E 02	2.213E 00	5.417E-06	1.243E-25	0.0	0.0	0.0
SR 89	9.903E 04	7.612E 02	5.853E 00	2.657E-06	7.122E-17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SR 90	1.144E 04	1.116E 04	1.089E 04	1.011E 04	8.939E 03	5.458E 03	9.709E 02	6.989E 00	2.217E-07	8.335E-29	0.0	0.0
Y 90	1.183E 04	1.116E 04	1.089E 04	1.011E 04	8.941E 03	5.459E 03	9.711E 02	6.995E 00	2.217E-07	8.337E-29	0.0	0.0
Y 91	1.301E 05	1.741E 03	2.315E 01	5.440E-05	2.259E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	4.438E-01	4.440E-01	4.440E-01	4.440E-01	4.440E-01	4.440E-01	4.440E-01	4.439E-01	4.437E-01	4.430E-01	4.408E-01	4.344E-01
NB 93M	3.707E-02	5.868E-02	7.908E-02	1.337E-01	2.060E-01	3.539E-01	4.206E-01	4.217E-01	4.215E-01	4.209E-01	4.188E-01	4.127E-01
ZR 95	1.883E 05	3.946E 03	8.270E 01	7.610E-04	3.075E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 95	1.911E 05	8.346E 03	1.833E 02	1.641E-03	6.632E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TC 99	2.042E 00	2.050E 00	2.050E 00	2.050E 00	2.050E 00	2.050E 00	2.049E 00	2.048E 00	2.043E 00	2.030E 00	1.984E 00	1.858E 00
RU103	1.889E 05	3.158E 02	5.171E-01	2.415E-09	3.151E-23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RH103M	1.890E 05	3.161E 02	5.284E-01	2.417E-09	3.154E-23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RU106	7.810E 04	3.933E 04	1.980E 04	2.528E 03	8.181E 01	8.976E-05	1.242E-25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RH106	8.383E 04	3.933E 04	1.980E 04	2.528E 03	8.181E 01	8.976E-05	1.242E-25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PD107	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.739E-02	1.738E-02	1.737E-02	1.733E-02
SB125	2.064E 03	1.613E 03	1.251E 03	5.842E 02	1.641E 02	1.024E 00	1.956E-08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TE125M	4.453E 02	3.931E 02	3.056E 02	1.427E 02	4.008E 01	2.501E-01	4.777E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN126	1.158E-01	1.158E-01	1.158E-01	1.158E-01	1.158E-01	1.157E-01	1.157E-01	1.155E-01	1.150E-01	1.134E-01	1.080E-01	9.402E-02
SB126	1.273E 02	1.621E-02	1.621E-02	1.621E-02	1.621E-02	1.620E-02	1.620E-02	1.617E-02	1.610E-02	1.587E-02	1.512E-02	1.316E-02
SB126M	6.310E 01	1.158E-01	1.158E-01	1.158E-01	1.158E-01	1.157E-01	1.157E-01	1.155E-01	1.150E-01	1.134E-01	1.080E-01	9.402E-02
I129	4.742E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.800E-03	4.798E-03	4.794E-03
CS134	2.035E 04	1.454E 04	1.039E 04	3.785E 03	7.037E 02	8.771E-01	5.177E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CS135	6.522E-02	6.532E-02	6.532E-02	6.532E-02	6.532E-02	6.532E-02	6.532E-02	6.531E-02	6.530E-02	6.526E-02	6.512E-02	6.473E-02
CS137	1.577E 04	1.541E 04	1.506E 04	1.406E 04	1.253E 04	7.904E 03	1.577E 03	1.576E 01	1.573E-06	1.568E-26	0.0	0.0
BA137M	1.495E 04	1.458E 04	1.425E 04	1.330E 04	1.185E 04	7.477E 03	1.492E 03	1.491E 01	1.488E-06	1.483E-26	0.0	0.0
CE144	1.584E 05	6.501E 04	2.669E 04	1.847E 03	2.156E 01	3.988E-07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PR144	1.592E 05	6.502E 04	2.669E 04	1.847E 03	2.156E 01	3.988E-07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PR144M	1.902E 03	7.802E 02	3.203E 02	2.216E 01	2.587E-01	4.786E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PH147	2.068E 04	1.655E 04	1.271E 04	5.751E 03	1.534E 03	7.785E 00	7.213E-08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SH151	5.702E 01	5.743E 01	5.700E 01	5.574E 01	5.370E 01	4.626E 01	2.745E 01	6.176E 00	3.336E-02	1.110E-08	0.0	0.0
EU154	1.499E 03	1.383E 03	1.275E 03	1.001E 03	6.690E 02	1.333E 02	4.653E-01	4.592E-08	0.0	0.0	0.0	0.0
EU155	9.680E 02	8.378E 02	7.251E 02	4.701E 02	2.283E 02	1.269E 01	5.144E-04	1.452E-16	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	1.570E 06	3.140E 05	1.727E 05	6.923E 04	4.665E 04	2.672E 04	5.044E 03	5.414E 01	3.337E 00	3.284E 00	3.218E 00	3.039E 00
TOTAL	1.998E 07	3.149E 05	1.729E 05	6.924E 04	4.666E 04	2.673E 04	5.044E 03	5.414E 01	3.337E 00	3.284E 00	3.218E 00	3.039E 00

Table 2.8. Curies of heavy-element isotopes in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
PB210	2.417E-10	3.759E-10	5.737E-10	1.816E-09	7.120E-09	1.033E-07	2.245E-06	3.114E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
PE214	2.995E-09	5.132E-09	7.942E-09	2.043E-08	5.497E-08	3.710E-07	3.943E-06	3.833E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
BI210	2.428E-10	3.761E-10	5.739E-10	1.816E-09	7.121E-09	1.033E-07	2.245E-06	3.114E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
BI214	2.995E-09	5.132E-09	7.942E-09	2.043E-08	5.497E-08	3.710E-07	3.943E-06	3.833E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
PO210	1.465E-10	2.942E-10	4.592E-10	1.515E-09	7.121E-09	1.033E-07	2.245E-06	3.114E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
PO214	7.683E-09	5.132E-09	7.942E-09	2.043E-08	5.497E-08	3.710E-07	3.943E-06	3.833E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
PO218	2.995E-09	5.132E-09	7.942E-09	2.043E-08	5.497E-08	3.710E-07	3.943E-06	3.833E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
RN222	2.995E-09	5.132E-09	7.942E-09	2.043E-08	5.497E-08	3.710E-07	3.943E-06	3.833E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
RA226	2.993E-09	5.132E-09	7.942E-09	2.043E-08	5.497E-08	3.710E-07	3.943E-06	3.833E-05	4.404E-04	3.247E-03	1.874E-02	6.550E-02
TH230	4.167E-06	5.716E-06	7.273E-06	1.199E-05	2.000E-05	5.378E-05	1.893E-04	6.520E-04	2.416E-03	7.417E-03	2.408E-02	6.509E-02
TH234	5.816E-02	5.812E-02	5.813E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.813E-02
PA233	4.247E-02	4.448E-02	4.450E-02	4.462E-02	4.499E-02	4.775E-02	6.163E-02	9.630E-02	1.582E-01	1.868E-01	1.876E-01	1.864E-01
PA234M	5.861E-02	5.812E-02	5.813E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.813E-02
U234	1.784E-01	1.792E-01	1.801E-01	1.828E-01	1.870E-01	2.025E-01	2.411E-01	2.833E-01	2.942E-01	2.929E-01	2.883E-01	2.758E-01
U236	3.852E-02	3.852E-02	3.852E-02	3.853E-02	3.854E-02	3.859E-02	3.876E-02	3.925E-02	4.087E-02	4.490E-02	5.398E-02	6.149E-02
U238	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.812E-02	5.813E-02
NP237	4.366E-02	4.448E-02	4.450E-02	4.462E-02	4.499E-02	4.775E-02	6.163E-02	9.630E-02	1.582E-01	1.868E-01	1.876E-01	1.864E-01
NP239	2.630E 06	2.250E 00	2.250E 00	2.249E 00	2.248E 00	2.244E 00	2.230E 00	2.190E 00	2.055E 00	1.715E 00	9.094E-01	1.485E-01
PU238	2.885E 02	3.130E 02	3.158E 02	3.099E 02	2.981E 02	2.552E 02	1.481E 02	3.140E 01	1.501E-01	1.907E-06	2.581E-20	0.0
PU239	5.361E 01	5.431E 01	5.431E 01	5.430E 01	5.430E 01	5.427E 01	5.417E 01	5.387E 01	5.285E 01	5.004E 01	4.124E 01	2.353E 01
PU240	8.481E 01	8.482E 01	8.483E 01	8.485E 01	8.488E 01	8.490E 01	8.444E 01	8.273E 01	7.700E 01	6.273E 01	3.060E 01	3.936E 00
PU241	2.039E 04	1.945E 04	1.854E 04	1.608E 04	1.268E 04	4.908E 03	1.768E 02	1.582E-02	2.375E-03	2.009E-03	1.117E-03	2.087E-04
PU242	2.708E-01	2.708E-01	2.708E-01	2.708E-01	2.708E-01	2.708E-01	2.708E-01	2.707E-01	2.704E-01	2.694E-01	2.660E-01	2.564E-01
AM241	2.267E 01	5.449E 01	8.477E 01	1.672E 02	2.799E 02	5.285E 02	6.194E 02	4.542E 02	1.481E 02	6.030E 00	1.199E-03	2.087E-04
AM243	2.248E 00	2.250E 00	2.250E 00	2.249E 00	2.248E 00	2.244E 00	2.230E 00	2.190E 00	2.055E 00	1.715E 00	9.094E-01	1.485E-01
CM242	6.199E 03	1.320E 03	2.799E 02	3.308E 00	6.513E-01	5.933E-01	4.311E-01	1.732E-01	7.115E-03	7.808E-07	1.070E-20	0.0
CM244	1.895E 02	1.824E 02	1.756E 02	1.565E 02	1.292E 02	6.009E 01	4.117E 00	1.942E-03	4.428E-15	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	2.657E 06	2.146E 04	1.954E 04	1.686E 04	1.354E 04	5.897E 03	1.093E 03	6.277E 02	2.833E 02	1.234E 02	7.501E 01	2.956E 01
TOTAL	5.474E 06	2.146E 04	1.955E 04	1.687E 04	1.354E 04	5.899E 03	1.094E 03	6.282E 02	2.834E 02	1.234E 02	7.506E 01	2.973E 01

Table 2.9. Watts of light-element isotopes in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H 3	1.690E-03	1.597E-03	1.510E-03	1.275E-03	9.620E-04	3.117E-04	6.032E-06	7.685E-11	5.673E-28	0.0	0.0	0.0
C 14	2.437E-04	2.437E-04	2.436E-04	2.436E-04	2.434E-04	2.428E-04	2.408E-04	2.350E-04	2.159E-04	1.695E-04	7.269E-05	6.468E-06
CL 36	8.397E-06	8.397E-06	8.397E-06	8.397E-06	8.397E-06	8.397E-06	8.397E-06	8.395E-06	8.392E-06	8.378E-06	8.341E-06	7.852E-06
MN 54	2.016E-01	8.744E-02	3.792E-02	3.092E-03	4.740E-05	2.620E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FE 55	2.960E-01	2.267E-01	1.736E-01	7.804E-02	2.058E-02	9.940E-05	7.811E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 58	2.173E 00	6.237E-02	1.790E-03	4.232E-08	8.243E-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 60	6.983E 00	6.121E 00	5.365E 00	3.613E 00	1.870E 00	1.340E-01	1.321E-05	4.732E-17	0.0	0.0	0.0	0.0
NI 59	9.598E-04	9.598E-04	9.598E-04	9.598E-04	9.597E-04	9.596E-04	9.590E-04	9.573E-04	9.515E-04	9.352E-04	8.802E-04	7.801E-04
NI 63	9.123E-03	9.054E-03	8.986E-03	8.785E-03	8.461E-03	7.277E-03	4.295E-03	9.517E-04	4.872E-06	1.392E-12	0.0	0.0
ZN 65	1.617E-01	5.753E-02	2.047E-02	9.220E-04	5.263E-06	5.567E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	1.103E-05	1.103E-05	1.103E-05	1.103E-05	1.103E-05	1.103E-05	1.102E-05	1.102E-05	1.102E-05	1.100E-05	1.095E-05	1.079E-05
ZR 95	7.616E 01	1.596E 00	3.344E-02	3.078E-07	1.244E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 93M	1.250E-06	2.063E-06	2.829E-06	4.880E-06	7.599E-06	1.316E-05	1.567E-05	1.571E-05	1.570E-05	1.568E-05	1.560E-05	1.537E-05
NB 94	6.113E-04	6.113E-04	6.112E-04	6.112E-04	6.111E-04	6.106E-04	6.092E-04	6.050E-04	5.904E-04	5.509E-04	4.321E-04	2.160E-04
NE 95	7.192E 01	3.204E 00	7.038E-02	6.302E-07	2.547E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MO 93	3.569E-06	3.568E-06	3.567E-06	3.565E-06	3.561E-06	3.544E-06	3.488E-06	3.330E-06	2.833E-06	1.785E-06	3.541E-07	3.482E-09
AG108M	1.149E-05	1.143E-05	1.137E-05	1.119E-05	1.089E-05	9.791E-06	6.739E-06	2.319E-06	5.537E-08	1.286E-12	7.764E-29	0.0
IN113M	6.744E-01	7.463E-02	8.257E-03	1.146E-05	1.900E-10	1.435E-29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN113	1.081E 00	1.196E-01	1.323E-02	1.836E-05	3.043E-10	2.298E-29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN119M	1.173E 00	4.176E-01	1.486E-01	6.695E-03	3.821E-05	4.050E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN121M	4.869E-04	4.802E-04	4.736E-04	4.543E-04	4.238E-04	3.212E-04	1.216E-04	7.591E-06	4.608E-10	4.127E-22	0.0	0.0
SN123	4.979E-01	7.001E-02	9.844E-03	2.736E-05	1.504E-09	1.372E-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SB125	2.019E 00	1.583E 00	1.228E 00	5.733E-01	1.611E-01	1.006E-03	1.921E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TE125M	1.169E-01	1.031E-01	8.011E-02	3.740E-02	1.051E-02	6.560E-05	1.253E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EU154	2.511E-01	2.317E-01	2.137E-01	1.678E-01	1.121E-01	2.234E-02	7.862E-05	7.759E-12	0.0	0.0	0.0	0.0
EU155	1.329E-02	1.150E-02	9.956E-03	6.454E-03	3.134E-03	1.743E-04	7.062E-09	1.994E-21	0.0	0.0	0.0	0.0
GD153	1.833E-01	6.405E-02	2.238E-02	9.542E-04	4.982E-06	3.656E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TB160	7.369E 00	2.222E-01	6.698E-03	1.836E-07	4.575E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TA182	1.462E-01	1.617E-02	1.789E-03	2.346E-06	1.576E-09	1.537E-09	1.537E-09	1.537E-09	1.537E-09	1.537E-09	1.536E-09	1.534E-09
SUMTOT	1.714E 02	1.428E 01	7.458E 00	4.500E 00	2.189E 00	1.675E-01	6.368E-03	2.797E-03	1.801E-03	1.692E-03	1.420E-03	9.966E-04
TOTAL	6.080E 02	1.430E 01	7.459E 00	4.500E 00	2.189E 00	1.675E-01	6.370E-03	2.799E-03	1.802E-03	1.693E-03	1.420E-03	9.968E-04

Table 2.10. Watts of fission-product isotopes in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
SE 79	1.547E-05	1.547E-05	1.547E-05	1.547E-05	1.547E-05	1.546E-05	1.545E-05	1.542E-05	1.530E-05	1.498E-05	1.390E-05	1.123E-05
KR 85	2.121E 00	1.989E 00	1.865E 00	1.536E 00	1.112E 00	3.055E-01	3.319E-03	8.124E-09	1.864E-28	0.0	0.0	0.0
SR 89	3.416E 02	2.626E 00	2.019E-02	9.165E-09	2.457E-19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SR 90	1.343E 01	1.310E 01	1.278E 01	1.187E 01	1.049E 01	6.406E 00	1.139E 00	8.203E-03	2.602E-10	9.782E-32	0.0	0.0
Y 90	6.531E 01	6.161E 01	6.011E 01	5.582E 01	4.934E 01	3.013E 01	5.359E 00	3.860E-02	1.224E-09	4.601E-31	0.0	0.0
Y 91	4.695E 02	6.284E 00	8.356E-02	1.964E-07	8.157E-17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	5.262E-05	5.264E-05	5.264E-05	5.264E-05	5.264E-05	5.264E-05	5.264E-05	5.263E-05	5.260E-05	5.252E-05	5.226E-05	5.150E-05
NB 93M	6.593E-06	1.044E-05	1.406E-05	2.377E-05	3.663E-05	6.293E-05	7.480E-05	7.500E-05	7.496E-05	7.485E-05	7.447E-05	7.339E-05
ZR 95	9.509E 02	1.993E 01	4.176E-01	3.843E-06	1.553E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 95	9.162E 02	4.002E 01	8.789E-01	7.870E-06	3.180E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TC 99	1.380E-03	1.385E-03	1.385E-03	1.385E-03	1.385E-03	1.385E-03	1.385E-03	1.384E-03	1.381E-03	1.372E-03	1.341E-03	1.256E-03
RU106	4.630E 00	2.331E 00	1.174E 00	1.498E-01	4.849E-03	5.321E-09	7.362E-30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RH106	8.174E 02	3.835E 02	1.931E 02	2.465E 01	7.977E-01	8.753E-07	1.211E-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AG110M	9.267E 00	3.393E 00	1.242E 00	6.096E-02	4.013E-04	7.517E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SB125	6.593E 00	5.153E 00	3.998E 00	1.866E 00	5.244E-01	3.272E-03	6.250E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN126	8.235E-05	8.235E-05	8.235E-05	8.235E-05	8.234E-05	8.233E-05	8.229E-05	8.218E-05	8.178E-05	8.065E-05	7.683E-05	6.688E-05
SB126	2.285E 00	2.909E-04	2.909E-04	2.909E-04	2.909E-04	2.909E-04	2.907E-04	2.903E-04	2.889E-04	2.849E-04	2.714E-04	2.363E-04
SB126M	7.477E-01	1.372E-03	1.372E-03	1.372E-03	1.372E-03	1.372E-03	1.371E-03	1.369E-03	1.362E-03	1.344E-03	1.280E-03	1.114E-03
I129	2.867E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.902E-06	2.901E-06	2.899E-06
CS134	2.101E 02	1.500E 02	1.072E 02	3.906E 01	7.262E 00	9.051E-03	5.343E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CS135	2.668E-05	2.672E-05	2.672E-05	2.672E-05	2.672E-05	2.672E-05	2.672E-05	2.671E-05	2.671E-05	2.669E-05	2.664E-05	2.648E-05
CS137	1.627E 01	1.590E 01	1.553E 01	1.450E 01	1.292E 01	8.152E 00	1.626E 00	1.625E-02	1.623E-09	1.617E-29	0.0	0.0
BA137M	5.866E 01	5.721E 01	5.591E 01	5.218E 01	4.650E 01	2.934E 01	5.853E 00	5.851E-02	5.841E-09	5.819E-29	0.0	0.0
CE144	1.051E 02	4.316E 01	1.772E 01	1.226E 00	1.431E-02	2.648E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PR144	1.221E 03	4.987E 02	2.047E 02	1.417E 01	1.654E-01	3.059E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PM147	7.722E 00	6.180E 00	4.745E 00	2.148E 00	5.730E-01	2.907E-03	2.694E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SM151	6.760E-03	6.808E-03	6.758E-03	6.608E-03	6.366E-03	5.484E-03	3.254E-03	7.322E-04	3.955E-06	1.316E-12	0.0	0.0
EU154	1.330E 01	1.227E 01	1.132E 01	8.886E 00	5.937E 00	1.183E 00	4.129E-03	4.075E-10	0.0	0.0	0.0	0.0
EU155	8.148E-01	7.052E-01	6.103E-01	3.957E-01	1.921E-01	1.068E-02	4.329E-07	1.222E-19	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	5.233E 03	1.324E 03	6.934E 02	2.285E 02	1.359E 02	7.555E 01	1.399E 01	1.256E-01	3.290E-03	3.253E-03	3.139E-03	2.839E-03
TOTAL	2.378E 05	1.327E 03	6.940E 02	2.287E 02	1.359E 02	7.556E 01	1.399E 01	1.256E-01	3.293E-03	3.254E-03	3.140E-03	2.840E-03

Table 2.11. Watts of heavy-element isotopes in a BWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
BI214	4.170E-11	7.145E-11	1.106E-10	2.845E-10	7.654E-10	5.166E-09	5.490E-08	5.337E-07	6.133E-06	4.520E-05	2.609E-04	9.120E-04
PO210	4.611E-12	9.259E-12	1.445E-11	4.769E-11	2.242E-10	3.251E-09	7.065E-08	9.801E-07	1.386E-05	1.022E-04	5.898E-04	2.062E-03
PO214	3.501E-10	2.338E-10	3.619E-10	9.311E-10	2.505E-09	1.691E-08	1.797E-07	1.746E-06	2.007E-05	1.479E-04	8.538E-04	2.985E-03
PO218	1.085E-10	1.859E-10	2.877E-10	7.402E-10	1.991E-09	1.344E-08	1.428E-07	1.388E-06	1.595E-05	1.176E-04	6.788E-04	2.373E-03
RN222	9.759E-11	1.672E-10	2.588E-10	6.658E-10	1.791E-09	1.209E-08	1.285E-07	1.249E-06	1.435E-05	1.058E-04	6.106E-04	2.134E-03
RA226	8.471E-11	1.452E-10	2.248E-10	5.784E-10	1.556E-09	1.050E-08	1.116E-07	1.085E-06	1.247E-05	9.189E-05	5.304E-04	1.854E-03
TH230	1.177E-07	1.615E-07	2.055E-07	3.388E-07	5.651E-07	1.520E-06	5.349E-06	1.842E-05	6.826E-05	2.096E-04	6.805E-04	1.839E-03
U234	5.135E-03	5.160E-03	5.185E-03	5.261E-03	5.384E-03	5.829E-03	6.941E-03	8.153E-03	8.467E-03	8.431E-03	8.299E-03	7.938E-03
U236	1.044E-03	1.044E-03	1.044E-03	1.044E-03	1.045E-03	1.046E-03	1.051E-03	1.064E-03	1.108E-03	1.217E-03	1.463E-03	1.667E-03
U238	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03	1.471E-03
NP237	1.282E-03	1.307E-03	1.307E-03	1.311E-03	1.322E-03	1.403E-03	1.810E-03	2.829E-03	4.648E-03	5.489E-03	5.512E-03	5.477E-03
PU238	9.554E 00	1.037E 01	1.046E 01	1.026E 01	9.872E 00	8.451E 00	4.906E 00	1.040E 00	4.972E-03	6.314E-08	8.548E-22	0.0
PU239	1.666E 00	1.688E 00	1.688E 00	1.688E 00	1.687E 00	1.687E 00	1.683E 00	1.674E 00	1.643E 00	1.555E 00	1.282E 00	7.314E-01
PU240	2.642E 00	2.642E 00	2.642E 00	2.643E 00	2.644E 00	2.644E 00	2.630E 00	2.577E 00	2.399E 00	1.954E 00	9.532E-01	1.226E-01
PU241	8.461E-01	8.069E-01	7.695E-01	6.673E-01	5.263E-01	2.036E-01	7.338E-03	6.564E-07	9.856E-08	8.334E-08	4.633E-08	8.659E-09
PU242	7.994E-03	7.994E-03	7.994E-03	7.994E-03	7.994E-03	7.994E-03	7.994E-03	7.991E-03	7.982E-03	7.953E-03	7.852E-03	7.570E-03
AM241	7.565E-01	1.818E 00	2.829E 00	5.579E 00	9.342E 00	1.764E 01	2.067E 01	1.516E 01	4.943E 00	2.012E-01	4.000E-05	6.964E-06
AM243	8.205E-02	8.214E-02	8.213E-02	8.211E-02	8.207E-02	8.192E-02	8.140E-02	7.994E-02	7.503E-02	6.259E-02	3.319E-02	5.421E-03
CM242	2.285E 02	4.866E 01	1.031E 01	1.219E-01	2.400E-02	2.186E-02	1.589E-02	6.382E-03	2.622E-04	2.877E-08	3.942E-22	0.0
CM243	7.155E-02	7.002E-02	6.852E-02	6.421E-02	5.762E-02	3.736E-02	8.202E-03	1.077E-04	2.801E-11	4.295E-30	0.0	0.0
CM244	6.630E 00	6.382E 00	6.143E 00	5.476E 00	4.522E 00	2.102E 00	1.440E-01	6.795E-05	1.549E-16	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	2.507E 02	7.253E 01	3.501E 01	2.660E 01	2.877E 01	3.288E 01	3.017E 01	2.056E 01	9.088E 00	3.798E 00	2.297E 00	8.977E-01
TOTAL	1.037E 04	7.254E 01	3.502E 01	2.661E 01	2.878E 01	3.289E 01	3.017E 01	2.056E 01	9.092E 00	3.801E 00	2.300E 00	9.030E-01

Table 2.12. Photon spectrum for light-element isotopes in a BWR assembly

12 GROUP PHOTON RELEASE RATES, PHOTONS/SECOND

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE												
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR	
3.000E-01	2.479E 14	1.241E 13	5.431E 12	1.237E 12	3.256E 11	8.251E 09	6.145E 08	3.368E 08	3.182E 08	3.161E 08	3.137E 08	3.092E 08	
6.300E-01	3.993E 15	5.775E 13	1.109E 13	4.785E 12	1.486E 12	6.205E 10	5.615E 09	5.403E 09	5.269E 09	4.911E 09	3.850E 09	1.924E 09	
1.100E 00	1.607E 14	3.263E 13	2.779E 13	1.874E 13	9.768E 12	7.426E 11	3.004E 08	3.627E 05	2.437E 05	8.019E 04	6.421E 03	5.100E 03	
1.550E 00	8.928E 12	5.554E 09	9.885E 08	4.557E 07	3.059E 05	3.633E 03	6.421E 02	6.823E 00	2.218E 00	2.218E 00	2.218E 00	2.218E 00	
1.990E 00	1.454E 13	2.319E 08	3.455E 06	2.135E 02	1.786E 02	1.090E 02	1.940E 01	1.398E-01	4.434E-09	1.667E-30	0.0	0.0	
2.380E 00	3.393E 11	4.890E-02	5.911E-07	4.680E-07	4.094E-07	2.687E-07	6.176E-08	9.253E-10	3.808E-16	2.170E-34	0.0	0.0	
2.750E 00	1.950E 12	1.680E-08	8.459E-09	1.080E-09	3.502E-11	3.842E-17	5.316E-38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.250E 00	6.013E 10	5.328E-10	2.683E-10	3.425E-11	1.111E-12	1.219E-18	1.686E-39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.700E 00	7.789E 07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.220E 00	4.145E 07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.700E 00	2.071E 06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5.250E 00	8.816E 11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL	4.429E 15	1.028E 14	4.432E 13	2.476E 13	1.158E 13	8.129E 11	6.530E 09	5.740E 09	5.588E 09	5.227E 09	4.164E 09	2.233E 09	
MEV/SEC	2.821E 15	7.601E 13	3.919E 13	2.400E 13	1.178E 13	8.585E 11	4.052E 09	3.505E 09	3.415E 09	3.189E 09	2.520E 09	1.305E 09	

12 GROUP SPECIFIC ENERGY RELEASE RATES, MEV/WATT-SEC

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE												
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR	
3.000E-01	1.567E 07	7.841E 05	3.432E 05	7.817E 04	2.058E 04	5.214E 02	3.883E 01	2.128E 01	2.011E 01	1.997E 01	1.983E 01	1.954E 01	
6.300E-01	5.299E 08	7.663E 06	1.472E 06	6.350E 05	1.971E 05	8.234E 03	7.451E 02	7.170E 02	6.992E 02	6.517E 02	5.109E 02	2.553E 02	
1.100E 00	3.723E 07	7.561E 06	6.440E 06	4.341E 06	2.263E 06	1.721E 05	6.961E 01	8.405E-02	5.646E-02	1.858E-02	1.488E-03	1.182E-03	
1.550E 00	2.915E 06	1.813E 03	3.227E 02	1.488E 01	9.988E-02	1.186E-03	2.096E-04	2.228E-06	7.242E-07	7.242E-07	7.242E-07	7.242E-07	
1.990E 00	6.097E 06	9.719E 01	1.448E 00	8.948E-05	7.486E-05	4.571E-05	8.130E-06	5.860E-08	1.859E-15	6.989E-37	0.0	0.0	
2.380E 00	1.701E 05	2.452E-08	2.963E-13	2.346E-13	2.053E-13	1.347E-13	3.096E-14	4.639E-16	1.909E-22	1.088E-40	0.0	0.0	
2.750E 00	1.130E 06	9.731E-15	4.900E-15	6.255E-16	2.029E-17	2.226E-23	3.080E-44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.250E 00	4.116E 04	3.648E-16	1.837E-16	2.345E-17	7.604E-19	8.343E-25	1.154E-45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.700E 00	6.071E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.220E 00	3.684E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.700E 00	2.050E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5.250E 00	9.750E 05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL	5.942E 08	1.601E 07	8.255E 06	5.054E 06	2.481E 06	1.808E 05	8.535E 02	7.384E 02	7.194E 02	6.717E 02	5.308E 02	2.749E 02	
GAM POW	4.522E 02	1.218E 01	6.282E 00	3.846E 00	1.888E 00	1.376E-01	6.496E-04	5.619E-04	5.475E-04	5.111E-04	4.039E-04	2.092E-04	

Table 2.13. Photon spectrum for fission-product isotopes in a BWR assembly

12 GROUP PHOTON RELEASE RATES, PHOTONS/SECOND

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE													
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR		
3.000E-01	1.219E 17	6.892E 14	3.237E 14	5.798E 13	2.593E 13	1.425E 13	2.538E 12	2.301E 10	2.842E 09	2.817E 09	2.747E 09	2.566E 09		
6.300E-01	2.210E 17	3.105E 15	1.850E 15	9.277E 14	5.463E 14	2.964E 14	5.854E 13	5.919E 11	8.511E 09	8.382E 09	7.980E 09	6.946E 09		
1.100E 00	8.554E 16	1.532E 14	9.393E 13	3.715E 13	1.942E 13	4.017E 12	1.014E 11	6.423E 08	4.338E 05	1.365E 05	2.387E 03	2.274E-02		
1.550E 00	4.736E 16	4.048E 13	2.242E 13	5.404E 12	9.609E 11	9.342E 10	1.619E 10	1.656E 08	4.942E 07	4.874E 07	4.643E 07	4.041E 07		
1.990E 00	8.994E 15	2.332E 13	9.885E 12	7.872E 11	1.808E 10	2.746E 09	4.885E 08	3.519E 06	1.115E-01	4.194E-23	0.0	0.0		
2.380E 00	9.846E 15	2.568E 12	1.284E 12	1.617E 11	5.176E 09	5.645E 03	7.810E-18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
2.750E 00	4.186E 15	1.959E 11	9.854E 10	1.256E 10	4.058E 08	4.449E 02	6.156E-19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.250E 00	7.173E 15	6.182E 09	3.113E 09	3.974E 08	1.286E 07	1.411E 01	1.952E-20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.700E 00	4.025E 14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.220E 00	1.136E 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.700E 00	5.442E 14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5.250E 00	1.293E 14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
TOTAL	5.083E 17	4.014E 15	2.301E 15	1.029E 15	5.926E 14	3.148E 14	6.119E 13	6.157E 11	1.140E 10	1.125E 10	1.077E 10	9.553E 09		
MEV/SEC	4.290E 17	2.447E 15	1.423E 15	6.531E 14	3.749E 14	1.956E 14	3.778E 13	3.808E 11	6.291E 09	6.202E 09	5.924E 09	5.209E 09		

12 GROUP SPECIFIC ENERGY RELEASE RATES, MEV/WATT-SEC

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE													
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR		
3.000E-01	7.705E 09	4.355E 07	2.046E 07	3.664E 06	1.638E 06	9.006E 05	1.604E 05	1.454E 03	1.796E 02	1.780E 02	1.736E 02	1.622E 02		
6.300E-01	2.933E 10	4.121E 08	2.455E 08	1.231E 08	7.250E 07	3.933E 07	7.768E 06	7.855E 04	1.129E 03	1.112E 03	1.059E 03	9.218E 02		
1.100E 00	1.982E 10	3.549E 07	2.176E 07	8.607E 06	4.500E 06	9.307E 05	2.350E 04	1.488E 02	1.005E-01	3.163E-02	5.530E-04	5.269E-09		
1.550E 00	1.546E 10	1.322E 07	7.321E 06	1.764E 06	3.137E 05	3.050E 04	5.285E 03	5.406E 01	1.613E 01	1.591E 01	1.516E 01	1.319E 01		
1.990E 00	3.770E 09	9.774E 06	4.143E 06	3.300E 05	7.577E 03	1.151E 03	2.048E 02	1.475E 00	4.676E-08	1.758E-29	0.0	0.0		
2.380E 00	4.936E 09	1.287E 06	6.438E 05	8.104E 04	2.595E 03	2.830E-03	3.915E-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
2.750E 00	2.425E 09	1.135E 05	5.708E 04	7.273E 03	2.351E 02	2.577E-04	3.566E-25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.250E 00	4.911E 09	4.232E 03	2.131E 03	2.720E 02	8.804E 00	9.660E-06	1.337E-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.700E 00	3.137E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.220E 00	1.010E 09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.700E 00	5.387E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5.250E 00	1.430E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
TOTAL	9.037E 10	5.155E 08	2.998E 08	1.376E 08	7.896E 07	4.120E 07	7.957E 06	8.021E 04	1.325E 03	1.306E 03	1.248E 03	1.097E 03		
GAM POW	6.877E 04	3.923E 02	2.282E 02	1.047E 02	6.009E 01	3.135E 01	6.056E 00	6.104E-02	1.008E-03	9.941E-04	9.496E-04	8.349E-04		

Table 2.14. Photon spectrum for heavy-element isotopes in a BWR assembly

18 GROUP PHOTON RELEASE RATES, PHOTONS/SECOND

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE																
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR					
3.000E-01	6.998E 15	6.542E 10	9.760E 10	1.851E 11	3.049E 11	5.689E 11	6.649E 11	4.878E 11	1.599E 11	7.663E 09	1.213E 09	1.237E 09					
6.300E-01	2.740E 16	9.672E 11	9.501E 11	9.446E 11	9.429E 11	9.360E 11	9.137E 11	8.714E 11	7.975E 11	6.501E 11	3.196E 11	4.460E 10					
1.100E 00	3.582E 16	8.169E 11	1.218E 12	2.308E 12	3.799E 12	7.087E 12	8.287E 12	6.098E 12	2.040E 12	1.462E 11	3.719E 10	9.612E 09					
1.550E 00	5.516E 16	7.276E 09	6.174E 09	6.954E 09	8.569E 09	1.208E 10	1.310E 10	1.041E 10	5.860E 09	3.379E 09	2.166E 09	1.320E 09					
1.990E 00	2.537E 16	4.100E 10	4.011E 10	3.965E 10	3.931E 10	3.849E 10	3.776E 10	3.703E 10	3.477E 10	2.903E 10	1.546E 10	2.778E 09					
2.380E 00	1.980E 16	3.307E 10	3.262E 10	3.135E 10	2.948E 10	2.420E 10	1.783E 10	1.598E 10	1.491E 10	1.244E 10	6.738E 09	1.641E 09					
2.750E 00	1.352E 16	2.189E 10	2.168E 10	2.109E 10	2.019E 10	1.746E 10	1.375E 10	1.306E 10	1.340E 10	1.221E 10	8.448E 09	5.574E 09					
3.250E 00	1.779E 15	7.580E 10	6.890E 10	6.708E 10	6.707E 10	6.699E 10	6.654E 10	6.528E 10	6.121E 10	5.113E 10	2.762E 10	6.405E 09					
3.700E 00	6.679E 14	1.710E 10	1.709E 10	1.708E 10	1.708E 10	1.704E 10	1.692E 10	1.662E 10	1.560E 10	1.305E 10	7.125E 09	1.897E 09					
4.220E 00	8.273E 11	1.611E 07	1.278E 07	1.107E 07	9.568E 06	5.175E 06	1.264E 06	1.081E 06	6.556E 06	4.541E 07	2.610E 08	9.163E 08					
4.700E 00	1.621E 07	8.402E 06	6.637E 06	5.718E 06	4.917E 06	2.599E 06	5.380E 05	2.699E 05	8.742E 05	5.357E 06	3.018E 07	1.052E 08					
5.250E 00	7.988E 06	4.135E 06	3.225E 06	2.696E 06	2.241E 06	1.091E 06	1.663E 05	1.873E 05	1.312E 06	9.189E 06	5.272E 07	1.842E 08					
3.000E-02	6.381E 06	7.813E 06	1.052E 07	1.776E 07	2.348E 07	2.211E 07	1.110E 07	1.648E 06	6.385E 04	2.282E 05	1.163E 06	4.009E 06					
4.000E-02	2.311E 06	1.195E 06	9.311E 05	7.782E 05	6.464E 05	3.136E 05	4.381E 04	2.333E 04	2.742E 04	6.347E 04	2.732E 05	9.215E 05					
6.000E-02	1.484E 06	7.673E 05	5.980E 05	4.998E 05	4.152E 05	2.014E 05	2.810E 04	1.464E 04	1.365E 04	1.161E 04	7.165E 03	3.625E 03					
1.000E-01	9.361E 05	4.841E 05	3.773E 05	3.153E 05	2.619E 05	1.271E 05	1.773E 04	9.233E 03	8.613E 03	7.326E 03	4.520E 03	2.286E 03					
1.500E-01	4.431E 05	2.291E 05	1.785E 05	1.492E 05	1.239E 05	6.014E 04	8.389E 03	4.370E 03	4.076E 03	3.467E 03	2.139E 03	1.082E 03					
2.000E-01	2.787E 05	1.441E 05	1.123E 05	9.386E 04	7.797E 04	3.783E 04	5.277E 03	2.749E 03	2.564E 03	2.181E 03	1.346E 03	6.807E 02					
TOTAL	1.865E 17	2.046E 12	2.452E 12	3.620E 12	5.229E 12	8.768E 12	1.003E 13	7.615E 12	3.143E 12	9.252E 11	4.259E 11	7.627E 10					
MEV/SEC	2.873E 17	2.069E 12	2.481E 12	3.692E 12	5.363E 12	9.038E 12	1.035E 13	7.840E 12	3.202E 12	9.135E 11	4.336E 11	9.902E 10					

18 GROUP SPECIFIC ENERGY RELEASE RATES, MEV/WATT-SEC

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE																
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR					
3.000E-01	4.422E 08	4.134E 03	6.168E 03	1.170E 04	1.927E 04	3.595E 04	4.202E 04	3.083E 04	1.010E 04	4.842E 02	7.666E 01	7.815E 01					
6.300E-01	3.636E 09	1.284E 05	1.261E 05	1.253E 05	1.251E 05	1.242E 05	1.213E 05	1.156E 05	1.058E 05	8.627E 04	4.241E 04	5.918E 03					
1.100E 00	8.300E 09	1.893E 05	2.821E 05	5.347E 05	8.803E 05	1.642E 06	1.920E 06	1.413E 06	4.726E 05	3.387E 04	8.616E 03	2.227E 03					
1.550E 00	1.801E 10	2.376E 03	2.016E 03	2.270E 03	2.798E 03	3.943E 03	4.278E 03	3.397E 03	1.913E 03	1.103E 03	7.072E 02	4.311E 02					
1.990E 00	1.063E 10	1.719E 04	1.681E 04	1.662E 04	1.648E 04	1.613E 04	1.583E 04	1.552E 04	1.457E 04	1.217E 04	6.481E 03	1.165E 03					
2.380E 00	9.926E 09	1.658E 04	1.635E 04	1.572E 04	1.478E 04	1.213E 04	8.939E 03	8.011E 03	7.476E 03	6.236E 03	3.378E 03	8.228E 02					
2.750E 00	7.834E 09	1.268E 04	1.256E 04	1.221E 04	1.169E 04	1.012E 04	7.965E 03	7.566E 03	7.764E 03	7.070E 03	4.894E 03	3.229E 03					
3.250E 00	1.218E 09	5.189E 04	4.717E 04	4.592E 04	4.591E 04	4.586E 04	4.555E 04	4.469E 04	4.190E 04	3.500E 04	1.890E 04	4.385E 03					
3.700E 00	5.205E 08	1.333E 04	1.332E 04	1.332E 04	1.331E 04	1.328E 04	1.319E 04	1.295E 04	1.216E 04	1.017E 04	5.553E 03	1.479E 03					
4.220E 00	7.354E 05	1.432E 01	1.136E 01	9.836E 00	8.505E 00	4.600E 00	1.124E 00	9.606E-01	5.827E 00	4.036E 01	2.320E 02	8.145E 02					
4.700E 00	1.605E 01	8.318E 00	6.571E 00	5.661E 00	4.867E 00	2.573E 00	5.326E-01	2.672E-01	8.654E-01	5.303E 00	2.988E 01	1.042E 02					
5.250E 00	8.833E 00	4.573E 00	3.566E 00	2.982E 00	2.478E 00	1.207E 00	1.839E-01	2.072E-01	1.450E 00	1.016E 01	5.830E 01	2.037E 02					
3.000E-02	4.032E-02	4.937E-02	6.650E-02	1.122E-01	1.484E-01	1.397E-01	7.015E-02	1.042E-02	4.035E-04	1.442E-03	7.348E-03	2.533E-02					
4.000E-02	1.947E-02	1.007E-02	7.845E-03	6.557E-03	5.446E-03	2.643E-03	3.691E-04	1.965E-04	2.310E-04	5.348E-04	2.302E-03	7.764E-03					
6.000E-02	1.876E-02	9.698E-03	7.558E-03	6.317E-03	5.247E-03	2.546E-03	3.551E-04	1.850E-04	1.726E-04	1.468E-04	9.055E-05	4.581E-05					
1.000E-01	1.972E-02	1.020E-02	7.946E-03	6.641E-03	5.516E-03	2.677E-03	3.734E-04	1.945E-04	1.814E-04	1.543E-04	9.520E-05	4.816E-05					
1.500E-01	1.400E-02	7.238E-03	5.641E-03	4.715E-03	3.916E-03	1.900E-03	2.651E-04	1.381E-04	1.288E-04	1.096E-04	6.759E-05	3.419E-05					
2.000E-01	1.174E-02	6.071E-03	4.731E-03	3.954E-03	3.285E-03	1.594E-03	2.223E-04	1.158E-04	1.080E-04	9.188E-05	5.669E-05	2.868E-05					
TOTAL	6.052E 10	4.358E 05	5.226E 05	7.778E 05	1.130E 06	1.904E 06	2.179E 06	1.651E 06	6.744E 05	1.924E 05	9.134E 04	2.086E 04					
GAM POW	4.606E 04	3.317E-01	3.977E-01	5.919E-01	8.597E-01	1.449E 00	1.658E 00	1.257E 00	5.132E-01	1.464E-01	6.951E-02	1.587E-02					

Table 2.15. Total curies in BWR assembly as a function of age

Years after discharge	Activation products	Heavy elements	Fission products	Total
0	1.175×10^5	5.474×10^6	1.998×10^7	2.557×10^7
1	3.267×10^3	2.146×10^4	3.149×10^5	3.396×10^5
2	1.380×10^3	1.955×10^4	1.729×10^5	1.938×10^5
5	5.962×10^2	1.687×10^4	6.924×10^4	8.671×10^4
10	2.552×10^2	1.354×10^4	4.666×10^4	6.046×10^4
30	3.910×10^1	5.899×10^3	2.673×10^4	3.267×10^4
100	1.171×10^1	1.094×10^3	5.044×10^3	6.150×10^3
300	3.048	6.282×10^2	5.414×10^1	6.854×10^2
1,000	6.367×10^{-1}	2.834×10^2	3.337	2.874×10^2
3,000	5.671×10^{-1}	1.234×10^2	3.284	1.273×10^2
10,000	4.408×10^{-1}	7.506×10^1	3.218	7.872×10^1
30,000	3.236×10^{-1}	2.973×10^1	3.039	3.309×10^1

Table 2.16. Total watts of thermal power in BWR assembly as a function of age

Years after discharge	Activation products	Heavy elements	Fission products	Total
0	6.080×10^2	1.037×10^4	2.378×10^5	2.488×10^5
1	1.430×10^1	7.254×10^1	1.327×10^3	1.414×10^3
2	7.459	3.502×10^1	6.940×10^2	7.365×10^2
5	4.500	2.661×10^1	2.287×10^2	2.598×10^2
10	2.189	2.878×10^1	1.359×10^2	1.669×10^2
30	1.675×10^{-1}	3.289×10^1	7.556×10^1	1.086×10^2
100	6.370×10^{-3}	3.017×10^1	1.399×10^1	4.417×10^1
300	2.799×10^{-3}	2.056×10^1	1.256×10^{-1}	2.069×10^1
1,000	1.802×10^{-3}	9.092	3.293×10^{-3}	9.097
3,000	1.693×10^{-3}	3.801	3.254×10^{-3}	3.806
10,000	1.420×10^{-3}	2.300	3.140×10^{-3}	2.305
30,000	9.968×10^{-4}	9.030×10^{-1}	2.840×10^{-3}	9.068×10^{-1}

Table 2.17. Spontaneous fission neutron source in a BWR assembly
(neutrons/sec)

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
PU238	4.282E 04	4.646E 04	4.687E 04	4.599E 04	4.424E 04	3.787E 04	2.199E 04	4.661E 03	2.228E 01	2.830E-04	3.831E-18	0.0
PU240	3.327E 05	3.327E 05	3.327E 05	3.328E 05	3.330E 05	3.330E 05	3.312E 05	3.245E 05	3.020E 05	2.460E 05	1.200E 05	1.544E 04
PU242	1.150E 05	1.150E 05	1.150E 05	1.150E 05	1.150E 05	1.150E 05	1.150E 05	1.149E 05	1.148E 05	1.144E 05	1.129E 05	1.089E 05
CM242	3.670E 07	7.816E 06	1.657E 06	1.958E 04	3.856E 03	3.512E 03	2.552E 03	1.025E 03	4.212E 01	4.622E-03	6.333E-17	0.0
CM244	2.592E 07	2.495E 07	2.402E 07	2.141E 07	1.768E 07	8.219E 06	5.631E 05	2.657E 02	6.057E-10	0.0	0.0	0.0
CM246	8.993E 04	8.992E 04	8.991E 04	8.987E 04	8.980E 04	8.954E 04	8.862E 04	8.605E 04	7.763E 04	5.784E 04	2.065E 04	1.089E 03
<hr/>												
TOTALS												
TABLE	6.320E 07	3.335E 07	2.626E 07	2.201E 07	1.826E 07	8.798E 06	1.123E 06	5.315E 05	4.946E 05	4.183E 05	2.537E 05	1.255E 05
ACTUAL	6.320E 07	3.335E 07	2.626E 07	2.201E 07	1.826E 07	8.798E 06	1.123E 06	5.315E 05	4.946E 05	4.183E 05	2.537E 05	1.255E 05

Table 2.18. Alpha, n neutron source in a BWR assembly (neutrons/sec)

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
PO210	2.401E-07	4.822E-07	7.527E-07	2.483E-06	1.167E-05	1.693E-04	3.679E-03	5.104E-02	7.219E-01	5.321E 00	3.071E 01	1.074E 02
PO213	2.715E-04	9.049E-05	9.388E-05	1.052E-04	1.272E-04	2.540E-04	1.247E-03	1.047E-02	1.624E-01	1.980E 00	2.187E 01	1.268E 02
PO214	4.859E-05	3.246E-05	5.023E-05	1.292E-04	3.476E-04	2.347E-03	2.494E-02	2.424E-01	2.786E 00	2.053E 01	1.185E 02	4.143E 02
PO218	8.199E-06	1.405E-05	2.174E-05	5.593E-05	1.505E-04	1.016E-03	1.079E-02	1.049E-01	1.206E 00	8.887E 00	5.129E 01	1.793E 02
AT217	1.495E-04	4.981E-05	5.168E-05	5.791E-05	7.000E-05	1.399E-04	6.866E-04	5.762E-03	8.941E-02	1.090E 00	1.204E 01	6.983E 01
RM222	5.570E-06	9.544E-06	1.477E-05	3.800E-05	1.022E-04	6.900E-04	7.333E-03	7.129E-02	8.192E-01	6.038E 00	3.485E 01	1.218E 02
FR221	9.670E-05	3.223E-05	3.344E-05	3.747E-05	4.529E-05	9.049E-05	4.442E-04	3.728E-03	5.785E-02	7.053E-01	7.788E 00	4.518E 01
RA226	3.329E-06	5.709E-06	8.835E-06	2.273E-05	6.115E-05	4.127E-04	4.386E-03	4.264E-02	4.900E-01	3.611E 00	2.085E 01	7.287E 01
AC225	7.214E-05	2.404E-05	2.495E-05	2.795E-05	3.379E-05	6.751E-05	3.314E-04	2.781E-03	4.316E-02	5.262E-01	5.810E 00	3.371E 01
TH230	4.607E-03	6.320E-03	8.041E-03	1.326E-02	2.211E-02	5.946E-02	2.093E-01	7.209E-01	2.671E 00	8.201E 00	2.662E 01	7.196E 01
U234	2.110E 02	2.120E 02	2.131E 02	2.162E 02	2.212E 02	2.395E 02	2.852E 02	3.350E 02	3.479E 02	3.465E 02	3.411E 02	3.262E 02
U236	3.659E 01	3.660E 01	3.660E 01	3.661E 01	3.662E 01	3.666E 01	3.683E 01	3.729E 01	3.883E 01	4.266E 01	5.129E 01	5.842E 01
U238	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01	4.292E 01
NE237	5.563E 01	5.667E 01	5.670E 01	5.686E 01	5.733E 01	6.084E 01	7.853E 01	1.227E 02	2.016E 02	2.381E 02	2.391E 02	2.376E 02
PU238	4.221E 05	4.580E 05	4.621E 05	4.534E 05	4.362E 05	3.734E 05	2.168E 05	4.595E 04	2.197E 02	2.790E-03	3.777E-17	0.0
PU239	5.889E 04	5.965E 04	5.965E 04	5.965E 04	5.964E 04	5.961E 04	5.949E 04	5.917E 04	5.805E 04	5.496E 04	4.530E 04	2.585E 04
PU240	9.073E 04	9.074E 04	9.075E 04	9.078E 04	9.081E 04	9.082E 04	9.033E 04	8.851E 04	8.238E 04	6.711E 04	3.274E 04	4.211E 03
PU241	5.053E 04	4.818E 04	4.595E 04	3.985E 04	3.143E 04	1.216E 04	4.382E 02	3.920E-02	5.886E-03	4.977E-03	2.767E-03	5.171E-04
PU242	2.695E 02	2.695E 02	2.695E 02	2.695E 02	2.695E 02	2.695E 02	2.694E 02	2.694E 02	2.690E 02	2.681E 02	2.647E 02	2.552E 02
AM241	4.601E 04	1.106E 05	1.720E 05	3.393E 05	5.681E 05	1.073E 06	1.257E 06	2.218E 05	3.006E 05	1.224E 04	2.433E 00	4.235E-01
AM243	6.327E 03	6.334E 03	6.333E 03	6.332E 03	6.329E 03	6.317E 03	6.277E 03	6.165E 03	5.786E 03	4.827E 03	2.560E 03	4.180E 02
CM242	3.744E 07	7.974E 06	1.690E 06	1.998E 04	3.933E 03	3.583E 03	2.604E 03	1.046E 03	4.297E 01	4.715E-03	6.461E-17	0.0
CM243	5.621E 03	5.500E 03	5.382E 03	5.044E 03	4.526E 03	2.935E 03	6.443E 02	8.462E 00	2.200E-06	3.374E-25	0.0	0.0
CM244	1.007E 06	9.694E 05	9.330E 05	8.317E 05	6.868E 05	3.193E 05	2.188E 04	1.032E 01	2.353E-11	0.0	0.0	0.0
<hr/>												
TOTALS												
TABLE	3.913E 07	9.723E 06	3.466E 06	1.847E 06	1.888E 06	1.941E 06	1.656E 06	1.123E 06	4.480E 05	1.401E 05	8.190E 04	3.273E 04
ACTUAL	3.913E 07	9.723E 06	3.466E 06	1.847E 06	1.888E 06	1.941E 06	1.656E 06	1.123E 06	4.480E 05	1.401E 05	8.190E 04	3.273E 04

Table 2.19. Total grams charged to a PWR fuel assembly^a

Elements or isotopes	Grams charged
C	7.353×10^1
N	5.302×10^1
O	6.214×10^4
Si	2.107×10^2
P	1.485×10^2
Cr	5.081×10^3
Mn	4.003×10^2
Fe	1.460×10^4
Ni	5.740×10^3
Zr	1.062×10^5
Nb	3.280×10^2
Mo	1.818×10^2
Sn	1.737×10^3
^{235}U	1.476×10^4
^{238}U	4.465×10^5

^aImpurities of 25 ppm of nitrogen and 1 ppm of lithium, in addition to others, are found in the fuel.

Table 2.20. Grams of fission-product elements in a PWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H	2.639E-02	2.494E-02	2.357E-02	1.991E-02	1.502E-02	4.866E-03	9.418E-05	1.200E-09	8.859E-27	0.0	0.0	0.0
LI	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05	8.934E-05
BE	6.895E-05	6.895E-05	6.895E-05	6.895E-05	6.895E-05	6.895E-05	6.895E-05	6.895E-05	6.893E-05	6.890E-05	6.878E-05	6.845E-05
C	1.212E-05	1.212E-05	1.212E-05	1.212E-05	1.211E-05	1.208E-05	1.198E-05	1.169E-05	1.074E-05	8.433E-06	3.616E-06	3.218E-07
CC	7.299E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NI	2.619E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CU	2.329E-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZN	3.273E-05	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08	1.743E-08
GA	1.794E-05	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07	4.093E-07
GE	3.047E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01	3.045E-01
AS	9.348E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02	9.229E-02
SE	2.598E-01	2.598E-01	2.598E-01	2.598E-01	2.598E-01	2.598E-01	2.598E-01	2.598E-01	2.595E-01	2.589E-01	2.570E-01	2.524E-01
BR	9.990E-00	9.984E-00	9.984E-00	9.984E-00	9.984E-00	9.985E-00	9.987E-00	9.992E-00	1.001E-01	1.007E-01	1.026E-01	1.073E-01
KR	1.703E-02	1.696E-02	1.689E-02	1.672E-02	1.650E-02	1.608E-02	1.592E-02	1.591E-02	1.591E-02	1.591E-02	1.591E-02	1.591E-02
RE	1.572E-02	1.579E-02	1.586E-02	1.603E-02	1.625E-02	1.668E-02	1.684E-02	1.684E-02	1.684E-02	1.684E-02	1.684E-02	1.684E-02
SR	4.219E-02	4.029E-02	3.970E-02	3.802E-02	3.549E-02	2.797E-02	1.828E-02	1.620E-02	1.619E-02	1.619E-02	1.619E-02	1.619E-02
Y	2.174E-02	2.107E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02	2.105E-02
ZR	1.631E-03	1.624E-03	1.630E-03	1.647E-03	1.672E-03	1.747E-03	1.844E-03	1.865E-03	1.865E-03	1.864E-03	1.863E-03	1.858E-03
NB	1.797E-01	7.815E-01	1.830E-02	1.886E-03	3.096E-03	7.936E-03	2.487E-02	7.326E-02	2.426E-01	7.258E-01	2.412E-00	7.181E-00
MO	1.485E-03	1.533E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03	1.535E-03
TC	3.578E-02	3.594E-02	3.594E-02	3.594E-02	3.594E-02	3.594E-02	3.593E-02	3.590E-02	3.582E-02	3.559E-02	3.478E-02	3.258E-02
RU	1.104E-03	1.044E-03	1.024E-03	1.007E-03	1.005E-03	1.005E-03	1.005E-03	1.005E-03	1.006E-03	1.008E-03	1.016E-03	1.038E-03
RH	1.966E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02	2.175E-02
PD	5.525E-02	5.916E-02	6.110E-02	6.282E-02	6.307E-02	6.308E-02	6.308E-02	6.307E-02	6.307E-02	6.307E-02	6.306E-02	6.304E-02
AG	3.584E-01	3.543E-01	3.534E-01	3.528E-01	3.528E-01	3.528E-01	3.528E-01	3.528E-01	3.529E-01	3.531E-01	3.539E-01	3.560E-01
CD	4.887E-01	4.929E-01	4.938E-01	4.942E-01	4.941E-01	4.936E-01	4.933E-01	4.933E-01	4.933E-01	4.933E-01	4.933E-01	4.933E-01
IN	1.056E-00	1.124E-00	1.129E-00	1.144E-00	1.164E-00	1.210E-00	1.237E-00	1.238E-00	1.238E-00	1.238E-00	1.238E-00	1.238E-00
SN	4.182E-01	4.131E-01	4.125E-01	4.124E-01	4.123E-01	4.123E-01	4.123E-01	4.121E-01	4.115E-01	4.098E-01	4.039E-01	3.887E-01
SB	1.465E-01	1.344E-01	1.236E-01	1.027E-01	8.947E-00	8.434E-00	8.431E-00	8.432E-00	8.432E-00	8.432E-00	8.432E-00	8.432E-00
TE	2.210E-02	2.185E-02	2.195E-02	2.216E-02	2.229E-02	2.234E-02	2.235E-02	2.235E-02	2.235E-02	2.237E-02	2.243E-02	2.258E-02
I	1.106E-02	1.082E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.083E-02	1.082E-02
XF	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.446E-03	2.447E-03
CS	1.269E-03	1.246E-03	1.223E-03	1.170E-03	1.108E-03	9.445E-02	7.231E-02	6.685E-02	6.679E-02	6.678E-02	6.675E-02	6.666E-02
BA	6.387E-02	6.574E-02	6.809E-02	7.339E-02	7.957E-02	9.594E-02	1.181E-03	1.235E-03	1.236E-03	1.236E-03	1.236E-03	1.237E-03
LA	5.628E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02	5.613E-02
CE	1.285E-03	1.168E-03	1.126E-03	1.098E-03	1.096E-03	1.096E-03	1.096E-03	1.096E-03	1.096E-03	1.096E-03	1.096E-03	1.096E-03
PR	5.003E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02	5.154E-02
ND	1.675E-03	1.784E-03	1.826E-03	1.854E-03	1.856E-03	1.856E-03	1.856E-03	1.856E-03	1.856E-03	1.856E-03	1.856E-03	1.856E-03
PM	6.663E-01	5.215E-01	4.004E-01	1.812E-01	4.835E-00	2.458E-02	2.278E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SM	3.350E-02	3.526E-02	3.647E-02	3.864E-02	3.995E-02	4.034E-02	4.012E-02	3.986E-02	3.979E-02	3.979E-02	3.979E-02	3.979E-02
EU	7.588E-01	7.258E-01	7.055E-01	6.563E-01	6.018E-01	5.310E-01	5.365E-01	5.619E-01	5.692E-01	5.692E-01	5.692E-01	5.692E-01
GD	3.623E-01	4.006E-01	4.213E-01	4.720E-01	5.289E-01	6.086E-01	6.256E-01	6.256E-01	6.256E-01	6.256E-01	6.256E-01	6.256E-01
TB	1.214E-00	1.174E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00	1.172E-00
DY	5.900E-01	6.328E-01	6.339E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01	6.340E-01
HO	6.303E-02	6.296E-02	6.296E-02	6.296E-02	6.296E-02	6.295E-02	6.293E-02	6.286E-02	6.269E-02	6.244E-02	6.233E-02	6.233E-02
ER	2.518E-02	2.534E-02	2.534E-02	2.534E-02	2.534E-02	2.535E-02	2.537E-02	2.544E-02	2.561E-02	2.585E-02	2.596E-02	2.597E-02
TM	2.747E-05	2.574E-05	2.522E-05	2.504E-05	2.499E-05	2.499E-05	2.499E-05	2.499E-05	2.499E-05	2.499E-05	2.499E-05	2.499E-05
YB	3.972E-06	7.210E-06	7.728E-06	7.909E-06	7.955E-06	7.964E-06	7.964E-06	7.964E-06	7.964E-06	7.964E-06	7.964E-06	7.964E-06
TCTAL	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04

Table 2.21. Grams of heavy elements in a PWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
HE	1.041E-01	1.903E-01	2.228E-01	2.828E-01	3.825E-01	8.231E-01	2.364E 00	5.674E 00	1.194E 01	1.910E 01	3.283E 01	5.210E 01
SF	5.654E-07	1.294E-06	1.796E-06	3.051E-06	4.833E-06	9.424E-06	1.367E-05	1.583E-05	2.210E-05	3.808E-05	7.834E-05	1.394E-04
TL	5.648E-13	1.633E-12	2.818E-12	5.989E-12	8.775E-12	8.739E-12	4.542E-12	9.207E-13	9.174E-13	2.695E-12	9.021E-12	2.623E-11
PB	1.048E-07	4.550E-07	1.178E-06	5.570E-06	1.802E-05	7.843E-05	2.240E-04	3.600E-04	5.966E-04	5.057E-03	1.006E-01	1.168E 00
BI	4.906E-11	1.192E-10	1.936E-10	3.976E-10	6.070E-10	9.784E-10	6.551E-09	1.451E-07	6.981E-06	2.583E-04	1.045E-02	2.088E-01
PO	2.873E-14	7.843E-14	1.589E-13	7.339E-13	3.993E-12	6.339E-11	1.440E-09	2.054E-08	2.964E-07	2.199E-06	1.272E-05	4.443E-05
AT	4.891E-20	1.340E-20	1.381E-20	1.531E-20	1.853E-20	4.057E-20	2.443E-19	2.251E-18	3.503E-17	4.210E-16	4.615E-15	2.672E-14
RN	5.370E-13	1.514E-12	2.608E-12	5.624E-12	8.698E-12	1.446E-11	7.829E-11	7.418E-10	8.674E-09	6.436E-08	3.722E-07	1.300E-06
FR	5.091E-16	2.615E-16	3.428E-16	5.859E-16	9.885E-16	2.596E-15	8.922E-15	3.955E-14	3.846E-13	4.044E-12	4.290E-11	2.466E-10
RA	8.790E-09	1.941E-08	3.259E-08	8.198E-08	1.917E-07	1.097E-06	1.160E-05	1.154E-04	1.351E-03	1.002E-02	5.796E-02	2.025E-01
AC	2.283E-09	5.209E-09	8.117E-09	1.673E-08	3.074E-08	8.353E-08	2.509E-07	7.101E-07	2.384E-06	6.945E-06	2.261E-05	6.309E-05
TH	5.845E-04	8.661E-04	1.150E-03	2.008E-03	3.463E-03	9.571E-03	3.394E-02	1.167E-01	4.325E-01	1.339E 00	4.460E 00	1.263E 01
PA	1.501E-04	1.542E-04	1.578E-04	1.683E-04	1.859E-04	2.565E-04	5.042E-04	1.211E-03	3.671E-03	1.064E-02	3.444E-02	9.546E-02
U	4.412E 05	4.412E 05	4.412E 05	4.412E 05	4.412E 05	4.412E 05	4.412E 05	4.413E 05	4.414E 05	4.417E 05	4.425E 05	4.436E 05
NP	2.392E 02	2.036E 02	2.037E 02	2.041E 02	2.056E 02	2.165E 02	2.714E 02	4.088E 02	6.541E 02	7.676E 02	7.707E 02	7.657E 02
PU	4.187E 03	4.206E 03	4.181E 03	4.112E 03	4.016E 03	3.792E 03	3.630E 03	3.568E 03	3.447E 03	3.146E 03	2.364E 03	1.262E 03
AM	5.449E 01	8.062E 01	1.055E 02	1.731E 02	2.657E 02	4.697E 02	5.444E 02	4.090E 02	1.570E 02	3.514E 01	1.603E 01	2.618E 00
CH	1.425E 01	9.776E 00	8.574E 00	7.451E 00	6.176E 00	2.944E 00	3.052E-01	9.835E-02	9.073E-02	7.309E-02	3.533E-02	5.461E-03
BK	4.611E-08	2.092E-08	9.482E-09	8.833E-10	1.691E-11	2.271E-18	6.322E-23	6.271E-23	6.099E-23	5.632E-23	4.261E-23	1.921E-23
CF	1.691E-08	4.131E-08	5.195E-08	5.852E-08	5.683E-08	5.092E-08	4.268E-08	2.893E-08	7.561E-09	2.405E-10	4.662E-13	7.789E-19
ES	2.561E-12	2.328E-14	9.254E-15	5.887E-16	5.968E-18	6.305E-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TCTAL	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05	4.457E 05

Table 2.22. Curies of light-element isotopes in a PWR assembly

DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H 3	1.214E 02	1.148E 02	1.085E 02	9.161E 01	6.911E 01	2.239E 01	4.334E-01	5.522E-06	4.077E-23	0.0	0.0
C 14	6.853E-01	6.852E-01	6.851E-01	6.848E-01	6.844E-01	6.828E-01	6.770E-01	6.608E-01	6.072E-01	4.767E-01	2.044E-01
CL 36	5.126E-03	5.126E-03	5.126E-03	5.126E-03	5.126E-03	5.126E-03	5.125E-03	5.123E-03	5.115E-03	5.092E-03	5.013E-03
MN 54	4.532E 01	1.965E 01	8.522E 00	6.948E-01	1.066E-02	5.889E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FE 55	2.572E 03	1.970E 03	1.509E 03	6.782E 02	1.788E 02	8.644E-01	6.793E-09	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 58	3.157E 03	9.062E 01	2.601E 00	6.150E-05	1.198E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 60	3.629E 03	3.181E 03	2.788E 03	1.878E 03	9.716E 02	6.964E 01	6.867E-03	2.459E-14	0.0	0.0	0.0
NI 59	2.118E 00	2.118E 00	2.118E 00	2.117E 00	2.117E 00	2.117E 00	2.116E 00	2.112E 00	2.099E 00	2.063E 00	1.942E 00
NI 63	3.061E 02	3.038E 02	3.015E 02	2.948E 02	2.839E 02	2.442E 02	1.441E 02	3.193E 01	1.637E-01	4.677E-08	0.0
ZN 65	6.348E 01	2.259E 01	8.037E 00	3.620E-01	2.068E-03	2.187E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.049E-01	1.047E-01	1.042E-01
ZR 95	2.142E 04	4.489E 02	9.406E 00	8.656E-05	3.498E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 93M	6.576E-03	1.181E-02	1.674E-02	2.995E-02	4.746E-02	8.325E-02	9.940E-02	9.967E-02	9.962E-02	9.948E-02	9.897E-02
NB 94	6.242E-01	6.242E-01	6.242E-01	6.241E-01	6.240E-01	6.236E-01	6.220E-01	6.177E-01	6.029E-01	5.625E-01	4.413E-01
NB 95	2.190E 04	9.494E 02	2.085E 01	1.867E-04	7.543E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MO 93	1.396E-02	1.396E-02	1.396E-02	1.395E-02	1.393E-02	1.387E-02	1.364E-02	1.303E-02	1.108E-02	6.981E-03	1.385E-03
TC 99	2.575E-03	2.589E-03	2.589E-03	2.589E-03	2.589E-03	2.588E-03	2.588E-03	2.586E-03	2.580E-03	2.563E-03	2.505E-03
IN113M	4.128E 02	4.568E 01	5.054E 00	6.844E-03	1.105E-07	8.341E-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN113	4.126E 02	4.565E 01	5.051E 00	6.659E-03	1.104E-07	8.336E-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN119M	3.082E 03	1.097E 03	3.902E 02	1.758E 01	1.005E-01	1.066E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN123	1.489E 02	2.094E 01	2.944E 00	8.160E-03	4.484E-07	4.090E-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE125	7.875E 02	6.187E 02	4.800E 02	2.241E 02	6.296E 01	3.927E-01	7.501E-09	0.0	0.0	0.0	0.0
TE125M	1.671E 02	1.507E 02	1.172E 02	5.472E 01	1.538E 01	9.589E-02	1.832E-09	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	5.823E 04	9.082E 03	5.761E 03	3.243E 03	1.585E 03	3.412E 02	1.482E 02	3.555E 01	3.696E 00	3.321E 00	2.800E 00
TOTAL	2.070E 05	9.098E 03	5.762E 03	3.244E 03	1.586E 03	3.414E 02	1.482E 02	3.555E 01	3.696E 00	3.321E 00	2.800E 00

Table 2.23. Curies of fission-product isotopes in a PWR assembly

DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
H 3	2.557E 02	2.417E 02	2.285E 02	1.929E 02	1.456E 02	4.716E 01	9.129E-01	1.163E-05	8.586E-23	0.0	0.0
SE 79	1.888E-01	1.888E-01	1.888E-01	1.888E-01	1.888E-01	1.887E-01	1.886E-01	1.882E-01	1.868E-01	1.828E-01	1.697E-01
KR 85	4.367E 03	4.095E 03	3.839E 03	3.162E 03	2.289E 03	6.289E 02	6.834E 00	1.673E-05	3.839E-25	0.0	0.0
SR 89	3.641E 05	2.799E 03	2.149E 01	9.756E-06	2.615E-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SR 90	3.493E 04	3.408E 04	3.325E 04	3.087E 04	2.729E 04	1.666E 04	2.964E 03	2.138E 01	6.780E-07	2.549E-28	0.0
Y 90	3.648E 04	3.409E 04	3.325E 04	3.088E 04	2.730E 04	1.667E 04	2.965E 03	2.138E 01	6.782E-07	2.550E-28	0.0
Y 91	4.784E 05	6.403E 03	8.511E 01	2.000E-04	8.308E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	1.342E 00	1.343E 00	1.343E 00	1.343E 00	1.343E 00	1.343E 00	1.342E 00	1.342E 00	1.342E 00	1.340E 00	1.333E 00
NB 93M	9.427E-02	1.606E-01	2.232E-01	3.908E-01	6.128E-01	1.067E 00	1.272E 00	1.275E 00	1.275E 00	1.273E 00	1.266E 00
ZR 95	6.893E 05	1.445E 04	3.027E 02	2.786E-03	1.126E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 95	7.013E 05	3.056E 04	6.710E 02	6.007E-03	2.428E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TC 99	6.095E 00	6.124E 00	6.124E 00	6.124E 00	6.124E 00	6.124E 00	6.122E 00	6.118E 00	6.104E 00	6.065E 00	5.927E 00
RU103	6.872E 05	1.149E 03	1.955E 00	9.130E-09	1.191E-22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RH103M	6.874E 05	1.150E 03	1.957E 00	9.139E-09	1.192E-22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RU106	2.597E 05	1.308E 05	6.584E 04	8.405E 03	2.720E 02	2.985E-04	4.130E-25	0.0	0.0	0.0	0.0
RH106	2.867E 05	1.308E 05	6.584E 04	8.405E 03	2.720E 02	2.985E-04	4.130E-25	0.0	0.0	0.0	0.0
PD107	5.180E-02	5.181E-02	5.181E-02	5.181E-02	5.181E-02	5.181E-02	5.181E-02	5.180E-02	5.179E-02	5.175E-02	5.164E-02
SB125	6.802E 03	5.323E 03	4.129E 03	1.928E 03	5.416E 02	3.374E 00	6.445E-08	0.0	0.0	0.0	0.0
TE125M	1.439E 03	1.297E 03	1.008E 03	4.708E 02	1.323E 02	8.242E-01	1.574E-08	0.0	0.0	0.0	0.0
SN126	3.577E-01	3.577E-01	3.577E-01	3.577E-01	3.577E-01	3.576E-01	3.575E-01	3.570E-01	3.553E-01	3.504E-01	3.338E-01
SE126	5.067E 02	5.008E-02	5.008E-02	5.008E-02	5.008E-02	5.007E-02	5.005E-02	4.998E-02	4.973E-02	4.905E-02	4.673E-02
SB126M	2.283E 02	3.577E-01	3.577E-01	3.577E-01	3.577E-01	3.576E-01	3.575E-01	3.570E-01	3.552E-01	3.504E-01	3.338E-01
I129	1.422E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.444E-02	1.443E-02	1.443E-02
CS134	7.127E 04	5.091E 04	3.637E 04	1.325E 04	2.464E 03	3.003E 00	1.773E-10	0.0	0.0	0.0	0.0
CS135	1.711E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.714E-01	1.713E-01	1.709E-01
CS137	4.786E 04	4.677E 04	4.570E 04	4.265E 04	3.801E 04	2.398E 04	4.785E 03	4.783E 01	4.777E-06	4.759E-26	0.0
BA137M	4.537E 04	4.424E 04	4.324E 04	4.035E 04	3.596E 04	2.269E 04	4.526E 03	4.525E 01	4.519E-06	4.502E-26	0.0
CE144	5.577E 05	2.290E 05	9.400E 04	6.504E 03	7.587E 01	1.404E-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PR144	5.618E 05	2.290E 05	9.400E 04	6.504E 03	7.587E 01	1.404E-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PR144M	6.699E 03	2.748E 03	1.128E 03	7.805E 01	9.104E-01	1.684E-08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PM147	5.980E 04	4.837E 04	3.714E 04	1.681E 04	4.485E 03	2.280E 01	2.112E-07	0.0	0.0	0.0	0.0
SM151	1.731E 02	1.749E 02	1.736E 02	1.697E 02	1.635E 02	1.409E 02	8.358E 01	1.881E 01	1.017E-01	3.383E-08	0.0
EU154	4.902E 03	4.522E 03	4.172E 03	3.275E 03	2.188E 03	4.360E 02	1.533E 00	1.513E-07	0.0	0.0	0.0
EU155	3.205E 03	2.774E 03	2.401E 03	1.556E 03	7.557E 02	4.202E 01	1.703E-03	4.808E-16	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	5.598E 06	1.056E 06	5.668E 05	2.155E 05	1.424E 05	8.134E 04	1.534E 04	1.646E 02	1.001E 01	9.847E 00	9.647E 00
TOTAL	7.293E 07	1.059E 06	5.673E 05	2.155E 05	1.425E 05	8.135E 04	1.534E 04	1.646E 02	1.001E 01	9.847E 00	9.647E 00

Table 2.24. Curies of heavy-element isotopes in a PWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
PE210	2.206E-10	4.882E-10	9.396E-10	3.996E-09	1.790E-08	2.856E-07	6.489E-06	9.259E-05	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
PE214	5.873E-09	1.104E-08	1.814E-08	5.113E-08	1.457E-07	1.041E-06	1.145E-05	1.142E-04	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
BI210	2.227E-10	4.885E-10	9.400E-10	3.997E-09	1.791E-08	2.856E-07	6.489E-06	9.259E-05	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
BI214	5.873E-09	1.104E-08	1.814E-08	5.113E-08	1.457E-07	1.041E-06	1.145E-05	1.142E-04	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
PO210	1.235E-10	3.363E-10	6.862E-10	3.245E-09	1.791E-08	2.856E-07	6.489E-06	9.259E-05	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
PO214	8.320E-09	1.104E-08	1.814E-08	5.113E-08	1.457E-07	1.041E-06	1.145E-05	1.142E-04	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
PO218	5.873E-09	1.104E-08	1.814E-08	5.113E-08	1.457E-07	1.041E-06	1.145E-05	1.142E-04	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
RN222	5.873E-09	1.104E-08	1.814E-08	5.113E-08	1.457E-07	1.041E-06	1.145E-05	1.142E-04	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
RA226	5.867E-09	1.104E-08	1.814E-08	5.113E-08	1.457E-07	1.041E-06	1.145E-05	1.142E-04	1.336E-03	9.914E-03	5.733E-02	2.003E-01
TH230	9.717E-06	1.417E-05	1.865E-05	3.224E-05	5.538E-05	1.538E-04	5.564E-04	1.960E-03	7.358E-03	2.267E-02	7.368E-02	1.990E-01
TH234	1.453E-01	1.451E-01	1.452E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01
PA233	1.348E-01	1.436E-01	1.436E-01	1.440E-01	1.450E-01	1.526E-01	1.914E-01	2.883E-01	4.613E-01	5.413E-01	5.435E-01	5.400E-01
PA234M	1.472E-01	1.451E-01	1.452E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01
U234	5.125E-01	5.154E-01	5.183E-01	5.272E-01	5.415E-01	5.935E-01	7.231E-01	8.643E-01	9.008E-01	8.968E-01	8.821E-01	8.419E-01
U236	1.159E-01	1.159E-01	1.159E-01	1.160E-01	1.160E-01	1.161E-01	1.166E-01	1.180E-01	1.225E-01	1.337E-01	1.590E-01	1.799E-01
U238	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01	1.451E-01
NE237	1.403E-01	1.436E-01	1.436E-01	1.440E-01	1.450E-01	1.526E-01	1.914E-01	2.883E-01	4.613E-01	5.413E-01	5.435E-01	5.400E-01
NP239	9.236E 06	7.631E 00	7.630E 00	7.628E 00	7.625E 00	7.611E 00	7.563E 00	7.427E 00	6.971E 00	5.815E 00	3.084E 00	5.036E-01
PU238	9.832E 02	1.054E 03	1.061E 03	1.040E 03	1.001E 03	8.564E 02	4.970E 02	1.052E 02	4.867E-01	4.561E-06	6.144E-20	0.0
PU239	1.400E 02	1.424E 02	1.424E 02	1.424E 02	1.424E 02	1.423E 02	1.421E 02	1.413E 02	1.387E 02	1.314E 02	1.084E 02	6.201E 01
PU240	2.358E 02	2.358E 02	2.359E 02	2.360E 02	2.361E 02	2.363E 02	2.352E 02	2.305E 02	2.145E 02	1.747E 02	8.525E 01	1.097E 01
PU241	5.736E 04	5.470E 04	5.216E 04	4.524E 04	3.568E 04	1.380E 04	4.975E 02	4.758E-02	9.583E-03	8.103E-03	4.505E-03	8.419E-04
PU242	8.294E-01	8.295E-01	8.295E-01	8.295E-01	8.295E-01	8.294E-01	8.294E-01	8.291E-01	8.281E-01	8.251E-01	8.147E-01	7.855E-01
AM241	5.015E 01	1.397E 02	2.249E 02	4.567E 02	7.740E 02	1.474E 03	1.731E 03	1.269E 03	4.139E 02	1.685E 01	4.734E-03	8.419E-04
AM243	7.621E 00	7.631E 00	7.630E 00	7.628E 00	7.625E 00	7.611E 00	7.563E 00	7.427E 00	6.971E 00	5.815E 00	3.084E 00	5.036E-01
CM242	1.743E 04	3.713E 03	7.867E 02	9.020E 00	1.551E 00	1.412E 00	1.026E 00	4.123E-01	1.694E-02	1.859E-06	2.546E-20	0.0
CM244	7.091E 02	6.827E 02	6.570E 02	5.857E 02	4.836E 02	2.249E 02	1.541E 01	7.268E-03	1.657E-14	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	9.313E 06	6.068E 04	5.529E 04	4.772E 04	3.833E 04	1.676E 04	3.137E 03	1.764E 03	7.847E 02	3.381E 02	2.038E 02	7.931E 01
TCTAL	1.932E 07	6.069E 04	5.530E 04	4.773E 04	3.834E 04	1.676E 04	3.140E 03	1.765E 03	7.848E 02	3.381E 02	2.040E 02	7.978E 01

Table 2.25. Watts of light-element isotopes in a PWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
C 14	6.34 1E-04	6.340E-04	6.339E-04	6.337E-04	6.333E-04	6.318E-04	6.265E-04	6.115E-04	5.618E-04	4.411E-04	1.891E-04	1.683E-05
CL 36	2.188E-05	2.188E-05	2.188E-05	2.188E-05	2.188E-05	2.188E-05	2.187E-05	2.186E-05	2.183E-05	2.173E-05	2.139E-05	2.046E-05
MN 54	3.704E-01	1.606E-01	6.966E-02	5.680E-03	8.710E-05	4.814E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FE 55	3.537E 00	2.709E 00	2.075E 00	9.326E-01	2.459E-01	1.189E-03	9.342E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 58	4.321E 01	1.240E 00	3.560E-02	8.418E-07	1.640E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO 60	6.064E 01	5.315E 01	4.659E 01	3.138E 01	1.624E 01	1.164E 00	1.148E-04	4.109E-16	0.0	0.0	0.0	0.0
NI 59	1.348E-02	1.348E-02	1.348E-02	1.348E-02	1.348E-02	1.348E-02	1.347E-02	1.345E-02	1.336E-02	1.314E-02	1.236E-02	1.040E-02
NI 63	1.216E-01	1.207E-01	1.197E-01	1.171E-01	1.127E-01	9.697E-02	5.723E-02	1.268E-02	6.502E-05	1.857E-11	0.0	0.0
ZN 65	5.080E-01	1.807E-01	6.431E-02	2.897E-03	1.655E-05	1.750E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 95	1.082E 02	2.267E 00	4.751E-02	4.372E-07	1.767E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 93M	1.169E-06	2.100E-06	2.977E-06	5.326E-06	8.439E-06	1.480E-05	1.768E-05	1.772E-05	1.772E-05	1.769E-05	1.760E-05	1.734E-05
NB 94	6.479E-03	6.479E-03	6.478E-03	6.478E-03	6.477E-03	6.472E-03	6.456E-03	6.412E-03	6.258E-03	5.839E-03	4.580E-03	2.289E-03
NB 95	1.050E 02	4.553E 00	9.997E-02	8.951E-07	3.617E-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MO 93	3.476E-05	3.475E-05	3.474E-05	3.472E-05	3.468E-05	3.452E-05	3.397E-05	3.243E-05	2.759E-05	1.738E-05	3.449E-06	3.392E-08
IN113M	9.616E-01	1.064E-01	1.177E-02	1.594E-05	2.573E-10	1.943E-29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN113	1.541E 00	1.705E-01	1.886E-02	2.487E-05	4.122E-10	3.113E-29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN119M	1.626E 00	5.785E-01	2.059E-01	9.276E-03	5.304E-05	5.622E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SN121M	5.644E-04	5.566E-04	5.489E-04	5.265E-04	4.913E-04	3.723E-04	1.410E-04	8.798E-06	5.341E-10	4.783E-22	0.0	0.0
SN123	7.036E-01	9.892E-02	1.391E-02	3.855E-05	2.119E-09	1.932E-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SB125	2.516E 00	1.977E 00	1.534E 00	7.160E-01	2.012E-01	1.255E-03	2.397E-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TE125M	1.426E-01	1.287E-01	1.000E-01	4.671E-02	1.312E-02	8.185E-05	1.564E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	3.291E 02	6.747E 01	5.101E 01	3.323E 01	1.683E 01	1.284E 00	7.811E-02	3.323E-02	2.032E-02	1.947E-02	1.717E-02	1.274E-02
TOTAL	1.378E 03	6.753E 01	5.102E 01	3.323E 01	1.683E 01	1.285E 00	7.816E-02	3.325E-02	2.033E-02	1.949E-02	1.719E-02	1.275E-02

Table 2.26. Watts of fission-product isotopes in a PWR assembly

DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
SE 79	4.700E-05	4.700E-05	4.700E-05	4.700E-05	4.699E-05	4.698E-05	4.695E-05	4.685E-05	4.650E-05	4.552E-05	4.224E-05
KR 85	6.549E 00	6.141E 00	5.757E 00	4.742E 00	3.433E 00	9.432E-01	1.025E-02	2.509E-08	5.757E-28	0.0	0.0
SR 89	1.256E 03	9.655E 00	7.415E-02	3.366E-08	9.023E-19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SR 90	4.099E 01	3.999E 01	3.902E 01	3.624E 01	3.203E 01	1.956E 01	3.479E 00	2.509E-02	7.958E-10	2.992E-31	0.0
Y 90	2.013E 02	1.881E 02	1.835E 02	1.704E 02	1.507E 02	9.199E 01	1.636E 01	1.180E-01	3.743E-09	1.407E-30	0.0
Y 91	1.727E 03	2.311E 01	3.073E-01	7.220E-07	2.999E-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZR 93	1.591E-04	1.592E-04	1.592E-04	1.592E-04	1.592E-04	1.592E-04	1.592E-04	1.591E-04	1.590E-04	1.588E-04	1.580E-04
NB 93M	1.676E-05	2.856E-05	3.970E-05	6.949E-05	1.090E-04	1.897E-04	2.261E-04	2.268E-04	2.266E-04	2.263E-04	2.252E-04
ZR 95	3.481E 03	7.296E 01	1.529E 00	1.407E-05	5.685E-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NB 95	3.363E 03	1.465E 02	3.218E 00	2.881E-05	1.164E-13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TC 99	4.118E-03	4.139E-03	4.139E-03	4.139E-03	4.138E-03	4.138E-03	4.137E-03	4.135E-03	4.125E-03	4.098E-03	4.005E-03
RU106	1.539E 01	7.751E 00	3.903E 00	4.982E-01	1.613E-02	1.769E-08	2.448E-29	0.0	0.0	0.0	0.0
RH106	2.796E 03	1.275E 03	6.420E 02	8.196E 01	2.653E 00	2.911E-06	4.027E-27	0.0	0.0	0.0	0.0
AG110M	3.331E 01	1.219E 01	4.465E 00	2.191E-01	1.445E-03	2.707E-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE125	2.173E 01	1.701E 01	1.319E 01	6.159E 00	1.731E 00	1.078E-02	2.059E-10	0.0	0.0	0.0	0.0
SN126	2.545E-04	2.545E-04	2.545E-04	2.544E-04	2.544E-04	2.544E-04	2.543E-04	2.539E-04	2.527E-04	2.492E-04	2.374E-04
SB126	9.095E 00	8.989E-04	8.989E-04	8.989E-04	8.988E-04	8.987E-04	8.983E-04	8.970E-04	8.927E-04	8.804E-04	8.387E-04
SB126M	2.705E 00	4.239E-03	4.239E-03	4.239E-03	4.238E-03	4.238E-03	4.236E-03	4.230E-03	4.209E-03	4.152E-03	3.955E-03
I129	8.598E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.728E-06	8.727E-06	8.724E-06
CS134	7.355E 02	5.254E 02	3.753E 02	1.368E 02	2.543E 01	3.100E-02	1.830E-12	0.0	0.0	0.0	0.0
CS135	6.997E-05	7.011E-05	7.011E-05	7.011E-05	7.011E-05	7.011E-05	7.011E-05	7.010E-05	7.009E-05	7.005E-05	6.990E-05
CS137	4.936E 01	4.824E 01	4.714E 01	4.399E 01	3.921E 01	2.474E 01	4.935E 00	4.933E-02	4.927E-09	4.908E-29	0.0
BA137M	1.780E 02	1.736E 02	1.697E 02	1.583E 02	1.411E 02	8.903E 01	1.776E 01	1.776E-01	1.773E-08	1.766E-28	0.0
CE144	3.703E 02	1.520E 02	6.240E 01	4.318E 00	5.037E-02	9.318E-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PR144	4.309E 03	1.756E 03	7.210E 02	4.989E 01	5.819E-01	1.077E-08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PM147	2.233E 01	1.806E 01	1.387E 01	6.277E 00	1.675E 00	8.515E-03	7.889E-11	0.0	0.0	0.0	0.0
SM151	2.053E-02	2.073E-02	2.058E-02	2.012E-02	1.939E-02	1.670E-02	9.909E-03	2.230E-03	1.205E-05	4.010E-12	0.0
EU154	4.350E 01	4.013E 01	3.702E 01	2.906E 01	1.942E 01	3.869E 00	1.360E-02	1.343E-09	0.0	0.0	0.0
EU155	2.697E 00	2.335E 00	2.021E 00	1.310E 00	6.361E-01	3.537E-02	1.433E-06	4.047E-19	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	1.867E 04	4.515E 03	2.325E 03	7.302E 02	4.187E 02	2.302E 02	4.258E 01	3.822E-01	1.000E-02	9.889E-03	9.540E-03
TOTAL	8.702E 05	4.527E 03	2.327E 03	7.307E 02	4.188E 02	2.303E 02	4.258E 01	3.822E-01	1.001E-02	9.894E-03	9.544E-03

Table 2.27. Watts of heavy-element isotopes in a PWR assembly

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
BI214	8.177E-11	1.537E-10	2.526E-10	7.120E-10	2.029E-09	1.449E-08	1.595E-07	1.590E-06	1.861E-05	1.380E-04	7.982E-04	2.788E-03
PC210	3.886E-12	1.058E-11	2.160E-11	1.021E-10	5.636E-10	8.990E-09	2.042E-07	2.914E-06	4.206E-05	3.120E-04	1.804E-03	6.303E-03
PO214	3.791E-10	5.029E-10	8.265E-10	2.330E-09	6.640E-09	4.743E-08	5.219E-07	5.202E-06	6.088E-05	4.517E-04	2.612E-03	9.125E-03
PO218	2.127E-10	3.998E-10	6.570E-10	1.852E-09	5.278E-09	3.771E-08	4.149E-07	4.136E-06	4.840E-05	3.591E-04	2.077E-03	7.254E-03
RN222	1.914E-10	3.596E-10	5.910E-10	1.666E-09	4.748E-09	3.392E-08	3.732E-07	3.720E-06	4.354E-05	3.230E-04	1.868E-03	6.525E-03
RA226	1.661E-10	3.124E-10	5.134E-10	1.447E-09	4.124E-09	2.946E-08	3.242E-07	3.232E-06	3.782E-05	2.806E-04	1.623E-03	5.668E-03
TH230	2.746E-07	4.004E-07	5.269E-07	9.109E-07	1.565E-06	4.346E-06	1.572E-05	5.539E-05	2.079E-04	6.407E-04	2.082E-03	5.623E-03
U234	1.475E-02	1.483E-02	1.492E-02	1.517E-02	1.559E-02	1.708E-02	2.081E-02	2.488E-02	2.593E-02	2.581E-02	2.539E-02	2.423E-02
U236	3.143E-03	3.143E-03	3.143E-03	3.143E-03	3.144E-03	3.148E-03	3.161E-03	3.198E-03	3.320E-03	3.625E-03	4.310E-03	4.877E-03
U238	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03	3.672E-03
NP237	4.121E-03	4.218E-03	4.219E-03	4.229E-03	4.259E-03	4.484E-03	5.623E-03	8.469E-03	1.355E-02	1.590E-02	1.597E-02	1.586E-02
PU238	3.256E 01	3.492E 01	3.513E 01	3.445E 01	3.314E 01	2.836E 01	1.646E 01	3.483E 00	1.612E-02	1.510E-07	2.035E-21	0.0
PU239	4.351E 00	4.427E 00	4.427E 00	4.426E 00	4.426E 00	4.423E 00	4.415E 00	4.392E 00	4.310E 00	4.082E 00	3.370E 00	1.927E 00
PU240	7.344E 00	7.346E 00	7.347E 00	7.351E 00	7.356E 00	7.362E 00	7.327E 00	7.179E 00	6.682E 00	5.443E 00	2.655E 00	3.416E-01
PU241	2.380E 00	2.270E 00	2.164E 00	1.877E 00	1.480E 00	5.728E-01	2.064E-02	1.974E-06	3.976E-07	3.362E-07	1.869E-07	3.493E-08
PU242	2.448E-02	2.449E-02	2.449E-02	2.449E-02	2.449E-02	2.448E-02	2.448E-02	2.448E-02	2.445E-02	2.436E-02	2.405E-02	2.319E-02
AM241	1.674E 00	4.661E 00	7.505E 00	1.524E 01	2.583E 01	4.918E 01	5.776E 01	4.236E 01	1.381E 01	5.624E-01	1.580E-04	2.810E-05
AM243	2.782E-01	2.785E-01	2.785E-01	2.784E-01	2.783E-01	2.778E-01	2.761E-01	2.711E-01	2.544E-01	2.123E-01	1.126E-01	1.838E-02
CM242	6.422E 02	1.368E 02	2.899E 01	3.324E-01	5.715E-02	5.204E-02	3.782E-02	1.519E-02	6.242E-04	6.849E-08	9.384E-22	0.0
CM243	2.149E-01	2.103E-01	2.058E-01	1.928E-01	1.730E-01	1.122E-01	2.463E-02	3.237E-04	8.416E-11	1.290E-29	0.0	0.0
CM244	2.481E 01	2.388E 01	2.299E 01	2.049E 01	1.692E 01	7.866E 00	5.390E-01	2.543E-04	5.797E-16	0.0	0.0	0.0
SUMTOT	7.158E 02	2.149E 02	1.091E 02	8.469E 01	8.971E 01	9.826E 01	8.692E 01	5.776E 01	2.515E 01	1.038E 01	6.225E 00	2.402E 00
TOTAL	3.652E 04	2.149E 02	1.091E 02	8.471E 01	8.973E 01	9.828E 01	8.693E 01	5.777E 01	2.516E 01	1.039E 01	6.234E 00	2.417E 00

Table 2.28. Photon spectrum for light-element isotopes in a PWR assembly

12 GROUP PHOTON RELEASE RATES, PHOTONS/SECOND

E MEAN	DISCHARGE	TIME AFTER DISCHARGE											
		1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR	
3.000E-01	2.763E 14	1.587E 13	7.121E 12	1.514E 12	3.729E 11	3.474E 09	6.758E 08	3.765E 08	3.563E 08	3.558E 08	3.540E 08	3.489E 08	
6.300E-01	6.808E 15	8.331E 13	1.374E 13	5.581E 12	1.601E 12	6.747E 10	5.753E 10	5.713E 10	5.575E 10	5.202E 10	4.081E 10	2.039E 10	
1.100E 00	4.552E 14	2.688E 14	2.353E 14	1.584E 14	8.194E 13	5.874E 12	5.801E 08	9.467E 03	8.719E 03	7.696E 03	7.232E 03	7.212E 03	
1.550E 00	3.776E 13	3.249E 10	3.536E 09	1.408E 08	9.283E 05	6.363E 02	1.139E 02	1.662E 00	8.475E-01	8.475E-01	8.475E-01	8.475E-01	
1.990E 00	2.657E 14	3.453E 08	5.150E 06	5.280E 01	3.159E 01	1.929E 01	3.431E 00	2.472E-02	7.840E-10	2.949E-31	0.0	0.0	
2.380E 00	7.242E 12	7.181E-02	2.981E-06	5.915E-07	2.311E-07	1.444E-07	3.320E-08	4.975E-10	2.048E-16	1.167E-34	0.0	0.0	
2.750E 00	1.198E 13	4.259E-07	2.145E-07	2.738E-08	8.861E-10	9.723E-16	1.345E-36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.250E 00	1.309E 12	1.351E-08	6.802E-09	8.683E-10	2.810E-11	3.084E-17	4.267E-38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.700E 00	4.125E 07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.220E 00	1.374E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.700E 00	6.715E 06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5.250E 00	4.175E 11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL	7.864E 15	3.680E 14	2.562E 14	1.655E 14	8.392E 13	5.945E 12	5.878E 10	5.750E 10	5.611E 10	5.237E 10	4.116E 10	2.074E 10	
MEV/SEC	5.517E 15	3.530E 14	2.696E 14	1.782E 14	9.126E 13	6.505E 12	3.708E 10	3.610E 10	3.523E 10	3.288E 10	2.581E 10	1.295E 10	

12 GROUP SPECIFIC ENERGY RELEASE RATES, MEV/WATT-SEC

E MEAN	DISCHARGE	TIME AFTER DISCHARGE											
		1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR	
3.000E-01	4.791E 06	2.752E 05	1.235E 05	2.624E 04	6.466E 03	6.023E 01	1.172E 01	6.528E 00	6.178E 00	6.169E 00	6.137E 00	6.048E 00	
6.300E-01	2.479E 08	3.033E 06	5.003E 05	2.032E 05	5.829E 04	2.456E 03	2.094E 03	2.080E 03	2.030E 03	1.894E 03	1.486E 03	7.425E 02	
1.100E 00	2.894E 07	1.709E 07	1.496E 07	1.007E 07	5.209E 06	3.734E 05	3.687E 01	6.018E-04	5.543E-04	4.893E-04	4.597E-04	4.585E-04	
1.550E 00	3.382E 06	2.910E 03	3.167E 02	1.261E 01	8.315E-02	5.700E-05	1.020E-05	1.489E-07	7.591E-08	7.591E-08	7.591E-08	7.591E-08	
1.990E 00	3.056E 07	3.971E 01	5.922E-01	6.073E-06	3.633E-06	2.218E-06	3.946E-07	2.843E-09	9.016E-17	3.392E-38	0.0	0.0	
2.380E 00	9.961E 05	9.877E-09	4.100E-13	8.136E-14	3.179E-14	1.987E-14	4.567E-15	6.842E-17	2.817E-23	1.605E-41	0.0	0.0	
2.750E 00	1.904E 06	6.769E-14	3.408E-14	4.351E-15	1.408E-16	1.545E-22	2.138E-43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.250E 00	2.458E 05	2.537E-15	1.278E-15	1.631E-16	5.279E-18	5.792E-24	8.013E-45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.700E 00	8.820E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.220E 00	3.351E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4.700E 00	1.824E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5.250E 00	1.267E 05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL	3.188E 08	2.040E 07	1.558E 07	1.030E 07	5.274E 06	3.759E 05	2.143E 03	2.086E 03	2.036E 03	1.900E 03	1.492E 03	7.485E 02	
GAM POW	8.843E 02	5.658E 01	4.322E 01	2.856E 01	1.463E 01	1.043E 00	5.944E-03	5.787E-03	5.648E-03	5.270E-03	4.138E-03	2.076E-03	

Table 2.29. Photon spectrum for fission-product isotopes in a PWR assembly

12 GROUP PHOTON RELEASE RATES, PHOTONS/SECOND

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE													
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR		
3.000E-01	4.430E 17	2.367E 15	1.102E 15	1.877E 14	7.981E 13	4.352E 13	7.738E 12	7.020E 10	8.681E 09	8.603E 09	8.387E 09	7.830E 09		
6.300E-01	8.048E 17	1.060E 16	6.162E 15	2.992E 15	1.692E 15	9.002E 14	1.776E 14	1.797E 12	2.630E 10	2.590E 10	2.466E 10	2.146E 10		
1.100E 00	3.119E 17	5.149E 14	3.142E 14	1.227E 14	6.353E 13	1.302E 13	3.126E 11	1.964E 09	1.547E 06	4.868E 05	8.512E 03	8.110E-02		
1.550E 00	1.725E 17	1.403E 14	7.768E 13	1.873E 13	3.288E 12	2.843E 11	4.940E 10	5.078E 08	1.527E 08	1.506E 08	1.435E 08	1.249E 08		
1.990E 00	3.279E 16	8.146E 13	3.448E 13	2.728E 12	6.017E 10	8.385E 09	1.492E 09	1.076E 07	3.412E-01	1.283E-22	0.0	0.0		
2.380E 00	3.581E 16	8.558E 12	4.278E 12	5.381E 11	1.722E 10	1.877E 04	2.597E-17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
2.750E 00	1.525E 16	6.515E 11	3.277E 11	4.176E 10	1.350E 09	1.480E 03	2.047E-18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.250E 00	2.617E 16	2.056E 10	1.035E 10	1.321E 09	4.277E 07	4.692E 01	6.492E-20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.700E 00	1.463E 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.220E 00	4.126E 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.700E 00	1.979E 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5.250E 00	4.692E 14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
TOTAL	1.850E 18	1.371E 16	7.696E 15	3.324E 15	1.838E 15	9.570E 14	1.857E 14	1.869E 12	3.514E 10	3.466E 10	3.319E 10	2.942E 10		
MEV/SEC	1.562E 18	8.354E 15	4.759E 15	2.112E 15	1.165E 15	5.949E 14	1.147E 14	1.156E 12	1.941E 10	1.913E 10	1.827E 10	1.606E 10		

12 GROUP SPECIFIC ENERGY RELEASE RATES, MEV/WATT-SEC

E MEAN	TIME AFTER DISCHARGE													
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR		
3.000E-01	7.680E 09	4.104E 07	1.911E 07	3.255E 06	1.384E 06	7.546E 05	1.342E 05	1.217E 03	1.505E 02	1.492E 02	1.454E 02	1.358E 02		
6.300E-01	2.930E 10	3.858E 08	2.244E 08	1.089E 08	6.159E 07	3.277E 07	6.468E 06	6.542E 04	9.577E 02	9.431E 02	8.978E 02	7.814E 02		
1.100E 00	1.983E 10	3.273E 07	1.997E 07	7.800E 06	4.039E 06	8.280E 05	1.987E 04	1.248E 02	9.834E-02	3.095E-02	5.411E-04	5.156E-09		
1.550E 00	1.545E 10	1.257E 07	6.958E 06	1.678E 06	2.945E 05	2.546E 04	4.425E 03	4.548E 01	1.368E 01	1.349E 01	1.285E 01	1.119E 01		
1.990E 00	3.771E 09	9.368E 06	3.965E 06	3.137E 05	6.920E 03	9.644E 02	1.715E 02	1.237E 00	3.924E-08	1.475E-29	0.0	0.0		
2.380E 00	4.926E 09	1.177E 06	5.884E 05	7.401E 04	2.368E 03	2.582E-03	3.572E-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
2.750E 00	2.423E 09	1.035E 05	5.209E 04	6.636E 03	2.145E 02	2.351E-04	3.253E-25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.250E 00	4.916E 09	3.861E 03	1.944E 03	2.482E 02	8.033E 00	8.813E-06	1.219E-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3.700E 00	3.129E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.220E 00	1.006E 09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4.700E 00	5.375E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5.250E 00	1.424E 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
TOTAL	9.030E 10	4.828E 08	2.750E 08	1.220E 08	6.731E 07	3.438E 07	6.626E 06	6.680E 04	1.122E 03	1.106E 03	1.056E 03	9.284E 02		
GAM POW	2.505E 05	1.339E 03	7.628E 02	3.385E 02	1.867E 02	9.537E 01	1.838E 01	1.853E-01	3.112E-03	3.067E-03	2.929E-03	2.575E-03		

Table 2.30. Photon spectrum for heavy-element isotopes in a PWR assembly

18 GROUP PHOTON RELEASE RATES, PHOTONS/SECOND

E/MEAN	TIME AFTER DISCHARGE																
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR					
3.000E-01	2.527E 16	1.695E 11	2.601E 11	5.064E 11	8.435E 11	1.586E 12	1.858E 12	1.363E 12	4.469E 11	2.153E 10	3.511E 09	3.570E 09					
6.300E-01	9.740E 16	2.684E 12	2.636E 12	2.621E 12	2.617E 12	2.601E 12	2.544E 12	2.434E 12	2.233E 12	1.821E 12	8.958E 11	1.256E 11					
1.100E 00	1.265E 17	2.166E 12	3.293E 12	6.360E 12	1.056E 13	1.981E 13	2.320E 13	1.709E 13	5.745E 12	4.464E 11	1.244E 11	3.087E 10					
1.550E 00	1.940E 17	2.091E 10	1.781E 10	1.999E 10	2.451E 10	3.427E 10	3.697E 10	2.923E 10	1.647E 10	9.532E 09	6.135E 09	3.772E 09					
1.990E 00	8.914E 16	1.374E 11	1.349E 11	1.336E 11	1.326E 11	1.302E 11	1.280E 11	1.255E 11	1.178E 11	9.836E 10	5.235E 10	9.279E 09					
2.380E 00	6.996E 16	1.048E 11	1.035E 11	9.982E 10	9.436E 10	7.881E 10	5.978E 10	5.409E 10	5.052E 10	4.215E 10	2.277E 10	5.332E 09					
2.750E 00	4.755E 16	7.028E 10	6.965E 10	6.789E 10	6.521E 10	5.703E 10	4.580E 10	4.351E 10	4.406E 10	3.969E 10	2.682E 10	1.674E 10					
3.250E 00	6.268E 15	2.520E 11	2.326E 11	2.274E 11	2.274E 11	2.271E 11	2.255E 11	2.213E 11	2.075E 11	1.733E 11	9.341E 10	2.096E 10					
3.700E 00	2.944E 15	5.799E 10	5.796E 10	5.793E 10	5.790E 10	5.777E 10	5.738E 10	5.635E 10	5.290E 10	4.424E 10	2.408E 10	6.169E 09					
4.220E 00	3.744E 12	5.604E 07	4.640E 07	4.091E 07	3.555E 07	1.922E 07	4.391E 06	3.218E 06	1.978E 07	1.385E 08	7.980E 08	2.799E 09					
4.700E 00	5.169E 07	2.931E 07	2.420E 07	2.124E 07	1.836E 07	9.735E 06	1.946E 06	8.369E 05	2.639E 06	1.634E 07	9.231E 07	3.217E 08					
5.250E 00	2.541E 07	1.447E 07	1.180E 07	1.002E 07	8.321E 06	4.020E 06	5.530E 05	5.621E 05	3.978E 06	2.806E 07	1.613E 08	5.630E 08					
3.000E-02	1.763E 07	2.349E 07	3.440E 07	6.607E 07	9.382E 07	9.123E 07	4.588E 07	6.774E 06	1.931E 05	6.933E 05	3.554E 06	1.225E 07					
4.000E-02	7.348E 06	4.181E 06	3.409E 06	2.894E 06	2.401E 06	1.156E 06	1.470E 05	7.057E 04	8.290E 04	1.931E 05	8.350E 05	2.817E 06					
6.000E-02	4.720E 06	2.685E 06	2.190E 06	1.859E 06	1.542E 06	7.427E 05	9.428E 04	4.430E 04	4.124E 04	3.498E 04	2.148E 04	1.101E 04					
1.000E-01	2.977E 06	1.694E 06	1.381E 06	1.172E 06	9.729E 05	4.685E 05	5.948E 04	2.795E 04	2.602E 04	2.206E 04	1.355E 04	6.943E 03					
1.500E-01	1.409E 06	8.018E 05	6.537E 05	5.549E 05	4.605E 05	2.217E 05	2.815E 04	1.323E 04	1.231E 04	1.044E 04	6.412E 03	3.286E 03					
2.000E-01	8.863E 05	5.043E 05	4.112E 05	3.491E 05	2.896E 05	1.395E 05	1.771E 04	8.320E 03	7.746E 03	6.569E 03	4.033E 03	2.067E 03					
TOTAL	6.590E 17	5.663E 12	6.806E 12	1.009E 13	1.462E 13	2.458E 13	2.816E 13	2.141E 13	8.915E 12	2.696E 12	1.250E 12	2.260E 11					
MEV/SEC	1.015E 18	5.907E 12	7.066E 12	1.047E 13	1.517E 13	2.551E 13	2.921E 13	2.221E 13	9.232E 12	2.792E 12	1.341E 12	3.045E 11					

18 GROUP SPECIFIC ENERGY RELEASE RATES, MEV/WATT-SEC

E/MEAN	TIME AFTER DISCHARGE																
	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR					
3.000E-01	4.382E 08	2.940E 03	4.509E 03	8.779E 03	1.462E 04	2.751E 04	3.221E 04	2.364E 04	7.748E 03	3.734E 02	6.087E 01	6.189E 01					
6.300E-01	3.546E 09	9.771E 04	9.596E 04	9.542E 04	9.528E 04	9.469E 04	9.263E 04	8.863E 04	8.131E 04	6.630E 04	3.261E 04	4.575E 03					
1.100E 00	8.040E 09	1.377E 05	2.094E 05	4.043E 05	6.711E 05	1.259E 06	1.475E 06	1.086E 06	3.652E 05	2.838E 04	7.910E 03	1.963E 03					
1.550E 00	1.737E 10	1.873E 03	1.595E 03	1.791E 03	2.196E 03	3.070E 03	3.311E 03	2.618E 03	1.475E 03	8.539E 02	5.495E 02	3.379E 02					
1.990E 00	1.025E 10	1.580E 04	1.551E 04	1.536E 04	1.525E 04	1.497E 04	1.472E 04	1.444E 04	1.355E 04	1.131E 04	6.021E 03	1.067E 03					
2.380E 00	9.623E 09	1.442E 04	1.424E 04	1.373E 04	1.298E 04	1.084E 04	8.223E 03	7.440E 03	6.949E 03	5.797E 03	3.132E 03	7.333E 02					
2.750E 00	7.557E 09	1.117E 04	1.107E 04	1.079E 04	1.036E 04	9.063E 03	7.278E 03	6.916E 03	7.002E 03	6.307E 03	4.263E 03	2.660E 03					
3.250E 00	1.177E 09	4.733E 04	4.368E 04	4.272E 04	4.271E 04	4.265E 04	4.236E 04	4.156E 04	3.897E 04	3.255E 04	1.754E 04	3.938E 03					
3.700E 00	6.295E 08	1.240E 04	1.239E 04	1.239E 04	1.238E 04	1.235E 04	1.227E 04	1.205E 04	1.131E 04	9.460E 03	5.149E 03	1.319E 03					
4.220E 00	9.131E 05	1.367E 01	1.132E 01	9.976E 00	8.670E 00	4.686E 00	1.071E 00	7.849E-01	4.825E 00	3.378E 01	1.946E 02	6.827E 02					
4.700E 00	1.404E 01	7.962E 00	6.573E 00	5.769E 00	4.987E 00	2.644E 00	5.285E-01	2.273E-01	7.169E-01	4.439E 00	2.507E 01	8.737E 01					
5.250E 00	7.708E 00	4.390E 00	3.581E 00	3.041E 00	2.525E 00	1.220E 00	1.678E-01	1.705E-01	1.207E 00	8.513E 00	4.893E 01	1.708E 02					
3.000E-02	3.057E-02	4.072E-02	5.964E-02	1.146E-01	1.627E-01	1.582E-01	7.954E-02	1.174E-02	3.347E-04	1.202E-03	6.162E-03	2.124E-02					
4.000E-02	1.699E-02	9.665E-03	7.881E-03	6.690E-03	5.551E-03	2.673E-03	3.397E-04	1.631E-04	1.916E-04	4.463E-04	1.930E-03	6.512E-03					
6.000E-02	1.636E-02	9.312E-03	7.593E-03	6.445E-03	5.348E-03	2.575E-03	3.269E-04	1.536E-04	1.430E-04	1.213E-04	7.447E-05	3.816E-05					
1.000E-01	1.721E-02	9.790E-03	7.983E-03	6.776E-03	5.623E-03	2.707E-03	3.437E-04	1.615E-04	1.504E-04	1.275E-04	7.830E-05	4.012E-05					
1.500E-01	1.221E-02	6.950E-03	5.667E-03	4.810E-03	3.992E-03	1.922E-03	2.440E-04	1.147E-04	1.067E-04	9.052E-05	5.558E-05	2.848E-05					
2.000E-01	1.024E-02	5.829E-03	4.753E-03	4.034E-03	3.348E-03	1.612E-03	2.047E-04	9.616E-05	8.953E-05	7.592E-05	4.662E-05	2.389E-05					
TOTAL	5.864E 10	3.414E 05	4.083E 05	6.053E 05	8.769E 05	1.475E 06	1.688E 06	1.283E 06	5.336E 05	1.614E 05	7.751E 04	1.759E 04					
GAM POW	1.627E 05	9.468E-01	1.133E 00	1.679E 00	2.432E 00	4.090E 00	4.682E 00	3.560E 00	1.480E 00	4.476E-01	2.150E-01	4.880E-02					

Table 2.31. Total curies in PWR assembly as a function of age

Years after discharge	Activation products	Heavy elements	Fission products	Total
0	2.070×10^5	1.932×10^7	7.293×10^7	9.246×10^7
1	9.098×10^3	6.069×10^4	1.059×10^6	1.129×10^6
2	5.762×10^3	5.530×10^4	5.673×10^5	6.284×10^5
5	3.244×10^3	4.773×10^4	2.155×10^5	2.665×10^5
10	1.586×10^3	3.834×10^4	1.425×10^5	1.824×10^5
30	3.414×10^2	1.676×10^4	8.135×10^4	9.845×10^4
100	1.482×10^2	3.140×10^3	1.534×10^4	1.863×10^4
300	3.555×10^1	1.765×10^3	1.646×10^2	1.965×10^3
1,000	3.696	7.848×10^2	1.001×10^1	7.985×10^2
3,000	3.321	3.381×10^2	9.847	3.513×10^2
10,000	2.800	2.040×10^2	9.647	2.164×10^2
30,000	2.079	7.978×10^1	9.108	9.097×10^1

Table 2.32. Total watts of thermal power in PWR assembly as a function of age

Years after discharge	Activation products	Heavy elements	Fission products	Total
0	1.378×10^3	3.652×10^4	8.702×10^5	9.081×10^5
1	6.753×10^1	2.149×10^2	4.527×10^3	4.809×10^3
2	5.102×10^1	1.091×10^2	2.327×10^3	2.487×10^3
5	3.323×10^1	8.471×10^1	7.307×10^2	8.486×10^2
10	1.683×10^1	8.973×10^1	4.188×10^2	5.254×10^2
30	1.285	9.828×10^1	2.303×10^2	3.299×10^2
100	7.816×10^{-2}	8.693×10^1	4.258×10^{-1}	1.296×10^2
300	3.325×10^{-2}	5.777×10^1	3.822×10^{-1}	5.819×10^1
1,000	2.033×10^{-2}	2.516×10^1	1.001×10^{-2}	2.519×10^1
3,000	1.949×10^{-2}	1.039×10^1	9.894×10^{-3}	1.042×10^1
10,000	1.719×10^{-2}	6.234	9.544×10^{-3}	6.261
30,000	1.275×10^{-2}	2.417	8.624×10^{-3}	2.438

Table 2.33. Spontaneous fission neutron source in a PWR assembly
(neutrons/sec)

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
PU238	1.459E 05	1.565E 05	1.574E 05	1.544E 05	1.485E 05	1.271E 05	7.376E 04	1.561E 04	7.224E 01	6.769E-04	9.118E-18	0.0
PU240	9.248E 05	9.250E 05	9.252E 05	9.256E 05	9.262E 05	9.270E 05	9.226E 05	9.040E 05	8.414E 05	6.854E 05	3.344E 05	4.301E 04
PU242	3.522E 05	3.522E 05	3.522E 05	3.522E 05	3.522E 05	3.522E 05	3.522E 05	3.521E 05	3.516E 05	3.504E 05	3.459E 05	3.335E 05
CM242	1.032E 08	2.198E 07	4.657E 06	5.339E 04	9.181E 03	8.360E 03	6.075E 03	2.440E 03	1.003E 02	1.100E-02	1.507E-16	0.0
CM244	9.699E 07	9.338E 07	8.987E 07	8.011E 07	6.615E 07	3.076E 07	2.107E 06	9.941E 02	2.267E-09	0.0	0.0	0.0
CM246	3.780E 05	3.779E 05	3.779E 05	3.777E 05	3.774E 05	3.763E 05	3.725E 05	3.617E 05	3.263E 05	2.431E 05	8.680E 04	4.576E 03

TOTALS												
TABLE	2.020E 08	1.172E 08	9.634E 07	8.198E 07	6.797E 07	3.255E 07	3.835E 06	1.637E 06	1.520E 06	1.279E 06	7.674E 05	3.814E 05
ACTUAL	2.020E 08	1.172E 08	9.634E 07	8.198E 07	6.797E 07	3.255E 07	3.835E 06	1.637E 06	1.520E 06	1.279E 06	7.674E 05	3.814E 05

Table 2.34. Alpha, n neutron source in a PWR assembly (neutrons/sec)

	DISCHARGE	1. YR	2. YR	5. YR	10. YR	30. YR	100. YR	300. YR	1000. YR	3000. YR	10000. YR	30000. YR
PO210	2.024E-07	5.512E-07	1.125E-06	5.318E-06	2.935E-05	4.682E-04	1.064E-02	1.518E-01	2.190E 00	1.625E 01	9.397E 01	3.282E 02
PO213	6.730E-04	1.843E-04	1.900E-04	2.106E-04	2.550E-04	5.581E-04	3.362E-03	3.097E-02	4.820E-01	5.793E 00	6.350E 01	3.676E 02
PO214	5.262E-05	6.980E-05	1.147E-04	3.234E-04	9.216E-04	6.584E-03	7.244E-02	7.221E-01	8.451E 00	6.270E 01	3.626E 02	1.267E 03
PO218	1.608E-05	3.021E-05	4.965E-05	1.400E-04	3.989E-04	2.850E-03	3.135E-02	3.125E-01	3.658E 00	2.714E 01	1.569E 02	5.482E 02
AT217	3.705E-04	1.015E-04	1.046E-04	1.160E-04	1.404E-04	3.073E-04	1.851E-03	1.705E-02	2.654E-01	3.189E 00	3.496E 01	2.024E 02
RN222	1.092E-05	2.053E-05	3.373E-05	9.510E-05	2.710E-04	1.936E-03	2.130E-02	2.123E-01	2.485E 00	1.844E 01	1.066E 02	3.724E 02
FR221	2.397E-04	6.565E-05	6.769E-05	7.502E-05	9.082E-05	1.988E-04	1.197E-03	1.103E-02	1.717E-01	2.063E 00	2.262E 01	1.309E 02
RA226	6.527E-06	1.228E-05	2.018E-05	5.688E-05	1.621E-04	1.158E-03	1.274E-02	1.270E-01	1.486E 00	1.103E 01	6.377E 01	2.228E 02
AC225	1.788E-04	4.898E-05	5.050E-05	5.597E-05	6.776E-05	1.483E-04	8.933E-04	8.231E-03	1.281E-01	1.539E 00	1.687E 01	9.769E 01
TH230	1.074E-02	1.567E-02	2.062E-02	3.564E-02	6.123E-02	1.701E-01	6.152E-01	2.167E 00	8.136E 00	2.507E 01	8.146E 01	2.200E 02
U234	6.062E 02	6.096E 02	6.131E 02	6.236E 02	6.405E 02	7.020E 02	8.554E 02	1.022E 03	1.066E 03	1.061E 03	1.043E 03	9.959E 02
U236	1.101E 02	1.101E 02	1.102E 02	1.102E 02	1.102E 02	1.103E 02	1.108E 02	1.121E 02	1.164E 02	1.270E 02	1.511E 02	1.709E 02
U238	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02	1.072E 02
NE237	1.787E 02	1.829E 02	1.830E 02	1.834E 02	1.847E 02	1.945E 02	2.439E 02	3.673E 02	5.878E 02	6.897E 02	6.925E 02	6.880E 02
PU238	1.439E 06	1.543E 06	1.552E 06	1.522E 06	1.464E 06	1.253E 06	7.272E 05	1.539E 05	7.122E 02	6.673E-03	8.990E-17	0.0
PU239	1.538E 05	1.565E 05	1.565E 05	1.564E 05	1.564E 05	1.563E 05	1.560E 05	1.552E 05	1.523E 05	1.443E 05	1.191E 05	6.811E 04
PU240	2.522E 05	2.523E 05	2.523E 05	2.525E 05	2.526E 05	2.528E 05	2.516E 05	2.466E 05	2.295E 05	1.869E 05	9.120E 04	1.173E 04
PU241	1.421E 05	1.355E 05	1.293E 05	1.121E 05	8.841E 04	3.421E 04	1.233E 03	1.179E-01	2.375E-02	2.008E-02	1.116E-02	2.086E-03
PU242	8.253E 02	8.254E 02	8.254E 02	8.254E 02	8.254E 02	8.253E 02	8.253E 02	8.250E 02	8.240E 02	8.211E 02	8.107E 02	7.816E 02
AM241	1.018E 05	2.834E 05	4.564E 05	9.268E 05	1.571E 06	2.991E 06	3.512E 06	2.576E 06	8.399E 05	3.420E 04	9.608E 00	1.709E 00
AM243	2.145E 04	2.148E 04	2.148E 04	2.147E 04	2.146E 04	2.142E 04	2.129E 04	2.091E 04	1.962E 04	1.637E 04	8.681E 03	1.418E 03
CM242	1.052E 08	2.242E 07	4.751E 06	5.447E 04	9.366E 03	8.529E 03	6.198E 03	2.490E 03	1.023E 02	1.122E-02	1.538E-16	0.0
CM243	1.688E 04	1.652E 04	1.616E 04	1.515E 04	1.359E 04	8.814E 03	1.935E 03	2.543E 01	6.611E-06	1.014E-24	0.0	0.0
CM244	3.768E 06	3.628E 06	3.491E 06	3.112E 06	2.570E 06	1.195E 06	8.186E 04	3.862E 01	8.805E-11	0.0	0.0	0.0

TOTALS												
TABLE	1.111E 08	2.846E 07	1.083E 07	6.175E 06	6.149E 06	5.923E 06	4.762E 06	3.157E 06	1.245E 06	3.848E 05	2.229E 05	8.800E 04
ACTUAL	1.111E 08	2.846E 07	1.083E 07	6.175E 06	6.149E 06	5.923E 06	4.762E 06	3.157E 06	1.245E 06	3.848E 05	2.229E 05	8.800E 04

Table 3.1. Shipping schedule for 5-year-old spent fuel

Year	Amount shipped (MTHM)	Average age shipped (years)	Backlog ^a (MTHM) ^b
1985	2013	11	5660
1986	2220	9	5026
1987	2427	8	4307
1988	2634	7	3501
1989	2840	6	2674
1990	3047	6	1898
1991	3254	5	1223
1992	3461	5	725
1993	3668	5	385
1994	3875	5	149
1995	4024	5	0

^aBacklog at beginning of year.

^bMTHM = metric tons of heavy metal.

Table 3.2. Shipping schedule for 10-year-old spent fuel

Year	Amount shipped (MTHM)	Average age shipped (years)	Backlog ^a (MTHM) ^b
1985	567	13	1009
1986	766	12	1009
1987	948	11	1009
1988	1108	11	1009
1989	1262	11	1009
1990	1581	11	1009
1991	1703	10	807
1992	1823	10	605
1993	2009	10	403
1994	2265	10	201
1995	2373	10	0

^aBacklog at beginning of year.

^bMTHM = metric tons of heavy metal.

Table 3.3. Projected accumulation of spent fuel assemblies in the U. S.

Year	Annual Addition					Accumulation Through End of Year						
	Number of Assemblies Discharged	Volume (Thousands of m ³)	Actinide Mass (MT)	Radio-Activity (MCi)	Thermal Power (MW)	Number of Assemblies Discharged	Volume (Thousands of m ³)	Actinide Mass (MT)	Radio-Activity (MCi)	Thermal Power (MW)	Hazard, Meters Air	Cubic Meters at RCG Water
	BWR	PWR				BWR	PWR					
1976	1627	1014	0.33	742	2490	11	5705	2809	1.0	2268	3385	14
1977	2322	1131	0.41	916	4176	18	8027	3940	1.4	3106	5541	24
1978	2492	1411	0.48	1073	5112	22	10519	5351	1.9	4259	7318	31
1979	2626	1692	0.54	1222	6079	26	13145	7043	2.4	5481	9144	39
1980	2831	1863	0.59	1335	6909	30	15977	8907	3.0	6816	10891	46
1981	3088	2026	0.64	1453	7617	33	19064	10933	3.7	8269	12537	52
1982	3296	2204	0.69	1569	8256	36	22260	13136	4.4	9838	14115	58
1983	3541	2509	0.77	1749	9076	39	25901	15646	5.1	11508	15876	65
1984	3891	2927	0.88	1998	10212	44	29793	18572	6.0	13505	18023	74
1985	4405	3392	1.01	2297	11654	51	34197	21864	7.0	15802	20631	84
1986	5084	3952	1.17	2667	13435	58	39282	25916	8.2	18549	23779	97
1987	5759	4474	1.33	3020	15360	67	45041	30391	9.5	21569	27319	111
1988	6365	4909	1.46	3322	17329	75	51406	35300	11.0	24891	31029	126
1989	6950	5314	1.59	3607	18967	82	58356	40613	12.6	28498	34770	141
1990	7553	5719	1.72	3894	20600	89	65909	46332	14.3	32392	38508	156
1991	8195	6154	1.85	4203	22240	97	74105	52486	16.2	36595	42329	171
1992	8873	6621	2.00	4532	23966	104	82978	59107	18.2	41127	46322	187
1993	9579	7110	2.15	4875	25793	112	92557	66217	20.3	46002	50532	203
1994	10305	7609	2.30	5227	27703	120	102862	73826	22.6	51229	54960	220
1995	11077	8138	2.47	5600	29709	129	113938	81964	25.1	56830	59626	238
1996	11916	8710	2.65	6005	31838	138	125858	90673	27.7	62834	64568	258
1997	12772	9292	2.83	6417	34067	148	138627	99965	30.6	69251	69777	278
1998	13618	9869	3.01	6825	36339	158	152245	109834	33.6	76076	75199	299
1999	14466	10434	3.19	7227	38602	168	166711	120268	36.8	83303	80772	321
2000	15308	10985	3.36	7622	40826	177	182015	131253	40.1	90926	86443	342
2001	16079	11496	3.53	7988	42950	187	198093	142748	43.7	98914	92131	364
2002	16648	11869	3.68	8256	44788	194	214742	154617	47.3	107169	97616	385
2003	17136	12169	3.74	8477	46384	201	231878	166786	51.0	115646	102864	405
2004	17544	12430	3.83	8665	47564	207	249422	179216	54.9	124311	107665	422
2005	17865	12649	3.90	8820	48475	210	267287	191865	58.8	133132	112081	438
2006	18238	12949	3.98	9021	49605	215	285525	204814	62.7	142152	116586	454
2007	18605	13191	4.06	9194	50565	220	304130	218005	66.8	151346	120918	470
2008	18960	13440	4.14	9368	51530	224	323090	231445	70.9	160714	125205	485
2009	19674	13646	4.24	9587	52668	229	342764	245091	75.2	170301	129640	501
2010	20463	13813	4.34	9802	53725	233	363227	258904	79.5	180103	134033	517
2011	20738	14066	4.41	9964	54573	237	383965	272970	83.9	190067	138221	532
2012	21277	14332	4.50	10178	55622	242	405242	287302	88.4	200245	142549	548
2013	20959	14735	4.55	10301	56372	245	426201	302037	93.0	210546	146605	563
2014	21593	14970	4.65	10519	57369	249	447794	317007	97.6	221065	150826	578
2015	22674	14842	4.72	10654	57845	251	470468	331848	102.3	231719	154559	591
2016	21777	14744	4.62	10451	57043	248	492245	346593	107.0	242170	156881	598
2017	20969	15073	4.61	10454	57224	248	513213	361666	111.6	252624	159706	608
2018	20743	15097	4.60	10424	57109	248	533956	376763	116.2	263048	162219	616
2019	21277	14708	4.57	10346	56639	246	555233	391471	120.8	273394	164251	623
2020	21725	14713	4.61	10428	56992	247	576958	406184	125.4	283822	166904	632
2021	21652	14859	4.63	10480	57305	249	598610	421043	130.0	294302	169610	641
2022	21937	15328	4.74	10740	58574	254	620547	436371	134.7	305042	173283	655
2023	22418	15665	4.85	10976	59647	259	642966	452036	139.6	316017	177032	670
2024	23178	15718	4.92	11135	60237	262	666144	467754	144.5	327152	180396	682
2025	23844	15892	5.01	11331	61000	265	689988	483646	149.5	338483	183856	695
2026	23692	15629	4.95	11187	60224	261	713679	499275	154.5	349670	185788	702
2027	23313	15236	4.85	10944	59029	256	736992	514511	159.3	360614	186842	705
2028	23196	15094	4.81	10860	58581	254	760188	529605	164.1	371473	188235	709
2029	23324	15088	4.82	10880	58607	254	783511	544693	169.0	382353	190045	715
2030	23489	15180	4.85	10950	58896	256	807000	559873	173.8	393303	192182	723
2031	23601	15248	4.87	11000	59098	257	830602	575120	178.7	404303	194314	731
TIME AFTER SHUTDOWN, YEARS												
100						830602	575120	178.7	404303	10381	93	1.7E 22
300						830602	575120	178.7	404303	1527	47	1.1E 22
1000						830602	575120	178.7	404303	652	21	6.6E 21
3000						830602	575120	178.7	404303	291	9	4.4E 21
10000						830602	575120	178.7	404303	180	5	2.7E 21
30000						830602	575120	178.7	404303	75	2	1.0E 21
100000						830602	575120	178.7	404303	21	0	1.5E 20
300000						830602	575120	178.7	404303	13	0	3.3E 19
1000000						830602	575120	178.7	404303	8	0	2.5E 19

Table 3.4. Grams of light elements accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H	2.60E 04	6.58E 04	1.36E 05	2.44E 05	3.97E 05	5.92E 05	8.13E 05	1.06E 06	1.30E 06	1.81E 06
HE	1.17E 04	3.06E 04	6.53E 04	1.18E 05	1.91E 05	2.84E 05	3.89E 05	5.03E 05	6.19E 05	8.59E 05
LI	5.91E 03	1.53E 04	3.23E 04	5.81E 04	9.44E 04	1.41E 05	1.92E 05	2.49E 05	3.06E 05	4.25E 05
BE	4.72E 00	1.23E 01	2.60E 01	4.68E 01	7.61E 01	1.13E 02	1.55E 02	2.00E 02	2.46E 02	3.42E 02
B	5.43E 03	1.41E 04	2.97E 04	5.34E 04	8.68E 04	1.29E 05	1.77E 05	2.29E 05	2.82E 05	3.91E 05
C	1.15E 06	2.77E 06	5.70E 06	1.01E 07	1.62E 07	2.40E 07	3.26E 07	4.21E 07	5.16E 07	7.17E 07
N	8.66E 05	2.02E 06	4.10E 06	7.20E 06	1.15E 07	1.69E 07	2.29E 07	2.94E 07	3.61E 07	5.00E 07
O	9.40E 08	2.20E 09	4.49E 09	7.88E 09	1.26E 10	1.85E 10	2.50E 10	3.22E 10	3.94E 10	5.47E 10
F	5.75E 04	1.49E 05	3.14E 05	5.65E 05	9.18E 05	1.37E 06	1.87E 06	2.42E 06	2.98E 06	4.14E 06
NE	2.01E 00	5.20E 00	1.10E 01	1.98E 01	3.21E 01	4.78E 01	6.54E 01	8.47E 01	1.04E 02	1.45E 02
NA	8.04E 04	2.08E 05	4.40E 05	7.91E 05	1.28E 06	1.91E 06	2.62E 06	3.39E 06	4.17E 06	5.79E 06
HG	1.09E 04	2.82E 04	5.97E 04	1.07E 05	1.74E 05	2.60E 05	3.55E 05	4.60E 05	5.66E 05	7.86E 05
AL	4.31E 05	1.13E 06	2.42E 06	4.36E 06	7.09E 06	1.05E 07	1.44E 07	1.86E 07	2.28E 07	3.17E 07
SI	3.35E 06	7.82E 06	1.59E 07	2.80E 07	4.47E 07	6.56E 07	8.88E 07	1.14E 08	1.40E 08	1.94E 08
P	1.52E 06	3.64E 06	7.61E 06	1.34E 07	2.15E 07	3.14E 07	4.24E 07	5.44E 07	6.66E 07	9.18E 07
S	1.46E 05	3.72E 05	7.78E 05	1.40E 06	2.27E 06	3.38E 06	4.64E 06	6.01E 06	7.40E 06	1.03E 07
CL	2.85E 04	7.38E 04	1.56E 05	2.80E 05	4.56E 05	6.78E 05	9.28E 05	1.20E 06	1.48E 06	2.05E 06
AR	7.17E 00	1.86E 01	3.93E 01	7.08E 01	1.15E 02	1.71E 02	2.35E 02	3.04E 02	3.75E 02	5.22E 02
K	1.19E 00	2.96E 00	6.00E 00	1.07E 01	1.74E 01	2.61E 01	3.59E 01	4.68E 01	5.77E 01	8.08E 01
CA	1.07E 04	2.78E 04	5.87E 04	1.06E 05	1.72E 05	2.55E 05	3.50E 05	4.53E 05	5.57E 05	7.73E 05
SC	5.25E-01	1.37E 00	2.91E 00	5.25E 00	8.54E 00	1.27E 01	1.75E 01	2.26E 01	2.78E 01	3.87E 01
TI	4.36E 05	1.15E 06	2.48E 06	4.48E 06	7.27E 06	1.08E 07	1.47E 07	1.90E 07	2.34E 07	3.23E 07
V	8.28E 04	2.14E 05	4.51E 05	8.11E 05	1.32E 06	1.96E 06	2.68E 06	3.48E 06	4.28E 06	5.94E 06
CR	7.64E 07	1.79E 08	3.65E 08	6.40E 08	1.03E 09	1.50E 09	2.03E 09	2.61E 09	3.20E 09	4.44E 09
MM	6.44E 06	1.50E 07	3.05E 07	5.36E 07	8.58E 07	1.26E 08	1.70E 08	2.19E 08	2.68E 08	3.72E 08
FE	2.33E 08	5.44E 08	1.11E 09	1.94E 09	3.11E 09	4.56E 09	6.18E 09	7.95E 09	9.74E 09	1.35E 10
CO	4.45E 05	1.15E 06	2.45E 06	4.40E 06	7.13E 06	1.06E 07	1.44E 07	1.86E 07	2.28E 07	3.14E 07
NI	7.07E 07	1.67E 08	3.44E 08	6.06E 08	9.69E 08	1.42E 09	1.91E 09	2.46E 09	3.01E 09	4.16E 09
CU	9.51E 04	2.48E 05	5.29E 05	9.56E 05	1.56E 06	2.33E 06	3.20E 06	4.16E 06	5.15E 06	7.23E 06
ZN	2.17E 05	5.60E 05	1.18E 06	2.13E 06	3.46E 06	5.15E 06	7.05E 06	9.12E 06	1.12E 07	1.56E 07
GA	1.67E 02	4.34E 02	9.18E 02	1.65E 03	2.68E 03	3.99E 03	5.46E 03	7.07E 03	8.70E 03	1.21E 04
GE	1.05E 00	2.72E 00	5.76E 00	1.04E 01	1.68E 01	2.50E 01	3.43E 01	4.43E 01	5.45E 01	7.57E 01
SR	1.05E 03	2.57E 03	5.15E 03	9.17E 03	1.49E 04	2.24E 04	3.09E 04	4.03E 04	4.97E 04	6.98E 04
Y	9.36E-01	1.41E 00	2.48E 00	3.66E 00	5.12E 00	6.21E 00	7.05E 00	7.75E 00	7.48E 00	7.98E 00
ZR	2.46E 09	5.67E 09	1.14E 10	1.99E 10	3.19E 10	4.68E 10	6.36E 10	8.20E 10	1.01E 11	1.40E 11
NB	3.47E 06	8.33E 06	1.74E 07	3.07E 07	4.92E 07	7.20E 07	9.72E 07	1.25E 08	1.53E 08	2.11E 08
NO	2.33E 06	5.64E 06	1.18E 07	2.08E 07	3.35E 07	4.91E 07	6.66E 07	8.56E 07	1.05E 08	1.45E 08
TC	1.29E 03	3.42E 03	7.39E 03	1.34E 04	2.17E 04	3.22E 04	4.39E 04	5.66E 04	6.95E 04	9.62E 04
RU	5.39E 02	1.43E 03	3.09E 03	5.59E 03	9.07E 03	1.35E 04	1.84E 04	2.37E 04	2.91E 04	4.03E 04
CE	5.81E 00	1.48E 01	3.13E 01	5.61E 01	9.08E 01	1.35E 02	1.84E 02	2.38E 02	2.92E 02	4.05E 02
IN	4.40E 03	1.12E 04	2.32E 04	4.16E 04	6.76E 04	1.01E 05	1.38E 05	1.80E 05	2.21E 05	3.08E 05
SN	3.99E 07	9.18E 07	1.84E 08	3.22E 08	5.16E 08	7.58E 08	1.03E 09	1.33E 09	1.63E 09	2.27E 09
SB	2.15E 04	5.02E 04	1.01E 05	1.75E 05	2.77E 05	4.02E 05	5.38E 05	6.83E 05	8.23E 05	1.12E 06
TE	1.03E 04	3.04E 04	6.67E 04	1.25E 05	2.11E 05	3.25E 05	4.61E 05	6.13E 05	7.73E 05	1.11E 06
TA	2.21E 03	5.60E 03	1.16E 04	2.08E 04	3.38E 04	5.04E 04	6.92E 04	8.99E 04	1.11E 05	1.54E 05
W	4.67E 04	1.19E 05	2.47E 05	4.43E 05	7.20E 05	1.07E 06	1.47E 06	1.91E 06	2.35E 06	3.28E 06
TOTALS	3.84E 09	8.90E 09	1.80E 10	3.15E 10	5.04E 10	7.40E 10	1.00E 11	1.29E 11	1.59E 11	2.20E 11

Table 3.5. Grams of fission-product elements accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H	2.46E 02	5.88E 02	1.18E 03	1.99E 03	3.06E 03	4.27E 03	5.42E 03	6.49E 03	7.32E 03	8.59E 03
ZN	5.92E-04	1.00E-03	1.77E-03	2.56E-03	3.51E-03	4.17E-03	4.61E-03	4.96E-03	4.89E-03	5.05E-03
GA	2.47E-04	4.19E-04	7.41E-04	1.07E-03	1.47E-03	1.74E-03	1.93E-03	2.07E-03	2.04E-03	2.11E-03
GE	3.29E 03	8.54E 03	1.81E 04	3.26E 04	5.30E 04	7.89E 04	1.08E 05	1.40E 05	1.72E 05	2.38E 05
AS	9.95E 02	2.59E 03	5.49E 03	9.89E 03	1.61E 04	2.39E 04	3.27E 04	4.23E 04	5.20E 04	7.21E 04
SE	2.82E 05	7.33E 05	1.56E 06	2.80E 06	4.55E 06	6.77E 06	9.26E 06	1.20E 07	1.47E 07	2.04E 07
BR	1.09E 05	2.82E 05	5.99E 05	1.08E 06	1.75E 06	2.61E 06	3.56E 06	4.61E 06	5.67E 06	7.87E 06
KR	1.83E 06	4.73E 06	1.00E 07	1.80E 07	2.91E 07	4.31E 07	5.88E 07	7.59E 07	9.30E 07	1.28E 08
RE	1.73E 06	4.51E 06	9.60E 06	1.73E 07	2.83E 07	4.22E 07	5.78E 07	7.51E 07	9.26E 07	1.29E 08
SR	4.27E 06	1.08E 07	2.26E 07	4.00E 07	6.40E 07	9.35E 07	1.25E 08	1.59E 08	1.91E 08	2.53E 08
Y	2.29E 06	5.95E 06	1.26E 07	2.27E 07	3.69E 07	5.49E 07	7.50E 07	9.71E 07	1.19E 08	1.66E 08
ZR	1.78E 07	4.64E 07	9.89E 07	1.79E 08	2.91E 08	4.35E 08	5.97E 08	7.76E 08	9.59E 08	1.34E 09
NE	1.72E 04	2.92E 04	5.16E 04	7.45E 04	1.02E 05	1.22E 05	1.35E 05	1.46E 05	1.44E 05	1.50E 05
NO	1.67E 07	4.35E 07	9.23E 07	1.66E 08	2.70E 08	4.02E 08	5.49E 08	7.11E 08	8.74E 08	1.21E 09
TC	3.92E 06	1.02E 07	2.16E 07	3.89E 07	6.32E 07	9.41E 07	1.29E 08	1.66E 08	2.05E 08	2.84E 08
RU	1.12E 07	2.88E 07	6.09E 07	1.09E 08	1.78E 08	2.64E 08	3.60E 08	4.65E 08	5.72E 08	7.93E 08
RH	2.38E 06	6.20E 06	1.31E 07	2.37E 07	3.85E 07	5.72E 07	7.83E 07	1.01E 08	1.25E 08	1.73E 08
PD	6.62E 06	1.74E 07	3.70E 07	6.69E 07	1.09E 08	1.63E 08	2.23E 08	2.89E 08	3.56E 08	4.94E 08
AG	3.90E 05	1.01E 06	2.14E 06	3.86E 06	6.26E 06	9.32E 06	1.27E 07	1.65E 07	2.03E 07	2.81E 07
CD	5.27E 05	1.37E 06	2.91E 06	5.24E 06	8.52E 06	1.27E 07	1.73E 07	2.24E 07	2.76E 07	3.82E 07
IN	1.24E 04	3.24E 04	6.90E 04	1.25E 05	2.03E 05	3.04E 05	4.17E 05	5.42E 05	6.69E 05	9.36E 05
SN	4.41E 05	1.15E 06	2.44E 06	4.38E 06	7.02E 06	1.06E 07	1.45E 07	1.87E 07	2.30E 07	3.20E 07
SE	1.28E 05	3.10E 05	6.37E 05	1.11E 06	1.76E 06	2.56E 06	3.41E 06	4.33E 06	5.22E 06	7.07E 06
TE	2.39E 06	6.24E 06	1.33E 07	2.39E 07	3.89E 07	5.79E 07	7.92E 07	1.03E 08	1.26E 08	1.75E 08
I	1.18E 06	3.06E 06	6.50E 06	1.17E 07	1.90E 07	2.83E 07	3.87E 07	5.00E 07	6.15E 07	8.54E 07
YE	2.65E 07	6.89E 07	1.46E 08	2.63E 08	4.28E 08	6.36E 08	8.70E 08	1.13E 09	1.38E 09	1.92E 09
CS	1.33E 07	3.38E 07	7.07E 07	1.26E 08	2.01E 08	2.96E 08	3.98E 08	5.08E 08	6.14E 08	8.25E 08
BA	7.52E 06	2.03E 07	4.39E 07	8.07E 07	1.34E 08	2.03E 08	2.84E 08	3.75E 08	4.71E 08	6.81E 08
LA	6.11E 06	1.59E 07	3.37E 07	6.06E 07	9.84E 07	1.46E 08	2.00E 08	2.59E 08	3.19E 08	4.42E 08
CE	1.24E 07	3.17E 07	6.71E 07	1.20E 08	1.95E 08	2.89E 08	3.95E 08	5.10E 08	6.26E 08	8.68E 08
PR	5.64E 06	1.47E 07	3.11E 07	5.60E 07	9.09E 07	1.35E 08	1.85E 08	2.39E 08	2.94E 08	4.09E 08
NE	1.97E 07	5.17E 07	1.10E 08	1.98E 08	3.23E 08	4.81E 08	6.58E 08	8.52E 08	1.05E 09	1.46E 09
PH	4.11E 05	8.09E 05	1.49E 06	2.29E 06	3.26E 06	4.18E 06	4.81E 06	5.31E 06	5.45E 06	5.71E 06
SH	4.01E 06	1.07E 07	2.28E 07	4.15E 07	6.78E 07	1.02E 08	1.40E 08	1.82E 08	2.25E 08	3.13E 08
EU	7.44E 05	1.89E 06	3.95E 06	7.01E 06	1.13E 07	1.65E 07	2.23E 07	2.85E 07	3.46E 07	4.71E 07
GD	4.63E 05	1.26E 06	2.72E 06	5.01E 06	8.28E 06	1.25E 07	1.75E 07	2.30E 07	2.88E 07	4.11E 07
TE	1.28E 04	3.32E 04	7.04E 04	1.27E 05	2.06E 05	3.06E 05	4.19E 05	5.42E 05	6.66E 05	9.24E 05
DY	6.82E 03	1.77E 04	3.77E 04	6.79E 04	1.10E 05	1.64E 05	2.24E 05	2.90E 05	3.57E 05	4.96E 05
HO	6.67E 02	1.74E 03	3.69E 03	6.64E 03	1.08E 04	1.60E 04	2.19E 04	2.84E 04	3.49E 04	4.84E 04
ER	2.27E 02	5.92E 02	1.26E 03	2.27E 03	3.68E 03	5.48E 03	7.49E 03	9.69E 03	1.19E 04	1.65E 04
TOTALS	1.71E 08	4.44E 08	9.43E 08	1.70E 09	2.76E 09	4.10E 09	5.61E 09	7.26E 09	8.92E 09	1.24E 10

Table 3.6. Grams of heavy elements accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
HE	2.61E 03	7.76E 03	1.80E 04	3.54E 04	6.24E 04	1.01E 05	1.51E 05	2.14E 05	2.89E 05	4.76E 05
TL	3.94E-08	1.41E-07	3.37E-07	6.70E-07	1.16E-06	1.83E-06	2.65E-06	3.55E-06	4.50E-06	6.40E-06
PE	3.20E-02	1.71E-01	5.48E-01	1.36E 00	2.83E 00	5.26E 00	8.91E 00	1.40E 01	2.05E 01	3.83E 01
BI	2.78E-06	9.88E-06	2.41E-05	4.88E-05	8.71E-05	1.42E-04	2.13E-04	3.00E-04	4.02E-04	6.55E-04
PO	5.23E-09	3.12E-08	1.21E-07	3.60E-07	9.00E-07	1.98E-06	3.93E-06	7.22E-06	1.24E-05	3.12E-05
AT	1.96E-16	5.23E-16	1.15E-15	2.18E-15	3.74E-15	5.93E-15	8.75E-15	1.23E-14	1.66E-14	2.78E-14
RN	3.71E-08	1.35E-07	3.30E-07	6.72E-07	1.20E-06	1.96E-06	2.94E-06	4.14E-06	5.55E-06	9.03E-06
FR	5.39E-12	1.81E-11	4.48E-11	9.31E-11	1.72E-10	2.89E-10	4.51E-10	6.60E-10	9.17E-10	1.59E-09
RA	5.55E-04	2.33E-03	6.74E-03	1.60E-02	3.31E-02	6.21E-02	1.08E-01	1.74E-01	2.68E-01	5.60E-01
AC	1.35E-04	4.99E-04	1.28E-03	2.75E-03	5.16E-03	8.82E-03	1.39E-02	2.05E-02	2.87E-02	5.00E-02
TH	1.58E 01	5.42E 01	1.37E 02	2.88E 02	5.37E 02	9.12E 02	1.43E 03	2.11E 03	2.95E 03	5.17E 03
PA	2.08E 00	5.47E 00	1.17E 01	2.15E 01	3.58E 01	5.46E 01	7.70E 01	1.03E 02	1.31E 02	1.96E 02
U	6.76E 09	1.57E 10	3.21E 10	5.63E 10	9.01E 10	1.32E 11	1.78E 11	2.30E 11	2.81E 11	3.90E 11
NP	2.17E 06	5.66E 06	1.20E 07	2.17E 07	3.54E 07	5.28E 07	7.24E 07	9.41E 07	1.16E 08	1.63E 08
PT	4.71E 07	1.21E 08	2.55E 08	4.56E 08	7.37E 08	1.09E 09	1.48E 09	1.91E 09	2.33E 09	3.21E 09
AM	1.34E 06	4.47E 06	1.08E 07	2.19E 07	3.92E 07	6.39E 07	9.58E 07	1.34E 08	1.79E 08	2.80E 08
CM	9.11E 04	2.18E 05	4.42E 05	7.55E 05	1.17E 06	1.65E 06	2.13E 06	2.59E 06	2.97E 06	3.63E 06
BK	1.11E-04	1.94E-04	3.52E-04	5.13E-04	7.10E-04	8.62E-04	9.56E-04	1.03E-03	1.03E-03	1.06E-03
CF	4.46E-04	1.25E-03	2.71E-03	4.95E-03	8.08E-03	1.21E-02	1.65E-02	2.12E-02	2.60E-02	3.56E-02
ES	9.62E-10	1.66E-09	2.94E-09	4.22E-09	5.78E-09	6.83E-09	7.53E-09	8.08E-09	7.99E-09	8.20E-09
TOTALS	6.82E 09	1.59E 10	3.24E 10	5.68E 10	9.09E 10	1.33E 11	1.80E 11	2.32E 11	2.84E 11	3.93E 11

Table 3.7. Curies of light-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	1.21E 06	2.88E 06	5.74E 06	9.73E 06	1.49E 07	2.09E 07	2.65E 07	3.18E 07	3.58E 07	4.21E 07
C 14	7.87E 03	2.04E 04	4.31E 04	7.75E 04	1.26E 05	1.87E 05	2.56E 05	3.32E 05	4.08E 05	5.66E 05
P 32	4.13E 04	7.26E 04	1.29E 05	1.84E 05	2.51E 05	2.96E 05	3.25E 05	3.47E 05	3.45E 05	3.52E 05
P 33	1.40E 04	2.15E 04	3.78E 04	5.56E 04	7.76E 04	9.37E 04	1.06E 05	1.16E 05	1.13E 05	1.19E 05
S 35	1.17E 04	1.97E 04	3.48E 04	5.03E 04	6.93E 04	8.25E 04	9.16E 04	9.88E 04	9.73E 04	1.01E 05
CR 51	3.12E 06	5.43E 06	9.63E 06	1.38E 07	1.89E 07	2.23E 07	2.45E 07	2.62E 07	2.60E 07	2.66E 07
HN 54	1.53E 05	2.57E 05	4.60E 05	6.77E 05	9.43E 05	1.15E 06	1.29E 06	1.40E 06	1.39E 06	1.45E 06
HN 56	1.30E 04	2.30E 04	4.07E 04	5.82E 04	7.94E 04	9.36E 04	1.03E 05	1.10E 05	1.09E 05	1.11E 05
FE 55	1.13E 07	2.31E 07	4.33E 07	6.63E 07	9.38E 07	1.19E 08	1.36E 08	1.50E 08	1.54E 08	1.59E 08
FE 59	5.80E 04	1.02E 05	1.80E 05	2.58E 05	3.52E 05	4.15E 05	4.57E 05	4.88E 05	4.84E 05	4.95E 05
CO 58	1.63E 06	2.87E 06	5.09E 06	7.28E 06	9.95E 06	1.17E 07	1.29E 07	1.38E 07	1.37E 07	1.40E 07
CO 60	2.19E 07	4.92E 07	9.57E 07	1.54E 08	2.26E 08	2.99E 08	3.58E 08	4.06E 08	4.33E 08	4.64E 08
NI 59	1.67E 04	4.45E 04	9.64E 04	1.74E 05	2.83E 05	4.19E 05	5.72E 05	7.37E 05	9.06E 05	1.25E 06
NI 63	2.37E 06	6.25E 06	1.34E 07	2.40E 07	3.86E 07	5.67E 07	7.63E 07	9.71E 07	1.18E 08	1.57E 08
ZN 65	1.45E 05	2.46E 05	4.43E 05	6.45E 05	8.92E 05	1.08E 06	1.20E 06	1.30E 06	1.28E 06	1.33E 06
SR 89	7.75E 03	1.17E 04	2.05E 04	3.03E 04	4.24E 04	5.14E 04	5.84E 04	6.42E 04	6.20E 04	6.61E 04
Y 90	1.47E 04	2.22E 04	3.89E 04	5.75E 04	8.05E 04	9.76E 04	1.11E 05	1.22E 05	1.18E 05	1.26E 05
Y 91	2.22E 04	3.35E 04	5.87E 04	8.67E 04	1.21E 05	1.47E 05	1.67E 05	1.84E 05	1.77E 05	1.89E 05
ZR 95	1.96E 07	3.18E 07	5.61E 07	8.16E 07	1.13E 08	1.35E 08	1.51E 08	1.64E 08	1.60E 08	1.68E 08
NB 95	3.03E 07	4.91E 07	8.67E 07	1.26E 08	1.74E 08	2.09E 08	2.33E 08	2.53E 08	2.48E 08	2.59E 08
NB 97	2.29E 04	3.73E 04	6.57E 04	9.55E 04	1.32E 05	1.58E 05	1.76E 05	1.91E 05	1.87E 05	1.95E 05
MO 99	5.85E 04	1.02E 05	1.81E 05	2.59E 05	3.54E 05	4.18E 05	4.60E 05	4.92E 05	4.88E 05	4.99E 05
TC 99M	5.09E 04	8.89E 04	1.58E 05	2.26E 05	3.08E 05	3.64E 05	4.00E 05	4.28E 05	4.24E 05	4.34E 05
CD115M	5.58E 03	9.41E 03	1.66E 04	2.40E 04	3.30E 04	3.92E 04	4.34E 04	4.67E 04	4.61E 04	4.76E 04
SN117M	6.35E 05	1.03E 06	1.82E 06	2.64E 06	3.65E 06	4.37E 06	4.88E 06	5.30E 06	5.18E 06	5.41E 06
SN119M	9.98E 06	1.64E 07	2.91E 07	4.28E 07	5.96E 07	7.27E 07	8.13E 07	8.85E 07	8.71E 07	9.12E 07
SN121M	3.07E 03	7.67E 03	1.57E 04	2.79E 04	4.49E 04	6.61E 04	8.94E 04	1.14E 05	1.38E 05	1.86E 05
SN121	2.40E 04	3.90E 04	6.87E 04	9.99E 04	1.38E 05	1.65E 05	1.85E 05	2.00E 05	1.96E 05	2.05E 05
SN123	2.66E 05	4.31E 05	7.62E 05	1.11E 06	1.54E 06	1.85E 06	2.07E 06	2.25E 06	2.20E 06	2.30E 06
SN125	1.36E 05	2.22E 05	3.91E 05	5.68E 05	7.85E 05	9.39E 05	1.05E 06	1.14E 06	1.11E 06	1.16E 06
SB124	7.01E 03	1.14E 04	2.01E 04	2.92E 04	4.04E 04	4.83E 04	5.40E 04	5.86E 04	5.73E 04	5.99E 04
SB125	7.30E 06	1.40E 07	2.52E 07	3.92E 07	5.61E 07	7.25E 07	8.40E 07	9.33E 07	9.58E 07	1.01E 08
TE125M	2.88E 06	5.57E 06	1.00E 07	1.56E 07	2.24E 07	2.90E 07	3.37E 07	3.75E 07	3.85E 07	4.08E 07
TA182	2.92E 04	4.71E 04	8.33E 04	1.22E 05	1.68E 05	2.03E 05	2.27E 05	2.46E 05	2.41E 05	2.52E 05
W185	1.47E 04	2.40E 04	4.25E 04	6.16E 04	8.51E 04	1.02E 05	1.13E 05	1.23E 05	1.20E 05	1.25E 05
TOTAL	1.13E 08	2.10E 08	3.85E 08	5.88E 08	8.38E 08	1.06E 09	1.23E 09	1.38E 09	1.43E 09	1.54E 09

Table 3.8. Curies of fission-product isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	2.38E 06	5.70E 06	1.14E 07	1.93E 07	2.96E 07	4.14E 07	5.25E 07	6.29E 07	7.09E 07	8.32E 07
KR 85	3.95E 07	9.37E 07	1.86E 08	3.14E 08	4.78E 08	6.63E 08	8.36E 08	9.93E 08	1.11E 09	1.29E 09
RB 88	3.28E 05	5.55E 05	9.81E 05	1.41E 06	1.94E 06	2.31E 06	2.56E 06	2.75E 06	2.71E 06	2.80E 06
SR 89	1.81E 08	3.06E 08	5.41E 08	7.79E 08	1.07E 09	1.27E 09	1.41E 09	1.52E 09	1.49E 09	1.54E 09
SR 90	3.54E 08	8.85E 08	1.83E 09	3.19E 09	5.04E 09	7.26E 09	9.56E 09	1.19E 10	1.40E 10	1.77E 10
Y 90	3.55E 08	8.87E 08	1.83E 09	3.20E 09	5.04E 09	7.26E 09	9.57E 09	1.19E 10	1.40E 10	1.77E 10
SR 91	1.72E 06	2.90E 06	5.13E 06	7.39E 06	1.02E 07	1.21E 07	1.34E 07	1.44E 07	1.42E 07	1.46E 07
Y 91M	1.10E 06	1.86E 06	3.28E 06	4.73E 06	6.50E 06	7.72E 06	8.55E 06	9.21E 06	9.07E 06	9.37E 06
Y 91	2.69E 08	4.55E 08	8.05E 08	1.16E 09	1.60E 09	1.89E 09	2.10E 09	2.26E 09	2.23E 09	2.30E 09
Y 92	1.25E 06	2.10E 06	3.72E 06	5.36E 06	7.37E 06	8.75E 06	9.69E 06	1.04E 07	1.03E 07	1.06E 07
Y 93	2.43E 06	4.11E 06	7.27E 06	1.05E 07	1.44E 07	1.71E 07	1.89E 07	2.04E 07	2.01E 07	2.07E 07
ZR 95	4.31E 08	7.29E 08	1.29E 09	1.86E 09	2.55E 09	3.03E 09	3.36E 09	3.62E 09	3.57E 09	3.68E 09
NB 95M	8.93E 06	1.51E 07	2.67E 07	3.85E 07	5.29E 07	6.28E 07	6.96E 07	7.49E 07	7.39E 07	7.63E 07
NB 95	6.76E 08	1.14E 09	2.02E 09	2.92E 09	4.01E 09	4.76E 09	5.28E 09	5.68E 09	5.60E 09	5.78E 09
ZR 97	4.61E 06	7.80E 06	1.38E 07	1.99E 07	2.73E 07	3.24E 07	3.59E 07	3.86E 07	3.81E 07	3.93E 07
NE 97M	4.43E 06	7.49E 06	1.32E 07	1.91E 07	2.62E 07	3.11E 07	3.45E 07	3.71E 07	3.66E 07	3.78E 07
NE 97	4.96E 06	8.38E 06	1.48E 07	2.13E 07	2.93E 07	3.48E 07	3.86E 07	4.15E 07	4.09E 07	4.22E 07
NB 98M	2.42E 05	4.09E 05	7.22E 05	1.04E 06	1.43E 06	1.70E 06	1.88E 06	2.02E 06	2.00E 06	2.06E 06
MC 99	2.05E 07	3.46E 07	6.12E 07	8.82E 07	1.21E 08	1.44E 08	1.59E 08	1.71E 08	1.69E 08	1.74E 08
TC 99M	1.94E 07	3.28E 07	5.80E 07	8.36E 07	1.15E 08	1.36E 08	1.51E 08	1.63E 08	1.60E 08	1.66E 08
RU103	2.61E 08	4.41E 08	7.79E 08	1.12E 09	1.54E 09	1.83E 09	2.03E 09	2.15E 09	2.15E 09	2.22E 09
RH103M	2.61E 08	4.41E 08	7.80E 08	1.12E 09	1.55E 09	1.83E 09	2.03E 09	2.19E 09	2.16E 09	2.23E 09
RU105	9.01E 05	1.52E 06	2.69E 06	3.88E 06	5.33E 06	6.33E 06	7.01E 06	7.55E 06	7.44E 06	7.68E 06
RH105	7.35E 06	1.24E 07	2.20E 07	3.17E 07	4.35E 07	5.16E 07	5.72E 07	6.16E 07	6.07E 07	6.27E 07
RU106	8.18E 08	1.43E 09	2.58E 09	3.79E 09	5.27E 09	6.45E 09	7.19E 09	7.81E 09	7.78E 09	8.05E 09
RH106	8.18E 08	1.43E 09	2.58E 09	3.79E 09	5.27E 09	6.45E 09	7.19E 09	7.81E 09	7.78E 09	8.05E 09
AG110M	4.41E 06	7.54E 06	1.36E 07	1.97E 07	2.73E 07	3.30E 07	3.67E 07	3.97E 07	3.93E 07	4.06E 07
AG111	2.38E 06	4.03E 06	7.13E 06	1.03E 07	1.41E 07	1.68E 07	1.86E 07	2.00E 07	1.97E 07	2.03E 07
SB123	5.10E 06	8.64E 06	1.54E 07	2.22E 07	3.05E 07	3.64E 07	4.03E 07	4.35E 07	4.29E 07	4.43E 07
SB124	3.12E 05	5.30E 05	9.38E 05	1.35E 06	1.85E 06	2.20E 06	2.43E 06	2.62E 06	2.58E 06	2.66E 06
SB125	4.08E 07	8.11E 07	1.50E 08	2.31E 08	3.29E 08	4.21E 08	4.85E 08	5.36E 08	5.51E 08	5.76E 08
TE125M	1.61E 07	3.22E 07	5.95E 07	9.21E 07	1.31E 08	1.69E 08	1.95E 08	2.15E 08	2.22E 08	2.32E 08
SB127	1.79E 06	3.03E 06	5.36E 06	7.72E 06	1.06E 07	1.26E 07	1.39E 07	1.50E 07	1.48E 07	1.53E 07
TE127M	8.15E 06	1.38E 07	2.45E 07	3.53E 07	4.86E 07	5.79E 07	6.42E 07	6.91E 07	6.82E 07	7.04E 07
TE127	9.61E 06	1.62E 07	2.88E 07	4.16E 07	5.72E 07	6.81E 07	7.55E 07	8.13E 07	8.02E 07	8.28E 07
TE129M	1.17E 07	1.97E 07	3.48E 07	5.02E 07	6.90E 07	8.19E 07	9.07E 07	9.76E 07	9.62E 07	9.94E 07
TE129	7.73E 06	1.31E 07	2.31E 07	3.33E 07	4.58E 07	5.43E 07	6.02E 07	6.48E 07	6.38E 07	6.59E 07
TE131M	7.58E 05	1.28E 06	2.27E 06	3.27E 06	4.49E 06	5.33E 06	5.90E 06	6.35E 06	6.26E 06	6.46E 06
I131	3.36E 07	5.68E 07	1.00E 08	1.45E 08	1.99E 08	2.36E 08	2.61E 08	2.81E 08	2.77E 08	2.86E 08
TE132	1.87E 07	3.16E 07	5.59E 07	8.06E 07	1.11E 08	1.31E 08	1.46E 08	1.57E 08	1.54E 08	1.59E 08
I132	1.93E 07	3.26E 07	5.75E 07	8.30E 07	1.14E 08	1.35E 08	1.50E 08	1.61E 08	1.59E 08	1.64E 08
I133	7.19E 06	1.22E 07	2.15E 07	3.10E 07	4.25E 07	5.05E 07	5.59E 07	6.02E 07	5.93E 07	6.13E 07
XE133M	2.76E 06	4.66E 06	8.24E 06	1.19E 07	1.63E 07	1.94E 07	2.15E 07	2.31E 07	2.28E 07	2.35E 07
XE133	5.28E 07	8.92E 07	1.58E 08	2.27E 08	3.12E 08	3.71E 08	4.11E 08	4.42E 08	4.36E 08	4.50E 08
I134	5.13E 05	8.68E 05	1.53E 06	2.21E 06	3.04E 06	3.61E 06	3.99E 06	4.30E 06	4.24E 06	4.38E 06
CS134	3.58E 08	6.82E 08	1.25E 09	1.89E 09	2.67E 09	3.37E 09	3.83E 09	4.20E 09	4.27E 09	4.44E 09
I135	2.09E 06	3.53E 06	6.24E 06	8.99E 06	1.24E 07	1.47E 07	1.62E 07	1.75E 07	1.72E 07	1.78E 07
XE135	2.85E 06	4.82E 06	8.51E 06	1.23E 07	1.69E 07	2.00E 07	2.22E 07	2.39E 07	2.35E 07	2.43E 07
CS136	2.67E 06	4.51E 06	7.97E 06	1.15E 07	1.58E 07	1.88E 07	2.08E 07	2.24E 07	2.20E 07	2.28E 07
CS137	4.90E 08	1.23E 09	2.54E 09	4.44E 09	7.02E 09	1.01E 10	1.34E 10	1.67E 10	1.96E 10	2.50E 10
BA137M	4.58E 08	1.15E 09	2.37E 09	4.15E 09	6.56E 09	9.47E 09	1.25E 10	1.56E 10	1.84E 10	2.34E 10
BA140	8.86E 07	1.50E 08	2.65E 08	3.82E 08	5.24E 08	6.22E 08	6.89E 08	7.42E 08	7.31E 08	7.55E 08
LA140	1.01E 08	1.70E 08	3.01E 08	4.34E 08	5.96E 08	7.07E 08	7.83E 08	8.43E 08	8.31E 08	8.58E 08
LA141	1.14E 06	1.92E 06	3.39E 06	4.89E 06	6.72E 06	7.97E 06	8.83E 06	9.51E 06	9.37E 06	9.68E 06
CE141	2.16E 08	3.65E 08	6.45E 08	9.30E 08	1.28E 09	1.52E 09	1.68E 09	1.81E 09	1.78E 09	1.84E 09
LA142	4.48E 05	7.57E 05	1.34E 06	1.93E 06	2.65E 06	3.14E 06	3.48E 06	3.75E 06	3.69E 06	3.82E 06
CE143	8.25E 06	1.39E 07	2.47E 07	3.55E 07	4.88E 07	5.80E 07	6.42E 07	6.91E 07	6.81E 07	7.03E 07
PR143	8.74E 07	1.48E 08	2.61E 08	3.76E 08	5.17E 08	6.14E 08	6.80E 08	7.32E 08	7.21E 08	7.45E 08
CE144	1.40E 09	2.40E 09	4.32E 09	6.31E 09	8.73E 09	1.06E 10	1.18E 10	1.28E 10	1.27E 10	1.31E 10
PR144	1.40E 09	2.40E 09	4.32E 09	6.31E 09	8.73E 09	1.06E 10	1.18E 10	1.28E 10	1.27E 10	1.31E 10
PR145	1.03E 06	1.73E 06	3.07E 06	4.42E 06	6.07E 06	7.21E 06	7.98E 06	8.59E 06	8.47E 06	8.75E 06
ND147	2.90E 07	4.91E 07	8.68E 07	1.25E 08	1.72E 08	2.04E 08	2.26E 08	2.43E 08	2.40E 08	2.48E 08
PM147	3.81E 08	7.51E 08	1.38E 09	2.13E 09	3.03E 09	3.88E 09	4.46E 09	4.93E 09	5.06E 09	5.30E 09
PM148M	5.74E 06	9.66E 06	1.71E 07	2.46E 07	3.39E 07	4.03E 07	4.46E 07	4.81E 07	4.74E 07	4.90E 07
PM148	6.59E 06	1.12E 07	1.97E 07	2.84E 07	3.90E 07	4.63E 07	5.13E 07	5.52E 07	5.44E 07	5.62E 07
PM149	5.45E 06	9.23E 06	1.63E 07	2.35E 07	3.23E 07	3.83E 07	4.24E 07	4.56E 07	4.50E 07	4.64E 07
PM151	9.93E 05	1.68E 06	2.97E 06	4.28E 06	5.88E 06	6.98E 06	7.73E 06	8.32E 06	8.20E 06	8.47E 06
SM151	2.00E 06	5.13E 06	1.08E 07	1.92E 07	3.09E 07	4.54E 07	6.13E 07	7.82E 07	9.46E 07	1.27E 08
SM153	3.79E 06	6.43E 06	1.14E 07	1.64E 07	2.25E 07	2.67E 07	2.96E 07	3.18E 07	3.13E 07	3.23E 07
EU154	2.48E 07	6.05E 07	1.23E 08	2.11E 08	3.26E 08	4.61E 08	5.93E 08	7.20E 08	8.24E 08	9.94E 08
EU155	4.02E 07	7.50E 07	1.37E 08	2.06E 08	2.90E 08	3.64E 08	4.12E 08	4.50E 08	4.56E 08	4.73E 08
EU156	1.18E 07	2.01E 07	3.55E 07	5.12E 07	7.02E 07	8.33E 07	9.22E 07	9.91E 07	9.78E 07	1.01E 08
TOTAL	9.92E 09	1.85E 10	3.44E 10	5.29E 10	7.63E 10	9.83E 10	1.17E 11	1.34E 11	1.44E 11	1.65E 11

Table 3.9. Curies of heavy-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
U234	5.76E 03	1.51E 04	3.22E 04	5.83E 04	9.53E 04	1.43E 05	1.97E 05	2.57E 05	3.19E 05	4.51E 05
U237	2.37E 07	4.02E 07	7.12E 07	1.03E 08	1.41E 08	1.67E 08	1.85E 08	1.99E 08	1.96E 08	2.03E 08
U239	1.46E 06	2.47E 06	4.36E 06	6.29E 06	8.64E 06	1.03E 07	1.14E 07	1.22E 07	1.21E 07	1.25E 07
WP238	2.91E 06	4.96E 06	8.77E 06	1.26E 07	1.73E 07	2.05E 07	2.27E 07	2.44E 07	2.41E 07	2.48E 07
WP239	2.12E 08	3.58E 08	6.32E 08	9.12E 08	1.25E 09	1.49E 09	1.65E 09	1.78E 09	1.75E 09	1.81E 09
PU238	1.10E 07	2.83E 07	5.98E 07	1.07E 08	1.72E 08	2.53E 08	3.42E 08	4.36E 08	5.28E 08	7.10E 08
PU239	1.63E 06	4.23E 06	8.94E 06	1.61E 07	2.61E 07	3.89E 07	5.32E 07	6.89E 07	8.47E 07	1.18E 08
PU240	2.64E 06	6.86E 06	1.45E 07	2.61E 07	4.25E 07	6.32E 07	8.65E 07	1.12E 08	1.38E 08	1.91E 08
PU241	5.64E 08	1.36E 09	2.74E 09	4.68E 09	7.23E 09	1.02E 10	1.31E 10	1.58E 10	1.80E 10	2.15E 10
PU242	8.98E 03	2.33E 04	4.95E 04	8.92E 04	1.45E 05	2.15E 05	2.95E 05	3.81E 05	4.69E 05	6.51E 05
PU243	2.74E 05	4.65E 05	8.23E 05	1.18E 06	1.63E 06	1.93E 06	2.13E 06	2.29E 06	2.26E 06	2.33E 06
AM241	3.18E 06	1.16E 07	2.92E 07	6.09E 07	1.11E 08	1.85E 08	2.81E 08	4.00E 08	5.38E 08	8.57E 08
AM242H	2.32E 04	5.95E 04	1.25E 05	2.23E 05	3.61E 05	5.34E 05	7.25E 05	9.31E 05	1.13E 06	1.55E 06
AM242	2.58E 05	4.53E 05	8.20E 05	1.23E 06	1.74E 06	2.17E 06	2.55E 06	2.89E 06	3.07E 06	3.55E 06
AM243	7.98E 04	2.08E 05	4.42E 05	7.96E 05	1.29E 06	1.92E 06	2.63E 06	3.40E 06	4.18E 06	5.79E 06
CM242	2.88E 07	4.84E 07	8.62E 07	1.25E 08	1.73E 08	2.07E 08	2.30E 08	2.49E 08	2.46E 08	2.55E 08
CM243	6.01E 04	1.51E 05	3.12E 05	5.47E 05	8.66E 05	1.25E 06	1.66E 06	2.07E 06	2.44E 06	3.13E 06
CM244	6.49E 06	1.60E 07	3.27E 07	5.63E 07	8.77E 07	1.24E 08	1.61E 08	1.96E 08	2.26E 08	2.76E 08
TOTAL	8.58E 08	1.88E 09	3.69E 09	6.11E 09	9.27E 09	1.27E 10	1.61E 10	1.93E 10	2.17E 10	2.60E 10

Table 3.10. Watts of light-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	4.30E 01	1.02E 02	2.04E 02	3.46E 02	5.31E 02	7.42E 02	9.42E 02	1.13E 03	1.27E 03	1.50E 03
C 14	2.33E 00	6.04E 00	1.28E 01	2.30E 01	3.73E 01	5.55E 01	7.60E 01	9.83E 01	1.21E 02	1.68E 02
P 32	1.70E 02	2.99E 02	5.30E 02	7.58E 02	1.04E 03	1.22E 03	1.34E 03	1.43E 03	1.42E 03	1.45E 03
P 33	6.32E 00	9.71E 00	1.70E 01	2.51E 01	3.50E 01	4.22E 01	4.78E 01	5.24E 01	5.07E 01	5.38E 01
S 35	3.34E 00	5.59E 00	9.91E 00	1.43E 01	1.97E 01	2.35E 01	2.61E 01	2.81E 01	2.77E 01	2.87E 01
CR 51	1.38E 04	2.40E 04	4.26E 04	6.10E 04	8.34E 04	9.84E 04	1.08E 05	1.16E 05	1.15E 05	1.18E 05
HM 54	1.24E 03	2.08E 03	3.73E 03	5.48E 03	7.63E 03	9.34E 03	1.04E 04	1.13E 04	1.12E 04	1.17E 04
HM 56	2.04E 02	3.59E 02	6.36E 02	9.09E 02	1.24E 03	1.46E 03	1.61E 03	1.71E 03	1.70E 03	1.74E 03
FE 55	1.48E 04	3.01E 04	5.64E 04	8.65E 04	1.22E 05	1.55E 05	1.78E 05	1.95E 05	2.01E 05	2.08E 05
FE 59	4.51E 02	7.89E 02	1.40E 03	2.00E 03	2.74E 03	3.23E 03	3.55E 03	3.79E 03	3.76E 03	3.85E 03
CO 58	2.23E 04	3.91E 04	6.95E 04	9.95E 04	1.36E 05	1.60E 05	1.76E 05	1.88E 05	1.87E 05	1.91E 05
CO 60	3.42E 05	7.70E 05	1.50E 06	2.41E 06	3.53E 06	4.67E 06	5.59E 06	6.34E 06	6.77E 06	7.26E 06
NI 63	3.80E 02	1.00E 03	2.15E 03	3.85E 03	6.18E 03	9.07E 03	1.22E 04	1.55E 04	1.88E 04	2.52E 04
ZN 65	1.15E 03	1.96E 03	3.52E 03	5.12E 03	7.09E 03	8.57E 03	9.52E 03	1.03E 04	1.02E 04	1.06E 04
SR 89	2.79E 01	4.21E 01	7.38E 01	1.09E 02	1.53E 02	1.85E 02	2.10E 02	2.31E 02	2.23E 02	2.38E 02
Y 90	8.66E 01	1.31E 02	2.29E 02	3.39E 02	4.74E 02	5.74E 02	6.53E 02	7.17E 02	6.93E 02	7.39E 02
Y 91	8.44E 01	1.28E 02	2.23E 02	3.30E 02	4.62E 02	5.60E 02	6.36E 02	6.99E 02	6.75E 02	7.20E 02
ZR 95	1.03E 05	1.67E 05	2.94E 05	4.27E 05	5.91E 05	7.07E 05	7.91E 05	8.58E 05	8.39E 05	8.77E 05
NB 95	1.46E 05	2.37E 05	4.17E 05	6.07E 05	8.39E 05	1.00E 06	1.12E 06	1.22E 06	1.19E 06	1.25E 06
NB 97	1.58E 02	2.56E 02	4.52E 02	6.56E 02	9.07E 02	1.08E 03	1.21E 03	1.31E 03	1.29E 03	1.34E 03
HO 99	2.30E 02	4.01E 02	7.11E 02	1.02E 03	1.39E 03	1.64E 03	1.80E 03	1.93E 03	1.91E 03	1.96E 03
TC 99M	8.54E 01	1.49E 02	2.64E 02	3.79E 02	5.17E 02	6.10E 02	6.71E 02	7.18E 02	7.12E 02	7.28E 02
CD115M	2.06E 01	3.47E 01	6.14E 01	8.85E 01	1.22E 02	1.44E 02	1.60E 02	1.72E 02	1.70E 02	1.75E 02
SN117M	1.19E 03	1.94E 03	3.42E 03	4.97E 03	6.87E 03	8.21E 03	9.18E 03	9.95E 03	9.74E 03	1.02E 04
SN119M	5.27E 03	8.63E 03	1.54E 04	2.26E 04	3.15E 04	3.83E 04	4.29E 04	4.67E 04	4.60E 04	4.81E 04
SN121M	3.22E 00	8.05E 00	1.65E 01	2.93E 01	4.71E 01	6.94E 01	9.38E 01	1.20E 02	1.45E 02	1.95E 02
SN121	1.59E 01	2.59E 01	4.56E 01	6.63E 01	9.17E 01	1.10E 02	1.23E 02	1.33E 02	1.30E 02	1.36E 02
SN123	9.05E 02	1.47E 03	2.60E 03	3.79E 03	5.25E 03	6.31E 03	7.05E 03	7.65E 03	7.50E 03	7.84E 03
SN125	8.07E 02	1.31E 03	2.31E 03	3.36E 03	4.64E 03	5.55E 03	6.20E 03	6.72E 03	6.58E 03	6.87E 03
SB124	9.14E 01	1.49E 02	2.62E 02	3.81E 02	5.27E 02	6.30E 02	7.04E 02	7.64E 02	7.47E 02	7.81E 02
SB125	2.96E 04	5.67E 04	1.02E 05	1.59E 05	2.27E 05	2.94E 05	3.41E 05	3.78E 05	3.88E 05	4.11E 05
TE125M	2.48E 03	4.79E 03	8.64E 03	1.34E 04	1.93E 04	2.50E 04	2.90E 04	3.22E 04	3.31E 04	3.50E 04
TA182	2.09E 02	3.37E 02	5.95E 02	8.68E 02	1.20E 03	1.45E 03	1.62E 03	1.76E 03	1.72E 03	1.80E 03
W185	1.39E 01	2.28E 01	4.03E 01	5.84E 01	8.07E 01	9.65E 01	1.08E 02	1.16E 02	1.14E 02	1.19E 02
TOTAL	6.87E 05	1.35E 06	2.53E 06	3.92E 06	5.63E 06	7.22E 06	8.45E 06	9.45E 06	9.85E 06	1.05E 07

Table 3.11. Watts of fission-product isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	8.47E 01	2.03E 02	4.06E 02	6.88E 02	1.05E 03	1.47E 03	1.87E 03	2.24E 03	2.52E 03	2.96E 03
KR 85	6.42E 04	1.52E 05	3.03E 05	5.10E 05	7.77E 05	1.08E 06	1.36E 06	1.61E 06	1.80E 06	2.09E 06
RE 88	5.24E 03	8.86E 03	1.57E 04	2.26E 04	3.10E 04	3.68E 04	4.08E 04	4.39E 04	4.63E 04	4.77E 04
SR 89	6.51E 05	1.10E 06	1.95E 06	2.80E 06	3.85E 06	4.57E 06	5.07E 06	5.45E 06	5.78E 06	6.05E 06
SR 90	4.64E 05	1.16E 06	2.39E 06	4.18E 06	6.60E 06	9.50E 06	1.25E 07	1.56E 07	1.83E 07	2.12E 07
Y 90	2.09E 06	5.22E 06	1.08E 07	1.88E 07	2.97E 07	4.28E 07	5.63E 07	7.00E 07	8.23E 07	1.04E 08
SR 91	1.06E 04	1.80E 04	3.18E 04	4.58E 04	6.30E 04	7.48E 04	8.28E 04	8.91E 04	9.47E 04	9.97E 04
Y 91H	3.59E 03	6.07E 03	1.07E 04	1.55E 04	2.12E 04	2.52E 04	2.79E 04	3.01E 04	3.16E 04	3.26E 04
Y 91	1.02E 06	1.73E 06	3.06E 06	4.42E 06	6.07E 06	7.21E 06	7.98E 06	8.59E 06	9.07E 06	9.47E 06
Y 92	1.21E 04	2.04E 04	3.61E 04	5.20E 04	7.14E 04	8.48E 04	9.39E 04	1.01E 05	9.96E 04	1.03E 05
Y 93	1.80E 04	3.04E 04	5.38E 04	7.76E 04	1.07E 05	1.26E 05	1.40E 05	1.51E 05	1.49E 05	1.54E 05
ZR 95	2.26E 06	3.81E 06	6.75E 06	9.73E 06	1.34E 07	1.59E 07	1.76E 07	1.89E 07	1.87E 07	1.93E 07
NE 95H	1.24E 04	2.10E 04	3.72E 04	5.36E 04	7.37E 04	8.75E 04	9.70E 04	1.04E 05	1.03E 05	1.06E 05
NE 95	3.25E 06	5.50E 06	9.74E 06	1.40E 07	1.93E 07	2.29E 07	2.54E 07	2.73E 07	2.69E 07	2.78E 07
ZR 97	4.31E 04	7.28E 04	1.29E 05	1.85E 05	2.55E 05	3.02E 05	3.35E 05	3.61E 05	3.55E 05	3.67E 05
NE 97H	1.97E 04	3.33E 04	5.89E 04	8.49E 04	1.17E 05	1.38E 05	1.53E 05	1.65E 05	1.63E 05	1.68E 05
NE 97	3.40E 04	5.75E 04	1.02E 05	1.47E 05	2.01E 05	2.39E 05	2.65E 05	2.85E 05	2.81E 05	2.90E 05
NE 98H	5.21E 03	8.80E 03	1.56E 04	2.24E 04	3.08E 04	3.66E 04	4.05E 04	4.36E 04	4.30E 04	4.44E 04
MO 99	6.33E 04	1.41E 05	2.49E 05	3.59E 05	4.93E 05	5.85E 05	6.48E 05	6.98E 05	6.88E 05	7.10E 05
TC 99H	1.65E 04	2.78E 04	4.92E 04	7.09E 04	9.74E 04	1.16E 05	1.28E 05	1.38E 05	1.36E 05	1.40E 05
RU103	8.60E 05	1.45E 06	2.57E 06	3.70E 06	5.09E 06	6.04E 06	6.69E 06	7.20E 06	7.10E 06	7.33E 06
RU103H	1.24E 05	2.09E 05	3.70E 05	5.33E 05	7.33E 05	8.70E 05	9.64E 05	1.04E 06	1.02E 06	1.06E 06
RU105	5.81E 03	9.83E 03	1.74E 04	2.50E 04	3.44E 04	4.08E 04	4.52E 04	4.87E 04	4.80E 04	4.96E 04
RU105	9.72E 03	1.64E 04	2.90E 04	4.19E 04	5.75E 04	6.83E 04	7.56E 04	8.14E 04	8.02E 04	8.29E 04
RU106	4.85E 04	8.46E 04	1.53E 05	2.25E 05	3.12E 05	3.83E 05	4.26E 05	4.63E 05	4.61E 05	4.77E 05
RU106	8.60E 06	1.50E 07	2.71E 07	3.98E 07	5.54E 07	6.78E 07	7.56E 07	8.20E 07	8.17E 07	8.46E 07
AG110H	7.44E 04	1.27E 05	2.29E 05	3.33E 05	4.61E 05	5.58E 05	6.19E 05	6.70E 05	6.64E 05	6.86E 05
AG111	6.05E 03	1.02E 04	1.81E 04	2.61E 04	3.58E 04	4.25E 04	4.71E 04	5.07E 04	4.99E 04	5.16E 04
SM123	1.80E 04	3.06E 04	5.44E 04	7.86E 04	1.08E 05	1.29E 05	1.43E 05	1.54E 05	1.52E 05	1.57E 05
SE124	4.28E 03	7.28E 03	1.29E 04	1.86E 04	2.55E 04	3.02E 04	3.34E 04	3.60E 04	3.55E 04	3.66E 04
SB125	1.65E 05	3.29E 05	6.06E 05	9.36E 05	1.33E 06	1.71E 06	1.97E 06	2.17E 06	2.23E 06	2.34E 06
TE125H	2.77E 04	5.54E 04	1.02E 05	1.58E 05	2.26E 05	2.90E 05	3.35E 05	3.70E 05	3.81E 05	3.98E 05
SE127	1.13E 04	1.91E 04	3.38E 04	4.87E 04	6.69E 04	7.94E 04	8.79E 04	9.46E 04	9.33E 04	9.63E 04
TE127H	4.49E 03	7.60E 03	1.35E 04	1.95E 04	2.68E 04	3.19E 04	3.54E 04	3.81E 04	3.76E 04	3.88E 04
TE127	1.55E 04	2.62E 04	4.65E 04	6.71E 04	9.23E 04	1.10E 05	1.22E 05	1.31E 05	1.29E 05	1.34E 05
TE129H	2.32E 04	3.91E 04	6.92E 04	9.97E 04	1.37E 05	1.63E 05	1.80E 05	1.94E 05	1.91E 05	1.97E 05
TE129	2.81E 04	4.75E 04	8.40E 04	1.21E 05	1.66E 05	1.97E 05	2.19E 05	2.35E 05	2.32E 05	2.40E 05
TE131H	1.08E 04	1.82E 04	3.21E 04	4.63E 04	6.37E 04	7.56E 04	8.37E 04	9.01E 04	8.88E 04	9.17E 04
IT131	1.17E 05	1.98E 05	3.50E 05	5.05E 05	6.94E 05	8.24E 05	9.12E 05	9.82E 05	9.68E 05	1.00E 06
TE132	4.25E 04	7.18E 04	1.27E 05	1.83E 05	2.51E 05	2.98E 05	3.30E 05	3.56E 05	3.50E 05	3.62E 05
IT132	3.32E 05	5.61E 05	9.92E 05	1.43E 06	1.96E 06	2.33E 06	2.58E 06	2.78E 06	2.74E 06	2.83E 06
IT133	5.02E 04	8.48E 04	1.50E 05	2.16E 05	2.97E 05	3.52E 05	3.90E 05	4.20E 05	4.14E 05	4.28E 05
XE133H	7.62E 03	1.29E 04	2.28E 04	3.28E 04	4.51E 04	5.35E 04	5.93E 04	6.38E 04	6.29E 04	6.49E 04
XE133	8.26E 04	1.40E 05	2.47E 05	3.56E 05	4.89E 05	5.80E 05	6.43E 05	6.92E 05	6.82E 05	7.04E 05
IT134	9.56E 03	1.62E 04	2.86E 04	4.12E 04	5.66E 04	6.71E 04	7.44E 04	8.00E 04	7.89E 04	8.15E 04
CS134	3.79E 06	7.22E 06	1.32E 07	2.01E 07	2.83E 07	3.57E 07	4.06E 07	4.45E 07	4.53E 07	4.70E 07
IT135	2.61E 04	4.42E 04	7.81E 04	1.13E 05	1.55E 05	1.84E 05	2.03E 05	2.19E 05	2.16E 05	2.23E 05
XE135	9.59E 03	1.62E 04	2.86E 04	4.13E 04	5.67E 04	6.73E 04	7.46E 04	8.03E 04	7.91E 04	8.18E 04
CS136	3.67E 04	6.20E 04	1.10E 05	1.58E 05	2.17E 05	2.58E 05	2.85E 05	3.07E 05	3.03E 05	3.13E 05
CS137	8.01E 05	2.01E 06	4.15E 06	7.26E 06	1.15E 07	1.66E 07	2.19E 07	2.73E 07	3.21E 07	4.09E 07
BA137H	1.80E 06	4.51E 06	9.32E 06	1.63E 07	2.58E 07	3.72E 07	4.91E 07	6.12E 07	7.22E 07	9.20E 07
BA140	2.96E 05	5.00E 05	8.84E 05	1.27E 06	1.75E 06	2.08E 06	2.30E 06	2.48E 06	2.44E 06	2.52E 06
LA140	1.78E 06	3.00E 06	5.31E 06	7.65E 06	1.05E 07	1.25E 07	1.38E 07	1.49E 07	1.47E 07	1.51E 07
LA141	6.80E 03	1.15E 04	2.03E 04	2.93E 04	4.02E 04	4.77E 04	5.29E 04	5.69E 04	5.61E 04	5.79E 04
CE141	4.25E 05	7.18E 05	1.27E 06	1.83E 06	2.51E 06	2.98E 06	3.31E 06	3.56E 06	3.51E 06	3.62E 06
LA142	8.70E 03	1.47E 04	2.60E 04	3.75E 04	5.15E 04	6.11E 04	6.77E 04	7.29E 04	7.18E 04	7.42E 04
CE143	4.11E 04	6.94E 04	1.23E 05	1.77E 05	2.43E 05	2.89E 05	3.20E 05	3.44E 05	3.39E 05	3.50E 05
PR143	1.90E 05	3.20E 05	5.66E 05	8.16E 05	1.12E 06	1.33E 06	1.47E 06	1.59E 06	1.56E 06	1.62E 06
CE144	1.14E 06	1.96E 06	3.53E 06	5.16E 06	7.14E 06	8.67E 06	9.63E 06	1.04E 07	1.04E 07	1.07E 07
PR144	1.08E 07	1.86E 07	3.35E 07	4.89E 07	6.77E 07	8.22E 07	9.13E 07	9.88E 07	9.81E 07	1.01E 08
PR145	4.56E 03	7.70E 03	1.36E 04	1.96E 04	2.70E 04	3.20E 04	3.54E 04	3.81E 04	3.76E 04	3.88E 04
ND147	9.43E 04	1.59E 05	2.82E 05	4.06E 05	5.58E 05	6.63E 05	7.34E 05	7.90E 05	7.79E 05	8.04E 05
PR147	1.97E 05	3.87E 05	7.12E 05	1.10E 06	1.56E 06	2.00E 06	2.30E 06	2.54E 06	2.61E 06	2.73E 06
PH148H	7.12E 04	1.20E 05	2.12E 05	3.05E 05	4.20E 05	4.99E 05	5.53E 05	5.96E 05	5.87E 05	6.07E 05
PH148	5.35E 04	9.05E 04	1.60E 05	2.31E 05	3.17E 05	3.76E 05	4.16E 05	4.48E 05	4.41E 05	4.56E 05
PH149	1.37E 04	2.32E 04	4.10E 04	5.91E 04	8.11E 04	9.63E 04	1.07E 05	1.15E 05	1.13E 05	1.17E 05
PH151	3.16E 03	5.33E 03	9.43E 03	1.36E 04	1.87E 04	2.22E 04	2.46E 04	2.64E 04	2.60E 04	2.69E 04
SM151	3.48E 03	8.93E 03	1.88E 04	3.34E 04	5.38E 04	7.91E 04	1.07E 05	1.36E 05	1.65E 05	2.22E 05
SM153	8.43E 03	1.43E 04	2.53E 04	3.64E 04	5.00E 04	5.93E 04	6.57E 04	7.07E 04	6.97E 04	7.19E 04
EU154	2.04E 05	4.97E 05	1.01E 06	1.73E 06	2.68E 06	3.78E 06	4.47E 06	5.91E 06	6.77E 06	8.16E 06
EU155	3.38E 04	6.31E 04	1.15E 05	1.74E 05	2.44E 05	3.06E 05	3.46E 05	3.79E 05	3.83E 05	3.98E 05
EU156	1.18E 05	2.00E 05	3.53E 05	5.09E 05	6.99E 05	8.29E 05	9.17E 05	9.86E 05	9.73E 05	1.00E 06
TOTAL	4.28E 07	7.84E 07	1.44E 08	2.19E 08	3.13E 08	3.98E 08	4.66E 08	5.29E 08	5.59E 08	6.28E 08

Table 3.12. Watts of heavy-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
U234	1.66E 02	4.34E 02	9.26E 02	1.68E 03	2.74E 03	4.11E 03	5.67E 03	7.40E 03	9.18E 03	1.30E 04
U237	1.57E 04	2.67E 04	4.73E 04	6.81E 04	9.35E 04	1.11E 05	1.23E 05	1.32E 05	1.30E 05	1.35E 05
U239	3.47E 03	5.85E 03	1.03E 04	1.49E 04	2.05E 04	2.43E 04	2.70E 04	2.90E 04	2.86E 04	2.96E 04
NP238	1.45E 04	2.47E 04	4.36E 04	6.28E 04	8.62E 04	1.02E 05	1.13E 05	1.21E 05	1.20E 05	1.24E 05
NP239	2.86E 05	4.83E 05	8.55E 05	1.23E 06	1.69E 06	2.01E 06	2.23E 06	2.40E 06	2.37E 06	2.45E 06
PU238	3.63E 05	9.39E 05	1.98E 06	3.53E 06	5.69E 06	8.38E 06	1.13E 07	1.44E 07	1.75E 07	2.35E 07
PU239	5.07E 04	1.31E 05	2.78E 05	5.00E 05	8.12E 05	1.21E 06	1.65E 06	2.14E 06	2.63E 06	3.66E 06
PU240	8.24E 04	2.14E 05	4.52E 05	8.14E 05	1.32E 06	1.97E 06	2.69E 06	3.49E 06	4.29E 06	5.95E 06
PU241	2.34E 04	5.65E 04	1.14E 05	1.94E 05	3.00E 05	4.23E 05	5.42E 05	6.55E 05	7.46E 05	8.92E 05
PU242	2.65E 02	6.89E 02	1.46E 03	2.63E 03	4.28E 03	6.36E 03	8.70E 03	1.13E 04	1.38E 04	1.92E 04
PU243	3.88E 02	6.59E 02	1.17E 03	1.68E 03	2.30E 03	2.73E 03	3.02E 03	3.25E 03	3.21E 03	3.31E 03
AM241	1.06E 05	3.87E 05	9.75E 05	2.03E 06	3.71E 06	6.16E 06	9.38E 06	1.33E 07	1.79E 07	2.86E 07
AM242M	6.61E 00	1.69E 01	3.55E 01	6.35E 01	1.03E 02	1.52E 02	2.06E 02	2.65E 02	3.23E 02	4.40E 02
AM242	3.44E 02	6.04E 02	1.09E 03	1.64E 03	2.32E 03	2.90E 03	3.40E 03	3.86E 03	4.09E 03	4.73E 03
AM243	2.91E 03	7.59E 03	1.61E 04	2.91E 04	4.72E 04	7.02E 04	9.59E 04	1.24E 05	1.52E 05	2.11E 05
CM242	1.06E 06	1.78E 06	3.18E 06	4.61E 06	6.37E 06	7.64E 06	8.49E 06	9.18E 06	9.06E 06	9.40E 06
CM243	2.21E 03	5.55E 03	1.15E 04	2.01E 04	3.18E 04	4.60E 04	6.09E 04	7.61E 04	8.99E 04	1.15E 05
CM244	2.27E 05	5.59E 05	1.14E 06	1.97E 06	3.07E 06	4.35E 06	5.63E 06	6.87E 06	7.92E 06	9.65E 06
TOTAL	2.24E 06	4.62E 06	9.11E 06	1.51E 07	2.33E 07	3.25E 07	4.24E 07	5.30E 07	6.30E 07	8.48E 07

Table 3.13. Ingestion toxicity (m^3 water) of light-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	4.03E 08	9.60E 08	1.91E 09	3.24E 09	4.97E 09	6.95E 09	8.83E 09	1.06E 10	1.19E 10	1.40E 10
C 14	9.84E 06	2.55E 07	5.39E 07	9.69E 07	1.57E 08	2.34E 08	3.20E 08	4.15E 08	5.10E 08	7.08E 08
P 32	2.06E 09	3.63E 09	6.43E 09	9.20E 09	1.26E 10	1.48E 10	1.63E 10	1.74E 10	1.72E 10	1.76E 10
P 33	1.40E 04	2.15E 04	3.78E 04	5.56E 04	7.76E 04	9.37E 04	1.06E 05	1.16E 05	1.13E 05	1.19E 05
S 35	1.96E 08	3.28E 08	5.80E 08	8.39E 08	1.15E 09	1.38E 09	1.53E 09	1.65E 09	1.62E 09	1.68E 09
CR 51	1.56E 09	2.72E 09	4.81E 09	6.90E 09	9.43E 09	1.11E 10	1.22E 10	1.31E 10	1.30E 10	1.33E 10
MM 54	1.53E 09	2.57E 09	4.60E 09	6.77E 09	9.43E 09	1.15E 10	1.29E 10	1.40E 10	1.39E 10	1.45E 10
NM 56	1.30E 08	2.30E 08	4.07E 08	5.82E 08	7.94E 08	9.36E 08	1.03E 09	1.10E 09	1.09E 09	1.11E 09
FE 55	1.41E 10	2.88E 10	5.41E 10	8.29E 10	1.17E 11	1.49E 11	1.70E 11	1.87E 11	1.92E 11	1.99E 11
FE 59	1.16E 09	2.03E 09	3.60E 09	5.15E 09	7.04E 09	8.31E 09	9.13E 09	9.76E 09	9.68E 09	9.90E 09
CO 58	1.81E 10	3.18E 10	5.66E 10	8.09E 10	1.11E 11	1.30E 11	1.43E 11	1.53E 11	1.52E 11	1.55E 11
CO 60	7.30E 11	1.64E 12	3.19E 12	5.14E 12	7.52E 12	9.97E 12	1.19E 13	1.35E 13	1.44E 13	1.55E 13
NI 59	8.34E 07	2.22E 08	4.82E 08	8.71E 08	1.41E 09	2.10E 09	2.86E 09	3.69E 09	4.53E 09	6.26E 09
NI 63	7.92E 10	2.08E 11	4.48E 11	8.01E 11	1.29E 12	1.89E 12	2.54E 12	3.24E 12	3.92E 12	5.25E 12
ZM 65	1.45E 09	2.46E 09	4.43E 09	6.45E 09	8.92E 09	1.08E 10	1.20E 10	1.30E 10	1.28E 10	1.33E 10
SR 89	2.58E 09	3.90E 09	6.84E 09	1.01E 10	1.41E 10	1.71E 10	1.95E 10	2.14E 10	2.07E 10	2.20E 10
Y 90	7.36E 08	1.11E 09	1.95E 09	2.88E 09	4.03E 09	4.88E 09	5.54E 09	6.09E 09	5.89E 09	6.28E 09
I 91	7.40E 08	1.12E 09	1.96E 09	2.89E 09	4.05E 09	4.90E 09	5.57E 09	6.12E 09	5.91E 09	6.31E 09
ZR 95	3.27E 11	5.31E 11	9.35E 11	1.36E 12	1.88E 12	2.25E 12	2.52E 12	2.73E 12	2.67E 12	2.79E 12
NE 95	3.03E 11	4.91E 11	8.67E 11	1.26E 12	1.74E 12	2.09E 12	2.33E 12	2.53E 12	2.48E 12	2.59E 12
NE 97	2.55E 07	4.14E 07	7.30E 07	1.06E 08	1.47E 08	1.75E 08	1.96E 08	2.13E 08	2.08E 08	2.17E 08
MO 99	1.46E 09	2.56E 09	4.53E 09	6.49E 09	8.86E 09	1.05E 10	1.15E 10	1.23E 10	1.22E 10	1.25E 10
TC 99M	1.70E 07	2.96E 07	5.25E 07	7.52E 07	1.03E 08	1.21E 08	1.33E 08	1.43E 08	1.41E 08	1.45E 08
CD115M	1.86E 08	3.14E 08	5.55E 08	8.00E 08	1.10E 09	1.31E 09	1.45E 09	1.56E 09	1.54E 09	1.59E 09
SN117M	6.35E 05	1.03E 06	1.82E 06	2.64E 06	3.65E 06	4.37E 06	4.88E 06	5.30E 06	5.18E 06	5.41E 06
SN119M	9.98E 06	1.64E 07	2.91E 07	4.28E 07	5.96E 07	7.27E 07	8.13E 07	8.85E 07	8.71E 07	9.12E 07
SN121M	3.07E 03	7.67E 03	1.57E 04	2.79E 04	4.49E 04	6.61E 04	8.94E 04	1.14E 05	1.38E 05	1.86E 05
SN121	2.40E 04	3.90E 04	6.87E 04	9.99E 04	1.38E 05	1.65E 05	1.85E 05	2.00E 05	1.96E 05	2.05E 05
SN123	2.66E 05	4.31E 05	7.62E 05	1.11E 06	1.54E 06	1.85E 06	2.07E 06	2.25E 06	2.20E 06	2.30E 06
SN125	6.82E 09	1.11E 10	1.95E 10	2.84E 10	3.93E 10	4.69E 10	5.25E 10	5.69E 10	5.57E 10	5.82E 10
SB124	3.51E 08	5.70E 08	1.01E 09	1.46E 09	2.02E 09	2.42E 09	2.70E 09	2.93E 09	2.87E 09	2.99E 09
SB125	7.30E 10	1.40E 11	2.52E 11	3.92E 11	5.61E 11	7.25E 11	8.40E 11	9.33E 11	9.58E 11	1.01E 12
TE125M	2.88E 10	5.57E 10	1.00E 11	1.56E 11	2.24E 11	2.90E 11	3.37E 11	3.75E 11	3.85E 11	4.08E 11
TA182	7.30E 08	1.18E 09	2.08E 09	3.04E 09	4.21E 09	5.06E 09	5.66E 09	6.15E 09	6.02E 09	6.31E 09
W185	1.47E 08	2.40E 08	4.25E 08	6.16E 08	8.51E 08	1.02E 09	1.13E 09	1.23E 09	1.20E 09	1.25E 09
TOTAL	1.60E 12	3.17E 12	5.97E 12	9.37E 12	1.36E 13	1.77E 13	2.10E 13	2.39E 13	2.54E 13	2.81E 13

Table 3.14. Ingestion toxicity (m^3 water) of fission-product isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	7.94E 08	1.90E 05	3.80E 09	6.45E 09	9.88E 09	1.38E 10	1.75E 10	2.10E 10	2.36E 10	2.77E 10
KR 85	3.95E 07	9.37E 07	1.86E 08	3.14E 08	4.78E 08	6.63E 08	8.36E 08	9.93E 08	1.11E 09	1.29E 09
RB 88	3.28E 05	5.55E 05	9.81E 05	1.41E 06	1.94E 06	2.31E 06	2.56E 06	2.75E 06	2.71E 06	2.80E 06
SR 89	6.03E 13	1.02E 14	1.80E 14	2.60E 14	3.57E 14	4.24E 14	4.69E 14	5.05E 14	4.98E 14	5.14E 14
SR 90	1.18E 15	2.95E 15	6.09E 15	1.06E 16	1.68E 16	2.42E 16	3.19E 16	3.96E 16	4.66E 16	5.91E 16
Y 90	1.77E 13	4.44E 13	9.15E 13	1.60E 14	2.52E 14	3.63E 14	4.78E 14	5.95E 14	6.99E 14	8.87E 14
SR 91	3.43E 10	5.80E 10	1.03E 11	1.48E 11	2.03E 11	2.41E 11	2.67E 11	2.88E 11	2.83E 11	2.93E 11
Y 91M	3.66E 08	6.19E 08	1.09E 09	1.58E 09	2.17E 09	2.57E 09	2.85E 09	3.07E 09	3.02E 09	3.12E 09
Y 91	8.97E 12	1.52E 13	2.68E 13	3.87E 13	5.32E 13	6.31E 13	6.99E 13	7.53E 13	7.42E 13	7.66E 13
Y 92	2.08E 10	3.51E 10	6.20E 10	8.94E 10	1.23E 11	1.46E 11	1.61E 11	1.74E 11	1.71E 11	1.77E 11
Y 93	8.11E 10	1.37E 11	2.42E 11	3.49E 11	4.80E 11	5.70E 11	6.31E 11	6.79E 11	6.69E 11	6.91E 11
ZR 95	7.18E 12	1.21E 13	2.15E 13	3.10E 13	4.26E 13	5.06E 13	5.60E 13	6.03E 13	5.94E 13	6.14E 13
NE 95M	8.93E 06	1.51E 07	2.67E 07	3.85E 07	5.29E 07	6.28E 07	6.96E 07	7.49E 07	7.39E 07	7.63E 07
NB 95	6.76E 12	1.14E 13	2.02E 13	2.92E 13	4.01E 13	4.76E 13	5.28E 13	5.68E 13	5.60E 13	5.78E 13
ZR 97	2.31E 11	3.90E 11	6.89E 11	9.93E 11	1.36E 12	1.62E 12	1.79E 12	1.93E 12	1.90E 12	1.97E 12
NB 97M	4.43E 06	7.49E 06	1.32E 07	1.91E 07	2.62E 07	3.11E 07	3.45E 07	3.71E 07	3.66E 07	3.78E 07
NB 97	5.51E 09	9.31E 09	1.65E 10	2.37E 10	3.26E 10	3.87E 10	4.28E 10	4.61E 10	4.55E 10	4.69E 10
NB 98M	2.42E 05	4.09E 05	7.22E 05	1.04E 06	1.43E 06	1.70E 06	1.88E 06	2.02E 06	2.00E 06	2.06E 06
MO 99	5.12E 11	8.65E 11	1.53E 12	2.20E 12	3.03E 12	3.59E 12	3.98E 12	4.28E 12	4.22E 12	4.36E 12
TC 99M	6.47E 09	1.09E 10	1.93E 10	2.79E 10	3.83E 10	4.55E 10	5.04E 10	5.42E 10	5.34E 10	5.52E 10
RU103	3.26E 12	5.51E 12	9.74E 12	1.40E 13	1.93E 13	2.29E 13	2.54E 13	2.73E 13	2.69E 13	2.78E 13
RH103M	2.61E 10	4.41E 10	7.80E 10	1.12E 11	1.55E 11	1.83E 11	2.03E 11	2.19E 11	2.16E 11	2.23E 11
RU105	9.01E 09	1.52E 10	2.69E 10	3.88E 10	5.33E 10	6.33E 10	7.01E 10	7.55E 10	7.44E 10	7.68E 10
RH105	7.35E 10	1.24E 11	2.20E 11	3.17E 11	4.35E 11	5.16E 11	5.72E 11	6.16E 11	6.07E 11	6.27E 11
RU106	8.18E 13	1.43E 14	2.58E 14	3.79E 14	5.27E 14	6.45E 14	7.19E 14	7.81E 14	7.78E 14	8.05E 14
RH106	8.18E 08	1.43E 09	2.58E 09	3.79E 09	5.27E 09	6.45E 09	7.19E 09	7.81E 09	7.78E 09	8.05E 09
AG110M	1.47E 11	2.51E 11	4.52E 11	6.58E 11	9.10E 11	1.10E 12	1.22E 12	1.32E 12	1.31E 12	1.35E 12
AG111	2.56E 10	1.01E 11	1.78E 11	2.57E 11	3.53E 11	4.19E 11	4.64E 11	4.99E 11	4.92E 11	5.08E 11
SB123	5.10E 06	8.64E 06	1.54E 07	2.22E 07	3.05E 07	3.64E 07	4.03E 07	4.35E 07	4.29E 07	4.43E 07
SB124	1.56E 10	2.65E 10	4.69E 10	6.75E 10	9.27E 10	1.10E 11	1.22E 11	1.31E 11	1.29E 11	1.33E 11
SB125	4.08E 11	8.11E 11	1.50E 12	2.31E 12	3.29E 12	4.21E 12	4.85E 12	5.36E 12	5.51E 12	5.76E 12
TE125M	1.61E 11	3.22E 11	5.95E 11	9.21E 11	1.31E 12	1.69E 12	1.95E 12	2.15E 12	2.22E 12	2.32E 12
SB127	1.79E 06	3.03E 06	5.36E 06	7.72E 06	1.06E 07	1.26E 07	1.39E 07	1.50E 07	1.48E 07	1.53E 07
TE127M	1.63E 11	2.76E 11	4.90E 11	7.07E 11	9.72E 11	1.16E 12	1.28E 12	1.38E 12	1.36E 12	1.41E 12
TE127	4.80E 10	8.12E 10	1.44E 11	2.08E 11	2.86E 11	3.41E 11	3.77E 11	4.07E 11	4.01E 11	4.14E 11
TE129M	5.83E 11	9.85E 11	1.74E 12	2.51E 12	3.45E 12	4.09E 12	4.54E 12	4.88E 12	4.81E 12	4.97E 12
TE129	9.66E 09	1.63E 10	2.89E 10	4.16E 10	5.72E 10	6.79E 10	7.52E 10	8.09E 10	7.98E 10	8.24E 10
TE131M	1.90E 10	3.20E 10	5.66E 10	8.16E 10	1.12E 11	1.33E 11	1.48E 11	1.59E 11	1.56E 11	1.62E 11
I131	1.12E 14	1.89E 14	3.35E 14	4.82E 14	6.62E 14	7.86E 14	8.71E 14	9.37E 14	9.24E 14	9.54E 14
TE132	9.35E 11	1.58E 12	2.79E 12	4.03E 12	5.53E 12	6.57E 12	7.28E 12	7.83E 12	7.72E 12	7.97E 12
I132	2.41E 12	4.07E 12	7.19E 12	1.04E 13	1.42E 13	1.69E 13	1.87E 13	2.02E 13	1.99E 13	2.05E 13
I133	7.19E 12	1.22E 13	2.15E 13	3.10E 13	4.25E 13	5.05E 13	5.59E 13	6.02E 13	5.93E 13	6.13E 13
XE133M	2.76E 06	4.66E 06	8.24E 06	1.19E 07	1.63E 07	1.94E 07	2.15E 07	2.31E 07	2.28E 07	2.35E 07
XE133	5.28E 07	8.92E 07	1.58E 08	2.27E 08	3.12E 08	3.71E 08	4.11E 08	4.42E 08	4.36E 08	4.50E 08
I134	2.57E 10	4.34E 10	7.67E 10	1.11E 11	1.52E 11	1.80E 11	2.00E 11	2.15E 11	2.12E 11	2.19E 11
CS134	3.98E 13	7.58E 13	1.39E 14	2.10E 14	2.97E 14	3.75E 14	4.26E 14	4.67E 14	4.75E 14	4.93E 14
I135	5.22E 11	8.82E 11	1.56E 12	2.25E 12	3.09E 12	3.67E 12	4.06E 12	4.37E 12	4.31E 12	4.45E 12
XE135	2.85E 06	4.82E 06	8.51E 06	1.23E 07	1.69E 07	2.00E 07	2.22E 07	2.39E 07	2.35E 07	2.43E 07
CS136	4.45E 10	7.52E 10	1.33E 11	1.92E 11	2.63E 11	3.13E 11	3.46E 11	3.73E 11	3.67E 11	3.79E 11
CS137	2.45E 13	6.14E 13	1.27E 14	2.22E 14	3.51E 14	5.06E 14	6.69E 14	8.33E 14	9.82E 14	1.25E 15
BA137M	4.58E 08	1.15E 09	2.37E 09	4.15E 09	6.56E 09	9.47E 09	1.25E 10	1.56E 10	1.84E 10	2.34E 10
BA140	4.43E 12	7.49E 12	1.32E 13	1.91E 13	2.62E 13	3.11E 13	3.45E 13	3.71E 13	3.66E 13	3.78E 13
LA140	5.03E 12	8.51E 12	1.50E 13	2.17E 13	2.98E 13	3.54E 13	3.92E 13	4.21E 13	4.15E 13	4.29E 13
LA141	1.14E 06	1.92E 06	3.39E 06	4.89E 06	6.72E 06	7.97E 06	8.83E 06	9.51E 06	9.37E 06	9.68E 06
CE141	2.40E 12	4.06E 12	7.17E 12	1.03E 13	1.42E 13	1.69E 13	1.87E 13	2.01E 13	1.98E 13	2.05E 13
LA142	4.48E 05	7.57E 05	1.34E 06	1.93E 06	2.65E 06	3.14E 06	3.48E 06	3.75E 06	3.69E 06	3.82E 06
CE143	2.06E 11	3.49E 11	6.16E 11	8.89E 11	1.22E 12	1.45E 12	1.61E 12	1.73E 12	1.70E 12	1.76E 12
PR143	1.75E 12	2.95E 12	5.22E 12	7.53E 12	1.03E 13	1.23E 13	1.36E 13	1.46E 13	1.44E 13	1.49E 13
CE144	1.40E 14	2.40E 14	4.32E 14	6.31E 14	8.73E 14	1.06E 15	1.18E 15	1.28E 15	1.27E 15	1.31E 15
PR144	1.40E 09	2.40E 09	4.32E 09	6.31E 09	8.73E 09	1.06E 10	1.18E 10	1.28E 10	1.27E 10	1.31E 10
PR145	1.03E 06	1.73E 06	3.07E 06	4.42E 06	6.07E 06	7.21E 06	7.98E 06	8.59E 06	8.47E 06	8.75E 06
ND147	4.84E 11	8.18E 11	1.45E 12	2.08E 12	2.86E 12	3.40E 12	3.77E 12	4.05E 12	3.99E 12	4.13E 12
PH147	1.91E 12	3.76E 12	6.90E 12	1.06E 13	1.51E 13	1.94E 13	2.23E 13	2.46E 13	2.53E 13	2.65E 13
PH148M	5.74E 06	9.66E 06	1.71E 07	2.46E 07	3.39E 07	4.03E 07	4.46E 07	4.81E 07	4.74E 07	4.90E 07
PH148	6.59E 06	1.12E 07	1.97E 07	2.84E 07	3.90E 07	4.63E 07	5.13E 07	5.52E 07	5.44E 07	5.62E 07
PH149	1.36E 11	2.31E 11	4.08E 11	5.88E 11	8.07E 11	9.58E 11	1.06E 12	1.14E 12	1.12E 12	1.16E 12
PH151	9.93E 05	1.68E 06	2.97E 06	4.28E 06	5.88E 06	6.98E 06	7.73E 06	8.32E 06	8.20E 06	8.47E 06
SH151	4.99E 09	1.28E 10	2.69E 10	4.80E 10	7.72E 10	1.14E 11	1.53E 11	1.95E 11	2.37E 11	3.18E 11
SH153	4.74E 10	8.04E 10	1.42E 11	2.05E 11	2.81E 11	3.34E 11	3.69E 11	3.97E 11	3.92E 11	4.04E 11
EU154	1.24E 12	3.03E 12	6.14E 12	1.05E 13	1.63E 13	2.30E 13	2.96E 13	3.60E 13	4.12E 13	4.97E 13
EU155	2.01E 11	3.75E 11	6.83E 11	1.03E 12	1.45E 12	1.82E 12	2.06E 12	2.25E 12	2.28E 12	2.37E 12
EU156	1.18E 07	2.01E 07	3.55E 07	5.12E 07	7.02E 07	8.33E 07	9.22E 07	9.91E 07	9.78E 07	1.01E 08
TOTAL	1.71E 15	3.91E 15	7.83E 15	1.32E 16	2.05E 16	2.88E 16	3.72E 16	4.55E 16	5.27E 16	6.58E 16

Table 3.15. Ingestion toxicity (m^3 water) of heavy-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
U234	1.92E 08	5.03E 08	1.07E 09	1.94E 09	3.18E 09	4.76E 09	6.56E 09	8.57E 09	1.06E 10	1.50E 10
U237	2.37E 11	4.02E 11	7.12E 11	1.03E 12	1.41E 12	1.67E 12	1.85E 12	1.99E 12	1.96E 12	2.03E 12
U239	7.31E 08	1.23E 09	2.18E 09	3.15E 09	4.32E 09	5.13E 09	5.69E 09	6.12E 09	6.03E 09	6.23E 09
NP238	5.83E 10	9.92E 10	1.75E 11	2.52E 11	3.46E 11	4.11E 11	4.54E 11	4.88E 11	4.82E 11	4.97E 11
NP239	2.12E 12	3.58E 12	6.32E 12	9.12E 12	1.25E 13	1.49E 13	1.65E 13	1.78E 13	1.75E 13	1.81E 13
PU238	2.19E 12	5.67E 12	1.20E 13	2.13E 13	3.44E 13	5.06E 13	6.83E 13	8.72E 13	1.06E 14	1.42E 14
PU239	3.26E 11	8.45E 11	1.79E 12	3.22E 12	5.23E 12	7.78E 12	1.06E 13	1.38E 13	1.69E 13	2.35E 13
PU240	5.29E 11	1.37E 12	2.90E 12	5.23E 12	8.49E 12	1.26E 13	1.73E 13	2.24E 13	2.75E 13	3.82E 13
PU241	2.82E 12	6.81E 12	1.37E 13	2.34E 13	3.62E 13	5.09E 13	6.53E 13	7.89E 13	8.99E 13	1.07E 14
PU242	1.80E 09	4.67E 09	9.90E 09	1.78E 10	2.90E 10	4.31E 10	5.89E 10	7.62E 10	9.37E 10	1.30E 11
PU243	9.13E 08	1.55E 09	2.74E 09	3.95E 09	5.42E 09	6.43E 09	7.11E 09	7.65E 09	7.55E 09	7.78E 09
AM241	7.95E 11	2.90E 12	7.30E 12	1.52E 13	2.78E 13	4.62E 13	7.03E 13	1.00E 14	1.34E 14	2.14E 14
AM242M	5.80E 09	1.49E 10	3.12E 10	5.58E 10	9.02E 10	1.33E 11	1.81E 11	2.33E 11	2.84E 11	3.87E 11
AM242	2.58E 09	4.53E 09	8.20E 09	1.23E 10	1.74E 10	2.17E 10	2.55E 10	2.89E 10	3.07E 10	3.55E 10
AM243	2.00E 10	5.20E 10	1.11E 11	1.99E 11	3.23E 11	4.81E 11	6.57E 11	8.50E 11	1.04E 12	1.45E 12
CM242	1.44E 12	2.42E 12	4.31E 12	6.25E 12	8.64E 12	1.04E 13	1.15E 13	1.25E 13	1.23E 13	1.27E 13
CM243	1.20E 10	3.02E 10	6.24E 10	1.09E 11	1.73E 11	2.50E 11	3.31E 11	4.14E 11	4.89E 11	6.26E 11
CM244	9.27E 11	2.28E 12	4.67E 12	8.05E 12	1.25E 13	1.78E 13	2.30E 13	2.81E 13	3.23E 13	3.94E 13
TOTAL	1.15E 13	2.65E 13	5.41E 13	9.35E 13	1.48E 14	2.14E 14	2.86E 14	3.65E 14	4.41E 14	6.01E 14

Table 3.16. Inhalation toxicity (m^3 air) of light-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	6.05E 12	1.44E 13	2.87E 13	4.87E 13	7.46E 13	1.04E 14	1.32E 14	1.59E 14	1.79E 14	2.10E 14
C 14	7.87E 10	2.04E 11	4.31E 11	7.75E 11	1.26E 12	1.87E 12	2.56E 12	3.32E 12	4.08E 12	5.66E 12
P 32	2.06E 13	3.63E 13	6.43E 13	9.20E 13	1.26E 14	1.48E 14	1.63E 14	1.74E 14	1.72E 14	1.76E 14
P 33	1.40E 04	2.15E 04	3.78E 04	5.56E 04	7.76E 04	9.37E 04	1.06E 05	1.16E 05	1.13E 05	1.19E 05
S 35	1.30E 12	2.18E 12	3.87E 12	5.59E 12	7.70E 12	9.17E 12	1.02E 13	1.10E 13	1.08E 13	1.12E 13
CR 51	3.90E 13	6.79E 13	1.20E 14	1.72E 14	2.36E 14	2.78E 14	3.06E 14	3.27E 14	3.25E 14	3.32E 14
NN 54	1.53E 14	2.57E 14	4.60E 14	6.77E 14	9.43E 14	1.15E 15	1.29E 15	1.40E 15	1.39E 15	1.45E 15
NN 56	6.52E 11	1.15E 12	2.04E 12	2.91E 12	3.97E 12	4.68E 12	5.14E 12	5.48E 12	5.45E 12	5.56E 12
FE 55	3.77E 14	7.69E 14	1.44E 15	2.21E 15	3.13E 15	3.97E 15	4.54E 15	4.99E 15	5.13E 15	5.31E 15
FE 59	2.90E 13	5.08E 13	9.00E 13	1.29E 14	1.76E 14	2.08E 14	2.28E 14	2.44E 14	2.42E 14	2.47E 14
CO 58	8.15E 14	1.43E 15	2.55E 15	3.64E 15	4.97E 15	5.87E 15	6.44E 15	6.88E 15	6.83E 15	6.98E 15
CO 60	7.30E 16	1.64E 17	3.19E 17	5.14E 17	7.52E 17	9.97E 17	1.19E 18	1.35E 18	1.44E 18	1.55E 18
NI 59	8.34E 11	2.22E 12	4.82E 12	8.71E 12	1.41E 13	2.10E 13	2.86E 13	3.69E 13	4.53E 13	6.26E 13
NI 63	1.19E 15	3.13E 15	6.72E 15	1.20E 16	1.93E 16	2.83E 16	3.82E 16	4.86E 16	5.88E 16	7.87E 16
ZN 65	7.25E 13	1.23E 14	2.21E 14	3.22E 14	4.46E 14	5.40E 14	5.99E 14	6.49E 14	6.42E 14	6.65E 14
SR 89	2.58E 13	3.90E 13	6.84E 13	1.01E 14	1.41E 14	1.71E 14	1.95E 14	2.14E 14	2.07E 14	2.20E 14
Y 90	4.91E 12	7.41E 12	1.30E 13	1.92E 13	2.68E 13	3.25E 13	3.70E 13	4.06E 13	3.92E 13	4.19E 13
Y 91	2.22E 13	3.35E 13	5.87E 13	8.67E 13	1.21E 14	1.47E 14	1.67E 14	1.84E 14	1.77E 14	1.89E 14
ZR 95	1.96E 16	3.18E 16	5.61E 16	8.16E 16	1.13E 17	1.35E 17	1.51E 17	1.64E 17	1.60E 17	1.68E 17
NE 95	1.01E 16	1.64E 16	2.89E 16	4.20E 16	5.81E 16	6.96E 16	7.78E 16	8.44E 16	8.26E 16	8.63E 16
NE 97	1.15E 11	1.86E 11	3.29E 11	4.78E 11	6.60E 11	7.89E 11	8.82E 11	9.56E 11	9.36E 11	9.77E 11
MO 99	8.36E 12	1.46E 13	2.59E 13	3.71E 13	5.06E 13	5.98E 13	6.57E 13	7.03E 13	6.97E 13	7.13E 13
TC 99M	1.02E 11	1.78E 11	3.15E 11	4.51E 11	6.17E 11	7.28E 11	8.00E 11	8.56E 11	8.49E 11	8.68E 11
CD115M	5.58E 12	9.41E 12	1.66E 13	2.40E 13	3.30E 13	3.92E 13	4.34E 13	4.67E 13	4.61E 13	4.76E 13
SN117M	6.35E 05	1.03E 06	1.82E 06	2.64E 06	3.65E 06	4.37E 06	4.88E 06	5.30E 06	5.18E 06	5.41E 06
SN119M	9.98E 06	1.64E 07	2.91E 07	4.28E 07	5.96E 07	7.27E 07	8.13E 07	8.85E 07	8.71E 07	9.12E 07
SN121M	3.07E 03	7.67E 03	1.57E 04	2.79E 04	4.49E 04	6.61E 04	8.94E 04	1.14E 05	1.38E 05	1.86E 05
SN121	2.40E 04	3.90E 04	6.87E 04	9.99E 04	1.38E 05	1.65E 05	1.85E 05	2.00E 05	1.96E 05	2.05E 05
SN123	2.66E 05	4.31E 05	7.62E 05	1.11E 06	1.54E 06	1.85E 06	2.07E 06	2.25E 06	2.20E 06	2.30E 06
SN125	4.55E 13	7.39E 13	1.30E 14	1.89E 14	2.62E 14	3.13E 14	3.50E 14	3.79E 14	3.71E 14	3.88E 14
SB124	1.00E 13	1.63E 13	2.87E 13	4.17E 13	5.77E 13	6.90E 13	7.71E 13	8.36E 13	8.19E 13	8.55E 13
SB125	8.12E 15	1.56E 16	2.80E 16	4.35E 16	6.23E 16	8.05E 16	9.34E 16	1.04E 17	1.06E 17	1.13E 17
TE125M	7.21E 14	1.39E 15	2.51E 15	3.91E 15	5.61E 15	7.26E 15	8.43E 15	9.37E 15	9.63E 15	1.02E 16
TA182	4.17E 13	6.74E 13	1.19E 14	1.74E 14	2.41E 14	2.89E 14	3.24E 14	3.52E 14	3.44E 14	3.60E 14
W185	3.67E 12	6.01E 12	1.06E 13	1.54E 13	2.13E 13	2.54E 13	2.84E 13	3.07E 13	3.01E 13	3.14E 13
TCTAL	1.14E 17	2.35E 17	4.47E 17	7.05E 17	1.02E 18	1.33E 18	1.58E 18	1.78E 18	1.88E 18	2.02E 18

Table 3.17. Inhalation toxicity (m^3 air) of fission-product isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
H 3	1.19E 13	2.85E 13	5.71E 13	9.67E 13	1.48E 14	2.07E 14	2.63E 14	3.15E 14	3.55E 14	4.16E 14
KR 85	1.32E 14	3.12E 14	6.21E 14	1.05E 15	1.59E 15	2.21E 15	2.79E 15	3.31E 15	3.70E 15	4.29E 15
RE 88	3.28E 05	5.55E 05	9.81E 05	1.41E 06	1.94E 06	2.31E 06	2.56E 06	2.75E 06	2.71E 06	2.80E 06
SR 89	6.03E 17	1.02E 18	1.80E 18	2.60E 18	3.57E 18	4.24E 18	4.69E 18	5.05E 18	4.98E 18	5.14E 18
SR 90	1.18E 19	2.95E 19	6.09E 19	1.06E 20	1.68E 20	2.42E 20	3.19E 20	3.96E 20	4.66E 20	5.91E 20
Y 90	1.18E 17	2.96E 17	6.10E 17	1.07E 18	1.68E 18	2.42E 18	3.19E 18	3.97E 18	4.66E 18	5.91E 18
SR 91	1.91E 14	3.22E 14	5.70E 14	8.22E 14	1.13E 15	1.34E 15	1.48E 15	1.60E 15	1.57E 15	1.63E 15
Y 91M	1.83E 12	3.10E 12	5.47E 12	7.89E 12	1.08E 13	1.29E 13	1.43E 13	1.53E 13	1.51E 13	1.56E 13
Y 91	2.69E 17	4.55E 17	8.05E 17	1.16E 18	1.60E 18	1.89E 18	2.10E 18	2.26E 18	2.23E 18	2.30E 18
Y 92	1.25E 14	2.10E 14	3.72E 14	5.36E 14	7.37E 14	8.75E 14	9.69E 14	1.04E 15	1.03E 15	1.06E 15
Y 93	4.87E 14	8.22E 14	1.45E 15	2.10E 15	2.88E 15	3.42E 15	3.79E 15	4.07E 15	4.02E 15	4.15E 15
ZR 95	4.31E 17	7.29E 17	1.29E 18	1.86E 18	2.55E 18	3.03E 18	3.36E 18	3.62E 18	3.57E 18	3.68E 18
NB 95M	8.93E 06	1.51E 07	2.67E 07	3.85E 07	5.29E 07	6.28E 07	6.96E 07	7.49E 07	7.39E 07	7.63E 07
NE 95	2.25E 17	3.81E 17	6.74E 17	9.72E 17	1.34E 18	1.59E 18	1.76E 18	1.89E 18	1.87E 18	1.93E 18
ZR 97	1.54E 15	2.60E 15	4.59E 15	6.62E 15	9.10E 15	1.08E 16	1.20E 16	1.29E 16	1.27E 16	1.31E 16
NB 97M	4.43E 06	7.49E 06	1.32E 07	1.91E 07	2.62E 07	3.11E 07	3.45E 07	3.71E 07	3.66E 07	3.78E 07
NB 97	2.48E 13	4.19E 13	7.40E 13	1.07E 14	1.47E 14	1.74E 14	1.93E 14	2.08E 14	2.05E 14	2.11E 14
NB 98M	2.42E 05	4.09E 05	7.22E 05	1.04E 06	1.43E 06	1.70E 06	1.88E 06	2.02E 06	2.00E 06	2.06E 06
KC 99	2.92E 15	4.94E 15	8.74E 15	1.26E 16	1.73E 16	2.05E 16	2.27E 16	2.45E 16	2.41E 16	2.49E 16
TC 99M	3.88E 13	6.56E 13	1.16E 14	1.67E 14	2.30E 14	2.73E 14	3.02E 14	3.25E 14	3.21E 14	3.31E 14
RU103	8.69E 16	1.47E 17	2.60E 17	3.75E 17	5.15E 17	6.11E 17	6.77E 17	7.28E 17	7.18E 17	7.41E 17
RH103M	1.31E 14	2.21E 14	3.90E 14	5.62E 14	7.73E 14	9.17E 14	1.02E 15	1.09E 15	1.08E 15	1.11E 15
RU105	4.51E 13	7.62E 13	1.35E 14	1.94E 14	2.67E 14	3.17E 14	3.51E 14	3.77E 14	3.72E 14	3.84E 14
RH105	3.68E 14	6.21E 14	1.10E 15	1.58E 15	2.18E 15	2.58E 15	2.86E 15	3.08E 15	3.03E 15	3.13E 15
RU106	4.09E 18	7.13E 18	1.29E 19	1.90E 19	2.63E 19	3.23E 19	3.60E 19	3.90E 19	3.89E 19	4.02E 19
RH106	8.18E 08	1.43E 09	2.58E 09	3.79E 09	5.27E 09	6.45E 09	7.19E 09	7.81E 09	7.78E 09	8.05E 09
AG110M	1.47E 16	2.51E 16	4.52E 16	6.58E 16	9.10E 16	1.10E 17	1.22E 17	1.32E 17	1.31E 17	1.35E 17
AG111	2.98E 14	5.04E 14	8.91E 14	1.28E 15	1.76E 15	2.09E 15	2.32E 15	2.50E 15	2.46E 15	2.54E 15
SN123	5.10E 06	8.64E 06	1.54E 07	2.22E 07	3.05E 07	3.64E 07	4.03E 07	4.35E 07	4.29E 07	4.43E 07
SE124	4.45E 14	7.57E 14	1.34E 15	1.93E 15	2.65E 15	3.14E 15	3.48E 15	3.74E 15	3.69E 15	3.80E 15
SE125	4.53E 16	9.01E 16	1.66E 17	2.56E 17	3.65E 17	4.68E 17	5.39E 17	5.95E 17	6.12E 17	6.40E 17
TE125M	4.02E 15	8.05E 15	1.49E 16	2.30E 16	3.28E 16	4.22E 16	4.87E 16	5.38E 16	5.54E 16	5.80E 16
SE127	1.79E 06	3.03E 06	5.36E 06	7.72E 06	1.06E 07	1.26E 07	1.39E 07	1.50E 07	1.48E 07	1.53E 07
TE127M	8.15E 15	1.38E 16	2.45E 16	3.53E 16	4.86E 16	5.79E 16	6.42E 16	6.91E 16	6.82E 16	7.04E 16
TE127	3.20E 14	5.42E 14	9.61E 14	1.39E 15	1.91E 15	2.27E 15	2.52E 15	2.71E 15	2.67E 15	2.76E 15
TE129M	1.17E 16	1.97E 16	3.48E 16	5.02E 16	6.90E 16	8.19E 16	9.07E 16	9.76E 16	9.62E 16	9.94E 16
TE129	7.73E 13	1.31E 14	2.31E 14	3.33E 14	4.58E 14	5.43E 14	6.02E 14	6.48E 14	6.38E 14	6.59E 14
TE131M	1.26E 14	2.14E 14	3.78E 14	5.44E 14	7.48E 14	8.88E 14	9.83E 14	1.06E 15	1.04E 15	1.08E 15
I131	3.36E 17	5.68E 17	1.00E 18	1.45E 18	1.99E 18	2.36E 18	2.61E 18	2.81E 18	2.77E 18	2.86E 18
TE132	4.68E 15	7.90E 15	1.40E 16	2.01E 16	2.77E 16	3.28E 16	3.64E 16	3.92E 16	3.86E 16	3.99E 16
I132	6.42E 15	1.09E 16	1.92E 16	2.77E 16	3.80E 16	4.51E 16	4.99E 16	5.38E 16	5.30E 16	5.47E 16
I133	1.80E 16	3.04E 16	5.37E 16	7.74E 16	1.06E 17	1.26E 17	1.40E 17	1.51E 17	1.48E 17	1.53E 17
XE133M	9.19E 12	1.55E 13	2.75E 13	3.96E 13	5.44E 13	6.45E 13	7.15E 13	7.70E 13	7.59E 13	7.83E 13
XE133	1.76E 14	2.97E 14	5.26E 14	7.58E 14	1.04E 15	1.24E 15	1.37E 15	1.47E 15	1.45E 15	1.50E 15
I134	8.56E 13	1.45E 14	2.56E 14	3.69E 14	5.06E 14	6.01E 14	6.66E 14	7.17E 14	7.06E 14	7.29E 14
CS134	8.94E 17	1.71E 18	3.12E 18	4.74E 18	6.68E 18	8.43E 18	9.58E 18	1.05E 19	1.07E 19	1.11E 19
I135	2.09E 15	3.53E 15	6.24E 15	8.99E 15	1.24E 16	1.47E 16	1.62E 16	1.75E 16	1.72E 16	1.78E 16
XE135	2.85E 13	4.82E 13	8.51E 13	1.23E 14	1.69E 14	2.00E 14	2.22E 14	2.39E 14	2.35E 14	2.43E 14
CS136	4.45E 14	7.52E 14	1.33E 15	1.92E 15	2.63E 15	3.13E 15	3.46E 15	3.73E 15	3.67E 15	3.79E 15
CS137	9.79E 17	2.46E 18	5.07E 18	8.88E 18	1.40E 19	2.03E 19	2.67E 19	3.33E 19	3.93E 19	5.01E 19
BA137M	4.58E 08	1.15E 09	2.37E 09	4.15E 09	6.56E 09	9.47E 09	1.25E 10	1.56E 10	1.84E 10	2.34E 10
BA140	8.86E 16	1.50E 17	2.65E 17	3.82E 17	5.24E 17	6.22E 17	6.89E 17	7.42E 17	7.31E 17	7.55E 17
LA140	2.52E 16	4.25E 16	7.52E 16	1.08E 17	1.49E 17	1.77E 17	1.96E 17	2.11E 17	2.08E 17	2.15E 17
LA141	1.14E 06	1.92E 06	3.39E 06	4.89E 06	6.72E 06	7.97E 06	8.83E 06	9.51E 06	9.37E 06	9.68E 06
CE141	4.32E 16	7.30E 16	1.29E 17	1.86E 17	2.56E 17	3.03E 17	3.36E 17	3.62E 17	3.56E 17	3.68E 17
LA142	4.48E 05	7.57E 05	1.34E 06	1.93E 06	2.65E 06	3.14E 06	3.48E 06	3.75E 06	3.69E 06	3.82E 06
CE143	1.18E 15	1.99E 15	3.52E 15	5.08E 15	6.97E 15	8.28E 15	9.17E 15	9.87E 15	9.73E 15	1.00E 16
PR143	1.46E 16	2.46E 16	4.35E 16	6.27E 16	8.62E 16	1.02E 17	1.13E 17	1.22E 17	1.20E 17	1.24E 17
CE144	6.98E 18	1.20E 19	2.16E 19	3.15E 19	4.37E 19	5.30E 19	5.89E 19	6.38E 19	6.33E 19	6.54E 19
PR144	1.40E 09	2.40E 09	4.32E 09	6.31E 09	8.73E 09	1.06E 10	1.18E 10	1.28E 10	1.27E 10	1.31E 10
PR145	1.03E 06	1.73E 06	3.07E 06	4.42E 06	6.07E 06	7.21E 06	7.98E 06	8.59E 06	8.47E 06	8.75E 06
ND147	3.63E 15	6.14E 15	1.08E 16	1.56E 16	2.15E 16	2.55E 16	2.82E 16	3.04E 16	3.00E 16	3.09E 16
PM147	1.91E 17	3.76E 17	6.90E 17	1.06E 18	1.51E 18	1.94E 18	2.23E 18	2.46E 18	2.53E 18	2.65E 18
PM148M	5.74E 06	9.66E 06	1.71E 07	2.46E 07	3.39E 07	4.03E 07	4.46E 07	4.81E 07	4.74E 07	4.90E 07
PM148	6.59E 06	1.12E 07	1.97E 07	2.84E 07	3.90E 07	4.63E 07	5.13E 07	5.52E 07	5.44E 07	5.62E 07
PM149	6.81E 14	1.15E 15	2.04E 15	2.94E 15	4.04E 15	4.79E 15	5.30E 15	5.70E 15	5.62E 15	5.80E 15
PM151	9.93E 05	1.68E 06	2.97E 06	4.28E 06	5.88E 06	6.98E 06	7.73E 06	8.32E 06	8.20E 06	8.47E 06
SM151	9.99E 14	2.56E 15	5.39E 15	9.60E 15	1.54E 16	2.27E 16	3.06E 16	3.91E 16	4.73E 16	6.36E 16
SM153	3.79E 14	6.43E 14	1.14E 15	1.64E 15	2.25E 15	2.67E 15	2.96E 15	3.18E 15	3.13E 15	3.23E 15
EU154	2.48E 17	6.05E 17	1.23E 18	2.11E 18	3.26E 18	4.61E 18	5.93E 18	7.20E 18	8.24E 18	9.94E 18
EU155	1.34E 16	2.50E 16	4.56E 16	6.87E 16	9.65E 16	1.21E 17	1.37E 17	1.50E 17	1.52E 17	1.58E 17
EU156	1.18E 07	2.01E 07	3.55E 07	5.12E 07	7.02E 07	8.33E 07	9.22E 07	9.91E 07	9.78E 07	1.01E 08
TOTAL	2.76E 19	5.79E 19	1.13E 20	1.85E 20	2.79E 20	3.81E 20	4.79E 20	5.76E 20	6.52E 20	7.96E 20

Table 3.18. Inhalation toxicity (m^3 air) of heavy-element isotopes accumulated in the U. S.

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
U234	2.88E 14	7.54E 14	1.61E 15	2.91E 15	4.76E 15	7.14E 15	9.85E 15	1.28E 16	1.59E 16	2.26E 16
U237	7.91E 14	1.34E 15	2.37E 15	3.42E 15	4.69E 15	5.57E 15	6.17E 15	6.63E 15	6.54E 15	6.75E 15
U239	2.92E 12	4.94E 12	8.73E 12	1.26E 13	1.73E 13	2.05E 13	2.27E 13	2.45E 13	2.41E 13	2.49E 13
NP238	1.46E 15	2.48E 15	4.38E 15	6.31E 15	8.66E 15	1.03E 16	1.14E 16	1.22E 16	1.20E 16	1.24E 16
NP239	7.06E 15	1.19E 16	2.11E 16	3.04E 16	4.18E 16	4.96E 16	5.50E 16	5.92E 16	5.84E 16	6.04E 16
PU238	1.57E 20	4.05E 20	8.54E 20	1.52E 21	2.45E 21	3.61E 21	4.88E 21	6.23E 21	7.55E 21	1.01E 22
PU239	2.72E 19	7.04E 19	1.49E 20	2.68E 20	4.35E 20	6.48E 20	8.87E 20	1.15E 21	1.41E 21	1.96E 21
PU240	4.41E 19	1.14E 20	2.42E 20	4.36E 20	7.08E 20	1.05E 21	1.44E 21	1.87E 21	2.29E 21	3.19E 21
PU241	1.88E 20	4.54E 20	9.14E 20	1.56E 21	2.41E 21	3.39E 21	4.35E 21	5.26E 21	5.99E 21	7.17E 21
PU242	1.50E 17	3.89E 17	8.25E 17	1.49E 18	2.41E 18	3.59E 18	4.91E 18	6.35E 18	7.81E 18	1.08E 19
PU243	4.56E 12	7.75E 12	1.37E 13	1.97E 13	2.71E 13	3.21E 13	3.56E 13	3.82E 13	3.77E 13	3.89E 13
AN241	1.59E 19	5.79E 19	1.46E 20	3.05E 20	5.57E 20	9.23E 20	1.41E 21	2.00E 21	2.69E 21	4.29E 21
AN242M	1.16E 17	2.98E 17	6.25E 17	1.12E 18	1.80E 18	2.67E 18	3.62E 18	4.66E 18	5.67E 18	7.74E 18
AN242	2.58E 14	4.53E 14	8.20E 14	1.23E 15	1.74E 15	2.17E 15	2.55E 15	2.89E 15	3.07E 15	3.55E 15
AN243	3.99E 17	1.04E 18	2.21E 18	3.98E 18	6.46E 18	9.61E 18	1.31E 19	1.70E 19	2.09E 19	2.90E 19
CH242	7.21E 18	1.21E 19	2.16E 19	3.13E 19	4.32E 19	5.19E 19	5.76E 19	6.23E 19	6.15E 19	6.37E 19
CH243	3.00E 17	7.54E 17	1.56E 18	2.74E 18	4.33E 18	6.26E 18	8.28E 18	1.03E 19	1.22E 19	1.56E 19
CH244	2.16E 19	5.33E 19	1.09E 20	1.88E 20	2.92E 20	4.15E 20	5.36E 20	6.55E 20	7.54E 20	9.20E 20
TOTAL	4.62E 20	1.17E 21	2.44E 21	4.32E 21	6.92E 21	1.01E 22	1.36E 22	1.73E 22	2.08E 22	2.78E 22

	Year	Years following 2031 A.D.							
	2031	100	300	1000	3000	10,000	100,000	1,000,000	
H	1.86E 06	1.86E 06	1.86E 06	1.86E 06	1.86E 06	1.86E 06	1.86E 06	1.86E 06	
HE	8.83E 05	8.87E 05	8.87E 05	8.87E 05	8.87E 05	8.87E 05	8.87E 05	8.87E 05	
LI	4.37E 05	4.37E 05	4.37E 05	4.37E 05	4.37E 05	4.37E 05	4.37E 05	4.37E 05	
B	3.51E 02	3.51E 02	3.51E 02	3.51E 02	3.51E 02	3.51E 02	3.51E 02	3.49E 02	
BE	4.02E 05	4.02E 05	4.02E 05	4.02E 05	4.02E 05	4.02E 05	4.02E 05	4.02E 05	
C	7.37E 07	7.37E 07	7.37E 07	7.37E 07	7.36E 07	7.36E 07	7.35E 07	7.35E 07	
N	5.14E 07	5.14E 07	5.14E 07	5.14E 07	5.15E 07	5.15E 07	5.16E 07	5.16E 07	
O	5.62E 10	5.62E 10	5.62E 10	5.62E 10	5.62E 10	5.62E 10	5.62E 10	5.62E 10	
F	4.25E 06	4.25E 06	4.25E 06	4.25E 06	4.25E 06	4.25E 06	4.25E 06	4.25E 06	
NE	1.49E 02	1.49E 02	1.49E 02	1.49E 02	1.49E 02	1.49E 02	1.49E 02	1.49E 02	
WA	5.95E 06	5.95E 06	5.95E 06	5.95E 06	5.95E 06	5.95E 06	5.95E 06	5.95E 06	
AL	8.08E 05	8.08E 05	8.08E 05	8.08E 05	8.08E 05	8.08E 05	8.08E 05	8.08E 05	
HG	3.25E 07	3.25E 07	3.25E 07	3.25E 07	3.25E 07	3.25E 07	3.25E 07	3.25E 07	
SI	2.00E 08	2.00E 08	2.00E 08	2.00E 08	2.00E 08	2.00E 08	2.00E 08	2.00E 08	
P	9.43E 07	9.43E 07	9.43E 07	9.43E 07	9.43E 07	9.43E 07	9.43E 07	9.43E 07	
S	1.06E 07	1.06E 07	1.06E 07	1.06E 07	1.06E 07	1.06E 07	1.06E 07	1.06E 07	
CL	2.11E 06	2.11E 06	2.11E 06	2.11E 06	2.11E 06	2.11E 06	2.08E 06	1.99E 06	
AR	5.36E 02	5.66E 02	6.26E 02	8.34E 02	1.43E 03	3.49E 03	2.73E 04	1.20E 05	
K	8.32E 01	8.39E 01	8.52E 01	8.93E 01	1.01E 02	1.38E 02	4.66E 02	7.84E 02	
C	7.95E 05	7.95E 05	7.95E 05	7.95E 05	7.95E 05	7.95E 05	7.95E 05	7.94E 05	
SI	3.98E 01	3.99E 01	3.99E 01	3.99E 01	3.99E 01	3.99E 01	3.99E 01	3.99E 01	
TC	3.32E 07	3.32E 07	3.32E 07	3.32E 07	3.32E 07	3.32E 07	3.32E 07	3.32E 07	
V	6.11E 06	6.11E 06	6.11E 06	6.11E 06	6.11E 06	6.11E 06	6.11E 06	6.11E 06	
CR	4.56E 09	4.56E 09	4.56E 09	4.56E 09	4.56E 09	4.56E 09	4.56E 09	4.56E 09	
HN	3.83E 08	3.83E 08	3.83E 08	3.83E 08	3.83E 08	3.83E 08	3.83E 08	3.83E 08	
FE	1.39E 10	1.39E 10	1.39E 10	1.39E 10	1.39E 10	1.39E 10	1.39E 10	1.39E 10	
CO	3.23E 07	3.19E 07	3.19E 07	3.20E 07	3.23E 07	3.33E 07	4.17E 07	4.89E 07	
NI	4.27E 09	4.27E 09	4.27E 09	4.27E 09	4.27E 09	4.27E 09	4.26E 09	4.25E 09	
CU	7.44E 06	8.82E 06	9.78E 06	1.01E 07	1.01E 07	1.01E 07	1.01E 07	1.01E 07	
GN	1.60E 07	1.60E 07	1.60E 07	1.60E 07	1.60E 07	1.60E 07	1.60E 07	1.60E 07	
ZA	1.24E 04	1.24E 04	1.24E 04	1.24E 04	1.24E 04	1.24E 04	1.24E 04	1.24E 04	
GE	7.78E 01	7.78E 01	7.78E 01	7.78E 01	7.78E 01	7.78E 01	7.78E 01	7.78E 01	
SR	7.18E 04	7.18E 04	7.18E 04	7.18E 04	7.18E 04	7.18E 04	7.18E 04	7.18E 04	
Y	8.02E 00	4.01E-05	2.88E-C7	9.14E-15	3.42E-36				
ZR	1.44E 11	1.44E 11	1.44E 11	1.44E 11	1.44E 11	1.44E 11	1.44E 11	1.44E 11	
NE	2.17E 08	2.17E 08	2.17E 08	2.17E 08	2.17E 08	2.17E 08	2.18E 08	2.28E 08	
HO	1.49E 08	1.49E 08	1.49E 08	1.49E 08	1.49E 08	1.49E 08	1.49E 08	1.49E 08	
TC	9.88E 04	9.88E 04	9.87E 04	9.85E 04	9.79E 04	9.56E 04	7.10E 04	3.64E 03	
RU	4.14E 04	4.14E 04	4.14E 04	4.14E 04	4.14E 04	4.14E 04	4.14E 04	4.14E 04	
CD	4.16E 02	4.14E 02	4.14E 02	4.14E 02	4.14E 02	4.14E 02	4.14E 02	4.14E 02	
IN	3.17E 05	3.17E 05	3.17E 05	3.17E 05	3.17E 05	3.17E 05	3.17E 05	3.17E 05	
SN	2.33E 09	2.33E 09	2.33E 09	2.33E 09	2.33E 09	2.33E 09	2.33E 09	2.33E 09	
SB	1.15E 06	1.05E 06	1.06E 06	1.06E 06	1.06E 06	1.06E 06	1.06E 06	1.06E 06	
TE	1.14E 06	1.24E 06	1.24E 06	1.24E 06	1.24E 06	1.24E 06	1.24E 06	1.24E 06	
TA	1.59E 05	1.59E 05	1.59E 05	1.59E 05	1.59E 05	1.59E 05	1.59E 05	1.59E 05	
W	3.37E 06	3.37E 06	3.37E 06	3.37E 06	3.37E 06	3.37E 06	3.37E 06	3.37E 06	
TOTALS	2.27E 11	2.27E 11	2.27E 11	2.27E 11	2.27E 11	2.27E 11	2.27E 11	2.27E 11	

[illegible]

Table 3.22. Curies of accumulated light-element isotopes after 2031

	Year 2031	Years following 2031 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000 1,000,000
H 3	4.25E 07	1.51E 05	1.93E 00	1.42E-17			
C 14	5.82E 05	5.75E 05	5.61E 05	5.16E 05	4.05E 05	1.74E 05	3.25E 00
CL 36	4.36E 03	4.36E 03	4.36E 03	4.35E 03	4.33E 03	4.27E 03	3.49E 03 4.66E 02
CA 41	7.20E 01	7.20E 01	7.18E 01	7.14E 01	7.02E 01	6.60E 01	3.03E 01 1.25E-02
FE 55	1.59E 08	4.20E-04					
CO 60	4.65E 08	8.81E 02	3.15E-09				
NI 59	1.29E 06	1.28E 06	1.28E 06	1.27E 06	1.25E 06	1.18E 06	5.41E 05 2.24E 02
NI 63	1.61E 08	7.59E 07	1.68E 07	8.61E 04	2.46E-02		
ZR 93	8.25E 04	8.25E 04	8.25E 04	8.25E 04	8.24E 04	8.22E 04	7.88E 04 5.20E 04
NB 93M	5.12E 04	8.48E 04	8.50E 04	8.48E 04	8.44E 04	8.33E 04	7.88E 04 5.20E 04
NB 94	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.89E 02 3.77E 02
MO 93	2.94E 03	2.91E 03	2.87E 03	2.72E 03	2.33E 03	1.36E 03	1.33E 00
TC 99	1.70E 03	1.70E 03	1.70E 03	1.69E 03	1.68E 03	1.64E 03	1.22E 03 6.27E 01
SN121M	1.90E 05	7.65E 04	1.23E 04	2.08E 01	2.48E-07		
TOTAL	1.55E 09	7.82E 07	1.89E 07	2.05E 06	1.83E 06	1.53E 06	7.03E 05 1.05E 05

Table 3.23. Curies of accumulated fission-product isotopes after 2031

	Year 2031	Years following 2031 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000 1,000,000
H 3	8.41E 07	2.99E 05	3.81E 00	2.81E-17			
SE 79	1.52E 05	1.52E 05	1.52E 05	1.51E 05	1.48E 05	1.37E 05	5.25E 04 3.56E 00
KR 85	1.30E 09	2.12E 06	5.65E 00	1.74E-19			
SR 90	1.80E 10	1.53E 09	1.10E 07	3.49E-01	1.31E-22		
Y 90	1.81E 10	1.53E 09	1.10E 07	3.49E-01	1.31E-22		
ZR 93	6.88E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.87E 05	6.85E 05	6.57E 05 4.33E 05
NB 93M	4.19E 05	6.86E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.87E 05	6.85E 05	6.57E 05 4.33E 05
TC 99	4.98E 06	4.98E 06	4.97E 06	4.96E 06	4.93E 06	4.82E 06	3.59E 06 1.89E 05
PD107	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.87E 04 3.54E 04
SN126	2.87E 05	2.87E 05	2.87E 05	2.85E 05	2.82E 05	2.68E 05	1.44E 05 2.81E 02
SB126M	2.88E 05	2.87E 05	2.87E 05	2.85E 05	2.82E 05	2.68E 05	1.44E 05 2.81E 02
SB126	7.87E 05	2.84E 05	2.84E 05	2.83E 05	2.79E 05	2.66E 05	1.42E 05 2.78E 02
I129	1.09E 04	1.10E 04	1.10E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04 1.05E 04
CS135	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.09E 05 8.85E 04
CS137	2.55E 10	2.53E 09	2.49E 07	2.36E 00	2.01E-20		
BA137M	2.38E 10	2.37E 09	2.33E 07	2.20E 00	1.88E-20		
SN151	1.30E 08	5.87E 07	1.19E 07	4.54E 04	5.45E-03		
EU154	1.01E 09	1.32E 07	2.28E 03	1.54E-10			
HC166M	8.61E 02	8.13E 02	7.24E 02	4.83E 02	1.52E 02	2.67E 00	7.06E-23
TOTAL	1.66E 11	8.04E 05	8.97E 07	7.55E 06	7.45E 06	7.29E 06	5.54E 06 1.19E 06

Table 3.24. Curies of accumulated heavy-element isotopes after 2031

	Year 2031	Years following 2031 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	1,000,000
TL207	3.82E-00	2.09E-01	5.44E-01	1.76E-02	5.07E-02	1.63E-03	9.88E-03
TL209	1.04E-03	1.06E-02	7.64E-02	1.07E-00	1.25E-01	1.36E-02	3.06E-03
PB209	4.74E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
PE210	1.62E-01	8.60E-00	8.77E-01	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
PB211	3.83E-00	2.10E-01	5.45E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
PB214	5.59E-01	1.39E-01	1.07E-02	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
BI210	1.62E-01	8.60E-00	8.77E-01	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
BI211	3.83E-00	2.10E-01	5.45E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
BI213	4.74E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
BI214	5.59E-01	1.39E-01	1.07E-02	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
PO210	1.53E-01	8.60E-00	8.77E-01	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
PC213	4.64E-02	4.72E-01	3.40E-00	4.76E-01	5.56E-02	6.04E-03	1.36E-05
PC214	5.59E-01	1.39E-01	1.07E-02	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
PO215	3.83E-00	2.10E-01	5.45E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
PO218	5.59E-01	1.39E-01	1.07E-02	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
AT217	4.74E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
RN219	3.83E-00	2.10E-01	5.45E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
RN222	5.59E-01	1.39E-01	1.07E-02	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
FR221	4.74E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
RA223	3.83E-00	2.10E-01	5.45E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
RA225	4.73E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
RA226	5.59E-01	1.39E-01	1.07E-02	1.12E-03	8.09E-03	4.64E-04	3.74E-05
AC225	4.74E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
AC227	3.83E-00	2.10E-01	5.45E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
TH227	3.78E-00	2.07E-01	5.38E-01	1.74E-02	5.02E-02	1.61E-03	9.77E-03
TH229	4.72E-02	4.83E-01	3.47E-00	4.87E-01	5.68E-02	6.18E-03	1.39E-05
TH230	8.74E-01	5.59E-02	1.71E-03	6.07E-03	1.84E-04	5.96E-04	3.72E-05
TH231	7.92E-03	7.90E-03	7.92E-03	8.01E-03	8.23E-03	8.92E-03	1.19E-04
TH234	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05
PA231	9.40E-00	2.62E-01	5.98E-01	1.77E-02	5.09E-02	1.63E-03	9.91E-03
PA233	1.19E-05	1.63E-05	2.41E-05	3.80E-05	4.44E-05	4.46E-05	4.33E-05
PA234M	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05
U233	1.77E-01	7.76E-01	2.52E-02	1.22E-03	4.85E-03	1.79E-04	1.53E-05
U234	4.65E-05	6.07E-05	7.02E-05	7.26E-05	7.23E-05	7.12E-05	5.82E-05
U235	7.89E-03	7.90E-03	7.92E-03	8.01E-03	8.23E-03	8.92E-03	1.19E-04
U236	9.41E-04	9.47E-04	9.58E-04	9.96E-04	1.09E-05	1.30E-05	1.49E-05
U237	2.03E-08	4.54E-03	5.22E-01	1.71E-01	1.45E-01	8.04E-02	4.24E-05
U238	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05
NP237	1.19E-05	1.63E-05	2.41E-05	3.80E-05	4.44E-05	4.46E-05	4.33E-05
NP239	1.82E-09	5.90E-06	5.80E-06	5.44E-06	4.54E-06	2.41E-06	6.91E-02
PU238	7.28E-08	3.35E-08	7.10E-07	3.34E-05	3.66E-00	4.93E-14	
PU239	1.21E-08	1.21E-08	1.20E-08	1.18E-08	1.11E-08	9.20E-07	7.22E-06
PU240	1.97E-08	1.95E-08	1.91E-08	1.78E-08	1.45E-08	7.08E-07	6.95E-03
PU241	2.18E-10	1.89E-08	2.18E-04	7.13E-03	6.03E-03	3.35E-03	1.77E-00
PU242	6.69E-05	6.69E-05	6.69E-05	6.68E-05	6.65E-05	6.57E-05	5.57E-05
AM241	8.92E-08	1.40E-05	1.02E-09	3.33E-08	1.36E-07	3.54E-03	1.77E-00
AM242M	1.59E-06	1.01E-06	4.04E-05	1.66E-04	1.82E-00	2.49E-14	
AM242	3.59E-06	1.01E-06	4.04E-05	1.66E-04	1.82E-00	2.49E-14	
AM243	5.96E-06	5.90E-06	5.80E-06	5.44E-06	4.54E-06	2.41E-06	6.89E-02
CH242	2.56E-08	8.25E-05	3.31E-05	1.36E-04	1.49E-00	2.05E-14	
CH243	3.19E-06	3.66E-05	4.80E-03	1.25E-03	1.91E-22		
CH244	2.80E-08	6.08E-06	2.87E-03	2.31E-04	2.31E-04	2.31E-04	2.29E-04
TOTAL	2.63E-10	2.26E-09	1.42E-09	6.43E-08	2.82E-08	1.71E-08	1.49E-07

Table 3.25. Projected accumulation of spent fuel assemblies at SURFP (shipped 5 years after discharged)

Year	Annual Addition					Accumulation Through End of Year								
	Number of Assemblies Discharged		Volume (Thousands of m ³)	Actinide Mass (MT)	Radio-Activity (MCi)	Thermal Power (MW)	Number of Assemblies Discharged		Volume (Thousands of m ³)	Actinide Mass (MT)	Radio-Activity (MCi)	Thermal Power (MW)	Hazard, Air	Cubic Meters at RCG
	BWR	PWR					BWR	PWR						
1985	5006	2373	0.87	1950	347	1	5006	2373	0.9	1950	347	1	7.8E 19	1.8E 14
1986	5142	2768	0.96	2150	696	2	10149	5141	1.8	4099	1028	3	2.2E 20	5.4E 14
1987	5050	3253	1.04	2350	875	3	15199	8395	2.9	6449	1856	6	4.0E 20	9.5E 14
1988	5399	3563	1.13	2550	1035	3	20598	11958	4.0	8999	2798	9	5.9E 20	1.4E 15
1989	5617	3923	1.21	2749	1159	4	26215	15881	5.2	11748	3810	12	8.0E 20	1.9E 15
1990	5712	4334	1.30	2949	1290	4	31926	20215	6.5	14698	4893	15	1.0E 21	2.5E 15
1991	6017	4661	1.39	3149	1400	5	37944	24876	7.9	17847	6017	19	1.2E 21	3.0E 15
1992	6387	4963	1.47	3350	1524	5	44331	29839	9.4	21197	7198	23	1.5E 21	3.6E 15
1993	6799	5248	1.56	3550	1664	5	51130	35087	10.9	24747	8452	26	1.8E 21	4.3E 15
1994	7226	5526	1.65	3750	1799	6	58356	40613	12.6	28498	9772	31	2.0E 21	4.9E 15
1995	7553	5719	1.72	3894	1888	6	65909	46332	14.3	32392	11112	35	2.3E 21	5.6E 15
1996	8195	6154	1.85	4203	2039	7	74105	52486	16.2	36595	12538	39	2.6E 21	6.4E 15
1997	8873	6621	2.00	4532	2198	7	82978	59107	18.2	41127	14055	44	3.0E 21	7.2E 15
1998	9579	7110	2.15	4875	2366	8	92557	66217	20.3	46002	15668	49	3.3E 21	8.0E 15
1999	10305	7609	2.30	5227	2542	8	102862	73826	22.6	51229	17382	54	3.7E 21	8.9E 15
2000	11077	8138	2.47	5600	2726	9	113938	81964	25.1	56829	19201	60	4.1E 21	9.9E 15
2001	11916	8710	2.65	6005	2922	9	125854	90673	27.7	62834	21132	66	4.6E 21	1.1E 16
2002	12772	9292	2.83	6417	3127	10	138627	99965	30.6	69251	23181	73	5.1E 21	1.2E 16
2003	13618	9869	3.01	6825	3336	11	152245	109834	33.6	76076	25345	80	5.6E 21	1.3E 16
2004	14466	10434	3.19	7227	3544	11	166710	120268	36.8	83303	27621	87	6.1E 21	1.4E 16
2005	15304	10985	3.36	7622	3749	12	182015	131253	40.1	90926	30000	94	6.6E 21	1.6E 16
2006	16079	11496	3.53	7988	3945	13	198093	142748	43.7	98914	32471	102	7.2E 21	1.7E 16
2007	16648	11869	3.64	8256	4114	13	214741	154617	47.3	107169	35005	110	7.8E 21	1.8E 16
2008	17136	12169	3.74	8477	4262	14	231878	166786	51.0	115646	37580	119	8.5E 21	2.0E 16
2009	17544	12430	3.83	8665	4371	14	249422	179216	54.9	124311	40161	127	9.1E 21	2.1E 16
2010	17865	12649	3.90	8820	4455	14	267287	191865	58.8	133132	42725	135	9.7E 21	2.2E 16
2011	18238	12949	3.98	9021	4559	15	285525	204814	62.7	142152	45298	144	1.0E 22	2.4E 16
2012	18605	13191	4.06	9194	4648	15	304130	218005	66.8	151346	47866	152	1.1E 22	2.5E 16
2013	18960	13440	4.14	9368	4736	15	323090	231445	70.9	160714	50430	160	1.2E 22	2.7E 16
2014	19674	13646	4.24	9587	4843	16	342764	245091	75.2	170301	53011	169	1.2E 22	2.8E 16
2015	20463	13813	4.34	9802	4943	16	363227	258904	79.5	180103	55600	177	1.3E 22	3.0E 16
2016	20738	14066	4.41	9964	5020	16	383965	272970	83.9	190067	58176	186	1.4E 22	3.1E 16
2017	21277	14332	4.50	10178	5118	17	405242	287302	88.4	200245	60761	195	1.5E 22	3.2E 16
2018	20959	14735	4.55	10301	5183	17	426201	302036	93.0	210546	63322	203	1.5E 22	3.4E 16
2019	21593	14970	4.65	10519	5276	17	447794	317007	97.6	221065	65891	212	1.6E 22	3.5E 16
2020	22674	14842	4.72	10654	5327	17	470468	331848	102.3	231719	68423	220	1.7E 22	3.7E 16
2021	21777	14744	4.62	10451	5249	17	492245	346593	107.0	242170	70793	229	1.7E 22	3.8E 16
2022	20969	15073	4.61	10454	5258	17	513213	361666	111.6	252624	73106	237	1.8E 22	3.9E 16
2023	20743	15097	4.60	10424	5247	17	533956	376763	116.2	263048	75341	244	1.9E 22	4.1E 16
2024	21277	14708	4.57	10346	5209	17	555233	391471	120.8	273394	77476	252	1.9E 22	4.2E 16
2025	21725	14713	4.61	10428	5244	17	576958	406184	125.4	283822	79590	259	2.0E 22	4.3E 16
2026	21652	14859	4.63	10480	5271	17	598610	421043	130.0	294302	81674	267	2.1E 22	4.4E 16
2027	21937	15328	4.74	10740	5387	17	620547	436371	134.7	305042	83813	275	2.2E 22	4.6E 16
2028	22418	15665	4.85	10976	5486	18	642966	452036	139.6	316017	85985	282	2.2E 22	4.7E 16
2029	23178	15718	4.92	11135	5544	18	666144	467754	144.5	327152	88145	290	2.3E 22	4.8E 16
2030	23844	15892	5.01	11331	5617	18	689988	483646	149.5	338483	90309	298	2.4E 22	4.9E 16
2031	23692	15629	4.95	11187	5547	18	713679	499275	154.5	349670	92333	305	2.4E 22	5.1E 16
2032	23313	15236	4.85	10944	5438	18	736992	514511	159.3	360614	94192	312	2.5E 22	5.2E 16
2033	23196	15094	4.81	10860	5397	17	760188	529605	164.1	371473	95967	319	2.6E 22	5.3E 16
2034	23324	15088	4.82	10880	5400	17	783511	544693	169.0	382353	97705	326	2.6E 22	5.4E 16
2035	23489	15180	4.85	10950	5427	18	807000	559872	173.8	393303	99428	332	2.7E 22	5.5E 16
2036	23601	15248	4.87	11000	5446	18	830601	575120	178.7	404303	101125	339	2.8E 22	5.6E 16
TIME AFTER SHUTDOWN, YEARS														
100							830601	575120	178.7	404303	9417	89	1.7E 22	5.2E 15
300							830601	575120	178.7	404303	1507	46	1.1E 22	3.7E 14
1000							830601	575120	178.7	404303	650	21	6.6E 21	1.4E 14
3000							830601	575120	178.7	404303	291	9	4.4E 21	5.7E 13
10000							830601	575120	178.7	404303	180	5	2.7E 21	3.6E 13
30000							830601	575120	178.7	404303	75	2	1.0E 21	2.0E 13
100000							830601	575120	178.7	404303	21	0	1.5E 20	2.0E 13
300000							830601	575120	178.7	404303	13	0	3.3E 19	2.2E 13
1000000							830601	575120	178.7	404303	8	0	2.5E 19	1.0E 13

Table 3.26. Grams of light elements accumulated at SURFP (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H	6.07E 04	1.36E 05	2.44E 05	3.97E 05	5.92E 05	8.12E 05	1.05E 06	1.30E 06	1.55E 06	1.81E 06
HE	2.82E 04	6.54E 04	1.18E 05	1.91E 05	2.85E 05	3.89E 05	5.04E 05	6.20E 05	7.40E 05	8.60E 05
LI	1.41E 04	3.23E 04	5.81E 04	9.44E 04	1.41E 05	1.92E 05	2.49E 05	3.06E 05	3.66E 05	4.25E 05
BE	1.13E 01	2.60E 01	4.68E 01	7.61E 01	1.13E 02	1.55E 02	2.00E 02	2.46E 02	2.94E 02	3.42E 02
B	1.29E 04	2.97E 04	5.34E 04	8.68E 04	1.29E 05	1.77E 05	2.29E 05	2.81E 05	3.36E 05	3.91E 05
C	2.56E 06	5.70E 06	1.01E 07	1.62E 07	2.40E 07	3.26E 07	4.21E 07	5.16E 07	6.16E 07	7.17E 07
N	1.87E 06	4.10E 06	7.20E 06	1.15E 07	1.69E 07	2.29E 07	2.94E 07	3.61E 07	4.30E 07	5.00E 07
O	2.03E 09	4.49E 09	7.88E 09	1.26E 10	1.85E 10	2.50E 10	3.22E 10	3.94E 10	4.70E 10	5.47E 10
F	1.37E 05	3.14E 05	5.65E 05	9.18E 05	1.37E 06	1.87E 06	2.42E 06	2.98E 06	3.56E 06	4.14E 06
NE	4.78E 00	1.10E 01	1.98E 01	3.21E 01	4.78E 01	6.54E 01	8.47E 01	1.04E 02	1.24E 02	1.45E 02
NA	1.92E 05	4.39E 05	7.90E 05	1.28E 06	1.91E 06	2.62E 06	3.39E 06	4.17E 06	4.98E 06	5.79E 06
MG	2.60E 04	5.97E 04	1.07E 05	1.74E 05	2.60E 05	3.55E 05	4.60E 05	5.66E 05	6.76E 05	7.86E 05
AL	1.04E 06	2.42E 06	4.36E 06	7.09E 06	1.05E 07	1.44E 07	1.86E 07	2.28E 07	2.73E 07	3.16E 07
SI	7.24E 06	1.59E 07	2.80E 07	4.47E 07	6.56E 07	8.88E 07	1.14E 08	1.40E 08	1.67E 08	1.94E 08
F	3.36E 06	7.61E 06	1.34E 07	2.15E 07	3.14E 07	4.24E 07	5.44E 07	6.66E 07	7.93E 07	9.18E 07
S	3.43E 05	7.78E 05	1.40E 06	2.27E 06	3.38E 06	4.64E 06	6.01E 06	7.40E 06	8.85E 06	1.03E 07
CL	6.79E 04	1.56E 05	2.80E 05	4.56E 05	6.78E 05	9.28E 05	1.20E 06	1.48E 06	1.77E 06	2.05E 06
AR	1.72E 01	3.94E 01	7.10E 01	1.15E 02	1.72E 02	2.35E 02	3.05E 02	3.76E 02	4.49E 02	5.23E 02
K	2.74E 00	6.00E 00	1.07E 01	1.74E 01	2.61E 01	3.59E 01	4.68E 01	5.77E 01	6.92E 01	8.09E 01
CA	2.56E 04	5.87E 04	1.06E 05	1.72E 05	2.55E 05	3.50E 05	4.52E 05	5.56E 05	6.65E 05	7.73E 05
SC	1.29E 00	2.95E 00	5.31E 00	8.62E 00	1.28E 01	1.76E 01	2.27E 01	2.80E 01	3.34E 01	3.88E 01
TI	1.06E 06	2.48E 06	4.48E 06	7.27E 06	1.08E 07	1.47E 07	1.90E 07	2.34E 07	2.79E 07	3.23E 07
V	1.97E 05	4.50E 05	8.09E 05	1.32E 06	1.96E 06	2.68E 06	3.47E 06	4.27E 06	5.10E 06	5.93E 06
CR	1.65E 08	3.65E 08	6.40E 08	1.03E 09	1.50E 09	2.03E 09	2.61E 09	3.20E 09	3.82E 09	4.44E 09
MN	1.39E 07	3.05E 07	5.36E 07	8.58E 07	1.26E 08	1.70E 08	2.19E 08	2.68E 08	3.20E 08	3.72E 08
FE	5.03E 08	1.11E 09	1.94E 09	3.11E 09	4.56E 09	6.17E 09	7.95E 09	9.74E 09	1.16E 10	1.35E 10
CO	1.04E 06	2.41E 06	4.34E 06	7.03E 06	1.04E 07	1.42E 07	1.84E 07	2.26E 07	2.69E 07	3.13E 07
NI	1.54E 08	3.44E 08	6.06E 08	9.69E 08	1.42E 09	1.91E 09	2.46E 09	3.01E 09	3.58E 09	4.16E 09
CU	2.33E 05	5.38E 05	9.71E 05	1.58E 06	2.36E 06	3.25E 06	4.22E 06	5.22E 06	6.27E 06	7.32E 06
ZN	5.16E 05	1.18E 06	2.13E 06	3.46E 06	5.15E 06	7.05E 06	9.12E 06	1.12E 07	1.34E 07	1.56E 07
GA	3.99E 02	9.18E 02	1.65E 03	2.68E 03	3.99E 03	5.46E 03	7.07E 03	8.70E 03	1.04E 04	1.21E 04
GE	2.50E 00	5.76E 00	1.04E 01	1.68E 01	2.50E 01	3.43E 01	4.43E 01	5.45E 01	6.51E 01	7.57E 01
SR	2.38E 03	5.15E 03	9.17E 03	1.49E 04	2.24E 04	3.09E 04	4.03E 04	4.97E 04	5.96E 04	6.98E 04
Y	1.88E-05	4.01E-05	6.97E-05	1.11E-04	1.61E-04	2.15E-04	2.70E-04	3.18E-04	3.65E-04	4.09E-04
ZR	5.26E 09	1.14E 10	1.99E 10	3.19E 10	4.68E 10	6.36E 10	8.20E 10	1.01E 11	1.20E 11	1.40E 11
NE	7.69E 06	1.74E 07	3.07E 07	4.92E 07	7.20E 07	9.72E 07	1.25E 08	1.53E 08	1.82E 08	2.11E 08
MC	5.20E 06	1.17E 07	2.08E 07	3.34E 07	4.91E 07	6.65E 07	8.55E 07	1.05E 08	1.25E 08	1.45E 08
TC	3.14E 03	7.39E 03	1.34E 04	2.17E 04	3.22E 04	4.39E 04	5.66E 04	6.95E 04	8.29E 04	9.62E 04
RU	1.31E 03	3.09E 03	5.59E 03	9.07E 03	1.35E 04	1.84E 04	2.37E 04	2.91E 04	3.47E 04	4.02E 04
CD	1.33E 01	3.06E 01	5.51E 01	8.95E 01	1.33E 02	1.82E 02	2.36E 02	2.90E 02	3.47E 02	4.03E 02
IN	1.03E 04	2.32E 04	4.16E 04	6.76E 04	1.01E 05	1.38E 05	1.80E 05	2.21E 05	2.65E 05	3.08E 05
SN	8.51E 07	1.84E 08	3.22E 08	5.16E 08	7.58E 08	1.03E 09	1.33E 09	1.63E 09	1.95E 09	2.27E 09
SE	3.71E 04	8.34E 04	1.48E 05	2.39E 05	3.53E 05	4.81E 05	6.20E 05	7.58E 05	9.04E 05	1.05E 06
TE	3.73E 04	8.39E 04	1.52E 05	2.49E 05	3.75E 05	5.18E 05	6.77E 05	8.38E 05	1.01E 06	1.18E 06
TA	5.17E 03	1.16E 04	2.08E 04	3.38E 04	5.04E 04	6.92E 04	8.98E 04	1.11E 05	1.32E 05	1.54E 05
H	1.10E 05	2.47E 05	4.43E 05	7.20E 05	1.07E 06	1.47E 06	1.91E 06	2.35E 06	2.81E 06	3.28E 06
TOTALS	8.24E 09	1.80E 10	3.15E 10	5.04E 10	7.40E 10	1.00E 11	1.29E 11	1.59E 11	1.89E 11	2.20E 11

Table 3.27. Grams of fission-product elements accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H	3.87E 02	8.75E 02	1.50E 03	2.30E 03	3.22E 03	4.08E 03	4.89E 03	5.52E 03	6.07E 03	6.48E 03
GE	7.86E 03	1.81E 04	3.26E 04	5.30E 04	7.88E 04	1.08E 05	1.40E 05	1.72E 05	2.05E 05	2.38E 05
AS	2.38E 03	5.49E 03	9.88E 03	1.61E 04	2.39E 04	3.27E 04	4.23E 04	5.20E 04	6.21E 04	7.21E 04
SE	6.75E 05	1.56E 06	2.80E 06	4.55E 06	6.77E 06	9.26E 06	1.20E 07	1.47E 07	1.76E 07	2.04E 07
BR	2.60E 05	5.99E 05	1.08E 06	1.75E 06	2.61E 06	3.56E 06	4.61E 06	5.67E 06	6.77E 06	7.87E 06
KR	4.28E 06	9.86E 06	1.77E 07	2.87E 07	4.27E 07	5.82E 07	7.52E 07	9.22E 07	1.10E 08	1.28E 08
RE	4.22E 06	9.74E 06	1.76E 07	2.86E 07	4.26E 07	5.84E 07	7.58E 07	9.34E 07	1.12E 08	1.30E 08
SR	9.17E 06	2.10E 07	3.73E 07	5.97E 07	8.74E 07	1.17E 08	1.49E 08	1.79E 08	2.09E 08	2.38E 08
Y	5.47E 06	1.26E 07	2.27E 07	3.69E 07	5.48E 07	7.50E 07	9.70E 07	1.19E 08	1.42E 08	1.66E 08
ZR	4.35E 07	1.00E 08	1.81E 08	2.95E 08	4.41E 08	6.05E 08	7.86E 08	9.70E 08	1.16E 09	1.36E 09
NB	5.09E 01	1.22E 02	2.39E 02	4.21E 02	6.83E 02	1.03E 03	1.45E 03	1.97E 03	2.57E 03	3.25E 03
MO	3.99E 07	9.20E 07	1.66E 08	2.69E 08	4.00E 08	5.48E 08	7.08E 08	8.71E 08	1.04E 09	1.21E 09
TC	9.38E 06	2.16E 07	3.89E 07	6.32E 07	9.40E 07	1.29E 08	1.66E 08	2.05E 08	2.44E 08	2.84E 08
RU	2.61E 07	6.02E 07	1.08E 08	1.76E 08	2.62E 08	3.58E 08	4.63E 08	5.69E 08	6.80E 08	7.90E 08
RH	5.72E 06	1.32E 07	2.37E 07	3.85E 07	5.73E 07	7.84E 07	1.01E 08	1.25E 08	1.49E 08	1.73E 08
PD	1.64E 07	3.78E 07	6.80E 07	1.11E 08	1.64E 08	2.25E 08	2.91E 08	3.58E 08	4.27E 08	4.97E 08
AG	9.30E 05	2.14E 06	3.85E 06	6.26E 06	9.31E 06	1.27E 07	1.65E 07	2.03E 07	2.42E 07	2.81E 07
CD	1.26E 06	2.91E 06	5.24E 06	8.52E 06	1.27E 07	1.73E 07	2.24E 07	2.76E 07	3.29E 07	3.82E 07
IN	3.05E 04	7.02E 04	1.27E 05	2.07E 05	3.08E 05	4.23E 05	5.49E 05	6.77E 05	8.11E 05	9.46E 05
SN	1.05E 06	2.43E 06	4.38E 06	7.12E 06	1.06E 07	1.45E 07	1.87E 07	2.30E 07	2.75E 07	3.20E 07
SE	2.32E 05	5.36E 05	9.55E 05	1.54E 06	2.27E 06	3.09E 06	3.97E 06	4.85E 06	5.77E 06	6.68E 06
TE	5.79E 06	1.33E 07	2.40E 07	3.91E 07	5.81E 07	7.95E 07	1.03E 08	1.27E 08	1.51E 08	1.76E 08
I	2.82E 06	6.50E 06	1.17E 07	1.90E 07	2.83E 07	3.87E 07	5.00E 07	6.15E 07	7.35E 07	8.54E 07
XE	6.34E 07	1.46E 08	2.63E 08	4.28E 08	6.36E 08	8.70E 08	1.13E 09	1.38E 09	1.65E 09	1.92E 09
CS	2.90E 07	6.65E 07	1.19E 08	1.91E 08	2.81E 08	3.79E 08	4.84E 08	5.86E 08	6.90E 08	7.91E 08
EA	2.07E 07	4.80E 07	8.76E 07	1.44E 08	2.18E 08	3.03E 08	3.99E 08	4.99E 08	6.06E 08	7.16E 08
LA	1.46E 07	3.36E 07	6.06E 07	9.84E 07	1.46E 08	2.00E 08	2.59E 08	3.19E 08	3.81E 08	4.42E 08
CE	2.85E 07	6.57E 07	1.18E 08	1.92E 08	2.86E 08	3.91E 08	5.06E 08	6.22E 08	7.43E 08	8.64E 08
PR	1.34E 07	3.09E 07	5.57E 07	9.04E 07	1.35E 08	1.84E 08	2.38E 08	2.93E 08	3.50E 08	4.06E 08
ND	4.82E 07	1.11E 08	2.00E 08	3.25E 08	4.84E 08	6.62E 08	8.56E 08	1.05E 09	1.26E 09	1.46E 09
PM	1.72E 05	3.92E 05	6.09E 05	8.67E 05	1.11E 06	1.28E 06	1.41E 06	1.45E 06	1.51E 06	1.52E 06
SM	1.04E 07	2.39E 07	4.31E 07	7.02E 07	1.05E 08	1.43E 08	1.86E 08	2.28E 08	2.73E 08	3.17E 08
EU	1.61E 06	3.70E 06	6.61E 06	1.07E 07	1.57E 07	2.13E 07	2.74E 07	3.34E 07	3.95E 07	4.56E 07
GD	1.29E 06	2.98E 06	5.43E 06	8.90E 06	1.34E 07	1.85E 07	2.42E 07	3.01E 07	3.63E 07	4.27E 07
TE	3.05E 04	7.03E 04	1.27E 05	2.06E 05	3.06E 05	4.18E 05	5.41E 05	6.66E 05	7.95E 05	9.24E 05
DY	1.64E 04	3.77E 04	6.79E 04	1.10E 05	1.64E 05	2.25E 05	2.91E 05	3.57E 05	4.27E 05	4.96E 05
HO	1.60E 03	3.69E 03	6.64E 03	1.08E 04	1.60E 04	2.19E 04	2.84E 04	3.49E 04	4.17E 04	4.84E 04
ER	5.45E 02	1.26E 03	2.27E 03	3.68E 03	5.48E 03	7.49E 03	9.69E 03	1.19E 04	1.42E 04	1.65E 04
TOTALS	4.09E 08	9.42E 08	1.70E 09	2.75E 09	4.10E 09	5.60E 09	7.25E 09	8.92E 09	1.06E 10	1.24E 10

Table 3.28. Grams of heavy elements accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
HE	1.05E 04	2.48E 04	4.73E 04	8.15E 04	1.29E 05	1.90E 05	2.64E 05	3.51E 05	4.51E 05	5.63E 05
TL	2.23E-07	5.12E-07	9.39E-07	1.54E-06	2.32E-06	3.19E-06	4.14E-06	5.08E-06	6.02E-06	6.93E-06
PB	5.33E-01	1.33E 00	2.77E 00	5.15E 00	8.77E 00	1.38E 01	2.04E 01	2.85E 01	3.81E 01	4.93E 01
BI	1.64E-05	3.82E-05	7.19E-05	1.22E-04	1.90E-04	2.75E-04	3.76E-04	4.93E-04	6.28E-04	7.84E-04
PO	1.36E-07	3.96E-07	9.56E-07	2.06E-06	4.04E-06	7.37E-06	1.26E-05	2.04E-05	3.15E-05	4.68E-05
AT	5.91E-16	1.38E-15	2.61E-15	4.48E-15	7.11E-15	1.05E-14	1.47E-14	1.98E-14	2.58E-14	3.29E-14
RN	2.27E-07	5.31E-07	1.00E-06	1.70E-06	2.65E-06	3.82E-06	5.22E-06	6.83E-06	8.69E-06	1.08E-05
FR	2.93E-11	7.06E-11	1.39E-10	2.46E-10	3.99E-10	6.01E-10	8.55E-10	1.16E-09	1.51E-09	1.92E-09
RA	5.84E-03	1.49E-02	3.14E-02	5.98E-02	1.05E-01	1.72E-01	2.66E-01	3.92E-01	5.58E-01	7.68E-01
AC	8.96E-04	2.18E-03	4.31E-03	7.68E-03	1.25E-02	1.90E-02	2.70E-02	3.67E-02	4.79E-02	6.08E-02
TH	9.64E 01	2.32E 02	4.55E 02	8.05E 02	1.31E 03	1.98E 03	2.82E 03	3.83E 03	5.02E 03	6.40E 03
PA	5.41E 00	1.27E 01	2.34E 01	3.88E 01	5.92E 01	8.34E 01	1.11E 02	1.41E 02	1.75E 02	2.10E 02
U	1.46E 10	3.21E 10	5.63E 10	9.01E 10	1.32E 11	1.78E 11	2.30E 11	2.81E 11	3.35E 11	3.90E 11
NP	5.25E 06	1.21E 07	2.19E 07	3.57E 07	5.33E 07	7.32E 07	9.51E 07	1.18E 08	1.41E 08	1.66E 08
PU	1.08E 08	2.49E 08	4.46E 08	7.21E 08	1.07E 09	1.46E 09	1.88E 09	2.29E 09	2.73E 09	3.16E 09
AM	7.11E 06	1.67E 07	3.17E 07	5.41E 07	8.47E 07	1.22E 08	1.66E 08	2.15E 08	2.67E 08	3.23E 08
CM	1.49E 05	3.41E 05	5.92E 05	9.24E 05	1.31E 06	1.70E 06	2.08E 06	2.41E 06	2.70E 06	2.95E 06
BK	3.02E-06	6.30E-06	9.11E-06	1.26E-05	1.53E-05	1.70E-05	1.83E-05	1.83E-05	1.93E-05	1.88E-05
CF	1.25E-03	2.91E-03	5.22E-03	8.42E-03	1.24E-02	1.68E-02	2.15E-02	2.61E-02	3.09E-02	3.55E-02
ES	2.23E-35	3.99E-35	5.73E-35	7.85E-35	9.28E-35	1.02E-34	1.10E-34	1.09E-34	1.16E-34	1.11E-34
TOTALS	1.47E 10	3.24E 10	5.68E 10	9.09E 10	1.33E 11	1.80E 11	2.32E 11	2.84E 11	3.38E 11	3.93E 11

Table 3.29. Curies of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	1.90E 06	4.27E 06	7.29E 06	1.12E 07	1.57E 07	2.00E 07	2.39E 07	2.70E 07	2.97E 07	3.17E 07
C 14	1.88E 04	4.30E 04	7.74E 04	1.26E 05	1.87E 05	2.56E 05	3.31E 05	4.08E 05	4.87E 05	5.66E 05
FE 55	4.85E 06	1.13E 07	1.75E 07	2.47E 07	3.14E 07	3.59E 07	3.94E 07	4.06E 07	4.23E 07	4.20E 07
CO 60	2.11E 07	4.86E 07	7.93E 07	1.17E 08	1.55E 08	1.85E 08	2.10E 08	2.24E 08	2.36E 08	2.40E 08
NI 59	4.08E 04	9.63E 04	1.74E 05	2.83E 05	4.19E 05	5.72E 05	7.37E 05	9.06E 05	1.08E 06	1.25E 06
NI 63	5.48E 06	1.29E 07	2.31E 07	3.72E 07	5.46E 07	7.35E 07	9.35E 07	1.13E 08	1.33E 08	1.52E 08
ZR 93	2.69E 03	6.03E 03	1.08E 04	1.76E 04	2.62E 04	3.60E 04	4.67E 04	5.75E 04	6.88E 04	8.02E 04
NE 93M	1.28E 03	2.93E 03	5.52E 03	9.41E 03	1.47E 04	2.13E 04	2.91E 04	3.76E 04	4.69E 04	5.68E 04
SN119M	9.43E 04	1.86E 05	2.71E 05	3.77E 05	4.60E 05	5.14E 05	5.59E 05	5.51E 05	5.90E 05	5.77E 05
SN121M	6.71E 03	1.50E 04	2.66E 04	4.28E 04	6.31E 04	8.54E 04	1.09E 05	1.32E 05	1.55E 05	1.77E 05
SE125	3.11E 06	6.93E 06	1.08E 07	1.55E 07	2.01E 07	2.33E 07	2.58E 07	2.65E 07	2.78E 07	2.81E 07
TE125M	1.29E 06	2.87E 06	4.49E 06	6.44E 06	8.31E 06	9.64E 06	1.07E 07	1.10E 07	1.15E 07	1.16E 07
TOTAL	3.79E 07	8.73E 07	1.43E 08	2.12E 08	2.86E 08	3.49E 08	4.05E 08	4.44E 08	4.83E 08	5.08E 08

Table 3.30. Curies of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	3.75E 06	8.48E 06	1.45E 07	2.23E 07	3.12E 07	3.96E 07	4.74E 07	5.35E 07	5.89E 07	6.28E 07
KR 85	5.89E 07	1.33E 08	2.26E 08	3.46E 08	4.80E 08	6.06E 08	7.20E 08	8.06E 08	8.80E 08	9.33E 08
SR 90	7.02E 08	1.60E 09	2.81E 09	4.44E 09	6.40E 09	8.44E 09	1.05E 10	1.23E 10	1.41E 10	1.57E 10
Y 90	7.04E 08	1.60E 09	2.81E 09	4.45E 09	6.41E 09	8.45E 09	1.05E 10	1.24E 10	1.41E 10	1.57E 10
RU106	3.89E 07	8.26E 07	1.20E 08	1.67E 08	2.05E 08	2.29E 08	2.48E 08	2.47E 08	2.62E 08	2.56E 08
RH106	3.89E 07	8.26E 07	1.20E 08	1.67E 08	2.05E 08	2.29E 08	2.48E 08	2.47E 08	2.62E 08	2.56E 08
CD113M	4.16E 05	9.44E 05	1.62E 06	2.51E 06	3.52E 06	4.51E 06	5.44E 06	6.18E 06	6.84E 06	7.35E 06
SB125	1.80E 07	4.11E 07	6.38E 07	9.10E 07	1.17E 08	1.34E 08	1.48E 08	1.53E 08	1.59E 08	1.60E 08
TE125M	7.45E 06	1.70E 07	2.64E 07	3.77E 07	4.83E 07	5.57E 07	6.15E 07	6.32E 07	6.60E 07	6.61E 07
CS134	1.01E 08	2.30E 08	3.49E 08	4.92E 08	6.22E 08	7.07E 08	7.74E 08	7.88E 08	8.24E 08	8.19E 08
CS137	9.83E 08	2.24E 09	3.94E 09	6.24E 09	9.01E 09	1.19E 10	1.48E 10	1.75E 10	2.00E 10	2.23E 10
BA137M	9.19E 08	2.10E 09	3.68E 09	5.83E 09	8.42E 09	1.11E 10	1.39E 10	1.64E 10	1.87E 10	2.08E 10
CE144	2.48E 07	5.05E 07	7.31E 07	1.01E 08	1.23E 08	1.37E 08	1.48E 08	1.47E 08	1.56E 08	1.52E 08
PR144	2.48E 07	5.05E 07	7.31E 07	1.01E 08	1.23E 08	1.37E 08	1.48E 08	1.47E 08	1.56E 08	1.52E 08
PM147	1.60E 08	3.64E 08	5.65E 08	8.05E 08	1.03E 09	1.19E 09	1.31E 09	1.35E 09	1.41E 09	1.41E 09
SM151	4.50E 06	1.03E 07	1.84E 07	2.96E 07	4.36E 07	5.89E 07	7.51E 07	9.09E 07	1.07E 08	1.22E 08
EU154	4.30E 07	9.76E 07	1.69E 08	2.62E 08	3.70E 08	4.77E 08	5.79E 08	6.63E 08	7.40E 08	8.00E 08
EU155	8.90E 06	2.02E 07	3.04E 07	4.27E 07	5.36E 07	6.06E 07	6.63E 07	6.71E 07	7.03E 07	6.97E 07
TOTAL	3.84E 09	8.73E 09	1.51E 10	2.36E 10	3.37E 10	4.40E 10	5.43E 10	6.34E 10	7.22E 10	7.97E 10

Table 3.31. Curies of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
U234	1.43E 04	3.30E 04	5.98E 04	9.77E 04	1.46E 05	2.02E 05	2.63E 05	3.26E 05	3.93E 05	4.61E 05
NP239	1.92E 05	4.42E 05	7.96E 05	1.29E 06	1.92E 06	2.63E 06	3.40E 06	4.18E 06	4.99E 06	5.79E 06
PU238	2.51E 07	5.77E 07	1.03E 08	1.66E 08	2.44E 08	3.30E 08	4.20E 08	5.09E 08	5.99E 08	6.84E 08
PU239	3.89E 06	8.93E 06	1.61E 07	2.61E 07	3.89E 07	5.32E 07	6.88E 07	8.46E 07	1.01E 08	1.18E 08
PU240	6.32E 06	1.45E 07	2.61E 07	4.25E 07	6.32E 07	8.65E 07	1.12E 08	1.38E 08	1.64E 08	1.91E 08
PU241	9.44E 08	2.13E 09	3.67E 09	5.69E 09	8.02E 09	1.03E 10	1.24E 10	1.42E 10	1.57E 10	1.70E 10
PU242	2.15E 04	4.95E 04	8.91E 04	1.45E 05	2.15E 05	2.95E 05	3.81E 05	4.69E 05	5.60E 05	6.51E 05
AM241	2.09E 07	4.93E 07	9.43E 07	1.62E 08	2.56E 08	3.72E 08	5.09E 08	6.61E 08	8.27E 08	1.00E 09
AM242M	5.33E 04	1.22E 05	2.18E 05	3.52E 05	5.21E 05	7.08E 05	9.10E 05	1.11E 06	1.31E 06	1.51E 06
AM243	1.91E 05	4.42E 05	7.95E 05	1.29E 06	1.92E 06	2.63E 06	3.40E 06	4.17E 06	4.98E 06	5.79E 06
CM242	6.33E 04	1.37E 05	2.32E 05	3.63E 05	5.16E 05	6.79E 05	8.53E 05	1.01E 06	1.19E 06	1.35E 06
CM243	1.22E 05	2.78E 05	4.89E 05	7.76E 05	1.12E 06	1.49E 06	1.86E 06	2.19E 06	2.52E 06	2.81E 06
CM244	1.17E 07	2.67E 07	4.63E 07	7.22E 07	1.03E 08	1.33E 08	1.62E 08	1.87E 08	2.09E 08	2.28E 08
TOTAL	1.01E 09	2.29E 09	3.96E 09	6.16E 09	8.73E 09	1.13E 10	1.37E 10	1.58E 10	1.77E 10	1.92E 10

Table 3.32. Watts of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	6.74E 01	1.52E 02	2.59E 02	3.99E 02	5.59E 02	7.10E 02	8.51E 02	9.61E 02	1.06E 03	1.13E 03
C 14	5.56E 00	1.28E 01	2.30E 01	3.73E 01	5.55E 01	7.59E 01	9.82E 01	1.21E 02	1.44E 02	1.68E 02
FE 55	6.32E 03	1.48E 04	2.28E 04	3.22E 04	4.10E 04	4.69E 04	5.14E 04	5.29E 04	5.51E 04	5.47E 04
CO 60	3.29E 05	7.60E 05	1.24E 06	1.82E 06	2.42E 06	2.89E 06	3.28E 06	3.50E 06	3.69E 06	3.76E 06
NI 63	8.77E 02	2.06E 03	3.70E 03	5.95E 03	8.73E 03	1.18E 04	1.50E 04	1.81E 04	2.13E 04	2.43E 04
ZR 93	3.18E-01	7.15E-01	1.28E 00	2.08E 00	3.11E 00	4.27E 00	5.54E 00	6.82E 00	8.16E 00	9.51E 00
NB 93M	4.46E-01	1.02E 00	1.93E 00	3.29E 00	5.16E 00	7.46E 00	1.02E 01	1.31E 01	1.64E 01	1.99E 01
SN119M	4.98E 01	9.80E 01	1.43E 02	1.99E 02	2.43E 02	2.71E 02	2.95E 02	2.91E 02	3.11E 02	3.04E 02
SN121M	7.04E 00	1.57E 01	2.79E 01	4.49E 01	6.62E 01	8.96E 01	1.15E 02	1.38E 02	1.63E 02	1.86E 02
SE125	1.26E 04	2.81E 04	4.39E 04	6.30E 04	8.14E 04	9.43E 04	1.05E 05	1.08E 05	1.13E 05	1.14E 05
TE125M	1.11E 03	2.47E 03	3.86E 03	5.53E 03	7.15E 03	8.29E 03	9.20E 03	9.44E 03	9.90E 03	1.00E 04
TOTAL	3.50E 05	8.08E 05	1.31E 06	1.93E 06	2.56E 06	3.06E 06	3.46E 06	3.69E 06	3.89E 06	3.96E 06

Table 3.33. Watts of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	1.33E 02	3.02E 02	5.15E 02	7.93E 02	1.11E 03	1.41E 03	1.69E 03	1.90E 03	2.09E 03	2.23E 03
KR 85	9.56E 04	2.16E 05	3.67E 05	5.62E 05	7.80E 05	9.84E 05	1.17E 06	1.31E 06	1.43E 06	1.51E 06
SR 90	9.20E 05	2.10E 06	3.68E 06	5.82E 06	8.39E 06	1.11E 07	1.38E 07	1.62E 07	1.85E 07	2.05E 07
Y 90	4.15E 06	9.44E 06	1.66E 07	2.62E 07	3.77E 07	4.97E 07	6.18E 07	7.27E 07	8.31E 07	9.22E 07
RU106	2.31E 03	4.90E 03	7.14E 03	9.92E 03	1.22E 04	1.35E 04	1.47E 04	1.46E 04	1.55E 04	1.52E 04
RH106	4.09E 05	8.68E 05	1.27E 06	1.76E 06	2.16E 06	2.40E 06	2.61E 06	2.60E 06	2.75E 06	2.69E 06
CD113M	5.50E 02	1.25E 03	2.14E 03	3.31E 03	4.66E 03	5.96E 03	7.19E 03	8.17E 03	9.05E 03	9.71E 03
SE125	7.29E 04	1.66E 05	2.59E 05	3.69E 05	4.73E 05	5.45E 05	6.02E 05	6.19E 05	6.46E 05	6.47E 05
TE125M	1.28E 04	2.93E 04	4.55E 04	6.48E 04	8.31E 04	9.57E 04	1.06E 05	1.09E 05	1.14E 05	1.14E 05
CS134	1.07E 06	2.43E 06	3.70E 06	5.22E 06	6.59E 06	7.49E 06	8.20E 06	8.35E 06	8.73E 06	8.67E 06
CS137	1.61E 06	3.67E 06	6.44E 06	1.02E 07	1.47E 07	1.95E 07	2.43E 07	2.86E 07	3.28E 07	3.65E 07
BA137M	3.61E 06	8.24E 06	1.45E 07	2.29E 07	3.31E 07	4.37E 07	5.45E 07	6.43E 07	7.36E 07	8.19E 07
CE144	2.03E 04	4.13E 04	5.98E 04	8.28E 04	1.01E 05	1.12E 05	1.21E 05	1.20E 05	1.27E 05	1.24E 05
PR144	1.92E 05	3.91E 05	5.67E 05	7.84E 05	9.53E 05	1.06E 06	1.15E 06	1.14E 06	1.21E 06	1.17E 06
FM147	8.25E 04	1.88E 05	2.92E 05	4.15E 05	5.32E 05	6.13E 05	6.76E 05	6.94E 05	7.25E 05	7.27E 05
SM151	7.83E 03	1.80E 04	3.21E 04	5.16E 04	7.60E 04	1.03E 05	1.31E 05	1.58E 05	1.86E 05	2.13E 05
EU154	3.53E 05	8.01E 05	1.38E 06	2.15E 06	3.04E 06	3.92E 06	4.76E 06	5.45E 06	6.07E 06	6.57E 06
EU155	7.49E 03	1.70E 04	2.56E 04	3.59E 04	4.51E 04	5.10E 04	5.58E 04	5.65E 04	5.92E 04	5.87E 04
TOTAL	1.26E 07	2.86E 07	4.92E 07	7.66E 07	1.09E 08	1.41E 08	1.74E 08	2.02E 08	2.30E 08	2.54E 08

Table 3.34. Watts of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
U234	4.12E 02	5.51E 02	1.72E 03	2.81E 03	4.21E 03	5.80E 03	7.57E 03	9.39E 03	1.13E 04	1.33E 04
NP239	2.59E 02	5.98E 02	1.08E 03	1.75E 03	2.60E 03	3.55E 03	4.59E 03	5.64E 03	6.74E 03	7.83E 03
PU238	8.31E 05	1.91E 06	3.41E 06	5.49E 06	8.08E 06	1.09E 07	1.39E 07	1.69E 07	1.98E 07	2.27E 07
PU239	1.21E 05	2.78E 05	5.00E 05	8.12E 05	1.21E 06	1.65E 06	2.14E 06	2.63E 06	3.14E 06	3.65E 06
PU240	1.97E 05	4.52E 05	8.14E 05	1.32E 06	1.97E 06	2.69E 06	3.49E 06	4.29E 06	5.12E 06	5.96E 06
PU241	3.92E 04	8.86E 04	1.52E 05	2.36E 05	3.33E 05	4.27E 05	5.16E 05	5.88E 05	6.53E 05	7.03E 05
PU242	6.34E 02	1.46E 03	2.63E 03	4.27E 03	6.36E 03	8.70E 03	1.13E 04	1.38E 04	1.65E 04	1.92E 04
AM241	6.99E 05	1.65E 06	3.15E 06	5.41E 06	8.54E 06	1.24E 07	1.70E 07	2.21E 07	2.76E 07	3.35E 07
AM242M	1.52E 01	3.47E 01	6.20E 01	1.00E 02	1.48E 02	2.02E 02	2.59E 02	3.15E 02	3.74E 02	4.30E 02
AM243	6.98E 03	1.61E 04	2.90E 04	4.72E 04	7.01E 04	9.59E 04	1.24E 05	1.52E 05	1.82E 05	2.11E 05
CM242	2.33E 03	5.04E 03	8.55E 03	1.34E 04	1.90E 04	2.50E 04	3.14E 04	3.74E 04	4.38E 04	4.97E 04
CM243	4.48E 03	1.02E 04	1.80E 04	2.85E 04	4.13E 04	5.46E 04	6.82E 04	8.06E 04	9.26E 04	1.03E 05
CM244	4.09E 05	9.33E 05	1.62E 06	2.53E 06	3.59E 06	4.64E 06	5.67E 06	6.53E 06	7.33E 06	7.97E 06
TOTAL	2.31E 06	5.34E 06	9.71E 06	1.59E 07	2.39E 07	3.29E 07	4.30E 07	5.33E 07	6.40E 07	7.48E 07

Table 3.35. Ingestion toxicity (m^3 water) of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	6.32E 08	1.42E 09	2.43E 09	3.74E 09	5.23E 09	6.66E 09	7.98E 09	9.00E 09	9.91E 09	1.06E 10
C 14	2.34E 07	5.38E 07	9.68E 07	1.57E 08	2.34E 08	3.20E 08	4.14E 08	5.09E 08	6.09E 08	7.07E 08
FE 55	6.06E 09	1.42E 10	2.18E 10	3.09E 10	3.93E 10	4.49E 10	4.93E 10	5.08E 10	5.28E 10	5.25E 10
CO 60	7.02E 11	1.62E 12	2.64E 12	3.88E 12	5.15E 12	6.17E 12	7.00E 12	7.47E 12	7.87E 12	8.01E 12
NI 59	2.04E 08	4.82E 08	8.71E 08	1.41E 09	2.10E 09	2.86E 09	3.69E 09	4.53E 09	5.40E 09	6.26E 09
NI 63	1.83E 11	4.30E 11	7.70E 11	1.24E 12	1.82E 12	2.45E 12	3.12E 12	3.77E 12	4.43E 12	5.05E 12
ZR 93	3.36E 06	7.54E 06	1.35E 07	2.20E 07	3.28E 07	4.50E 07	5.84E 07	7.19E 07	8.61E 07	1.00E 08
NE 93M	3.19E 06	7.32E 06	1.38E 07	2.35E 07	3.69E 07	5.33E 07	7.27E 07	9.40E 07	1.17E 08	1.42E 08
SN119M	9.43E 04	1.86E 05	2.71E 05	3.77E 05	4.60E 05	5.14E 05	5.59E 05	5.51E 05	5.90E 05	5.77E 05
SN121M	6.71E 03	1.50E 04	2.66E 04	4.28E 04	6.31E 04	8.54E 04	1.09E 05	1.32E 05	1.55E 05	1.77E 05
SB125	3.11E 10	6.93E 10	1.08E 11	1.55E 11	2.01E 11	2.33E 11	2.58E 11	2.65E 11	2.78E 11	2.81E 11
TE125M	1.29E 10	2.87E 10	4.49E 10	6.44E 10	8.31E 10	9.64E 10	1.07E 11	1.10E 11	1.15E 11	1.16E 11
TOTAL	9.36E 11	2.17E 12	3.59E 12	5.38E 12	7.30E 12	9.00E 12	1.05E 13	1.17E 13	1.28E 13	1.35E 13

Table 3.36. Ingestion toxicity (m^3 water) of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	1.25E 09	2.83E 09	4.83E 09	7.43E 09	1.04E 10	1.32E 10	1.58E 10	1.78E 10	1.96E 10	2.09E 10
KR 85	5.89E 07	1.33E 08	2.26E 08	3.46E 08	4.80E 08	6.06E 08	7.20E 08	8.06E 08	8.80E 08	9.33E 08
SR 90	2.34E 15	5.34E 15	9.36E 15	1.48E 16	2.13E 16	2.81E 16	3.50E 16	4.12E 16	4.70E 16	5.22E 16
Y 90	3.52E 13	8.02E 13	1.41E 14	2.22E 14	3.21E 14	4.22E 14	5.25E 14	6.18E 14	7.06E 14	7.83E 14
RU106	3.89E 12	8.26E 12	1.20E 13	1.67E 13	2.05E 13	2.29E 13	2.48E 13	2.47E 13	2.62E 13	2.56E 13
RH106	3.89E 07	8.26E 07	1.20E 08	1.67E 08	2.05E 08	2.29E 08	2.48E 08	2.47E 08	2.62E 08	2.56E 08
CD113M	4.16E 05	9.44E 05	1.62E 06	2.51E 06	3.52E 06	4.51E 06	5.44E 06	6.18E 06	6.84E 06	7.35E 06
SE125	1.80E 11	4.11E 11	6.38E 11	9.10E 11	1.17E 12	1.34E 12	1.48E 12	1.53E 12	1.59E 12	1.60E 12
TE125M	7.45E 10	1.70E 11	2.64E 11	3.77E 11	4.83E 11	5.57E 11	6.15E 11	6.32E 11	6.60E 11	6.61E 11
CS134	1.12E 13	2.55E 13	3.88E 13	5.47E 13	6.91E 13	7.85E 13	8.60E 13	8.75E 13	9.15E 13	9.10E 13
CS137	4.91E 13	1.12E 14	1.97E 14	3.12E 14	4.50E 14	5.95E 14	7.42E 14	8.74E 14	1.00E 15	1.11E 15
BA137M	9.19E 08	2.10E 09	3.68E 09	5.83E 09	8.42E 09	1.11E 10	1.39E 10	1.64E 10	1.87E 10	2.08E 10
CE144	2.48E 12	5.05E 12	7.31E 12	1.01E 13	1.23E 13	1.37E 13	1.48E 13	1.47E 13	1.56E 13	1.52E 13
PR144	2.48E 07	5.05E 07	7.31E 07	1.01E 08	1.23E 08	1.37E 08	1.48E 08	1.47E 08	1.56E 08	1.52E 08
PM147	8.00E 11	1.82E 12	2.83E 12	4.03E 12	5.16E 12	5.94E 12	6.56E 12	6.73E 12	7.03E 12	7.04E 12
SM151	1.12E 10	2.58E 10	4.60E 10	7.41E 10	1.09E 11	1.47E 11	1.88E 11	2.27E 11	2.67E 11	3.05E 11
EU154	2.15E 12	4.88E 12	8.43E 12	1.31E 13	1.85E 13	2.38E 13	2.90E 13	3.32E 13	3.70E 13	4.00E 13
EU155	4.45E 10	1.01E 11	1.52E 11	2.13E 11	2.68E 11	3.03E 11	3.32E 11	3.36E 11	3.52E 11	3.49E 11
TOTAL	2.45E 15	5.57E 15	9.77E 15	1.54E 16	2.22E 16	2.93E 16	3.64E 16	4.28E 16	4.89E 16	5.43E 16

Table 3.37. Ingestion toxicity (m^3 water) of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
U234	4.77E 08	1.10E 09	1.99E 09	3.26E 09	4.88E 09	6.72E 09	8.77E 09	1.09E 10	1.31E 10	1.54E 10
NE239	1.92E 09	4.42E 09	7.96E 09	1.29E 10	1.92E 10	2.63E 10	3.40E 10	4.18E 10	4.99E 10	5.79E 10
PU238	5.02E 12	1.15E 13	2.06E 13	3.32E 13	4.88E 13	6.59E 13	8.41E 13	1.02E 14	1.20E 14	1.37E 14
PU239	7.78E 11	1.79E 12	3.21E 12	5.22E 12	7.77E 12	1.06E 13	1.38E 13	1.69E 13	2.02E 13	2.35E 13
PU240	1.26E 12	2.91E 12	5.23E 12	8.50E 12	1.26E 13	1.73E 13	2.24E 13	2.75E 13	3.29E 13	3.82E 13
PU241	4.72E 12	1.07E 13	1.84E 13	2.84E 13	4.01E 13	5.14E 13	6.22E 13	7.09E 13	7.87E 13	8.48E 13
PU242	4.30E 09	9.90E 09	1.78E 10	2.90E 10	4.31E 10	5.89E 10	7.62E 10	9.37E 10	1.12E 11	1.30E 11
AM241	5.24E 12	1.23E 13	2.36E 13	4.06E 13	6.39E 13	9.30E 13	1.27E 14	1.65E 14	2.07E 14	2.51E 14
AM242M	1.33E 10	3.05E 10	5.45E 10	8.81E 10	1.30E 11	1.77E 11	2.27E 11	2.77E 11	3.28E 11	3.78E 11
AM243	4.78E 10	1.10E 11	1.99E 11	3.23E 11	4.80E 11	6.57E 11	8.49E 11	1.04E 12	1.25E 12	1.45E 12
CM242	3.16E 09	6.84E 09	1.16E 10	1.81E 10	2.58E 10	3.40E 10	4.26E 10	5.07E 10	5.95E 10	6.75E 10
CM243	2.44E 10	5.56E 10	9.78E 10	1.55E 11	2.24E 11	2.97E 11	3.71E 11	4.39E 11	5.04E 11	5.61E 11
CM244	1.67E 12	3.81E 12	6.61E 12	1.03E 13	1.46E 13	1.90E 13	2.31E 13	2.67E 13	2.99E 13	3.25E 13
TOTAL	1.88E 13	4.33E 13	7.80E 13	1.27E 14	1.89E 14	2.58E 14	3.34E 14	4.11E 14	4.91E 14	5.69E 14

Table 3.38. Inhalation toxicity (m^3 air) of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	9.48E 12	2.13E 13	3.65E 13	5.61E 13	7.85E 13	9.98E 13	1.20E 14	1.35E 14	1.49E 14	1.59E 14
C 14	1.88E 11	4.30E 11	7.74E 11	1.26E 12	1.87E 12	2.56E 12	3.31E 12	4.08E 12	4.87E 12	5.66E 12
FE 55	1.62E 14	3.77E 14	5.82E 14	8.24E 14	1.05E 15	1.20E 15	1.31E 15	1.35E 15	1.41E 15	1.40E 15
CO 60	7.02E 16	1.62E 17	2.64E 17	3.88E 17	5.15E 17	6.17E 17	7.00E 17	7.47E 17	7.87E 17	8.01E 17
NI 59	2.04E 12	4.82E 12	8.71E 12	1.41E 13	2.10E 13	2.86E 13	3.69E 13	4.53E 13	5.40E 13	6.26E 13
NI 63	2.74E 15	6.45E 15	1.16E 16	1.86E 16	2.73E 16	3.67E 16	4.68E 16	5.66E 16	6.65E 16	7.58E 16
ZR 93	6.72E 11	1.51E 12	2.70E 12	4.39E 12	6.56E 12	9.00E 12	1.17E 13	1.44E 13	1.72E 13	2.01E 13
NB 93M	3.19E 11	7.32E 11	1.38E 12	2.35E 12	3.69E 12	5.33E 12	7.27E 12	9.40E 12	1.17E 13	1.42E 13
SN119M	9.43E 04	1.86E 05	2.71E 05	3.77E 05	4.60E 05	5.14E 05	5.59E 05	5.51E 05	5.90E 05	5.77E 05
SN121M	6.71E 03	1.50E 04	2.66E 04	4.28E 04	6.31E 04	8.54E 04	1.09E 05	1.32E 05	1.55E 05	1.77E 05
SB125	3.46E 15	7.70E 15	1.20E 16	1.73E 16	2.23E 16	2.59E 16	2.87E 16	2.95E 16	3.09E 16	3.12E 16
TE125M	3.23E 14	7.18E 14	1.12E 15	1.61E 15	2.08E 15	2.41E 15	2.68E 15	2.75E 15	2.88E 15	2.91E 15
TOTAL	7.69E 16	1.77E 17	2.90E 17	4.27E 17	5.68E 17	6.83E 17	7.79E 17	8.37E 17	8.89E 17	9.13E 17

Table 3.39. Inhalation toxicity (m^3 air) of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
H 3	1.87E 13	4.24E 13	7.25E 13	1.11E 14	1.56E 14	1.98E 14	2.37E 14	2.68E 14	2.94E 14	3.14E 14
KR 85	1.96E 14	4.44E 14	7.54E 14	1.15E 15	1.60E 15	2.02E 15	2.40E 15	2.69E 15	2.93E 15	3.11E 15
SR 90	2.34E 19	5.34E 19	9.36E 19	1.48E 20	2.13E 20	2.81E 20	3.50E 20	4.12E 20	4.70E 20	5.22E 20
Y 90	2.35E 17	5.35E 17	9.38E 17	1.48E 18	2.14E 18	2.82E 18	3.50E 18	4.12E 18	4.71E 18	5.22E 18
RU106	1.95E 17	4.13E 17	6.02E 17	8.37E 17	1.03E 18	1.14E 18	1.24E 18	1.24E 18	1.31E 18	1.28E 18
RH106	3.89E 07	8.26E 07	1.20E 08	1.67E 08	2.05E 08	2.29E 08	2.48E 08	2.47E 08	2.62E 08	2.56E 08
CD113M	4.16E 05	9.44E 05	1.62E 06	2.51E 06	3.52E 06	4.51E 06	5.44E 06	6.18E 06	6.84E 06	7.35E 06
SE125	2.00E 16	4.56E 16	7.09E 16	1.01E 17	1.30E 17	1.49E 17	1.65E 17	1.70E 17	1.77E 17	1.77E 17
TE125M	1.86E 15	4.25E 15	6.61E 15	9.42E 15	1.21E 16	1.39E 16	1.54E 16	1.58E 16	1.65E 16	1.65E 16
CS134	2.52E 17	5.74E 17	8.73E 17	1.23E 18	1.55E 18	1.77E 18	1.94E 18	1.97E 18	2.06E 18	2.05E 18
CS137	1.97E 18	4.48E 18	7.88E 18	1.25E 19	1.80E 19	2.38E 19	2.97E 19	3.50E 19	4.01E 19	4.46E 19
BA137M	9.19E 08	2.10E 09	3.68E 09	5.83E 09	8.42E 09	1.11E 10	1.39E 10	1.64E 10	1.87E 10	2.08E 10
CE144	1.24E 17	2.53E 17	3.66E 17	5.06E 17	6.15E 17	6.83E 17	7.39E 17	7.34E 17	7.79E 17	7.58E 17
PR144	2.48E 07	5.05E 07	7.31E 07	1.01E 08	1.23E 08	1.37E 08	1.48E 08	1.47E 08	1.56E 08	1.52E 08
PM147	8.00E 16	1.82E 17	2.83E 17	4.03E 17	5.16E 17	5.94E 17	6.56E 17	6.73E 17	7.03E 17	7.04E 17
SM151	2.25E 15	5.16E 15	9.20E 15	1.48E 16	2.18E 16	2.94E 16	3.76E 16	4.55E 16	5.34E 16	6.11E 16
EU154	4.30E 17	9.76E 17	1.69E 18	2.62E 18	3.70E 18	4.77E 18	5.79E 18	6.63E 18	7.40E 18	8.00E 18
EU155	2.97E 15	6.72E 15	1.01E 16	1.42E 16	1.79E 16	2.02E 16	2.21E 16	2.24E 16	2.34E 16	2.32E 16
TOTAL	2.67E 19	6.08E 19	1.06E 20	1.68E 20	2.41E 20	3.17E 20	3.94E 20	4.62E 20	5.28E 20	5.85E 20

Table 3.40. Inhalation toxicity (m^3 air) of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 5 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
U234	7.16E 14	1.65E 15	2.99E 15	4.89E 15	7.32E 15	1.01E 16	1.32E 16	1.63E 16	1.97E 16	2.30E 16
NE239	6.39E 12	1.47E 13	2.65E 13	4.31E 13	6.41E 13	8.76E 13	1.13E 14	1.39E 14	1.66E 14	1.93E 14
PU238	3.58E 20	8.24E 20	1.47E 21	2.37E 21	3.49E 21	4.71E 21	6.01E 21	7.27E 21	8.55E 21	9.78E 21
PU239	6.48E 19	1.49E 20	2.68E 20	4.35E 20	6.48E 20	8.86E 20	1.15E 21	1.41E 21	1.69E 21	1.96E 21
PU240	1.05E 20	2.42E 20	4.36E 20	7.08E 20	1.05E 21	1.44E 21	1.87E 21	2.29E 21	2.74E 21	3.19E 21
PU241	3.15E 20	7.12E 20	1.22E 21	1.90E 21	2.67E 21	3.43E 21	4.15E 21	4.73E 21	5.25E 21	5.65E 21
PU242	3.58E 17	8.25E 17	1.49E 18	2.41E 18	3.59E 18	4.91E 18	6.35E 18	7.81E 18	9.33E 18	1.08E 19
AM241	1.05E 20	2.47E 20	4.72E 20	8.11E 20	1.28E 21	1.86E 21	2.54E 21	3.31E 21	4.13E 21	5.01E 21
AM242M	2.67E 17	6.09E 17	1.09E 18	1.76E 18	2.61E 18	3.54E 18	4.55E 18	5.54E 18	6.56E 18	7.56E 18
AM243	9.56E 17	2.21E 18	3.98E 18	6.46E 18	9.61E 18	1.31E 19	1.70E 19	2.09E 19	2.49E 19	2.90E 19
CM242	1.58E 16	3.42E 16	5.80E 16	9.06E 16	1.29E 17	1.70E 17	2.13E 17	2.54E 17	2.97E 17	3.37E 17
CM243	6.09E 17	1.39E 18	2.45E 18	3.88E 18	5.61E 18	7.43E 18	9.28E 18	1.10E 19	1.26E 19	1.40E 19
CM244	3.90E 19	8.89E 19	1.54E 20	2.41E 20	3.42E 20	4.42E 20	5.40E 20	6.23E 20	6.98E 20	7.59E 20
TOTAL	9.89E 20	2.27E 21	4.03E 21	6.48E 21	9.50E 21	1.28E 22	1.63E 22	1.97E 22	2.31E 22	2.64E 22

Table 3.41. Curies of accumulated light-element isotopes after 2036

	Year 2036	Years following 2036 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000 1,000,000
H 3	3.21E 07	1.15E 05	1.46E 00	1.08E-17			
C 14	5.82E 05	5.75E 05	5.61E 05	5.15E 05	4.05E 05	1.74E 05	3.24E 00
CL 36	4.36E 03	4.36E 03	4.36E 03	4.35E 03	4.33E 03	4.27E 03	3.49E 03 4.66E 02
CA 41	7.20E 01	7.20E 01	7.18E 01	7.14E 01	7.02E 01	6.60E 01	3.03E 01 1.24E-02
CO 60	2.41E 08	4.56E 02	1.63E-09				
NI 59	1.29E 06	1.28E 06	1.28E 06	1.27E 06	1.25E 06	1.18E 06	5.41E 05 2.23E 02
NI 63	1.55E 08	7.31E 07	1.62E 07	8.28E 04	2.37E-02		
ZR 93	8.25E 04	8.25E 04	8.25E 04	8.25E 04	8.24E 04	8.22E 04	7.88E 04 5.20E 04
NB 93M	5.88E 04	8.49E 04	8.50E 04	8.48E 04	8.44E 04	8.33E 04	7.88E 04 5.20E 04
NE 94	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.89E 02 3.77E 02
NO 93	2.94E 03	2.91E 03	2.87E 03	2.72E 03	2.33E 03	1.36E 03	1.33E 00
TC 99	1.70E 03	1.70E 03	1.70E 03	1.69E 03	1.68E 03	1.64E 03	1.22E 03 6.26E 01
SN121M	1.82E 05	7.30E 04	1.18E 04	1.96E 01	2.34E-07		
TOTAL	5.13E 08	7.53E 07	1.82E 07	2.05E 06	1.83E 06	1.53E 06	7.03E 05 1.05E 05

Table 3.42. Curies of accumulated fission-product isotopes after 2036

	Year 2036	Years following 2036 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000 1,000,000
H 3	6.35E 07	2.27E 05	2.89E 00	2.13E-17			
SE 79	1.52E 05	1.52E 05	1.52E 05	1.51E 05	1.48E 05	1.37E 05	5.25E 04 3.56E 00
KR 85	9.41E 08	1.58E 06	4.19E 00	1.29E-19			
SR 90	1.59E 10	1.35E 09	9.74E 06	3.09E-01	1.16E-22		
Y 90	1.60E 10	1.35E 09	9.75E 06	3.09E-01	1.16E-22		
ZR 93	6.88E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.87E 05	6.85E 05	6.57E 05 4.33E 05
NB 93M	4.79E 05	6.87E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.87E 05	6.85E 05	6.57E 05 4.33E 05
TC 99	4.98E 06	4.98E 06	4.97E 06	4.96E 06	4.93E 06	4.82E 06	3.59E 06 1.89E 05
PD107	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.87E 04 3.54E 04
SN126	2.87E 05	2.87E 05	2.87E 05	2.85E 05	2.82E 05	2.68E 05	1.44E 05 2.81E 02
SE126M	2.87E 05	2.87E 05	2.87E 05	2.85E 05	2.82E 05	2.68E 05	1.44E 05 2.81E 02
SE126	2.85E 05	2.84E 05	2.84E 05	2.83E 05	2.79E 05	2.66E 05	1.42E 05 2.78E 02
I129	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04 1.05E 04
CS135	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.09E 05 8.85E 04
CS137	2.27E 10	2.25E 09	2.22E 07	2.10E 00	1.79E-20		
EA137M	2.12E 10	2.11E 09	2.07E 07	1.96E 00	1.67E-20		
SM151	1.25E 08	5.64E 07	1.15E 07	4.33E 04	5.20E-03		
EU154	8.11E 08	1.06E 07	1.84E 03	1.24E-10			
HO166M	8.58E 02	8.10E 02	7.22E 02	4.82E 02	1.52E 02	2.66E 00	7.04E-23
TOTAL	8.11E 10	7.14E 09	8.14E 07	7.55E 06	7.45E 06	7.29E 06	5.54E 06 1.19E 06

Table 3.43. Curies of accumulated heavy-element isotopes after 2036

	Year 2036	Years following 2036 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000
TL207	4.64E 00	2.16E 01	5.51E 01	1.77E 02	5.08E 02	1.63E 03	9.88E 03
TL209	1.23E-03	1.15E-02	7.91E-02	1.08E 00	1.25E 01	1.36E 02	3.06E 03
PE209	5.61E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
PE210	2.40E-01	9.50E 00	9.08E 01	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
PE211	4.65E 00	2.17E 01	5.52E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
PE214	7.72E-01	1.51E 01	1.10E 02	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
BI210	2.40E-01	9.50E 00	9.08E 01	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
BI211	4.65E 00	2.17E 01	5.52E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
BI213	5.61E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
BI214	7.72E-01	1.51E 01	1.10E 02	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
PC210	2.27E-01	9.50E 00	9.08E 01	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
PC213	5.48E-02	5.09E-01	3.52E 00	4.82E 01	5.58E 02	6.05E 03	1.36E 05
PO214	7.72E-01	1.51E 01	1.10E 02	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
PO215	4.65E 00	2.17E 01	5.52E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
PC218	7.72E-01	1.51E 01	1.10E 02	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
AT217	5.61E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
RN219	4.65E 00	2.17E 01	5.52E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
RN222	7.72E-01	1.51E 01	1.10E 02	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
FR221	5.61E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
RA223	4.65E 00	2.17E 01	5.52E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
RA225	5.61E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
RA226	7.72E-01	1.51E 01	1.10E 02	1.13E 03	8.11E 03	4.64E 04	3.73E 05
AC225	5.61E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
AC227	4.64E 00	2.17E 01	5.52E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
TH227	4.59E 00	2.14E 01	5.45E 01	1.75E 02	5.02E 02	1.61E 03	9.77E 03
TH229	5.60E-02	5.21E-01	3.60E 00	4.92E 01	5.70E 02	6.18E 03	1.39E 05
TH230	1.08E 02	5.86E 02	1.74E 03	6.10E 03	1.84E 04	5.96E 04	3.72E 05
TH231	7.89E 03	7.90E 03	7.93E 03	8.01E 03	8.23E 03	8.92E 03	1.19E 04
TH234	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05
PA231	1.01E 01	2.69E 01	6.05E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.91E 03
PA233	1.21E 05	1.65E 05	2.42E 05	3.81E 05	4.44E 05	4.46E 05	4.33E 05
PA234M	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05
U233	2.04E 01	8.12E 01	2.57E 02	1.23E 03	4.86E 03	1.79E 04	1.53E 05
U234	4.75E 05	6.11E 05	7.03E 05	7.26E 05	7.23E 05	7.12E 05	5.82E 05
U235	7.89E 03	7.90E 03	7.93E 03	8.01E 03	8.23E 03	8.92E 03	1.19E 04
U236	9.41E 04	9.47E 04	9.58E 04	9.96E 04	1.09E 05	1.30E 05	1.49E 05
U238	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05
NP237	1.20E 05	1.65E 05	2.42E 05	3.81E 05	4.44E 05	4.46E 05	4.33E 05
NP239	5.95E 06	5.90E 06	5.79E 06	5.44E 06	4.54E 06	2.41E 06	6.93E 02
PU238	7.01E 08	3.22E 08	6.83E 07	3.21E 05	3.57E 00	4.82E-14	
PU239	1.21E 08	1.21E 08	1.20E 08	1.18E 08	1.11E 08	9.19E 07	7.21E 06
PU240	1.97E 08	1.95E 08	1.91E 08	1.78E 08	1.45E 08	7.07E 07	6.94E 03
PU241	1.72E 10	1.49E 08	1.88E 04	7.13E 03	6.02E 03	3.35E 03	1.77E 00
PU242	6.69E 05	6.69E 05	6.69E 05	6.68E 05	6.65E 05	6.57E 05	5.57E 05
AM241	1.04E 09	1.39E 09	1.01E 09	3.30E 08	1.34E 07	3.53E 03	1.77E 00
AM242M	1.55E 06	9.83E 05	3.95E 05	1.62E 04	1.78E 00	2.43E-14	
AM242	1.55E 06	9.83E 05	3.95E 05	1.62E 04	1.78E 00	2.43E-14	
AM243	5.95E 06	5.90E 06	5.79E 06	5.44E 06	4.54E 06	2.41E 06	6.93E 02
CM242	1.38E 06	8.06E 05	3.24E 05	1.33E 04	1.46E 00	2.00E-14	
CM243	2.86E 06	3.28E 05	4.31E 03	1.12E-03	1.72E-22		
CM244	2.31E 08	5.02E 06	2.37E 03	2.31E-04	2.31E-04	2.31E-04	2.29E-04
TOTAL	1.95E 10	2.20E 09	1.41E 09	6.40E 08	2.82E 08	1.71E 08	1.49E 07

Table 3.44. Projected accumulation of spent fuel assemblies at SURFP (shipped 10 years after discharge)

Year	Annual Addition					Accumulation Through End of Year						
	Number of Assemblies Discharged	Volume (Thousands of m ³)	Actinide Mass (MT)	Radio-Activity (MCi)	Thermal Power (MW)	Number of Assemblies Discharged	Volume (Thousands of m ³)	Actinide Mass (MT)	Radio-Activity (MCi)	Thermal Power (MW)	Hazard, Meters at RCG	Cubic Meters at RCG
1985	1591	597	0.25	549	87	0	1591	597	0.2	549	87	0
1986	2027	855	0.33	742	135	0	3617	1452	0.6	1291	219	1
1987	1958	1276	0.41	918	187	1	5575	2728	1.0	2209	398	1
1988	2675	1338	0.48	1073	307	1	8251	4066	1.5	3282	691	2
1989	2795	1624	0.54	1222	375	1	11046	5691	2.0	4504	1042	3
1990	3274	2126	0.68	1531	497	2	14320	7816	2.7	6035	1502	5
1991	3500	2300	0.73	1649	556	2	17820	10116	3.4	7684	2006	6
1992	3721	2472	0.78	1765	604	2	21541	12589	4.2	9448	2540	8
1993	3967	2778	0.86	1945	662	2	25508	15367	5.1	11393	3115	10
1994	4285	3205	0.97	2192	737	2	29793	18572	6.0	13585	3746	12
1995	4405	3392	1.01	2297	768	2	34197	21964	7.0	15882	4388	14
1996	5084	3952	1.17	2667	884	3	39282	25916	8.2	18549	5125	16
1997	5759	4474	1.33	3020	1010	3	45041	30391	9.5	21569	5964	19
1998	6365	4909	1.46	3322	1133	3	51406	35300	11.0	24891	6900	22
1999	6950	5314	1.59	3607	1248	4	58356	40613	12.6	28498	7920	25
2000	7553	5719	1.72	3894	1356	4	65909	46332	14.3	32392	9016	28
2001	8195	6154	1.85	4203	1465	4	74105	52486	16.2	36595	10185	32
2002	8873	6621	2.00	4532	1579	5	82978	59107	18.2	41127	11432	36
2003	9579	7110	2.15	4875	1700	5	92557	66217	20.3	46002	12760	40
2004	10305	7609	2.30	5227	1826	6	102862	73826	22.6	51229	14173	45
2005	11077	8138	2.47	5600	1958	6	113938	81964	25.1	56830	15675	50
2006	11916	8710	2.65	6005	2099	6	125854	90673	27.7	62834	17272	55
2007	12772	9292	2.83	6417	2246	7	138627	99965	30.6	69251	18966	60
2008	13618	9869	3.01	6825	2397	7	152245	109834	33.6	76076	20759	66
2009	14466	10434	3.19	7227	2546	8	166711	120268	36.8	83303	22646	72
2010	15304	10985	3.36	7622	2694	8	182015	131253	40.1	90926	24623	79
2011	16079	11496	3.53	7988	2834	9	198093	142748	43.7	98914	26680	86
2012	16648	11869	3.64	8256	2956	9	214742	154617	47.3	107169	28797	93
2013	17136	12169	3.74	8477	3062	9	231878	166786	51.0	115646	30957	100
2014	17544	12430	3.83	8665	3141	10	249422	179216	54.9	124311	33131	107
2015	17865	12649	3.90	8820	3201	10	267287	191865	58.8	133132	35301	114
2016	18238	12949	3.98	9021	3276	10	285525	204814	62.7	142152	37483	122
2017	18605	13191	4.06	9194	3340	10	304130	218005	66.8	151346	39665	129
2018	18960	13440	4.14	9368	3403	10	323094	231445	70.9	160714	41848	136
2019	19674	13646	4.24	9587	3480	11	342764	245091	75.2	170301	44046	144
2020	20463	13813	4.34	9802	3552	11	363227	258904	79.5	180103	46254	151
2021	20738	14066	4.41	9964	3608	11	383965	272970	83.9	190067	48454	159
2022	21277	14332	4.50	10178	3678	11	405242	287302	88.4	200245	50662	167
2023	20959	14735	4.55	10301	3724	11	426201	302037	93.0	210546	52855	174
2024	21593	14970	4.65	10519	3792	12	447794	317007	97.6	221065	55053	182
2025	22674	14842	4.72	10654	3829	12	470468	331848	102.3	231719	57227	190
2026	21777	14744	4.62	10451	3772	11	492245	346593	107.0	242170	59284	197
2027	20969	15073	4.61	10454	3778	12	513213	361666	111.6	252624	61292	204
2028	20743	15097	4.60	10424	3770	11	533956	376763	116.2	263048	63237	212
2029	21277	14708	4.57	10346	3743	11	555233	391471	120.8	273394	65104	218
2030	21725	14713	4.61	10428	3769	11	576958	406184	125.4	283822	66948	225
2031	21652	14859	4.63	10480	3788	12	598610	421043	130.0	294302	68762	232
2032	21937	15328	4.74	10740	3871	12	620547	436371	134.7	305042	70611	239
2033	22418	15665	4.85	10976	3942	12	642966	452036	139.6	316017	72482	246
2034	23178	15718	4.92	11135	3985	12	666144	467754	144.5	327152	74345	253
2035	23844	15892	5.01	11331	4037	12	689988	483646	149.5	338483	76210	260
2036	23692	15629	4.95	11187	3987	12	713679	499275	154.5	349670	77975	267
2037	23313	15236	4.85	10944	3908	12	736992	514511	159.3	360614	79615	274
2038	23196	15094	4.81	10860	3879	12	760188	529605	164.1	371473	81184	280
2039	23324	15088	4.82	10880	3881	12	783511	544693	169.0	382353	82716	286
2040	23489	15180	4.85	10950	3901	12	807000	559873	173.8	393303	84229	292
2041	23601	15248	4.87	11000	3914	12	830602	575120	178.7	404303	85717	298
TIME AFTER SHUTDOWNS, YEARS												
100							830602	575120	178.7	404303	8566	86
300							830602	575120	178.7	404303	1489	46
1000							830602	575120	178.7	404303	647	20
3000							830602	575120	178.7	404303	291	9
10000							830602	575120	178.7	404303	180	5
30000							830602	575120	178.7	404303	75	2
100000							830602	575120	178.7	404303	21	0
300000							830602	575120	178.7	404303	13	0
1000000							830602	575120	178.7	404303	8	0

Table 3.45. Grams of light elements accumulated at SURFP (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H	2.24E 04	6.57E 04	1.36E 05	2.44E 05	3.96E 05	5.91E 05	8.12E 05	1.05E 06	1.30E 06	1.81E 06
HE	1.01E 04	3.07E 04	6.55E 04	1.18E 05	1.92E 05	2.85E 05	3.90E 05	5.04E 05	6.20E 05	8.61E 05
LI	5.09E 03	1.53E 04	3.23E 04	5.81E 04	9.44E 04	1.41E 05	1.92E 05	2.49E 05	3.06E 05	4.25E 05
BE	4.06E 00	1.23E 01	2.60E 01	4.68E 01	7.61E 01	1.13E 02	1.55E 02	2.00E 02	2.46E 02	3.42E 02
B	4.68E 03	1.41E 04	2.97E 04	5.34E 04	8.68E 04	1.29E 05	1.77E 05	2.29E 05	2.82E 05	3.91E 05
C	1.00E 06	2.77E 06	5.70E 06	1.01E 07	1.62E 07	2.40E 07	3.26E 07	4.21E 07	5.16E 07	7.17E 07
N	7.66E 05	2.02E 06	4.10E 06	7.20E 06	1.15E 07	1.69E 07	2.29E 07	2.94E 07	3.61E 07	5.00E 07
O	8.32E 08	2.20E 09	4.49E 09	7.88E 09	1.26E 10	1.85E 10	2.50E 10	3.22E 10	3.94E 10	5.47E 10
F	4.95E 04	1.49E 05	3.14E 05	5.65E 05	9.18E 05	1.37E 06	1.87E 06	2.42E 06	2.98E 06	4.14E 06
NE	1.73E 00	5.20E 00	1.10E 01	1.98E 01	3.21E 01	4.78E 01	6.54E 01	8.47E 01	1.04E 02	1.45E 02
NA	6.93E 04	2.08E 05	4.40E 05	7.91E 05	1.28E 06	1.91E 06	2.62E 06	3.39E 06	4.17E 06	5.79E 06
MG	9.41E 03	2.82E 04	5.97E 04	1.07E 05	1.74E 05	2.60E 05	3.55E 05	4.60E 05	5.66E 05	7.86E 05
AL	3.70E 05	1.13E 06	2.42E 06	4.36E 06	7.09E 06	1.05E 07	1.44E 07	1.86E 07	2.28E 07	3.17E 07
SI	2.97E 06	7.82E 06	1.59E 07	2.80E 07	4.47E 07	6.56E 07	8.88E 07	1.14E 08	1.40E 08	1.94E 08
P	1.34E 06	3.64E 06	7.61E 06	1.34E 07	2.15E 07	3.14E 07	4.24E 07	5.44E 07	6.66E 07	9.18E 07
S	1.26E 05	3.72E 05	7.78E 05	1.40E 06	2.27E 06	3.38E 06	4.64E 06	6.01E 06	7.40E 06	1.03E 07
CL	2.46E 04	7.38E 04	1.56E 05	2.80E 05	4.56E 05	6.78E 05	9.28E 05	1.20E 06	1.48E 06	2.05E 06
AR	6.21E 00	1.87E 01	3.95E 01	7.12E 01	1.16E 02	1.72E 02	2.36E 02	3.06E 02	3.77E 02	5.24E 02
K	1.04E 00	2.96E 00	6.00E 00	1.07E 01	1.74E 01	2.61E 01	3.59E 01	4.68E 01	5.77E 01	8.09E 01
CA	9.26E 03	2.78E 04	5.87E 04	1.06E 05	1.72E 05	2.55E 05	3.50E 05	4.53E 05	5.57E 05	7.73E 05
SC	4.65E-01	1.40E 00	2.95E 00	5.31E 00	8.63E 00	1.28E 01	1.76E 01	2.27E 01	2.80E 01	3.88E 01
TI	3.75E 05	1.15E 06	2.48E 06	4.48E 06	7.27E 06	1.08E 07	1.47E 07	1.90E 07	2.34E 07	3.23E 07
V	7.13E 04	2.13E 05	4.50E 05	8.09E 05	1.32E 06	1.96E 06	2.68E 06	3.47E 06	4.27E 06	5.93E 06
CR	6.76E 07	1.79E 08	3.65E 08	6.40E 08	1.03E 09	1.50E 09	2.03E 09	2.61E 09	3.20E 09	4.44E 09
NN	5.70E 06	1.50E 07	3.05E 07	5.36E 07	8.58E 07	1.26E 08	1.70E 08	2.19E 08	2.68E 08	3.72E 08
FE	2.06E 08	5.44E 08	1.11E 09	1.94E 09	3.11E 09	4.56E 09	6.17E 09	7.95E 09	9.74E 09	1.35E 10
CO	3.70E 05	1.12E 06	2.39E 06	4.30E 06	6.98E 06	1.04E 07	1.42E 07	1.83E 07	2.25E 07	3.11E 07
NI	6.25E 07	1.67E 08	3.44E 08	6.06E 08	9.69E 08	1.42E 09	1.91E 09	2.46E 09	3.01E 09	4.16E 09
CU	8.46E 04	2.56E 05	5.45E 05	9.85E 05	1.61E 06	2.40E 06	3.29E 06	4.28E 06	5.29E 06	7.41E 06
ZN	1.87E 05	5.60E 05	1.18E 06	2.13E 06	3.46E 06	5.15E 06	7.05E 06	9.12E 06	1.12E 07	1.56E 07
GA	1.44E 02	4.34E 02	9.18E 02	1.65E 03	2.68E 03	3.99E 03	5.46E 03	7.07E 03	8.70E 03	1.21E 04
GE	9.01E-01	2.72E 00	5.76E 00	1.04E 01	1.68E 01	2.50E 01	3.43E 01	4.43E 01	5.45E 01	7.57E 01
SR	9.09E 02	2.57E 03	5.15E 03	9.17E 03	1.49E 04	2.24E 04	3.09E 04	4.03E 04	4.97E 04	6.98E 04
Y	6.66E-06	1.83E-05	3.57E-05	6.18E-05	9.80E-05	1.43E-04	1.90E-04	2.38E-04	2.81E-04	3.62E-04
ZR	2.18E 09	5.67E 09	1.14E 10	1.99E 10	3.19E 10	4.68E 10	6.36E 10	8.20E 10	1.01E 11	1.40E 11
NB	3.06E 06	8.33E 06	1.74E 07	3.07E 07	4.92E 07	7.20E 07	9.72E 07	1.25E 08	1.53E 08	2.11E 08
HO	2.04E 06	5.64E 06	1.18E 07	2.08E 07	3.34E 07	4.91E 07	6.65E 07	8.55E 07	1.05E 08	1.45E 08
TC	1.11E 03	3.42E 03	7.39E 03	1.34E 04	2.17E 04	3.22E 04	4.39E 04	5.66E 04	6.95E 04	9.62E 04
RU	4.64E 02	1.43E 03	3.09E 03	5.59E 03	9.07E 03	1.35E 04	1.84E 04	2.37E 04	2.91E 04	4.03E 04
CD	4.82E 00	1.45E 01	3.06E 01	5.51E 01	8.95E 01	1.33E 02	1.82E 02	2.36E 02	2.90E 02	4.03E 02
IN	3.80E 03	1.12E 04	2.32E 04	4.16E 04	6.76E 04	1.01E 05	1.38E 05	1.80E 05	2.21E 05	3.08E 05
SN	3.53E 07	9.18E 07	1.84E 08	3.22E 08	5.16E 08	7.58E 08	1.03E 09	1.33E 09	1.63E 09	2.27E 09
SE	1.30E 04	3.81E 04	7.87E 04	1.41E 05	2.28E 05	3.40E 05	4.65E 05	6.02E 05	7.40E 05	1.03E 06
TE	1.44E 04	4.26E 04	8.87E 04	1.59E 05	2.60E 05	3.88E 05	5.34E 05	6.94E 05	8.56E 05	1.20E 06
TA	1.91E 03	5.59E 03	1.16E 04	2.08E 04	3.38E 04	5.04E 04	6.92E 04	8.98E 04	1.11E 05	1.54E 05
W	4.03E 04	1.19E 05	2.47E 05	4.43E 05	7.20E 05	1.07E 06	1.47E 06	1.91E 06	2.35E 06	3.28E 06
TOTALS	3.40E 09	8.90E 09	1.80E 10	3.15E 10	5.04E 10	7.40E 10	1.00E 11	1.29E 11	1.59E 11	2.20E 11

Table 3.46. Grams of fission-product elements accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H	1.16E 02	3.32E 02	6.68E 02	1.13E 03	1.74E 03	2.43E 03	3.08E 03	3.69E 03	4.17E 03	4.89E 03
GE	2.83E 03	8.54E 03	1.81E 04	3.26E 04	5.30E 04	7.89E 04	1.08E 05	1.40E 05	1.72E 05	2.38E 05
AS	8.57E 02	2.59E 03	5.49E 03	9.89E 03	1.61E 04	2.39E 04	3.27E 04	4.23E 04	5.20E 04	7.21E 04
SE	2.43E 05	7.33E 05	1.56E 06	2.80E 06	4.55E 06	6.77E 06	9.26E 06	1.20E 07	1.47E 07	2.04E 07
ER	9.36E 04	2.82E 05	5.99E 05	1.08E 06	1.75E 06	2.61E 06	3.56E 06	4.61E 06	5.67E 06	7.87E 06
KR	1.53E 06	4.62E 06	9.78E 06	1.76E 07	2.85E 07	4.23E 07	5.78E 07	7.47E 07	9.17E 07	1.27E 08
RE	1.53E 06	4.63E 06	9.83E 06	1.77E 07	2.88E 07	4.30E 07	5.89E 07	7.63E 07	9.39E 07	1.31E 08
SR	3.17E 06	9.44E 06	1.98E 07	3.51E 07	5.62E 07	8.22E 07	1.10E 08	1.40E 08	1.69E 08	2.25E 08
Y	1.97E 06	5.94E 06	1.26E 07	2.27E 07	3.69E 07	5.48E 07	7.50E 07	9.70E 07	1.19E 08	1.66E 08
ZR	1.58E 07	4.78E 07	1.02E 08	1.84E 08	2.99E 08	4.46E 08	6.12E 08	7.95E 08	9.80E 08	1.37E 09
NB	2.28E 01	7.32E 01	1.65E 02	3.19E 02	5.53E 02	8.80E 02	1.30E 03	1.81E 03	2.40E 03	3.85E 03
NO	1.44E 07	4.34E 07	9.20E 07	1.66E 08	2.69E 08	4.00E 08	5.48E 08	7.08E 08	8.71E 08	1.21E 09
TC	3.38E 06	1.02E 07	2.16E 07	3.89E 07	6.32E 07	9.41E 07	1.29E 08	1.66E 08	2.05E 08	2.84E 08
RU	9.40E 06	2.84E 07	6.02E 07	1.08E 08	1.76E 08	2.62E 08	3.58E 08	4.63E 08	5.69E 08	7.90E 08
RH	2.06E 06	6.21E 06	1.32E 07	2.37E 07	3.85E 07	5.73E 07	7.84E 07	1.01E 08	1.25E 08	1.73E 08
PD	5.91E 06	1.78E 07	3.78E 07	6.81E 07	1.11E 08	1.64E 08	2.25E 08	2.91E 08	3.58E 08	4.97E 08
AG	3.35E 05	1.01E 06	2.14E 06	3.85E 06	6.26E 06	9.31E 06	1.27E 07	1.65E 07	2.03E 07	2.81E 07
CD	4.54E 05	1.37E 06	2.91E 06	5.24E 06	8.52E 06	1.27E 07	1.73E 07	2.24E 07	2.75E 07	3.82E 07
IM	1.11E 04	3.35E 04	7.11E 04	1.28E 05	2.09E 05	3.12E 05	4.27E 05	5.54E 05	6.83E 05	9.53E 05
SN	3.79E 05	1.15E 06	2.43E 06	4.38E 06	7.12E 06	1.06E 07	1.45E 07	1.87E 07	2.30E 07	3.20E 07
SE	7.99E 04	2.40E 05	5.08E 05	9.12E 05	1.48E 06	2.19E 06	2.99E 06	3.87E 06	4.74E 06	6.57E 06
TE	2.09E 06	6.31E 06	1.34E 07	2.41E 07	3.91E 07	5.82E 07	7.96E 07	1.03E 08	1.27E 08	1.76E 08
I	1.02E 06	3.06E 06	6.50E 06	1.17E 07	1.90E 07	2.83E 07	3.87E 07	5.00E 07	6.15E 07	8.54E 07
XE	2.28E 07	6.89E 07	1.46E 08	2.63E 08	4.28E 08	6.36E 08	8.70E 08	1.13E 09	1.38E 09	1.92E 09
CS	1.02E 07	3.03E 07	6.37E 07	1.14E 08	1.83E 08	2.69E 08	3.64E 08	4.65E 08	5.64E 08	7.62E 08
EA	7.77E 06	2.37E 07	5.09E 07	9.27E 07	1.52E 08	2.29E 08	3.18E 08	4.18E 08	5.21E 08	7.44E 08
LA	5.26E 06	1.59E 07	3.37E 07	6.06E 07	9.84E 07	1.46E 08	2.00E 08	2.59E 08	3.19E 08	4.42E 08
CE	1.03E 07	3.10E 07	6.57E 07	1.18E 08	1.92E 08	2.86E 08	3.91E 08	5.06E 08	6.22E 08	8.64E 08
PR	4.83E 06	1.46E 07	3.09E 07	5.57E 07	9.04E 07	1.35E 08	1.84E 08	2.38E 08	2.93E 08	4.06E 08
ND	1.74E 07	5.24E 07	1.11E 08	2.00E 08	3.25E 08	4.84E 08	6.62E 08	8.56E 08	1.05E 09	1.46E 09
PH	2.29E 04	5.75E 04	1.05E 05	1.62E 05	2.31E 05	2.96E 05	3.41E 05	3.76E 05	3.86E 05	4.04E 05
SM	3.78E 06	1.14E 07	2.42E 07	4.36E 07	7.08E 07	1.05E 08	1.44E 08	1.86E 08	2.29E 08	3.18E 08
EU	5.64E 05	1.69E 06	3.57E 06	6.39E 06	1.03E 07	1.53E 07	2.07E 07	2.67E 07	3.26E 07	4.47E 07
GD	4.79E 05	1.46E 06	3.12E 06	5.67E 06	9.28E 06	1.39E 07	1.92E 07	2.50E 07	3.11E 07	4.38E 07
TB	1.10E 04	3.32E 04	7.03E 04	1.27E 05	2.06E 05	3.06E 05	4.18E 05	5.41E 05	6.66E 05	9.24E 05
DY	5.89E 03	1.78E 04	3.78E 04	6.80E 04	1.10E 05	1.64E 05	2.25E 05	2.91E 05	3.57E 05	4.96E 05
HO	5.74E 02	1.74E 03	3.69E 03	6.64E 03	1.08E 04	1.60E 04	2.19E 04	2.84E 04	3.49E 04	4.84E 04
ER	1.96E 02	5.92E 02	1.26E 03	2.27E 03	3.68E 03	5.48E 03	7.49E 03	9.69E 03	1.19E 04	1.65E 04
TOTALS	1.47E 08	4.44E 08	9.42E 08	1.70E 09	2.75E 09	4.10E 09	5.60E 09	7.25E 09	8.92E 09	1.24E 10

Table 3.47. Grams of heavy elements accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
HE	4.38E 03	1.38E 04	3.07E 04	5.83E 04	9.98E 04	1.57E 05	2.28E 05	3.14E 05	4.13E 05	6.51E 05
TL	8.87E-08	2.69E-07	5.71E-07	1.03E-06	1.66E-06	2.45E-06	3.33E-06	4.25E-06	5.16E-06	6.94E-06
PE	2.76E-01	9.23E-01	2.17E 00	4.33E 00	7.74E 00	1.26E 01	1.91E 01	2.72E 01	3.68E 01	6.06E 01
EI	6.81E-06	2.11E-05	4.60E-05	8.56E-05	1.44E-04	2.22E-04	3.19E-04	4.34E-04	5.67E-04	8.99E-04
PO	8.35E-08	3.08E-07	8.18E-07	1.86E-06	3.79E-06	7.06E-06	1.22E-05	2.00E-05	3.11E-05	6.68E-05
AT	2.43E-16	7.49E-16	1.65E-15	3.13E-15	5.38E-15	8.52E-15	1.25E-14	1.75E-14	2.34E-14	3.87E-14
RN	9.44E-08	2.93E-07	6.40E-07	1.19E-06	2.00E-06	3.09E-06	4.43E-06	6.03E-06	7.86E-06	1.24E-05
FR	1.32E-11	4.23E-11	9.56E-11	1.84E-10	3.20E-10	5.10E-10	7.53E-10	1.05E-09	1.40E-09	2.26E-09
RA	2.95E-03	1.00E-02	2.41E-02	4.96E-02	9.21E-02	1.57E-01	2.50E-01	3.76E-01	5.41E-01	1.01E 00
AC	4.10E-04	1.33E-03	3.02E-03	5.85E-03	1.02E-02	1.62E-02	2.40E-02	3.35E-02	4.45E-02	7.16E-02
TH	4.35E 01	1.40E 02	3.17E 02	6.13E 02	1.07E 03	1.70E 03	2.52E 03	3.53E 03	4.71E 03	7.63E 03
PA	2.12E 00	6.46E 00	1.39E 01	2.55E 01	4.22E 01	6.42E 01	9.01E 01	1.20E 02	1.52E 02	2.25E 02
U	5.99E 09	1.57E 10	3.21E 10	5.63E 10	9.01E 10	1.32E 11	1.78E 11	2.30E 11	2.81E 11	3.90E 11
NF	1.90E 06	5.75E 06	1.23E 07	2.21E 07	3.61E 07	5.39E 07	7.41E 07	9.64E 07	1.19E 08	1.68E 08
PU	3.87E 07	1.16E 08	2.44E 08	4.38E 08	7.09E 08	1.05E 09	1.43E 09	1.85E 09	2.26E 09	3.12E 09
AM	3.03E 06	9.48E 06	2.08E 07	3.89E 07	6.54E 07	1.01E 08	1.43E 08	1.91E 08	2.42E 08	3.56E 08
CM	4.75E 04	1.39E 05	2.86E 05	4.93E 05	7.69E 05	1.09E 06	1.42E 06	1.73E 06	2.00E 06	2.45E 06
BK	2.88E-08	6.24E-08	1.11E-07	1.62E-07	2.24E-07	2.72E-07	3.01E-07	3.26E-07	3.24E-07	3.33E-07
CF	4.36E-04	1.33E-03	2.83E-03	5.06E-03	8.16E-03	1.20E-02	1.63E-02	2.09E-02	2.55E-02	3.47E-02
TOTALS	6.03E 09	1.59E 10	3.24E 10	5.68E 10	9.09E 10	1.33E 11	1.80E 11	2.32E 11	2.84E 11	3.93E 11

Table 3.48. Curies of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	5.72E 05	1.63E 06	3.26E 06	5.53E 06	8.49E 06	1.19E 07	1.51E 07	1.81E 07	2.04E 07	2.39E 07
C 14	6.78E 03	2.04E 04	4.30E 04	7.74E 04	1.26E 05	1.87E 05	2.56E 05	3.31E 05	4.07E 05	5.66E 05
FE 55	6.17E 05	1.61E 06	3.01E 06	4.61E 06	6.52E 06	8.29E 06	9.48E 06	1.04E 07	1.07E 07	1.11E 07
CO 60	4.70E 06	1.31E 07	2.56E 07	4.13E 07	6.04E 07	8.01E 07	9.58E 07	1.09E 08	1.16E 08	1.24E 08
NI 59	1.43E 04	4.45E 04	9.64E 04	1.74E 05	2.83E 05	4.19E 05	5.72E 05	7.37E 05	9.06E 05	1.25E 06
NI 63	1.88E 06	5.79E 06	1.24E 07	2.23E 07	3.58E 07	5.26E 07	7.08E 07	9.01E 07	1.09E 08	1.46E 08
ZR 93	9.92E 02	2.91E 03	6.03E 03	1.08E 04	1.76E 04	2.62E 04	3.60E 04	4.67E 04	5.75E 04	8.02E 04
NB 93M	5.53E 02	1.69E 03	3.64E 03	6.76E 03	1.14E 04	1.75E 04	2.49E 04	3.34E 04	4.25E 04	6.26E 04
SN121M	2.41E 03	6.99E 03	1.44E 04	2.55E 04	4.09E 04	6.03E 04	8.16E 04	1.04E 05	1.26E 05	1.70E 05
SE125	4.43E 05	1.08E 06	1.94E 06	3.00E 06	4.30E 06	5.56E 06	6.45E 06	7.16E 06	7.35E 06	7.78E 06
TE125M	1.84E 05	4.46E 05	8.03E 05	1.24E 06	1.78E 06	2.30E 06	2.67E 06	2.97E 06	3.04E 06	3.22E 06
TOTAL	8.42E 06	2.37E 07	4.72E 07	7.82E 07	1.18E 08	1.61E 08	2.01E 08	2.39E 08	2.68E 08	3.18E 08

Table 3.49. Curies of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	1.12E 06	3.22E 06	6.48E 06	1.10E 07	1.69E 07	2.35E 07	2.99E 07	3.58E 07	4.04E 07	4.74E 07
KR 85	1.72E 07	4.89E 07	9.79E 07	1.65E 08	2.52E 08	3.49E 08	4.40E 08	5.23E 08	5.85E 08	6.77E 08
SR 90	2.34E 08	6.89E 08	1.42E 09	2.49E 09	3.93E 09	5.67E 09	7.47E 09	9.28E 09	1.09E 10	1.38E 10
Y 90	2.35E 08	6.90E 08	1.43E 09	2.50E 09	3.94E 09	5.67E 09	7.47E 09	9.29E 09	1.09E 10	1.39E 10
RU106	6.75E 05	1.47E 06	2.60E 06	3.83E 06	5.32E 06	6.51E 06	7.26E 06	7.88E 06	7.85E 06	8.12E 06
RH106	6.75E 05	1.47E 06	2.60E 06	3.83E 06	5.32E 06	6.51E 06	7.26E 06	7.88E 06	7.85E 06	8.12E 06
CD113M	1.27E 05	3.68E 05	7.45E 05	1.27E 06	1.96E 06	2.75E 06	3.52E 06	4.25E 06	4.83E 06	5.74E 06
SE125	2.47E 06	6.23E 06	1.15E 07	1.77E 07	2.52E 07	3.23E 07	3.72E 07	4.11E 07	4.23E 07	4.42E 07
TE125M	1.02E 06	2.58E 06	4.76E 06	7.34E 06	1.04E 07	1.34E 07	1.54E 07	1.70E 07	1.75E 07	1.83E 07
CS134	9.58E 06	2.34E 07	4.25E 07	6.44E 07	9.08E 07	1.15E 08	1.30E 08	1.43E 08	1.45E 08	1.51E 08
CS137	3.29E 08	9.70E 08	2.01E 09	3.52E 09	5.57E 09	8.04E 09	1.06E 10	1.32E 10	1.56E 10	1.99E 10
BA137M	3.08E 08	9.07E 08	1.88E 09	3.29E 09	5.20E 09	7.51E 09	9.92E 09	1.24E 10	1.46E 10	1.86E 10
CE144	1.57E 05	3.28E 05	5.81E 05	8.48E 05	1.17E 06	1.43E 06	1.58E 06	1.71E 06	1.70E 06	1.76E 06
PR144	1.57E 05	3.28E 05	5.81E 05	8.48E 05	1.17E 06	1.43E 06	1.58E 06	1.71E 06	1.70E 06	1.76E 06
PM147	2.13E 07	5.34E 07	9.79E 07	1.51E 08	2.15E 08	2.75E 08	3.16E 08	3.49E 08	3.59E 08	3.75E 08
SM151	1.58E 06	4.73E 06	9.94E 06	1.77E 07	2.85E 07	4.19E 07	5.66E 07	7.22E 07	8.74E 07	1.17E 08
EU154	1.34E 07	3.90E 07	7.94E 07	1.36E 08	2.11E 08	2.99E 08	3.84E 08	4.67E 08	5.34E 08	6.44E 08
EU155	6.89E 05	1.65E 06	2.97E 06	4.48E 06	6.29E 06	7.90E 06	8.94E 06	9.77E 06	9.89E 06	1.03E 07
TOTAL	1.18E 09	3.44E 09	7.10E 09	1.24E 10	1.95E 10	2.81E 10	3.69E 10	4.58E 10	5.39E 10	6.82E 10

Table 3.50. Curies of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
U234	5.24E 03	1.59E 04	3.38E 04	6.12E 04	1.00E 05	1.50E 05	2.06E 05	2.69E 05	3.33E 05	4.70E 05
NP239	6.89E 04	2.08E 05	4.42E 05	7.96E 05	1.29E 06	1.92E 06	2.63E 06	3.40E 06	4.17E 06	5.79E 06
PU238	8.80E 06	2.64E 07	5.56E 07	9.93E 07	1.60E 08	2.35E 08	3.17E 08	4.05E 08	4.90E 08	6.58E 08
PU239	1.41E 06	4.23E 06	8.93E 06	1.61E 07	2.61E 07	3.89E 07	5.32E 07	6.88E 07	8.46E 07	1.18E 08
PU240	2.28E 06	6.86E 06	1.45E 07	2.62E 07	4.25E 07	6.32E 07	8.65E 07	1.12E 08	1.38E 08	1.91E 08
PU241	2.92E 08	8.42E 08	1.70E 09	2.91E 09	4.50E 09	6.33E 09	8.12E 09	9.82E 09	1.12E 10	1.34E 10
PU242	7.74E 03	2.33E 04	4.95E 04	8.92E 04	1.45E 05	2.15E 05	2.95E 05	3.81E 05	4.69E 05	6.51E 05
AM241	9.15E 06	2.88E 07	6.35E 07	1.19E 08	2.01E 08	3.10E 08	4.42E 08	5.93E 08	7.56E 08	1.12E 09
AM242M	1.91E 04	5.68E 04	1.19E 05	2.13E 05	3.45E 05	5.10E 05	6.93E 05	8.89E 05	1.08E 06	1.48E 06
AM243	6.87E 04	2.08E 05	4.42E 05	7.95E 05	1.29E 06	1.92E 06	2.63E 06	3.40E 06	4.17E 06	5.79E 06
CM242	1.57E 04	4.67E 04	9.80E 04	1.75E 05	2.83E 05	4.19E 05	5.69E 05	7.31E 05	8.90E 05	1.21E 06
CM243	4.10E 04	1.21E 05	2.51E 05	4.40E 05	6.97E 05	1.01E 06	1.33E 06	1.67E 06	1.97E 06	2.52E 06
CM244	3.71E 06	1.08E 07	2.22E 07	3.84E 07	5.97E 07	8.48E 07	1.10E 08	1.34E 08	1.54E 08	1.88E 08
TOTAL	3.18E 08	9.20E 08	1.87E 09	3.21E 09	4.99E 09	7.07E 09	9.14E 09	1.11E 10	1.28E 10	1.57E 10

Table 3.51. Watts of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	2.03E 01	5.79E 01	1.16E 02	1.97E 02	3.02E 02	4.22E 02	5.36E 02	6.43E 02	7.25E 02	8.52E 02
C 14	2.01E 00	6.03E 00	1.28E 01	2.29E 01	3.73E 01	5.55E 01	7.59E 01	9.82E 01	1.21E 02	1.68E 02
FE 55	8.05E 02	2.10E 03	3.93E 03	6.02E 03	8.50E 03	1.08E 04	1.24E 04	1.36E 04	1.40E 04	1.44E 04
CO 60	7.35E 04	2.05E 05	4.00E 05	6.45E 05	9.44E 05	1.25E 06	1.50E 06	1.70E 06	1.81E 06	1.94E 06
NI 63	3.01E 02	9.27E 02	1.99E 03	3.57E 03	5.73E 03	8.41E 03	1.13E 04	1.44E 04	1.74E 04	2.34E 04
ZR 93	1.18E-01	3.45E-01	7.15E-01	1.28E 00	2.08E 00	3.11E 00	4.27E 00	5.54E 00	6.82E 00	9.51E 00
NB 93M	1.93E-01	5.91E-01	1.27E 00	2.37E 00	3.97E 00	6.12E 00	8.70E 00	1.17E 01	1.49E 01	2.19E 01
SN121M	2.52E 00	7.34E 00	1.51E 01	2.67E 01	4.30E 01	6.33E 01	8.56E 01	1.09E 02	1.32E 02	1.78E 02
SB125	1.80E 03	4.36E 03	7.85E 03	1.22E 04	1.75E 04	2.25E 04	2.61E 04	2.90E 04	2.98E 04	3.15E 04
TE125M	1.58E 02	3.83E 02	6.90E 02	1.07E 03	1.53E 03	1.98E 03	2.30E 03	2.55E 03	2.62E 03	2.77E 03
TOTAL	7.66E 04	2.12E 05	4.14E 05	6.68E 05	9.78E 05	1.30E 06	1.55E 06	1.76E 06	1.88E 06	2.02E 06

Table 3.52. Watts of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	4.00E 01	1.15E 02	2.30E 02	3.91E 02	6.00E 02	8.37E 02	1.06E 03	1.27E 03	1.44E 03	1.69E 03
KR 85	2.79E 04	7.95E 04	1.59E 05	2.68E 05	4.09E 05	5.67E 05	7.14E 05	8.49E 05	9.50E 05	1.10E 06
SR 90	3.06E 05	9.02E 05	1.87E 06	3.26E 06	5.15E 06	7.42E 06	9.78E 06	1.22E 07	1.43E 07	1.81E 07
Y 90	1.38E 06	4.06E 06	8.40E 06	1.47E 07	2.32E 07	3.34E 07	4.40E 07	5.47E 07	6.43E 07	8.15E 07
RU106	4.00E 01	8.70E 01	1.54E 02	2.27E 02	3.15E 02	3.86E 02	4.30E 02	4.67E 02	4.65E 02	4.81E 02
RH106	7.09E 03	1.54E 04	2.74E 04	4.02E 04	5.59E 04	6.85E 04	7.63E 04	8.28E 04	8.25E 04	8.54E 04
CD113M	1.68E 02	4.86E 02	9.85E 02	1.68E 03	2.59E 03	3.64E 03	4.66E 03	5.61E 03	6.38E 03	7.59E 03
SB125	1.00E 04	2.53E 04	4.66E 04	7.18E 04	1.02E 05	1.31E 05	1.51E 05	1.67E 05	1.71E 05	1.79E 05
TE125M	1.76E 03	4.44E 03	8.18E 03	1.26E 04	1.80E 04	2.30E 04	2.65E 04	2.93E 04	3.01E 04	3.15E 04
CS134	1.01E 05	2.48E 05	4.50E 05	6.82E 05	9.62E 05	1.21E 06	1.38E 06	1.51E 06	1.54E 06	1.60E 06
CS137	5.38E 05	1.59E 06	3.29E 06	5.76E 06	9.11E 06	1.31E 07	1.74E 07	2.16E 07	2.55E 07	3.25E 07
BA137M	1.21E 06	3.57E 06	7.38E 06	1.29E 07	2.05E 07	2.95E 07	3.90E 07	4.86E 07	5.73E 07	7.30E 07
CE144	1.28E 02	2.69E 02	4.75E 02	6.94E 02	9.60E 02	1.17E 03	1.30E 03	1.40E 03	1.39E 03	1.44E 03
PR144	1.21E 03	2.54E 03	4.50E 03	6.57E 03	9.10E 03	1.10E 04	1.23E 04	1.33E 04	1.32E 04	1.36E 04
PM147	1.10E 04	2.75E 04	5.05E 04	7.78E 04	1.11E 05	1.42E 05	1.63E 05	1.80E 05	1.85E 05	1.94E 05
SM151	2.75E 03	8.24E 03	1.73E 04	3.09E 04	4.97E 04	7.31E 04	9.86E 04	1.26E 05	1.52E 05	2.05E 05
EU154	1.10E 05	3.20E 05	6.52E 05	1.12E 06	1.74E 06	2.45E 06	3.16E 06	3.83E 06	4.39E 06	5.29E 06
EU155	5.80E 02	1.39E 03	2.50E 03	3.77E 03	5.29E 03	6.65E 03	7.52E 03	8.22E 03	8.33E 03	8.65E 03
TOTAL	3.71E 06	1.09E 07	2.24E 07	3.90E 07	6.14E 07	8.82E 07	1.16E 08	1.44E 08	1.69E 08	2.14E 08

Table 3.53. Watts of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
U234	1.51E 02	4.57E 02	9.73E 02	1.76E 03	2.88E 03	4.31E 03	5.93E 03	7.74E 03	9.59E 03	1.35E 04
NP239	9.31E 01	2.81E 02	5.98E 02	1.08E 03	1.75E 03	2.60E 03	3.55E 03	4.59E 03	5.64E 03	7.83E 03
PU238	2.91E 05	8.74E 05	1.84E 06	3.29E 06	5.29E 06	7.78E 06	1.05E 07	1.34E 07	1.62E 07	2.18E 07
PU239	4.37E 04	1.31E 05	2.78E 05	5.00E 05	8.12E 05	1.21E 06	1.65E 06	2.14E 06	2.63E 06	3.65E 06
PU240	7.10E 04	2.14E 05	4.53E 05	8.15E 05	1.32E 06	1.97E 06	2.70E 06	3.49E 06	4.29E 06	5.96E 06
PU241	1.21E 04	3.49E 04	7.06E 04	1.21E 05	1.87E 05	2.63E 05	3.37E 05	4.07E 05	4.64E 05	5.55E 05
PU242	2.28E 02	6.89E 02	1.46E 03	2.63E 03	4.28E 03	6.36E 03	8.70E 03	1.13E 04	1.38E 04	1.92E 04
AM241	3.05E 05	9.61E 05	2.12E 06	3.98E 06	6.71E 06	1.04E 07	1.47E 07	1.98E 07	2.52E 07	3.72E 07
AM242M	5.42E 00	1.62E 01	3.39E 01	6.07E 01	9.81E 01	1.45E 02	1.97E 02	2.53E 02	3.08E 02	4.21E 02
AM243	2.51E 03	7.58E 03	1.61E 04	2.90E 04	4.71E 04	7.01E 04	9.58E 04	1.24E 05	1.52E 05	2.11E 05
CM242	5.77E 02	1.72E 03	3.61E 03	6.46E 03	1.04E 04	1.54E 04	2.10E 04	2.69E 04	3.28E 04	4.47E 04
CM243	1.51E 03	4.45E 03	9.22E 03	1.62E 04	2.56E 04	3.71E 04	4.90E 04	6.12E 04	7.24E 04	9.26E 04
CM244	1.30E 05	3.79E 05	7.78E 05	1.34E 06	2.09E 06	2.97E 06	3.84E 06	4.68E 06	5.40E 06	6.58E 06
TOTAL	8.59E 05	2.61E 06	5.58E 06	1.01E 07	1.65E 07	2.47E 07	3.40E 07	4.42E 07	5.45E 07	7.62E 07

Table 3.54. Ingestion toxicity (m^3 water) of light-element isotopes accumulated at SURPF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	1.91E 08	5.43E 08	1.09E 09	1.84E 09	2.83E 09	3.95E 09	5.03E 09	6.02E 09	6.79E 09	7.98E 09
C 14	8.47E 06	2.54E 07	5.38E 07	9.68E 07	1.57E 08	2.34E 08	3.20E 08	4.14E 08	5.09E 08	7.07E 08
FE 55	7.71E 08	2.01E 09	3.76E 09	5.77E 09	8.15E 09	1.04E 10	1.18E 10	1.30E 10	1.34E 10	1.38E 10
CO 60	1.57E 11	4.36E 11	8.53E 11	1.38E 12	2.01E 12	2.67E 12	3.19E 12	3.62E 12	3.86E 12	4.14E 12
NI 59	7.17E 07	2.22E 08	4.82E 08	8.71E 08	1.41E 09	2.10E 09	2.86E 09	3.69E 09	4.53E 09	6.26E 09
NI 63	6.27E 10	1.93E 11	4.15E 11	7.43E 11	1.19E 12	1.75E 12	2.36E 12	3.00E 12	3.63E 12	4.87E 12
ZR 93	1.24E 06	3.64E 06	7.54E 06	1.35E 07	2.20E 07	3.28E 07	4.50E 07	5.84E 07	7.19E 07	1.00E 08
NB 93M	1.38E 06	4.23E 06	9.10E 06	1.69E 07	2.84E 07	4.37E 07	6.22E 07	8.34E 07	1.06E 08	1.57E 08
SN121M	2.41E 03	6.99E 03	1.44E 04	2.55E 04	4.09E 04	6.03E 04	8.16E 04	1.04E 05	1.26E 05	1.70E 05
SE125	4.43E 09	1.08E 10	1.94E 10	3.00E 10	4.30E 10	5.56E 10	6.45E 10	7.16E 10	7.35E 10	7.78E 10
TE125M	1.84E 09	4.46E 09	8.03E 09	1.24E 10	1.78E 10	2.30E 10	2.67E 10	2.97E 10	3.04E 10	3.22E 10
TOTAL	2.27E 11	6.48E 11	1.30E 12	2.17E 12	3.28E 12	4.52E 12	5.66E 12	6.75E 12	7.63E 12	9.15E 12

Table 3.55. Ingestion toxicity (m^3 water) of fission-product isotopes accumulated at SURPF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	3.75E 08	1.07E 09	2.16E 09	3.66E 09	5.62E 09	7.85E 09	9.97E 09	1.19E 10	1.35E 10	1.58E 10
KR 85	1.72E 07	4.89E 07	9.79E 07	1.65E 08	2.52E 08	3.49E 08	4.40E 08	5.23E 08	5.85E 08	6.77E 08
SR 90	7.80E 14	2.30E 15	4.75E 15	8.30E 15	1.31E 16	1.89E 16	2.49E 16	3.09E 16	3.64E 16	4.61E 16
Y 90	1.17E 13	3.45E 13	7.13E 13	1.25E 14	1.97E 14	2.84E 14	3.74E 14	4.65E 14	5.46E 14	6.93E 14
RU106	6.75E 10	1.47E 11	2.60E 11	3.83E 11	5.32E 11	6.51E 11	7.26E 11	7.88E 11	7.85E 11	8.12E 11
RH106	6.75E 05	1.47E 06	2.60E 06	3.83E 06	5.32E 06	6.51E 06	7.26E 06	7.88E 06	7.85E 06	8.12E 06
CD113M	1.27E 05	3.68E 05	7.45E 05	1.27E 06	1.96E 06	2.75E 06	3.52E 06	4.25E 06	4.83E 06	5.74E 06
SE125	2.47E 10	6.23E 10	1.15E 11	1.77E 11	2.52E 11	3.23E 11	3.72E 11	4.11E 11	4.23E 11	4.42E 11
TE125M	1.02E 10	2.58E 10	4.76E 10	7.34E 10	1.04E 11	1.34E 11	1.54E 11	1.70E 11	1.75E 11	1.83E 11
CS134	1.06E 12	2.60E 12	4.72E 12	7.16E 12	1.01E 13	1.27E 13	1.45E 13	1.59E 13	1.61E 13	1.68E 13
CS137	1.65E 13	4.85E 13	1.00E 14	1.76E 14	2.78E 14	4.02E 14	5.30E 14	6.61E 14	7.79E 14	9.93E 14
BA137M	3.08E 08	9.07E 08	1.88E 09	3.29E 09	5.20E 09	7.51E 09	9.92E 09	1.24E 10	1.46E 10	1.86E 10
CE144	1.57E 10	3.28E 10	5.81E 10	8.48E 10	1.17E 11	1.43E 11	1.58E 11	1.71E 11	1.70E 11	1.76E 11
PR144	1.57E 05	3.28E 05	5.81E 05	8.48E 05	1.17E 06	1.43E 06	1.58E 06	1.71E 06	1.70E 06	1.76E 06
PM147	1.06E 11	2.67E 11	4.90E 11	7.54E 11	1.07E 12	1.37E 12	1.58E 12	1.75E 12	1.79E 12	1.88E 12
SM151	3.95E 09	1.18E 10	2.48E 10	4.43E 10	7.12E 10	1.05E 11	1.41E 11	1.80E 11	2.18E 11	2.94E 11
EU154	6.72E 11	1.95E 12	3.97E 12	6.82E 12	1.06E 13	1.49E 13	1.92E 13	2.33E 13	2.67E 13	3.22E 13
EU155	3.44E 09	8.23E 09	1.49E 10	2.24E 10	3.15E 10	3.95E 10	4.47E 10	4.89E 10	4.95E 10	5.14E 10
TOTAL	8.10E 14	2.38E 15	4.93E 15	8.62E 15	1.36E 16	1.96E 16	2.58E 16	3.21E 16	3.78E 16	4.79E 16

Table 3.56. Ingestion toxicity (m^3 water) of heavy-element isotopes accumulated at SURPF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
U234	1.75E 08	5.29E 08	1.13E 09	2.04E 09	3.33E 09	4.99E 09	6.87E 09	8.96E 09	1.11E 10	1.57E 10
NE239	6.89E 08	2.08E 09	4.42E 09	7.96E 09	1.29E 10	1.92E 10	2.63E 10	3.40E 10	4.17E 10	5.79E 10
PU238	1.76E 12	5.28E 12	1.11E 13	1.99E 13	3.19E 13	4.70E 13	6.34E 13	8.09E 13	9.80E 13	1.32E 14
PU239	2.81E 11	8.45E 11	1.79E 12	3.21E 12	5.22E 12	7.77E 12	1.06E 13	1.38E 13	1.69E 13	2.35E 13
PU240	4.56E 11	1.37E 12	2.91E 12	5.23E 12	8.50E 12	1.26E 13	1.73E 13	2.24E 13	2.75E 13	3.82E 13
PU241	1.46E 12	4.21E 12	8.51E 12	1.46E 13	2.25E 13	3.17E 13	4.06E 13	4.91E 13	5.59E 13	6.69E 13
PU242	1.55E 09	4.67E 09	9.90E 09	1.78E 10	2.90E 10	4.31E 10	5.89E 10	7.62E 10	9.37E 10	1.30E 11
AM241	2.29E 12	7.20E 12	1.59E 13	2.98E 13	5.03E 13	7.76E 13	1.10E 14	1.48E 14	1.89E 14	2.79E 14
AM242M	4.76E 09	1.42E 10	2.98E 10	5.33E 10	8.62E 10	1.27E 11	1.73E 11	2.22E 11	2.71E 11	3.70E 11
AM243	1.72E 10	5.19E 10	1.10E 11	1.99E 11	3.23E 11	4.80E 11	6.56E 11	8.49E 11	1.04E 12	1.45E 12
CM242	7.83E 08	2.33E 09	4.90E 09	8.76E 09	1.42E 10	2.09E 10	2.84E 10	3.65E 10	4.45E 10	6.07E 10
CM243	8.20E 09	2.42E 10	5.02E 10	8.80E 10	1.39E 11	2.02E 11	2.67E 11	3.33E 11	3.94E 11	5.04E 11
CM244	5.29E 11	1.55E 12	3.18E 12	5.48E 12	8.53E 12	1.21E 13	1.57E 13	1.91E 13	2.20E 13	2.69E 13
TOTAL	6.81E 12	2.06E 13	4.36E 13	7.85E 13	1.28E 14	1.90E 14	2.59E 14	3.35E 14	4.11E 14	5.69E 14

Table 3.57. Inhalation toxicity (m^3 air) of light-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	2.86E 12	8.14E 12	1.63E 13	2.77E 13	4.24E 13	5.93E 13	7.54E 13	9.04E 13	1.02E 14	1.20E 14
C 14	6.78E 10	2.04E 11	4.30E 11	7.74E 11	1.26E 12	1.87E 12	2.56E 12	3.31E 12	4.07E 12	5.66E 12
FE 55	2.06E 13	5.36E 13	1.00E 14	1.54E 14	2.17E 14	2.76E 14	3.16E 14	3.47E 14	3.57E 14	3.69E 14
CC 60	1.57E 16	4.36E 16	8.53E 16	1.38E 17	2.01E 17	2.67E 17	3.19E 17	3.62E 17	3.86E 17	4.14E 17
NI 59	7.17E 11	2.22E 12	4.82E 12	8.71E 12	1.41E 13	2.10E 13	2.86E 13	3.69E 13	4.53E 13	6.26E 13
NI 63	9.41E 14	2.90E 15	6.22E 15	1.11E 16	1.79E 16	2.63E 16	3.54E 16	4.50E 16	5.45E 16	7.30E 16
ZR 93	2.48E 11	7.27E 11	1.51E 12	2.70E 12	4.39E 12	6.56E 12	9.00E 12	1.17E 13	1.44E 13	2.01E 13
NE 93H	1.38E 11	4.23E 11	9.10E 11	1.69E 12	2.84E 12	4.37E 12	6.22E 12	8.34E 12	1.06E 13	1.57E 13
SN121H	2.41E 03	6.99E 03	1.44E 04	2.55E 04	4.09E 04	6.03E 04	8.16E 04	1.04E 05	1.26E 05	1.70E 05
SE125	4.92E 14	1.20E 15	2.15E 15	3.34E 15	4.78E 15	6.18E 15	7.16E 15	7.96E 15	8.16E 15	8.64E 15
TE125H	4.59E 13	1.12E 14	2.01E 14	3.11E 14	4.46E 14	5.76E 14	6.68E 14	7.42E 14	7.61E 14	8.06E 14
TCTAL	1.72E 16	4.79E 16	9.40E 16	1.52E 17	2.25E 17	3.00E 17	3.63E 17	4.16E 17	4.50E 17	4.97E 17

Table 3.58. Inhalation toxicity (m^3 air) of fission-product isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
H 3	5.62E 12	1.61E 13	3.24E 13	5.50E 13	8.43E 13	1.18E 14	1.49E 14	1.79E 14	2.02E 14	2.37E 14
KR 85	5.73E 13	1.63E 14	3.26E 14	5.50E 14	8.39E 14	1.16E 15	1.47E 15	1.74E 15	1.95E 15	2.26E 15
SR 90	7.80E 18	2.30E 19	4.75E 19	8.30E 19	1.31E 20	1.89E 20	2.49E 20	3.09E 20	3.64E 20	4.61E 20
Y 90	7.83E 16	2.30E 17	4.76E 17	8.32E 17	1.31E 18	1.89E 18	2.49E 18	3.10E 18	3.64E 18	4.62E 18
RU106	3.37E 15	7.34E 15	1.30E 16	1.91E 16	2.66E 16	3.26E 16	3.63E 16	3.94E 16	3.93E 16	4.06E 16
RH106	6.75E 05	1.47E 06	2.60E 06	3.83E 06	5.32E 06	6.51E 06	7.26E 06	7.88E 06	7.85E 06	8.12E 06
CD113H	1.27E 05	3.68E 05	7.45E 05	1.27E 06	1.96E 06	2.75E 06	3.52E 06	4.25E 06	4.83E 06	5.74E 06
SE125	2.74E 15	6.93E 15	1.28E 16	1.97E 16	2.80E 16	3.59E 16	4.14E 16	4.57E 16	4.70E 16	4.91E 16
TE125H	2.55E 14	6.46E 14	1.19E 15	1.83E 15	2.61E 15	3.35E 15	3.86E 15	4.26E 15	4.38E 15	4.58E 15
CS134	2.40E 16	5.85E 16	1.06E 17	1.61E 17	2.27E 17	2.87E 17	3.26E 17	3.57E 17	3.63E 17	3.77E 17
CS137	6.58E 17	1.94E 18	4.02E 18	7.04E 18	1.11E 19	1.61E 19	2.12E 19	2.64E 19	3.12E 19	3.97E 19
BA137H	3.08E 08	9.07E 08	1.88E 09	3.29E 09	5.20E 09	7.51E 09	9.92E 09	1.24E 10	1.46E 10	1.86E 10
CE144	7.83E 14	1.64E 15	2.90E 15	4.24E 15	5.87E 15	7.13E 15	7.92E 15	8.57E 15	8.51E 15	8.79E 15
PR144	1.57E 05	3.28E 05	5.81E 05	8.48E 05	1.17E 06	1.43E 06	1.58E 06	1.71E 06	1.70E 06	1.76E 06
PM147	1.06E 16	2.67E 16	4.90E 16	7.54E 16	1.07E 17	1.37E 17	1.58E 17	1.75E 17	1.79E 17	1.88E 17
SM151	7.90E 14	2.36E 15	4.97E 15	8.86E 15	1.42E 16	2.10E 16	2.83E 16	3.61E 16	4.37E 16	5.87E 16
EU154	1.34E 17	3.90E 17	7.94E 17	1.36E 18	2.11E 18	2.99E 18	3.84E 18	4.67E 18	5.34E 18	6.44E 18
EU155	2.30E 14	5.49E 14	9.90E 14	1.49E 15	2.10E 15	2.63E 15	2.98E 15	3.26E 15	3.30E 15	3.42E 15
TOTAL	8.71E 18	2.56E 19	5.30E 19	9.26E 19	1.46E 20	2.10E 20	2.77E 20	3.44E 20	4.05E 20	5.13E 20

Table 3.59. Inhalation toxicity (m^3 air) of heavy-element isotopes accumulated at SURFF (shipped 10 years after discharge)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040
U234	2.62E 14	7.93E 14	1.69E 15	3.06E 15	5.00E 15	7.48E 15	1.03E 16	1.34E 16	1.67E 16	2.35E 16
NP239	2.30E 12	6.93E 12	1.47E 13	2.65E 13	4.31E 13	6.41E 13	8.76E 13	1.13E 14	1.39E 14	1.93E 14
PU238	1.26E 20	3.77E 20	7.95E 20	1.42E 21	2.28E 21	3.36E 21	4.53E 21	5.78E 21	7.00E 21	9.41E 21
PU239	2.34E 19	7.04E 19	1.49E 20	2.68E 20	4.35E 20	6.48E 20	8.86E 20	1.15E 21	1.41E 21	1.96E 21
PU240	3.80E 19	1.14E 20	2.42E 20	4.36E 20	7.08E 20	1.05E 21	1.44E 21	1.87E 21	2.29E 21	3.19E 21
PU241	9.75E 19	2.81E 20	5.67E 20	9.70E 20	1.50E 21	2.11E 21	2.71E 21	3.27E 21	3.73E 21	4.46E 21
PU242	1.29E 17	3.89E 17	8.25E 17	1.49E 18	2.41E 18	3.59E 18	4.91E 18	6.35E 18	7.81E 18	1.08E 19
AM241	4.57E 19	1.44E 20	3.18E 20	5.96E 20	1.01E 21	1.55E 21	2.21E 21	2.97E 21	3.78E 21	5.58E 21
AM242M	9.53E 16	2.84E 17	5.96E 17	1.07E 18	1.72E 18	2.55E 18	3.46E 18	4.45E 18	5.42E 18	7.39E 18
AM243	3.43E 17	1.04E 18	2.21E 18	3.98E 18	6.46E 18	9.60E 18	1.31E 19	1.70E 19	2.09E 19	2.89E 19
CM242	3.91E 15	1.17E 16	2.45E 16	4.38E 16	7.08E 16	1.05E 17	1.42E 17	1.83E 17	2.23E 17	3.03E 17
CM243	2.05E 17	6.05E 17	1.25E 18	2.20E 18	3.49E 18	5.04E 18	6.67E 18	8.33E 18	9.84E 18	1.26E 19
CM244	1.24E 19	3.61E 19	7.41E 19	1.28E 20	1.99E 20	2.83E 20	3.66E 20	4.46E 20	5.14E 20	6.27E 20
TOTAL	3.44E 20	1.03E 21	2.15E 21	3.82E 21	6.14E 21	9.02E 21	1.22E 22	1.55E 22	1.88E 22	2.53E 22

Table 3.60. Curies of accumulated light-element isotopes after 2041

	Year 2041	Years following 2041 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000
H 3	2.42E 07	8.65E 04	1.10E 00	8.13E-18			
C 14	5.81E 05	5.74E 05	5.61E 05	5.15E 05	4.04E 05	1.73E 05	3.24E 00
CL 36	4.36E 03	4.36E 03	4.36E 03	4.35E 03	4.33E 03	4.27E 03	3.49E 03
CA 41	7.20E 01	7.20E 01	7.18E 01	7.14E 01	7.02E 01	6.60E 01	3.03E 01
CO 60	1.25E 08	2.36E 02	8.44E-10				
NI 59	1.29E 06	1.28E 06	1.28E 06	1.27E 06	1.25E 06	1.18E 06	5.41E 05
NI 63	1.50E 08	7.04E 07	1.56E 07	7.98E 04	2.28E-02		
ZR 93	8.25E 04	8.25E 04	8.25E 04	8.25E 04	8.24E 04	8.22E 04	7.88E 04
NB 93M	6.47E 04	8.49E 04	8.50E 04	8.48E 04	8.44E 04	8.33E 04	7.88E 04
NB 94	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.90E 02	3.89E 02
NO 93	2.93E 03	2.91E 03	2.87E 03	2.72E 03	2.33E 03	1.36E 03	1.33E 00
TC 99	1.70E 03	1.70E 03	1.70E 03	1.69E 03	1.68E 03	1.64E 03	1.22E 03
SN121M	1.74E 05	6.98E 04	1.13E 04	1.91E 01	2.29E-07		
TOTAL	3.23E 08	7.26E 07	1.76E 07	2.05E 06	1.83E 06	1.53E 06	7.03E 05

Table 3.61. Curies of accumulated fission-product isotopes after 2041

	Year 2041	Years following 2041 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000
H 3	4.79E 07	1.72E 05	2.19E 00	1.61E-17			
SE 79	1.52E 05	1.52E 05	1.52E 05	1.51E 05	1.48E 05	1.37E 05	5.25E 04
KR 85	6.83E 08	1.12E 06	2.98E 00	9.19E-20			
SR 90	1.41E 10	1.20E 09	8.62E 06	2.73E-01	1.02E-22		
Y 90	1.41E 10	1.20E 09	8.63E 06	2.73E-01	1.02E-22		
ZR 93	6.88E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.87E 05	6.85E 05	6.57E 05
NB 93M	5.26E 05	6.87E 05	6.88E 05	6.88E 05	6.87E 05	6.85E 05	6.57E 05
TC 99	4.98E 06	4.98E 06	4.97E 06	4.96E 06	4.93E 06	4.82E 06	3.59E 06
PD107	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.91E 04	3.87E 04
SN126	2.87E 05	2.87E 05	2.87E 05	2.85E 05	2.82E 05	2.68E 05	1.44E 05
SB126M	2.87E 05	2.87E 05	2.87E 05	2.85E 05	2.82E 05	2.68E 05	1.44E 05
SB126	2.85E 05	2.84E 05	2.84E 05	2.83E 05	2.79E 05	2.66E 05	1.42E 05
I129	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04	1.09E 04
CS135	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.11E 05	1.09E 05
CS137	2.02E 10	2.01E 09	1.98E 07	1.87E 00	1.59E-20		
EA137M	1.89E 10	1.88E 05	1.85E 07	1.75E 00	1.49E-20		
SM151	1.20E 08	5.42E 07	1.10E 07	4.16E 04	5.00E-03		
EU154	6.53E 08	8.58E 06	1.48E 03	1.00E-10			
HC166M	8.56E 02	8.08E 02	7.20E 02	4.80E 02	1.51E 02	2.65E 00	7.02E-23
TOTAL	6.95E 10	6.35E 09	7.40E 07	7.54E 06	7.45E 06	7.29E 06	5.54E 06

Table 3.62. Curies of accumulated heavy-element isotopes after 2041

	Year 2041	Years following 2041 A. D.					
		100	300	1000	3000	10,000	100,000 1,000,000
TL207	5.44E 00	2.23E 01	5.58E 01	1.78E 02	5.09E 02	1.63E 03	9.88E 03 1.21E 04
TL209	1.45E-03	1.23E-02	8.18E-02	1.10E 00	1.26E 01	1.36E 02	3.06E 03 7.57E 03
PB209	6.58E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
PB210	3.38E-01	1.04E 01	9.40E 01	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
PB211	5.46E 00	2.24E 01	5.60E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
PB214	1.02E 00	1.64E 01	1.14E 02	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
BI210	3.39E-01	1.04E 01	9.40E 01	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
BI211	5.46E 00	2.24E 01	5.60E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
BI213	6.58E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
BI214	1.02E 00	1.64E 01	1.14E 02	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
PO210	3.22E-01	1.04E 01	9.40E 01	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
PO213	6.44E-02	5.47E-01	3.64E 00	4.87E 01	5.60E 02	6.05E 03	1.36E 05 3.37E 05
PO214	1.02E 00	1.64E 01	1.14E 02	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
PO215	5.46E 00	2.24E 01	5.60E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
PO218	1.02E 00	1.64E 01	1.14E 02	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
AT217	6.58E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
RN219	5.46E 00	2.24E 01	5.60E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
RN222	1.02E 00	1.64E 01	1.14E 02	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
FR221	6.58E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
RA223	5.46E 00	2.24E 01	5.60E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
RA225	6.58E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
RA226	1.02E 00	1.64E 01	1.14E 02	1.15E 03	8.14E 03	4.64E 04	3.74E 05 1.85E 05
AC225	6.58E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
AC227	5.44E 00	2.24E 01	5.60E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
TH227	5.38E 00	2.21E 01	5.52E 01	1.76E 02	5.03E 02	1.61E 03	9.77E 03 1.19E 04
TH229	6.57E-02	5.59E-01	3.72E 00	4.98E 01	5.72E 02	6.19E 03	1.39E 05 3.44E 05
TH230	1.29E 02	6.12E 02	1.77E 03	6.13E 03	1.85E 04	5.96E 04	3.72E 05 1.85E 05
TH231	7.89E 03	7.90E 03	7.93E 03	8.01E 03	8.23E 03	8.92E 03	1.19E 04 1.21E 04
TH234	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05 1.32E 05
PA231	1.08E 01	2.76E 01	6.12E 01	1.78E 02	5.10E 02	1.63E 03	9.91E 03 1.21E 04
PA233	1.22E 05	1.67E 05	2.44E 05	3.81E 05	4.44E 05	4.46E 05	4.33E 05 3.24E 05
PA234H	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05 1.32E 05
U233	2.30E 01	8.47E 01	2.62E 02	1.23E 03	4.87E 03	1.79E 04	1.53E 05 3.44E 05
U234	4.84E 05	6.16E 05	7.04E 05	7.26E 05	7.23E 05	7.12E 05	5.82E 05 1.68E 05
U235	7.89E 03	7.90E 03	7.93E 03	8.01E 03	8.23E 03	8.92E 03	1.19E 04 1.21E 04
U236	9.42E 04	9.47E 04	9.59E 04	9.96E 04	1.09E 05	1.30E 05	1.49E 05 1.46E 05
U238	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05	1.32E 05 1.32E 05
NP237	1.22E 05	1.67E 05	2.44E 05	3.81E 05	4.44E 05	4.46E 05	4.33E 05 3.24E 05
NP239	5.95E 06	5.90E 06	5.79E 06	5.43E 06	4.53E 06	2.40E 06	6.91E 02 1.13E-02
PU238	6.74E 08	3.10E 08	6.57E 07	3.10E 05	3.49E 00	4.71E-14	
PU239	1.21E 08	1.21E 08	1.20E 08	1.18E 08	1.11E 08	9.19E 07	7.21E 06 1.13E-02
PU240	1.97E 08	1.95E 08	1.91E 08	1.78E 08	1.45E 08	7.07E 07	6.94E 03 1.76E-01
PU241	1.35E 10	1.17E 08	1.64E 04	7.12E 03	6.02E 03	3.35E 03	1.77E 00
PU242	6.69E 05	6.69E 05	6.69E 05	6.68E 05	6.65E 05	6.57E 05	5.57E 05 1.07E 05
AM241	1.15E 09	1.38E 09	1.01E 09	3.28E 08	1.33E 07	3.53E 03	1.77E 00
AM242H	1.52E 06	9.61E 05	3.86E 05	1.59E 04	1.74E 00	2.38E-14	
AM242	1.52E 06	9.61E 05	3.86E 05	1.59E 04	1.74E 00	2.38E-14	
AM243	5.95E 06	5.90E 06	5.79E 06	5.43E 06	4.53E 06	2.40E 06	6.87E 02 1.13E-02
CM242	1.25E 06	7.88E 05	3.17E 05	1.30E 04	1.43E 00	1.95E-14	
CM243	2.57E 06	2.94E 05	3.87E 03	1.00E-03	1.54E-22		
CM244	1.91E 08	4.14E 06	1.95E 03	2.31E-04	2.31E-04	2.31E-04	2.31E-04 2.29E-04
TOTAL	1.59E 10	2.14E 09	1.40E 09	6.37E 08	2.82E 08	1.71E 08	1.49E 07 6.54E 06

Table 4.1. NAC projections of spent fuel discharged^a

Year	Installed capacity (MW)	Number of assemblies discharged per year			Metric tons of heavy metal discharged/year			Accumulations ^a	
		BWR	PWR	Total	BWR	PWR	Total	Number of assemblies	MTHM ^b
1976	40,108			2,705			772	7,490	1,925
1977	49,796	3,025	1,346	4,371	510	524	1,034	11,861	2,959
1978	54,671	3,142	1,973	5,115	562	795	1,357	16,976	4,316
1979	63,622	3,117	2,361	5,478	555	970	1,525	22,454	5,841
1980	75,936	3,763	2,924	6,687	656	1,207	1,863	29,141	7,704
1981	89,691	3,679	3,028	6,707	640	1,256	1,896	35,848	9,600
1982	106,739	5,161	3,725	8,886	922	1,551	2,473	44,734	12,073
1983	121,883	5,551	4,509	10,060	976	1,900	2,876	54,794	14,949
1984	143,874	6,283	5,108	11,391	1,103	2,137	3,240	66,185	18,189
1985	158,721	8,489	5,936	14,425	1,494	2,487	3,981	80,610	22,170
1986	175,851	9,261	6,420	15,681	1,629	2,687	4,316	96,291	26,486

^a Does not include 417 metric tons of heavy metal already in away-from-reactor storage and 244 metric tons of heavy metal already reprocessed.

^b Metric tons of heavy metal.

INTERNAL DISTRIBUTION

1-2. Central Research Library	45. E. Lamb
3. Document Reference Section	46. R. E. Leuze
4. Laboratory Records, R.C.	47. K. H. Lin
5-6. Laboratory Records	48. W. C. McClain
7. ORNL Patent Section	49. J. D. McGaugh
8-28. C. W. Alexander	50. L. E. McNeese
29. R. E. Blanco	51. J. G. Moore
30. J. O. Blomeke	52. J. M. Morrison
31. A. L. Boch	53. K. J. Notz
32. W. D. Burch	54. C. D. Scott
33. H. C. Claiborne	55. D. W. Tedder
34. A. G. Croff	56. D. B. Trauger
35. F. L. Culler	57. D. W. Turner
36. W. Davis, Jr.	58. B. L. Vondra
37. D. E. Ferguson	59. R. G. Wymer
38. B. C. Finney	60. G. R. Choppin (consultant)
39. E. J. Frederick	61. E. L. Gaden, Jr. (consultant)
40. R. W. Glass	62. C. H. Ice (consultant)
41. H. W. Godbee	63. L. E. Swabb, Jr. (consultant)
42. W. R. Grimes	64. K. D. Timmerhaus (consultant)
43. G. H. Jenks	
44. C. W. Kee	

EXTERNAL DISTRIBUTION

65-91. Technical Information Center, Oak Ridge, TN 37830

DOE/ORO, Oak Ridge, TN 37830

- 92. Research and Technical Support Division
- 93. J. J. Schreiber

Department of Energy, Washington, DC 20545

- 94. C. B. Bastin
- 95. C. R. Cooley
- 96. W. K. Eister
- 97. J. A. Leary

U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC 20555

- 98. C. B. Bartlett
- 99. W. P. Bishop

DOE/Nevada Operations Office, P. O. Box 14100, Las Vegas, NV 89114

- 100. R. M. Nach
- 101. D. T. Schueler
- 102. J. W. Henderson

DOE/Savannah River Operations, P. O. Box A, Aiken, SC 29801

103. W. J. Brumbey

E. I. du Pont de Nemours and Company, Aiken, SC 29801

104. S. D. King

Battelle Northwest, P. O. Box 999, Richland, WA 99352

105. R. M. Fleischman

106. R. C. Liikala

107. A. M. Platt

108. R. D. Widrig

Exxon Nuclear, 2101 Horn Rapids Road, Richland, WA 99352

109. L. T. Lakey

Allied-General Nuclear Services, P. O. Box 847, Barnwell, SC 29812

110. A. K. Williams

Argonne National Laboratory, 9700 South Cass Ave., Argonne, IL 62439

111. M. J. Steindler

Hanford Engineering Development Laboratory, P. O. Box 1970, Richland, WA 99352

112. R. L. Knecht

Rockwell Hanford Operations, P. O. Box 800, Richland, WA 99352

113. W. J. Kurzeka

114. D. A. Turner

DOE/Richland Operations Office, P. O. Box 550, Richland, WA 99352

115. R. B. Goranson

116. S. L. Goldsberry

Sandia Laboratories, P. O. Box 5800, Albuquerque, NM 87115

117. P. D. O'Brien

118. J. Campbell

Nuclear Fuel Services, Inc., P. O. Box 124, West Valley, NY 14171

119. J. P. Duckworth

The University of Arizona, Department of Nuclear Engineering,
Tucson, AZ 85721

120. R. G. Post

Science Applications, Inc., 1600 Anderson Road, McLean, VA 22101

121. G. Bray

Allied Chemical Corp., P. O. Box 2204, Idaho Falls, ID 83401

122. B. C. Musgrave

George C. Marshall Space Flight Center, Marshall Space Flight Center,
AL 35812

123. R. E. Burns

The University of California, Department of Nuclear Engineering,
Berkeley, CA 94720

124. T. H. Pigford

General Electric Company, 175 Curtner Ave., San Jose, CA 95100

125. A. B. Carson

Georgia Institute of Technology, Department of Nuclear Engineering,
Atlanta, GA 30332

126. Alfred Schneider

Nuclear Safety Associates, 5101 River Road, Bethesda, MD 20016

127. W. A. Rodger

E. R. Johnson Associates, 8206 Leesburg Pike, Vienna, VA 22180

128. J. A. McBride

Westinghouse Electric Corp., P. O. Box 355, Pittsburgh, PA 15230

129. A. Rosenblatt

Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology,
4800 Oak Grove Drive, Pasadena, CA 91103

130. Ed Edelson

North Carolina State University, P. O. Box 5636, Nuclear Engineering
Department, Raleigh, NC 27607

131. Lloyd Zumwalt