



«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(национальный исследовательский университет)
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ

ФИЗИКА (ФН11)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ

НАУКИ (02.03.01)

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе Я63

Название лабораторной работы:

Радиоактивность.

Вариант № 9

Дисциплина:

Физика

Студент группы ФН11-52Б

(Подпись, дата)

Очкин Н.В.

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Применко А.Э.

(И.О. Фамилия)

Ход выполнения работы

i	Фон	Препарат 0	Препарат 1	Препарат 2	Препарат 3
1	6	54	9	20	22
2	10	51	13	23	18
3	7	51	10	17	19
4	8	63	7	22	26
5	7	57	10	21	23
6	8	55	9	20	24
7	6	66	9	18	20
8	9	49	8	17	20
9	9	67	13	24	23
10	5	59	8	16	24
11	9	52	10	20	22
12	8	43	8	18	25
13	5	56	9	19	24
14	10	57	13	14	26
15	6	56	7	23	24

$$N_{\Phi} = 226$$

$$N_0 = 1672$$

$$N_1 = 286$$

$$N_2 = 584$$

$$N_3 = 680$$

$$N_0 - N_{\Phi} = 1446$$

$$N_1 - N_{\Phi} = 60$$

$$N_2 - N_{\Phi} = 358$$

$$N_3 - N_{\Phi} = 454$$

Коэффициент регистрации	$f = 0.04$
Масса, г, КСI в препарате 3	$m = 25$
Количество атомов ^{40}K в препарате 3	$N_{40} = 2.368 \cdot 10^{19}$
Скорость счета для калия, 1/с	$n_p = 1.681$
Активность калия, Бк	$A = 42.025$
Период полураспада (в секундах и годах)	$T = 3.905 \cdot 10^{17}$
Погрешность измерения T , %	$\varepsilon = 3 \cdot 10^{10}$

$$N_{40} = \delta N_A \frac{m}{M} \approx 2.368 \cdot 10^{19},$$

где

$N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$ - число Авогадро,

$M = 75 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ - молярная масса соли,

$\delta = 1.18 \cdot 10^{-4}$ - доля радиоактивного изотопа.

$$n_p = \frac{N_3 - N_\Phi}{t} \approx 1.681,$$

где

$t = 270\text{с}$ - полное время 15 измерений.

$$A = \frac{n_p}{f} = 42.025$$

$$T = 0.693 N_{40}/A \approx 3.905 \cdot 10^{17}$$

$$T_{\text{табл}} = 1.3 \cdot 10^9 \text{ лет.}$$

$$\varepsilon = 100\%(T - T_{\text{табл}})/T_{\text{табл}} \approx 3 \cdot 10^{10} \%$$

Удельная активность, Бк/г, препарат 1	$a = 0.581$	$\varepsilon = 37.83$
Содержание калия, %, препарат 2	$\Omega = 2.174$	$\varepsilon = 37.83$
Активность калия в теле человека, Бк	$A_q = 4200$	
Поглощенная энергия, Дж	$E = 0.01056$	
Поглощенная доза, Гр	$D_K = 0.000075$	
Эквивалентная доза, Зв	$H_K = 0.0015$	
Доля годовой дозы	$H_K/H = 0.75$	

$$a = \frac{N - N_\Phi}{N_0 - N_\Phi} \cdot a_0 \approx 0.581,$$

где

$N = N_1 = 286$ - число импульсов от исследуемого препарата,

$N_{\Phi} = 226$ - число импульсов фона,

$N_0 = 1672$ - число импульсов от эталонного препарата,

$a_0 = 14$ Бк / г - удельная активность соли KCl с испусканием β - частиц.

$$\Omega = (52.4 \%) \frac{N - N_{\Phi}}{N_0 - N_{\Phi}} = 2.174$$

$$\varepsilon = 100\% \sqrt{\frac{N + N_{\Phi}}{(N - N_{\Phi})^2} + \frac{N_0 + N_{\Phi}}{(N_0 - N_{\Phi})^2}} \approx 37.83\%$$

$$A_{\text{ч}} = m_{\text{ч}} a_0 = 4200,$$

где

$m_{\text{ч}} = 140$ г,

$a_0 = 30$ Бк / г

$$E = N \cdot E_1 \approx 0.01056,$$

где

$N = A \cdot T$ - количество распадов в год,

$A = 4200$ - активность,

$T = 365 \cdot 24 \cdot 3600$ - количесвто секунд в году,

$E_1 = 0.5 \cdot 1.6 \cdot 10^{-13}$ Дж - энергия одного распада

$$D = \frac{E}{m} \approx 75e - 6$$

$$H = KD \approx 0.0015$$

$$\frac{H_K}{H} = 0.75$$