

实验数据处理——beta 吸收

姓名：杨博涵 学号：PB20000328 实验日期：2022 年 5 月 3 日

1. 坪电压曲线

将原始数据的表 1 中的电压-计数曲线描点连线作图，得到图 1

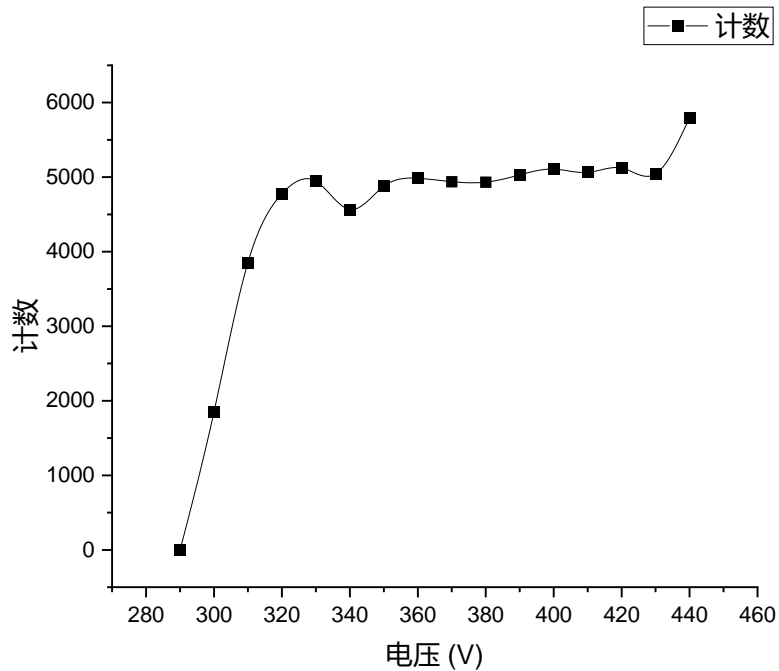


图 1

接下来的实验部分中取工作电压为 370V，正是坪区中心电压，于图中标出。

由图我们可以得到起始电压大约为 290V， $V_1 = 320V, N_1 = 4777, V_2 = 430V, N_2 = 5043$ 。

坪长为 $V_2 - V_1 = 110V$ ，坪斜 $T = \frac{5043 - 4777}{4777 * 110V} * 100\% = 0.051\% * V^{-1}$

2. 测量铝片的质量厚度

将表 2 的数据按照公式 $d = \frac{m}{ab}$ 计算出 5 组结果，并计算平均值，填入表 2-1

质量(g)	1.49	1.62	1.54	1.57	1.69
长度(cm)	6.46	6.60	6.31	6.29	6.63
宽度(cm)	4.80	5.09	5.10	5.20	5.21
质量厚度 (g/cm ²)	0.0480	0.0482	0.0479	0.0480	0.0489
平均质量厚度 (g/cm ²)	0.0482				

表 2-1

3. 铝片对 β 射线的吸收曲线

工作电压为 370V。

本底计数(300s): 112 本底强度: $I_1 = \frac{112}{300s} = 0.373s^{-1}$

将强度扣除本底强度后的净强度合并填入表 3-1 中

铝片数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
质量厚度 (g/cm ²)	0	0.0482	0.0964	0.1446	0.1928	0.2410	0.2892	0.3374	0.3856
计数	2854	2603	2551	2715	2602	1902	1264	1169	1148
时间(s)	45	45	55	70	85	75	65	75	110
强度(s ⁻¹)	63.422	57.844	46.382	38.786	30.612	25.360	19.446	15.587	10.436
净强度(s ⁻¹)	63.049	57.471	46.009	38.413	30.239	24.987	19.073	15.214	10.063
$\log_{10} \frac{I}{I_0}$	0	-0.040	-0.137	-0.215	-0.319	-0.402	-0.519	-0.617	-0.797

铝片数	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
质量厚度 (g/cm ²)	0.4338	0.4820	0.5302	0.5784	0.6266	0.6748	0.7230	0.7712	0.8194	0.8676
计数	1336	1113	1139	1000	655	637	628	623	570	630
时间(s)	140	170	300	370	320	500	700	950	1000	1300
强度(s ⁻¹)	9.543	6.547	3.797	2.703	2.047	1.274	0.897	0.656	0.570	0.484
净强度(s ⁻¹)	9.170	6.174	3.424	2.330	1.674	0.901	0.524	0.283	0.197	0.111
$\log_{10} \frac{I}{I_0}$	-0.837	-1.009	-1.265	-1.432	-1.576	-1.845	-2.080	-2.348	-2.505	-2.756

表 3-1

由上表作出 $d - \log_{10} \frac{I}{I_0}$ 吸收曲线, 如图 2

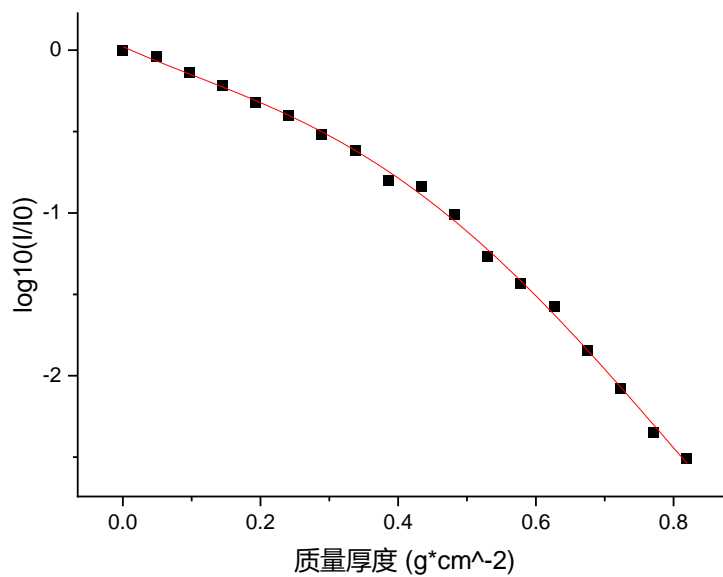


图 2

为了得到射程 R，取铝片数 13-18 的近似线性段进行线性拟合，得到图 3

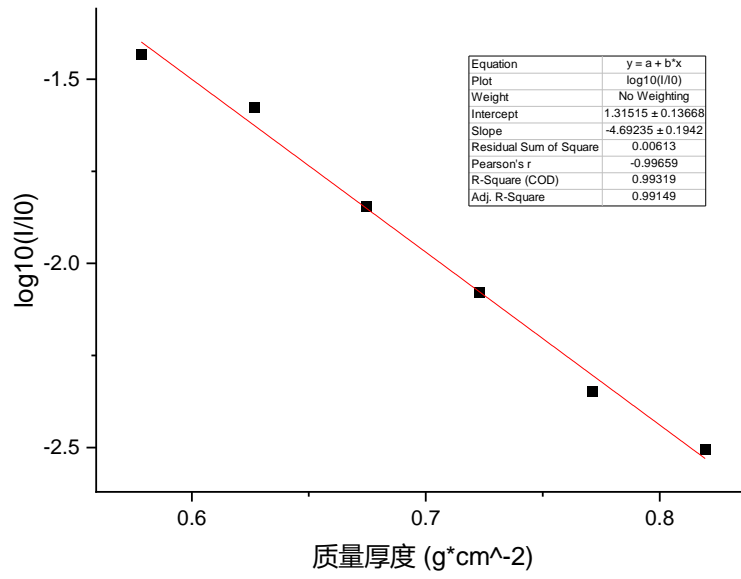


图 3

方程为

$$y = -4.69235x + 1.31515$$

令 $y = -4$ ，得

$$x = 1.1327$$

即射程为 1.1327 g/cm²，代入经验公式可以得到 β 射线的最大能量为 2.34MeV。