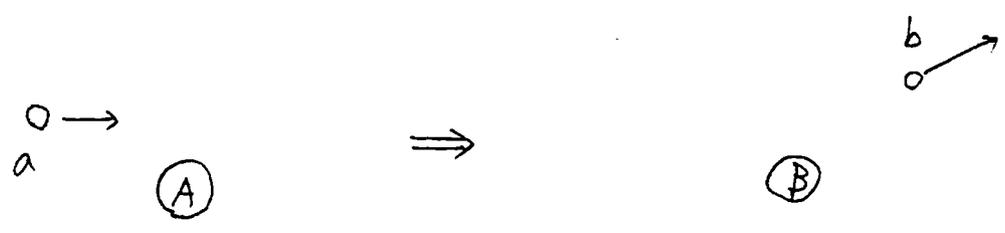


原子核反応について

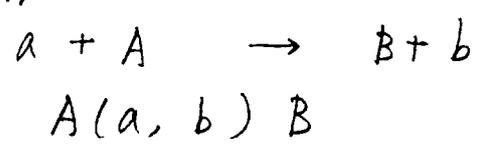
- ・ 原子核の形
- ・ 核力の性質
- ・ 原子核の励起状態
- ・ 新元素の合成

← 原子核反応  
標的核に入射核を照射しどう変化するか観測

1. notation



2 体反応

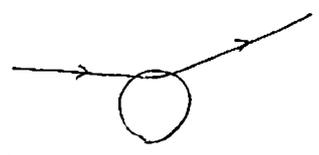
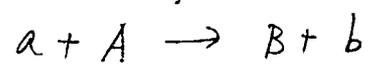


\* エネルギーが高いと原子核がバラバラになる多重破砕反応が起こることも

3 つの反応プロセス

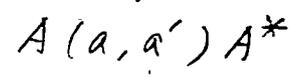
i) 弾性散乱  $A(a, a) A$

ii) 直接過程

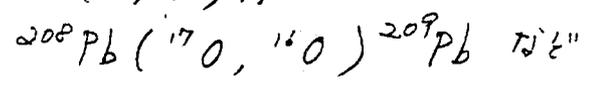


表面付近で 1~2 回の核子衝突を経て起こる反応

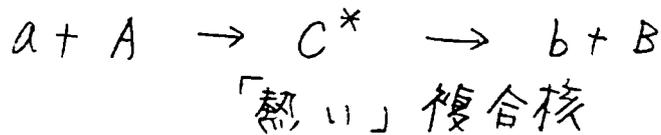
・ 非弾性散乱



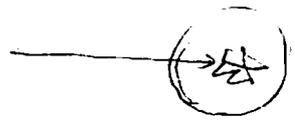
・ 核子移行



### iii) 複合核合成反応

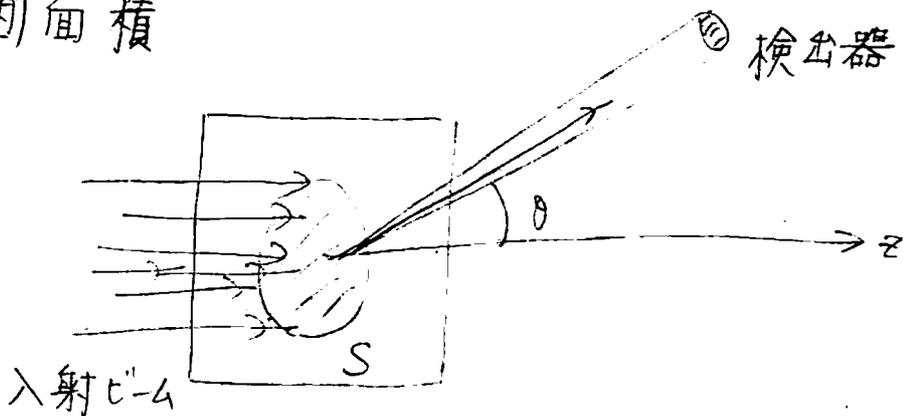


中心付近で多数回の核子衝突



↳ 初期状態の情報の喪失  
 ・「熱平衡」  
 (ポリアの複合核理論)

### 2. 断面積



$$\text{断面積} = \frac{\text{標的核 1 個あたりの反応率}}{\text{入射 フลักス}}$$

反応率：単位時間あたりに反応が起きる確率

フลักス：単位時間あたりに単位面積を通過する粒子の数

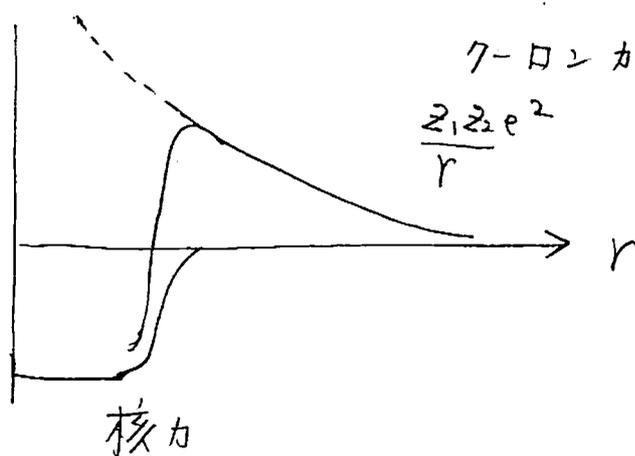
次元：  $L^2$

単位：  $mb = (10^{-3} \times 10^{-28} \text{ cm}^2 = 0.1 \text{ fm}^2)$

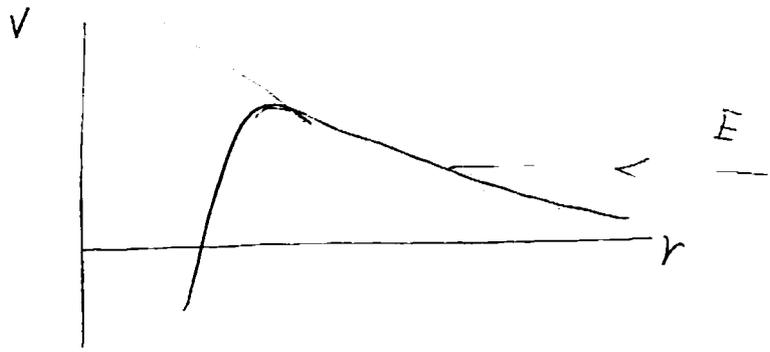
### 3. 入射粒子の種類と断面積の特徴

{	$\gamma, e^-$	: 電磁カ (荷電分布や荷電電流の情報)
	$p, d$ など	: 軽イオン
	$\alpha, {}^{16}O$ など	: 重イオン
	$n$	

### 原子核間ポテンシャル



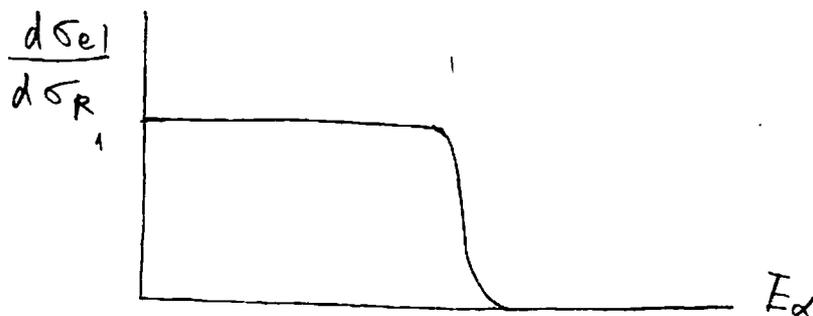
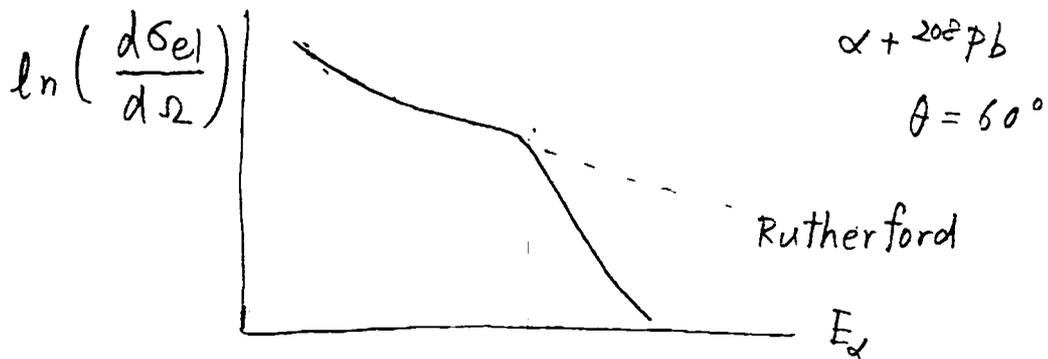
長距離斥力 (クーロン)  $\rightarrow$  クーロン障壁  
 短距離引力 (核カ)

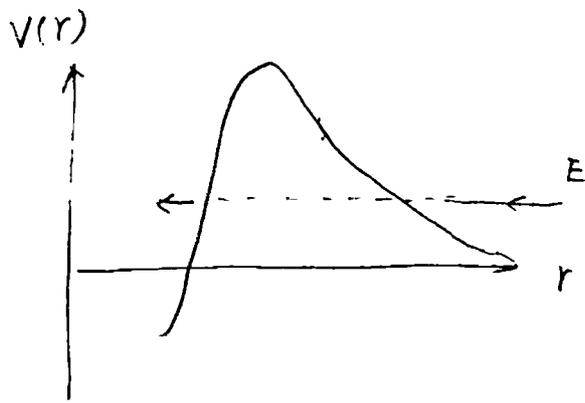


エネルギーが低いと核力の影響が小さい

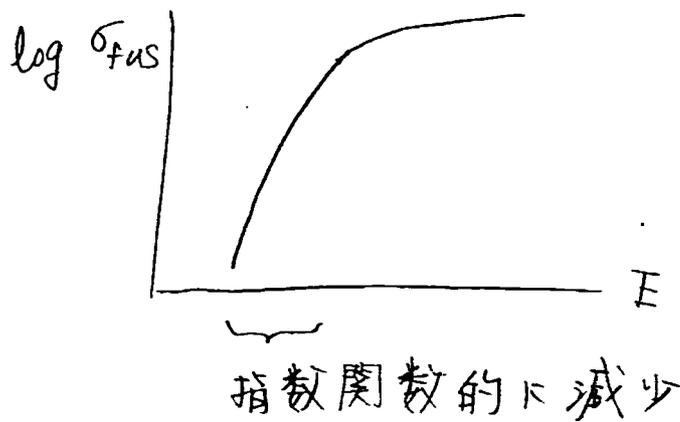
$$\rightarrow \frac{d\sigma_{el}}{d\Omega} \sim \frac{d\sigma_R}{d\Omega} = \left( \frac{Z_1 Z_2 e^2}{4E} \right)^2 \text{cosec}^4 \frac{\theta}{2}$$

エネルギーが高くなるにつれて核力の影響





核融合反応は障壁を通過しないと起らない → 低エネルギーでは抑制



ただし、中性子反応 では  $1/v_n$  に従って増大  
 ↑ クロソ障壁なし

