



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4960.1—2010  
代替 GB/T 4960.1—1996

---

## 核科学技术术语 第 1 部分：核物理与核化学

Glossary of nuclear science and technology terms—  
Part 1: Nuclear physics and nuclear chemistry

2010-11-10 发布

2011-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 基本术语 .....	1
3 核衰变及其基本规律 .....	10
4 射线与物质的相互作用 .....	15
5 核反应 .....	22
6 核裂变 .....	27
7 核化学 .....	30
8 加速器 .....	35
汉语拼音索引 .....	41
英文索引 .....	48

## 前 言

GB/T 4960《核科学技术术语》分为 8 个部分：

- 第 1 部分：核物理与核化学；
- 第 2 部分：裂变反应堆；
- 第 3 部分：核燃料与核燃料循环；
- 第 4 部分：放射性核素；
- 第 5 部分：辐射防护与辐射源安全；
- 第 6 部分：核仪器仪表；
- 第 7 部分：核材料管制与核保障；
- 第 8 部分：放射性废物管理。

本部分是 GB/T 4960 的第 1 部分。

本部分代替 GB/T 4960.1—1996《核科学技术术语 核物理与核化学》，与 GB/T 4960.1—1996 相比的主要变化如下：

- 增加部分术语；
- 删掉部分术语；
- 对原版中存在的错误进行修正。

本部分由中国核工业集团公司提出。

本部分由全国核能标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：核工业标准化研究所。

本部分主要起草人：连哲莉、郭建新。

本部分的历次版本发布情况为：

- GB/T 4960—1985, GB/T 4960.1—1996。

# 核科学技术术语

## 第 1 部分：核物理与核化学

### 1 范围

GB/T 4960 的本部分规定了核物理与核化学领域基础术语及其定义。

本部分适用于核物理与核化学领域内编写标准和技术文件、翻译文献及国内、国际技术交流等。

### 2 基本术语

#### 2.1

**原子 atom**

物质结构的一个层次,保持化学性质不变的最小单元。通常由一个原子核和围绕它的电子组成,其电子数等于原子核中的质子数。

#### 2.2

**原子核 atomic nucleus**

原子中带正电的核心,通常由质子和中子组成。原子的质量几乎全集中于此。

#### 2.3

**原子质量 atomic mass**

一个中性原子处于基态的静止质量。

#### 2.4

**原子质量单位 u atomic mass unit, u**

一个<sup>12</sup>C 中性原子处于基态的静止质量的 1/12。1 u=1.660 538 73×10<sup>-27</sup> kg。

#### 2.5

**原子质量常数 atomic mass constant**

$m_0$

一个<sup>12</sup>C 原子质量的 1/12 这一量的名称,其单位为原子质量单位 u。

#### 2.6

**原子量 atomic mass**

元素的平均原子质量与核素<sup>12</sup>C 原子质量的 1/12 之比,又称相对原子质量。

#### 2.7

**原子序数 atomic number**

原子在元素周期表上的序号,等于原子核内质子的数目。

#### 2.8

**质量数 mass number**

原子核中的核子数目。

#### 2.9

**核半径 nuclear radius**

通常有下列几种意义:

- 表征核电荷分布的半径;
- 表征核内核子分布的半径;

c) 表征原子核内自洽场的半径。

它们均可近似地表示为  $R=r_0 A^{1/3}$ 。式中  $A$  为质量数,  $r_0$  的值在  $(1.1\sim 1.5)\times 10^{-15}$  m 范围内。

2.10

**核矩 nuclear moment**

原子核所固有的各种矩的统称, 主要包括核自旋、核磁偶极矩和电四极矩。

2.11

**核自旋 nuclear spin**

原子核的总角动量, 是核内所有核子的自旋角动量和轨道角动量耦合的结果。常用  $I$  表示核的自旋量子数, 以  $\hbar$  为单位,  $\hbar$  是普朗克常数  $h$  除以  $2\pi$ 。

2.12

**核同位旋 nuclear isospin**

原子核的一个内秉自由度, 具有与角动量相同的耦合性质。

2.13

**核电矩 electric moment of nucleus**

表征原子核内电荷分布特征的量。

2.14

**核磁矩 magnetic moment of nucleus**

核内所有核子的固有磁矩和轨道磁矩的总矢量和。

2.15

**核势 nuclear potential**

原子核内核子所受到的核内其他核子所产生的核势场或入射粒子(质子, 中子,  $\alpha$  粒子, 轻、重离子)在反应或碰撞过程中所受到的靶核的核力势场。

2.16

**核跃迁 nuclear transition**

核系统从一种量子能态转变为另一种量子能态的过程。例如通过  $\alpha$  或  $\beta$  衰变, 由一种核素转变为另一种核素的过程, 或通过吸收(或放出)光子、轨道电子或电子对使系统的核能级发生变化的过程。

2.17

**核能级 nuclear energy level**

由能量、自旋和宇称确定的核态, 包括单粒子能级和集体运动能级。

2.18

**激发态 excited state**

原子或原子核的能量比基态高的状态。

2.19

**核力 nuclear force**

核子之间存在的短程强相互作用力。

2.20

**相互作用 interaction**

一个物体对另一个物体的影响或场源耦合。相互作用有 4 种类型: 万有引力相互作用、电磁相互作用、弱相互作用和强相互作用。

2.21

**强相互作用 strong interaction**

强相互作用发生在带色荷的粒子(如夸克和胶子)之间, 是一种短程相互作用, 力程约为  $10^{-15}$  m。

## 2.22

**电磁相互作用 electromagnetic interaction**

电磁相互作用发生在带电荷的粒子之间,是一种长程力。

## 2.23

**弱相互作用 weak interaction**

弱相互作用发生在各种粒子之间,是一种短程相互作用,在改变粒子种类和造成对称性破缺方面起决定性的作用。

## 2.24

**电子 electron**

一种稳定的基本粒子。其电荷量为  $1.602\ 189\ 2 \times 10^{-19}\text{ C}$ ,静止质量为  $9.109\ 4 \times 10^{-31}\text{ kg}$ 。不加说明时,指带负电荷的电子,也叫负电子。它的反粒子是带正电荷的电子,称为正电子。

## 2.25

**负电子 negatron**

参见电子(2.24)。

## 2.26

**正电子 positron**

参见电子(2.24)。

## 2.27

 **$\alpha$  粒子 alpha particle**

核转变时放出的 ${}^4\text{He}$ 核, $\alpha$ 粒子也泛指任何 ${}^4\text{He}$ 核。

## 2.28

 **$\beta$  粒子 beta particle**

原子核或中子在核转变过程中放出的正电子或负电子。

## 2.29

**反粒子 antiparticle**

反粒子与相应的粒子具有相同的质量、平均寿命和自旋以及数值相等、符号相反的重子和轻子数。反粒子和粒子成电中性或带正负相反的等量电荷。

## 2.30

**核子 nucleon**

原子核内组成粒子的通称,目前指质子和中子。

## 2.31

**质子 proton**

一种不带电的、自旋为  $1/2$  的粒子,原子核的基本成分之一。正电荷量为  $1.602\ 189\ 2 \times 10^{-19}\text{ C}$ ,静止质量为  $1.672\ 648\ 5 \times 10^{-27}\text{ kg}$ 。质子是氢的最轻同位素的原子核。

## 2.32

**中子 neutron**

一种不带电的、自旋为  $1/2$  的粒子,原子核的基本成分之一,静止质量为  $1.674\ 954\ 3 \times 10^{-27}\text{ kg}$ ,中子在自由状态下是不稳定的。

## 2.33

**中微子 neutrino**

中微子是不带电荷的轻子,静止质量几乎为零,是参与弱相互作用的粒子。

## 2.34

**强子 hadron**

可以发生强相互作用的粒子,分为重子和介子。

2.35

**重子 baryon**

重子数为 1 的基本粒子,包括中子、质子、超子。

2.36

**介子 meson**

重子数为零的强子。

2.37

**渺子 myon**

一种平均半衰期为  $2.2 \times 10^{-6}$  s、静止能量为 105.658 MeV 的带电的不稳定基本粒子,其静止能量是电子的 206.786 倍。

2.38

**轻子 lepton**

与夸克家族属于同一层次,可以用点粒子的模型来描述的一类基本粒子。轻子可参与电磁、弱、引力相互作用,但不参与强相互作用。

2.39

**胶子 gluon**

粒子物理标准模型理论中假设的传递强相互作用的一种粒子。胶子不带电荷,质量为零。

2.40

**夸克 quark**

与轻子处于同一层次的一种基本粒子,是构成强子的基本组分。

2.41

**超子 hyperon**

短寿命基本粒子的总称,其质量大于中子。

2.42

**介子原子 mesonic atom**

有若干电子被负电荷介子取代的原子。含某种介子的原子称某介原子。

2.43

**核内的夸克自由度 quark degree of freedom in nuclei**

如果核内强子的夸克结构与自由强子的夸克结构不同,则称存在核内夸克自由度。

2.44

**基本电荷 elementary charge**

最小的荷电单位( $1.6021 \times 10^{-19}$  C)。电荷仅以此单位的整数倍存在。

2.45

**荷质比 specific charge**

带电粒子的电荷与质量之比。

2.46

**电磁辐射 electromagnetic radiation**

电磁同步系统和以光速传播的电磁波产生的辐射。电磁辐射也可在真空中传播。

2.47

**电离辐射 ionizing radiation**

致使产生直接或间接电离的辐射,如  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  和中子辐射。

2.48

**$\gamma$  辐射 gamma radiation**

核跃迁或粒子湮灭过程中发射的电磁辐射。

2. 49

**X 辐射 X radiation**

在原子的核外部分产生的一种波长比可见光小得多的贯穿性电磁辐射,它不包括湮灭辐射。

注:该术语经常用于电子的韧致辐射,这种辐射是由于电子被靶材料中原子的库仑场改变速度而产生的(连续谱 X 辐射)。也常用于伴随原子轨道电子从高能级跃迁到低能级时发射的分立能量辐射(特征 X 射线)。

2. 50

**光子 photon**

电磁辐射的能量子。光子不带电,静止质量为零。

2. 51

**量子 quantum**

原子或核系统从一个离散能态跃迁至另一离散能态所需的最小离散能量(或动量)。

2. 52

 **$\gamma$  量子 gamma quantum**

$\gamma$  辐射的能量量子。

2. 53

**核素 nuclide**

具有特定质量数、原子序数和核能态,而且其平均寿命长得可以被观察到的一类原子。

2. 54

**放射性核素 radionuclide**

具有放射性的核素。

2. 55

**原生放射性核素 primordial radionuclide**

地球形成时和由于其半衰期长还没有完全衰变的初始放射性核素,包括相关的原始放射性核素  $^{238}\text{U}$ 、 $^{235}\text{U}$  和  $^{232}\text{Th}$  产生的放射性核素。

2. 56

**宇生放射性核素 cosmogenic radionuclide**

宇宙辐射与大气中的原子核发生相互作用时产生的放射性核素。

2. 57

**人工放射性核素 artificial radionuclide; artificial radioactive nuclide**

由人工产生的放射性核素。

2. 58

**受屏(蔽)核素 shielded nuclide**

一种原子序数为  $Z$  的核素,当其  $Z+1$  和  $Z-1$  的同量异位素皆为稳定核素时,该核素称为受屏(蔽)核素。

2. 59

 **$\beta$  稳定线  $\beta$ -stable line**

$\beta$  稳定带  $\beta$ -stable valley

在以核内质子数与中子数为直角坐标的图中,由不发生  $\beta$  衰变的所有核素构成的带状区。

2. 60

**缺中子核素 neutron-deficient nuclide**

中子与质子比值低于  $\beta$  稳定带上同位素的中子与质子比值的核素。

2. 61

**丰中子核素 neutron-rich nuclide**

中子与质子比值高于  $\beta$  稳定带上同位素的中子与质子比值的核素。



2.62

**同位素 isotope**

具有相同原子序数但质量数不同的核素。

2.63

**稳定同位素 stable isotope**

不发生放射性衰变或自发裂变的同位素。

2.64

**放射性同位素 radioisotope**

某种元素中发生衰变或自发裂变,并伴随有辐射的不稳定同位素。

2.65

**同位素丰度 isotopic abundance**

一种元素的同位素混合物中,某特定同位素的原子数与该元素的总原子数之比。

2.66

**天然丰度 natural abundance**

在一种元素中特定同位素天然存在的丰度。

2.67

**丰度比 abundance ratio**

在给定的样品中,同一元素的一种同位素的原子数与另一种同位素的原子数之比。

2.68

**富集因子 enrichment factor**

某种特定同位素在同位素混合物中的相对组分与这种同位素在天然同位素混合物中的相对组分之比。

2.69

**富集度 degree of enrichment**

富集因子减去1。

2.70

**同位素组分 isotopic composition**

用原子百分数表示的某元素中各同位素的含量。

2.71

**同素异形体 allotrope**

由于同位素的组分不同而具有不同原子量的元素形态。

2.72

**同中子异位素 isotone**

具有相同中子数、不同质子数的核素。

2.73

**同量异位素 nuclear isobar**

具有相同质量数、不同原子序数的核素。

2.74

**同差素 isodiaphere**

中子与质子数目的差相同的核素。

2.75

**同质异能态 isomeric state**

核的某种平均寿命长得可以被观察到的亚稳激发态。

2.76

**同质异能素 nuclear isomer**

具有相同中子和质子数但能态不同的核素。\*

2.77

**同质异能跃迁 isomeric transition**核由同质异能态(亚稳态)跃迁到更低的能态(通常为核的基态),同时发出 $\gamma$ 射线的过程。

2.78

**同质异能(态)分离 isomeric separation**

在同质异能跃迁过程中,由于原子或分子受激发生的化学变化使某核素与它的同质异能前体核分离。

2.79

**放射性 radioactivity**核素自发地放出粒子或 $\gamma$ 射线,或在轨道电子俘获后放出X射线,或发生自发裂变的性质。

2.80

**天然放射性 natural radioactivity**

天然存在的核素具有的放射性。

2.81

**人工放射性 artificial radioactivity**

人工放射性核素具有的放射性。

2.82

**感生放射性 induced radioactivity**

由辐照产生的放射性。

2.83

**簇团放射性 cluster radioactivity**某些重核通过自发发射 $^{14}\text{C}$ 、 $^{18}\text{O}$ 、 $^{22}\text{Ne}$ 等退激的一种衰变方式。

2.84

**放射性元素 radioactive element**

其所有的同位素都具有放射性的元素。

2.85

**天然放射性元素 natural radioactive element**

其所有的同位素都具有放射性的天然元素。

2.86

**超铀元素 transuranium element**

元素周期表中,原子序数大于92的元素的总称。

2.87

**锕系元素 actinide element; actinide; actinoid**

元素周期表中,从89号元素锕到103号元素镭的总称。

2.88

**电子伏 electron-volt**一种能量单位。其值等于一个电子通过1伏电势差时能量的改变量。 $1\text{ eV} = 1.602\ 189\ 2 \times 10^{-19}\text{ J}$ 。

2.89

**镜像核 mirror nuclei**

两个原子核具有相同的核子数,而其中一个的质子数等于另一个的中子数,则这两个原子核互为镜像核。

2.90

**核物质 nuclear matter**

一种假想的由大量核子组成的均匀体系。在这种体系中,核子间具有完全的核相互作用而忽略其可能存在的电磁相互作用。

2.91

**核物质相变 phase transition of nuclear matter**

随着核物质的温度或(和)密度的不断变化,理论预言核物质可能出现两次相变,即液相向气相和强子气体向夸克-胶子等离子体的转变。

2.92

**反物质 antimatter**

由反粒子组成的物质。

2.93

**结合能 binding energy**

通常包括以下两种定义:

- a) 把一个粒子从一个系统中取出所需的净能量,有时也称分离能;
- b) 把一个系统分解为它的组成粒子所需的净能量。

2.94

**分离能 separation energy**

参见结合能(2.93a)。

2.95

**质量过剩 mass excess**

核素的原子质量减去它的质量数与原子质量常数的乘积所得之差。

2.96

**质量亏损 mass defect**

构成原子核的各个核子的质量和与该原子核质量之差。

2.97

**质量减量 mass decrement**

核素的质量过剩除以的原子质量常数所得的商,也等于核素的原子量与其质量数之差。

2.98

**能级密度 level density**

原子核单位能量间隔内的能级数目。用于描述核能级分布的疏密程度。

2.99

**能级宽度 level width**

原子系统或原子核系统能级能量的展宽。它与该能态的平均寿命成反比。在单能级的布赖特-维格纳公式中,它近似地等于该共振峰的半高宽,通常用 $\Gamma$ 来表示。

注:布赖特-维格纳公式描述一个或多个共振能级附近核反应截面随能量变化的情况。

2.100

**能级分宽度 partial level width**

对能以若干不同方式进行衰变的共振能级的每种衰变方式所赋予的物理量。每个能级分宽度与其

相应的衰变方式的几率成正比,各个能级分宽度之和等于该共振能级的总宽度。

## 2. 101

**平均能级间距 mean level spacing**

核能级密度的倒数。

## 2. 102

**幻数 magic number**

质子数或中子数为 2、8、20、28、50、82 以及中子数为 126 时,原子核特别稳定,这些数被称为幻数。中子数或质子数等于幻数的核称为幻核,中子数和质子数都等于幻数的核称为双幻核。

## 2. 103

**滴线 drip line**

中子分离能  $S_n=0$  和质子分离能  $S_p=0$  的原子核在核素图上形成的连线。滴线是对原子核稳定性边界的一种描写。

## 2. 104

**辐射宽度 radiation width**

相应于发射光子的能级分宽度。

## 2. 105

**核磁共振 nuclear magnetic resonance (NMR)**

射频辐射被处于磁场中的物质吸收时所观察到的共振现象。原子核的磁矩在磁场中旋进(进动),只有某些确定的磁矩方向是允许的,它们之间的能量差值与磁场有关。当射频量子的能量恰巧等于这些能量差时,就会引起能级跃迁使磁矩取向改变,发生共振吸收。

## 2. 106

**核能 nuclear energy**

核反应(通常指裂变和聚变)或放射性衰变释放出的能量。

## 2. 107

**核聚变 nuclear fusion**

两个轻核结合成一个较重核并释放能量的核反应。

## 2. 108

**等离子体 plasma**

离子、电子和电中性粒子的电中性气体混合物。

## 2. 109

**箍缩效应 pinch effect**

受控聚变试验中电流经过等离子体柱受到压缩从而使等离子体加热的效应。

## 2. 110

**辐射纯度 radiation purity**

某种辐射中特定辐射的百分含量。

## 2. 111

**能谱 energy spectrum**

某一辐射量或反应量的值随着出射能量的分布。例如粒子发射率随能量的分布、 $\gamma$ 能谱、中子能谱等。

## 2. 112

**超精细相互作用 hyperfine interaction**

核外电磁场与核矩的相互作用。核磁偶极矩在磁场中或核电四极矩在不均匀电场中受到力偶的作用而使原子核的总角动量旋进(进动)并导致能级劈裂。测量跃迁能量或旋进(进动)频率可以获得有关

原子核矩或核外电磁场等信息。

2.113

**宇称 parity**

微观客体存在于空间的一种特性,通常用波函数在空间反射(即坐标值变号)下的变换性质表示,若波函数保持不变,则称为偶(+)宇称,若波函数变号,则称为奇(-)宇称。

2.114

**歧离 straggling**

由通过物质时能量损失的随机特性引起的带电粒子某一物理量(如能量或射程)的涨落。

2.115

**核结构模型 nuclear structure model**

研究原子核内部核子的运动状态和相互作用以及原子核的集体运动,并能够反映原子核基本性质的理论。

2.116

**液滴模型 liquid-drop model**

将原子核看成带电的液滴、核内的核子当作液滴分子的一种核模型。

2.117

**核的壳层模型 nuclear shell model**

一种类似于原子壳层结构的核结构模型,也叫独立粒子模型。

2.118

**集体模型 collective model**

又称综合模型。把核的集体运动和单粒子运动结合起来的结构模型。它认为原子核除了核内核子的单粒子运动外,还存在着由大量核子参加的集体运动,即集体转动和集体振动。

3 核衰变及其基本规律

3.1

**放射性衰变 radioactive decay**

核从一种能态转变为较低的能态,通常包括放出质子、中子、 $\alpha$ 粒子、 $\beta$ 粒子或 $\gamma$ 射线。

3.2

**衰变常数 decay constant**

放射性核素在单位时间内进行自发衰变的几率。衰变常数 $\lambda$ 由下式给出:

$$\lambda = -\frac{1}{N} \frac{dN}{dt}$$

式中:

$\lambda$ ——衰变常数;

$N$ ——在时间 $t$ 时存在的该核素核的数目。

3.3

**部分衰变常数 partial decay constant**

放射性核素在单位时间内以特定方式自发衰变的几率。

3.4

**衰变能 disintegration energy**

给定的核衰变所释放的能量。

3.5

**衰变曲线 decay curve**

放射性活度随时间变化的关系曲线。

## 3.6

**指数衰变 exponential decay**

放射性核素衰变的活度按下式规律变化：

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

式中：

$A(t)$ —— $t$ 时刻的放射性活度；

$A_0$ ——零时刻的放射性活度；

$\lambda$ ——衰变常数。

## 3.7

**衰变热 decay heat**

放射性核素衰变时所产生的热量。

## 3.8

**衰变产物 decay product**

由放射性衰变生成的稳定的或放射性的核素。

## 3.9

**衰变纲图 decay scheme**

详细标明能级、辐射类型和半衰期等核数据的放射性核素衰变的图式。

## 3.10

**半衰期 half-life**

在单一的放射性衰变过程中，放射性活度降至其原有值一半时所需要的时间。

## 3.11

**总半衰期 total half-life**

当核素具有两种(或两种以上)衰变途径时，其原子数降至原来的一半时所需的时间。

## 3.12

**有效半衰期 effective half-life**

由于放射性衰变和生物过程的排泄使生物系统中放射性核素的数量减少至一半的时间。

## 3.13

**生物半衰期 biological half-life**

生物系统中的人或动物将身体或具体器官中所吸收的物质数量自然排泄至一半所需的时间。

## 3.14

**平均寿命 mean life**

在某特定状态下，原子或原子核系统的平均存活时间。对于按指数规律衰变的体系，平均寿命是在该特定状态下原子或原子核数减少到原来的  $1/e$  的时间。

## 3.15

**分支衰变 branching decay**

一种核素能以两种或多种不同方式进行的放射性衰变。

## 3.16

**分支份额 branching fraction**

在分支衰变中，原子核以某种特定方式衰变的份额。

## 3.17

**分支比 branching ratio**

两种(或两种以上)特定方式衰变的分支份额之比。

3.18

**衰变链 decay chain**

一个包含若干核素的系列,该系列中,每一种核素通过放射性衰变(不包含自发裂变)转变为下一种核素,直至形成一种稳定核素。

3.19

**放射系 radioactive series**

4个放射性核素衰变系列的总称。每一系列由一个原始核素及其后的核衰变核素构成,最后的产物为稳定核素。

3.20

**铀系 uranium series**

从<sup>238</sup>U到<sup>206</sup>Pb,质量数按 $4n+2$ ( $n$ 为正整数)规律变化的天然放射性衰变系。

3.21

**钍系 thorium series**

从<sup>232</sup>Th到<sup>208</sup>Pb,质量按 $4n$ ( $n$ 为正整数)规律变化的天然放射性衰变系。

3.22

**锕铀系 actinium uranium series**

从<sup>235</sup>U到<sup>207</sup>Pb,质量数按 $4n+3$ ( $n$ 为正整数)规律变化的天然放射性衰变系。

3.23

**镎系 neptunium series**

从<sup>237</sup>Np到<sup>209</sup>Bi,质量数按 $4n+1$ ( $n$ 为正整数)规律变化的人工放射性衰变系。

3.24

**前驱核素 precursor**

位于衰变链中某一核素前面的任何放射性核素均称为该核素的前驱核素。这一术语常限于专指紧接在其前面的核素。

3.25

**母体核素 parent nuclide**

在一个衰变链中,衰变时直接地或间接地产生某种特定核素(子体)的任何放射性核素。

3.26

**子体核素 daughter nuclide**

衰变链中某一特定放射性核素后面的任何核素。

3.27

**氡子体 radon daughter**

<sup>222</sup>Rn衰变产物中的短寿命子体,主要为<sup>213</sup>Po(RaA)、<sup>214</sup>Pb(RaB)、<sup>214</sup>Bi(RaC)和<sup>214</sup>Po(RaC')。

3.28

**氡子体 $\alpha$ 潜能 radon daughter  $\alpha$  potential energy**

氡子体完全衰变为<sup>210</sup>Pb(RaD)时所放出的 $\alpha$ 粒子能量的总和。

3.29

**放射性平衡 radioactive equilibrium**

某一衰变链中,各放射性核素的活度均按该链前驱核素的半衰期随时间作指数衰减的状态。这种放射性平衡只有在前驱核素的半衰期比该衰变链中其他任何一代子体核素的半衰期长时才是可能的。如果前驱核素的半衰期很长,以致在我们考察期间,前驱核素总体平衡上的变化可以忽略,那么所有的核素的放射性活度将几乎相等,这种平衡称为长期平衡。否则,就称为暂时平衡。

## 3.30

**长期平衡 secular equilibrium**

参见放射性平衡(3.29)。

## 3.31

**暂时平衡 transient equilibrium**

参见放射性平衡(3.29)。

## 3.32

**放射性平衡系数 coefficient of radioactive equilibrium**

放射性系列中任何两种核素在矿(岩)石中的质量比值对它们在平衡状态下的质量比值之比叫做这两种核素的放射性平衡系数。

## 3.33

**$\alpha$  衰变 alpha decay**

原子核放射  $\alpha$  粒子的放射性衰变的过程,一次  $\alpha$  衰变后该原子核的原子序数减少 2,质量数减少 4。

## 3.34

**$\beta$  衰变 beta decay**

原子核通过弱相互作用放射正  $\beta$  粒子、负  $\beta$  粒子或俘获轨道电子的放射性衰变过程的总称。负  $\beta$  衰变使该核的原子序数增加 1,正  $\beta$  衰变或轨道电子俘获使该核的原子序数减小 1,但均不改变其原子核的质量。

## 3.35

**负  $\beta$  衰变 beta-minus decay**

参见  $\beta$  衰变(3.34)。

## 3.36

**正  $\beta$  衰变 beta-plus decay**

参见  $\beta$  衰变(3.34)。

## 3.37

**轨道电子俘获 orbital electron capture**

参见  $\beta$  衰变(3.34)。

## 3.38

**重离子放射性 heavy ion radioactivity**

原子核自发地放射出重离子的现象,亦称集团放射性或集团衰变等。

## 3.39

**质子放射性 proton radioactivity**

原子核自发地放射出质子的现象。又称质子衰变。

## 3.40

**K 俘获 K-capture**

原子核俘获一个 K 层电子的过程。

## 3.41

**K 辐射 K-radiation**

K 俘获后再次填充 K 层时发生的特征 X 辐射。填充内层也可能没有辐射,释放的能量随后传递给外层电子使其离开原子外层。

## 3.42

**$\gamma$  跃迁  $\gamma$  transition**

又称  $\gamma$  退激或  $\gamma$  衰变。处于激发态的原子核通过发射  $\gamma$  射线或内转换电子到较低能态或基态的过



程。 $\gamma$  跃迁前后,母核、子核的质子数和中子数保持不变,即不产生新的核素。原子核的激发能也可直接交给原子核所处原子的壳层电子实现退激,同时发射壳层电子(内转换电子),这个过程称为内转换。

3.43

**内转换 inner conversion**

参见  $\gamma$  跃迁(3.42)。

3.44

**$\gamma$  衰变  $\gamma$  decay**

参见  $\gamma$  跃迁(3.42)。

3.45

**$\gamma$  退激  $\gamma$  deexcitation**

参见  $\gamma$  跃迁(3.42)。

3.46

**$\gamma$ - $\gamma$  角关联  $\gamma$ - $\gamma$  angular correlation**

某一原子核接连地放出两个  $\gamma$  光子的概率与这两个  $\gamma$  光子发射方向的夹角有关的现象。

3.47

**$\gamma$  衰变角分布 angular distribution of  $\gamma$  decay**

原子核发生  $\gamma$  射线时,当  $\gamma$  射线方向与核自旋方向夹角不同时其发射概率也不同,即发射  $\gamma$  射线相对于原子核自旋方向是各向异性的。

3.48

**$\gamma$  跃迁多极性 multipolarity of  $\gamma$  transition**

原子核  $\gamma$  跃迁的电或磁辐射及跃迁的多极级。

3.49

**$\gamma$  跃迁选择定则 selection rule of  $\gamma$  transition**

对给定的原子核始、末态的自旋和宇称, $\gamma$  跃迁的多极性所遵从的规则。

3.50

**内转换电子 inner conversion electron**

通过向其转移核内发射出的  $\gamma$  量子能量从而使其从核外壳上释放出的电子。转换电子的动能等于  $\gamma$  量子与电子的结合能的能量差。

3.51

**内转换系数 inner conversion coefficient**

发射内转换电子的几率与直接发射  $\gamma$  射线的几率之比。

3.52

**俄歇效应 Auger effect**

处于激发态的原子,由于外壳层电子填充内壳层空穴,以发射轨道电子而不是发射 X 射线的退激发过程。

3.53

**俄歇电子 Auger electron**

通过俄歇效应发射出来的轨道电子。

3.54

**穆斯堡尔效应 Mossbauer effect**

$\gamma$  辐射的无反冲发射和无反冲共振吸收。

## 3.55

**(放射性)活度 activity**

**衰变率 disintegration rate**

一定量的放射性核素在一个很短的时间间隔内发生的核衰变数除以该时间间隔,亦称衰变率。放射性活度的单位为贝可[勒尔],符号为 Bq。以前用居里表示,1 Ci=3.7×10<sup>10</sup> Bq。

注:有时用以表示放射性核素的量。

## 3.56

**贝可[勒尔] becquerel (Bq)**

放射性活度的国际制单位,定义为每秒一次衰变(1 Bq)。

## 3.57

**比活度 specific activity**

单位质量的某种物质的放射性活度。

## 3.58

**放射性活度浓度 activity concentration**

某种物质单位体积内的放射性活度。

## 3.59

**放射性元素含量单位 unit of radioelement concentration**

地质体使辐射仪产生相当于含有质量分数  $1 \times 10^{-6}$  平衡铀源的响应(如计数率),称之为具有一个放射性元素含量单位,以 Ur 表示。1 Ur=1×10<sup>-6</sup> eU(百万分之一的当量铀)。

## 3.60

**发射率 emission rate**

一个辐射源在单位时间内发射出的给定类型和能量的粒子数。

## 3.61

**源密度 source density**

单位时间内从单位体积发射出给定类型、能量和方向的粒子数。

## 4 射线与物质的相互作用

## 4.1

**中子与物质的相互作用 interaction of neutron with matter**

中子穿过物质时与其组成原子的电子和原子核的各种相互作用。

## 4.2

**带电粒子与物质的相互作用 interaction of charged particles with matter**

带电粒子,包括电子、轻带电粒子和重离子与物质的各种相互作用。

## 4.3

**电离 ionization**

原子或原子团由于失去电子或得到电子而变成离子的过程。

## 4.4

**总电离 total ionization**

一个直接致电离粒子以不论何种方式所产生的离子对总数。

## 4.5

**线电离 linear ionization**

一个直接致电离粒子在单位路程长度上产生的离子对总数,包括二次电离过程形成的离子对。

4.6

**化学再结合 chemical recombination**

电离后的带正负电荷的离子可能或不可能再次结合成电离前相同的化学物质。因此,化学再结合可通过电离辐射改变被轰击材料的化学组成。

4.7

**电荷交换 charge exchange**

正、负离子或中性粒子通过靶物质时,俘获或被剥离一个或数个电子,使其初始电荷态发生改变的现象。

4.8

**离子 ion**

带有净电荷的原子或原子团。

4.9

**离子源 ion source**

使一定物质的分子或原子电离并引出相应离子束的装置。

4.10

**直接辐射 direct radiation**

辐射装置或放射源直接发射出的辐射。

4.11

**韧致辐射 bremsstrahlung**

电磁场使带电粒子动量改变时发射的电磁辐射。

4.12

**内韧致辐射 inner bremsstrahlung**

原子核发射或吸收带电粒子时所伴随的韧致辐射。

4.13

**湮灭 annihilation**

一个正粒子与一个负粒子相互作用,二者同时消失,它们的能量(包括静止能量)均转化为电磁辐射。

4.14

**湮灭辐射 annihilation radiation**

参见湮灭(4.13)。

4.15

**δ射线 delta ray**

被电离辐射从原子中击出并能进一步引起电离的电子。

4.16

**热中子 thermal neutron**

通常有以下两种定义:

- 1) 与所在介质处于热平衡状态的中子,其能谱为麦克斯韦分布,平均能量为 0.025 3 eV;
- 2) 运动速度平均为 2 200 m/s 的单能中子。

4.17

**冷中子 cold neutron**

动能为 meV 量级或更低量级的中子。

## 4. 18

**超热中子 epithermal neutron**

动能高于热扰动能的中子。通常仅指能量刚超过热能(即可与化学键能相比)的能量范围的中子。

## 4. 19

**超冷中子 ultracold neutron**

特指动能为  $\mu\text{eV}$  量级或更低量级的冷中子。

## 4. 20

**慢中子 slow neutron**

动能低于某指定值的中子。该值可因应用的场合(如反应堆物理、屏蔽或剂量学)的不同而异。在反应堆物理中,此值通常选为 1 eV。

## 4. 21

**快中子 fast neutron**

动能大于某指定值的中子。该值可因应用的场合(如反应堆物理、屏蔽或剂量学)的不同而异。在反应堆物理中,这个值通常选为 0.1 MeV。

## 4. 22

**中能中子 intermediate neutron**

动能在慢中子(4.20)与快中子(4.21)能量之间的中子。该值可因应用的场合(如反应堆物理、屏蔽或剂量学)的不同而异。在反应堆物理中,能量范围常选为 1 eV 到 0.1 MeV。

## 4. 23

**共振中子 resonance neutron**

能量在中子核反应截面共振区的能量范围内的中子。这个能量范围因核素不同变化较大,通常在 1 keV~几百 keV 之间。

## 4. 24

**光电效应 photoelectric effect**

光子被原子吸收发射轨道电子的现象。某些介质表面吸收光子发射电子也称为光电效应。

## 4. 25

**康普顿效应 Compton effect**

X 辐射和  $\gamma$  辐射光子被物质散射的一种效应。散射是由光子与自由电子或可被看成是自由电子的电子相互作用而发生的。入射光子的部分能量和动量转移给电子,其余部分被散射光子带走。

## 4. 26

**电子对产生 (positron and electron) pair production**

一个具有足够能量(大于 1.02 MeV)的光子在原子核或其他粒子的场作用下产生一个正电子和一个负电子的过程。

## 4. 27

**光效应 photo-effect**

X 辐射和  $\gamma$  辐射与物质的相互作用。X 射线或  $\gamma$  量子将其能量转移给原子的壳层电子。电子获得的动能等于量子与电子的结合能之差。

## 4. 28

**回旋辐射 cyclotron radiation****同步辐射 synchrotron radiation**

带电粒子注入与其运动平面垂直的磁场中时,由于磁作用引起轨道偏转而发出的电磁辐射。对非相对论情况( $v \ll c$ )时,辐射是分裂谱称回旋辐射;当  $v \sim c$  时,分裂谱相互靠近变成连续谱称同步辐射。有时两者统称回旋辐射。

## 4. 29

**沟道辐射 channeling radiation**

由相对论性的带电粒子在晶体沟道中的横向振荡而产生的辐射。它具有定向、极化、高强度等特点。

## 4. 30

**沟道效应 channeling effect**

高度准直的带电粒子束入射在单晶上时,只要其入射方向与晶轴(或晶面)的夹角足够小(小于临界角),库仑作用就会使入射粒子被限制在晶轴(或晶面)之间运动,因而呈现穿透率特别高(或近距离碰撞几率特别小)的现象。

## 4. 31

**阻塞效应 blocking effect**

从晶体点阵原子位置发出的带电粒子,当其发射方向与晶轴(或晶面)的夹角足够小(小于临界角)时,将被晶轴(或晶面)上的原子阻挡而使其穿透率呈极小的现象。

## 4. 32

**库仑激发 Coulomb excitation**

原子核被掠过的带电粒子的电磁场所激发。

## 4. 33

**吸收 absorption**

通常包括以下两层含义:

a) 辐射将部分或全部能量转移给所穿过的物质的现象。

注: 伴随有能量损失的散射(如康普顿散射和中子慢化)属于这种过程。

b) 入射粒子与物质相互作用后不再作为自由粒子存在的现象。

注: 可包括随后放出一个或几个与入射粒子相同或不同的粒子,但不包括入射粒子的散射。

## 4. 34

**吸收曲线 absorption curve**

某种与吸收有关的辐射量(例如能量通量密度、粒子注量等)随它在吸收体中通过的距离而变化的曲线。

## 4. 35

**吸收系数 absorption coefficient**

垂直通过足够薄介质层的准直辐射束与物质相互作用中,辐射通量密度(能通量密度或粒子通量密度) $\Delta I/I$ 除以介质层厚度 $\Delta X$ ,即

$$\mu_{\text{abs}} = \frac{\Delta I}{I} \frac{1}{\Delta X}$$

式中:

$\mu_{\text{abs}}$ ——一般是辐射能量的函数;

$I$ ——辐射通量密度。

$\Delta X$ 以长度、单位面积的质量、单位面积的摩尔数或单位面积的原子数表示时, $\mu_{\text{abs}}$ 相应地称为线吸收系数、质量吸收系数、摩尔吸收系数或原子吸收系数。

## 4. 36

**自吸收 self-absorption**

发射体本身对辐射的吸收。

## 4. 37

**自吸收因子 self-absorption factor**

经自吸收后的放射源的实际辐射量与无自吸收时的辐射量的比值。

## 4.38

**自屏蔽 self-shielding**

物体的外层对辐射吸收而使内层得到屏蔽,或辐射源物体本身对辐射的屏蔽。

## 4.39

**自屏因子 self-shielding factor**

当一个辐射量由于自屏蔽而减少时,为求得减少后的辐射量所乘的因子。

## 4.40

**线能量 lineal energy**

在一次能量沉积事件中授与某一体积内物质的能量与该体积的平均弦长之比。

## 4.41

**传能线密度 linear energy transfer (LET)**

定限线碰撞阻止本领 restricted linear collision stopping power

$$L_{\Delta} = \left( \frac{d\epsilon}{dl} \right)_{\Delta}$$

式中:

$d\epsilon$ ——带电粒子在一种物质中穿行  $dl$  距离时与电子碰撞而损失的能量(仅计及碰撞损失能量小于截止能量  $\Delta$  的)。

注: 计及所有碰撞能量损失的是线碰撞阻止本领,用  $L_{\infty}$  表示。

## 4.42

**质量能量吸收系数 mass energy-absorption coefficient**

一种物质对于中性致电离粒子的质量能量吸收系数  $\mu_{en}/\rho$  是质量能量转移系数  $\mu_{tr}/\rho$  和  $(1-G)$  乘积,其中  $G$  为次级带电粒子的能量在该物质中由于韧致辐射而损失的份额。

## 4.43

**质量能量转移系数 mass energy-transfer coefficient**

一种物质对于中性致电离粒子的质量能量转移系数为:

$$\frac{\mu_{tr}}{\rho} = \frac{1}{\rho EN} \frac{dE_{tr}}{dl}$$

式中:

$E$ ——每个粒子的能量(不包括静止能量);

$N$ ——粒子数;

$dE_{tr}/EN$ ——入射粒子在密度为  $\rho$  的物质中穿行  $dl$  距离时,其能量由于相互作用而转变为带电粒子动能的份额。

## 4.44

**总线阻止本领 total linear stopping power**

具有一定能量的带电粒子穿过介质时,每一个粒子在适当小的径迹元上的平均能量损失(包括碰撞损失和辐射损失)除以该径迹元的长度所得的商。

## 4.45

**总原子阻止本领 total atomic stopping power**

总线阻止本领除以介质单位体积原子数所得的商。

## 4.46

**总质量阻止本领 total mass stopping power**

总线阻止本领除以介质密度所得的商。

4.47

**阻止截面 stopping cross section**

总线阻止本领除以阻止物质单位体积的原子数所得的商。

4.48

**半值厚度 half-value thickness**

通过吸收和散射将辐射强度降低一半时的材料层厚度。

4.49

**能谱硬化 spectral hardening**

粒子束中能量较低的部分易于通过吸收、泄漏或散射而损失,导致粒子束平均能量增加。

4.50

**平均自由程 range, medium free**

粒子(光子、原子或分子)在连续的碰撞之间经过路程的平均长度。

4.51

**平均射程 mean range**

在一给定的材料中,某种特定能量的带电粒子在其完全停止前所经过的平均距离。

4.52

**碰撞密度 collision density**

在单位时间和单位体积内,粒子与粒子(包括原子核)之间的碰撞次数。

4.53

**经典扩散 classical diffusion**

**碰撞扩散 collision diffusion**

可以完全由带电粒子间的库仑碰撞或带电粒子与中性粒子碰撞的经典理论计算得出的粒子扩散方式。

4.54

**碰撞参数 impact parameter**

在弹性散射或其他核反应中,两个相互作用的粒子在假想不发生作用时彼此间的最小距离。

4.55

**衰减 attenuation**

进入物体的粒子或光子由于吸收和散射辐射数目减少的过程。

4.56

**弛豫(衰减)长度 relaxation length**

对于一个随距离按指数律减少的物理量,使该量降为原来的  $1/e$  的距离。

4.57

**弛豫(衰减)时间 relaxation time**

对于一个随时间按指数律减少的物理量,使该量降为原来的  $1/e$  的时间。

4.58

**中子衍射 neutron diffraction**

当中子波长与晶体点阵间距可相比较时,入射到晶体上的中子所产生的衍射现象。

4.59

**中子衰变 neutron decay**

自由中子在不受外界干扰的情况下自发转变成质子、电子和反中微子的过程。

4.60

**中子温度 neutron temperature**

在热中子反应堆中,中子速度近似于麦克斯韦分布时最可几速度所对应的温度。

## 4.61

**中子扩散 neutron diffusion**

中子经过逐次碰撞从高中子密度区向低中子密度区迁移的现象。

## 4.62

**扩散长度 diffusion length**

扩散面积的平方根,是描述热中子在系统内的散射和吸收特性的物理量,综合反映了热中子在系统内的迁移特性。

## 4.63

**中子宽度 neutron width**

相应于发射中子的能级分宽度。

## 4.64

**能注量 energy fluence**

在给定的时间间隔内进入以空间某点为中心的适当小的球体的全部粒子能量之和(静止能除外)除以该球体最大截面积所得的商。它等于能注量率的时间积分。

## 4.65

**能注量率 energy fluence rate**

能通量密度 energy flux density

在单位时间内进入以空间某点为中心的适当小的球体的全部粒子的能量之和(静止能除外)除以该球体最大截面积所得的商。它等于粒子注量率与粒子平均能量的乘积。

## 4.66

**微分能注量率 differential energy fluence rate**

微分能通量密度 differential energy flux density

由具有指定方向、能量或两者兼具的粒子在单位立体角区内、单位能量间隔内或两者兼具的间隔内的能量通量密度。

## 4.67

**粒子注量 particle fluence**

在给定的时间间隔内进入空间某点为中心的适当小球体的粒子数除以该球体的最大截面积所得的商。数值上等于粒子注量率的时间积分。

## 4.68

**粒子注量率 fluence rate (of particles); particle fluence rate**

粒子通量密度 particle flux density

在单位时间内进入以空间某点为中心的适当小球体的粒子数除以该球体的最大截面积所得的商。数值上等于粒子密度与平均速度的乘积。

## 4.69

**微分粒子注量率 differential particle fluence rate**

微分粒子通量密度 differential particle flux density

由具有指定方向、能量或两者兼具的粒子在单位立体角区内、单位能量间隔内或两者兼具的间隔内的粒子通量密度。

## 4.70

**谱粒子注量率 spectral particle fluence rate**

谱粒子通量密度 spectral particle flux density

对能量的微分粒子通量密度。



4.71

**角粒子通量密度** **anglar particle flux density**

对立体角的微分粒子通量密度。

4.72

**多普勒效应** **Doppler effect**

由辐射源相对于观察者的运动而引起观察到辐射波长的改变。

4.73

**多普勒展宽** **Doppler broadening**

由分子、原子或原子核的热运动引起的谱线的展宽。在核反应中是指靶粒子热运动产生的截面共振峰宽度的展宽。

4.74

**放射自显影法** **radioautography**

**自射线照相法** **autoradiography**

把含有放射性物质的物体与感光乳胶接触,在感光乳胶上得到该物体中的放射性物质分布图的方法。

4.75

**射线照相术** **radiography**

利用贯穿电离辐射检查物质的方法。辐射穿过样品后会使位于其后面的胶片变黑,根据胶片变黑程度的不同说明样品中存在缺陷和不均匀的情况。

4.76

**中子照相术** **neutron radiography**

利用中子束的照相技术。

5 核反应

5.1

**核反应** **nuclear reaction**

由一种或多种原子核参与的,并导致原子核的质量、电荷或能量状态改变的现象。此术语也包括核子的弹性散射。

5.2

**自发核反应** **spontaneous nuclear reaction**

原子核或核子自发发生的裂变或衰变等核反应。

5.3

**链式核反应** **nuclear chain reaction**

核反应产物之一能引起同类的反应,从而使该反应能链式地进行的核反应。

5.4

**核衰变** **nuclear disintegration**

核(也可能是复合核)的转化,包括散裂成为多个核或放出粒子。

5.5

**核转变** **nuclear transformation**

一种核素转变为另一种核素的过程。

5.6

**全熔合反应** **complete fusion reaction**

参加反应的两个原子核的全部核子结合成一个复合核的一种重离子核反应。

5.7

**光核反应 photonuclear reaction**

光子与原子核相互作用引起的核反应。

5.8

**光(激)质子 photoproton**

光子与原子核相互作用而释放出来的质子。

5.9

**光(激)中子 photoneutron**

光子与原子核相互作用而释放出来的中子。

5.10

**热核 thermonuclear**

描述极高温引起如氘、氚等轻核聚变,并伴随有能量释放的过程。

5.11

**热核反应 thermonuclear reaction**

参与反应的轻原子核(如氘、氚、氦、锂等)在高温、高密状态下从热运动获得必要的动能而引起的聚变反应。

5.12

**热核反应条件 thermonuclear reaction condition**

使适当约束的而且温度和密度足够高的等离子体通过热核反应而释放出大量能量所必须满足的条件。

5.13

**散裂 spallation**

能量足够高的粒子与原子核发生反应,反应物碎裂成较多碎片的过程。

5.14

**阈能 threshold energy**

引起某种特定核反应所需的人射粒子动能(实验室系)的最小值。

5.15

**阈反应 threshold reaction**

只有在入射粒子能量至少等于阈能的情况下才发生的反应。

此术语有时也用于以下情况:在入射粒子能量低于某一个确定值时,发生该反应的几率很小;而高于此值时,发生该反应的几率迅速增大。

5.16

**库仑势垒 Coulomb barrier**

带正电的入射粒子在原子核周围所感受的势能最大值附近的区域。

5.17

**俘获 capture**

原子或原子核系统获得粒子的过程。

5.18

**电子俘获 electron capture**

放射性核素核获得轨道电子的放射性衰变。

5.19

**寄生俘获 parasitic capture**

不导致裂变或其他任何所要求过程的中子吸收。

5.20

**辐射俘获 radioactive capture**

原子核俘获一个粒子,并发射瞬发 $\gamma$ 射线的过程。

5.21

**俘获 $\gamma$ 辐射 capture gamma radiation**

辐射俘获时放出的 $\gamma$ 辐射。

5.22

**复合核 compound nucleus**

在感生核反应中,作为中间阶段而存在的高度激发的短寿命核。

5.23

**核反冲 nuclear recoil**

核碰撞、核转变或辐射作用赋予剩余核的运动。

5.24

**散射 scattering**

入射粒子(包括电磁辐射)与粒子或粒子系统碰撞而改变运动方向和/或能量的过程。

5.25

**散射效应 scattering effect**

被散射的辐射,即改变了运动方向和能量的辐射对辐射场的影响。

5.26

**多次散射 multiple scattering**

粒子在物体中相继发生两次以上的散射。

5.27

**相干散射 coherent scattering**

由两个或两个以上的散射中心发出的散射波能相互干涉的散射。

5.28

**非相干散射 incoherent scattering**

由两个或两个以上散射中心发出的散射波不能相互干涉的散射。

注:有时,由散射粒子发出的散射波可以分为相干和非相干两部分。

5.29

**弹性散射 elastic scattering**

总动能保持不变的散射。

5.30

**非弹性散射 inelastic scattering**

总动能发生改变的散射。

5.31

**辐射非弹性散射 radiative inelastic scattering**

入射粒子的部分动能变为靶核的激发能,随后靶核发射一个或几个光子而退激的非弹性散射。

5.32

**热中子非弹性散射 thermal(neutron)inelastic scattering**

热中子与分子或晶体点阵交换能量的非弹性散射过程。

5.33

**散射核 scattering kernel**

在输运方程的散射积分中使用的函数,它表示粒子依特定的能量和运动方向变化的几率。散射核

与微分散射截面密切相关。

## 5.34

**散射律 scattering law**

考虑了中子细致平衡因子所导出的散射核的一种表达式,通常以  $S(\alpha, \beta)$  表示,其中  $\alpha, \beta$  分别依赖于热中子的动量与能量的改变。

## 5.35

**势散射 potential scattering**

将靶核看成只为入射粒子提供势垒的一种散射。

## 5.36

**背散射 back-scattering**

单一散射事件中,粒子被物质所散射,其散射角与原始方向相比大于  $90^\circ$ 。广义而言,为在一定容积物质内经一次或多次的散射而形成的反射。

## 5.37

**截面 cross section**

入射粒子与靶核之间发生某种特定相互作用几率的度量。它是指每一靶核发生某种指定过程所生成的粒子数除以该入射粒子的注量所得的商,其量纲为平方厘米。

## 5.38

**靶恩 barn**

核物理中表示某一反应截面的单位,符号为 b,  $1 \text{ b} = 10^{-28} \text{ m}^2$ 。

## 5.39

**总截面 total cross section**

入射粒子与特定靶核发生所有各种相互作用的截面之和。

## 5.40

**去弹性散射截面 nonelastic cross section**

除去弹性散射以外的所有反应截面之和。

## 5.41

**宏观截面 macroscopic cross section**

对于某特定过程,某种给定物质的单位体积的截面。它是该过程的平均自由程的倒数。对于一个核素,宏观截面是微观截面与单位体积靶核数的乘积,对于多种核素的混合物,宏观截面是这些乘积之和。

## 5.42

**微观截面 microscopic cross section**

每个靶核、靶原子或靶分子的截面。微观截面通常以“靶恩”为单位。

## 5.43

**热中子截面 thermal neutron cross section**

由热中子引起的相互作用的截面。

## 5.44

**活化截面 activation cross section**

由某特定的核反应形成放射性核素的截面。

## 5.45

**微分散射截面 differential cross section**

出射粒子在特定方向或(和)能量附近,每单位立体角内或(和)单位能量间隔内的反应截面。

5.46

**角截面 angular cross section**

对立体角的微分截面。

5.47

**谱截面 spectral cross section**

对能量的微分截面。

5.48

**双微分截面 double differential cross section**

对立体角和能量两者的微分截面。

5.49

**自由原子截面 free-atom cross section**

当原子在分子或晶体点阵中的结合能和动能与入射中子的动能相比可以忽略时中子被原子核散射的截面。

5.50

**束缚原子截面 bound-atom cross section**

动能远小于原子在分子或晶体中结合能的中子的原子散射截面。它与自由原子截面( $\sigma_{fr}$ )的关系为

$$\sigma_b = \left( \frac{M+m}{M} \right)^2 \sigma_{fr}$$

式中:

$\sigma_b$ ——束缚原子截面;

$M$ ——原子质量;

$m$ ——中子质量;

$\sigma_{fr}$ ——自由原子截面。

注:当中子动能与原子结合能相当时,束缚对散射截面仍有影响,但不能采用上述公式。

5.51

**多普勒平均截面 Doppler-average cross section**

考虑靶粒子的热运动影响,采用适当的权重因子,按能量进行平均的截面。

5.52

**中子吸收 neutron absorption**

入射中子与物质相互作用后不再作为自由粒子存在的现象。

注:包括随后放出一个或几个中子,同时放出其他粒子的相互作用,如裂变。但散射不看作是吸收。

5.53

**中子共振俘获 resonance capture of neutron**

在共振能区内的中子辐射俘获。

5.54

**中子共振吸收 resonance absorption of neutrons**

在共振能区内的中子吸收。

5.55

**共振参数 resonance parameter**

描写核反应共振现象决定能级特征的参量,例如能级位置、能级宽度、中子宽度、裂变宽度和 $\gamma$ 宽度等。

5.56

**共振积分 resonance integral**

某种核素一个核的反应截面与 $1/E$ 谱之积在整个共振能区或其中某指定部分的积分,通常用 $I$

表示:

$$I = \int_{E_1}^{E_2} \sigma \frac{dE}{E}$$

式中:

$E_2$ ——能量的上限;

$E_1$ ——能量的下限;

$\sigma$ ——能量为  $E$  的中子的反应截面。

#### 5.57

**共振宽度 resonance width**

核反应中发生共振现象的共振峰的本征宽度,即相应核能级的宽度。

#### 5.58

**共振能级 resonance level**

核反应激发的复合核的一个能级。通常以截面与能量的关系曲线上出现高而狭窄的峰为特征。

#### 5.59

**共振能量 resonance energy**

正好可以激发复合核中某一能级的人射粒子的动能(以实验室系表示)。

#### 5.60

**共振散射 resonance scattering**

在共振能级上形成一个复合核后,再发射原来的粒子的过程。

#### 5.61

**约化中子宽度 reduced neutron width**

某一共振的中子宽度除以其共振能量的平方根所得的商。

注:对于俘获低能中子所能达到的共振能级,约化中子宽度近似地与中子能量无关。

#### 5.62

**中子热化 thermalization**

较高能量中子(快中子)通过碰撞损失能量达到热平衡的过程。

#### 5.63

**强度函数 strength function**

由中子激发的某种核素的共振能级的平均约化中子宽度除以平均能级间距所得的商。

#### 5.64

**反应能 reaction energy**

在核反应过程中,反应生成物的动能和光子能量的总和减去反应物的动能和光子能量的总和。

### 6 核裂变

#### 6.1

**核裂变 nuclear fission**

一个重原子核分裂成两个(在少数情况下,可分成三个或更多个)质量为同一量级的碎片的现象。通常伴随发射中子及  $\gamma$  射线,在少数情况下也发射轻带电粒子。

#### 6.2

**二分裂变 binary fission**

生成两个裂变碎片的核裂变。

#### 6.3

**三分裂变 ternary fission**

生成三个核碎片而至少有两个碎片具有中等质量数的裂变。

6.4

**$\beta$  延迟裂变  $\beta$ -delayed fission**

母核  $\beta$  衰变后生成子核而再发生的裂变。

6.5

**自发裂变 spontaneous fission**

处于基态或同质异能态的重原子核在没有外加粒子或能量的情况下发生的裂变。

6.6

**裂变能谱 fission spectrum**

裂变释放的中子或  $\gamma$  的能量分布,包括自发裂变和中子诱发裂变。

6.7

**裂变单元 fission unit**

可看作一个整体的易裂变材料集合体。

6.8

**$\alpha$  比 alpha ratio**

可裂变原子核的中子辐射俘获截面与裂变截面之比。

6.9

**裂变能 fission energy**

原子核裂变时释放的能量。

6.10

**裂变气体 fission gas**

气态的裂变产物。

6.11

**裂变碎片 fission fragment**

裂变产生的具有一定动能和激发能的各种核素。

6.12

**裂变中子 fission neutron**

由裂变过程产生的初始中子。

6.13

**裂变产物 fission product**

核裂变生成的裂变碎片及其衰变产物。

6.14

**裂变产额 fission yield**

核裂变中产生某一裂变产物核素的几率。

6.15

**独立裂变产额 independent fission yield**

在裂变碎片发生任何  $\beta$  或  $\gamma$  衰变以前,核裂变中产生某种特定核素的几率。

6.16

**累积裂变产额 cumulative fission yield**

裂变中直接和经过它的先驱核衰变产生某种特定核素的几率。

6.17

**链裂变产额 chain fission yield**

衰变链中最后一个稳定核素的累积裂变产额。有两个或两个以上稳定核素时,则是它们的累积裂变产额之和。

6. 18

**质量裂变产额 mass fission yield**

产生某一特定质量数的各种核素的独立裂变产额之和。

6. 19

**裂变中子数 fission neutron number** $\bar{\nu}$  nu bar

给定核素每次裂变放出的中子(包括瞬发中子和缓发中子)的平均数。

6. 20

**每次吸收的中子产额 neutron yield per absorption** $\eta$  因子 eta factor

由某种可裂变核素或某种特定的核燃料吸收一个中子所放出的中子(包括瞬发中子和缓发中子)的平均数。

6. 21

**缓发中子 delayed neutron**

核裂变中不直接产生,而是受裂变产物放射性衰变延迟发射的中子。

6. 22

**缓发中子份额 delayed neutron fraction**

每次裂变产生的缓发中子平均数与每次裂变产生的全部中子(瞬发中子加缓发中子)平均数的比值。

6. 23

**缓发中子有效份额 effective delayed neutron fraction**

仅由缓发中子引起的裂变平均数与由缓发中子加瞬发中子引起的全部裂变平均数的比值。

6. 24

**瞬发中子 prompt neutron**

伴随着裂变产生而没有可测延迟的中子。

6. 25

**瞬发中子份额 prompt neutron fraction**

每次裂变产生的瞬发中子平均数与每次裂变产生的全部中子(瞬发中子加缓发中子)平均数之比。

6. 26

**瞬发辐射 prompt radiation**

在核反应(例如裂变或辐射俘获)中发射的没有可测延迟的辐射。它有别于以后可能由反应产物发射的辐射(缓发辐射)。

6. 27

**瞬发裂变  $\gamma$  辐射 prompt fission gamma radiation**伴随着裂变产生而没有可测延迟的  $\gamma$  辐射。

6. 28

**诱发裂变 stimulated fission**

重核在外来粒子的轰击下发生的裂变。

6. 29

**中子诱发裂变 neutron stimulated fission**

中子轰击靶核引起的裂变。

6. 30

**快中子裂变 fast fission**

由快中子引起的核裂变。



6.31

**热中子裂变 thermal fission**

由热中子引起的核裂变。

6.32

**可裂变核素 fissionable nuclide**

可发生裂变(无论由何种过程引起)的核素。

6.33

**可裂变材料 fissionable material**

含一种或几种可裂变核素的材料。

6.34

**易裂变核素 fissile nuclide**

在热中子和慢中子作用下具有显著的裂变截面的核素。

6.35

**易裂变材料 fissile material**

含有一种或几种易裂变核素并在适当的条件下能达到临界材料。

6.36

**可转换核素 fertile nuclide**

俘获中子后能转变为易裂变核素的核素。

6.37

**可转换材料 fertile material**

含有可转换核素的材料。

6.38

**裂变同核异能素 fission isomer**

处于裂变双峰势垒第二势阱内的某一能态,具有极短的裂变半衰期的重原子核。

6.39

**裂变势垒 fission barrier**

重核从基态形变向断点形变过渡时的势能变化形成的势垒。

6.40

**裂变宽度 fission width**

通过裂变而衰变的能级分宽度。

6.41

**隔绝 isolation**

在两个裂变单元或裂变阵列之间放置中子屏蔽材料使其间的中子相互作用可忽略不计。

## 7 核化学

### 7.1

**核化学 nuclear chemistry**

用化学方法或化学与物理相结合的方法研究原子核及核反应的化学分支学科。有时,核化学泛指涉及核科学化学方面的分支学科。核化学主要研究核性质、核转变的规律及核转变的化学效应。

### 7.2

**放射化学 radiochemistry**

研究放射性物质的化学分支学科。它包括用化学方法处理辐照后的或自然界存在的放射性物质以得到放射性核素及其化合物,将化学技术应用于核研究以及将放射性物质用于研究化学问题。

## 7.3

**裂变化学 fission chemistry**

核化学的一个分支,它以裂变产物及可(易)裂变核素为研究对象,研究裂变过程和裂变机制。

## 7.4

**聚变化学 fusion chemistry**

核化学的一个分支,研究核聚变所采用的化学方法及实现核聚变所涉及的化学问题。聚变化学主要用于受控热核反应的研究。

## 7.5

**宇宙化学 cosmos chemistry**

核化学的一个分支,研究有关宇宙的化学。从化学过程考察元素的起源、太阳系的起源以及生命的起源。

## 7.6

**热原子化学 hot atom chemistry**

核化学的一个分支,研究核衰变、核反应及核裂变等过程产生的热原子的化学行为。

## 7.7

**热原子 hot atom**

通常由核过程引起的、处于激发态或动能高于键能水平的原子。

## 7.8

**辐射化学 radiation chemistry**

研究致电离辐射(通常不包括可见光和紫外线)与物质相互作用所产生的化学变化的化学分支学科。

## 7.9

**高分子辐射化学 polymer radiation chemistry; radiation chemistry of macromolecules**

辐射高分子化学 radiation polymer chemistry

辐射化学的一个分支,它研究电离辐射与高分子物质作用时所引起的物理和化学变化。

## 7.10

**辐射加工 radiation processing**

用电离辐射作用于物质,使其品质或性能得以改变的一种技术。

## 7.11

**辐射聚合 radiation polymerization**

由电离辐射引起的聚合反应。

## 7.12

**辐射接枝共聚 radiation grafting copolymerization**

在高能辐射作用下,聚合物 A 侧链上形成的自由基与单体 B 发生聚合生成接枝共聚物的过程。

## 7.13

**辐射降解 radiation degradation**

聚合物在电离辐射的作用下,其大分子链产生断裂的过程。又称辐射裂解。

## 7.14

**辐射交联 radiation crosslinking**

聚合物在电离辐射作用下,彼此之间搭桥产生交联键,最终形成三维网状结构的过程。

## 7.15

**辐射固化 radiation curing**

通过辐射,如紫外光(UV)或电子束(EB),将涂布在基材上的无溶剂活性液体转变为固体的加工过程。

7.16

**辐射化学产额 radiation chemical yield**

受致电离辐射照射的某物质吸收每单位能量(焦耳)而产生、破坏或变化了的特定实体的物质质量(摩尔)。

7.17

**G值 G-value**

某种受辐照的物质,每吸收 100 eV 电离辐射能量所引起的特定化学变化的粒子数目,如特殊分子的交联产物和自由基产物的数目。

7.18

**放射性标准源 radioactivity standard**

性质和活度在某一确定的时间内都是准确已知的,并能用作比对标准或参考的放射源。

7.19

**放射性纯度 radioactive purity**

在含有某种特定放射性核素的物质中,该核素及其短寿命子体的放射性活度对物质中总放射性活度的比值。

7.20

**放射化学纯度 radiochemical purity**

在含有基本上是以一种特定化学形态存在的某种放射性核素的样品中,以该种特定化学形态存在的该放射性核素的含量(以百分数表示)。

7.21

**冷却 cooling**

通过放射性衰变使物质的放射性活度减弱的过程。

7.22

**放射性胶体 radiocolloid**

在溶液中,以极低浓度存在并显示出胶体行为的放射性微粒。

7.23

**放射性吸附 adsorption of radioactivity**

放射性核素从液相或气相转移到固体物质表面上的过程。

7.24

**共沉淀 coprecipitation**

化合物未达到溶度积,而由于体系中其他难溶化合物的沉淀使该化合物同时沉淀的现象。

7.25

**同晶共沉淀 isomorphic coprecipitation**

在微量组分与常量组分的化学组成和化学构型相似,以及离子半径相近的条件下的共沉淀。

7.26

**吸附共沉淀 adsorptive coprecipitation**

常量组分沉淀具有发达表面时,溶液中的微量组分被吸附在沉淀表面上的过程。

7.27

**内吸附 internal adsorption**

溶液中微量组分不断地吸附在正在生长的晶体表面上,或者吸附于晶体内部的裂缝和毛细管中的现象。

7.28

**去污 decontamination**

用物理、化学或生物的方法去除或降低放射性污染的过程。

7.29

**去污因子 decontamination factor**

被污染物去污前、后的放射性水平的比值,又称去污因数。既可针对某个特定的放射性核素也可针对总的放射性污染的去除。

7.30

**载体 carrier**

以适当的数量载带某种微量物质共同参与某化学或物理过程的一种物质。

7.31

**反载体 holdback carrier**

在放射化学分离过程中使用的一种与载体起相反作用(即减少载带)的常量物质。

7.32

**无载体 carrier-free**

不伴有、不加入其他核素又能独立存在的一种放射性核素状态。

7.33

**清除 scavenging**

借助沉淀的吸附或共沉淀作用将一种或几种放射性核素的大部分从溶液中除去的过程。在辐射化学中是指俘获或除去自由基的过程。

7.34

**化学产额 chemical yield**

对放射性核素进行放射分析时,分离纯化后得到的载体量与分析开始时加入的载体量之比,以质量分数表示。

7.35

**无机离子交换剂 inorganic ion exchanger**

能与溶液中的离子进行交换,使离子从溶液中分离的一些难溶无机化合物的总称。

7.36

**离子交换膜 ion exchange membrane**

含离子基团的、对溶液里的离子具有选择透过能力的高分子膜。

7.37

**亚化学计量分离 substoichiometric separation**

在化学反应中加入少于化学计量量的试剂与待分离物质反应,并使之分离的一种特殊的分离方式。

7.38

**高效液相色谱分离 high performance liquid chromatography**

采用高压注入液体流动相于封闭式、装有微小颗粒固定相的分离柱进行有效的色层分离的方法。当固定相为离子交换树脂时称为高效离子交换色谱分离。

7.39

**萃取色谱分离 extraction chromatographic separation**

将有机溶剂吸附在惰性支持体上作为色谱柱固定相,水溶液作为流动相,被分离物质经过在两相中连续多次的分配而实现分离的方法。

7.40

**沉淀分离 precipitation separation**

向溶液中加入一种沉淀剂,使待分离元素(离子)以固相化合物形式沉淀析出的化学分离方法。

7.41

**挥发分离 volatilization separation**

基于混合物中各组分的挥发性不同而实现分离的一种方法。

7.42

**电化学分离 electrochemical separation**

根据带电粒子(离子和胶体粒子等)的电化学性质和行为进行分离的方法,包括电化学置换(自电沉积)、电解沉积和电泳等。

7.43

**电解沉积 electrolytic deposition**

电解液中的离子在外加电动势的作用下沉积在电极上的过程。

7.44

**自电沉积 self-electrodeposition**

水溶液中一种元素的离子自发地沉积在另一种金属电极上的过程。基本原理是电极电位低的金属可以把电极电位高的金属离子置换出来,使之与溶液中其他离子分离。

7.45

**电泳法 electrophoresis**

利用电场作用下电解质溶液中带电粒子(包括离子和胶体粒子等)向两极定向移动的电迁移进行分离和鉴定的方法。

7.46

**同位素效应 isotope effect**

由于质量的不同而造成同一元素的同位素原子(或分子)之间物理和化学性质的差异。

7.47

**同位素交换 isotopic exchange**

两种同位素原子在两个不同分子或离子间或一个分子的不同位置上的化学交换,以及两种同位素分子在不同聚集态之间的交换过程。

7.48

**同位素平衡 isotopic equilibrium**

在同位素交换过程中同位素的分配达到平衡的状态。

7.49

**同位素稀释分析 isotope dilution analysis**

在样品中加入一定量已知丰度的某元素的同位素(或包含该同位素的物质)通过测定混合前后它在样品中的丰度,从而求得样品中该元素(或该物质)含量的分析方法。

7.50

**放射测量分析 radiometric analysis**

通过测量某组分放射性活度来确定某物质质量的一种定量化学分析方法。

7.51

**示踪 marking**

在化学或生物过程中通过加入易跟踪的放射性核素对物质进行确定的方法。

7.52

**示踪剂 tracer**

具有某些明显的特性而易于辨认的物质。将少量该物质与待测物质相混合或附着于此物质时,待测物质的分布状况或其所在的位置等就能被确定。

7.53

**同位素示踪剂 isotopic tracer**

与被示踪元素相同而同位素组成或能态不同的示踪剂。

## 7.54

**非同位素示踪剂 non-isotopic tracer**

由与被示踪元素不同的某种元素的一种或多种核素所组成的示踪剂。

## 7.55

**稳定示踪剂 stable tracer**

非放射性的示踪剂。

## 7.56

**放射性示踪剂 radioactive tracer**

以具有放射性为其鉴别特性的示踪剂。

## 7.57

**活化 activation**

由中子、质子或其他粒子轰击材料使其产生放射性的过程。

## 7.58

**活化产物 activation product**

中子、质子或其他核粒子轰击后产生的放射性产物。

## 7.59

**活化分析 activation analysis**

鉴别和测量由辐照感生的放射性核素的特征辐射来进行元素和核素分析的方法。

## 7.60

**中子活化分析 neutron activation analysis (NAA)**

入射粒子是中子的活化分析。

## 7.61

**带电粒子活化分析 charged particle activation analysis (CPAA)**

入射粒子为带电粒子的活化分析。

## 7.62

**离子束分析 ion beam analysis**

利用带电粒子与物质的相互作用产生的瞬发信息进行物质的成分分析和结构分析的方法。

## 7.63

**瞬发核反应分析 prompt nuclear (reaction) analysis**

通过测量核反应的伴随瞬发辐射来进行样品内元素的浓度或深度分布的分析的方法。

## 7.64

**放射结晶学 radiocrystallography**

利用 X 射线、电子、中子等被固体体系的衍射来进行晶体结构(特别是晶体的参数)以及晶体物质鉴定的技术。

## 7.65

**放射性测(定)年(代) radioactive dating**

通过确定物品内各种放射性核素与稳定核素的比例以测定其年代的方法。

## 8 加速器

## 8.1

**加速器 accelerator**

一种使带电粒子增加动能的装置。

8.2

**电子帘加速器 electrocurtain accelerator**

一种低能、大功率、非扫描、电子束成帘状电子加速器。

8.3

**高功率粒子束加速器 high power particle beam accelerator**

在脉冲高电压的电场作用下,对非常强的带电粒子束进行加速的装置。

8.4

**静电加速器 electrostatic accelerator; Van de Graaff accelerator**

一种直流高压加速器。它的直流高电压是用机械方式把电荷传送到并积累在一个对地绝缘的金属电极上获得的。

8.5

**高压倍加器 high voltage multiplier; Cockcroft-Walton accelerator**

倍压加速器

一种直流高压加速器。利用倍压整流方法产生直流高压,对离子或电子加速。

8.6

**高频高压加速器 dynamitron**

一种直流高压加速器。它的直流电压是靠把几百千赫的高频电压,经极间电容耦合到各分压环上,再经倍压整流获得的。

8.7

**绝缘芯变压器型加速器 insulating core transformer accelerator**

一种直流高压加速器。其变压器各次级绕组输出的电压经整流后串联以产生直流高压电。次级绕组绕在分节的、彼此绝缘的变压器的铁芯上。

8.8

**高压变压器型加速器 high voltage transformer accelerator**

一种直流高压加速器。利用感应耦合式级联高压发生器产生的直流高压,对束流加速。

8.9

**串列加速器 tandem accelerator**

一种直流高压加速器。借助离子电荷符号的改变,直流高压使离子加速多次(较为常见的是加速两次)。

8.10

**直线加速器 linear accelerator; linac**

轴线呈直线的谐振加速器。利用波导管内部激发的高频场,或者在若干直线排列的谐振腔之间激发的高频场,使带电粒子沿直线加速。

8.11

**质子直线加速器 proton linear accelerator; proton linac**

利用高频电场沿直线轨道加速质子的加速器。

8.12

**行波直线加速器 traveling wave linac**

一种以行波形式传播的射频电磁波与带电粒子相互作用的直线加速器。

8.13

**驻波直线加速器 standing wave linac**

一种射频电磁波以驻波形式在其中与带电粒子相互作用的直线加速器。

8.14

**高频四极场直线加速器 radio frequency quadrupole linac (RFQ)**

利用高频四极电场对带电粒子同时实现横向聚焦和纵向加速的一种直线加速器,简称 RFQ。

8.15

**高频单腔加速器 radio frequency single cavity accelerator**

一种脉冲式单腔直线加速器。该高频加速腔由两个  $\lambda/4$  环形同轴腔组成,两腔内轴导体间的缝隙处形成加速电场,对束流加速。

8.16

**花瓣型加速器 rhodotron**

一种环形往复式加速器。准环形谐振腔为  $\lambda/2$  谐振腔,在腔的内轴与外壁之间建立径向电场,对束流加速。

8.17

**直线感应加速器 liner induction accelerator**

由排列成直线的多组元电磁感应产生的电场来加速带电粒子的加速器。

8.18

**等离子体加速器 plasma accelerator**

利用电子束或激光束在等离子体中激发的等离子体波来加速另一电子束脉冲的加速器,包括由电子束或激光束驱动的等离子体尾场加速器和等离子体拍频波加速器等。

8.19

**激光加速器 laser accelerator**

利用激光束的高电场来加速带电粒子的加速器。

8.20

**循环加速器 cyclic accelerator**

在电磁场作用下,通过反复加速带电粒子而赋予其能量的加速器。循环加速器可以是线状的或环状的。

8.21

**同步加速器 synchrotron**

一种环形加速器。由于导向磁场随粒子能量同步调整,因而在整个加速过程中粒子运动的理想轨道保持不变。

8.22

**圆形加速器 circular accelerator**

结构呈圆形的加速器。带电粒子能够重复通过同一加速装置,使其能量逐渐增加。

8.23

**回旋加速器 cyclotron**

一种圆形离子加速器。在恒定导向磁场的作用下,离子重复受到一常频电场的加速而沿着螺旋轨道运动。

8.24

**超导回旋加速器 super-conducting cyclotron**

使用超导主磁铁的回旋加速器。

8.25

**同步回旋加速器 synchrocyclotron**

一种圆形离子加速器。它的结构和回旋加速器类似,导向磁场是恒定的,而加速电场的频率是随粒子回旋频率在加速过程中的变化而同步变化的。



8.26

**等时性回旋加速器 isochronous cyclotron**

离子回旋周期恒定的回旋加速器。它的磁场沿方位角作周期变化。其平均磁场随轨道半径的增大而上升以补偿离子质量的相对论增长效应,使离子的回旋频率在加速过程中保持不变。

8.27

**分离扇回旋加速器 separated-sector accelerator**

一种等时性回旋加速器。它的主磁铁是由若干块相同的扇形磁铁以相等间隔排列成的。

8.28

**电子感应加速器 betatron**

利用感应电场加速电子的加速器。电子轨道内部磁通量的增加产生加速的涡旋电场;导向磁场相应的增强使电子围绕着一个确定的圆形轨道运动。

8.29

**电子回旋加速器 microtron**

一种谐振电子加速器,它的加速电场的周期和导向磁场都不随时间变化,而电子回旋周期的增量恰好是加速电场周期的整数倍。

8.30

**储存环 storage ring**

一种储存、积累、加速带电粒子,进行对撞、产生同步辐射光以及提供高性能束流的设备。按储存粒子的种类不同,有电子储存环、质子储存环和重离子储存环等。

8.31

**对撞机 collider; colliding beam accelerator**

一种实现两束束流对撞的装置。由两个储存环组成的交叉环能够实现两束同一种粒子在交叉处对撞。正、负粒子束的对撞可以在一个储存环中实现。

8.32

**增强器 booster**

在多级串联的高能加速器中,用来增加主加速器束流强度及改善其性能的中间级加速器。

8.33

**尾场加速器 wake-field accelerator**

利用强脉冲束流或激光脉冲所产生的尾场直接加速尾随其后的带电粒子的高梯度加速器。它可按尾场产生的环境分为两种类型:一类是在慢波结构之中,另一类是在等离子体中。

8.34

**逆自由电子激光加速器 inverse free-electron laser accelerator**

电子束在横向周期性磁场中,与共轴通过的激光辐射波相互作用而获得能量的加速器。

8.35

**中子发生器 neutron generator**

利用经过选择的加速带电粒子轰击靶,经由核反应产生中子的装置。

8.36

**脉冲线加速器 pulse line accelerator**

由冲击(Marx)发生器、脉冲形成线及二极管电子枪形成的加速器,广泛用于高功率脉冲技术。

8.37

**发射度 emittance**

描写系统聚焦传输品质的一个重要物理量。几何解释为束流在其  $x, dx/dz$ (横向位置及运动方向)分布平面中所占据的面积除以  $\pi$ 。计算单位为  $\text{cm}\cdot\text{rad}$ 。由于束流边界定义的不同,发射度有均方发射

度,边缘发射度之分(边缘又有70%,90%,……之分)。考虑到加速器中束流的纵向速度的改变引起的发射度的改变,通常又引进归一化发射度的概念,其定义为发射度乘上束流的 $\beta$ 、 $\gamma$ 因子,它是一个不变量。

8.38

**接受度 acceptance**

束流光学系统所能无损传输的粒子在相空间占据的最大面积(除以 $\pi$ ),是光学系统的特性。接受度的大小取决于系统几何尺寸和场的特性。一个合理的束流光学匹配传输系统应当确保束流的发射度全部包含在系统的接受度相图之内,并留有余量。

8.39

**束流集体效应 beam collective effect**

束流在加速器中所受到的除外加电磁场以外的电磁场引起的各种效应,包括空间电荷效应、束流与残余气体中原子核和电子的弹性和非弹性碰撞、束流与外来电子的相互作用、束流内部粒子散射、束流与环境的相互作用以及束流与束流的相互作用等。

8.40

**束流冷却 beam cooling**

粒子束通过某种作用使其相空间体积减小的过程。束流冷却方法主要有电子冷却、随机冷却和激光冷却等。

8.41

**导流系数 perveance**

在带有电子枪的电子器件中,电子枪的阴极发射电流 $I$ 与阴阳极间电压 $V$ 的 $3/2$ 次方的比值。单位为朴( $A/V^{3/2}$ )或微朴( $\mu A/V^{3/2}$ )。

8.42

**自由振荡 free oscillation**

偏离加速器封闭轨道的粒子受轴向与径向聚焦力的作用而围绕封闭轨道的振荡。

8.43

**束流负载效应 beam loading effect**

当带电束流通过加速腔时,由于束流电荷感应场的存在,使腔中实际加速电压比空载时有幅值的下降和相位的移动。

8.44

**束晕 beam halo**

束流在加速或传输过程中产生的、存在于束流主体(束核)周围的一个半径很大的稳定束圈。束晕是强流加速器中的一种普遍现象。

8.45

**阻尼相振荡 damped phase oscillation**

在准谐振加速器中,非同步粒子的相振荡振幅随时间逐渐减小的振荡。

8.46

**渡越时间因子 transit time factor (TTF)**

粒子在渡越加速间隙的过程中,由于电场随时间变化,计入这种变化的粒子能量增益与不计入这种变化的粒子能量增益之比。

8.47

**空间电荷效应 space charge effect**

束流在加速运输过程中,粒子间的电磁力相互作用对束流性质所产生的各种影响。

8.48

**空间电荷中和** *space charge neutralization*

在运输或加速过程中,束流粒子或束流和传输系统中剩余气体发生碰撞时所电离出的极性相反的带电粒子间的中和。

8.49

**能散** *energy spread*

描述束团中粒子能量分散程度的物理量,用其相对值表示,记作  $\Delta E/E$ 。粒子在束团中的能量分布通常是不均匀的,有时用包含某一百分比的粒子的最大能量分散表示能散度的大小。

8.50

**多极(几何)位形** *multipole (geometry) configuration*

由固定在支架上或漂浮于环形真空室中的  $n$  个载电流的平行导体环(相邻导线的电流方向相反)组成的环形位形。这些环形电流产生多极磁场(导线的数目  $n=2$  为四极场,  $n=4$  为八极场)。多极磁场叠加在初始约束磁场上,可以产生平均极小磁场位形。直线位形也可以做成多极位形。

8.51

**粒子约束时间** *particle confinement time*

表征粒子在特定区域约束性能的特征参量,它等于源项不存在时粒子数损失到原来的  $1/e$  时所需要的时间。

## 汉语拼音索引

- A**
- 钢系元素 ..... 2.87  
 钢铀系 ..... 3.22
- B**
- 靶恩 ..... 5.38  
 半衰期 ..... 3.10  
 半值厚度 ..... 4.48  
 贝可[勒尔] ..... 3.56  
 背散射 ..... 5.36  
 倍压加速器 ..... 8.5  
 比活度 ..... 3.57  
 部分衰变常数 ..... 3.3
- C**
- 长期平衡 ..... 3.30  
 超导回旋加速器 ..... 8.24  
 超精细相互作用 ..... 2.112  
 超冷中子 ..... 4.19  
 超热中子 ..... 4.18  
 超铀元素 ..... 2.86  
 超子 ..... 2.41  
 沉淀分离 ..... 7.40  
 弛豫(衰减)长度 ..... 4.56  
 弛豫(衰减)时间 ..... 4.57  
 储存环 ..... 8.30  
 传能线密度 ..... 4.41  
 串列加速器 ..... 8.9  
 簇团放射性 ..... 2.83  
 萃取色谱分离 ..... 7.39
- D**
- 带电粒子活化分析 ..... 7.61  
 带电粒子与物质的相互作用 ..... 4.2  
 导流系数 ..... 8.41  
 等离子体 ..... 2.108  
 等离子体加速器 ..... 8.18  
 等时性回旋加速器 ..... 8.26  
 滴线 ..... 2.103
- 电磁辐射 ..... 2.46  
 电磁相互作用 ..... 2.22  
 电荷交换 ..... 4.7  
 电化学分离 ..... 7.42  
 电解沉积 ..... 7.43  
 电离 ..... 4.3  
 电离辐射 ..... 2.47  
 电泳法 ..... 7.45  
 电子 ..... 2.24  
 电子对产生 ..... 4.26  
 电子伏 ..... 2.88  
 电子俘获 ..... 5.18  
 电子感应加速器 ..... 8.28  
 电子回旋加速器 ..... 8.29  
 电子帘加速器 ..... 8.2  
 定限线碰撞阻止本领 ..... 4.41  
 氦子体 ..... 3.27  
 氦子体 $\alpha$ 潜能 ..... 3.28  
 独立裂变产额 ..... 6.15  
 渡越时间因子 ..... 8.46  
 对撞机 ..... 8.31  
 多次散射 ..... 5.26  
 多极(几何)位形 ..... 8.50  
 多普勒平均截面 ..... 5.51  
 多普勒效应 ..... 4.72  
 多普勒展宽 ..... 4.73
- E**
- 俄歇电子 ..... 3.53  
 俄歇效应 ..... 3.52  
 二分裂变 ..... 6.2
- F**
- 发射度 ..... 8.37  
 发射率 ..... 3.60  
 反粒子 ..... 2.29  
 反物质 ..... 2.92  
 反应能 ..... 5.64  
 反载体 ..... 7.31  
 放射测量分析 ..... 7.50

放射化学	7.2	辐射接枝共聚合	7.12
放射化学纯度	7.20	辐射聚合	7.11
放射结晶学	7.64	辐射宽度	2.104
放射系	3.19	负 $\beta$ 衰变	3.35
放射性	2.79	负电子	2.25
放射性标准源	7.18	复合核	5.22
放射性测(定)年(代)	7.65	富集度	2.69
放射性纯度	7.19	富集因子	2.68
放射性核素	2.54	感生放射性	2.82
(放射性)活度	3.55		
放射性活度浓度	3.58	<b>G</b>	
放射性胶体	7.22	高分子辐射化学	7.9
放射性平衡	3.29	高功率粒子束加速器	8.3
放射性平衡系数	3.32	高频单腔加速器	8.15
放射性示踪剂	7.56	高频高压加速器	8.6
放射性衰变	3.1	高频四极场直线加速器	8.14
放射性同位素	2.64	高效液相色谱分离	7.38
放射性吸附	7.23	高压倍加器	8.5
放射性元素	2.84	高压变压器型加速器	8.8
放射性元素含量单位	3.59	隔绝	6.41
放射自显影法	4.74	共沉淀	7.24
非弹性散射	5.30	共振参数	5.55
非同位素示踪剂	7.54	共振积分	5.56
非相干散射	5.28	共振宽度	5.57
分离能	2.94	共振能级	5.58
分离扇回旋加速器	8.27	共振能量	5.59
分支比	3.17	共振散射	5.60
分支份额	3.16	共振中子	4.23
分支衰变	3.15	沟道辐射	4.29
丰度比	2.67	沟道效应	4.30
丰中子核素	2.61	箍缩效应	2.109
俘获	5.17	光(激)质子	5.8
俘获 $\gamma$ 辐射	5.21	光(激)中子	5.9
辐射纯度	2.110	光电效应	4.24
辐射非弹性散射	5.31	光核反应	5.7
辐射俘获	5.20	光效应	4.27
辐射高分子化学	7.9	光子	2.50
辐射固化	7.15	轨道电子俘获	3.37
辐射化学	7.8		
辐射化学产额	7.16	<b>H</b>	
辐射加工	7.10	核半径	2.9
辐射降解	7.13	核磁共振	2.105
辐射交联	7.14	核磁矩	2.14

核的壳层模型	2.117
核电矩	2.13
核反冲	5.23
核反应	5.1
核化学	7.1
核结构模型	2.115
核矩	2.10
核聚变	2.107
核力	2.19
核裂变	6.1
核内的夸克自由度	2.43
核能	2.106
核能级	2.17
核势	2.15
核衰变	5.4
核素	2.53
核同位旋	2.12
核物质	2.90
核物质相变	2.91
核跃迁	2.16
核转变	5.5
核子	2.30
核自旋	2.11
荷质比	2.45
宏观截面	5.41
花瓣型加速器	8.16
化学产额	7.34
化学再结合	4.6
缓发中子	6.21
缓发中子份额	6.22
缓发中子有效份额	6.23
幻数	2.102
挥发分离	7.41
回旋辐射	4.28
回旋加速器	8.23
活化	7.57
活化产物	7.58
活化分析	7.59
活化截面	5.44

## J

基本电荷	2.44
激发态	2.18

激光加速器	8.19
集体模型	2.118
寄生俘获	5.19
加速器	8.1
胶子	2.39
角截面	5.46
角粒子通量密度	4.71
接受度	8.38
结合能	2.93
截面	5.37
介子	2.36
介子原子	2.42
经典扩散	4.53
静电加速器	8.4
镜像核	2.89
聚变化学	7.4
绝缘芯变压器型加速器	8.7

## K

康普顿效应	4.25
可裂变材料	6.33
可裂变核素	6.32
可转换材料	6.37
可转换核素	6.36
空间电荷效应	8.47
空间电荷中和	8.48
库仑激发	4.32
库仑势垒	5.16
夸克	2.40
快中子	4.21
快中子裂变	6.30
扩散长度	4.62

## L

累积裂变产额	6.16
冷却	7.21
冷中子	4.17
离子	4.8
离子交换膜	7.36
离子束分析	7.62
离子源	4.9
粒子通量密度	4.68
粒子约束时间	8.51

粒子注量 ..... 4.67  
 粒子注量率 ..... 4.68  
 链裂变产额 ..... 6.17  
 链式核反应 ..... 5.3  
 量子 ..... 2.51  
 裂变产额 ..... 6.14  
 裂变产物 ..... 6.13  
 裂变单元 ..... 6.7  
 裂变化学 ..... 7.3  
 裂变宽度 ..... 6.40  
 裂变能 ..... 6.9  
 裂变能谱 ..... 6.6  
 裂变气体 ..... 6.10  
 裂变势垒 ..... 6.39  
 裂变碎片 ..... 6.11  
 裂变同核异能素 ..... 6.38  
 裂变中子 ..... 6.12  
 裂变中子数 ..... 6.19

M

脉冲线加速器 ..... 8.36  
 慢中子 ..... 4.20  
 每次吸收的中子产额 ..... 6.20  
 渺子 ..... 2.37  
 母体核素 ..... 3.25  
 穆斯堡尔效应 ..... 3.54

N

镱系 ..... 3.23  
 内韧致辐射 ..... 4.12  
 内吸附 ..... 7.27  
 内转换 ..... 3.43  
 内转换电子 ..... 3.50  
 内转换系数 ..... 3.51  
 能级分宽度 ..... 2.100  
 能级宽度 ..... 2.99  
 能级密度 ..... 2.98  
 能谱 ..... 2.111  
 能谱硬化 ..... 4.49  
 能散 ..... 8.49  
 能通量密度 ..... 4.65  
 能注量 ..... 4.64  
 能注量率 ..... 4.65

逆自由电子激光加速器 ..... 8.34

P

碰撞参数 ..... 4.54  
 碰撞扩散 ..... 4.53  
 碰撞密度 ..... 4.52  
 平均能级间距 ..... 2.101  
 平均射程 ..... 4.51  
 平均寿命 ..... 3.14  
 平均自由程 ..... 4.50  
 谱截面 ..... 5.47  
 谱粒子通量密度 ..... 4.70  
 谱粒子注量率 ..... 4.70

Q

歧离 ..... 2.114  
 前驱核素 ..... 3.24  
 强度函数 ..... 5.63  
 强相互作用 ..... 2.21  
 强子 ..... 2.34  
 轻子 ..... 2.38  
 清除 ..... 7.33  
 去弹性散射截面 ..... 5.40  
 去污 ..... 7.28  
 去污因子 ..... 7.29  
 全熔合反应 ..... 5.6  
 缺中子核素 ..... 2.60

R

热核 ..... 5.10  
 热核反应 ..... 5.11  
 热核反应条件 ..... 5.12  
 热原子 ..... 7.7  
 热原子化学 ..... 7.6  
 热中子 ..... 4.16  
 热中子非弹性散射 ..... 5.32  
 热中子截面 ..... 5.43  
 热中子裂变 ..... 6.31  
 人工放射性 ..... 2.81  
 人工放射性核素 ..... 2.57  
 韧致辐射 ..... 4.11  
 弱相互作用 ..... 2.23

## S

三分裂变	6.3
散裂	5.13
散射	5.24
散射核	5.33
散射律	5.34
散射效应	5.25
射线照相术	4.75
示踪	7.51
示踪剂	7.52
势散射	5.35
受屏(蔽)核素	2.58
束缚原子截面	5.50
束流负载效应	8.43
束流集体效应	8.39
束流冷却	8.40
束晕	8.44
衰变产物	3.8
衰变常数	3.2
衰变纲图	3.9
衰变链	3.18
衰变率	3.55
衰变能	3.4
衰变曲线	3.5
衰变热	3.7
衰减	4.55
双微分截面	5.48
瞬发辐射	6.26
瞬发核反应分析	7.63
瞬发裂变 $\gamma$ 辐射	6.27
瞬发中子	6.24
瞬发中子份额	6.25

## T

弹性散射	5.29
天然放射性	2.80
天然放射性元素	2.85
天然丰度	2.66
同步辐射	4.28
同步回旋加速器	8.25
同步加速器	8.21
同差素	2.74

同晶共沉淀	7.25
同量异位素	2.73
同素异形体	2.71
同位素	2.62
同位素丰度	2.65
同位素交换	7.47
同位素平衡	7.48
同位素示踪剂	7.53
同位素稀释分析	7.49
同位素效应	7.46
同位素组分	2.70
同质异能(态)分离	2.78
同质异能素	2.76
同质异能态	2.75
同质异能跃迁	2.77
同中子异位素	2.72
钍系	3.21

## W

微分截面	5.45
微分粒子通量密度	4.69
微分粒子注量率	4.69
微分能通量密度	4.66
微分能注量率	4.66
微观截面	5.42
尾场加速器	8.33
稳定示踪剂	7.55
稳定同位素	2.63
无机离子交换剂	7.35
无载体	7.32

## X

吸附共沉淀	7.26
吸收	4.33
吸收曲线	4.34
吸收系数	4.35
线电离	4.5
线能量	4.40
相干散射	5.27
相互作用	2.20
行波直线加速器	8.12
循环加速器	8.20



Y

亚化学计量分离 ..... 7.37  
 湮灭 ..... 4.13  
 湮灭辐射 ..... 4.14  
 液滴模型 ..... 2.116  
 易裂变材料 ..... 6.35  
 易裂变核素 ..... 6.34  
 铀系 ..... 3.20  
 有效半衰期 ..... 3.12  
 诱发裂变 ..... 6.28  
 宇称 ..... 2.113  
 宇生放射性核素 ..... 2.56  
 宇宙化学 ..... 7.5  
 阈反应 ..... 5.15  
 阈能 ..... 5.14  
 原生放射性核素 ..... 2.55  
 原子 ..... 2.1  
 原子核 ..... 2.2  
 原子量 ..... 2.6  
 原子序数 ..... 2.7  
 原子质量 ..... 2.3  
 原子质量常数 ..... 2.5  
 原子质量单位 ..... 2.4  
 圆形加速器 ..... 8.22  
 源密度 ..... 3.61  
 约化中子宽度 ..... 5.61

Z

载体 ..... 7.30  
 暂时平衡 ..... 3.31  
 增强器 ..... 8.32  
 正 $\beta$ 衰变 ..... 3.36  
 正电子 ..... 2.26  
 直接辐射 ..... 4.10  
 直线感应加速器 ..... 8.17  
 直线加速器 ..... 8.10  
 指数衰变 ..... 3.6  
 质量过剩 ..... 2.95  
 质量减量 ..... 2.97  
 质量亏损 ..... 2.96  
 质量裂变产额 ..... 6.18  
 质量能量吸收系数 ..... 4.42

质量能量转移系数 ..... 4.43  
 质量数 ..... 2.8  
 质子 ..... 2.31  
 质子放射性 ..... 3.39  
 质子直线加速器 ..... 8.11  
 中能中子 ..... 4.22  
 中微子 ..... 2.33  
 中子 ..... 2.32  
 中子发生器 ..... 8.35  
 中子共振俘获 ..... 5.53  
 中子共振吸收 ..... 5.54  
 中子活化分析 ..... 7.60  
 中子宽度 ..... 4.63  
 中子扩散 ..... 4.61  
 中子热化 ..... 5.62  
 中子衰变 ..... 4.59  
 中子温度 ..... 4.60  
 中子吸收 ..... 5.52  
 中子衍射 ..... 4.58  
 中子诱发裂变 ..... 6.29  
 中子与物质的相互作用 ..... 4.1  
 中子照相术 ..... 4.76  
 重离子放射性 ..... 3.38  
 重子 ..... 2.35  
 驻波直线加速器 ..... 8.13  
 子体核素 ..... 3.26  
 自电沉积 ..... 7.44  
 自发核反应 ..... 5.2  
 自发裂变 ..... 6.5  
 自屏蔽 ..... 4.38  
 自屏因子 ..... 4.39  
 自射线照相法 ..... 4.74  
 自吸收 ..... 4.36  
 自吸收因子 ..... 4.37  
 自由原子截面 ..... 5.49  
 自由振荡 ..... 8.42  
 总半衰期 ..... 3.11  
 总电离 ..... 4.4  
 总截面 ..... 5.39  
 总线阻止本领 ..... 4.44  
 总原子阻止本领 ..... 4.45  
 总质量阻止本领 ..... 4.46  
 阻尼相振荡 ..... 8.45

阻塞效应 .....	4.31	$\beta$ 延迟裂变 .....	6.4
阻止截面 .....	4.47	$\gamma$ - $\gamma$ 角关联 .....	3.46
$G$ 值 .....	7.17	$\gamma$ 辐射 .....	2.48
$K$ 俘获 .....	3.40	$\gamma$ 量子 .....	2.52
$K$ 辐射 .....	3.41	$\gamma$ 衰变 .....	3.44
$X$ 辐射 .....	2.49	$\gamma$ 衰变角分布 .....	3.47
$\alpha$ 比 .....	6.8	$\gamma$ 退激 .....	3.45
$\alpha$ 粒子 .....	2.27	$\gamma$ 跃迁 .....	3.42
$\alpha$ 衰变 .....	3.33	$\gamma$ 跃迁多极性 .....	3.48
$\beta$ 粒子 .....	2.28	$\gamma$ 跃迁选择定则 .....	3.49
$\beta$ 衰变 .....	3.34	$\delta$ 射线 .....	4.15
$\beta$ 稳定带 .....	2.59	$\eta$ 因子 .....	6.20
$\beta$ 稳定线 .....	2.59	$\bar{\nu}$ .....	6.19

英文索引

A

absorption .....	4. 33
absorption coefficient .....	4. 35
absorption curve .....	4. 34
abundance ratio .....	2. 67
accelerator .....	8. 1
acceptance .....	8. 38
actinide element .....	2. 87
actinide .....	2. 87
actinium uranium series .....	3. 22
actinoid .....	2. 87
activation .....	7. 57
activation analysis .....	7. 59
activation cross section .....	5. 44
activation product .....	7. 58
activity .....	3. 55
activity concentration .....	3. 58
adsorption of radioactivity .....	7. 23
adsorptive coprecipitation .....	7. 26
allobar .....	2. 71
alpha decay .....	3. 33
alpha particle .....	2. 27
alpha ratio .....	6. 8
angular particle flux density .....	4. 71
angular cross section .....	5. 46
angular distribution of $\gamma$ decay .....	3. 47
annihilation .....	4. 13
annihilation radiation .....	4. 14
antimatter .....	2. 92
antiparticle .....	2. 29
artificial radioactive nuclide .....	2. 57
artificial radioactivity .....	2. 81
artificial radionuclide .....	2. 57
atom .....	2. 1
atomic mass .....	2. 3
atomic mass .....	2. 6
atomic mass constant .....	2. 5
atomic mass unit .....	2. 4
atomic nucleus .....	2. 2

atomic number .....	2.7
attenuation .....	4.55
Auger effect .....	3.52
Auger electron .....	3.53
autoradiography .....	4.74

## B

back-scattering .....	5.36
barn .....	5.38
baryon .....	2.35
beam collective effect .....	8.39
beam cooling .....	8.40
beam halo .....	8.44
beam loading effect .....	8.43
becquerel (Bq) .....	3.56
beta decay .....	3.34
beta particle .....	2.28
beta-minus decay .....	3.35
beta-plus decay .....	3.36
betatron .....	8.28
binary fission .....	6.2
binding energy .....	2.93
blocking effect .....	4.31
booster .....	8.32
branching decay .....	3.15
branching fraction .....	3.16
branching ratio .....	3.17
bremsstrahlung .....	4.11
bund-atom cross section .....	5.50

## C

capture .....	5.17
capture gamma radiation .....	5.21
carrier .....	7.30
carrier-free .....	7.32
chain fission yield .....	6.17
channeling effect .....	4.30
channeling radiation .....	4.29
charge exchange .....	4.7
charged particle activation analysis (CPAA) .....	7.61
chemical recombination .....	4.6
chemical yield .....	7.34
circular accelerator .....	8.22

classical diffusion .....	4. 53
cluster radioactivity .....	2. 83
Cockcroft-Walton accelerator .....	8. 5
coefficient of radioactive equilibrium .....	3. 32
coherent scattering .....	5. 27
cold neutron .....	4. 17
collective model .....	2. 118
collider .....	8. 31
colliding beam accelerator .....	8. 31
collision density .....	4. 52
collision diffusion .....	4. 53
complete fusion reaction .....	5. 6
compound nucleus .....	5. 22
Compton effect .....	4. 25
cooling .....	7. 21
coprecipitation .....	7. 24
cosmogenic radionuclide .....	2. 56
cosmos chemistry .....	7. 5
Coulomb barrier .....	5. 16
Coulomb excitation .....	4. 32
cross section .....	5. 37
cumulative fission yield .....	6. 16
cyclic accelerator .....	8. 20
cyclotron .....	8. 23
cyclotron radiation .....	4. 28

**D**

damped phase oscillation .....	8. 45
daughter nuclide .....	3. 26
decay chain .....	3. 18
decay constant .....	3. 2
decay curve .....	3. 5
decay heat .....	3. 7
decay product .....	3. 8
decay scheme .....	3. 9
decontamination .....	7. 28
decontamination factor .....	7. 29
degree of enrichment .....	2. 69
delayed neutron .....	6. 21
delayed neutron fraction .....	6. 22
delta ray .....	4. 15
differential cross section .....	5. 45
differential energy fluence rate .....	4. 66

<b>differential energy flux density</b> .....	4. 66
<b>differential particle fluence rate</b> .....	4. 69
<i>differential particle flux density</i> .....	4. 69
<b>diffusion length</b> .....	4. 62
<b>direct radiation</b> .....	4. 10
<b>disintegration energy</b> .....	3. 4
<b>disintegration rate</b> .....	3. 55
<b>Doppler broadening</b> .....	4. 73
<b>Doppler effect</b> .....	4. 72
<b>Doppler-average cross section</b> .....	5. 51
<b>double differential cross section</b> .....	5. 48
<b>drip line</b> .....	2. 103
<b>dynamitron</b> .....	8. 6

## E

<b>effective delayed neutron fraction</b> .....	6. 23
<b>effective half-life</b> .....	3. 12
<b>elastic scattering</b> .....	5. 29
<b>electric moment of nucleus</b> .....	2. 13
<b>electrochemical separation</b> .....	7. 42
<b>electrocurtain accelerator</b> .....	8. 2
<b>electrolytic deposition</b> .....	7. 43
<b>electromagnetic interaction</b> .....	2. 22
<b>electromagnetic radiation</b> .....	2. 46
<b>electron</b> .....	2. 24
<b>electron capture</b> .....	5. 18
<b>electron-volt</b> .....	2. 88
<b>electrophoresis</b> .....	7. 45
<b>electrostatic accelerator</b> .....	8. 4
<b>elementary charge</b> .....	2. 44
<b>emission rate</b> .....	3. 60
<b>emittance</b> .....	8. 37
<b>energy fluence</b> .....	4. 64
<b>energy fluence rate</b> .....	4. 65
<b>energy flux density</b> .....	4. 65
<b>energy spectrum</b> .....	2. 111
<b>energy spread</b> .....	8. 49
<b>enrichment factor</b> .....	2. 68
<b>epithermal neutron</b> .....	4. 18
<b>eta factor</b> .....	6. 20
<b>excited state</b> .....	2. 18
<b>exponential decay</b> .....	3. 6
<b>extraction chromatographic separation</b> .....	7. 39

## F

fast fission .....	6.30
fast neutron .....	4.21
fertile material .....	6.37
fertile nuclide .....	6.36
fissile material .....	6.35
fissile nuclide .....	6.34
fission barrier .....	6.39
fission chemistry .....	7.3
fission energy .....	6.9
fission fragment .....	6.11
fission gas .....	6.10
fission isomer .....	6.38
fission neutron .....	6.12
fission neutron number .....	6.19
fission product .....	6.13
fission spectrum .....	6.6
fission unit .....	6.7
fission width .....	6.40
fission yield .....	6.14
fissionable material .....	6.33
fissionable nuclide .....	6.32
fluence rate (of particles) .....	4.68
free oscillation .....	8.42
free-atom cross section .....	5.49
fusion chemistry .....	7.4

## G

gamma quantum .....	2.52
gamma radiation .....	2.48
gluon .....	2.39
G-value .....	7.17

## H

hadron .....	2.34
half-life .....	3.10
half-value thickness .....	4.48
heavy ion radioactivity .....	3.38
high performance liquid chromatography .....	7.38
high power particle beam accelerator .....	8.3
high voltage multiplier .....	8.5
high voltage transformer accelerator .....	8.8

holdback carrier .....	7. 31
hot atom .....	7. 7
hot atom chemistry .....	7. 6
hyperfine interaction .....	2. 112
hyperon .....	2. 41

## I

impact parameter .....	4. 54
incoherent scattering .....	5. 28
independent fission yield .....	6. 15
induced radioactivity .....	2. 82
inelastic scattering .....	5. 30
inner bremsstrahlung .....	4. 12
inner conversion .....	3. 43
inner conversion coefficient .....	3. 51
inner conversion electron .....	3. 50
inorganic ion exchanger .....	7. 35
insulating core transformer accelerator .....	8. 7
interaction .....	2. 20
interaction of charged particles with matter .....	4. 2
interaction of neutron with matter .....	4. 1
intermediate neutron .....	4. 22
internal adsorption .....	7. 27
inverse free-electron laser accelerator .....	8. 34
ion .....	4. 8
ion beam analysis .....	7. 62
ion exchange membrane .....	7. 36
ion source .....	4. 9
ionization .....	4. 3
ionizing radiation .....	2. 47
isochronous cyclotron .....	8. 26
isodiaphere .....	2. 74
isolation .....	6. 41
isomeric separation .....	2. 78
isomeric state .....	2. 75
isomeric transition .....	2. 77
isomorphic coprecipitation .....	7. 25
isotone .....	2. 72
isotope .....	2. 62
isotope dilution analysis .....	7. 49
isotope effect .....	7. 46
isotopic abundance .....	2. 65
isotopic composition .....	2. 70



isotopic equilibrium .....	7. 48
isotopic exchange .....	7. 47
isotopic tracer .....	7. 53

**K**

K-capture .....	3. 40
K-radiation .....	3. 41

**L**

laser accelerator .....	8. 19
lepton .....	2. 38
level density .....	2. 98
level width .....	2. 99
linac .....	8. 10
lineal energy .....	4. 40
linear accelerator .....	8. 10
linear energy transfer (LET) .....	4. 41
linear ionization .....	4. 5
liner induction accelerator .....	8. 17
liquid-drop model .....	2. 116

**M**

macroscopic cross section .....	5. 41
magic number .....	2. 102
magnetic moment of nucleus .....	2. 14
marking .....	7. 51
mass decrement .....	2. 97
mass defect .....	2. 96
mass energy-absorption coefficient .....	4. 42
mass energy-transfer coefficient .....	4. 43
mass excess .....	2. 95
mass fission yield .....	6. 18
mass number .....	2. 8
mean level spacing .....	2. 101
mean life .....	3. 14
mean range .....	4. 51
meson .....	2. 36
mesonic atom .....	2. 42
microscopic cross section .....	5. 42
microtron .....	8. 29
mirror nuclei .....	2. 89
Mossbauer effect .....	3. 54
multiple scattering .....	5. 26

<b>multipolarity of <math>\gamma</math> transition</b> .....	3. 48
<b>multipole (geometry) configuration</b> .....	8. 50
<b>myon</b> .....	2. 37

## N

<b>natural abundance</b> .....	2. 66
<b>natural radioactive element</b> .....	2. 85
<b>natural radioactivity</b> .....	2. 80
<b>negatron</b> .....	2. 25
<b>neptunium series</b> .....	3. 23
<b>neutrino</b> .....	2. 33
<b>neutron</b> .....	2. 32
<b>neutron absorption</b> .....	5. 52
<b>neutron activation analysis (NAA)</b> .....	7. 60
<b>neutron decay</b> .....	4. 59
<b>neutron diffraction</b> .....	4. 58
<b>neutron diffusion</b> .....	4. 61
<b>neutron generator</b> .....	8. 35
<b>neutron radiography</b> .....	4. 76
<b>neutron stimulated fission</b> .....	6. 29
<b>neutron temperature</b> .....	4. 60
<b>neutron width</b> .....	4. 63
<b>neutron yield per absorption</b> .....	6. 20
<b>neutron-deficient nuclide</b> .....	2. 60
<b>neutron-rich nuclide</b> .....	2. 61
<b>nonelastic cross section</b> .....	5. 40
<b>non-isotopic tracer</b> .....	7. 54
<b>nu bar</b> .....	6. 19
<b>nuclear chain reaction</b> .....	5. 3
<b>nuclear chemistry</b> .....	7. 1
<b>nuclear disintegration</b> .....	5. 4
<b>nuclear energy</b> .....	2. 106
<b>nuclear energy level</b> .....	2. 17
<b>nuclear fission</b> .....	6. 1
<b>nuclear force</b> .....	2. 19
<b>nuclear fusion</b> .....	2. 107
<b>nuclear isobar</b> .....	2. 73
<b>nuclear isomer</b> .....	2. 76
<b>nuclear isospin</b> .....	2. 12
<b>nuclear magnetic resonance (NMR)</b> .....	2. 105
<b>nuclear matter</b> .....	2. 90
<b>nuclear moment</b> .....	2. 10
<b>nuclear potential</b> .....	2. 15

nuclear radius .....	2. 9
nuclear reaction .....	5. 1
nuclear recoil .....	5. 23
nuclear shell model .....	2. 117
nuclear spin .....	2. 11
nuclear structure model .....	2. 115
nuclear transformation .....	5. 5
nuclear transition .....	2. 16
nucleon .....	2. 30
nuclide .....	2. 53

**O**

orbital electron capture .....	3. 37
--------------------------------	-------

**P**

parasitic capture .....	5. 19
parent nuclide .....	3. 25
parity .....	2. 113
partial decay constant .....	3. 3
partial level width .....	2. 100
particle confinement time .....	8. 51
particle fluence .....	4. 67
particle fluence rate .....	4. 68
particle flux density .....	4. 68
perveance .....	8. 41
phase transition of nuclear matter .....	2. 91
photo-effect .....	4. 27
photoelectric effect .....	4. 24
photon .....	2. 50
photonuclear reaction .....	5. 9
photonuclear reaction .....	5. 7
photoproton .....	5. 8
pinch effect .....	2. 109
plasma .....	2. 108
plasma accelerator .....	8. 18
polymer radiation chemistry .....	7. 9
positron .....	2. 26
(positron and electron) pair production .....	4. 26
potential scattering .....	5. 35
precipitation separation .....	7. 40
precursor .....	3. 24
primordial radionuclide .....	2. 55
prompt fission gamma radiation .....	6. 27

prompt neutron .....	6. 24
prompt neutron fraction .....	6. 25
prompt nuclear(reaction)analysis .....	7. 63
prompt radiation .....	6. 26
proton .....	2. 31
proton linac .....	8. 11
proton linear accelerator .....	8. 11
proton radioactivity .....	3. 39
pulse line accelerator .....	8. 36

## Q

quantum .....	2. 51
quark .....	2. 40
quark degree of freedom in nuclei .....	2. 43

## R

radiation chemical yield .....	7. 16
radiation chemistry .....	7. 8
radiation chemistry of macromolecules .....	7. 9
radiation crosslinking .....	7. 14
radiation curing .....	7. 15
radiation degradation .....	7. 13
radiation grafting copolymerization .....	7. 12
radiation polymer chemistry .....	7. 9
radiation polymerization .....	7. 11
radiation processing .....	7. 10
radiation purity .....	2. 110
radiation width .....	2. 104
radiative inelastic scattering .....	5. 31
radio frequency quadrupole linac (RFQ) .....	8. 14
radio frequency single cavity accelerator .....	8. 15
radioactive capture .....	5. 20
radioactive dating .....	7. 65
radioactive decay .....	3. 1
radioactive element .....	2. 84
radioactive equilibrium .....	3. 29
radioactive purity .....	7. 19
radioactive series .....	3. 19
radioactive tracer .....	7. 56
radioactivity .....	2. 79
radioactivity standard .....	7. 18
radioautography .....	4. 74
radiochemical purity .....	7. 20

<b>radiochemistry</b>	7.2
<b>radiocolloid</b>	7.22
<b>radiocrystallography</b>	7.64
<b>radiography</b>	4.75
<b>radioisotope</b>	2.64
<b>radiometric analysis</b>	7.50
<b>radionuclide</b>	2.54
<b>radon daughter</b>	3.27
<b>radon daughter <math>\alpha</math> potential energy</b>	3.28
<b>range, medium free</b>	4.50
<b>reaction energy</b>	5.64
<b>reduced neutron width</b>	5.61
<b>relaxation length</b>	4.56
<b>relaxation time</b>	4.57
<b>resonance absorption of neutrons</b>	5.54
<b>resonance capture of neutron</b>	5.53
<b>resonance energy</b>	5.59
<b>resonance integral</b>	5.56
<b>resonance level</b>	5.58
<b>resonance neutron</b>	4.23
<b>resonance parameter</b>	5.55
<b>resonance scattering</b>	5.60
<b>resonance width</b>	5.57
<b>restricted linear collision stopping power</b>	4.41
<b>rhodotron</b>	8.16

S

<b>scattering</b>	5.24
<b>scattering effect</b>	5.25
<b>scattering kernel</b>	5.33
<b>scattering law</b>	5.34
<b>scavenging</b>	7.33
<b>secular equilibrium</b>	3.30
<b>selection rule of <math>\gamma</math> transition</b>	3.49
<b>self-absorption</b>	4.36
<b>self-absorption factor</b>	4.37
<b>self-electrodeposition</b>	7.44
<b>self-shielding</b>	4.38
<b>self-shielding factor</b>	4.39
<b>separated-sector accelerator</b>	8.27
<b>separation energy</b>	2.94
<b>shielded nuclide</b>	2.58
<b>slow neutron</b>	4.20

source density .....	3.61
space charge effect .....	8.47
space charge neutralization .....	8.48
spallation .....	5.13
specific activity .....	3.57
specific charge .....	2.45
spectral cross section .....	5.47
spectral hardening .....	4.49
spectral particle fluence rate .....	4.70
spectral particle flux density .....	4.70
spontaneous fission .....	6.5
spontaneous nuclear reaction .....	5.2
stable isotope .....	2.63
stable tracer .....	7.55
standing wave linac .....	8.13
stimulated fission .....	6.28
stopping cross section .....	4.47
storage ring .....	8.30
straggling .....	2.114
strength function .....	5.63
strong interaction .....	2.21
substoichiometric separation .....	7.37
super-conducting cyclotron .....	8.24
synchrocyclotron .....	8.25
synchrotron .....	8.21
synchrotron radiation .....	4.28

## T

tandem accelerator .....	8.9
ternary fission .....	6.3
thermal fission .....	6.31
thermal neutron .....	4.16
thermal neutron cross section .....	5.43
thermal(neutron)inelastic scattering .....	5.32
thermalization .....	5.62
thermonuclear .....	5.10
thermonuclear reaction .....	5.11
thermonuclear reaction condition .....	5.12
thorium series .....	3.21
threshold energy .....	5.14
threshold reaction .....	5.15
total atomic stopping power .....	4.45
total cross section .....	5.39

total half-life .....	3. 11
total ionization .....	4. 4
total linear stopping power .....	4. 44
total mass stopping power .....	4. 46
tracer .....	7. 52
transient equilibrium .....	3. 31
transit time factor (TTF) .....	8. 46
transuranium element .....	2. 86
traveling wave linac .....	8. 12

U

ultracold neutron .....	4. 19
unit of radioelement concentration .....	3. 59
uranium series .....	3. 20

V

Van de Graaff accelerator .....	8. 4
volatilization separation .....	7. 41

W

wake-field accelerator .....	8. 33
weak interaction .....	2. 23

X

X radiation .....	2. 49
-------------------	-------

$\beta$

$\beta$ -delayed fission .....	6. 4
$\beta$ -stable line .....	2. 59
$\beta$ -stable valley .....	2. 59

$\gamma$

$\gamma$ decay .....	3. 44
$\gamma$ deexcitation .....	3. 45
$\gamma$ transition .....	3. 42
$\gamma$ - $\gamma$ angular correlation .....	3. 46