

5 “基本”粒子

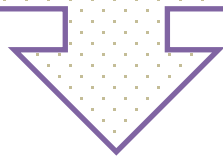
素养·目标定位

课前·基础认知

课堂·重难点突破

随堂训练

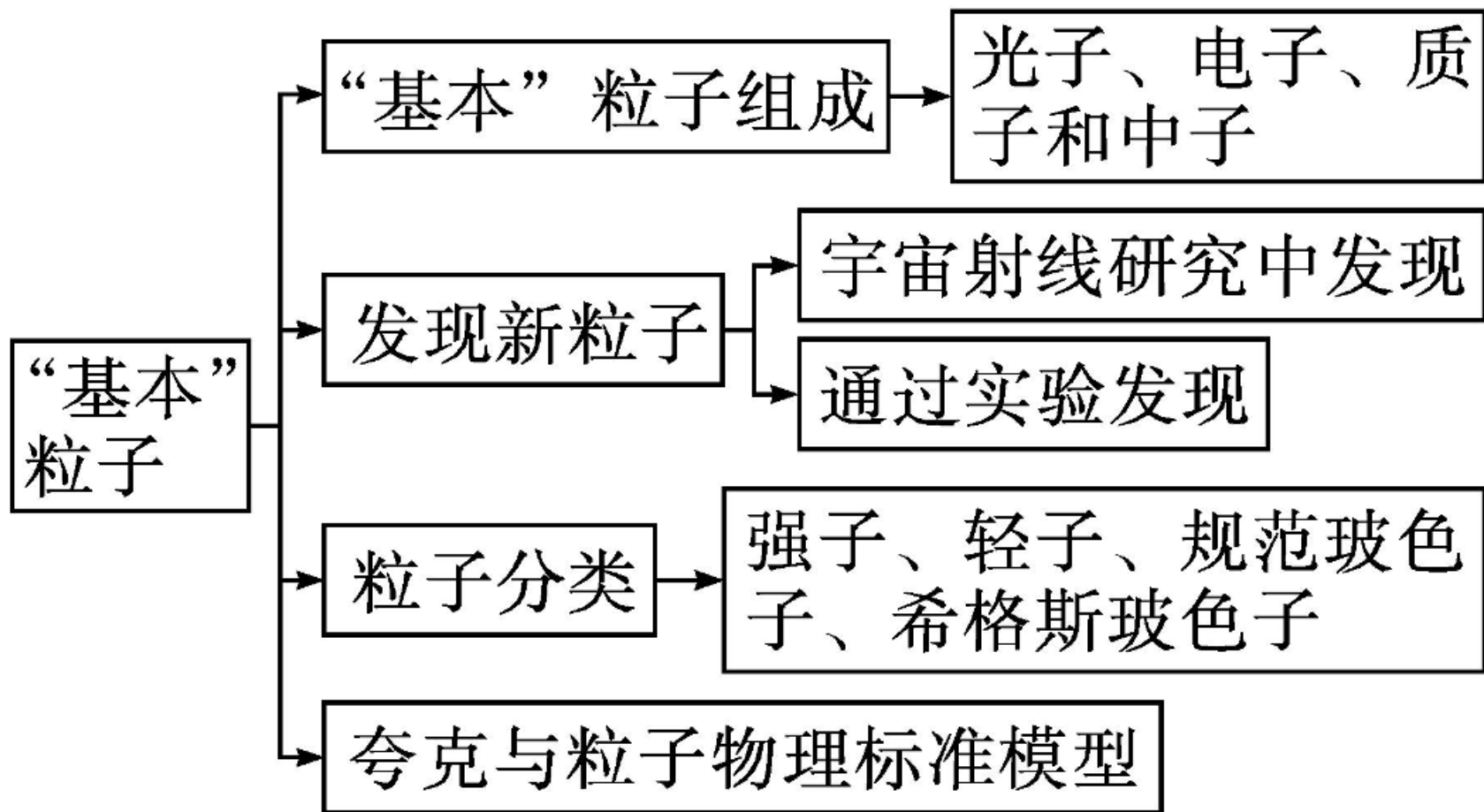
素养·目标定位



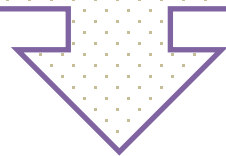
目标素养

- 1.了解构成物质的“基本”粒子。
- 2.了解粒子物理的发展史。
- 3.感知人类探究宇宙奥秘的过程和方法。
- 4.能够突破传统思维重新认识客观物质世界,培养科学探索精神。

知识概览



课前·基础认知



一、“基本”粒子

“基本”粒子是指_____、电子、质子和中子。

微思考1 “基本”粒子为什么将“基本”二字去掉了？

提示：一方面，科学家们逐渐发现了数以百计的不同种类的新粒子，它们并不能看作由质子、中子、电子组成；另一方面，科学家们又发现质子、中子等本身也有自己的复杂结构。

二、发现新粒子

1.从20世纪30年代以来,人们在对宇宙线的研究中陆续发现了一些新的粒子。1932年发现了正电子,1937年发现了 μ 子,1947年发现了K介子和 π 介子。后来还发现了一些粒子,质量比质子的质量大很多,叫作

2.下表是自20世纪30年代至今物理学家通过实验发现的一部分新粒子。

时间	粒子
1931—1940年	正电子、 μ 子
1941—1950年	K介子和 π 介子
1951—1960年	反质子、电子中微子
1961—1970年	μ 子中微子
1971—1980年	τ 子、胶子、J/ Ψ 介子
1981—1990年	W和Z玻色子
1991—2000年	τ 子中微子
2001年至今	希格斯玻色子

3.反粒子:质量、寿命、自旋等物理性质与过去已经发现的粒子相同,而电荷等其他性质 粒子,叫作反粒子。

微思考2 所有的粒子都存在反粒子吗?

提示:实验发现,许多粒子都有和它质量相同而电荷及其他一些物理量相反的粒子。按照粒子的对称性,有一个粒子,就应该有一个反粒子。

三、粒子的分类

发现的粒子达400多种,它们大体可被分为强子、轻子、
_____和希格斯玻色子几种类别。

1.强子:强子是参与_____的粒子。质子和中子都是强子。

2.轻子:轻子不参与强相互作用。目前发现的轻子只有6种,即电子、电子中微子、 μ 子、 μ 子中微子以及 τ 子和 τ 子中微子。每种轻子都有对应的_____。

3.规范玻色子:规范玻色子是传递_____的粒子,如光子、中间玻色子(W和Z玻色子)、胶子。光子传递_____相互作用,中间玻色子传递弱相互作用,胶子传递_____相互作用。

4.希格斯玻色子:希格斯玻色子是希格斯场的_____激发。基本粒子因与希格斯场耦合而获得质量。

微训练1 关于粒子的分类,目前人们认为粒子世界是由下列哪四类粒子构成的()

A.规范玻色子、夸克、强子、希格斯玻色子

B.夸克、轻子、强子、希格斯玻色子

C.轻子、强子、规范玻色子、希格斯玻色子

D.质子、中子、电子、规范玻色子

答案:C

解析:按照粒子与各种相互作用的不同关系,把粒子分为四大类,即轻子、强子、规范玻色子、希格斯玻色子,故选项C正确。

四、拓展学习——夸克与粒子物理标准模型

1. 夸克种类:有6种,它们是上夸克、下夸克、奇异夸克、粲夸克、底夸克、顶夸克。

2. 夸克的电荷量:所带的电荷分别为元电荷的 _____。

3. 每种夸克都有对应的 _____。

微训练2 关于粒子,下列说法不正确的是()

A.质子和中子是组成物质的不可再分的最基本的粒子

B.质子、中子本身也有复杂的结构

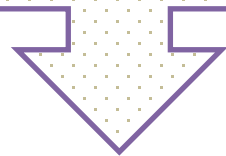
C.质子是带电的强子

D.夸克模型说明电子电荷不再是电荷的最小单位

答案:A

解析:质子和中子是由不同夸克组成的,它们不是最基本的粒子,故选项A错误,B正确;不同的夸克组成强子,有的强子带电,有的强子不带电,质子是最早发现的带正电的强子,故选项C正确;夸克模型是研究强子的理论,不同夸克带的电荷不同,分别为元电荷的 $+\frac{2}{3}$ 或 $-\frac{1}{3}$,这说明电子电荷不再是电荷的最小单位,故选项D正确。

课堂·重难突破



新粒子的发现及特点

重难归纳

1.新粒子的发现及特点。

发现时间	新粒子	基本特点
1932年	反粒子	质量与相对应的粒子相同而电荷及其他一些物理性质相反
1937年	μ 子	比质子的质量小
1947年	K介子与 π 介子	质量介于电子与核子之间
20世纪 60年代后	超子	其质量比质子大

发现时间	新粒子	基本特点
1971— 1980年	τ 子、胶子、 J/ Ψ 介子	τ 子属于轻子,胶子、J/ Ψ 介子属于规范玻色子,中间玻色子传递弱相互作用,胶子传递强相互作用
1981— 1990年	W和Z 玻色子	属于规范玻色子,中间玻色子传递弱相互作用
1991—2000年	τ 子中微子	属于轻子,存在反粒子
2001年 至今	希格斯 玻色子	希格斯玻色子是希格斯场的量子激发。基本粒子因与希格斯场耦合而获得质量

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/315113030012012001>