

1-2

判断粒子反应方程能否发生。

1-2-1

判断下列过程能否发生，并说明原因；在允许发生的过程中，哪些同位旋不守恒？由此可以得到什么结论？

- (1) $p + \bar{p} \rightarrow \pi^+ + \pi^0$ 电荷不守恒，不可以发生。
- (2) $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$ 电荷守恒，可以发生，同位旋不守恒。
- (3) $\nu_\mu + p \rightarrow e^+ + \pi$ 轻子数不守恒，不可以发生。
- (4) $\nu_e + n \rightarrow e^- + p$ 电荷守恒、轻子数守恒，可以发生，同位旋守恒。
- (5) $n \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e$ 电荷守恒、轻子数守恒，可以发生，同位旋守恒。
- (6) $\mu^- \rightarrow e^+ + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$ 电荷不守恒、轻子数不守恒，不可以发生。
- (7) $\mu^+ \rightarrow e^+ + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$ 轻子数不守恒，不可以发生。
- (8) $\pi^- \rightarrow \mu^- + \tilde{\nu}_e$ 轻子数不守恒，不可以发生。

结论：弱相互作用和电磁相互作用中，允许同位旋不守恒。

1-2-2

判断下列过程能否发生，并说明原因；在允许发生的过程中，哪种力在起作用？

- (1) $\pi^- + p \rightarrow \Sigma^+ + K^-$ 电荷守恒、重子数守恒、奇异数守恒，可以发生。强相互作用力起作用。
- (2) $K^- + p \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0$ 电荷守恒、重子数守恒、奇异数守恒，可以发生。强相互作用力起作用。
- (3) $\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + \pi^-$ 电荷守恒、重子数守恒，可以发生。弱相互作用力起作用。
- (4) $\pi^+ + p \rightarrow p + p + \bar{n}$ 重子数不守恒，不能发生。
- (5) $\bar{n} \rightarrow \bar{p} + e^+ + \nu_e$ 电荷守恒、重子数守恒、轻子数守恒，可以发生。弱相互作用力起作用。
- (6) $\Lambda^0 \rightarrow n + \gamma$ 电荷守恒、重子数守恒，可以发生，电磁相互作用力起作用。

1-2-3

欧米伽粒子是通过下列链式反应发现的，在每步反应中，哪种力起作用？请说明原因。

$K^- + p \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0$ 产生了奇异粒子，强相互作用。

$\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + \pi^-$ 粒子衰变，弱相互作用。

$\Xi^0 \rightarrow \pi^0 + \Lambda^0$ 粒子衰变，弱相互作用。

$\Lambda^0 \rightarrow \pi^- + p$ 粒子衰变，弱相互作用。

$\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ 产生光子，电磁相互作用。

$\gamma \rightarrow e^+ + e^-$ 光子参与反应，电磁相互作用。