

BOTENTEILCHEN

Wähle eines der folgenden Anti-/Materieteilchen aus dem Standardmodell der Teilchenphysik aus:

Elektron e^- ,

Positron e^+ ,

Anti-Up-Quark \bar{u} ,

Down-Quark d .

1. Notiere das gewählte Anti-/Materieteilchen und vermerke dazu:

a) welche Ladungen es besitzt.

b) welchen Wechselwirkungen es unterliegt.

c) mit welchen Botenteilchen es in Wechselwirkung treten kann.

2. Gib an, welche physikalischen Größen durch die Wechselwirkung mit Botenteilchen übertragen werden.

3. Notiere für dein gewähltes Anti-/Materieteilchen die Reaktionsgleichung nach dem folgenden Schema:

Anti-/Materieteilchen \rightarrow Botenteilchen + ?

Berechne mithilfe der Ladungserhaltung, welche elektrische, starke und schwache Ladung das gesuchte Teilchen auf der rechten Seite der Reaktionsgleichung besitzen muss. Vervollständige danach, wenn möglich, die Reaktionsgleichung.

elektrische Ladung: $q_d \rightarrow q_{W^-} + q_? \quad q_? =$

(Annahme, dass d einen roten Ladungsvektor trägt)

starke Ladung: $\vec{C}_{d^{\color{red}\blacktriangleright}} \rightarrow \vec{C}_{W^-} + \vec{C}_? \quad \vec{C}_? =$

schwache Ladung: $I_d \rightarrow I_{W^-} + I_? \quad I_? =$

4. Vervollständige die Tabelle und erlautere jeweils, ob die vorgegebenen Beispiele so möglich sind. Berücksichtige bei der Erläuterung auch die Energieerhaltung. Tipp: gehe davon aus, dass sich das Teilchen vor der Wechselwirkung in Ruhe befindet.

	Anti-/Materieteilchen	Botenteilchen	?
a)	d	W^-	
el. Ladungszahl q			
starker Farbladungsvektor \vec{C}			
schwache Ladungszahl I			

b)	e^-	W^+	
el. Ladungszahl q			
starker Farbladungsvektor \vec{C}			
schwache Ladungszahl I			
c)	e^-	W^-	
el. Ladungszahl q			
starker Farbladungsvektor \vec{C}			
schwache Ladungszahl I			
d)	e^+	γ	
el. Ladungszahl q			
starker Farbladungsvektor \vec{C}			
schwache Ladungszahl I			
e)	\bar{u}^\uparrow	$g^{\nearrow\uparrow}$	
el. Ladungszahl q			
starker Farbladungsvektor \vec{C}			
schwache Ladungszahl I			

a)

b)

c)

d)

e)