

## BOTENTEILCHEN

Wähle eines der folgenden Anti-Teilchen oder Materieteilchen aus dem Standardmodell der Teilchenphysik aus: Elektron  $e^-$ , Elektron-Neutrino  $\nu_e$ , Positron  $e^+$ , grünes Down-Quark  $d$ .

1. Notiere das gewählte Teilchen: \_\_\_\_\_  
Vermerke dazu:

a) Welche Ladungen es besitzt:

$Z =$                                        $I =$                                        $\vec{C} =$

b) welchen Wechselwirkungen es unterliegt.

c) welche der folgenden Botenteilchen es abstrahlen oder absorbieren kann:  
Photonen, Z-Teilchen, W-Teilchen, Gluonen

2.

a) Gib an, welche Eigenschaften eines Teilchens sich durch die Emission bzw. Absorption eines Botenteilchens ändern können.

b) Welche Eigenschaften müssen sich ändern, damit eine Teilchenumwandlung stattfindet?

3. Für die Umwandlung des Teilchens  $x$  ( $x$  steht hier stellvertretend für die unterschiedlichen möglichen Teilchensymbole) in ein anderes Teilchen unter Abstrahlung des Botenteilchens  $W^-$  lässt sich eine Umwandlungsgleichung in folgender Form formulieren:

„Teilchen  $x \rightarrow$  Botenteilchen  $W^- + ?$ “

Finde die entsprechende Umwandlungsgleichung für dein gewähltes Teilchen, indem du mithilfe der Ladungserhaltung berechnest, welche elektrische, starke und schwache Ladung das gesuchte Teilchen auf der rechten Seite der Reaktionsgleichung besitzen muss. Ist ein entsprechendes Teilchen bekannt? Wenn ja, welches?

Elektrische Ladung:       $Z_x = Z_{W^-} + Z_?$                                        $Z_? =$

Starke Ladung:               $\vec{C}_x = \vec{C}_{W^-} + \vec{C}_?$                                        $\vec{C}_? =$

Schwache Ladung:         $I_x = I_{W^-} + I_?$                                        $I_? =$

4. Vervollständige die Tabelle und beurteile jeweils, ob die vorgegebenen Abstrahlungen möglich sind. Prüfe dafür, ob du ein Teilchen oder ein Anti-Teilchen kennst, welches die notwendigen Eigenschaften besitzt.

	Anti-/ Materieteilchen	Abgestrahltes Botenteilchen	?
a)	$d^{\uparrow}$	$W^-$	
el. Ladungszahl $Z$ starker Farbladungsvektor $\vec{C}$ Schwache Ladungszahl $I$			
b)	$e^-$	$W^+$	
el. Ladungszahl $Z$ starker Farbladungsvektor $\vec{C}$ schwache Ladungszahl $I$			
c)	$e^-$	$W^-$	
el. Ladungszahl $Z$ starker Farbladungsvektor $\vec{C}$ schwache Ladungszahl $I$			
d)	$e^+$	$\gamma$	
el. Ladungszahl $Z$ starker Farbladungsvektor $\vec{C}$ schwache Ladungszahl $I$			
e)	$\bar{u}^{\uparrow}$	$g^{\uparrow}$	
el. Ladungszahl $Z$ starker Farbladungsvektor $\vec{C}$ schwache Ladungszahl $I$			