VariableVista
Interaktive Wissenschaftsmodelle

Chemie / Kernphysik | Klassen 9–12

Radioaktiven Zerfall untersuchen

Modelliere Alpha-, Beta-Minus- und Gamma-Zerfall, gleiche Kerngleichungen aus und vergleiche Abschirmungen. Untersuche, warum Halbwertszeiten Atomgruppen beschreiben, aber keinen einzelnen Zerfall vorhersagen.

NGSS: HS-PS1-8 - Entwickeln Sie Modelle, um Veränderungen in der Zusammensetzung des Kerns und der Energie zu veranschaulichen, die während der Spaltung, Fusion und des radioaktiven Zerfalls freigesetzt wird.

Name: _____ **Klasse / Stunde:** _____ **Datum:** _____

Teil A - Welche Veränderungen im Nukleus?

Wähle Isotope und beobachte die Zerfallsanimation. Fülle die Tabelle nach mindestens einem Beispiel je Zerfallsart aus.

Zerfallsart	Beispiel-Mutterkern	Änderung der Massenzahl A	Änderung der Ordnungszahl Z	Emittierte Strahlung
Alpha				
Beta-Minus				
Gamma				

1. Welcher Zerfallsmodus verändert das Element, ohne die Massenzahl zu ändern? Erklären Sie, was im Kern passiert.

2. Welcher Zerfallsmodus verändert weder A noch Z? Was verliert der Kern?

Teil B – Kerngleichungen ausgleichen

Nutze die Gleichungsaufgabe im Modell. Sage für jedes Mutterisotop das Tochternuklid voraus, bevor du deine Antwort prüfst.

Mutterkern	Modus	Erwarteter Tochterkern (Symbol-A)	Tochter Z	Überprüfung/Korrektur
U-238	Alpha			
C-14	Beta-Minus			
Sr-90	Beta-Minus			
Ba-137m	Gamma			

3. Welche Erhaltungsregel hast du zum Ausgleichen von Massen- und Ordnungszahlen in einer Kerngleichung verwendet?

Teil C - Abschirmungsuntersuchung

Wählen Sie eine Alpha-, eine Beta-Minus- und eine Gammaquelle, vergleichen Sie das Detektorsignal mit verschiedenen Abschirmmaterialien, das Modell ist qualitativ, die tatsächliche Dämpfung hängt von der Strahlungsenergie, dem Material und der Dicke ab.

Strahlung	Ohne Abschirmung	Papier	Kunststoff	Aluminium	Blei	Beton
Alpha						
Beta-Minus						
Gamma						

4. Welche Strahlung ist am einfachsten zu stoppen? Welche ist am stärksten in das Modell eindringend? Verwenden Sie Detektorsignalnachweise.

5. Warum sollte ein Abschirmmodell nicht so interpretiert werden, dass eine exakte Dicke eines Materials immer den gleichen Prozentsatz der Strahlung blockiert?

Teil D – Halbwertszeit: Zufall und Theorie

Man wählt eine Probengröße (64, 128 oder 256), vergleicht den zufälligen atomaren Zerfall mit der theoretischen Kurve und notiert die jeweils verbleibende Fraktion.

Zeit (Halbwertszeiten)	Theoretisch verbleibender Anteil	Verbleibender Anteil (Zufall)
0	1.000	
1	0.500	
2	0.250	
3	0.125	
4	0.0625	
5	0.03125	

6. Warum stimmt die Zufallsstichprobe nicht perfekt mit der theoretischen Kurve überein?

7. Wiederholen Sie mit einer größeren Stichprobe. Neigt die zufällige Kurve dazu, mehr oder weniger wie das theoretische Muster auszusehen? Erklären Sie es.

Endgültiges Modell/Erklärung

8. Vergleichen Sie Alpha, Beta-Minus und Gamma-Zerfall. Ihre Erklärung muss beinhalten, welche Veränderungen im Kern, was emittiert wird und ob sich die Elementidentität ändert.

9 Eine Probe beginnt mit 800 radioaktiven Kernen. Prognostizieren Sie die theoretische Zahl, die nach 3 Halbwertszeiten verbleibt.

10. Warum kann die Halbwertszeit das Verhalten einer großen Population vorhersagen, aber nicht den genauen Zeitpunkt, an dem ein bestimmter Kern zerfallen wird?

CER: Radioaktiver Zerfall verändert Atomkerne

Aussage: Schreiben Sie einen Aussage, der beschreibt, wie der radioaktive Zerfall die Zusammensetzung eines Atomkerns verändern kann.

Nachweis: Verwenden Sie mindestens zwei spezifische Isotopenbeispiele aus dem Modell.

Argumentation: Verbinden Sie die Konservierung von A und Z, emittierter Strahlung und Tochterkernen mit Ihrem Aussage.