Zusammenfassung Chemie SF Thema II: Kernreaktion

Lernziel 1: Begriff – Radioaktivität

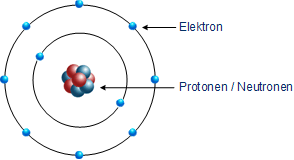
Rdioaktrivität ist der spontante Zerfall von Atomkernen. Dabei wird radioaktive Strahlung freigelassen. Diese Stahlung können wir nicht mit unseren Sinnesorganen wahrnehmen.

Lernziel 2: Zwei Grössen zur Angabe von Radioaktivität

Anzahl Zerfälle pro Sekunde: Becquerel (Formelzeichen A, Einheit Bq = s-1

Biologische Strahlenwirkung: H (SV – Sievert) (Formel: H = wR D = wR 𝐸/m)

Lernziel 3: Aufbau der Atomen

Atomen bestehen aus Neutronen, Protonen und Elektronen. Der Atomkern besteht aus Protonen und Neutronen. Kernteilchen werden auch Nukleonen gennant.

Lernziel 4: Elemente und Isotope

Atomsorten, die die gleiche Anzahl Elektronen, bzw. Protonen haben, gehören zum gleichen Element. (chemisch gleich verhaltend) Ein Element kann jedoch auch aus Atomen bestehen, die eine verscheidene Anzahl Neutronen hat. Diese Atomsorten werden Isotope genannt

Lernziel 5: Wann Atome gleich sind

Atome sind chemisch gleich, wenn sie die gleiche Anzahl Protonen (Elektronen) haben. Jedoch kann sich die Anzahl Neutronen variieren (Isotope). Kernphysikalische Atome sind nur gleich, wenn auch die Anzahl Neutronen übereinstimmen. Wenn man von Kernphysikalischen Atomen redet, braucht man oft das Wort Nuklid, antstatt Atom. Nuklide übereinstimmen in allen Elementarteilchen.

Lernziel 6: Beschriftung von Atomen (Massenzahl, Protonen)

Variante 1: Elementsymbol, oben links Massenzahl (Anzahl Nukleonen (Neutronen + Protone)) , unten links Kernladungszahl (Anzahl Protonen). Bsp:



Variante 2: Elementsymbol – Massenzahl (Bsp: RA-226).

Lernziel 7: Radionuklide

Von den verschiedenen Elementen sind viele Isotope bekannt, welche durch Kernreaktionen erzeugt werden. Die Merzahl der Nuklide erleiden einen spontanen Kernzerfall. Dann sind sie radioaktiv und heissen Radionuklide.

Lernziel 8: Abstossungskräfte

Eigentlich würde es einen Abstoss im Kern geben, das Neutrone sowie Protone positiv geladen sind. (Zwei elektrisch gleich geladene Teilchen führen zur Abstossung). Neutronen und Protonen werden im Kern durch Kernkräfte zusammengetragen. Diese Kernkräfte führen dazu, dass die Protonen und Neutronen zusammenhalten. Die Kernkräfte haben nur eine kurze Reichweite, was bedeutet, dass es die Neutronen und Protonen nur zusammenhalten kann, wenn die Neutronen und Protonen isch (fast) berühren.

Lernziel 9: Bindungsenergie eines Kerns

Die Bindungsenergie eines Kerns ist die Energie, welche aufgewendet werden muss, um die Nukleonen voneinander zu trennen. Je grösser die Summe der Kernkräfte, desto grösser die Bindungsenergie. Je kleiner die Summe von Abstossung zwischen den Protonen ist, desto kleiner die Bindungsenergie.

Lernziel 10: Massenverlust (Einstein Formel)

**Energie gleich Masse mal Lichtgeschwindigkeit im Quadrat E = m c2.**

E Energie in Joule [J] 1 J = 1 Nm = 1 m2kg/s2

m Masse in Kilogramm [kg]

c Lichtgeschwindigkeit im Vakuum c = 2.99792458 108 m/s

Lernziel 11: Nukleide Zerfälle (alpha und beta Zerfall)

Von den bisher bekannten etwa 2'500 verschiedenen Nukliden zerfallen die meisten spontan. Am häufigsten tritt α- und β-Zerfall auf.

Lernziel 12: Alpha Zerfall (Tochterkern, gamma Strahlen)

Wenn es bei einem radioaktiven Atomkern zu einem Zerfall kommt, werden Heliumkerne ausgesendet. Diese teilchen nennt man alpha-Teilchen. Bei einem Alpha Zerfall verkleinert sich die Massenzahl um 4, die Prtonenanzahl um 2 (-2 Neutrone, -2Protone). Der neue Kern wird Tochterkern oder Tochternuklid genannt. Der oft noch angeregte Kern beruight sich durch Aussendung von gamma-Strahlen.

Lernziel 13: Kernreaktionsgleichung (alpha und beta)

(Arbeitsblatt Seite 16 anschauen und lösen)

Alpha Zerfall: 2x Neutronen weg, 2 Protonen weg

Beta Zerfall: «Neutron zu Proton», 1 Proton weg, ein Neutron weg = Masse bleibt gleich.

Lernziel 14: Gamma Strahlung und warum sie gefährlich ist

Gamma Strahlung kann oft bei Alpha und Beta Zerfall vorkommen. Sie ist eine elektromagnetische Strahlung, welche gefährlich ist. Dies ist so, weil sie keine Teilchenstrahlung ist, sondern energiereicher ist.

Lernziel 15: Wie sich α-, β- und γ- Strahlen im elektrischen Feld verhalten

Alpha und Beta Strahlen werden im elektrischen Fled abgelenkt. Die Richtung der Ablenkung lässt auf die Ladung der Teilchen schliessen.

Gamma Strahlen werden nicht abgelenkt.

Lernziel 16: Reichweite von α-, β- und γ- Strahlen (in der Luft)

* Alpha: wenige Zentimeter
* Beta: wenige Meter
* Gamma: sehr gross

Lernziel 17: Funktionsweise des Geiger-Müller-Zählrohrs

Radioaktive Strahlen werden in Materie abgebremst und verlieren somit Energie. Die Strahlung hat auf Materie eine ionisierende Wirkung (Ionisation = „Aufladung“). Deshalb verwenden Fachleute den Begriff „ionisierende Strahlung“.

Um dies zu beweisen, kann man das Geiger-Müller-Zählrors betrachten. Es ist ein Stahlungsmessgerät. Es funktioniert, indem es eine Wand gibt (Membran) und ein Draht, wodurch Alpha und Beta Strahlung hindurch kommen können. Zwischen diesem Rohr befindet sich ein Draht. Dort wird eine Gleichspannung festgelegt.

Lernziel 18: Hintergrundsstrahlung

Auf der Erdoberfläche wirkt durchgehend radioaktive Strahlung. Die Ursache für die Hintergrundsstrahlung ist, dass es mehrere Quellen für Hintergrundsstrahlung gibt;

Kosmische Strahlung: Von der Sonne. Es trifft eine energiereiche Teilchenstrahlung auf die Lufthülle auf. Diese Strahlung führt zu radioaktiver Stahlung am Erdboden.

Bodenstrahlung: Die Erdkruste enthält Radionuklide, welche stuffenweise zu Kern Zerfällen führen, was zu Tochterukliden führt.

Anwendung von Kernreaktionen: Der Abwurf von Kernwaffen und Kernkraftwerken führen auch zur Hintergrundsstrahlung.

* die kosmische Strahlung,
* radioaktive Stoffe in der Erdkruste,
* aus der Nahrung und Atmung,
* durch medizinische Anwendungen verursachte Strahlung
* Strahlung als Folge der Nutzung von Kernreaktionen zur Energiegewinnung oder als Waffe durch den Menschen.