

Antworten zu Fragen „Die wichtigsten Elementarteilchen“

1. $27u$, da nur n^0 und p^+ ganzzahlig zur Masse beitragen.
2. Keine, da sie gemäss Fragestellung Frage 1 gleichviele negative wie positive Ladungen tragen. Elektronen und Protonen tragen die gleiche Ladungsmenge, jedoch mit unterschiedlichen Vorzeichen.
3. Um den Faktor vier. Annahme: Der Abstand sei vorerst 1. Dann wird das Produkt der Ladungen durch 1^2 geteilt. Wird der Abstand auf 2 erhöht, dann wird durch 2^2 geteilt, also durch 4 statt durch 1.
4. a) Abstossung (zwei Ladungen mit gleichem Vorzeichen).
b) Keine Kraft, da keine Ladungen vorhanden.
c) Keine Kraft, da zur Berechnung der Kraft 0 mal $+1$ gerechnet werden muss $= 0$.
5. Ladung $-2e$, da ein Überschuss von zwei Elektronen vorhanden ist.

Antworten zu Fragen „Atome“

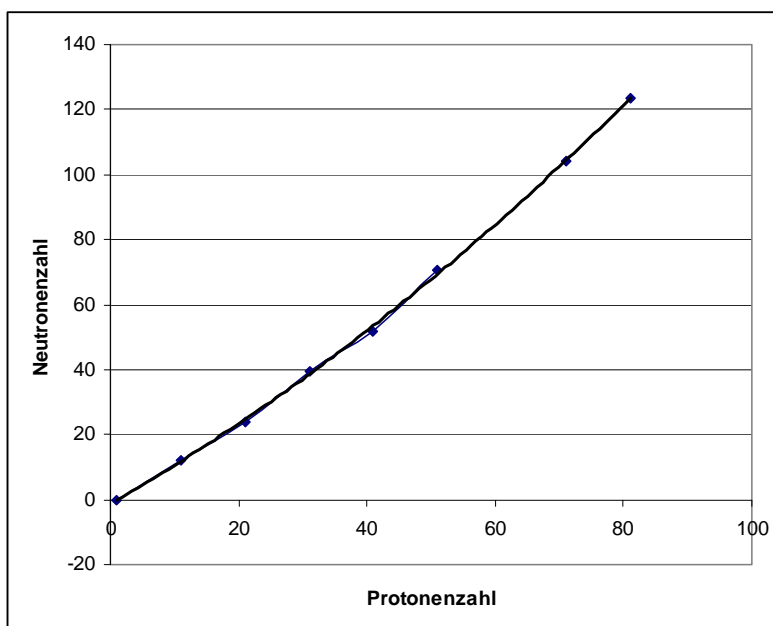
6. Die Kernkräfte. Im Atomkern gibt es beide Kräfte. Die elektrostatischen stossen ab und die Kernkräfte ziehen an. Da der Kern normalerweise nicht auseinanderfällt, sind die anziehenden Kernkräfte offenbar grösser.
7. Der Kerndurchmesser ist $10000x$ kleiner als der Atomdurchmesser. $22cm \times 10000 = 220000cm = 2200m = 2.2 km$.
3. 1H : 1 p^+ , kein n^0 , 1 e^-
 2H : 1 p^+ , kein 1 n^0 , 1 e^-
 3H : 1 p^+ , kein 2 n^0 , 1 e^-
Die auf ganze Zahlen gerundeten Massen entsprechen den Massenzahlen. Alle haben keine Ladungen, da gleichviele Protonen wie Elektronen vorhanden sind. Auch die Elektronenhüllen unterscheiden sich nicht.
4. a) $_{15}P$ (Phosphor) b) $_{17}Cl$ (Chlor, gleichviele Elektronen wie Protonen)
c) nicht bestimmbar, mehrere Elemente können diese Neutronenzahl haben
d) $_9F$ (Fluor)
5. Gemeinsam ist die Massenzahl, d.h. das Total der Kernbausteine. Die Verteilung auf Neutronen und Protonen ist jedoch unterschiedlich. Ti: 22 p^+ und 28 n^0 . V: 23 p^+ und 27 n^0 . Auch die Elektronenzahl ist unterschiedlich, sie entspricht der Protonenzahl.
6. Nuklid sagt man einem Atom, wenn dessen Neutronenzahl bekannt ist und eine Rolle spielt. Chlor-37 bedeutet, dass das Nuklid 37 Kernbausteine besitzt, also eine Masse von ungefähr 37 u. Die durchschnittliche Masse berechnet sich aus:
 $(25 \times 37 + 75 \times 35) : 100 = 35.5 u$.
Vergleiche mit der Zahl, die im Periodensystem bei Cl eingetragen ist.

Antworten zu Fragen „Stoffe, eine Vorschau“

1. Wie bei allen Metallen, welche ja aus Metallatomen aufgebaut sind, kann man bis zu den einzelnen Atomen teilen. Diese darf man dann aber nicht mehr teilen, sonst entstehen neue Elemente mit anderen Eigenschaften.
2. Hier darf man nur noch bis zu den Molekülen H_2O teilen, welche die Träger der Wassereigenschaften sind.
3. Es gibt 27 verschiedene, nämlich 3 Möglichkeiten für das erste H, dann drei Möglichkeiten für das O, das sind schon $3 \times 3 = 9$ Varianten, und dann noch drei Möglichkeiten für das zweite H, also $3 \times 9 = 27$.
4. Nein, da es sich ja um dieselben Elemente handelt. Alle Teilchen mit Ladungen sind in derselben Zahl vorhanden. Insbesondere die wichtigen Elektronenhüllen sind gleich.
5. Elementare Stoffe sind alle, welche nur eine Atomsorte enthalten, also: N_2 , P_4 , Al und C. Alle anderen sind Verbindungen.

Antworten zu Fragen „Die Atommasse der chemischen Elemente“

1. Indem man von der dort ersichtlichen durchschnittlichen Atommasse die Ordnungszahl abzieht. Dann erhält man die nach Häufigkeit des Vorkommens gewichtete durchschnittliche Neutronenzahl der in natürlichen Stoffen vorhandenen Isotope.
- 2.



Das Verhältnis verschiebt sich zugunsten der Neutronen. (Offenbar sind die Neutronen wichtig für die Stabilität der Kerne. Leider kann er dadurch aber auch zu schwer werden, wodurch er praktisch unter seiner eigenen Masse zerbricht. Oberhalb Ordnungszahl 83 gibt es deshalb keine stabilen Isotope mehr.)

3. Ein Wassermolekül ist auf ganze Zahlen gerundet ca. 18 u schwer ($2 \times 1u + 16u$). Der Anteil des 16u schweren O-Atoms ist $16/18 = 0.888$ oder 88.888% (18u = 100%, wie viele Prozent sind 16u?).
4. Na = 23u, Cl = 35.45 u; NaCl = 58.45 u. Masseanteil Cl = $35.45/58.45 \times 100 = 60.65\%$.
5. Al = 27 u, O = 16 u; 2 Al und 3 O = 102 u. Anteil O = $3 \times 16 / 102 \times 100 = 47.05\%$

Antworten zu Fragen „Elektronenhülle I – das Schalenmodell“

1. a) Sie haben den gleichen Atomrumpf
b) Sie haben die gleiche Anzahl Elektronen in der äussersten Schale
2. 1. Schale: 2 Elektronen
2. Schale: 8 Elektronen
Begründung: Nirgends finden mehr als diese Anzahl Elektronen (s. Periodensystem)
3. 32 Elektronen in der 4. und 5. Schale
Die zweite Schale ist grösser als die erste, weil eine Kugelschale mit dem Abstand vom Kern in der Grösse zunimmt. Die Elektronen stossen sich gegenseitig ab, es haben also mehr Elektronen Platz wenn die Schale gross ist.
4. Metallische Elemente (links von der Trennungslinie) können in Haupt- und Nebengruppen sein. Wichtige metallische Elemente wie Eisen und Gold sind in Nebengruppen. Nichtmetallische Elemente (rechts der Trennungslinie) sind alle in Hauptgruppen untergebracht. (Diese Aufgabe muss mit Hilfe des PSE gelöst werden, indem man schaut, wo sich bekannte Metalle befinden.)
5. P hat im Kern 15 Protonen. Als Reinelement hat Phosphor nur ein Isotop. Die Masse von 31 u kommt also von **15 Protonen** und **16 Neutronen**. Im Rumpf sind noch alle Elektronen, welche nicht in der äussersten Schale sind, nämlich $15-5=10$ **Elektronen**. (Was fettgedruckt ist bildet den Atomrumpf von Phosphor).