

Lösungen: Atome

1. Die Chemie als Wissenschaft versucht, die stofflichen Eigenschaften der Materie zu **erklären** oder **vorauszusagen**. Diese sind vom Aufbau der kleinsten Teilchen, den sog. Atomen abhängig. Diese sind aber nicht direkt beobachtbar. Darum wird versucht, Voraussagen und Erklärungen mit Hilfe von Atommodellen zu bekommen. Oder anders gesagt, die Modellvorstellungen erlauben ein mehr oder weniger systematisches **Verständnis** der Stoffeigenschaften und der chemischen Vorgänge.

2. Anfang: F_1 **proportional** $(Q_1)^2/4^2$, nach der Änderung: $4 F_1$ **proportional** $(xQ_1)^2/6^2$

$$4 \frac{(Q_1)^2}{4^2} = \frac{(xQ_1)^2}{6^2}$$

Die Lösung dieser Gleichung ergibt $x = 3$. Die beiden Ladungen müssen je um den Faktor **3** vergrößert werden.

3. **Molare** Masse: $5,00 \cdot 10^{-24} \text{ g} * 6 \cdot 10^{23} = 3,0 \text{ g}$ (bzw. $3,0 \text{ u}$ für einen **Nuklid**)

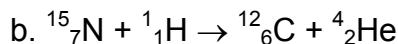
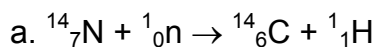
Da die Masse der gemäss Aufgabenstellung anwesenden 2 Neutronen bereits $2,0 \text{ u}$ beträgt, kann nur noch ein Proton (Masse: 1 u) im gesuchten Kern sein. Demzufolge handelt es sich um das Element Wasserstoff. Nuklidbezeichnung: ${}^3_1\text{H}$

4. Beim Atommodell von Bohr handelt es sich um eine **Modellvorstellung**. Die Bahnen können experimentell **nicht nachgewiesen** werden. Die Fragestellung muss anders lauten: Welche experimentellen Tatsachen haben zur Entwicklung des Bohr'schen Atommodells geführt? Hier wäre die Antwort: Die **Linienpektren** der Elemente und der Verlauf der **Ionisierungsenergien** der Elektronen bei den verschiedenen Atome.

5. Bei einem Siliciumatom lässt sich ein Valenzelektron mit geringerer Energie abspalten, da ein Si-Atom eine kleinere Rumpfladung hat und das Valenzelektron weiter vom Kern entfernt ist als bei einem F-Atom.

6. **4** HCl-Moleküle **unterschiedlicher** Masse sind möglich, nämlich ${}^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ (Masse 36 u), ${}^2\text{H}^{35}\text{Cl}$ (Masse 37 u), ${}^1\text{H}^{37}\text{Cl}$ (Masse 38 u), ${}^2\text{H}^{37}\text{Cl}$ (Masse 39 u)

7. Bei Gleichungen von Kernreaktionen werden im Gegensatz zu chemischen Reaktionsgleichungen die Ladungen nicht angegeben.



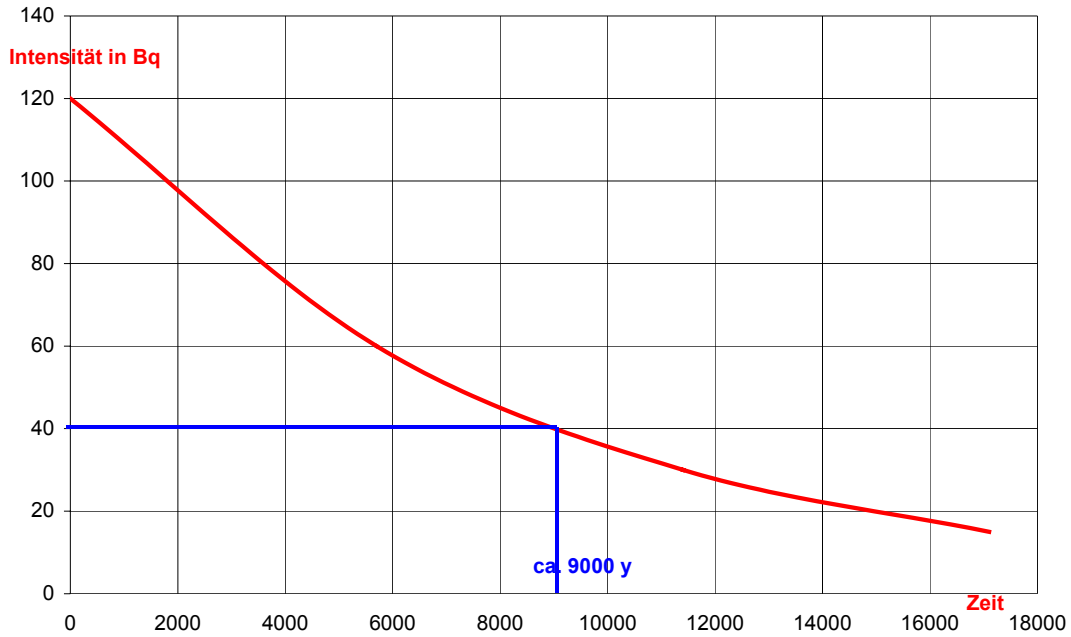
8. Als Halbwertszeit wird 5700 y verwendet.

Analytische Lösung: $I = I_0 \cdot (1/2)^{x/5700}$

I ist die Intensität nach x Jahren, I_0 zum Zeitpunkt 0

$$x = 5700 \cdot \frac{\log(I/I_0)}{\log(\frac{1}{2})} = 9034 \text{ y}$$

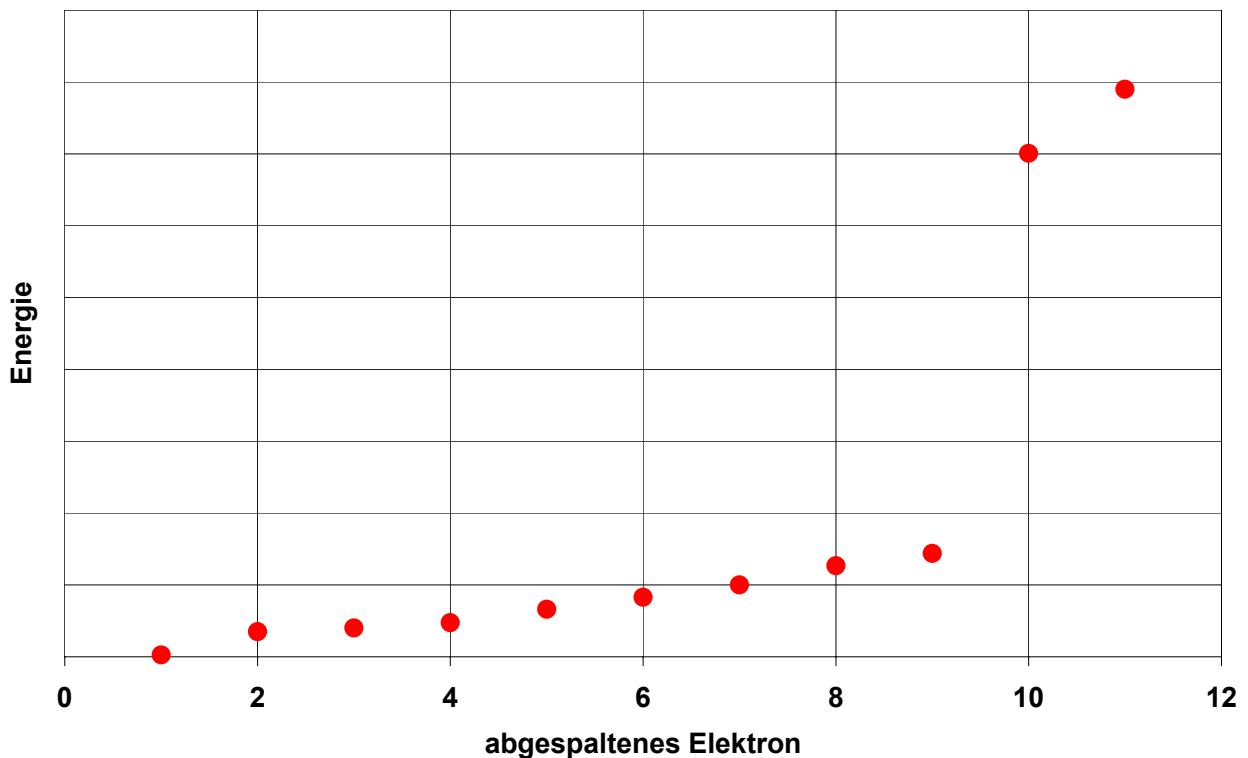
oder: grafische Lösung



9.

$$m = \frac{2 \cdot 10^6}{(3 \cdot 10^8)^2} = 2,22 \cdot 10^{-8} \text{ g}$$

10.



- 11a. Ein Argon-Atom ist **elektrisch neutral** (Z: 2+). Es hat den **grösseren Durchmesser** wegen der kleineren Kernladung (Z hat 2 Protonen mehr). Die **Masse** von einem Ar ist **geringer**, da es weniger Nukleonen aufweist.
- b. Beim "Z"-Teilchen braucht es **mehr Energie** wegen der **grösseren Kernladung**.

12. Die Formen der Orbitale oder Elektronenwolken wurden aus graphischen Darstellungen von mathematischen Funktionen erhalten. Orbitale sind experimentell nicht nachweisbar. Es handelt sich um eine Modellvorstellung.

13.

