Anorganische Experimentalchemie
5. Übung:
Isotope, Kernchemie, Relativistik

1. Welche der folgenden Atome sind Isotope desselben Elements? Um welche Elemente handelt es sich jeweils?

$$^{35}_{16}\mathrm{X},\quad ^{17}_{8}\mathrm{X},\quad ^{32}_{15}\mathrm{X},\quad ^{31}_{16}\mathrm{X},\quad ^{32}_{16}\mathrm{X},\quad ^{31}_{15}\mathrm{X},\quad ^{16}_{8}\mathrm{X}$$

2. Natürlich vorkommendes Magnesium hat folgende Isotopenhäufigkeiten:
^{24}Mg Atommasse = 23.98504 u 78.99 %
^{25}Mg Atommasse = 24.98584 u 10.00 %
^{26}Mg Atommasse = 25.98259 u 11.01 %
Welche durchschnittliche Atommasse hat Mg?

3. Silber mit einer mittleren Atommasse von 107.868 kommt als Gemisch zweier Isotope vor. Eines der Isotope ist ^{107}Ag (106.906 u) mit 51.88%. Welches ist das zweite Isotop?

4. Ergänzen Sie folgende Tabelle:

Symbol	Z	A	Protonen	Neutronen	Elektronen
Pu	94	244			
Sn				70	50
Bi		209			
	92	235			
Sc^{3+}				24	
	8			8	10
	7			7	10

5. Der Massendefekt bei der Bildung eines He-Kerns aus 2 Protonen und 2 Neutronen beträgt ca. 0.03 u. Wie groß ist die entsprechend freiwerdende Energie (in J)?

1 u = 1.6605 x 10^{-27} kg

6. Vervollständigen Sie die folgende Zerfallsgleichung beim Neutroneneinfang von ^{235}Uran. Warum handelt es sich dabei um eine Kettenreaktion?

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{?}n \rightarrow {}^{?}_{?}U \rightarrow {}^{143}_{56}? + {}^{?}_{?}Kr + 3\,{}^{1}_{?}n$$

7. ^{226}Radium bildet sich und zerfällt durch Alpha-Zerfall. Formulieren Sie die Kerngleichungen.

8. Beschreiben Sie die Funktionsweise eines „Urchins“ (Neutronen-Seeigels) an Hand zweier Kerngleichungen.

9. Schreiben Sie eine vollständige Gleichung für: ^{16}O(t,n)^{18}F

10. Nennen Sie zwei entscheidende Vorteile für den Einsatz von UF_6 zur Uran-Isotopentrennung.

11. Wie groß ist die rel. Masse eines 1s-Elektrons im Kupfer, Gold und Fermium-Atom im Vergleich zu seiner Ruhemasse?

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

$c = 3 * 10^8\ \mathrm{ms}^{-1} = 137\ \mathrm{a.u.}$ $v = \mathrm{Z} * \mathrm{a.u.}$