

Atommodelle

1. Vervollständige den Lückentext.

Atome bestehen aus einer _____ mit negativ geladenen _____ und einem _____ mit positiv geladenen _____ und elektrisch neutralen _____. Die Masse des Atoms ist im _____ konzentriert. Die Massenzahl A ergibt sich aus der _____ und der _____, kurz _____.

2. Der Aufbau der Atome wird mit dem Rutherford'schen und dem Bohr'schen Atommodellen beschrieben. Ordne die Aussagen zu und verbinde.

Bohr'sches Atommodell
Rutherford'sches Atommodell

Elektronen auf bestimmten Bahnen
Atommodell ähnlich dem Planetensystem
Elektronen können Bahnen verlassen
Bahnen haben elliptische Form
Energie bestimmt die Bahn

3. Atomkerne lassen sich kurz und übersichtlich in der Symbolschreibweise darstellen.

a) Leite jeweils 3 Angaben zum Atombau folgender Elemente ab.

${}^{24}_{12}\text{Mg}$	

${}^{19}_9\text{F}$	

b) Zeichne je ein Modell des Atoms in deinem Heft.

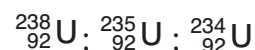
4. Vervollständige die Tabelle.

Atom	Massenzahl	Kernladungszahl	Anzahl der Protonen	Anzahl der Neutronen
		24		28
	197			118

5. Uran kommt in 3 verschiedenen Arten vor.

Sie unterscheiden sich in der ...

- ... Anzahl der Elektronen
- ... Anzahl der Protonen
- ... Anzahl der Neutronen



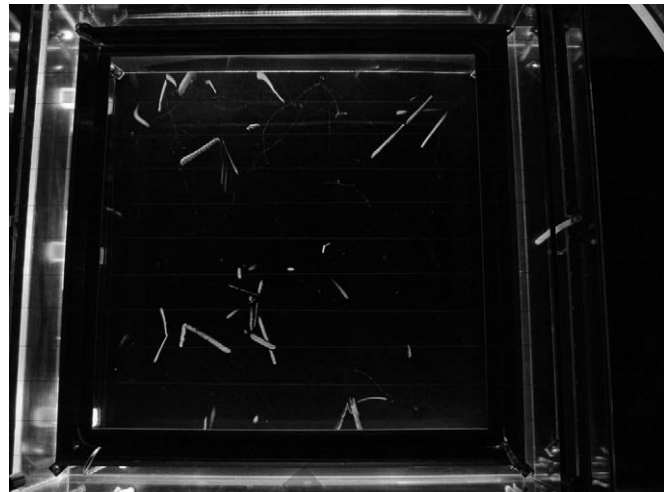
Diese Elemente werden als _____ bezeichnet.

Der unsichtbare Feind

Man sieht sie nicht. Man hört sie nicht. Doch sie trifft kontinuierlich auf den Menschen aus unterschiedlichen Bereichen: Die Strahlenbelastung, der jeder Mensch durchschnittlich in einem Jahr ausgesetzt ist, setzt sich aus mehreren Faktoren zusammen: 27 % aus Radon in der Luft, 14 % aus Boden und Gesteinen, 8 % aus unserer Nahrung, 8 % aus dem Kosmos und 2 % von Kernkraftwerken oder Atombombenversuchen. Sie wird von den Menschen gefürchtet und gleichzeitig genutzt – die radioaktive Strahlung. Was ist radioaktive Strahlung und warum fürchten sich die Menschen vor ihr?

Je größer die Atome der chemischen Elemente, desto instabiler werden sie. Ab einer bestimmten Masse sind sie so instabil, dass sie in andere Elemente zerfallen. Elemente wie Uran, Radon, Cäsium, Polonium oder Plutonium zerfallen in Atome mit kleineren Atomkernen und setzen dabei α -, β - oder γ -Strahlung frei. Die Alphastrahlung besteht aus doppelt positiv geladenen Heliumkernen ${}^4_2\alpha$, die Betastrahlung aus Elektronen ${}^0_{-1}e$ mit hoher Geschwindigkeit, wenn sich ein Neutron in ein Proton umwandelt und die Gammastrahlung ist eine energiereiche elektromagnetische Strahlung.

Radioaktive Strahlung wurde erstmals mithilfe von Fotoplatten nachgewiesen. Später wurden in Nebelkammern die Spuren der Strah-

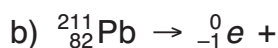
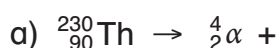


lung sichtbar. Heute verwendet man Halbleiterdetektoren und Geiger-Müller-Zählrohre. Die Stärke der Strahlung wird auf 1kg Körpergewicht von Organismen bzw. Menschen bezogen und in Millisievert (1 J/kg) angegeben. Ab einer Strahlenbelastung von 250 mSv treten beim Menschen bereits Schädigungen des Erbguts auf. Ab 4000 mSv kann sie sogar tödlich sein.

Seit über 50 Jahren werden in der Nuklearmedizin radioaktive Arzneimittel eingesetzt. Die dadurch erzeugte durchschnittliche jährliche Strahlenbelastung für den Menschen liegt dabei zwar über 41 % der Gesamtbelastung, jedoch ergeben sich vielfältige Untersuchungs- und Behandlungsmethoden, die den Menschen helfen.

1. Stelle die Strahlenbelastung für den Menschen in einem geeigneten Diagramm dar. Entscheide, ob es sich bei den unterschiedlichen Bereichen um natürliche oder künstliche radioaktive Strahlung handelt.

2. Vervollständige die Zerfallsreihen.



3. Erstelle ein Plakat oder erarbeite einen Kurzvortrag über die Untersuchungs- und Behandlungsmethoden der Nuklearmedizin.

Die Kernspaltung

1. **Otto Hahn und sein Team entdeckten die Kernspaltung und kamen zu folgenden ungeordneten Ergebnissen. Finde die richtige Reihenfolge.**

- Dabei werden gleichzeitig 2 bis 3 Neutronen freigesetzt.
- Uran 235 wird mit einem langsamen Neutron beschossen.
- Es kann zu einer Kettenreaktion kommen.
- Es wird sehr viel Energie frei.
- Der Urankern teilt sich in verschiedene Spaltprodukte.
- Diese Neutronen können weitere Spaltungen erzeugen.
- Außerdem entsteht die energiereiche elektromagnetische γ -Strahlung.

Richtige Reihenfolge: _____

2. **Die Nutzung der Kernspaltung in Kernkraftwerken wird in der Gesellschaft mit verschiedenen Pro- und Contra-Argumenten diskutiert. Die Argumente können naturwissenschaftlicher oder ethischer Art sein.**

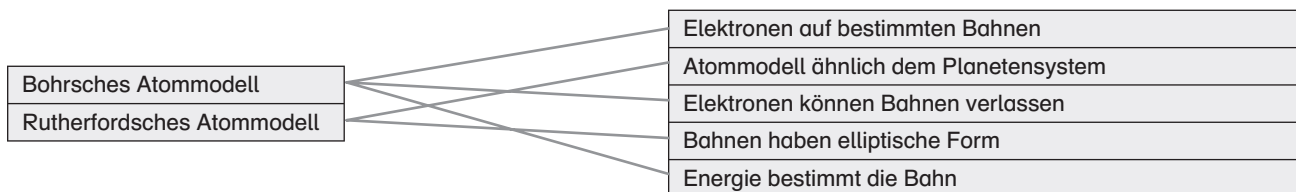
- Ein naturwissenschaftliches Argument beruht auf Beobachtungen und Messwerten.
- Ein ethisches Argument beruht auf Werten und Normen.

In der Tabelle sind einige Argumente aufgeführt. Entscheide und kreuze an: Ist das jeweilige Argument pro oder contra Kernkraftwerke? Ist es naturwissenschaftlich oder ethischer Art?

Pro	Contra	Argument	naturw.	ethisch
		Bei der Spaltung von 1 kg Uran wird so viel Energie frei, wie in etwa bei der Verbrennung von 2300 t Steinkohle.		
		Die Erzeugung elektrischer Energie auf der Welt darf kein Menschenleben aufs Spiel setzen.		
		Die elektrische Energie kann auch ohne Kernkraftwerke erzeugt werden.		
		Kernkraftwerke nehmen im Naturraum im Gegensatz zu Windkraftanlagen oder Staudämmen nur wenig Platz ein.		
		Bei der Erzeugung der elektrischen Energie stoßen Kernkraftwerke kein Kohlendioxid aus.		
		Trotz verschiedenster Sicherheitsbarrieren kann im Falle von Naturkatastrophen, menschlichem Versagen oder kriegerischen Angriffen der Austritt radioaktiver Strahlung nicht verhindert werden.		

1. Atome bestehen aus einer *Atomhülle* mit negativ geladenen *Elektronen* und einem *Atomkern* mit positiv geladenen *Protonen* und elektrisch neutralen *Neutronen*. Die Masse des Atoms ist im *Atomkern* konzentriert. Die Massenzahl *A* ergibt sich aus der *Kernladungszahl* (*Protonenanzahl*) *Z* und der *Neutronenanzahl* *N*, kurz $A = Z + N$.

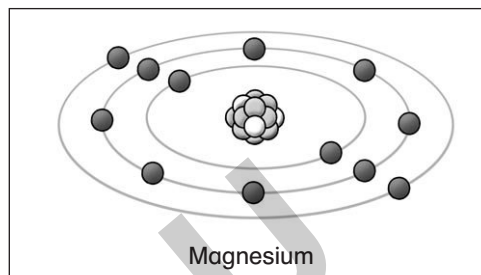
2.



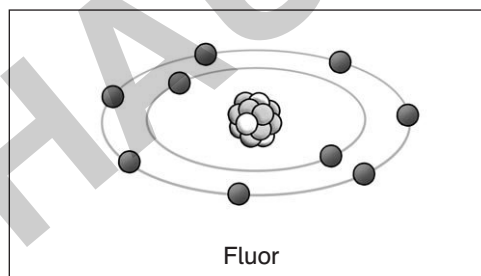
3. a)

${}^{24}_{12}\text{Mg}$	12 Elektronen in der Atomhülle, 3 Elektronenbahnen (2 – 8 – 2)
	12 Protonen im Atomkern
	12 Neutronen im Atomkern

b)



${}^{19}_9\text{F}$	9 Elektronen in der Atomhülle, 2 Elektronenbahnen (2 – 7)
	9 Protonen im Atomkern
	10 Neutronen im Atomkern



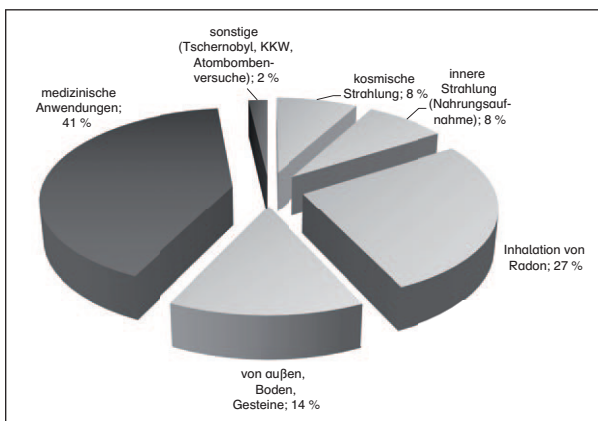
4.

Atom	Massenzahl	Kernladungszahl	Anzahl der Protonen	Anzahl der Neutronen
Cr – Chrom	52	24	24	28
Au – Gold	197	79	79	118

5. Sie unterscheiden sich in der Anzahl der Neutronen.
Diese Elemente werden als *Isotope* bezeichnet.

Der unsichtbare Feind

1. Helle Flächen: natürliche Radioaktivität
Dunkle Flächen: künstliche Radioaktivität



2. a) ${}^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{226}_{88}\text{Ra}$

b) ${}^{211}_{82}\text{Pb} \rightarrow {}^0_{-1}e + {}^{211}_{83}\text{Bi}$

3. individuelle Antworten

Radioaktive Strahlung

S. 3

	Alphastrahlung	Betastrahlung	Gammastrahlung
Bestandteil	doppelt positiv geladene Heliumkerne	Elektron mit hoher Geschwindigkeit	energiereiche elektromagnetische Strahlung, Energie des Atomkerns nimmt ab
Veränderung der Kernladungszahl	Verringerung um 2	Erhöhung um 1	keine Veränderung
Veränderung der Massenzahl	Verringerung um 4	keine Veränderung	keine Veränderung
Absorption durch	ein Blatt Papier	wenige Millimeter dicke Aluminiumplatten	dicke Bleiplatten
Ablenkung im elektrischen und magnetischen Feld	mittlere Ablenkung	sehr starke Ablenkung	keine Ablenkung
Reichweite in der Luft	nur wenige Zentimeter	einige Meter	größere Entfernungen

Die Kernspaltung

S. 4

1. richtige Reihenfolge: b), e), a), f), c), g), d)

2.

Pro	Contra	Argument	naturw.	ethisch
X		Bei der Spaltung von 1 kg Uran wird so viel Energie frei, wie in etwa bei der Verbrennung von 2300 t Steinkohle.	X	
	X	Die Erzeugung elektrischer Energie auf der Welt darf kein Menschenleben aufs Spiel setzen.		X
	X	Die elektrische Energie kann auch ohne Kernkraftwerke erzeugt werden.	X	
X		Kernkraftwerke nehmen im Naturraum im Gegensatz zu Windkraftanlagen oder Staudämmen nur wenig Platz ein.		X
X		Bei der Erzeugung der elektrischen Energie stoßen Kernkraftwerke kein Kohlendioxid aus.	X	
	X	Trotz verschiedenster Sicherheitsbarrieren kann im Falle von Naturkatastrophen, menschlichem Versagen oder kriegerischen Angriffen der Austritt radioaktiver Strahlung nicht verhindert werden.	X	

Lernzielkontrolle

S. 5

1. Den Atomkern bilden die *Protonen und Neutronen*. In der Atomhülle bewegen sich auf verschiedenen *Bahnen* die *Elektronen*. Das Atom hat eine Kernladungszahl von 6 und eine Massenzahl von 13. Ein Isotop dieses Elements hat zwar gleich viele *Protonen*, jedoch ist die *Massenzahl/Anzahl der Neutronen* unterschiedlich.

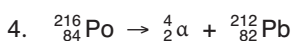
2.

Atom	Massenzahl	Kernladungszahl	Anzahl der Protonen	Anzahl der Neutronen
K – Kalium	39	19	19	20
P – Phosphor	31	15	15	16

3. Die Gammastrahlung besteht nicht aus Teilchen.

Ein dicker Bleiblock schirmt gut vor jeder radioaktiven Strahlung ab.

Alphastrahlung ist zweifach positiv geladen.



5. *Individuelle Antworten*