

Hallo liebe 9c / 9d,

nachdem wir uns letzte Woche mit den verschiedenen Atommodellen beschäftigt haben, wollen wir diese einen weiteren Hefteintrag vertiefen und im Anschluss daran ausführlich üben.

Im Hefteintrag werden wir das **Periodensystem der Elemente (= PSE)** genauer unter die Lupe nehmen.

Mit dessen Hilfe war es uns bereits möglich, Informationen über die Elemente in Erfahrung zu bringen. Mithilfe des Atommodells können wir nun noch mehr hilfreiche Infos der Elemente herauslesen. Wie dies funktioniert wird im Hefteintrag beschrieben und im Anschluss geübt.

### Anmerkungen:

- Das PSE unter „1. Der Aufbau des PSE“ muss nicht abgezeichnet werden, es soll nur zur Übersichtlichkeit beitragen!
- Durch die Zusammenführung der Atommodelle und der genaueren Betrachtung des Periodensystems ergibt sich eine große Fülle an Beschreibungen. An und für sich ist ein Teil bereits bekannt, wird aber zur Wiederholung hier nochmals aufgeführt.
- **Der Stoff samt Arbeitsblatt zur Übung gilt wieder für beide Stunden.**
- Im Anschluss des Arbeitsblattes befinden sich die Lösungen dazu. Bei Fragen jederzeit melden.

Ich wünsch euch viel Erfolg beim Bearbeiten 😊

# Das Periodensystem der Elemente (= PSE)

## 1. Der Aufbau des PSE

Wie wir bereits wissen, wird das Periodensystem in Hauptgruppen (= Spalten) und Perioden (= Zeilen) eingeteilt (s. Abbildung). Jedes Element wird dabei **einer Periode und einer Hauptgruppe** zugeordnet.

Periode	→	Anzahl der Schalen
Hauptgruppe	→	Zahl der Außenelektronen (= Valenzelektronen)

		Hauptgruppen							
Periode		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1		H							He
2		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3		Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4		K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5		Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6		Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7		Fr	Ra						

Zudem werden die Elemente in **Nichtmetalle**, **Halbmetalle** und **Metalle** unterteilt.

Die **Hauptgruppen** erhalten nun Fachbegriffe, um sie eindeutiger kennzeichnen zu können. Wir werden uns nur die wichtigsten davon notieren und diese benötigen.

Hauptgruppe	Fachbegriff
1	Alkalimetalle
2	Erdalkalimetalle
7	Halogene
8	Edelgase

## 2. Besonderheiten einer Hauptgruppe / Periode

- Elemente einer Hauptgruppe werden **Elementfamilie** genannt, da sie dieselbe Anzahl von Valenzelektronen besitzen. Sie besitzen (in der Regel) sehr ähnliche Eigenschaften.
- Elemente einer Periode besitzen zwar gleich viele Schalen, aber unterschiedlich viele Valenzelektronen. Deshalb sind die Eigenschaften in einer Periode sehr unterschiedlich.

## 3. Besonderheiten der verschiedenen Hauptgruppen

- Die **Edelgase** besitzen 8 Valenzelektronen. Wie wir bereits wissen ist dies besonders stabil → Edelgase reagieren nicht.
  - **Halogenen** fehlt nur ein Elektron, um 8 Valenzelektronen zu haben. Deshalb reagieren sie besonders stark.
  - Genauso ist es mit **Alkalimetallen**. Sie haben ein Elektron „zu viel“ und sind auch sehr reaktiv.
- Die Folgen dieser hohen Reaktivitäten werden wir uns in den nächsten Stunden genauer anschauen.

## 4. Die Elementarteilchen und das Periodensystem

Jedes Atom besteht aus 3 verschiedenen Elementarteilchen: Elektronen, Protonen und Neutronen. Diese haben folgende Eigenschaften (wurde mithilfe des Atommodells herausgefunden):

<i>Name</i>	<i>Elektrische Ladung</i>	<i>Relative Masse</i>
<i>Proton</i>	<i>+1</i>	<i>1</i>
<i>Elektron</i>	<i>-1</i>	<i>fast 0</i>
<i>Neutron</i>	<i>0</i>	<i>1</i>

Da sich fast die gesamte Masse eines Atoms im Kern befindet, müssen Elektronen (nahezu) masselos sein. Die positive Ladung des Kerns wird durch die Protonen dargestellt, die durch die negativ geladenen Elektronen abgeschirmt werden. Zudem besitzt ein Atom mehr Masse als es Protonen besitzt → Neutronen haben zwar keine Ladung, tragen aber durch Masse des Kerns bei.

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Mithilfe des Periodensystems können wir uns diese Informationen jetzt herausarbeiten. Am Beispiel Wasserstoff soll dies nun gemacht werden.

Ordnungszahl	1
Elementsymbol	H
Elementname	Wasserstoff
Massenangabe	1,01

- Protonenanzahl → Aus der Ordnungszahl. Also ein Proton, da  $OZ = 1$
- Elektronenanzahl → Auch aus  $OZ \rightarrow 1$  Elektron
- Neutronenzahl → Die Massenangabe (= relative Masse) wird auf ganze Zahlen gerundet und mit der Anzahl der Protonen subtrahiert.  
→  $1$  (gerundet)  $- 1 = 0$  Neutronen
- Anzahl Schalen → Aus der Periode →  $1$
- Anzahl Valenz-Elektr. → Aus er Hauptgruppe →  $1$

## 5. Wiederholung des Atommodells und die Erstellung dessen Skizzen

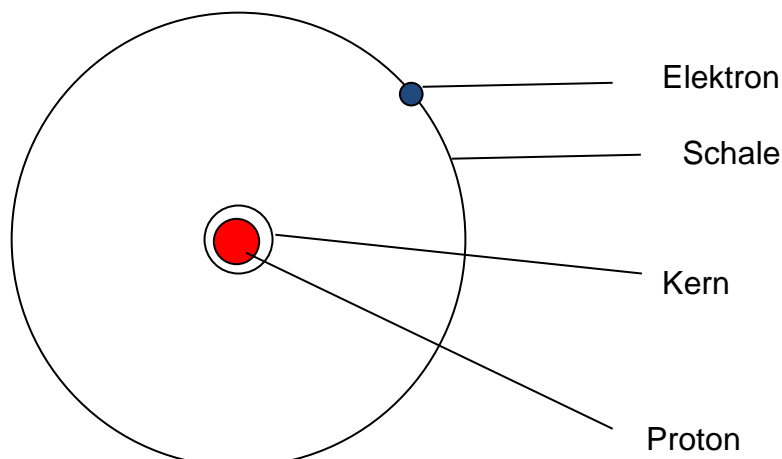
Nachdem wir all diese Angaben herausgelesen haben, können wir ein Modell des Wasserstoffatoms skizzieren:

1. Kern mit der richtigen Anzahl von Protonen und Neutronen zeichnen
2. Die Anzahl der Schalen um den Kern zeichnen
3. Diese Schalen nun mit den Elektronen auffüllen. Die erste Schale erhält zwei Elektronen, die zweite 8, die dritte auch 8.

Weitere werden wir nicht zeichnen, da dann ein paar Sonderregeln greifen, die wir nicht dringend benötigen.

→ Maximal so zeichenbar: Argon

Für Wasserstoff:



Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Übungsaufgaben zum PSE und dem Atombau

1. Definiere den Begriff „Elementfamilie“:

---

---

2. Die Perioden und Hauptgruppen geben bereits Aufschluss über den Atombau. Benenne, welche „Eigenschaft“ des Atombaus durch Perioden und Hauptgruppen bestimmt werden können.

Durch die Periode: \_\_\_\_\_

Durch die Hauptgruppe: \_\_\_\_\_

3. Bestimme anhand der gegebenen Informationen der Elementsteckbriefe die restlichen Informationen mithilfe des PSE.

<i>Name</i>	<i>Kohlenstoff</i>
<i>Symbol</i>	
<i>(relative) Atommasse</i>	
<i>Ordnungszahl</i>	
<i>Anzahl Protonen</i>	
<i>Anzahl Elektronen</i>	
<i>Anzahl Neutronen</i>	

<i>Name</i>	
<i>Symbol</i>	
<i>(relative) Atommasse</i>	
<i>Ordnungszahl</i>	13
<i>Anzahl Protonen</i>	
<i>Anzahl Elektronen</i>	
<i>Anzahl Neutronen</i>	

4. Zeichne für beide Elemente aus Aufgabe 3 das vollständig beschriftete Atommodell.

1. Element: _____	2. Element: _____

5. Welche Elemente befinden sich hinter folgenden Angaben:

- 14 Protonen: \_\_\_\_\_
- Periode 2, Hauptgruppe 3: \_\_\_\_\_
- Periode 3, 4 Valenzelektronen: \_\_\_\_\_
- Periodenzahl = Hauptgruppenzahl: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. In folgenden Reihen haben die Elemente eine Gemeinsamkeit. Zudem hat sich ein Element eingeschlichen, das diese Gemeinsamkeit nicht teilt! Finde sowohl die Gemeinsamkeit und streiche das Element, das nicht dazu passt. Nutze dazu das PSE.

- Aluminium, Natrium, Phosphor, Calcium, Zinn.  
Gemeinsamkeit: \_\_\_\_\_
- Neon, Antimon, Krypton, Xenon, Helium.  
Gemeinsamkeit: \_\_\_\_\_
- Neon, Natrium, Silicium, Argon, Schwefel.  
Gemeinsamkeit: \_\_\_\_\_

## Übungsaufgaben zum PSE und dem Atombau

1. Definiere den Begriff „Elementfamilie“:

Alle Elemente, die dieselbe Anzahl von Valenzelektronen besitzen, bilden eine Elementfamilie.

2. Die Perioden und Hauptgruppen geben bereits Aufschluss über den Atombau. Benenne, welche „Eigenschaft“ des Atombaus durch Perioden und Hauptgruppen bestimmt werden können.

Durch die Periode: Anzahl der Schalen

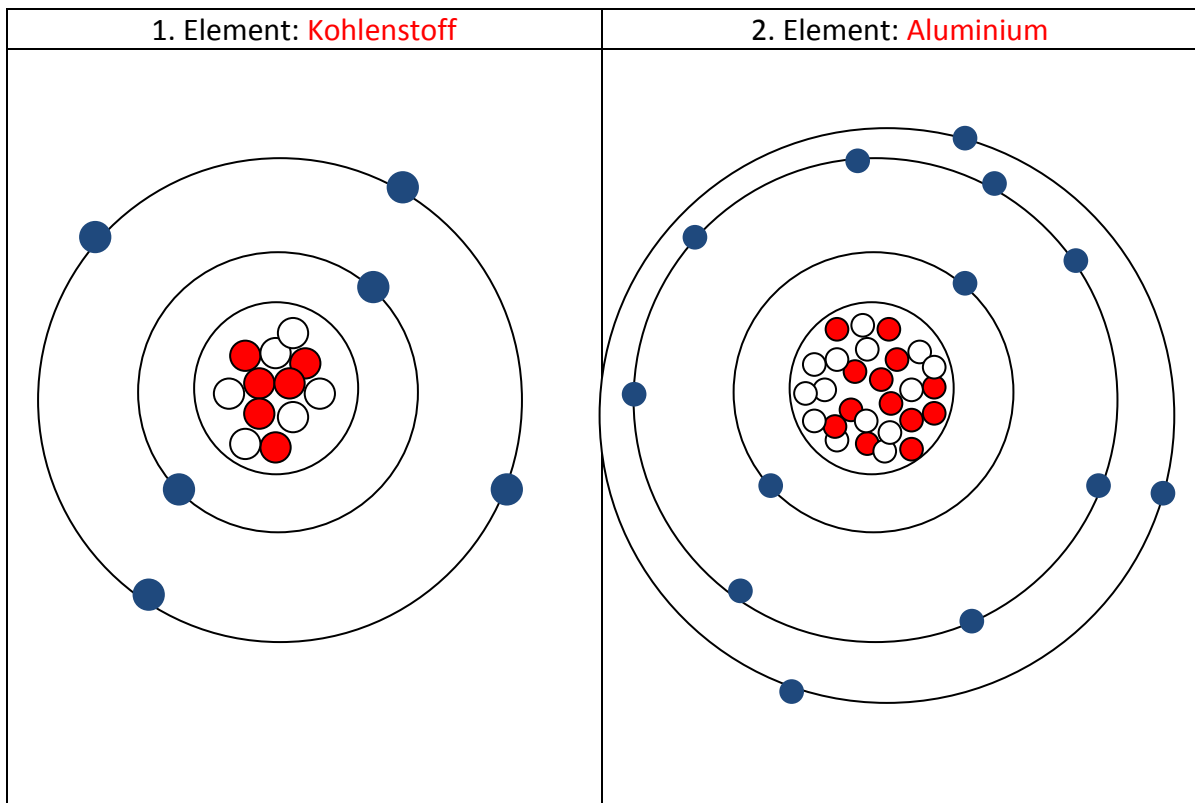
Durch die Hauptgruppe: Anzahl der Valenzelektronen

3. Bestimme anhand der gegebenen Informationen der Elementsteckbriefe die restlichen Informationen mithilfe des PSE.

Name	Kohlenstoff
Symbol	C
(relative) Atommasse	12
Ordnungszahl	6
Anzahl Protonen	6
Anzahl Elektronen	6
Anzahl Neutronen	6

Name	Aluminium
Symbol	Al
(relative) Atommasse	27
Ordnungszahl	13
Anzahl Protonen	13
Anzahl Elektronen	13
Anzahl Neutronen	14

4. Zeichne für beide Elemente aus Aufgabe 3 das vollständig beschriftete Atommodell.



5. Welche Elemente befinden sich hinter folgenden Angaben:

- 14 Protonen: **Silicium**
- Periode 2, Hauptgruppe 3: **Bor**
- Periode 3, 4 Valenzelektronen: **Silicium**
- Periodenzahl = Hauptgruppenzahl: **Wasserstoff, Beryllium, Aluminium, Germanium, Antimon, Polonium**

6. In folgenden Reihen haben die Elemente eine Gemeinsamkeit. Zudem hat sich ein Element eingeschlichen, das diese Gemeinsamkeit nicht teilt! Finde sowohl die Gemeinsamkeit und streiche das Element, das nicht dazu passt. Nutze dazu das PSE.

- Aluminium, Natrium, ~~Phosphor~~, Calcium, Zinn.  
Gemeinsamkeit: **Metalle**
- Neon, ~~Antimon~~, Krypton, Xenon, Helium.  
Gemeinsamkeit: **Edelgase**
- ~~Neon~~, Natrium, Silicium, Argon, Schwefel.
- Gemeinsamkeit: **3 Schalen**