**Material gelb**

Meilenstein 3

Das Periodensystem

In diesem Meilenstein lernst du, wie das **Periodensystem** aufgebaut ist.

Dabei wird dir das **Schalenmodell von Niels Bohr**, das du in Meilenstein 2 bereits kennengelernt hast, helfen. Du erfährst, wie die Elemente im Periodensystem angeordnet sind und worin sich Hauptgruppen und Perioden unterscheiden. Am Ende des Meilensteins wirst du außerdem die **Oktett-Regel** erklären können.

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

A black background with orange letters

Automatisch generierte BeschreibungA blue and white sign

Automatisch generierte Beschreibung

Gefördert durch:

**Lernen mit der digitalen Lernleiter**

Materialien für die Praxis

Herausgegeben von

Michelle Möhlenkamp, Helena van Vorst, Sebastian Habig und Mathias Ropohl

Veröffentlicht am

XX.09.2023

Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Nicht-kommerziell

Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International

Creative Commons License(CC BY-NC-SA 4.0)

**Aneignung: Auf den nächsten Seiten erfährst du, wie die Elemente im Periodensystem angeordnet sind.**

Das **Periodensystem** der Elemente hat eine bestimmte **Ordnung**. Die einzelnen Elemente stehen nicht zufällig neben- und untereinander.

Eine Ordnung entsteht, indem ein **Kriterium** ausgewählt und die Elemente dann nach diesem Kriterium **geordnet** werden.

**Aufgabe 1:**

Du hast dich im Meilenstein 2 mit dem Schalenmodell der Elemente beschäftigt. Auf der nächsten Seite (S.3) siehst du ein unvollständiges Periodensystem (Abb. 1), bei dem einige Elemente im Schalenmodell dargestellt sind.

Schneide die fehlenden Schalenmodelle, die auf dieser Seite dargestellt sind, aus und klebe sie an die richtige Stelle im Periodensystem auf Seite 3. Überlege dir, in welches Feld im Periodensystem die jeweilige Abbildung passen kann. Überprüfe deine Überlegungen vor dem Einkleben auf Seite L21 (Lösungsheft).

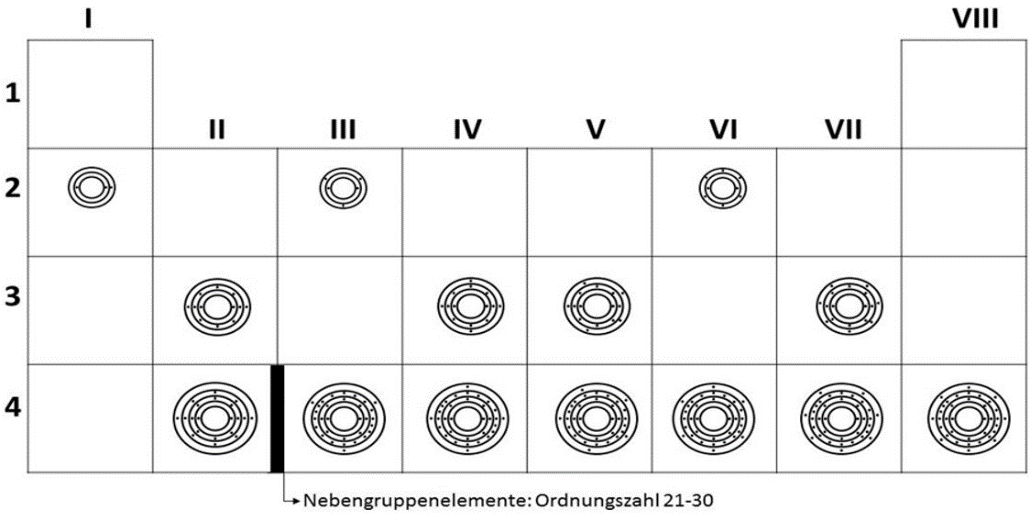
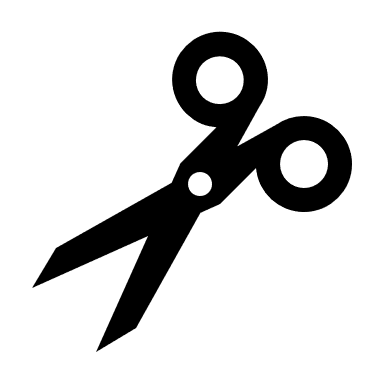


Abbildung 1: Periodensystem mit Schalenmodellen.



S. L21

**Aufgabe 2:**

1. Ergänze für die angezeigten Elemente das Elementsymbol, die Ordnungszahl und die Protonenzahl.

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elementsymbol: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ordnungszahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Protonenzahl: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S. L21-L23



1. Versucht **in Partnerarbeit**, die Ordnungskriterien in eurem gebastelten Periodensystem (Seite 3) abzuleiten.

Formuliert mindestens zwei Kriterien, nach denen die Elemente angeordnet sind.

Anordnung der Elemente im Periodensystem:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S. L23

**Aufgabe 3 (Partnerarbeit):**

Vergleicht **in Partnerarbeit** das Periodensystem in eurem Buch mit dem, das ihr gerade gebastelt habt (Seite 3).

1. Welche Gemeinsamkeiten könnt ihr finden? Nennt mindestens vier!

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



S. L23

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Worin unterscheiden sich die beiden Periodensysteme? Nennt mindestens vier Unterschiede!

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

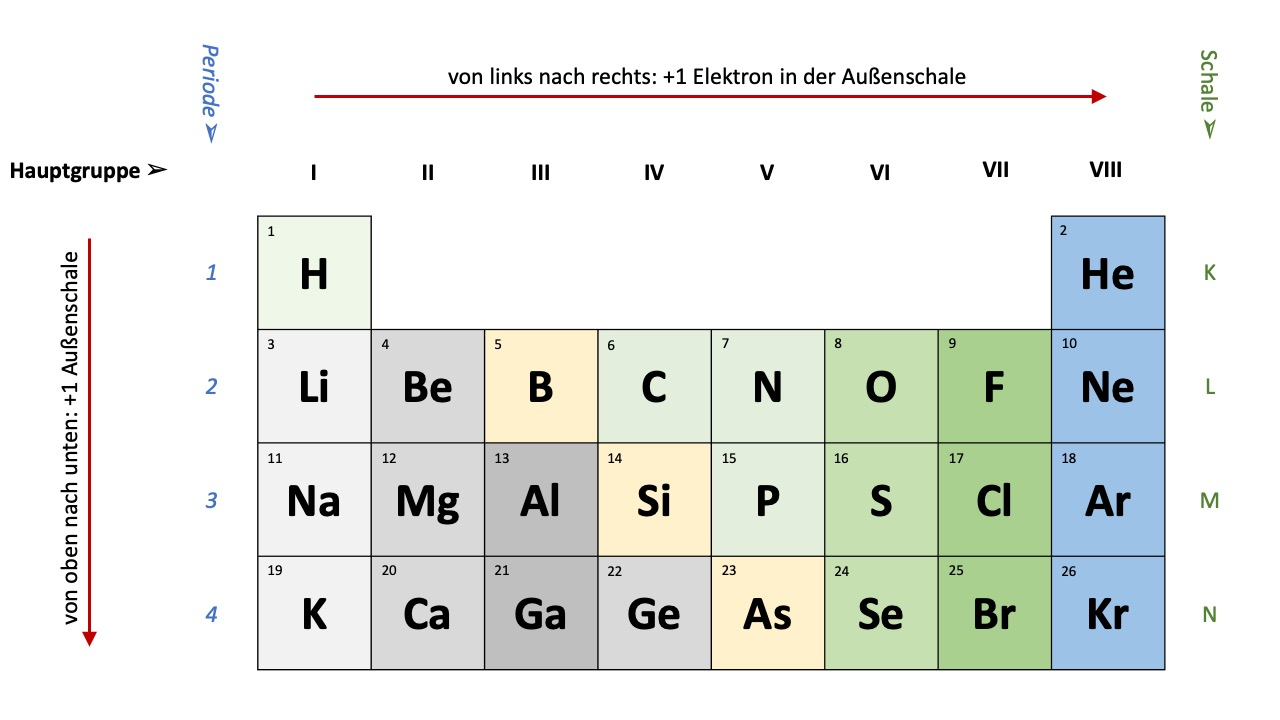
S. L23

Im **Periodensystem** (Abb.2) finden wir eine bestimmte Anordnung der Elemente.   
Eine **Gruppe von Elementen** mit gleicher Anzahl an Außenelektronen in der Außenschale wird **Hauptgruppe** genannt. Im PSE steht über den Elementen der Hauptgruppen eine **römische Zahl** (z. B. I. Hauptgruppe, II. Hauptgruppe, …).

Schaut man sich das Periodensystem **von oben nach unten** an, so bleibt die **Zahl der Elektronen auf der Außenschale** gleich.

**Von links nach rechts** ist die **Zahl der besetzten Schalen innerhalb einer Zeile gleich**. Die **Zeilen** nennen wir **Periode**. Jede Periode wird mit arabischen Zahlen benannt (z. B. 1. Periode, 2. Periode, …). Die **Nummer der Periode** gibt auch an, wie viele **besetzte Schalen** die einzelnen Elemente haben. In der **Außenschale** kommt **von links nach rechts** pro Element immer **ein Elektron dazu**.

Abbildung 2: Periodensystem der Hauptgruppen.



31

32

33

34

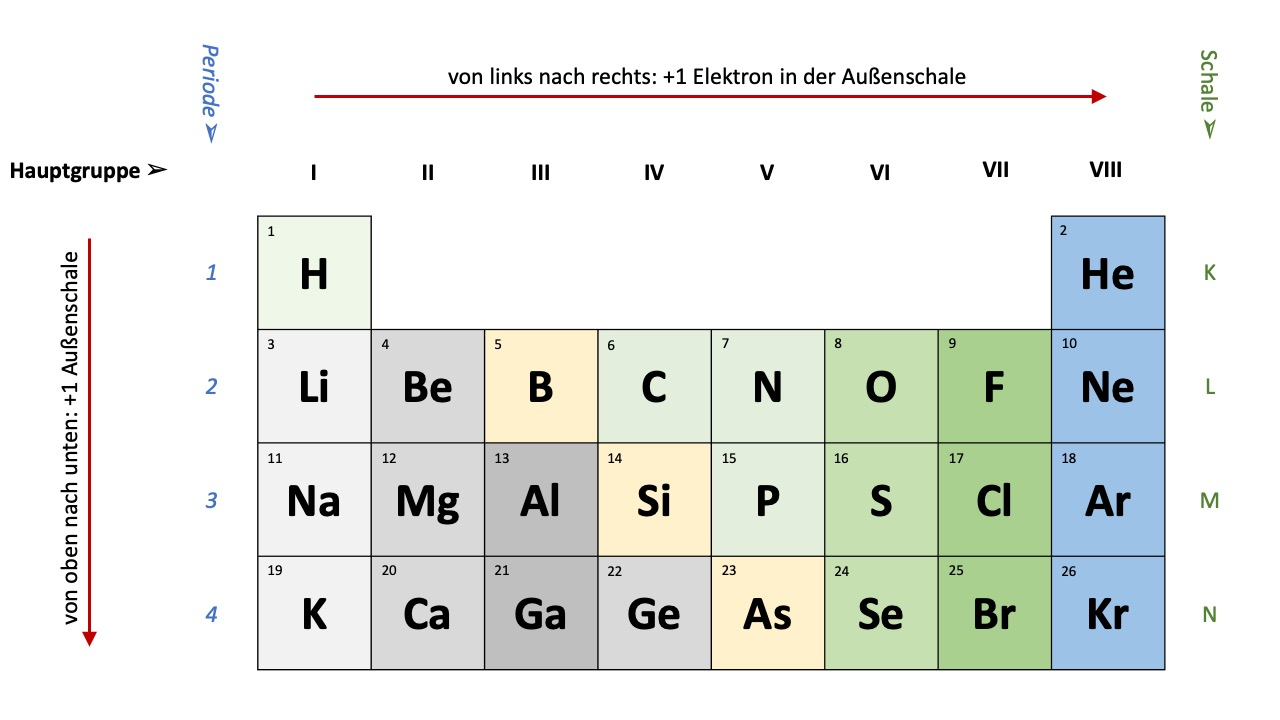
35

36

Die **Elemente innerhalb einer Hauptgruppe (Spalte) haben ein ähnliches chemisches Verhalten**. Der Grund dafür ist die gleichbleibende **Anzahl der Außenelektronen**.

Kein Element im Periodensystem besitzt mehr als **acht Außenelektronen**. Eine mit acht Elektronen besetzte **Außenschale ist voll besetz**t und kann keine weiteren Elektronen aufnehmen. (Ausnahme: innerste Schale)

Die Elemente der achten Hauptgruppe erfüllen die **Oktett-Regel**. Die **Oktett-Regel** besagt, dass Elemente mit acht Valenzelektronen **besonders stabil** sind und kaum mit anderen Atomen in einer chemischen Reaktion zu neuen Stoffen reagieren. Die Elemente der achten Hauptgruppe werden auch **Edelgase** genannt.



31

32

33

34

35

36

Abbildung 3: Periodensystem mit hervorgehobenen Edelgasen.

**Aufgabe 4:**  
Schreibe fünf Merksätze zum Periodensystem.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

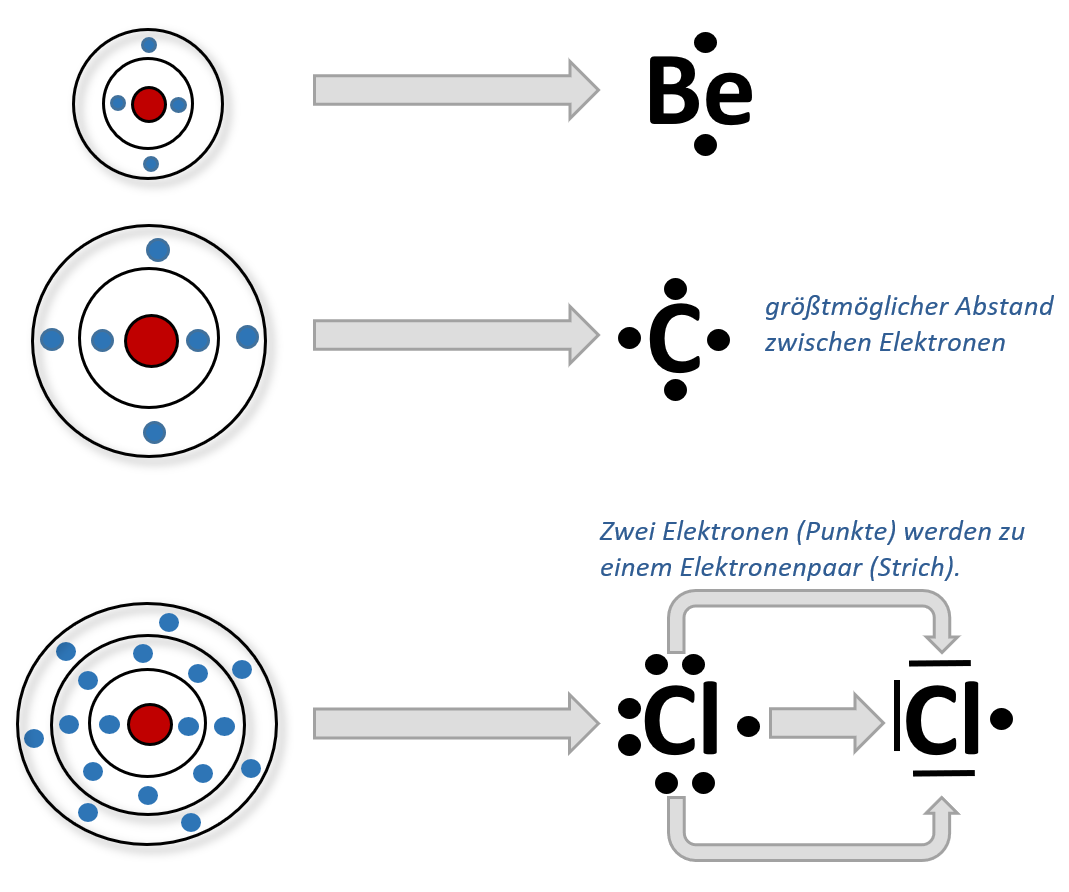
S. L24

Das Zeichnen der Schalenmodelle ist recht aufwendig. Daher lernst du jetzt die **Lewis-Schreibweise** kennen.

Bei der Lewis-Schreibweise werden nur das **Elementsymbol** und die **Valenzelektronen** aufgeschrieben. Die einzelnen Valenzelektronen werden als Punkte um das Elementsymbol herum angeordnet. Dafür gibt es vier „Plätze“: links, rechts, oben, unten.

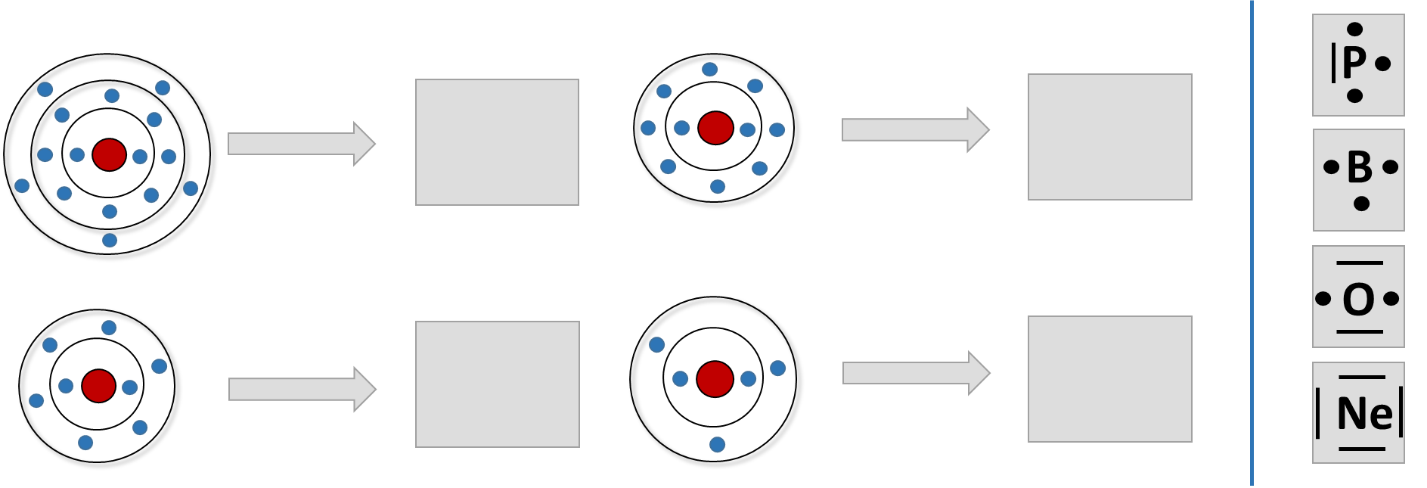
Da sich Elektronen auf Grund ihrer Ladung gegenseitig abstoßen, nehmen sie den **größtmöglichen Abstand zueinander** ein (bis Hauptgruppe IV). Sind **mehr als vier Valenzelektronen** vorhanden, werden jeweils **zwei Elektronen** zu einem **Elektronenpaar** zusammengefasst. Ein Elektronenpaar wird als Strich um das Elementsymbol gezeichnet. Hier siehst du drei Beispiele:

Abbildung 4: Erklärung zur Lewis-Schreibweise.



**Aufgabe 5:**

Ordne den dargestellten Schalenmodellen die richtige Lewis-Schreibweise zu. Schreibe dafür die entsprechende Lewis-Schreibweise in das graue Feld.

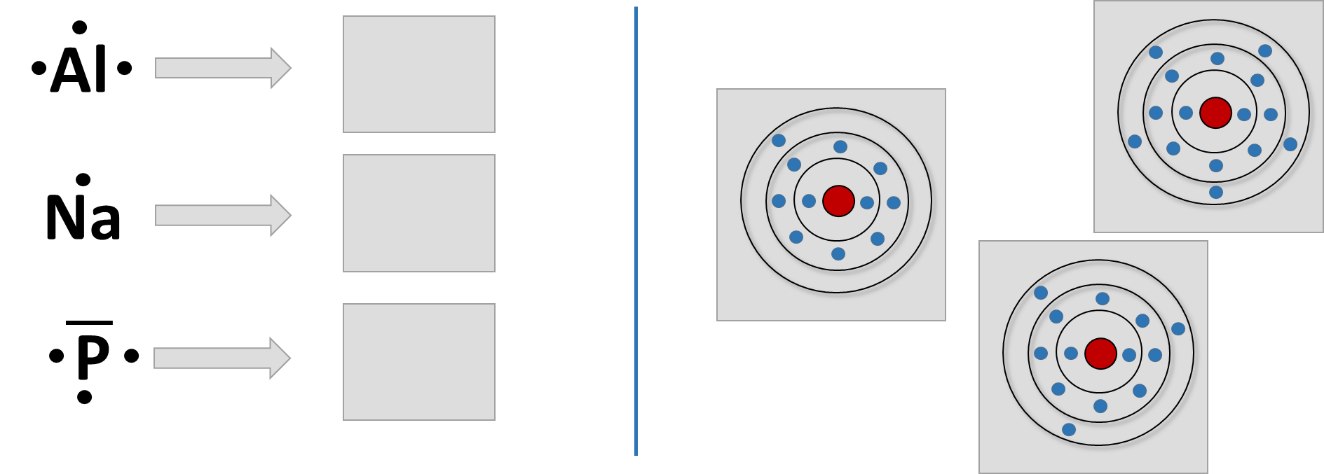
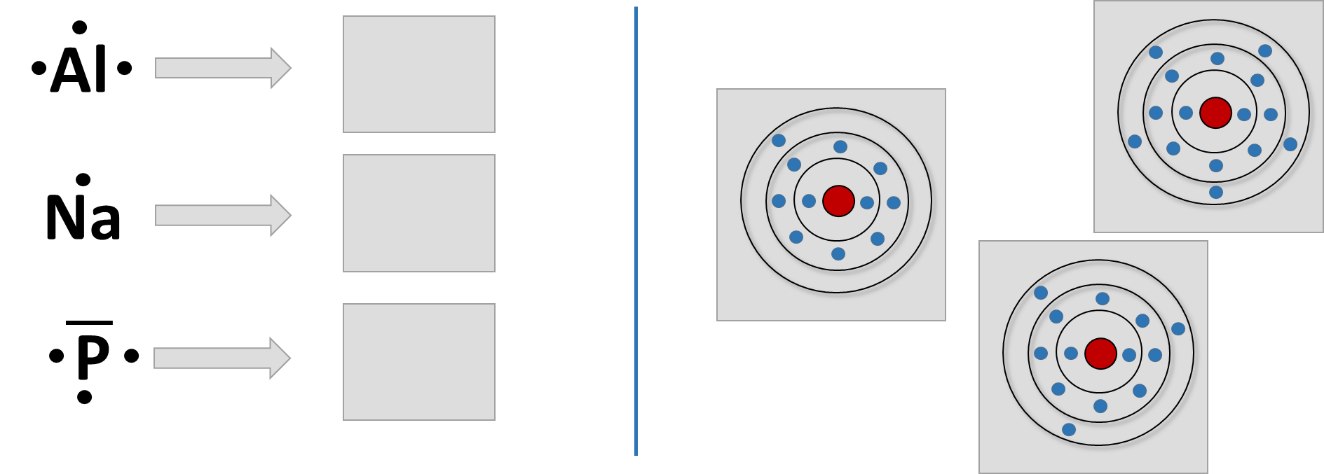




S. L24

**Aufgabe 6:**

Ordne den vorgegebenen Lewis-Schreibweisen das zugehörige Schalenmodell zu! Verbinde dafür die Schalenmodelle mit der richtigen Lewis-Schreibweise.





S. L24

**Basisübung: Nun kannst du dein neu erworbenes Wissen anwenden.**

**Aufgabe 1:**

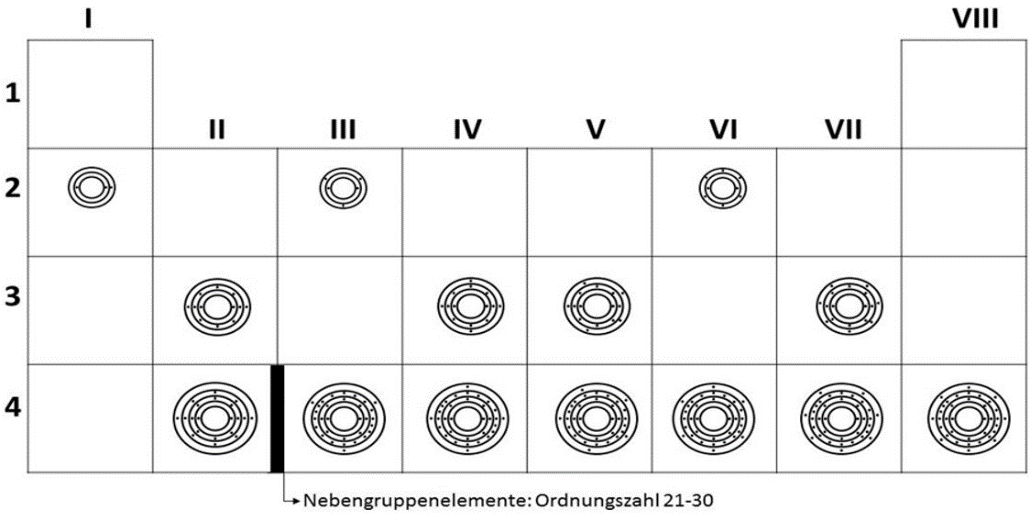
Trage die fehlenden Begriffe auf die Striche ein. Übertrage dies auch in dein gebasteltes Periodensystem (Seite 3).

Von links nach rechts: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = Anzahl der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Von oben nach unten:

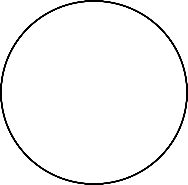
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = Anzahl der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Abbildung 5: Periodensystem mit Schalenmodellen.



S. L25

**Aufgabe 2:**  
a) Zeichne das vollständige Schalenmodell des Elements Schwefel in den Kreis.





S. L25

1. Beschreibe den Zusammenhang zwischen dem Schalenmodell und der Nummer der Hauptgruppe, in der Schwefel steht.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S. L25

1. Der Zusammenhang aus b) gilt auch für die anderen Elemente im Periodensystem. Formuliere eine Regel.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S. L25

1. Welches Element bildet eine Ausnahme von der Regel? Begründe!

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S. L25

1. Formuliere die Oktett-Regel!

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



S. L26

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Aufgabe 3:**  
Vervollständige die folgende Tabelle. Nimm dein gebasteltes Periodensystem (Seite 3) zu Hilfe!

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elementname** | **Element-symbol** | **Periode** | **Haupt-gruppe** | **Zahl der Schalen** | **Zahl der Valenz-elektronen** | **Lewis-Schreib-weise** |
| Natrium | Na |  |  |  |  |  |
| Krypton |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 2 | 4 |  |  |  |
|  |  |  |  | 4 | 3 |  |
|  |  |  |  | 3 | 4 |  |
|  |  |  | 7 |  |  |  |
|  |  | 3 |  |  | 7 |  |

S. L26