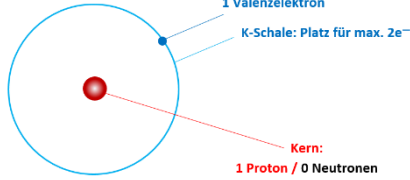
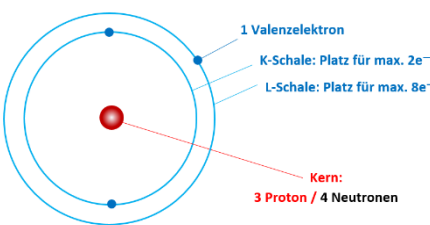
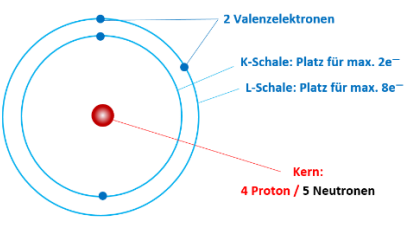
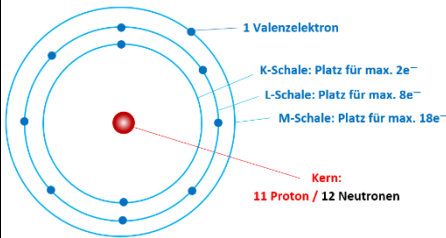
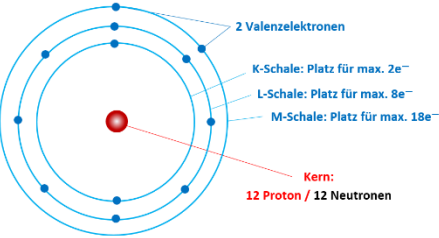


## 2. Aufbau des PSE

Wie im vorangegangenen Kapitel kurz angesprochen, halten sich die Elektronen auf bestimmten „**Schalen**“ um den Atomkern auf. Diese Schalen können noch weiter unterteilt werden in sogenannte **Orbitale**. Nach einem bestimmten Muster werden bei steigender Elektronenanzahl die **Orbitale** bzw. **Schalen** solange aufgefüllt, bis eine maximal mögliche Anzahl erreicht ist. (Diese maximale Anzahl an Elektronen, beträgt für die **erste Schale** z.B. **zwei**, für die **zweite Schale acht Elektronen**) Anschließend wird mit dem Auffüllen der nächsten Schale begonnen.

Das Periodensystem der Elemente (PSE) ist nach einem bestimmten Muster aufgebaut. Es ermöglicht zum Beispiel die Anzahl der **Elektronen auf der äußersten Schale**, die mit Elektronen besetzt ist, zu bestimmen. Diese „äußersten“ Elektronen heißen auch **Valenzelektronen**. Sie bestimmen maßgeblich das Reaktionsverhalten von Elementen. Alle Elemente, die auf der äußersten Schale **EIN Elektron** (also ein **Valenzelektron**) besitzen, stehen in der **I. Hauptgruppe** (1. Spalte des PSE), alle Elemente mit **ZWEI Elektronen** auf der äußersten Schale (also **zwei Valenzelektronen**) stehen in der **II. Hauptgruppe** (2. Spalte des PSE) usw.:

Periode	I. Hauptgruppe	II. Hauptgruppe	III. Hauptgruppe
<b>K</b> (n=1)	${}^1_1\text{H}$ 		
<b>L</b> (n=2)	${}^7_3\text{Li}$ 	${}^9_4\text{Be}$ 	${}^{11}_5\text{B}$
<b>M</b> (n=3)	${}^{23}_{11}\text{Na}$ 	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 	${}^{27}_{13}\text{Al}$
<b>N</b> (n=4)	${}^{39}_{19}\text{K}$	${}^{40}_{20}\text{Ca}$	${}^{70}_{31}\text{Ga}$

Da die Anzahl der Valenzelektronen das chemische Reaktionsverhalten der Elemente bestimmt, reagieren alle Elemente einer „Spalte“ bzw. Hauptgruppe auch ähnlich. Daher wurden für die in einer Hauptgruppe enthaltenen Elemente Namen vergeben: Die Elemente der ersten Hauptgruppe heißen z.B. **Alkalimetalle**, die Elemente der siebten Hauptgruppe heißen **Halogene**.

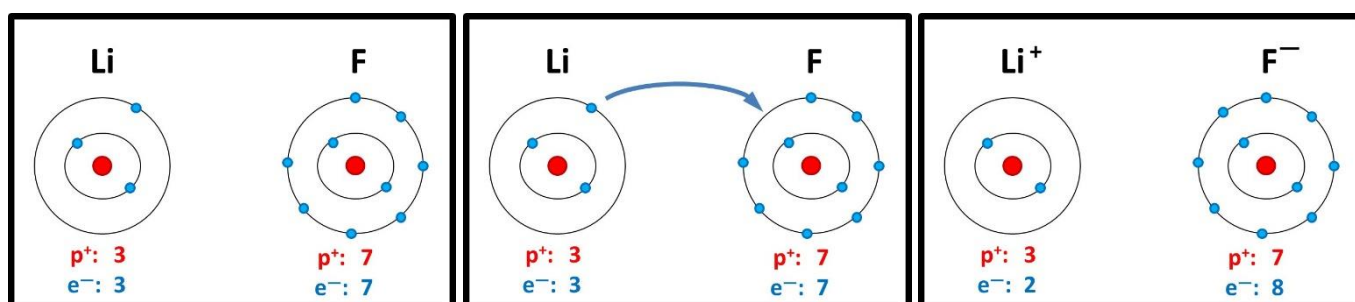
Es gibt bestimmte „Besetzungs-Muster“, besser formuliert „**Elektronenkonfigurationen**“, die aus energetischer Sicht besonders günstig sind. Dazu zählt z.B. die Konfiguration, die vorliegt, wenn die äußerste Schale mit **acht Valenzelektronen** besetzt ist. Elemente bei denen eine derartige Konfiguration vorliegt, stehen in der **VIII. Hauptgruppe** und heißen **Edelgase** (**Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon, Randon**). Davon leitet sich auch der Begriff für eine mit acht Elektronen besetzte Schale ab: **Edelgaskonfiguration**.

*Achtung: Das Element **Helium** besitzt nur 2 Elektronen. Diese befinden sich auf der innersten (und einzig besetzten) Schale, die damit maximal gefüllt ist. Auch das ist ein energetisch sehr günstiger Zustand und Helium verhält sich chemisch ziemlich genau so wie die anderen **Edelgase** und nicht wie Elemente aus der 2. Hauptgruppe (den Erdalkalimetallen mit 2 Valenzelektronen). Tatsächlich macht es daher durchaus Sinn **Helium** in der **8. Hauptgruppe** (den **Edelgasen**) zu führen.*

Dieser energetisch günstige Zustand führt dazu, dass Edelgase sehr reaktionsträge sind. Nur unter großem Energieaufwand kann man Edelgase zur Reaktion mit anderen Stoffen zwingen. Anschaulich könnte man formulieren: Es gibt für sie keinen Grund mit einem Partner zu reagieren und an ihrem günstigen Zustand etwas zu ändern.

Die meisten anderen Elemente dagegen, bei denen keine **Edelgaskonfiguration** vorliegt, streben nach diesem Zustand. Das bedeutet, sie reagieren mit anderen Stoffen, um diesen Zustand zu erreichen:

Elemente die im PSE links stehen, haben auf ihrer äußersten Schale nur wenige Elektronen. Man bezeichnet die links stehenden Elemente auch als Metalle. Diese reagieren häufig mit Elementen, die rechts im PSE stehen, Nichtmetalle genannt. Bei den Nichtmetallen ist die äußerste Schale schon mit mehreren Elektronen besetzt, aber bis zur Edelgaskonfiguration (acht Elektronen auf der äußersten Schale) fehlen noch einige wenige. Bei einer Reaktion zweier solcher Partner (Metall und Nichtmetall) entsteht eine „win-win-Situation“: Ein Metallatom aus der ersten Hauptgruppe z.B. gibt pro Atom ein Elektron der äußersten Schale ab und wird dadurch zu einem positiv geladenen Teilchen. Es entsteht Edelgaskonfiguration: Die nun äußerste mit Elektronen besetzte Schale enthält entweder 2 Elektronen (wenn es sich um die erste Schale handelt – so wie beim Helium) oder 8 Elektronen (wie bei allen anderen Edelgasen). Der Reaktionspartner, z.B. ein Nichtmetall aus der siebten Hauptgruppe nimmt das abgegebene Elektron auf und erreicht damit ebenfalls Edelgaskonfiguration, also eine mit der maximalen Anzahl an Elektronen besetzten Schale (hier dargestellt am Beispiel der Reaktion vom **Metall Lithium aus der ersten Hauptgruppe** mit dem **Nichtmetall Fluor aus der siebten Hauptgruppe**):



Die bei dieser Reaktion entstehenden geladenen Teilchen heißen Ionen (hier  $\text{Li}^+$  und  $\text{F}^-$ ). Man kann diese Vorgänge auch als „Reaktionsgleichung“ darstellen:

$\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$	$\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$
Bedeutet: Alles was <b>links vom Reaktionspfeil</b> steht war <b>vor der Reaktion</b> da, alles was <b>bei der Reaktion entsteht</b> , steht <b>rechts vom Reaktionspfeil</b> .	
Hier: <b>Vor der Reaktion liegt ein vollständiges Lithium-Atom vor</b> . Nun gibt das Lithium-Atom sein einzelnes Valenzelektron ab. <b>Dann liegt ein einfach positiv geladenes <math>\text{Li}^+</math>-Ion vor und das abgegebene Elektron <math>\text{e}^-</math>.</b>	Hier: <b>Vor der Reaktion liegt ein vollständiges Fluor-Atom F vor und ein Elektron <math>\text{e}^-</math></b> . Nun nimmt das Fluor-Atom das Elektron auf, damit seine äußerste Schale mit acht Valenzelektronen besetzt ist. <b>Dann liegt ein einfach negativ geladenes <math>\text{F}^-</math>-Ion vor.</b>
Solange in einer chemischen Gleichung genau ein Teilchen gemeint ist, schreibt man auch nur das Symbol dieses Teilchens. Sind jedoch mehrere Teilchen gemeint, zeigt man dies durch eine Zahl vor dem Teilchen an ( <b>Koeffizient</b> ). Bsp.: Damit ein Magnesium-Atom Edelgaskonfiguration erreicht, muss es <b>ZWEI</b> Elektronen abgeben. Das formuliert man so:	
$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ .	

### Aufgaben:

Formuliere die Bildung von Ionen mit Edelgaskonfiguration in einer chemischen Gleichung aus den Atomen folgender Elemente: Calcium (Ca), Rubidium (Rb), Chlor (Cl), Schwefel (S)