

Lösung für die Aufgaben:

1. Gib die Elektronenbesetzung für B (Bor) an!

Bor besitzt 5 Elektronen: Zwei auf der innersten Schale, drei auf der äußeren.

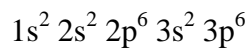
Die innerste Schale hat die Hauptquantenzahl $n = 1$, daraus folgt, dass es nur eine Orbitalform gibt: l muss nämlich kleiner gleich 0 und kleiner gleich $n - 1$ sein ($0 \leq l \leq n - 1$); l ist also 0 und damit ein s-Orbital. Da s-Orbitale nicht weiter aufspalten ($m = 0$) ist es das einzige Orbital der K-Schale. In einem Orbital haben zwei Elektronen mit unterschiedlichem Spin Platz $\rightarrow 1s^2$

Die drei Elektronen auf der äußeren Schale verteilen sich wie folgt. Bei $n = 2$ existieren zwei Unterschalen (Orbitale), nämlich $l = 0$ (s-Orbital) und $l = 1$ (p-Orbital) Im s-Orbital finden 2 Elektronen Platz $\rightarrow 2s^2$.

Das dritte Elektron muss ein p-Orbital besetzen. Davon gibt es drei: ($-l \leq m \leq +l$), bei $l = 1$ existieren also p-Orbitale mit $m = -1, 0$ und $+1$. Welches davon mit einem Elektron besetzt wird, ist zunächst egal, man schreibt einfach $2p^1$.

Die Lösung lautet $1s^2 2s^2 2p^1$

2. Gib die Elektronenbesetzung für Ar (Argon) an!



3. Wie viele Elektronen haben insgesamt in der Schale mit der Hauptquantenzahl $n = 3$ Platz?

Hauptquantenzahl n	Nebenquantenzahl l <small>($0 \leq l \leq n - 1$)</small>	Magnetquantenzahl m <small>($-l \leq m \leq +l$)</small>	Spinquantenzahl S <small>(nur $+\frac{1}{2}$ o. $-\frac{1}{2}$)</small>	Elektronen gesamt
$n = 3$	$l = 0$ (s-Orbital)	$m = 0$	$+\frac{1}{2}$	2 im s-Orbital
		$m = 0$	$-\frac{1}{2}$	
	$l = 1$ (p-Orbitale)	$m = -1$	$+\frac{1}{2}$	6 in den p-Orbitalen
		$m = 0$	$-\frac{1}{2}$	
		$m = +1$	$+\frac{1}{2}$	
		$m = 0$	$-\frac{1}{2}$	
		$m = -1$	$+\frac{1}{2}$	
		$m = +1$	$-\frac{1}{2}$	
	$l = 2$ (d-Orbitale)	$m = -2$	$+\frac{1}{2}$	10 in den d-Orbitalen
		$m = -1$	$-\frac{1}{2}$	
$m = 0$		$+\frac{1}{2}$		
$m = +1$		$-\frac{1}{2}$		
$m = 0$		$+\frac{1}{2}$		
$m = +2$		$-\frac{1}{2}$		
				Zusammen: $18 e^-$

4. Wie viele p-Orbitale besitzt die O-Schale ($n = 6$)?

Für die Anzahl der p-Orbitale ist n völlig unerheblich! p-Orbitale haben immer die Nebenquantenzahl $l = 1$ und erhält man für $m = -1, 0$ und $+1$.

Antwort: Es gibt immer drei p-Orbitale!

5. Wie viele verschiedene Orbitaltypen (s, p, d, f.) gibt es bei $n = 3$?

Mit $n = 3$ folgt: $l = 0, 1, 2$. Es gibt also drei Orbital-Typen:
 $l = 0$ ist ein s-Orbital,
 $l = 1$ steht für p-Orbitale,
 $l = 2$ steht für d-Orbitale.

6. Wie viele Magnetquantenzahlen gibt es für das f-Orbital-Niveau ($l = 3$)?

Es gilt: $(-l \leq m \leq +l)$ Daraus folgt:
 $m = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$

Antwort: Es existieren 7 Magnetquantenzahlen für das f-Orbital-Niveau

7. Folgende Elektronenbesetzung ist gegeben: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

a) Welches Element wird hier beschrieben?

17 Elektronen \rightarrow Chlor.

b) Wie viele Elektronen befinden sich auf der ersten Schale?

$1s^2 \rightarrow 2$ Elektronen

c) Wie viele Elektronen befinden sich auf der zweiten Schale?

$2s^2 2p^6 \rightarrow 8$ Elektronen

d) Wie viele Elektronen befinden sich auf der dritten Schale?

$3s^2 3p^5 \rightarrow 7$ Elektronen

e) Wie viele Elektronen befinden sich in s-Orbitalen?

$1s^2, 2s^2, 3s^2 \rightarrow 6$ Elektronen

f) Wie viele Elektronen befinden sich in p-Orbitalen?

$2p^6, 3p^5 \rightarrow 11$ Elektronen