

4 Modellvorstellungen über die Struktur von Atomen

Aufgaben zum Kapitel 4

- 4.1 Schreiben Sie für jede Aussage das entsprechende Atomsymbol oder die entsprechende Haupt- oder Periodennummer in die rechte Spalte.

Atom mit der Protonenzahl 31	
Atom, das eine einfach besetzte Wolke auf der Valenzschale besitzt und den grössten Rumpfdurchmesser der Hauptgruppenelemente im PSE aufweist	
Atom, das in der dritten Schale 10 Elektronen besitzt	
Atom, das den kleinsten Rumpfdurchmesser aller Elemente aufweist	
Element, dessen halbe molare Masse 39.95 g beträgt	
Nuklid mit gleich vielen Protonen und Neutronen und der Nukleonenzahl 32	
Hauptgruppen mit zwei einfach besetzten Elektronenwolken auf der Valenzschale	
Atome mit der Rumpfladung 5+	

- 4.2 Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

Element (Symbol)	Nukleonenzahl	Anzahl Protonen	Anzahl Elektronen	Anzahl Neutronen
	201	80		
	16		8	
	40			20
	1		1	

- 4.3 a) Begründen Sie, welcher Atomrumpf der im Periodensystem vorkommenden Elemente (ohne Edelgase = Elemente der Hauptgruppe VIII A) Elektronen am stärksten anzieht?
 b) Wie verändern sich Rumpfladung und Rumpfdurchmesser innerhalb der Hauptgruppe IV A (Begründung)?
- 4.4 Geben Sie die Verteilung der Elektronen (Elektronenkonfiguration) im Wolfram-Nuklid ${}_{74}\text{W}$ an.

Schalen-Nummer	1	2	3	4	5	6
Anzahl Elektronen						

- 4.5 Ordnen Sie jedem der 7 Nuklidsymbole die zugehörige Eigenschaft zu, indem Sie sie mit einem Strich verbinden. Zu jedem Symbol passt genau eine Eigenschaft.

${}_{53}\text{I}$	Elektronenzahl = 14
${}^3\text{H}$	Protonenzahl = 19

^{24}Mg	Elektronenzahl = 53
^{18}O	Protonenzahl grösser als 8
^{30}Si	Neutronenzahl = 2
^{41}K	Protonenzahl = Neutronenzahl
^{19}F	Nukleonenzahl = 18

- 4.6 Ordnen Sie jedem der 8 Nuklidsymbole die zugehörige Eigenschaft zu, indem Sie sie mit einem Strich verbinden. Zu jedem Symbol passt genau eine Eigenschaft.

^3H	Rumpfladung = 7+
^{36}Cl	kleinster Rumpfdurchmesser innerhalb seiner Periode im Periodensystem
^5B	Masse von einem halben Mol = 16.04 g
^{30}Si	Neutronenzahl = 16
$_{11}\text{Na}$	Elektronenzahl kleiner als 8
$_{16}\text{S}$	enthält zwei doppelt besetzte Elektronenwolken auf der Valenzschale
^{127}I	Nukleonenzahl = 36
$_{52}\text{Te}$	Neutronenzahl = 2

Lösungen zu den Aufgaben

4.1

Atom mit einer Protonenzahl von 31	Ga
Atom, das eine einfach besetzte Wolke auf der Valenzschale besitzt und den grössten Rumpfdurchmesser der Hauptgruppenelemente im PSE aufweist	^{87}Fr
Atom, das in der dritten Schale 10 Elektronen besitzt	^{22}Ti
Atom, das den kleinsten Rumpfdurchmesser aller Elemente aufweist	^1H
Element, dessen halbe molare Masse 39.95 g beträgt	Br
Nuklid mit gleich vielen Protonen und Neutronen und der Nukleonenzahl 32	$^{32}_{16}\text{S}$
Hauptgruppen mit zwei einfach besetzten Elektronenwolken auf der Valenzschale	II A, VI A
Atome mit der Rumpfladung 5+	Atome V A

4.2

Element (Symbol)	Nukleonenzahl	Anzahl Protonen	Anzahl Elektronen	Anzahl Neutronen
Hg	201	80	80	121
O	16	8	8	8
Ca	40	20	20	20
H	1	1	1	0

- 4.3 a) Der Atomrumpf der Fluor-Atome zieht Elektronen am stärksten an. Er hat die grösstmögliche Rumpfladung 7+ und enthält nur 2 Elektronen in der ersten Elektronenschale. Kleiner Rumpfdurchmesser und hohe Rumpfladung bewirken gemäss dem Coulomb-Gesetz starke anziehende Kräfte auf die negative Ladung der Elektronen. Fluor hat mit 4.0 die grösste Elektronegativität. Obwohl der Atomrumpf eines Wasserstoff-Atoms kleiner ist (nur ein Proton!), ist die hohe Rumpfladung des Fluor-Atoms entscheidend für die höhere Elektronegativität.
- b) Die Rumpfladung beträgt für alle Atome der Hauptgruppe IV A 4+, da die Hauptgruppennummer der Anzahl Valenzelektronen entspricht. Von oben nach unten nimmt die Anzahl der Elektronenschalen und damit auch der Rumpfdurchmesser zu.

4.4 Wolfram-Nuklid ^{74}W :

Schalen-Nummer	1	2	3	4	5	6
Anzahl Elektronen	2	8	18	18 + 14	8 + 4	2

4.5

${}_{53}\text{I}$	Elektronenzahl = 53
${}^3\text{H}$	Neutronenzahl = 2
${}^{24}\text{Mg}$	Protonenzahl = Neutronenzahl
${}^{18}\text{O}$	Nukleonenzahl = 18
${}^{30}\text{Si}$	Elektronenzahl = 14
${}^{41}\text{K}$	Protonenzahl = 19
${}^{19}\text{F}$	Protonenzahl grösser als 8

4.6

${}^3\text{H}$	Neutronenzahl = 2
${}^{36}\text{Cl}$	Nukleonenzahl = 36
${}^5\text{B}$	Elektronenzahl kleiner als 8
${}^{30}\text{Si}$	Neutronenzahl = 16
${}_{11}\text{Na}$	kleinster Rumpfdurchmesser innerhalb seiner Periode im Periodensystem
${}_{16}\text{S}$	Masse von einem halben Mol = 16.04 g
${}^{127}\text{I}$	Rumpfladung = 7+
${}_{52}\text{Te}$	enthält zwei doppelt besetzte Elektronenwolken auf der Valenzschale