

Das Schalenmodell von BOHR

| Nr. | Symbol | <i>Ionisierungsenergie in eV*</i> | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
| | | abgespaltenes Elektron | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | H | 13.6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | He | 24.6 | 54.4 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Li | 5.4 | 75.6 | 122.5 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Be | 9.3 | 18.2 | 153.9 | 217.7 | | | | | | | | | | | |
| 5 | B | 8.3 | 25.2 | 37.9 | 259.4 | 340.2 | | | | | | | | | | |
| 6 | C | 11.3 | 24.4 | 47.9 | 64.5 | 392.1 | 490.0 | | | | | | | | | |
| 7 | N | 14.5 | 29.6 | 47.5 | 77.5 | 97.9 | 552.1 | 667.0 | | | | | | | | |
| 8 | O | 13.6 | 35.1 | 54.9 | 77.4 | 113.9 | 138.1 | 739.3 | 871.4 | | | | | | | |
| 9 | F | 17.4 | 35.0 | 62.7 | 87.1 | 114.2 | 157.2 | 185.2 | 953.7 | 1103.1 | | | | | | |
| 10 | Ne | 21.6 | 41.0 | 63.5 | 97.1 | 126.2 | 157.9 | 207.3 | 239.0 | 1195.8 | 1362.2 | | | | | |
| 11 | Na | 5.1 | 47.3 | 71.6 | 98.9 | 138.4 | 172.2 | 208.5 | 264.2 | 299.9 | 1465.1 | 1648.7 | | | | |
| 12 | Mg | 7.6 | 15.0 | 80.1 | 109.2 | 141.3 | 186.5 | 224.9 | 265.9 | 328.0 | 367.5 | 1761.8 | 1962.6 | | | |
| 13 | Al | 6.0 | 18.8 | 28.4 | 120.0 | 153.7 | 190.5 | 241.4 | 284.6 | 330.2 | 398.6 | 442.1 | 2085.9 | 2304.0 | | |
| 14 | Si | 8.1 | 16.3 | 33.5 | 45.1 | 166.7 | 205.0 | 246.5 | 303.2 | 351.1 | 404.4 | 476.1 | 523.5 | 2437.7 | 2673.1 | |
| 15 | P | 10.5 | 19.7 | 30.2 | 51.4 | 65.0 | 220.4 | 263.2 | 309.4 | 371.7 | 424.5 | 479.6 | 560.4 | 611.9 | 2816.9 | 3069.8 |
| 16 | S | 10.4 | 23.4 | 35.0 | 47.3 | 72.5 | 88.0 | 281.0 | 328.8 | 379.1 | 447.1 | 504.8 | 564.6 | 651.6 | 707.1 | 3223.8 |
| 17 | Cl | 13.0 | 23.8 | 39.9 | 53.5 | 67.8 | 97.0 | 114.2 | 348.3 | 400.1 | 455.6 | 529.3 | 592.0 | 656.7 | 749.7 | 809.4 |
| 18 | Ar | 15.8 | 27.6 | 40.9 | 59.8 | 75.0 | 91.3 | 124.0 | 143.5 | 422.4 | 478.7 | 539.0 | 618.2 | 686.0 | 755.7 | 854.8 |
| 19 | K | 4.3 | 31.8 | 45.7 | 60.9 | 83.0 | 100.0 | 117.6 | 155.0 | 176.0 | 503.4 | 564.1 | 629.1 | 714.0 | 787.1 | 861.8 |
| 20 | Ca | 6.1 | 11.9 | 50.9 | 67.0 | 84.4 | 108.8 | 127.7 | 147.2 | 188.5 | 211.3 | 591.3 | 656.4 | 726.0 | 816.6 | 895.1 |

Aufgaben:

1. Erläutern Sie den Aufbau der Tabelle, was genau wird dargestellt und welche Gesetzmäßigkeiten kann man schon erkennen?
2. Stellen Sie die Ionisierungsenergien des Magnesium-Atoms graphisch auf geeignete Weise dar und begründen Sie den Verlauf der Graphik mit Hilfe des Schalenmodells.
3. Begründen Sie die in der Tabelle gezeigten Zusammenhänge mit Hilfe des Schalenmodells.

Aufgabe 1

Die Tabelle zeigt die Ionisierungsenergien der ersten 20 Elemente des Periodensystems. Gezeigt ist nicht nur die jeweils erste Ionisierungsenergie, sondern die Ionisierungsenergien aller Elektronen eines jeden Elements. Daher findet man beim Calcium 20 Ionisierungsenergie-Werte.

Aufgabe 2

Ähnlich wie die Zeichnung der Ionisierungsenergien des Schwefel-Atoms.

Aufgabe 3

Die erste Ionisierungsenergie aller Element hat stets den kleinsten Wert, die letzte Ionisierungsenergie stets den größten.

Innerhalb einer Periode nimmt die Ionisierungsenergie kontinuierlich leicht zu, bei Übergang vom letzten Element einer Periode zum ersten Element der nächsten Periode kann man eine schlagartige Abnahme der Ionisierungsenergie beobachten. Das liegt daran, dass das erste Element der nächsten Periode eine zusätzliche Elektronenschale besitzt mit größerem Abstand zum Atomkern. Die Elektronen auf dieser Schale werden weniger stark angezogen als die Elektronen der vorherigen Schale, darum sinkt die Ionisierungsenergie stark ab, um dann aber innerhalb der neuen Periode wegen der steigenden Kernladungszahl wieder zuzunehmen.