|  |  |
| --- | --- |
| **Aufgabe 1**: Teilchendetektive I | **Ü3** |

Finde und benenne die gesuchte Verbindung. Begründe die Lösungsschritte.   
Hilfsmittel: Ionenradien aus dem Schulbuch oder einer anderen Quelle.

*Zwei Hauptgruppenelemente aus den ersten drei Perioden reagieren miteinander zu einer Ionenverbindung. Das Atom A hat zwei Elektronen in der äußeren Schale. Das Ionengitter der Verbindung hat eine Natriumchlorid-Struktur, da das eine Ion ungefähr einen doppelt so großen Durchmesser hat, wie das andere. Das Ion, das aus dem Atom B entsteht hat eine Neon-Hülle.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Aufgabe 2**: Teilchendetektive II | **Ü3** |

Finde alle möglichen Lösungen und begründe die Lösungsschritte anhand des PSE.

*Zwei Atomsorten A und B aus den ersten vier Perioden reagieren miteinander zu Ionen. Das Atom A verändert dabei seine Elektronenanzahl um 1. Im Ionengitter liegt die eine Ionensorte doppelt so häufig wie die andere vor. Nur eine der beiden Ionensorten hat eine Argon-Hülle.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Aufgabe 3**: Teilchendetektive III | **Ü3** |

Finde alle möglichen Lösungen und begründe die Lösungsschritte. Bei dieser Aufgabe gibt es zwei alternative Zusatzinformationen, wenn das erste Zwischenergebnis erreicht ist.

*Zwei Hauptgruppenelemente reagieren miteinander. Die Masse der Formeleinheit einer Ionenverbindung A3B1 ist kleiner als 100u.*

|  |
| --- |
| **Alternative 1:** |
| *Nur eines der beteiligten Ionen hat keine Neon-Hülle.* |

|  |
| --- |
| **Alternative 2: (experimentell)** |
| *Die ausgegebene Verbindung enthält die gleiche Ionensorte wie die gesuchte Verbindung.*   * *Untersuche die Flammenfarbe.* * *Gibt man die gesuchte Ionenverbindung in Wasser, so entsteht Ammoniak.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Hilfen Aufgabe 1**: Teilchendetektive I | **Ü3** |

**Gestufte Hilfen (Gerüsthilfen):**

|  |  |
| --- | --- |
| **TIPP 1:** | *Welche Aussage kannst Du über die Atome A bzw. B machen, wenn sich eine Ionenverbindung bildet?* |
| **TIPP 2:** | *Wenn ein Atom zwei Elektronen in der äußeren Schale hat gehört es zu einer bestimmten Gruppe von Hauptelementen.* |
| **TIPP 3:** | *Aus den Ionenradien könnte man eine Vermutung ableiten: Vergleiche die Ionenradien von Be2+, Mg2+, N3-, O2- und F-­.* |
| **TIPP 4:** | *Das Atom B nimmt zwei Elektronen auf und bildet ein zweifach negativ geladenes Ion. Welche Atome kommen in Frage?* |

**Gestufte Hilfen (Teilergebnisse):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Teil 1:** | *Ein Atom ist ein Metall-Atom und das andere ein Nichtmetall-Atom.* |
| **Teil 2:** | *Atom A ist aus der II. Hauptgruppe und den ersten drei Perioden: Be oder Mg.* |
| **Teil 3:** | *Vergleiche die Ionenradien von Be2+, Mg2+, N3-, O2- und F-­. Passt bei Mg2+ r = 72pm und O2- r=140pm.* |
| **Teil 4:** | *Das Atom B ist aus der VI. Hauptgruppe. Wenn es eine Neon-Hülle haben muss, kann es nur ein Sauerstoff-Atom sein* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Hilfen Aufgabe 2**: Teilchendetektive II | **Ü3** |

**Gestufte Hilfen (Gerüsthilfen):**

|  |  |
| --- | --- |
| **TIPP 1:** | *Was wäre, wenn B das Metall-Atom ist? Was wenn A das Metall-Atom ist?* |
| **TIPP 2:** | *Auf welche Arten kann sich die Elektronenanzahl um 1 verändern?* |
| **TIPP3:** | *Bestimme die Ionenladung von B aus der Verhältnisformel.* |
| **TIPP4:** | *Schreibe mögliche Ionen auf und markiere diejenigen mit Argon-Hülle. Verwende dazu das Periodensystem.* |
| **TIPP5:** | *Welche Ionen kannst Du kombinieren, wenn nur eines der beteiligten Ionen eine Argon-Hülle haben darf?* |

**Gestufte Hilfen (Teilergebnisse):**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Teil 1:*** | *Nur Alkalimetall-Atome oder Halogen-Atome kommen in Frage.* |
| ***Teil 2:*** | *Wenn A ein Halogen-Atom ist, dann folgt aus der Verhältnisformel, dass B zu einem zweifach positiv geladenen Ion reagiert. Es muss ein Erdalkalimetall-Ion sein.* |
| ***Teil 3:*** | *Wenn A ein Alkalimetall-Atom ist, dann folgt aus der Verhältnisformel, dass B zu einem zweifach negativ geladenen Ion reagiert. Es muss ein Ion eines Atoms der VI. Hauptgruppe sein.* |
| ***Teil 4:*** | *Das Atom B kann seine Elektronenanzahl nicht um 1 ändern, da sich aufgrund der Verhältnisformel sonst eine Ladung von 0,5 für das Ion A ergeben würde.* |
| ***Teil 5:*** | *Nur eines der beiden Ionen darf eine Argon-Hülle haben: Wenn A diese Ion bildet muss es entweder K+ oder Cl– sein.* |
| ***Teil6:*** | *Wenn Cl– das eine Ion ist, dann ergeben sich folgende Lösungen: BeCl2, MgCl2. Die Lösung CaCl2 schließen wir aus - hier hätten beide Ionen eine Argon-Hülle.* |
| **Teil 7:** | *Wenn K+ das eine Ion ist, dann ergeben sich K2O, K2Se. Die Verbindung K2S schließen wir aus - hier hätten beide Ionen eine Argon-Hülle.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Hilfen Aufgabe 3**: Teilchendetektive III | **Ü3** |

**Gestufte Hilfen (Gerüsthilfen):**

|  |  |
| --- | --- |
| **TIPP 1:** | *Welche Aussage kannst Du über die Atome A bzw. B machen, wenn sich eine Ionenverbindung mit der allgemeinen Verhältnisformel A1B3 bildet? Bedenke, dass A oder B das Metall-Atom sein könnte.* |
| **TIPP 2:** | *Bor ist ein Halbmetall.* |
| **TIPP 3:** | *Grenze die Suche ein: Wie groß darf die Atommasse der jeweiligen Atomsorte höchstens ein?* |
| **TIPP 4:** | *Das Atom B nimmt zwei Elektronen auf und bildet ein zweifach negativ geladenes Ion. Welche Atome kommen in Frage?* |

**Gestufte Hilfen (Teilergebnisse):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Teil 1:** | *Kombinationen der Ionen der Hauptgruppen I und V bzw. III und VII sind möglich.* |
| **Teil 2:** | *Es gibt vier mögliche Lösungen mit einer passenden Masse: Li3N, Li3P, Na3N, AlF3. Bor ist ein Halbmetall und bildet keine einfachen Ionenverbindungen.* |
| **Teil 3:** | Alternative 1: Lithium-Ionen und Phosphor-Ionen haben keine Neon-Hülle. |
| **Teil 3:** | Alternative 2: Die Flammenfarbe weist auf eine Lithiumverbindung hin. |
| **Teil 4:** | Alternative 1: Es muss Lithiumnitrid sein. Li3N |
| **Teil 4:** | Alternative 2: Es muss Lithiumnitrid sein. Li3N  Li3N + 3 H2O 🡪 3Li+(aq) + 3OH–(aq) + NH3(g) |

Aufgabe 1: MgO

Aufgabe 2: *BeCl2 , MgCl2 ,CaF2, CaBr2, K2O, K2Se, Li2S, Na2S*

Aufgabe 3: Li3N