

## M\_00492 Modell Ion (eiatomig)

### 1. Beschreibung

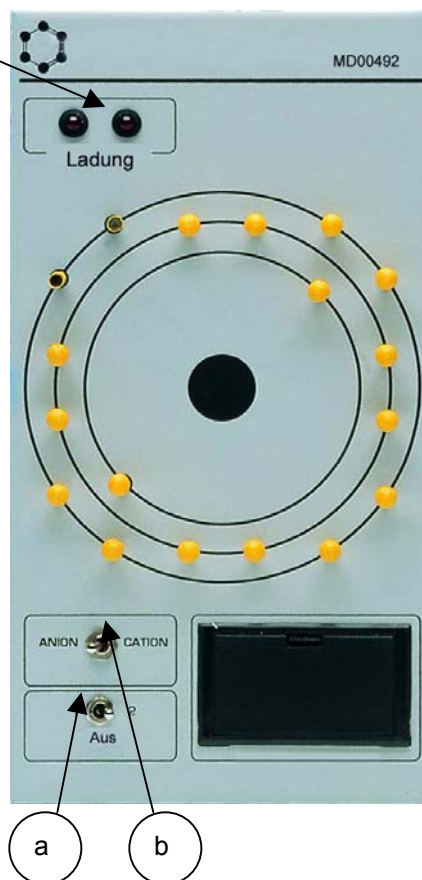
Das Modell „Ion“ wurde von uns konzipiert und entwickelt, um durch seine einfache Handhabung eine besseres Herantasten an den Begriff des Atoms bzw. der Ionen zu ermöglichen.

Gerade in den Anfangsklassen des Chemieunterrichts haben die Schüler genau mit diesen Begriffen Probleme. Sie stoßen hier oft zum ersten Mal in Bereiche vor, die ihnen fremd vorkommen. Um dies zu bewältigen, ist es besonders wichtig, dass die Schüler sich solcher Modelle bedienen.

#### 1.1 Vorstellung des Produkts

Das gesamte Modell besteht aus:

- 1 Scheibe mit 175 mm Durchmesser, gelocht und mit einem Bild des BOHR'schen Atommodells bedruckt
- 1 Elektrokasten „Ladungszustand eines Ions“
- 1 Satz mit 30 Stiften (12 grüne und 18 gelbe), die die festen Elektronen darstellen
- 1 Paar Magnete, die die beweglichen Elektronen darstellen
- 1 Befestigungsschraube um die Scheibe auf den Kasten zu schrauben



Der Elektronikasten ermöglicht es den Schülern, sich über den Ladungszustand eines Ions, das sich aus einem Atom durch Aufnahme oder Abgabe eines Elektrons gebildet hat, zu informieren. In den Kasten sind zwei Schalter und zwei LED- Anzeigen eingebaut:

a) Schalter mit drei Positionen (1 - Aus - 2) im unteren Bereich des Kastens:

Aus: Gerät ausgeschaltet

1: Bei monvalenten Ionen (einbindig) ist ein Elektron verschiebbar. Nur die LED der linken Seite wird aktiviert.

2: Bei bivalenten Ionen (zweibindig) sind zwei Elektronen verschiebbar. Beide LED's sind aktiviert.

b) Schalter mit zwei Positionen (Anion - Kation) befindet sich oberhalb des Schalter (a):

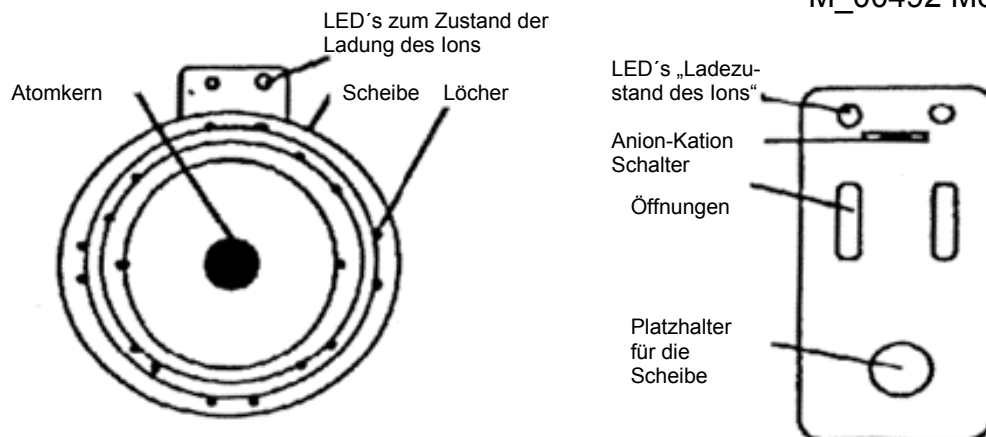
Anion: Bildung von Anionen durch das Einfangen von Elektronen (z.B. Cl<sup>-</sup>). Die LED leuchtet auf, wenn man Elektronen in den vorgegebenen Ort hinzugibt.

Kation: Bildung von Kationen durch Abgabe von Elektronen. Die LED leuchtet auf, wenn man ein Elektron aus seiner Position nimmt.

c) Leuchtdiode: die linke oder rechte LED leuchtet auf und gibt die Ladung des gebildeten Ions an.

#### **Empfohlenes Zubehör: (nicht im Lieferumfang)**

- Batterie 9V, wird in das Batteriefach auf der Rückseite des Apparates eingesetzt. Dabei auf die richtige Polung achten.



## 2. Funktion

### 2.1 Atommodell nach Bohr

Das Modell ist sehr einfach und effektiv im Unterricht einzusetzen. Es besteht aus einer Scheibe und den Stiften (Elektronen), die für die Darstellung des Atomaufbaus bzw. der Atomstruktur wichtig sind. Die ersten Elemente bis zum Element Ar können mit diesem Modell dargestellt werden.

- Die Perioden innerhalb des PSE (Periodensystem der Elemente)
- Regel des Auffüllens der Perioden (Die Periodizität der Elemente)
- Elektronenpaar; freie Elektronen
- Die Valenz eines chemischen Elements

Die Stifte stellen die Elektronen dar, die auf die entsprechenden Schalen (K, L, M) bzw. Perioden (1.; 2.; 3. etc.) gesteckt werden.

Das Auffüllen der Schalen erfolgt nach der sogenannten Oktettregel, beginnen Sie mit der innersten Schale (K, danach L usw.).

Alle Edelgase haben z.B. eine voll besetzte Schale. Alle anderen Elemente streben danach, diesen Edelgaszustand zu erreichen. Erreicht werden kann dieser Zustand durch Eingehen von entsprechenden Bindungen (polare Bindung, Ionenbindung, Metallbindung).

Dies wiederum erfolgt durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen.

Auf der äußersten Schale kann die Anwesenheit von freien Elektronen oder freien Elektronenpaaren kenntlich gemacht werden.

### 2.2 Modell eines Einatomigen Ions

Die Verwendung des Kastens ermöglicht insbesondere die Modelldarstellung eines Ions: er zeigt andauernd die Art der Ladung des gebildeten Ions an.

Die magnetischen Stifte stellen die verschiebbaren Elektronen dar, die nur auf der jeweils äußersten Schale an entsprechenden Stellen eingesteckt werden können.

Die LED darf nur aufleuchten, wenn sich Ionen bilden. Die LED ist inaktiv, wenn es lediglich um die reine Darstellung von Atomen geht.

## 2.3 Anwendungsbeispiele

### a) Die Darstellung des Kations $\text{Na}^+$

Das Element Na: Ordnungszahl 11 ; Element aus der 3. Periode

- Bestücken Sie zuerst die beiden inneren Schalen mit  $2 + 8 = 10$  Elektronen.
- Für das 11. Elektron wird der magnetische Stift benötigt, der das einzige Elektron auf der äußeren Schale darstellt.
- Stellen Sie den Schalter „1-Aus-2“ auf „1“ (einbindiges, monovalentes Ion).
- Stecken Sie den magnetische Stift jetzt in die linke Öffnung des Kastens auf die äußere Schale (3.Periode).
- Stellen Sie den Schalter (b) auf „KATION“: dadurch erhalten Sie die Darstellung des Natriumatoms.

Wenn man den magnetischen Stift herauszieht, erhält man die Darstellung eines Natriumions ( $\text{Na}^+$ ) mit 10 Elektronen. Die LED leuchtet auf und zeigt eine Ladung an. Steckt man den magnetischen Stift wieder zurück, kommt man zurück zur ursprünglichen Darstellung.

### b) Beispiel der Verwendung: Die Darstellung den Anions $\text{Cl}^-$

Das Element Chlor Cl: Ordnungszahl 17; Element der 3. Periode.

- Bestücken Sie zuerst die 3 inneren Schalen mit  $2 + 8 + 7 = 17$  Elektronen. Es bleibt eine Stelle für den magnetischen Stift übrig (das Elektron, welches fehlt um das Oktett und damit den Edelgaszustand zu vervollständigen).
- Stellen Sie den Schalter auf „1 - A - 2“ auf „1“ (monovalentes Ion).
- Stellen Sie den Schalter (b) auf „ANION“: dadurch erhalten Sie die Darstellung des Chloratoms.

Wenn man den magnetischen Stift auf die entsprechende Stelle setzt (in die linke Öffnung des Kastens), wird das  $\text{Cl}^-$  - Ion mit 18 Elektronen dargestellt. Die LED zeigt die entsprechende Ladung an. Wenn man den magnetischen Stift herauszieht, kommt man wieder automatisch zur Darstellung des Chloratoms zurück.

Für Schwefel (S): Stellen Sie den Schalter !1 - A - 2“ auf „2“: bivalentes (zweibindiges) Ion (z.B.  $\text{Ca}^{2+}$ )

### c°) Für Fortgeschrittene

Man kann auch beide Modelle parallel einsetzen. Das heißt, dass man dann zwei gebundene Ionen (z.B.  $\text{NaCl}$ ) darstellen kann.

Wenn Sie Änderungs- und/oder Verbesserungsvorschläge haben, teilen Sie es uns bitte mit.

Stand: 07/03