

## Modell Ion (eiatomig)

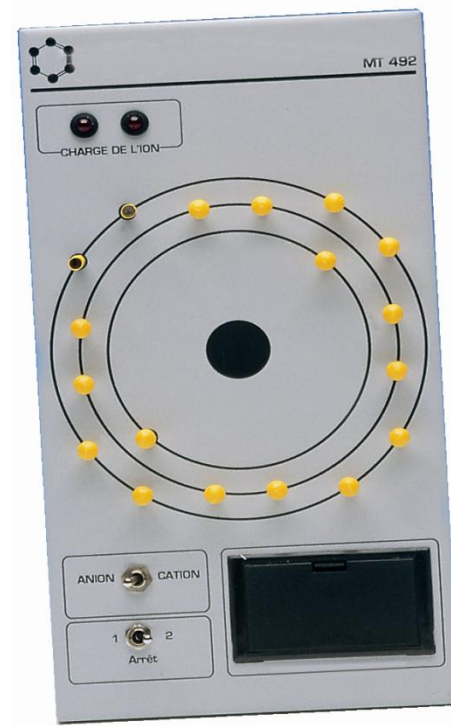
### 1. Beschreibung

Das Modell Ion ist ein Modell, welches von uns konzipiert und entwickelt wurde. Es ermöglicht durch einfache Handhabung eine besseres Herantasten an den Begriff des Atoms bzw. der Ionen. 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 notwendig, dass die Schüler, sich der Modelle bedienen.

### 1.2 Vorstellung

Das gesamte Modell umfasst:

- 1 Scheibe mit 175mm Durchmesser, vorgelocht und mit einem Bild eines Atoms nach der Darstellung von Bohr versehen.
- 1 Elektrokasten „Ladungszustand eines Ions“
- 1 Satz mit 30 Picots ( 12 grün und 18 gelb ) , die die festen Elektronen darstellen sollen.
- 1 Paar Magneten: Verschiebbare Elektronen
- Fixierwerkzeug der Scheibe auf dem Kasten.



Der Elektronikkasten ist ein Apparat, der es den Schülern ermöglicht, sich über den Ladungszustand eines Ions, welches sich aus einem Atom durch Aufnahme oder Abgabe eines Elektrones gebildet hat, zu informieren. Der Kasten umfasst zwei Schalter und zwei LED- Anzeigen:

**a)** Schalter mit drei Positionen (1 - A - 2) befindet sich auf der Seite des Kastens:

A: Stopp oder Spannungsunterbrechung

1: Bei monvalenten Ionen (einbindig); ein Elektron ist verschiebbar. Nur das 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 oben auf dem Kasten:

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

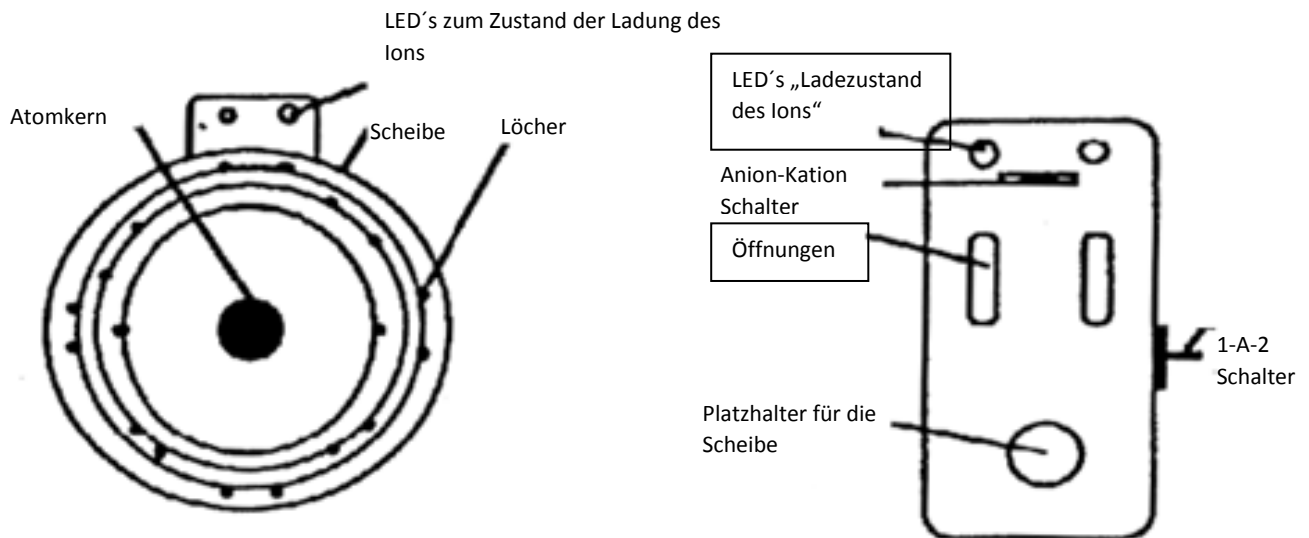
Kation: Bildung von Kationen durch Abgabe von Elektronen. Das LED leuchtet auf, wenn man ein Elektron aus seiner Position nimmt.

c) Das LED leuchtet auf und gibt die Ladung des gebildeten Ions an.

**Material:**

Benötigtes Zubehör: (wird nicht mitgeliefert)

Batterie 9V einzuführen in das Batteriefach, welches sich auf der Rückseite des Apparates befindet.



**2. Funktion**

*Atommodell nach N. Bohr*

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

*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 Picots stellen die Elektronen dar, die man auf die entsprechenden Schalen (K, L, M) bzw. Perioden (1.; 2.; 3. etc.) steckt.  
 Das Auffüllen der Schalen erfolgt nach der so genannten Oktettregel. Alle Edelgase haben z.B. eine voll besetzte Schale. Alle anderen Elemente streben danach diesen Edelgaszustand zu erreichen. Erreicht werden kann dieser in entsprechenden Bindungen (polare Bindung, Ionenbindung, Metallbindung) durch Aufnahme oder Abgabe von

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

#### *Das Modell*

Die Verwendung des Kastens ermöglicht insbesondere die Modellierung eines Ions: er signalisiert andauernd die Art der Ladung des gebildeten Ions.

Die magnetisierten Stifte stellen die verschiebbaren Elektronen dar, die nur auf die äußerste Schale in entsprechenden Stellen platziert werden können.

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

#### **a) Beispiel der Verwendung: Die Darstellung des Kation Na<sup>+</sup>**

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

- Komplettieren Sie zuerst die beiden inneren Schalen mit  $2 + 8 = 10$  Elektronen. Der magnetisierte Stift wird das einzige Elektron sein, welches sich auf der äußeren Schale befindet .
- Stellen Sie den Schalter „1-A-2“ auf „1“; einbindiges, monovalentes Ion.
- Nun platzieren Sie den magnetisierten Stift auf die äußere Schale (3.Periode). Gleichzeitig sollte man darauf achten, es auf die linke Öffnung des Kastens zu setzen.
  
- Wählen Sie die Darstellung „KATION“: man erhält jetzt die Darstellung des Natriumatoms. Wenn man den magnetisierten Stift zurückzieht, erhält man die Darstellung eines Natriumions (Na<sup>+</sup>) mit 12 Elektronen; das LED leuchtet auf und gibt eine Ladung an. Platziert man den Magneten wieder zurück, kommt man wieder zur ursprünglichen Darstellung.

#### **b) Beispiel der Verwendung: Die Darstellung den Anions Cl<sup>-</sup>**

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

- Komplettieren Sie die Schalen mit  $2 + 8 + 7 = 17$  Elektronen. Es bleibt eine Stelle für den magnetisierten 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“ ; monvalentes Ion
- Wählen Sie die Darstellung ANION: Man erhält die Darstellung des Chloratoms. Wenn man den magnetisierten Stift auf die entsprechende Stelle setzt, sollte man darauf achten, ihn auf die linke Öffnung des Kastens zu setzen: Man erzielt die Darstellung des Cl<sup>-</sup> Ions zu 18 Elektronen, das LED gibt die entsprechende Ladung an. Ziehen Sie das 18. Elektron zurück, kommen Sie wieder automatisch zur Darstellung des Chloratoms.

Für Schwefel (S): Stellen Sie den Schalter „1 - A - 2“ auf „2“: bivalentes (zweibindiges) Ion (z.B. Ca<sup>2+</sup>)

#### **c) Für Fortgeschrittene**

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

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