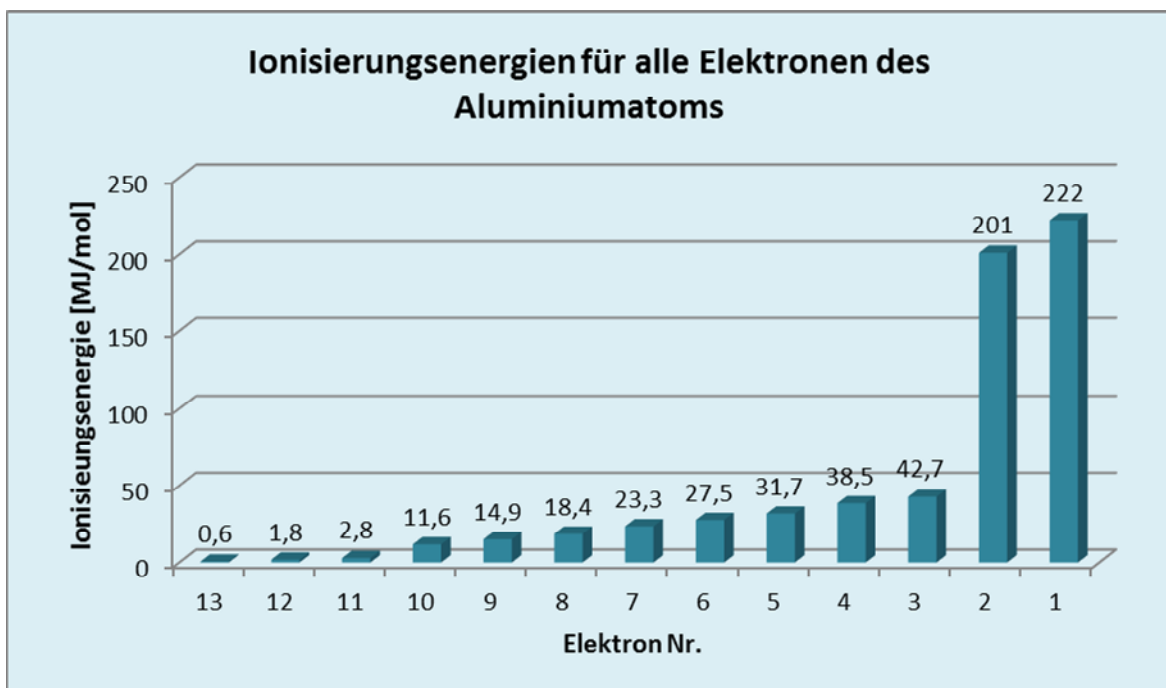


## Vom Bau der Atomhülle

Als erste **Ionisierungsenergie** wird die Energie bezeichnet, die zur vollständigen Abtrennung des am wenigsten fest gebundenen Elektrons von einem Atom aufzuwenden ist. Folgerichtig wird die Energie, die aufgewendet werden muss, um weitere Elektronen zu entfernen, als zweite, dritte usw. Ionisierungsenergie bezeichnet.



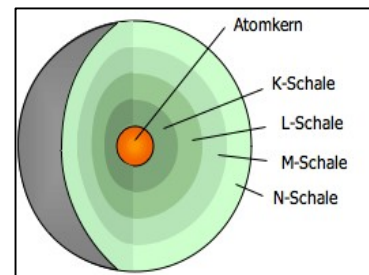
Die Abbildung zeigt die Größe der Ionisierungsenergien für alle dreizehn Elektronen des Aluminiumatoms (Elektron Nummer 1 ist das **zuletzt** entfernte; Elektron Nummer 13 das **zuerst** entfernte!)



## Aufgaben:

1. Beschreibe das oben stehende Diagramm.
2. Bei der Entfernung der einzelnen Elektronen des Aluminiums beobachtet man mehrere sprunghafte Änderungen. Finde diese heraus.
3. Erkläre, welche Bedeutung eine kleine oder eine große Ionisierungsenergie eines Elektrons in Bezug auf seine Entfernung zum Atomkern hat.
4. Die Elektronen in einer Atomhülle befinden sich in Schalen, die mit den einzelnen Schichten einer Zwiebel vergleichbar sind.

Nach dem Schalenmodell besitzen bestimmte Elektronen einen bestimmten Bewegungsraum, der die Form einer Kugelschale hat. Die schalenartigen Bewegungsräume der Elektronen bezeichnet man auch als Elektronenschalen und kennzeichnet sie (von innen nach außen) mit den Buchstaben K, L, M, N, ...



Gestalte die Atomhülle eines Aluminiumatoms (zweidimensional), indem du die Elektronen auf den verschiedenen Schalen anordnest.

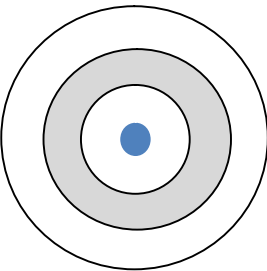
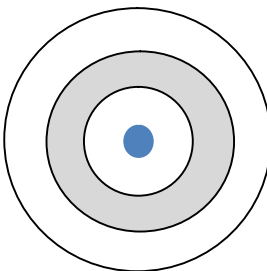
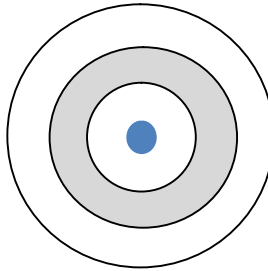
5. Im Folgenden sind die aufzuwendenden Energiebeiträge (in MJ/Mol) für die schrittweise Ionisierung der Atome von zwei verschiedenen Elementen aufgeführt, beginnend mit dem jeweils zuerst entfernten Elektron.

Element 1: _____ Ordnungszahl: _____												
Elektron Nr.	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Ionisierungsenergie [MJ/mol]	0,7	1,5	7,7	11,0	14,0	18,0	22,0	26,0	32,0	36,0	170,0	190,0

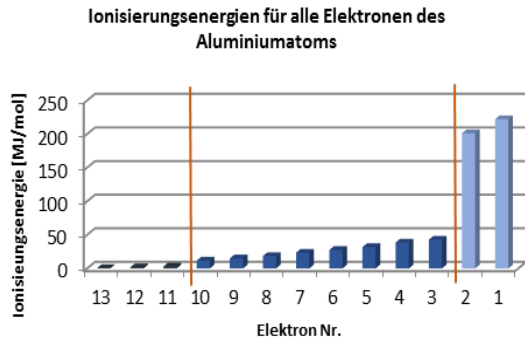
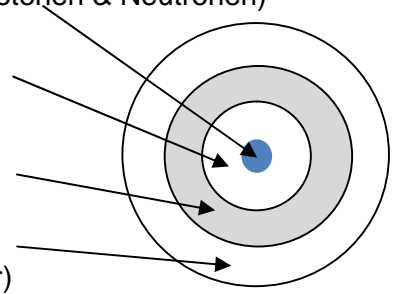
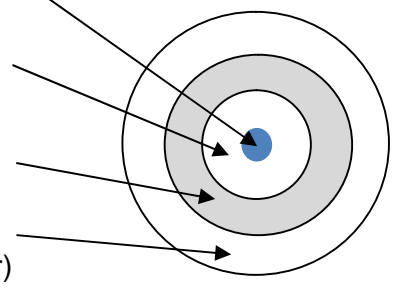
Element 2: _____ Ordnungszahl: _____											
Elektron Nr.	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Ionisierungsenergie [MJ/mol]	0,5	5,0	7,0	10,0	13,0	17,0	20,0	26,0	29,0	141,0	159,0

- a) Entscheide mit Hilfe des PSE, um welche Elemente es sich jeweils handelt (Elementbezeichnung & Ordnungszahl in die Tabelle eintragen)
- b) Übertrage die Tabellenwerte in jeweils ein Säulendiagramm.  
**x-Achse:** Nummer des Elektrons, beginnend (links) mit der größten Zahl  
**y-Achse:** Ionisierungsenergie (1 cm entspricht 10 MJ/Mol).
- c) Finde heraus, ob und gegebenenfalls wo sich bei den Atomen der zwei Elemente sprunghafte Veränderungen in der Ionisierungsenergie ergeben.
- d) Stelle einen Zusammenhang zwischen der Stellung des Elementes im PSE und den Sprüngen in der Ionisierungsenergie her.

6. Zeichne mithilfe deiner Ergebnisse die Verteilung der Elektronen von den Elementen 1 und 2 im Schalenmodell.

Aluminium	Element 1	Element 2
	_____	_____
		

Die Hilfekarten 1 bis 6 kannst du dir bei Bedarf am Lehrerpult abholen.

<h3>Hilfe 1</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>Was ist in dem Diagramm dargestellt (siehe Überschrift)?</li> <li>Erkläre, welche Größen (mit Einheiten) auf der x- bzw. y-Achse abgebildet sind.</li> <li>Beschreibe kurz den Verlauf der Werte (z. B. Abnahme oder Zunahme).</li> </ul>	<h3>Hilfe 2</h3> <p>Man kann zwei Sprünge im Diagramm erkennen.</p>  <p>Ionisierungsenergien für alle Elektronen des Aluminiumatoms</p>
<h3>Hilfe 3</h3> <p>Der Atomkern ist positiv geladen, während die Elektronen eine negative Ladung besitzen. Ungleiche Ladungen ziehen sich an. Überlege, ob nah am Atomkern befindliche Elektronen oder weit entfernte stärker vom Kern angezogen werden.</p>	<h3>Hilfe 4</h3> <p>Atomkern (enthält Protonen &amp; Neutronen)</p>  <p>K-Schale (kernnah) L-Schale M-Schale (kernferner)</p>
<h3>Hilfe 5</h3> <p>Das Diagramm „Ionisierungsenergien für alle Elektronen des Aluminium-Atoms“ zeigt <b>drei Gruppen von Elektronen</b>:</p> <p>Große IE: 2 Elektronen Mittlere IE: 8 Elektronen <b>Kleinere IE: 3 Elektronen</b></p> <p>Daraus folgt die Position des Elementes Aluminium im PSE: <b>3. Periode</b> und <b>3. Hauptgruppe</b></p>	<h3>Hilfe 6</h3> <p>Atomkern (enthält Protonen &amp; Neutronen)</p>  <p>K-Schale (kernnah) L-Schale M-Schale (kernferner)</p>