

Diagnosebogen Chemie: Energiestufenmodell, Ionenbildung, Edelgasregel			
F FACHWISSEN	E ERKENNTNISGEWINN	K KOMMUNIKATION	B BEWERTUNG

Wo WURDE UNTERRICHTET?

Zweites Jahr Chemieunterricht (Kl. 10, G9)

ANGESTEUERTE FACHLICHE KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- ein Erklärungsmodell für die energetisch differenzierte Atomhülle (*Ionisierungsenergie*) beschreiben
- erläutern, wie positiv und negativ geladene Ionen entstehen (*Elektronenübergänge, Edelgasregel*)
- den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im PSE erklären (*... Valenzelektronen, Hauptgruppe, Periode*)

ANGESTEUERTE ÜBERFACHLICHE KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- Fachbegriffe definieren, systematisieren und kategorisieren
- Sachverhalte verständlich, übersichtlich und adressatengerecht dokumentieren und präsentieren

HINWEISE:

Beim Korrigieren eines benoteten oder auch anonymen Tests der üblichen Art werden vom Lehrer Fehlvorstellungen, Missverständnisse und Wissenslücken und Unklarheiten notiert. Zu jedem Punkt dieser ungeordneten Liste erstellt der Lehrer in einer Tabelle klärende Informationen und Aufgaben zur Kontrolle. Dieses Material bekommt jeder Schüler mit dem korrigierten Test. Er muss nun selber ermitteln, welche Informationen ihn betreffen. So erfährt er nicht nur seine Defizite, sondern wird sich auch der bereits beherrschten Inhalte bewusst. Nur diejenigen Aufgaben sind zu lösen, die zu einem defizitären Punkt gehören. So übernimmt jeder Schüler individuell Verantwortung für seinen Kompetenzzuwachs.

EINSATZMÖGLICHKEITEN DES DIAGNOSE-INSTRUMENTS:

Die Erstellung der Informationen und Aufgaben, sowie der Kontrolle der angefertigten Lösungen erfordern einen größeren Zeitaufwand, sodass diese Maßnahme für zentrale Schlüsselstellen des Unterrichts empfohlen werden kann.

KOPIERVORLAGEN:

Test zum Atombau

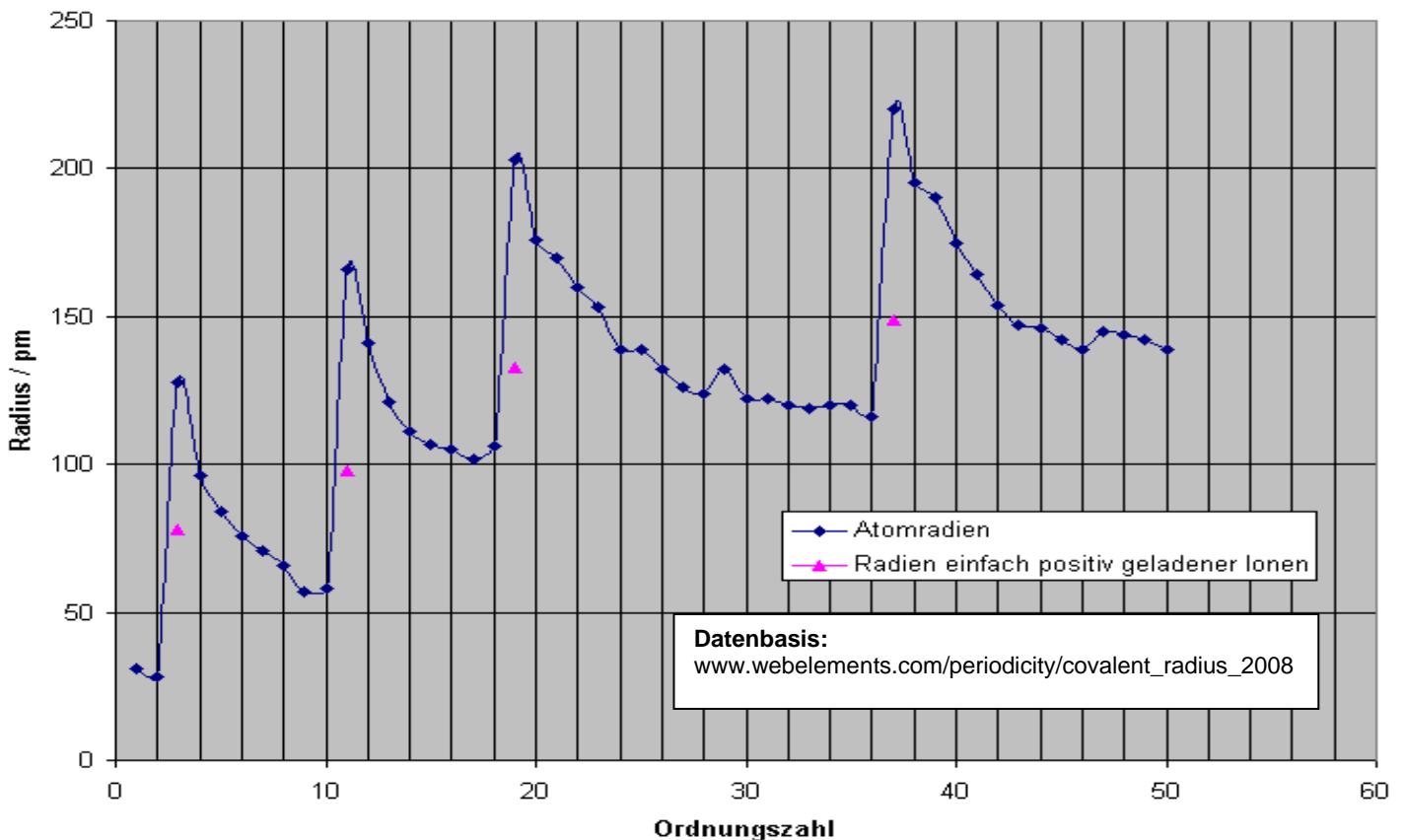
Betrachte das Schaubild mit der Angabe der Atomradien.

- a) Kreise die Punkte der Atome einer beliebigen Hauptgruppe ein und verbinde die Punkte. Erläutere den Verlauf der gezeichneten Linie.

.....

b) Stelle das größte Atom der 4. Periode im Energiestufenmodell dar und fülle die Tabelle aus.			c) Verfahre wie bei b) beim kleinsten Ion, dessen Radius im Schaubild durch ein Dreieck angegeben ist.		
Energiestufen-Modell	Atomsymbol		Energiestufen-Modell	Teilchen-symbol	
	Masse	39 u		Masse	7 u
	Elementar-teilchen Kern			Elementar-teilchen Kern	
	Elementar-teilchen Hülle			Elementar-teilchen Hülle	
	Valenz-elektronen			Valenz-elektronen	

Atom- und Ionenradien in Pikometer (pm)



Klärung von Missverständnissen und Unklarheiten, beim Test zum Thema „Atombau“

1. Lies jeden der 9 Punkte durch. Kreuze die Nummern an, die sich auf deine falschen Antworten im Test beziehen.
2. Löse dann die Aufgaben der angekreuzten Nummern.

Nr	Information	Aufgabe
1	Die Atome einer Hauptgruppe stehen im PSE untereinander. Somit können Wasserstoff und Helium nicht zu einer Hauptgruppe gehören. Niemals sind aufeinander folgende Atome zusammen in einer Gruppe.	Nenne die Atome der 1. Hauptgruppe und die Nummer der Hauptgruppe mit dem Namen „Edelgase“.
2	Eine Erläuterung kann nicht nur aus der Beschreibung der festgestellten Tatsache bestehen, sondern muss sie auch noch verständlicher machen. Die Tatsache ist, dass die Atome einer Hautgruppe mit zunehmender Ordnungszahl größer werden. Die Erläuterung muss jetzt diesen Sachverhalt verständlicher machen.	Erläutere die Tatsache, dass im Periodensystem bei sehr vielen Elementen gebrochene Zahlen als Atommassen stehen.
3	Die Zunahme der Atomradien innerhalb einer Hauptgruppe von oben nach unten liegt daran, dass die Zahl der Protonen im Kern zwar zunimmt, diese auch die Elektronenhülle stärker zusammenziehen, aber die Elektronen von Atom zu Atom eine Energiestufe mehr zur Verfügung haben. Die erste Tatsache spricht für eine Abnahme des Atomradius in einer Gruppe von oben nach unten, die zweite für eine Zunahme des Atomradius. Es ist so, dass Elektronen auf den hohen Energiestufen sich mit ihrer höheren Energie besser gegen die Anziehungskraft des Kerns „wehren“ können. Deshalb werden die Atome einer Gruppe trotz der höheren Protonenzahl in der Regel etwas größer.	Erläutere den Verlauf der Ionisierungsenergie innerhalb der zweiten Periode.
4	Die Abnahme der Atomradien innerhalb einer Periode liegt daran, dass bei diesen Atomen keine neue Energiestufe angefangen wird. Die in der Periode hinzukommenden Elektronen haben also alle dieselbe Energie, aber der Kern wird von Atom zu Atom immer stärker anziehend für die Elektronen, da die Protonenzahl ansteigt. Deshalb wird die Atomhülle immer stärker zusammengezogen, je größer die Ordnungszahl ist. Dies ändert sich erst wieder, wenn die Elektronen die nächst höhere Energiestufe besetzen, also zu Beginn der nächsten Periode.	Erläutere den Verlauf der Ionisierungsenergie innerhalb der zweiten Periode.

Nr	Information	Aufgabe															
5	<p>Beim Energiestufenmodell werden die Elektronenzahlen auf, nicht unter die Linie geschrieben, die die Höhe der Energie der Elektronen angibt. Gut wäre es auch, unten den Kern mit seiner Protonenzahl dazuzuschreiben, damit man einen Vergleich hat, ob die Gesamtelektronenzahl stimmt. Wenn man die Elektronen aller Stufen zusammenzählt, muss bei ungeladenen Atomen die Zahl der Protonen herauskommen. Außerdem haben wir immer einen oben offenen „Topf“ um die Stufen gezeichnet, der die Energie der Atomhülle darstellen soll. Das Modellbild des Atoms ist dann gegenüber andern Zeichnungen und Texten abgegrenzt.</p>	<p>Gib im Energiestufenmodell korrekt an: a) Chloratom, b) Natriumatom, c) zweifach positiv geladenes Beryllium-Ion, d) einfach negativ geladenes Fluor-Ion</p>															
6	<p>Wenn es sich nicht um ein Atom, sondern um ein einfach positiv geladenes Ion handelt, muss berücksichtigt werden, dass dem Teilchen ein Elektron fehlt. Das Symbol für das Lithium-Ion ist korrekt Li^+, die Elektronenzahl nur 2, da eines von den ursprünglich drei Elektronen des Atoms abgegeben worden ist. Somit gibt es in diesem Teilchen keine Valenzelektronen mehr, da die oberste Energiestufe kein Elektron mehr enthält.</p>	<p>Notiere zu den Teilchen der vorigen Aufgabe: Teilchensymbol, Zahl der Protonen, Elektronen und Valenzelektronen</p>															
7	<p>Bei allen Atomen gibt es zwei Elementarteilchen, die den Kern bilden: Protonen (p^+, positiv geladen) und Neutronen (n, elektrisch neutral). Ausnahme ist nur das einfache H-Atom. Die beiden Anzahlen zusammen müssen die Masse des Atoms in u ergeben, da Protonen und Neutronen jeweils ziemlich genau die Masse 1 u haben. Ein Kaliumatom mit der Masse 39 u kann also nicht nur 19 Nukleonen haben. 19 ist bei Kalium die Ordnungszahl, nicht die Massenzahl.</p>	<p>Beschreibe die Zusammensetzung des Kerns a) des Isotops Aluminium-27 b) des Atoms mit der Ordnungszahl 20 und der Massenzahl 41.</p>															
8	<p>Valenzelektronen gehören auch zur Atomhülle und werden in die Gesamtzahl der Elektronen eingeschlossen. Ist ein Ion durch Abgabe aller Valenzelektronen entstanden, hat man vereinbart zu sagen, „es hat keine Valenzelektronen mehr“, da die oberste Energiestufe des ursprünglichen Atoms nicht mehr mit Elektronen besetzt ist. Die maximale Anzahl von Valenzelektronen ist acht.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1125 1350 1233 1464">Teilchen</th> <th data-bbox="1233 1350 1374 1464">Zahl der Valenzelektronen</th> <th data-bbox="1374 1350 1511 1464">Gesamtzahl der Elektronen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1125 1464 1233 1516">C</td> <td data-bbox="1233 1464 1374 1516"></td> <td data-bbox="1374 1464 1511 1516"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1125 1516 1233 1568">Na^+</td> <td data-bbox="1233 1516 1374 1568"></td> <td data-bbox="1374 1516 1511 1568"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1125 1568 1233 1619">Ne</td> <td data-bbox="1233 1568 1374 1619"></td> <td data-bbox="1374 1568 1511 1619"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1125 1619 1233 1671">Zn</td> <td data-bbox="1233 1619 1374 1671"></td> <td data-bbox="1374 1619 1511 1671"></td> </tr> </tbody> </table>	Teilchen	Zahl der Valenzelektronen	Gesamtzahl der Elektronen	C			Na^+			Ne			Zn		
Teilchen	Zahl der Valenzelektronen	Gesamtzahl der Elektronen															
C																	
Na^+																	
Ne																	
Zn																	
9	<p>Das Natriumatom gehört nicht zur 2. Periode, da für seine 11 Elektronen <i>drei</i> Energiestufen benötigt werden mit den Besetzungszahlen $2 + 8 + 1$. Somit gehört Na zur 3. Periode.</p>	<p>Begründe, warum K und Ar zu verschiedenen Perioden gezählt werden.</p>															

3. Notiere weiterhin bestehende Fragen und gib sie mit dem Test und diesem ausgefüllten Blatt ab.