


Arbeitsblatt 6.1	Name:
Eigenschaften von Tetrachlorsilan	Klasse:
Lösungsvorschlag	Datum:

Die Chlorverbindungen der Elemente der zweiten Periode lauten:

	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃	SiCl₄	PCl ₃	SCl ₂	Cl ₂
	fest	fest	fest	flüssig	flüssig	flüssig	gasförmig
Schmp.	800 °C	712 °C	192,5 °C (unter Druck)	- 67,7 °C	- 92 °C	-78 °C	- 101 °C
Sdp.	1465 °C	1418 °C	sub. 180 °C	56,7 °C	74,5 °C	59 °C	- 34,1 °C
ΔEN	<i>2,1</i>	<i>1,8</i>	<i>1,5</i>	1,2	<i>0,9</i>	<i>0,5</i>	<i>0</i>
	<i>Ionenbindung</i>			 partieller Ionencharakter nimmt zu	<i>unpolare Elektronenpaarbindung (kovalente Bindung)</i>		

1.) Ermitteln Sie die fehlenden Elektronegativitätsdifferenzen ΔEN und tragen Sie diese in die entsprechenden Tabellenfelder ein.

Tragen Sie in die Felder links und rechts vom Pfeil den jeweiligen Bindungstyp ein, der für NaCl bzw. Cl₂ zutrifft.

2.) Erklären Sie den Zusammenhang zwischen der Elektronegativitätsdifferenz, dem partiellen Ionencharakter und dem Aggregatzustand bei Raumtemperatur.

Mit Zunahme der Elektronegativitätsdifferenz nimmt auch der partielle Ionencharakter zu. Die entsprechenden Verbindungen haben immer höhere Schmelz- und Siedetemperaturen, d.h. sie werden bei Raumtemperatur immer "fester".

Salze wie NaCl und MgCl₂ sind reine Ionenverbindungen. Zwischen den Ionen, die in Gittern angeordnet sind, wirken starke elektrostatische Anziehungskräfte. Es ist ein hoher Energieaufwand nötig, um diese Kräfte zu überwinden, entsprechend ist die Schmelztemperatur hoch.

Das andere Extrem bilden molekulare Verbindungen aus unpolaren Molekülen. Die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen sind viel geringer als die Bindungskräfte der Atome in den Molekülen. Solche Verbindungen sind selbst bei Raumtemperatur gasförmig. Der Übergang zwischen den beiden Extremen ist "fließend".

Arbeitsblatt 6.2 Eigenschaften von Tetrachlorsilan Lösungsvorschlag	Name:
	Klasse:
	Datum:

3.) Ergänzen Sie die folgende Tabelle. Kreuzen Sie jeweils das Feld "Ja" oder "Nein" an und geben Sie gegebenenfalls die Ionen bzw. die Hydrolyseprodukte an.

	Ionen?		Hydrolyse?	
NaCl <small>Denken Sie an Kochsalzlösung.</small>	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	$Na^+ (aq) + Cl^- (aq)$	Ja <input type="checkbox"/>	
	Nein <input type="checkbox"/>		Nein <input checked="" type="checkbox"/>	
AlCl ₃	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	$Al^{3+} (aq) + 3 Cl^- (aq)$	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	<i>wenig</i> $Al(OH)_3 (s, aq) + 3 HCl (aq)$
	Nein <input type="checkbox"/>		Nein <input type="checkbox"/>	
SiCl ₄ <small>vgl. Versuch: Hydrolyse von Tetrachlorsilan</small>	Ja <input type="checkbox"/>		Ja <input checked="" type="checkbox"/>	$SiCl_4 + 4 H_2O \rightarrow Si(OH)_4 + 4 HCl$ <i>Orthokieselsäure kondensiert zu Polykieselsäure</i>
	Nein <input checked="" type="checkbox"/>		Nein <input type="checkbox"/>	
PCl ₃	Ja <input type="checkbox"/>		Ja <input checked="" type="checkbox"/>	$H_3PO_3 (aq) + 3 HCl (aq)$
	Nein <input checked="" type="checkbox"/>		Nein <input type="checkbox"/>	
Cl ₂ <small>Denken Sie an Chlorwasser.</small>	Ja <input type="checkbox"/>		Ja <input type="checkbox"/>	
	Nein <input checked="" type="checkbox"/>		Nein <input checked="" type="checkbox"/>	

4.) Erklären Sie das unterschiedliche Verhalten der Chloride in Wasser.

Wenn sich das Salz Natriumchlorid in Wasser löst, wird das Ionengitter abgebaut, die Ionen gehen in hydratisierter Form in Lösung. Es findet keine Hydrolyse statt.

Chlor (das aus unpolaren Molekülen besteht) löst sich nur geringfügig als $Cl_2 (aq)$.

Bei den anderen Verbindungen finden partielle ($AlCl_3$) oder vollständige ($SiCl_4$, PCl_3) Hydrolysen statt, je nachdem, ob und inwiefern die Hydrolyseprodukte sich als Niederschläge abscheiden oder als stabile Ionen in Lösung gehen.