

Avogadro und die Nachwuchsforscher Teil 1

Der italienische Forscher und Wissenschaftler Amadeo Avogadro hat bei seinen Untersuchungen von Gasen erstaunliche Zusammenhänge festgestellt. Sollte sich seine Hypothese bewahrheiten, so wird sein Name noch in hundert Jahren genannt werden. Er ist sich sicher, dass Straßen und Universitäten nach ihm benannt werden, dass er in die Lehrbücher der Chemie und Physik eingehen wird.

Doch zuerst muss er seine Mutter anlässlich ihres Geburtstags in Turin besuchen. Deshalb übergibt er seine Messwerte euch, einem Team von drei jungen und begabten Nachwuchsforschern. Sie machen sich sofort an die Arbeit, die Zahlen auszuwerten und versuchen herauszufinden, von welchem Gesetz Herr Avogadro so aufgeregt sprach.

Messwerte* der Untersuchung von Gasen bezüglich Masse und Volumen unter Berücksichtigung der molaren Masse und der Stoffmenge:

Gas	molare Masse [g/mol]	Masse [g]	Volumen [L]	Stoffmenge [mol]	Teilchenzahl
Helium	4	8	48	2	$2 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}$
Argon	40	40	24	1	$6,022 \cdot 10^{23}$
Kohlenstoffdioxid	44	11	6	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}$
Wasserdampf	18	9	12	$\frac{1}{2}$	$3,011 \cdot 10^{23}$
Methan	16	16	24	1	$6,022 \cdot 10^{23}$

* bei 20°C und normalem Luftdruck (1013 hPa)

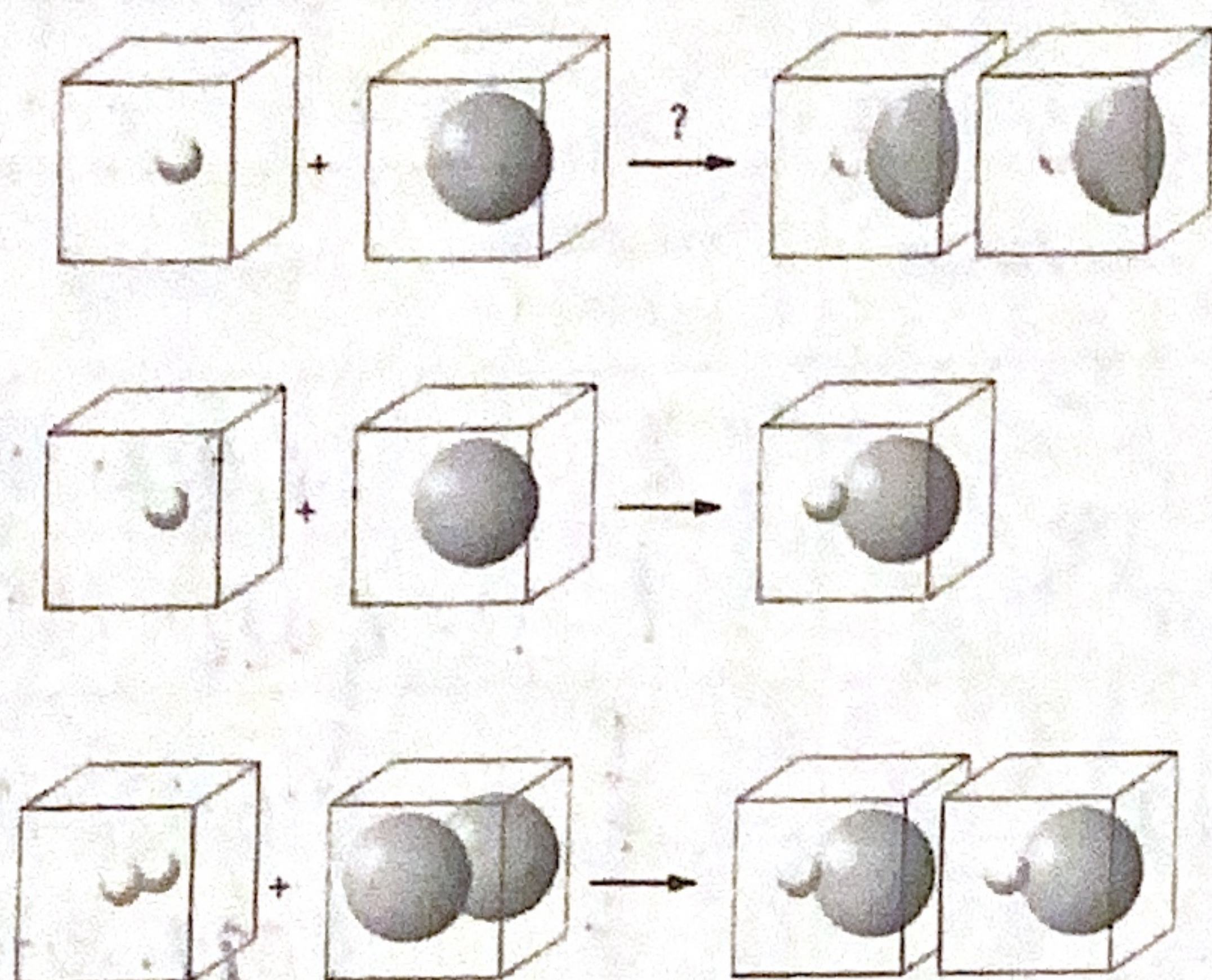
Die Nachwuchsforscher erkennen nach einigem Nachdenken die von Avogadro vermuteten Zusammenhänge und formulieren das folgende für alle Gase gültige Gesetz:

Alle von uns untersuchten Gase haben bei einem mol des Gases
24l Volumen.

Avogadro und die Nachwuchsforscher Teil 2

Amadeo Avogadro ist wieder vom Geburtstag seiner Mutter nach Hause zurückgekehrt und hat neue erstaunliche Ergebnisse bei seinen Experimenten mit Gasen gefunden.

Er hat einen Liter Wasserstoff mit einem Liter Chlor zur Reaktion gebracht und dabei sind zwei Liter Wasserstoffchlorid entstanden. Er rätselt nun schon seit Stunden, wie er diese Ergebnisse mit seinem „Satz von Avogadro“ erklären soll. Er hat schon drei Skizzen angefertigt, braucht aber eure Hilfe, um zu entscheiden welche der Annahmen richtig ist.



	Wasserstoff
	Chlor
	Wasserstoffchlorid

1. Begründet, welche der drei Annahmen sinnvoll ist.

Da die Atome sich nicht in der Mitte teilen und aus zwei Litern nicht einer wird, ist es Annahme 3.

2. Daraus folgt eine wichtige Feststellung über den Aufbau der Elemente Wasserstoff und Chlor. Beschreibt diese.

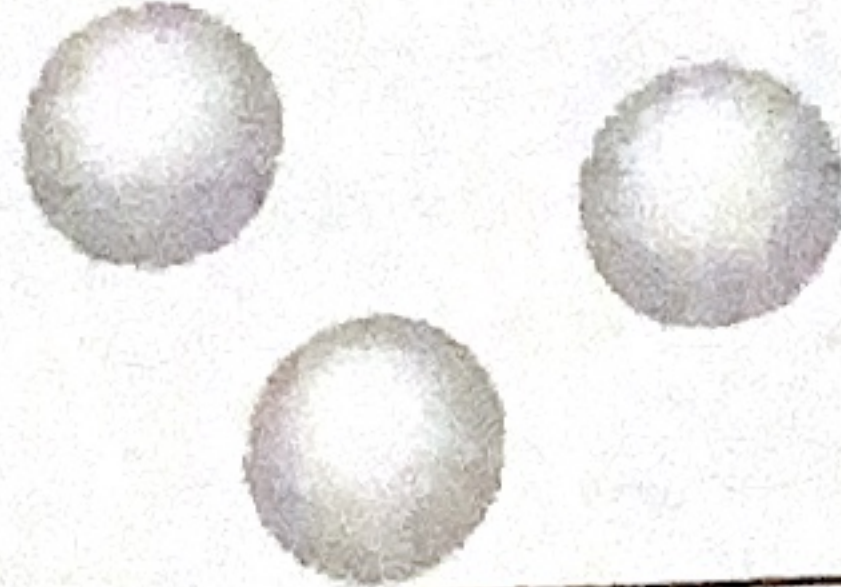
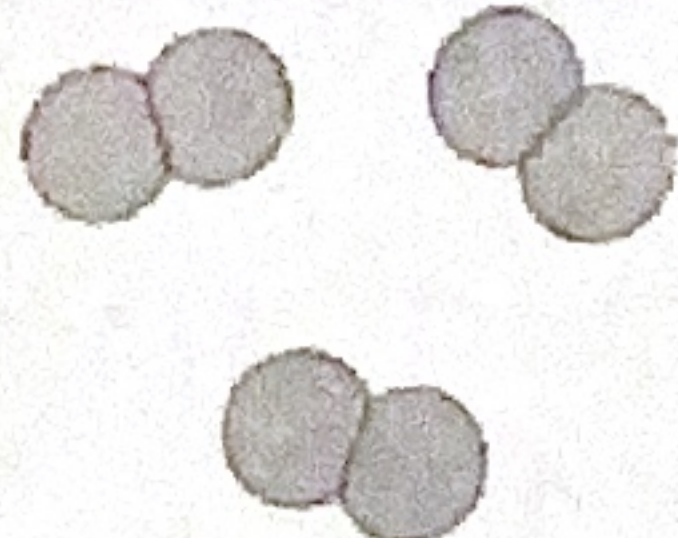
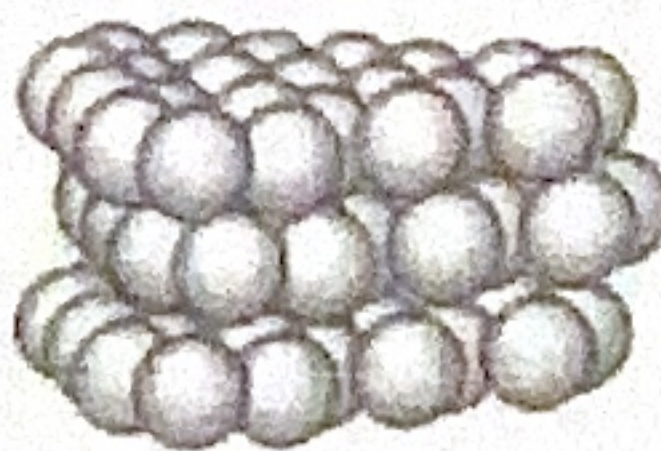
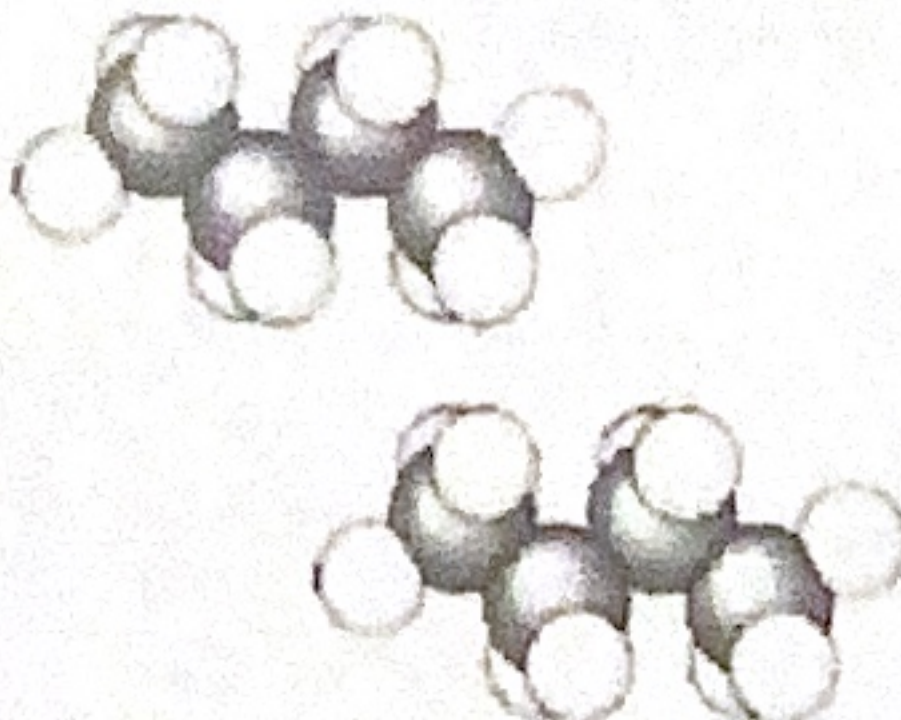
Wasserstoff und Chlor kommen in zweiatomigen Molekülen vor.

Die Elemente Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Fluor, Chlor und Brom kommen

als zweiatomige Moleküle vor.

Die Formeln der Chemiker – ein Überblick

Wir haben nun schon viele Begriffe kennengelernt: Elemente/Verbindungen, Atome/Moleküle, Molekülverbindung/Salze, Nichtmetall/Metall. Die folgenden Darstellungen sollen dir helfen, diese Begriffe zu strukturieren:

Elementare Stoffe bestehen nur aus einer Atomsorte. Bezüglich ihres Aufbaus unterscheiden wir:		
1 Edelgase	Edelgase finden sich im Periodensystem in der 8. Hauptgruppe und liegen immer einatomig vor und sind gasförmig. Beispiel: Ar	
2 Leichtflüchtige Nichtmetalle	Leichtflüchtige Nichtmetalle liegen immer als zweiatomige Moleküle vor. Dazu zählen Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Fluor, Chlor, Brom, Iod. Beispiele: O ₂ , Cl ₂	
3 Schwerflüchtige Nichtmetalle	Schwerflüchtige Nichtmetalle sind Feststoffe und bilden daher einen engen Teilchenverband aus. Beispiel: Kohlenstoff C	
4 Metalle	Metalle sind (mit Ausnahme von Quecksilber) ebenfalls fest und bilden ein Metallgitter . Beispiel: Fe	
Verbindungen bestehen aus zwei oder mehr Atomsorten, die sich in einer chemischen Reaktion umgruppiert haben. Wir unterscheiden:		
5 Molekülverbindungen	Molekülverbindungen sind Verbindungen aus Nichtmetallen. Dies sind Atomverbände mit einer klar begrenzten Anzahl von Atomen. Die Molekülformel gibt die genaue Zusammensetzung des Moleküls an. Sie entspricht der Verhältnisformel oder ist ein Vielfaches von ihr. Da die Molekülformel die genaue Anzahl aller Atome angibt, wird sie auch als Summenformel bezeichnet. Beispiel: Butan C ₄ H ₁₀	
6 Salze	Verbindungen aus Metall und Nichtmetall bilden Atomverbände aus sehr, sehr vielen Atomen, die gitterförmig angeordnet sind. Wir nennen sie Salze . Die Anzahl der Atome im Salz ist nicht klar begrenzt, allerdings liegen die Atome in einem bestimmten Verhältnis zueinander vor, was wir in der Verhältnisformel darstellen. Beispiel NaCl	

Aufgabe 1: Ordne die folgenden Formeln den Kategorien 1.– 6. der obigen Tabelle zu. Benenne die Stoffe.

Stoff	Al ₂ O ₃	Cu	S ₈	H ₂ O	He	N ₂	CO
Kategorie	6	4	3	5	1	2	5
Name	Aluminiumoxid	Kupfer	Schwefel	Wasserstoffmonoxid	Helium	Stickstoff	Kohlenstoffmonoxid

Aufgabe 2: Nenne ein Beispiel für Elemente, die miteinander zu salzartigen Verbindungen reagieren. Gib jeweils auch den Namen der Verbindung sowie die Verhältnisformel an.