

**XIII. Ueber die specifischen Wärmen; von Herrn
A. C. Wöstyn, Zögling der Normalschule.**

(*Ann. de chim. et de phys.*, Ser. III, T. XXIII, p. 295.)

Um die Temperatur eines Vereins von mehreren Körpern um einen Grad zu erhöhen, bedarf es bekanntlich einer Wärmemenge, die gleich ist der Summe derjenigen, welche erforderlich sind um die Temperatur jedes einzeln von ihnen um eben so viel zu steigern. Dasselbe scheint der Fall seyn zu müssen, wenn man den Versuch mit den letzten Körpertheilen anstellen könnte; allein diese letzten Theilchen sind unter dem Einfluß gewisser Kräfte vereinigt, und man ist daher a priori nicht sicher, daß dem also sey. Indess haben die Bestimmungen der specifischen Wärme einer sehr großen Zahl von Körpern herausgestellt, daß die die Vereinigung bedingenden Kräfte diesen Satz keineswegs abändern, und daß demnach das folgende Gesetz aufgestellt werden kann:

„Die Wärmemenge, welche nöthig ist, um die Temperatur des Atomgewichts eines zusammengesetzten Körpers um einen Grad zu erhöhen, ist gleich der Summe der Wärmemengen, welche zu einer gleichen Temperatur-Erhöhung der in dem zusammengesetzten Atom enthaltenen Atome und Bruchtheile von Atomen erfordert werden.“

A, a_1, a_2, a_3 die Atomgewichte } der Verbindung und
 C, c_1, c_2, c_3 die specifischen Wärmen } ihrer Bestandtheile.
 n_1, n_2, n_3 die Zahlen, welche die Atomen-Bruchtheile
 der in dem zusammengesetzten Atom enthaltenen Elemente ausdrücken,

dergestalt, daß man hat $A = a_1 n_1 + a_2 n_2 + a_3 n_3 \dots$,
 so kann das aufgestellte Gesetz durch die Formel

$$AC = n_1 a_1 c_1 + n_2 a_2 c_2 + n_3 a_3 c_3 + \dots$$

ausgedrückt werden.

Wir wollen zunächst die Ursachen angeben, welche in gewissen Fällen verhindern, daß sich das Gesetz in letzter Strenge bewähre.

1. Müßte ein Körper, wenn er für sich und verbunden betrachtet wird, in vergleichbaren Zuständen befindlich seyn, d. h. in beiden Fällen entweder krystallisirt oder compact; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß die Wärmecapacität eines Körpers mit dessen Aggregation beträchtlich variirt.

2. Gewisse Körper, mit welchen man die Prüfungen unternahm, sind schlechte Wärmeleiter, und man weiß, daß bei solchen die Bestimmung der specifischen Wärme viele Unsicherheit mit sich führt.

3. Einige Körper konnten nicht getrocknet werden, andere waren flüchtig, und es mußten daher ihre specifischen Wärmen etwas ungewiß bleiben.

Die folgende Tafel enthält die der Größe AC entsprechenden Producte mittelst der Formel bestimmt, und neben ihnen dieselben Producte, wie sie direct beobachtet wurden. Wir benutzten dabei die specifische Wärme des natürlichen krystallisirten Schwefels, welche fast gleich ist der eines vor zwei Jahren geschmolzenen Schwefels.

Schwefelmetalle von der Formel RS .

	Producte nach der Formel.	Producte nach Versuchen.
Schwefeleisen . . .	74,327	73,33
Schwefelnickel . . .	75,890	73,16
Schwefelzink . . .	74,256	74,35
Schwefelblei . . .	75,377	76,00
Schwefelzinn . . .	77,075	78,34
Schwefelquecksilber .	77,879	75,06
Schwefelkobalt . . .	75,198	71,34

Schwefelmetalle von der Formel R_2S_3 .

Schwefelantimon . .	189,078	186,21
Schwefelwismuth . .	197,258	195,90

Schwefelmetalle von der Formel R_2S .

Schwefelkupfer . .	111,428	120,21
Schwefelsilber . .	112,784	115,86

Eben so schlagend ist die Bestätigung bei den Legirungen. Schon Hr. Regnault hat bemerkt, dafs die specifische Wärme einer Legirung das Mittel aus den specifischen Wärmen der in dieser Legirung enthaltenen Metalle ist.

Legirungen.	Producte	
	nach der Formel,	nach Versuchen.
1 Zinn, 1 Blei	40,996	41,34
1 Blei, 2 Zinn	41,112	41,53
1 Blei, 2 Antimon	40,985	40,76
1 Wismuth, 1 Zinn	43,126	41,31
1 Wismuth, 2 Zinn	42,574	42,05
1 Wismuth, 2 Zinn, 1 Antimon	42,167	41,67
1 Wismuth, 2 Zinn, 1 Antimon, 2 Zink	40,953	41,61
1 Blei, 2 Zinn, 1 Wismuth . .	42,009	45,83.

Wir wenden uns zu den Jodiden.

Jodide von der Formel $R_2 J_2$.		
Kupferjodür	161,104	162,81
Quecksilberjodür	169,704	162,34
Jodide von der Formel RJ_2 .		
Quecksilberjodid	127,555	122,54
Bleijodid	126,053	119,36.

Wir bemerken, dafs, wenn man von dem dem Jodid entsprechenden Product das dem Jodür entsprechende abzieht, 42,98 gefunden wird, und diese Zahl ist, wie man sieht, beinahe gleich der 42,149, welche direct für das dem Quecksilber entsprechende Product gefunden worden ist.

Bei den übrigen Verbindungen mufsten wir eine andere Prüfungsweise einschlagen, da wir von einigen ihrer Bestandtheile die specifische Wärme nicht kennen.

Aus den aufgestellten Gesetzen geht offenbar hervor, dafs, wenn wir die Atomenformeln verschiedener Verbindungen, sowie die entsprechenden Producte durch Addition oder Subtraction combiniren, die numerischen Resultate dieselben seyn müssen, wenn die resultirenden Formeln identisch sind.

Bestimmung der Producte, entsprechend S—O.

Schwefelblei — Bleioxyd $= \text{Pb S} - \text{Pb O}$	5,06
Schwefelquecks. — Quecks.-Oxyd $= \text{Hg S} - \text{Hg O}$	4,32
$\frac{1}{3}$ (Schwefelwismuth — Wismuthoxyd)	
$= \frac{1}{3} (\text{Bi}_2 \text{S}_3 - \text{Bi}_2 \text{O}_3)$	5,56
$\frac{1}{3}$ (Schwefelantimon — Antimonoxyd)	
$= \frac{1}{3} (\text{Sb}_2 \text{S}_3 - \text{Sb}_2 \text{O}_3)$	4,62

Producte entsprechend Cl₂—S.

Chlorblei — Schwefelblei $= \text{Pb Cl}_2 - \text{Pb S}$	39,35
Chlorquecks. — Schwefelquecks. $= \text{Hg Cl}_2 - \text{Hg S}$	42,62
Chlorzink — Schwefelzink $= \text{Zn Cl}_2 - \text{Zn S}$	40,86
Chlorzinn — Schwefelzinn $= \text{Sn Cl}_2 - \text{Sn S}$	41,25

Producte, entsprechend Br₂—Cl₂.

Bromkalium — Chlorkalium $= \text{K}_2 \text{Br}_2 - \text{K}_2 \text{Cl}_2$	5,02
Bromblei — Chlorblei $= \text{Pb Br}_2 - \text{Pb Cl}_2$	5,65

Producte, entsprechend J₂—Cl₂.

Jodkalium — Chlorkalium $= \text{K}_2 \text{J}_2 - \text{K}_2 \text{Cl}_2$	8,19
Jodnatrium — Chlornatrium $= \text{Na}_2 \text{J}_2 - \text{Na}_2 \text{Cl}_2$	5,47
Jodquecks. — Chlorquecks. $= \text{Hg}_2 \text{J}_2 - \text{Hg}_2 \text{Cl}_2$	7,54
Jodkupfer — Chlorkupfer $= \text{Cu}_2 \text{J}_2 - \text{Cu}_2 \text{Cl}_2$	5,98
Jodblei — Chlorblei $= \text{Pb J}_2 - \text{Pb Cl}_2$	7,19

Producte, entsprechend RCl₄—R₂Cl₂.

Zinnchlorid — 2 Zinnchlorür $= \text{Sb Cl}_4 - 2 \text{Sb Cl}_2$	0,00
---	------

Producte, entsprechend SO₃—CO₂.

Schwefels. Baryt — Kohlens. Baryt	
$= \text{SO}_3 \text{Ba O} - \text{CO}_2 \text{Ba O}$	28,55
Schwefels. Strontian — Kohlens. Strontian	
$= \text{SO}_3 \text{St O} - \text{CO}_2 \text{St O}$	30,43
Schwefels. Kalk — Kohlens. Kalk	
$= \text{SO}_3 \text{Ca O} - \text{CO}_2 \text{Ca O}$	32,92

Producte, entsprechend SO₄—Cl₂.

Schwefels. Baryt — Chlorbarium $= \text{SO}_3 \text{Ba O} - \text{Ba Cl}_2$	48,10
Schwefels. Strontian — Chlorstrontium	
$= \text{SO}_3 \text{St O} - \text{St Cl}_2$	45,31
Schwefels. Magnesia — Chlormagnesium	
$= \text{SO}_3 \text{Ma O} - \text{Ma Cl}_2$	49,76
Schwefels. Blei — Chlorblei $= \text{SO}_3 \text{Pb O} - \text{Pb Cl}_2$	50,04

Schwefels. Natron — Chlornatrium	
$= \text{SO}_3 \text{Na}_2 \text{O} - \text{Na}_2 \text{Cl}_2$	49,24
Schwefels. Kali — Chlorkalium	$= \text{SO}_3 \text{Ka}_2 \text{O} - \text{Ka}_2 \text{Cl}_2$ 46,21
Producte, entsprechend $\text{Cl}_2 - \text{O}$.	
Chlorqueck. — Queck.-Oxyd	$= \text{HgCl}_2 - \text{HgO}$ 46,94
Chlorblei — Bleioxyd	$= \text{PbCl}_2 - \text{PbO}$ 44,41
Producte, entsprechend $\text{N}_2 \text{O}_5 - \text{SO}_3$.	
Salpeters. Kali — Schwefels. Kali	
$= \text{N}_2 \text{O}_5 \text{K}_2 \text{O} - \text{SO}_3 \text{K}_2 \text{O}$	95,09
Salpeters. Natron — Schwefels. Nat.	
$= \text{N}_2 \text{O}_5 \text{Na}_2 \text{O} - \text{SO}_3 \text{Na}_2 \text{O}$	90,92
Producte, entsprechend $\text{N}_2 \text{O}_5 - \text{CO}_2$.	
Salpeters. Kali — Kohlens. Kali	
$= \text{N}_2 \text{O}_5 \text{K}_2 \text{O} - \text{CO}_2 \text{K}_2 \text{O}$	115,45
Salpeters. Natron — Kohlens. Natron	
$= \text{N}_2 \text{O}_5 \text{Na}_2 \text{O} - \text{CO}_2 \text{Na}_2 \text{O}$	115,48

Wir könnten noch andere Prüfungen derselben Art unternehmen und würden immer finden, daß ungeachtet der Complication der verglichenen Zahlen das Gesetz sich bewähre.

Wir wollen nun das Product für den Sauerstoff mittelst der für die Oxyde und Metalle geltenden Producte aufsuchen:

Oxyde von der Form RO.	
Producte gefunden für den Sauerstoff.	
Bleioxyd	30,293
Quecksilberoxyd . .	27,661
Oxyde von der Formel R ₂ O ₃ .	
Eisenoxyd	28,71
Antimonoxyd . . .	30,15
Bleioxyd	28,90
Wismuthoxyd . . .	29,72
Antimonoxyd . . .	30,15
Oxyde von der Formel RO ₂ .	
Antimonoxyd . . .	27,55
Complexe Oxyde.	
Magneteisenstein . .	30,52

Bestimmung durch die Salze

$$\frac{1}{6} (\text{Chlors.-Kali} - \text{Chlorkalium}) \\ = \frac{1}{6} (\text{Cl}_2 \text{ O}_5 \text{ K}_2 \text{ O} - \text{Cl}_2 \text{ K}_2) \quad . \quad . \quad . \quad 26,64$$

Wir schliessen mit der Bestimmung des dem Chlor entsprechenden Products mittelst der für die Chloride und Metalle gefundenen Producte.

Producte gefunden für das Chlor.	
Chloride von der Formel R_2Cl_2 .	
Chlorsilber . . .	43,188
Chlorkupfer . . .	40,566
Chloride von der Formel RCl_2 .	
Chlorzinn . . .	39,122
Chlorzink . . .	38,342
Chlorquecksilber .	37,765
Chlorblei . . .	37,351
Chloride von der Formel R_2Cl_2 .	
Chlorzinn . . .	39,012

Aus den obigen Tafeln ersieht man, dass die Abweichungen von dem aufgestellten Gesetze nicht beträchtlich sind, und innerhalb der Gränzen derjenigen fallen, die sich nach den vorhin besprochenen Fehlerquellen voraussetzen lassen.

Man hat angegeben, dass Körper von ähnlichen Atomformeln beinahe gleiche Producte gäben. Wenn diese Thatsache richtig wäre, so würde sie nur ein besonderer Zufall seyn, daraus entsprungen, dass die den einfachen Körpern entsprechenden Producte beinahe gleich sind; allein es ist leicht zu ersehen, dass diese Thatsache oft keineswegs wahr ist, und dass sie alsdann vollständig im Sinne des Gesetzes liegt, d. h. dass die einfachen Stoffe, welche ein beträchtlicheres Product haben als andere, den Verbindungen, in welche sie eintreten, dieselbe Eigenschaft in Bezug auf die Körper von ähnlichen Formeln verleihen. So haben Quecksilber und Wismuth beträchtlichere Producte als die übrigen einfachen Körper, und man bemerkt auch, dass die ihren Verbindungen zukommenden Producte gröfser sind als die der Verbindungen von derselben Formel.

Die von den Herren Delaroche und Bérard für

die Wärmecapacitäten der Gase gegebenen Zahlen scheinen anzudeuten, daß dieß Gesetz auch für die letzteren Körper gültig sey.

*XIV. Ueber die Wirkungen der natürlichen Electricität auf electro-magnetische Telegraphen;
von A. Baumgartner.*

(Aus den Sitzungsberichten d. K. Akad. zu Wien, vom 20. Jul. 1848.)

Es ist längst bekannt, daß sich nicht bloß zur Zeit, wo sich ein Gewitter ausbildet, oder zum Ausbruch kommt, Electricität in der Luft befindet, sondern daß dieses sogar bei ganz heiterem Himmel der Fall ist; doch kannte man diese bisher nur im Zustande des Gleichgewichtes als elektrische Spannung. Strömungen in der Luft oder von der Luft zur Erde und umgekehrt, wurden bisher, mit Ausnahme jener zerstörenden Ausbrüche, die man Blitzschläge nennt, und anderer durch Blitzableiter vermittelten, auch nur zur Zeit eines Gewitters bemerkbaren, nicht wahrgenommen. Von solchen kann man sich aber bei telegraphischen Wirkungen überzeugen, wenn man statt der gewöhnlichen, zum Telegraphiren bestimmten, und aus guten Gründen nicht sehr empfindlichen Indicatoren andere besonders empfindliche Multiplicatoren in die Leitung einschaltet, und die beiden Enden der Leitung in die Erde versenkt. Ich wurde sie zum ersten Male gewahr, als ich zum Behufe einer anderen Forschung einen sehr empfindlichen Differential-Multiplicator in die Leitung einschaltete, welche von Wien bis Prag reicht, und eine Länge von nahe 61 Meilen hat. Dieses geschah im Monat März, zu einer Zeit, wo die Luftwärme noch gering war, sich noch keine Neigung zur Gewitterbildung gezeigt hatte, und man nicht annehmen konnte, die bemerkte Electricität bestehe aus Ueberbleibseln eines vor-