

Faktor der Barytlauge: 1 ml = 0,098 mg C					
Substanz	Einwaage		C theor. mg	C gefunden. mg	
	mit CuO mg	netto mg			
Harnstoff	75,0	0,75	1,44	0,150	0,141
NH ₄ OC·NH ₃	57,0	0,57	1,16	0,114	0,114
1 mg = 0,2 mgC	51,0	0,51	1,08	0,102	0,106
1:100 CuO					
Thioharnstoff	74,8	0,75	1,18	0,118	0,113
NH ₄ CS NH ₂	38,0	0,38	0,06	0,060	0,059
1 mg = 0,158 mgC	85,0	0,85	1,54	0,134	0,152
1:100 CuO					
Rhodanammon	62,0	0,62	0,99	0,097	0,097
NH ₄ CNS	70,2	0,70	1,13	0,110	0,111
1 mg = 0,158 mgC	91,0	0,91	1,45	0,143	0,142
1:100 CuO	144,0	1,44	2,32	0,226	0,227
Phenoxythin	56,0	1,12	7,9	0,805	0,775
C ₁₃ H ₈ OS	52,2	1,04	7,7	0,750	0,755
1 mg = 0,720 mgC	34,7	0,69	5,1	0,498	0,500
1:50 CuO	10,3	0,21	1,39	0,148	0,136
	7,8	0,16	1,30	0,113	0,127
Diphenylsulfid	25,0	0,25	1,93	0,195	0,189
C ₁₂ H ₈ S	16,5	0,17	1,32	0,129	0,129
1 mg = 0,782 mgC	23,3	0,23	1,98	0,182	0,194
1:100 CuO	13,8	0,14	1,17	0,108	0,115
Benzotriithion	29,0	0,58	2,53	0,265	0,248
C ₆ H ₄ S ₃	8,6	0,17	0,77	0,079	0,075
1 mg = 0,457 mg C	8,6	0,17	0,91	0,079	0,089
1:50 CuO	23,3	0,47	2,10	0,212	0,206
Dimethyltrithion	24,0	0,16	0,67	0,059	0,066
C ₆ H ₆ S ₃	23,8	0,16	0,70	0,059	0,068
1 mg = 0,37 mg C	42,8	0,29	1,14	0,107	0,112
1:150 CuO	47,0	0,31	1,27	0,116	0,124
	16,6	0,11	0,36	0,041	0,035
Diphenyltrithion	16,2	0,32	1,88	0,202	0,184
C ₁₆ H ₁₀ S ₃	14,0	0,28	1,75	0,177	0,172
1 mg = 0,629 mg C	15,7	0,31	1,96	0,198	0,192
1:50 CuO					
Thianthren	43,6	0,29	2,12	0,193	0,208
C ₁₂ H ₈ S ₂	38,8	0,26	1,72	0,172	0,168
1 mg = 0,667 mg C	19,0	0,13	0,85	0,084	0,083
1:150 CuO	36,0	0,24	1,61	0,160	0,158
	40,3	0,27	1,78	0,179	0,174
Anethoiltrithion-CH ₃ J	47,0	0,47	1,52	0,163	0,149
C ₁₁ H ₁₁ OS ₃ -CH ₃ J	31,4	0,31	1,20	0,109	0,117
1 mg = 0,346 mg C	29,0	0,29	1,03	0,100	0,101
1:100 CuO					

Tabelle 7. Bestimmung des Kohlenstoff-Gehaltes verschiedener organischer Substanzen (maßanalytisch — potentiometrisch)

Zusammenfassung

Die bei der Verbrennung kohlenstoff-haltiger Substanzen entstehende Kohlensäure kann in geeigneten Lösungen quantitativ aufgefangen und maßanalytisch mit potentiometrischer Anzeige bestimmt werden. Grundlage des entwickelten Verfahrens ist

Substanz	Einwaage netto mg	Ampere	Sekunden	Coulomb	C theor. mg	C gefunden. mg
Na-oxalat	0,565	0,04	39,6	1,58	0,101	0,098
1 mg = 0,179 mg C	0,234	0,02	32,0	0,64	0,042	0,040
1:100 CuO	0,388	0,02	57,0	1,14	0,069	0,071
	0,256	0,02	38,8	0,78	0,046	0,048
Thioharnstoff	0,820	0,04	52,2	2,09	0,130	0,130
1 mg = 0,158 mg C	0,936		55,8	2,23	0,148	0,139
	0,918		56,6	2,26	0,145	0,140
1:100 CuO	0,412	0,02	53,7	1,08	0,065	0,066
	0,386	0,02	50,6	1,02	0,061	0,063
Weinsäure	,365	0,04	47,0	1,88	0,115	0,117
1 mg = 0,314 mg C	0,540	0,04	71,0	2,84	0,173	0,176
1:100 CuO	0,186	0,02	47,2	0,94	0,058	0,058
	0,536	0,04	70,2	2,81	0,168	0,174

Tabelle 8
Elektrolytisch-potentiometrische Bestimmung des Kohlenstoffs in organischen Substanzen

die Fällung der Kohlensäure als Bariumcarbonat aus einer sehr verdünnten Barytlauge, deren Ionenkonzentration sich durch das Hinzutreten von Kohlensäure stark ändert. Die Empfindlichkeit der potentiometrischen Anzeige hat ein steiles Maximum bei der Potentialdifferenz Null zwischen einer in der Absorptionslösung befindlichen Platinenelektrode und der 1 n Kalomelelektrode, die als Bezugselektrode dient. Titriert wird ebenfalls mit einer Baryt-Lauge, und zwar derart, daß die Zusammensetzung der Absorptionslösung ständig nahezu dieser Potentialdifferenz Null entspricht. Die Titration ist statt mit Lauge auch elektrolytisch möglich.

Das entwickelte Verfahren ist besonders geeignet für die Bestimmung sehr kleiner Kohlenstoff-Gehalte oder derjenigen in sehr kleinen Substanzmengen. Es benötigt in der Serie mit Einwaagen von 0,3 bis 1 g Stahl für die Bestimmung etwa 5 min bei einer Fehlergrenze von $\pm 0,002\%$ C. Bei sehr kleinen Kohlenstoff-Gehalten und höheren Einwaagen läßt sich die Genauigkeit auf $\pm 0,0002\%$ C einengen.

Die Methode ist unabhängig von der Menge des für die Verbrennung benötigten Sauerstoffs, so daß auch der Kohlenstoff in schwer verbrennenden Substanzen, wie z. B. Ferrochrom, ohne besondere Schwierigkeiten bestimmt werden kann.

Für die Verbrennung organischer Substanzen sind gleichfalls keine besonderen Vorrichtungen erforderlich. Sauerstoffüberschuß und Zusatz von Katalysatoren, wie Kupferoxyd und Zinn, machen die schnelle Verbrennung auch solcher Substanzen möglich, die sonst schlecht reagieren. Andererseits sind gefährliche Überdrücke nicht zu erwarten, da die benötigten Mengen sehr klein sind.

Der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft sind wir für die Unterstützung unserer Arbeiten zu Dank verpflichtet.

Eingegangen am 7. September 1951 [A 388]

Zuschriften

Die Beeinflussung der Explosionsgrenzen von Wasserstoff-Luft-Gemischen durch Zusätze

Von Prof. Dr. H. J. SCHUMACHER, Buenos Aires

In dieser Zeitschrift erschien 63, 143 [1951] eine Arbeit von L. Sieg über die „Einengung der Zündgrenzen von Wasserstoff-Luft-Gemisch durch Zusätze“.

Ich möchte hierzu bemerken, daß von mir gemeinsam mit E. Baum bereits 1938/39 dieses Thema theoretisch und experimentell sehr eingehend bearbeitet wurde. Die Arbeit, 70 Seiten, 19 Abb., wurde als Forschungsbericht Nr. 1225 der Deutschen Luftfahrtforschung von der Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen über Luftfahrtforschung 1940 veröffentlicht*).

In den folgenden Tabelle sind die Resultate, soweit sie die Beeinflussung der oberen Explosionsgrenze betreffen, angegeben. Entsprechend der Forderung, daß die Wasserstoff-Gemische keine zu hohe Dichte haben durften (sie sollten nicht wesentlich oberhalb der des Heliums liegen), sind in der Tabelle die Explosionsgrenzen für Zusätze von Gasen mit einem Partialdruck von 10 und 50 mm Hg und für Wasserstoff-Zusatzgemische mit einer Gasdichte von 4 und 10 angegeben.

*) S. a. H. J. Schumacher u. E. Baum, Ciencia e Investigación 7, 128 [1951].

Zusammenstellung der oberen Explosionsgrenzen von Wasserstoff-Luft-Zusatzgas-Gemischen bei Partialdrücken des Zusatzgases von 10 und 50 mm Hg und bei Dichten des Wasserstoff-Zusatzgas-Gemisches von 4 bzw. 10.

(Die Zahlen bedeuten die % Luft im Gemisch.)

H₂: Obere Explosionsgrenze: 25,9% Luft. T = 20,0° C.

Substanz	Obere Explosionsgrenzen			
	Partialdruck des Zusatzgases		Dichte des Gemisches	
	10 mm Hg	50 mm Hg	4	10
Ar	27,0%	26,5%	26,6%	25,0%
N ₂	27,5%	27,0%	27,0%	25,6%
CO ₂	30,5%	30,5%	30,4%	30,3%
Br ₂	Für 5,7 mm Hg Zusatz liegt die obere Grenze bei 34,4%)			
NO ₂	29,0%	28,6%	28,8%	—)
H ₂ S	34,2%	46,7%	46,2%	58,0%
NH ₃	28,0%	34,2%	39,0%	56,2%

*) Die entsprechenden Werte wurden wegen zu niedrigem Dampfdruck der Substanzen bei -5° C nicht ermittelt.

Substanz	Obere Explosionsgrenzen				Substanz	Obere Explosionsgrenzen				
	Partialdruck des Zusatzgases		Dichte des Gemisches			Partialdruck des Zusatzgases		Dichte des Gemisches		
	10 mm Hg	50 mm Hg	4	10		10 mm Hg	50 mm Hg	4	10	
POCl ₃	36,0%	40,5%	36,0%	40,0%	CH ₂ Br—CH ₂ Br	46,2%	— ¹⁾	44,0%	— ¹⁾	
Fe(CO) ₅	46,5%	—	45,5%	57,5%	CH ₃ —CF ₃	41,0%	51,5%	45,0%	54,0%	
SiCl ₄	36,7%	38,0%	36,0%	38,2%	C ₂ H ₅ Cl	42,3%	52,1%	47,8%	57,2%	
Pb(C ₂ H ₅) ₄	48,0%	— ¹⁾	42,0%	— ¹⁾	C ₂ H ₅ Br	45,5%	57,4%	47,5%	58,2%	
CH ₄	40,6%	52,5%	59,5%	76,6%	C ₂ H ₆ O	38,3%	50,5%	47,5%	— ¹⁾	
CH ₃ Cl	37,5%	47,6%	43,8%	56,0%	C ₂ H ₅ NH ₂	34,8%	48,8%	45,2%	59,5%	
CH ₃ Br	44,0%	54,5%	46,2%	57,0%	C ₃ H ₈	45,5%	58,5%	55,6%	71,8%	
CH ₃ J	41,5%	56,0%	42,5%	54,5%	C ₃ H ₈ Cl (n)	46,0%	58,5%	50,5%	64,3%	
CH ₃ OH	33,6%	43,0%	43,1%	— ¹⁾	C ₃ H ₈ Br (n)	48,6%	62,2%	49,2%	61,0%	
CH ₃ NH ₂	36,6%	47,0%	47,2%	61,0%	C ₃ H ₈ NH ₂ (n)	44,8%	56,0%	51,7%	64,7%	
CH ₂ Cl ₂	39,0%	47,3%	42,8%	48,5%	CH ₃ ·CHCl·CH ₂ Cl	44,7%	— ¹⁾	47,2%	— ¹⁾	
CHCl ₃	32,8%	40,4%	33,7%	40,8%	C ₄ H ₈ Cl (n)	47,5%	57,8%	50,8%	— ¹⁾	
CHBr ₃	Für 5,4 mm Hg Zusatz liegt die obere Grenze bei 40,3 ¹⁾				C ₄ H ₈ Br (n)	51,2%	— ¹⁾	51,5%	— ¹⁾	
CCl ₃ F	30,0%	40,2%	30,3%	39,2%	C ₄ H ₈ Br (sec.)	51,2%	— ¹⁾	51,7%	— ¹⁾	
CCl ₂ F ₂	35,3%	41,8%	36,7%	41,8%	C ₄ H ₈ NH ₂ (n)	44,0%	56,3%	50,2%	— ¹⁾	
CClF ₃	36,0%	42,5%	37,0%	43,6%	C ₅ H ₁₁ Br (iso)	53,5%	— ¹⁾	53,0%	— ¹⁾	
HCOOH	29,0%	— ¹⁾	—	—	C ₆ H ₆	50,6%	63,8%	55,5%	— ¹⁾	
CHCl=CHCl	40,0%	48,4%	43,0%	49,0%						
CH ₃ —CHCl ₂	42,3%	50,2%	44,8%	51,5%						
CH ₂ Cl—CH ₂ Cl	41,7%	50,2%	45,5%	50,7%						

Eingeg. am 3. September 1951 [Z 7]

Versammlungsberichte

Deutsche Vereinigung für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik

Zweite Jahresversammlung, Marburg, September 1950

W. HARTNER, Frankfurt a. Main: Zur Frage der wissenschaftlichen Beziehungen zwischen China und dem Vorderen Orient während der Mongolenzeit¹⁾.

Vortr. ist es gelungen, in eingehenden vorzüglichen sprachvergleichenden Untersuchungen engere Beziehungen zwischen islamischer, genau genommen persischer Astronomie und chinesischer Sterneskunde nachzuweisen. Der erste Kaiser der Yüan-Dynastie war der Mongolen-Kaiser Kubilai (Yuan Shih-tsü), ein Nachfahre Chingiz-Khans. Er regierte von 1260 bis 1295. Zu gleicher Zeit regierte in Persien sein Bruder Il-Khan Hulagü, der 1265 starb. In den Annalen der Mongolen-Dynastie, dem Yüan-shih, werden im 48. Kapitel sieben astronomische Instrumente beschrieben, die 1267 aus einem der westlichen Länder an den Hof Kubilais gebracht worden waren. Der Name des Überbringers wird erwähnt: „Cha-ma-lu-ting“ (in chinesischer Umschrift, ausgesprochen „Dscha-ma-lu-ding“), womit zweifellos der nicht ungewöhnliche arabische Name Djamāl ad-Dīn wiedergegeben ist. Es läßt sich zeigen, daß der Überbringer die Instrumente demonstriert und beschrieben hat. Wahrscheinlich ist er identisch mit dem persischen Astronomen Djamāl ad-Dīn al-Bukhāri, von dem überliefert ist, daß Hulagü ihn ursprünglich mit der Errichtung der Sternwarte Maragha zu betrauen gedacht hatte. Die astronomischen Instrumente, welche Vortr. zum ersten Mal identifiziert hat, sind folgende:

1.) Eine Armillarsphäre (astronomisches Demonstrations- und Meß-Instrument, das aus einer Reihe von festen und beweglichen Ringen (Armillen) mit Gradeinteilung besteht).

2.) Ein verbessertes „Triquetrum“ (das Ptolemäische parallaktische Lineal), mit welchem sich alle Zenitdistanzen zwischen 0° und 90° messen ließen.

3.) und 4.) Zwei Sonnenuhren für ungleiche und gleiche Stunden. Letzterer Typ wurde knapp zwanzig Jahre früher von einem marokkanischen Astronomen zum erstenmal beschrieben. Seine Erwähnung in den Yüan-Annalen bezeugt die auffallend rasche Verbreitung neuer Erkenntnisse in der gesamten wissenschaftlichen Welt.

5.) Einen um die Pole des Äquators und der Ekliptik drehbaren Himmelsglobus zur Demonstration des jährlichen Umlaufs der Sonne in der Ekliptik sowie des täglichen Umschwungs des Himmelsgewölbes um die Äquatorpolen.

6.) Einen Erdglobus, der das Verhältnis von Wasser zu Land mit sieben zu drei darstellt. Dieser Hinweis auf einen in Persien fertiggestellten Erdglobus des 13. Jahrhunderts ist deshalb besonders bemerkenswert, weil wir bisher die über 200 Jahre jüngere berühmte Weltkugel Martin Behaim von 1492 als die erste ihrer Art zu betrachten pflegten.

7.) Ein planisphärisches Astrolabium (Instrument zur Zeitbestimmung durch Sternhöhenmessungen, auch geeignet zur direkten Lösung aller Arten von sphärisch-trigonometrischen Problemen unter Vermeidung langwieriger Rechnungen). Dieses wichtigste astronomische Instrument des

Westens scheint den Chinesen des 13. Jahrhunderts, die erst in jener Zeit eine eigene sphärische Trigonometrie zu entwickeln begannen, bis dahin unbekannt gewesen zu sein.

Die chinesische Astronomie ist von diesem ersten Kontakt mit islamischer Wissenschaft nicht nachhaltig beeinflußt worden. Einige der in den folgenden Jahren konstruierten Instrumente scheinen nach denen des Cha-ma-lu-ting kopiert worden zu sein. Andere hingegen mit Sicherheit nicht. Zwar zeigen die Werke des großen Yüan-Astronomen Kuo Shou-ching Einflüsse westlicher Astronomie. Dann aber setzte unter den Ming ein allgemeiner Verfall der Wissenschaften ein, der andauerte bis zum Beginn des 17. Jahrhunderts, wo Pater Ricci und seine Nachfolger westliches astronomisches Wissen nach China brachten. Aber auch diese europäischen Gelehrten hatten aus der gleichen Quelle geschöpft, die sich Jahrhunderte zuvor den Astronomen der Yüan-Zeit geboten hatte. So wurde also erst auf einem langen Umweg eine dauernde wissenschaftliche Verbindung zwischen der helleno-islamischen und der fernöstlichen Welt hergestellt. [VB 311]

Internationale spektrochemische Tagung

14.—16. September 1951 in Venedig

Die italienische metallurgische Gesellschaft hatte für den 14.—16. 9. 1951 zu einer internationalen spektrochemischen Tagung nach Venedig eingeladen. Sie wurde von zahlreichen Teilnehmern aus Deutschland, Österreich, Frankreich, England, Belgien, den Niederlanden und vor allem Italien besucht, die auch alle Interessenkreise, wie Spektralanalytiker aus der Industrie, Konstrukteure aus der optischen Industrie und Wissenschaftler vertraten.

Die ersten Vorträge behandelten apparative Fragen. Zunächst erläuterte A. Gatterer (Specola Vaticana) die Vor- und Nachteile der Gitter- und Prismeninstrumente. Im Anfang der Spektralanalyse verwendete man fast nur Prismenapparate, weil diese dem Gitter gegenüber den Vorteil größerer Lichtstärke hatten, und die Spektren frei von Geistern waren. Diese Schwierigkeiten können heute als überwunden gelten, so daß die Gitterapparate beträchtliche Vorteile aufweisen. Das Gitter hat eine lineare Dispersion und ist für alle interessierenden Wellenlängenbereiche geeignet, während man bei Prismenapparaten, je nach dem Material (Quarz oder Glas), nur in einem bestimmten Wellenlängenbereich vorteilhaft arbeitet. Am besten wären vielleicht Steinsalzkristalle, doch werden diese wegen ihrer großen Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit praktisch nur im Ultrarotgebiet angewendet. Die einfache Justierung und das geringe Streulicht sind weitere Vorteile des Gitters. Demgegenüber ist der Prismenpektrograph praktisch frei von Geistern. Ferner tritt bei ihm keine Überdeckung von Spektren verschiedener Ordnung ein, die man beim Gitterapparat entweder in Kauf nehmen, oder mit Hilfe von Filtern oder sensibilisiertem Aufnahmematerial ausmerzen muß. Ein großer Vorteil der Prismenapparate ist der, daß man stigmatische Spaltbilder erhält, so daß man Stufenfilter vor dem Spalt einbauen kann, oder die Verteilung des Lichtes im Funken, der auf dem Spalt abgebildet wird, aus dem Spektrum ersehen kann.

Eine Reihe von weiteren Vorträgen schilderte Neukonstruktionen von Spektralphotometern, die auf verschiedenen Prinzipien beruhen. P. Mathiot (Asnières) beschrieb ein neues registrierendes Mikrophotometer nach Vassy, das von der Firma Kodak-Pathé hergestellt wird. Es zeichnet sich dadurch aus, daß nur eine Lichtquelle

¹⁾ Anmerkung der Redaktion: Wir referieren diesen interessanten Vortrag noch heute, weil er eines der leider seltenen Beispiele ist, das zeigt, in welcher Weise Einzelforschung zur Geschichte der Naturwissenschaften getrieben werden sollte.