

2. Zincum metallicum pulv. pro analysi.

3. Magnesia usta.

Arbeitsweise:

Zu der auf 250 bis 300 cm<sup>3</sup> verdünnten neutralen oder schwach sauren, keinesfalls aber alkalischen Lösung von 0,5 g des salpetersauren Salzes werden zunächst 25 cm<sup>3</sup> Kupferchlorid-Magnesiumchlorid-Lösung, dann unter kräftigem Umschütteln 10 g Zinkstaub gegeben. Nach einigen Augenblicken wird 0,5 bis 1 g Magnesia usta zugefügt. Dann wird bis auf 10 bis 20 cm<sup>3</sup> Rückstand abdestilliert und das überdestillierte Ammoniak in üblicher Weise bestimmt.

Die Zugabe von Magnesia usta ist nicht in allen Fällen durchaus nötig. Falls genügend salpetersaures Salz, z. B. 0,5 g NaNO<sub>3</sub>, vorhanden ist, verläuft die Reaktion auch ohne MgO quantitativ, da die entstehende Alkalität genügt, um den Verlauf der Umsetzung und das Übertreiben des Ammoniaks zu gewährleisten. Bei Anwendung von 0,25 g Substanz sind die Resultate unsicher, bei Vorliegen von 0,125 g falsch. Es dürfte demnach nicht geeignet sein, die Untersuchungssubstanz gleichzeitig als Reagens wirken zu lassen, besonders da die nur einen einzigen Handgriff erfordernde Zugabe von Magnesia usta die Richtigkeit der Ergebnisse in jedem Falle sicherstellt.

Die folgende Tabelle stellt nach dem alten Kupfer-Magnesium-Verfahren und der neuen Methode gewonnene Ergebnisse einander gegenüber.

Tabelle 1.

	Kupfer-Magnesium- verfahren % N	Kupfer-Zink- Verfahren % N
Chilesalpeter . . . . .	15,72	15,75
	15,80	15,72
Natronsalpeter . . . . .	16,16	16,21
Probe 1 . . . . .	16,19	16,21
Natronsalpeter . . . . .	16,07	16,04
Probe 2 . . . . .	16,04	16,07
Natronsalpeter . . . . .	16,19	16,22
Probe 3 . . . . .	16,16	16,24
Kalksalpeter . . . . .	15,05	15,11
Probe 1 . . . . .	15,14	15,11
Kalksalpeter . . . . .	13,83	13,77
Probe 2 . . . . .	13,77	13,80
Kalksalpeter . . . . .	14,53	14,56
Probe 3 . . . . .	14,53	14,53
Kalksalpeter . . . . .	15,55	15,52
Probe 4 . . . . .	15,58	15,52

II. Analyse der nitrathaltigen Stickstoff-Mischdünger  
(Kaliammonsalpeter, Ammonsalpeter, Kalkammonsalpeter, Leunasalpeter, Montansalpeter).

a) Die Bestimmung des Ammoniakstickstoffs erfolgt durch Destillation mit MgO.

b) Zur Ermittlung des Salpeterstickstoffs sind nötig:

1. Magnesiumchloridlösung.

200 g MgCl<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O werden in ungefähr 750 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O gelöst; nach Zugabe von 2 g MgO wird auf etwa 250 cm<sup>3</sup> eingedampft. Nach dem Erkalten wird filtriert und das Filtrat auf 500 cm<sup>3</sup> aufgefüllt.

2. Kupferzinkstaub.

Zu einer Lösung von 2,5 g CuCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O in 200 cm<sup>3</sup> Wasser werden unter starkem Umschütteln schnell 100 g Zinkstaub gegeben. Dann wird sofort durch eine Porzellannutsche abfiltriert und schnell zunächst mit Wasser, zuletzt einmal mit Alkohol ausgewaschen. Nach scharfem Absaugen wird der Kupferzinkstaub schnell zum Trocknen flach ausgebreitet. Alle Handgriffe haben schnell zu erfolgen, damit nicht Erwärmung des Kupferzinkstaubes und damit verbundene Schwächung der Reduktionskraft eintritt.

Arbeitsweise:

Der bei Anwendung von 0,5 g Substanz nach dem Abdestillieren des Ammoniakstickstoffs im Destillationskolben verbliebene Rückstand wird auf 250 bis 300 cm<sup>3</sup> verdünnt. Nach Zugabe von 25 cm<sup>3</sup> Magnesiumchloridlösung und 10 g Kupferzinkstaub wird das entstehende Ammoniak in üblicher Weise durch Destillation ermittelt.

c) Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs wird unter Anwendung von 0,25 g Substanz nach der für die Stickstoffbestimmung in ungemischten Nitratstickstoffdüngemitteln gegebenen Anweisung vorgenommen.

Nach diesen Arbeitsvorschriften wurden folgende Werte erhalten:

Tabelle 2.

	NH <sub>3</sub> N %	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -N Kupfer- magnesium %	Kupfer- zink %	Gesamt-N Kupfer- magnesium %	Kupfer- zink %
Kalkammonsalpeter . . . . .	10,39	10,45	10,51	20,73	20,79
Probe 1 . . . . .	10,42	10,45	10,48	20,79	20,85
Kalkammonsalpeter . . . . .	10,36	10,45	10,51	20,79	20,73
Probe 2 . . . . .	10,33	10,42	10,51	20,79	20,79
Leunasalpeter . . . . .	19,48	6,81	6,87	26,26	26,20
Probe 1 . . . . .	19,48	6,78	6,84	26,20	26,20
Leunasalpeter . . . . .	19,42	6,43	6,49	25,91	25,91
Probe 2 . . . . .	19,50	6,40	6,43	25,79	25,79
Montansalpeter . . . . .	19,77	6,70	6,75	26,43	26,37
Probe 1 . . . . .	19,74	6,70	6,75	26,37	26,32
Montansalpeter . . . . .	19,50	7,02	6,99	26,55	26,55
Probe 2 . . . . .	19,50	7,04	6,96	26,49	26,55

Die Zahlen von Tabelle 2 zeigen ebenso wie die Werte der Tabelle 1, daß mit der Kupfer-Zinkstaub-Methode auf gleich bequeme Weise bei niedrigeren Kosten gleich gute Ergebnisse erhalten werden wie nach dem Kupfer-Magnesium-Verfahren. [A. 189.]

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Physikalisches Colloquium.

Berlin, 4. November 1931.

Vorsitzender: Prof. M. von Laue.

Prof. A. Einstein: „Über die Unbestimmtheitsrelation.“

Die von Heisenberg aufgestellte Unbestimmtheitsrelation<sup>1)</sup> besagt, daß es nicht möglich ist, von einer Korpuskel Lage und Geschwindigkeit mit gleicher Genauigkeit zu bestimmen, sondern daß es nur möglich ist, eine der beiden Komponenten, Ort oder Geschwindigkeit, sicher zu bestimmen. Je schärfer die Bestimmung der einen Größe ist, desto unschärfer fällt die der anderen aus. Man stelle sich einen Kasten mit einer sich automatisch öffnenden und schließenden Klappe vor, der

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 43, 853 [1930].

außerdem mit einer Uhr versehen ist; beim Öffnen der Klappe soll aus dem Kasten ein monochromatischer Lichtstrahl von etwa 100 Wellenzügen austreten, der an einem in bekannter Entfernung (viele Lichtjahre) aufgestellten Spiegel reflektiert werden und an einen Beobachtungsort zurückgelangen soll. Die Energie (Farbe) des austretenden Lichtstrahls kann durch Wägung vor und nach Austritt des Strahls, die Zeit des Austritts durch die Uhr bestimmt werden. An diesem höchst geistreichen Gedankenexperiment zeigt Einstein, daß es nicht möglich ist, sowohl die Farbe als auch die Zeit des Eintreffens eines Lichtstrahls am Beobachtungsort mit Hilfe von Messungen vorauszusagen. Nur eine Messung — der Zeit oder der Farbe — läßt sich genau ausführen, und zwar kann man sich nach Einstein noch nach dem Abgang des Lichtstrahls entscheiden, welche der beiden Voraussagen man wählen will. — Der amerikanische Physiker Tolman hat dieses Gedankenexperiment noch so erweitert, daß sich auch zeigen läßt, daß man auch für die Vergangenheit nur eine der beiden Aussagen präzise machen kann.