

bohrung  $h$  hindurch bis zum Boden von  $a$  geführt wird. Die Cuprolösung wird so lange durch  $a$  fließen gelassen, bis dieselbe aus  $a$  farblos in den erweiterten Rohr- ansatz oberhalb  $h_1$  übertritt. Nach Entfernung des Rohres  $k$  schließt man  $h_1$ , entfernt die über  $h_1$  stehende Flüssigkeit, öffnet  $h_2$ , infolgedessen die Flüssigkeit in den unteren Raum  $b$  fließt, und schüttelt so lange, bis sich der blaue Farbton der Lösung nicht mehr weiter vertieft. Nach Beendigung der Absorption des Sauerstoffs läßt man die Lösung durch Umkehren des Apparates wieder in den Zylinder  $a$  zurückfließen und schließt  $h_2$ .

Man füllt darauf das kleine „Vergleichsgefäß“ III, welches bis zur Marke  $m$  den gleichen Inhalt und annähernd den gleichen Durchmesser wie Zylinder  $a$  besitzt, zu etwa  $\frac{3}{4}$  mit verdünnter Ammoniaklösung und läßt aus einer Bürette tropfenweise 0,05 m (oder bei sehr geringen Sauerstoffgehalten 0,01 m) Cuprisulfatlösung in dieses Gefäß einfließen, bis der Farbton, nach Auffüllung bis zur Marke  $m$  mit Wasser, der gleiche ist wie in  $a$ . Eventuell wiederholt man die Titration.

1 cm<sup>3</sup> 0,1 m Cuprilösung entspricht 0,8 mg O<sub>2</sub>. Bei einem Gasvolumen des Teiles  $b$  des Absorptionsapparates von  $v$  cm<sup>3</sup> und einem Verbrauch von  $x$  cm<sup>3</sup> 0,1 m Cuprilösung ist der Vol.-%-Gehalt des untersuchten Gases an O<sub>2</sub> (20°, 760 mm feucht)

$$= \frac{x \cdot 0,615 \cdot 100}{v}$$

Ist die Blaufärbung im Absorptionsapparat zu tief, so daß die Farbschätzung erschwert ist, so kann man sich dadurch helfen, daß man die Flüssigkeit aus  $a$  in den Unterteil  $b$  entleert, darauf  $a$  mit ausgekochtem, destilliertem Wasser füllt und mit demselben die Flüssigkeit in  $b$  auf das Doppelte (oder eventuell durch Wiederholung der Operation auf das Mehrfache) verdünnt und den Gehalt dieser helleren Lösung bestimmt.

Die Methode ist zur Bestimmung geringer Sauerstoffgehalte sehr geeignet. Bei einiger Übung dürfte eine Genauigkeit von 5% zu erreichen sein, die meist genügen dürfte. Die Empfindlichkeitsgrenze liegt bei den angegebenen Größenverhältnissen des Apparates unterhalb 0,005 Vol.-%. Die Empfindlichkeit läßt sich durch Ver-

größerung des Gasraumes des Absorptionsapparates noch erhöhen. Selbstverständlich setzt die Methode Abwesenheit von Gasen voraus, die auf die Kupferlösung unter Verfärbung einwirken, wie z. B. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Cl<sub>2</sub>. Solche Verunreinigungen müssen vor der Prüfung aus dem Gas entfernt werden<sup>1)</sup>.

Die Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G., Abteilung Gasverflüssigung, der wir das Verfahren bekanntgegeben haben und die es, wie sie uns freundlichst mitteilte, im Laboratorium und Betrieb als sehr brauchbar gefunden hat<sup>2)</sup>, stellt uns in dankenswerter Weise einige in ihrem Hölleriegelskreuther Laboratorium erhaltene Analysenergebnisse zur Verfügung.

Die Werte der Spalte 2 beziehen sich auf eine von Lubberger<sup>3)</sup> angegebene, umständlichere Methode, bei welcher der Sauerstoff durch Oxydation von Manganhydroxyd und Titration des nach Jodkalium- und Säurezusatz frei werdenden Jods bestimmt wird.

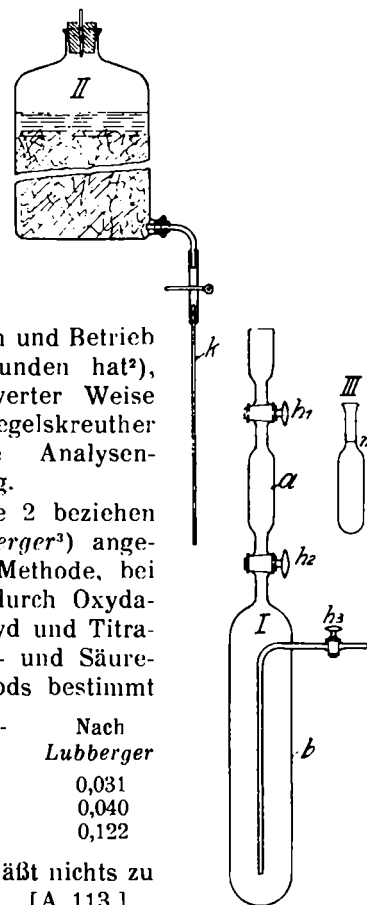
	Nach der Kupfer- methode	Nach Lubberger
Vol.-% O <sub>2</sub> in N <sub>2</sub>	0,027	0,031
	0,042	0,040
	0,120	0,122

Die Übereinstimmung läßt nichts zu wünschen übrig. [A. 113.]

<sup>1)</sup> Der Apparat kann vom Consortium für elektrochemische Industrie, G. m. b. H., München, Zielstattstr. 20, bezogen werden.

<sup>2)</sup> Vgl. P. Schuftan, „Gasanalyse in der Technik“, Seite 49.

<sup>3)</sup> Journal für Gasbeleuchtung 1898, 695.



## Die Bedeutung des Brechungswertes bei Benzenen.

Von Dr. P. LOB, Berlin-Friedenau.

(Eingeg. 27. September 1932.)

Mit Hilfe des Refraktometers sind schon häufig Benzine und Benzingemische untersucht worden. Im allgemeinen handelt es sich allerdings um Feststellung von Verunreinigungen, wie sie durch Beimischungen von Benzol vorkommen, und bei welchem die Werte des Brechungswertes zwischen denen des Benzins und des Benzols liegen. Benzin selbst kann natürlich keinen bestimmten Brechungswert besitzen, da eine fraktionelle Destillation die Gewinnung der verschiedensten Benzine ermöglicht. So sind z. B. die im Gasolin befindlichen gesättigten Kohlenwasserstoffe im wesentlichen Pentan und Hexan. Im allgemein käuflichen Benzin ist besonders Heptan und im Schwerbenzin Oktan vorhanden. Die spezifischen Gewichte dieser Kohlenwasserstoffe werden mit den höheren Siedepunkten ebenfalls größer, was man von den Brechungswerten so ohne weiteres nicht sagen kann. Allerdings unterscheiden sich Gasolin und Schwerbenzin in ihren Brechungswerten um mehr als 8 Einheiten der zweiten Dezimale, während die spezifischen Gewichte zwischen 0,6 und 0,79 liegen.

Dennoch ist die Verschiedenheit für solche Benzine, deren spezifische Gewichte fast gleich sind, unter Umständen sehr groß. In der Tabelle 1 sind eine Anzahl Beobachtungen von Eckart angegeben, wobei in der

ersten Rubrik die Destillate, in der zweiten die spezifischen Gewichte, in der dritten die Brechungswerte zu finden sind.

Tabelle 1.

Destillat	Spez. Gewicht	nD
Petroläther . . . . .	0,630	1,3655
Pentan und Hexan . . . . .	0,640	1,3764
Benzin . . . . .	0,724	1,4072
	0,740	1,41479
Ligroin . . . . .	0,7	1,39671

Die eine Möglichkeit, die verschiedenen Benzine zu unterscheiden, bietet das spezifische Gewicht. Ein anderes Charakteristikum ist der Entflammungspunkt, und da die Höhe dieses Punktes einigermaßen von dem spezifischen Gewicht abhängig ist, die spezifischen Gewichte aber im gleichen Sinne wie die Brechungswerte liegen, so wurde der zahlenmäßige Zusammenhang an Hand einer Anzahl Benzinproben und ihrer Brechungswerte näher untersucht. Für eine Bestimmung des Brechungswertes spricht vor allem, daß, während die spezifischen Gewichte sich um einige Einheiten der dritten Dezimale unterscheiden, die Brechungswerte bereits doppelt oder sogar dreimal so große Unterschiede aufweisen können. Zur Verfügung stand neben den

Benzinproben verschiedener Firmen vor allem ein neues Universal-Refraktometer der Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau, Bambergwerk.

Die Bestimmung der Brechungswerte für diese leichtflüchtigen Stoffe muß natürlich bei Temperaturen erfolgen, bei welchen eine Verdunstung nur gering ist. Andererseits wird aber auch durch das Deckprisma eine stärkere Verdunstung verhindert, zumal da die Bestimmungen selbst in kurzer Zeit erfolgen können. Für diesen letzten Zweck war das zur Verfügung stehende Refraktometer besonders geeignet, da es eine Okularablesse-einrichtung besitzt. Hierunter hat man zu verstehen, daß neben der brechenden Kante eine Skala, welche sowohl in Brechungswerte als auch in Zuckerprozent eingeteilt ist, abgebildet wird. Man vermeidet dadurch, daß das beobachtende Auge hin und her bewegt werden muß, während in älteren Ausführungen die Skala seitlich angebracht war. Tatsächlich ließen sich für dieselben Benzinsorten — natürlich bei gleichen Temperaturen — die gleichen Brechungswerte finden<sup>1)</sup>.

Die in nebenstehendem Ergebnis angeführten Brechungswerte wurden auf vier Stellen ermittelt, die angegebene fünfte Stelle ergab sich durch Mittlung mehrerer Werte, welche sich jedoch höchstens um eine Einheit der vierten Dezimale unterschieden.

Die angegebenen Siedepunkte und ein Teil der spezifischen Gewichte sind von den Firmen selbst ermittelt worden. Aus dieser Tabelle läßt sich deutlich ersehen, welche leicht siedenden und spezifisch leichten Bestandteile in den einzelnen Benzingemischen vorhanden sein müssen. In den ersten Leichtbenzinen ist noch Pentan vorherrschend, welches prozentual immer mehr durch Hexan ersetzt wird. Die nächste Gruppe enthält vor allem Hexan und Oktan, während die übrigen

<sup>1)</sup> Eine nähere Beschreibung des Universalrefraktometers ist in der Ztschr. Instrumentenkunde, Band 53, 1933, erfolgt.

nur eine größere Anzahl höherer Kohlenwasserstoffe der aliphatischen Reihe besitzen müssen. Der Grad der Mischung ist direkt natürlich nicht zu erkennen, wohl aber gibt der Brechungswert sehr guten Aufschluß über solche Gemische, welche zwar gleiche spezifische Gewichte, aber einen anderen Siedeverlauf, und umgekehrt gleichen Siedeverlauf, aber andere spezifische Gewichte aufweisen. So sind z. B. die spezifischen Gewichte der letzten fünf Benzine außerordentlich ähnlich, ihre Brechungswerte dagegen unterscheiden sich um mehr als 120 Einheiten der vierten Dezimalen.

Tabelle 2.

	Spez. Gewichte	Siedepunkt in °	n <sub>D</sub>
Pentan . . . . .	0,622	36,15	1,3554
Gasolin . . . . .	0,640—0,66	30—80	1,37425
Hexan . . . . .	0,660	69	1,38355
Gasolin-Benzin . . .	0,660	70	1,3836
Benzin A . . . . .	0,700—0,710	65—95	1,3937
Oktan . . . . .	0,702	126	1,3982
Waschbenzin A . . .	0,720—0,725	60—140	1,40525
Benzin B . . . . .	0,726	80—110	1,40625
Lösungsbenzin A . .	0,738—0,745	100—125	1,4136
Waschbenzin B . . .	0,740	100—140	1,41455
Lösungsbenzin B . .	0,740—0,749	100—140	1,4159
F-Benzin . . . . .	0,740—0,745	40—166	1,42159
M-Benzin . . . . .	0,740—0,745	35—200	1,42225
Benzin C . . . . .	0,730—0,745	45—200	1,4279
Terapin . . . . .	0,790	155—195	1,4362
Kristallöl . . . . .	0,778—0,785	100—140	1,4369
Mineralterpentinöl .	0,790	138—220	1,4386

Geht man von einigen festen Brechungswerten, wie denen von Pentan und Hexan, Heptan und Oktan aus, so ist durch das spezifische Gewicht Siedepunkt und Entflammungspunkt nicht so einfach zu entnehmen. Durch die Brechungswerte dagegen ist eine charakteristische Unterscheidung von anderen Benzinzen leicht möglich.

[A. 114.]

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### 19. Sitzung des Hygiene-Komitees des Völkerbundes:

Konferenz zur Standardisierung der Sexualhormone.

London, 30. Juli bis 1. August 1932.

Präsident: Sir Henry H. Dale.

Teilnehmer: Dr. A. Butenandt, Göttingen; Prof. E. A. Doisy, St. Louis; Prof. E. Laqueur, Amsterdam; Dr. G. F. Marrian, London; Dr. A. S. Parkes, London. (Als beratende Mitglieder nahmen teil: Dr. A. Girard, Paris; Prof. E. C. Dodds, London; Dr. J. H. Burn, London; Prof. Korenchevsky, London.)

I. Festlegung einer „internationalen Einheit“ für das Follikelhormon (Brunst erzeugende Hormon). Sowohl in der wissenschaftlichen Literatur wie in den Ankündigungen therapeutischer Präparate der Technik werden Zubereitungen des Follikelhormons nach ihrer physiologischen Wirksamkeit in „Einheiten“ charakterisiert. In allen Fällen wird unter „Einheit“ diejenige Substanzmenge verstanden, welche an der kastrierten Maus oder Ratte Brunst auszulösen vermag. Das Festlegen dieser Einheiten erfolgte hingegen an den verschiedenen Arbeitsstätten der Länder mit so unterschiedlicher Methodik des Testes, daß die Angaben der Literatur nur in wenigen Fällen vergleichbar erschienen. Aus diesem Grunde war das Festlegen einer internationalen Einheit auf der Grundlage einer Standardsubstanz eine Notwendigkeit. Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Konferenz folgende Beschlüsse gefaßt:

1. Das normalerweise aus Schwangeren- oder Stutenharn darstellbare kristallisierte Follikelhormon in seiner Oxyketonform  $C_{18}H_{22}O_2$  soll zur Herstellung eines Standard-

präparates Verwendung finden. 2. Die Bereitung dieses Standardpräparates geschieht in der Weise, daß alle Bearbeiter des Hormons Proben ihrer Kristallisate zur Verfügung stellen, die zu einem einheitlichen Standardpräparat vereinigt werden. 3. Das Standardpräparat wird im National Institute for Medical Research, Hampstead-London, aufbewahrt; die Aufbewahrung hat stets in trockener Form, bei 0° oder weniger und in Abwesenheit von Licht und Sauerstoffspuren zu erfolgen. 4. Die internationale Einheit soll definiert sein durch die spezifische Brunstwirkung, welche durch 0,1 γ dieses Standardpräparates ausgelöst werden kann. 5. Unter „spezifischer Brunstwirkung“ wird das Hervorrufen von genau feststellbaren Veränderungen am erwachsenen, vollständig kastrierten weiblichen Tier verstanden, die für dessen Brunst charakteristisch sind; zur Zeit erscheinen die Veränderungen, die unter Hormonwirkung im Zellinhalt des Vaginalsekrets einer kastrierten Maus oder Ratte zu beobachten sind, als einzig mögliche Grundlage für eine quantitative Aktivitätsmessung. 6. Die Eichung eines unbekannten Präparates hat durch Vergleich mit der Wirksamkeit des Standardpräparates zu erfolgen; dieser Vergleich hat unter völlig gleichen Bedingungen der verwendeten Testierungsmethode zu erfolgen; es darf keine Methodik gewählt werden, deren Fehlergrenzen größer als  $\pm 20\%$  sind. (Die aus den Erfahrungen der anwesenden Bearbeiter des Problems resultierenden besten methodischen Einzelheiten sind niedergelegt und sollten nach Möglichkeit bei der Eichung der Präparate auf der Grundlage der internationalen Einheit berücksichtigt werden.) 7. Das Standardpräparat wird erst verteilt, wenn seine Brauchbarkeit durch unabhängige physiologische Prüfungen durch die Teilnehmer der Konferenz festgestellt worden ist. 8. Das angenommene Standardpräparat soll in geschlossenen, mit trockenem Stickstoff gefüllten Ampullen zu 10 mg zur Verteilung gelangen. 9. Hormonzubereitungen, die in der Art ihrer physiologischen Wirkung vom Oxyketon  $C_{18}H_{22}O_2$  differieren