

apparat mit angelegtem Verschlußring. Alles weitere ergibt sich aus dem Gesagten und der Figur von selbst.

Seitdem bei uns die Filterapparate mit der beschriebenen Verschlußvorrichtung versehen sind, darf der Bruch an Apparateilen nur als höchst unwesentlich bezeichnet werden. Wenn sich auch durch den neuen Verschlußring die Filterapparatur gegen früher etwas verteuert, so wird doch dieser bei der Anschaffung notwendige Mehraufwand an Kosten nach unseren Erfahrungen sehr bald durch die bedeutend längere Haltbarkeit der Apparateile bei ihrer Benutzung ausgeglichen. Sowohl die Firma E. de Haën A.-G. in Seelze bei Hannover als auch die Vereinigten Lausitzer Glaswerke A.-G. in Berlin sind bereit, ihre Filterapparate mit der neuen Verschlußvorrichtung zu liefern.

Für das Arbeiten mit Membranfiltern und der Filterapparatur lassen sich sehr gut die Saugflaschen nach O. N. Witt⁴⁾ verwenden WS. In das Innere von WS wird ein Becherglas B oder irgendein Kölben hineingestellt, welches das Filtrat aufnimmt. Man erspart sich bei dieser Arbeitsweise häufig das Umgießen des Filtrates, das Ausspülen der Saugflasche und die dadurch hervorgerufene, oft lästige Vermehrung des Flüssigkeitsvolumens. Man kann vielmehr das Filtrat meist gleich weiterarbeiten, ohne durch irgendwelche Handhabungen Zeit zu verlieren. Außerdem kann man ohne Zwischenschaltung einer Sicherheitsflasche — nur ein Manometer wird natürlich zur Feststellung des Unterdruckes vermittelst eines T-Stückes an die Apparatur geschlossen — den Druckschlauch direkt mit der Wasserstrahlpumpe verbinden. Beim etwa einsetzenden Zurücksteigen von Leitungswasser aus der Pumpe in die Saugflasche WS, wird das Filtrat doch nicht verunreinigt. Damit nun beim Filtern unter verminderterem Druck auf dem Wege von dem verhältnismäßig kurzen Trichterrohr bis zum Becherglas B nichts verspritzt kann, wird über das Trichterrohr ein weiteres Manschettenrohr M lose herübergeschoben, welches auf dem Boden des Becherglases B steht und bis nahezu an den Gummistopfen G eranreicht. M muß natürlich so weit gewählt werden, daß in ihm während einer Filtration die Flüssigkeit nicht höher steht als in dem Becherglas.

[A. 241.]

Über die technische Prüfung von groß-oberflächigen Stoffen.

Von E. BERL und K. ANDRESS.

Mitteilung aus dem chemisch-technischen und elektrochemischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt.

(Eingeg. 28.10. 1922.)

Großerflächige Stoffe, wie aktive Kohle und kolloidale Kiesel säure u. dgl., eignen sich, wie bekannt, für die Adsorption von leicht adsorbierbaren Stoffen, gleichgültig, ob diese in Suspension oder in echter Flüssigkeitslösung, oder als Gase oder Dämpfe vorliegen. Während für die Wertbestimmung fester Adsorbentien in bezug auf die Adsorption von suspendierten oder in wahrer Lösung befindlichen Stoffen verschiedene Proben, z. B. die Jodprobe oder die Methylenblauprobe⁵⁾ angewandt werden, fehlt es an einer rasch auszuführenden Methode, um die Brauchbarkeit eines Adsorbens für die Gewinnung leichter adsorbierbarer Gase und Dämpfe, rasch und für die Technik genügend genau festzustellen. Bis jetzt konnte man sich nur durch Aufstellung einer Adsorptionsisotherme und Bestimmung der Konstanten α und n der Freundlich'schen Adsorptionsgleichung durch Einzeichnen der Ergebnisse in das doppellogarithmische System⁶⁾ ein Bild über die Brauchbarkeit eines Adsorbens für die genannten Zwecke machen.

Um eine rasch auszuführende technische Probe aufzufinden, muß man sich vergegenwärtigen, daß die integrale Benetzungswärme ein Maß für die Qualität eines Adsorptionsmittels bildet, da sie ein Bild gibt gleichzeitig über die Aufnahmefähigkeit und über die Haftfestigkeit des adsorbierten Stoffes, denn die Benetzungswärme ist eine Funktion der Sättigungsmenge und des Intensitätsfaktors der Adsorption.

Da die Adsorptionsfähigkeit ein und desselben Adsorbens wesentlich durch seinen Feuchtigkeitsgehalt beeinflußt wird, so kann auf gleichem Wege die Frage nach dem Wassergehalt des Adsorbens schnell und einfach beantwortet werden.

Nachstehend sei die zu diesem Zweck benutzte einfache Vorrichtung beschrieben und die in der erwähnten Richtung angestellten Versuche angeführt. In ein dünnwandiges Reagensglas von 2,5 cm Weite, welches sich des besseren Wärmeschutzes wegen in einem mit Watte gefüllten Pulverglas befindet, werden 10 ccm Benzol eingefüllt und ein in $\frac{1}{10}$ -Grade eingeteiltes Thermometer eingesenkt. Dessen Temperaturgang wird während zweier Minuten aufgenommen und dann 1,5 g des Adsorbens (aktive Kohle, Gelkieseläure u. dgl.) eingefüllt, durchgerührt und während weniger Minuten die Temperatur beobachtet, so daß der ganze Versuch einige Minuten in Anspruch nimmt. Bei nassen Adsorbentien nimmt der Temperaturausgleich längere Zeit in Anspruch (s. unten). Der Nachversuch wird in der Weise in Rechnung gestellt, daß die Temperaturabnahme je Minute zur Ablesung der zweiten Minute hinzugezählt und die Differenz zur ersten Minute gebildet wird. In der Regel dürfte sich aber diese Korrektion erübrigen.

Nachstehend sind zwei Versuchsreihen angeführt, die die Brauchbarkeit der Methode erweisen. In der Tabelle 1 sind die Versuche mit verschiedenen Adsorbentien, die getrocknet angewendet wurden, angegeben. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse mit ein und derselben aktiven Kohle, aber mit verschiedenen Wassergehalten beladen, aufgenommen. Bezüglich der zweiten Versuchsreihe sei darauf hingewiesen, daß der Wassergehalt nicht nur eine absolute Verminderung der Wärmetönung zur Folge hat, sondern offenbar auch eine bedeutende Verzögerung des Adsorptionsvorganges bewirkt, denn die Temperatur erreicht erst in der zweiten bis dritten Minute des Hauptversuches ihr Maximum, was in keinem der Fälle der Tabelle 1 beobachtet wurde, wo es sich um trockene Kohle handelt. Diese Erscheinung erklärt sich zwangsläufig damit, daß das den Adsorptionsraum ausfüllende Wasser erst durch den hinzukommenden Stoff, in vorliegendem Falle das Benzol, verdrängt werden muß.

Tabelle 1.

Nr. des Ver- suchs	Art des Adsorbens	Prä- parat Nr.	Temperaturgang:		Tempe- ratur- steigerung in Grad C
			Min.	in Grad C	
1	Filterkohle	I	0	17,7	0,6
			1	17,7	
			2	18,3	
			3	18,28	
2	Aktive Kohle	II	0	18,1	7,2
			1	18,1	
			2	25,1	
			3	24,9	
3	Aktive Kohle	III	0	26,8	7,7
			1	26,7	
			2	34,0	
			3	33,55	
4	Aktive Kohle	IV	0	24,1	7,8
			1	31,7	
			2	31,5	
			3		
5	Aktive Kohle	V	0	17,3	8,5
			1	17,3	
			2	25,5	
			3	25,2	
6	Kieseläuregel bei 290° ge- trocknet und 6 Monate im Exsiccator aufbewahrt	VI	0	16,15	3,2
			1	16,10	
			2	19,2	
			3	19,1	

Tabelle 2.
Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes auf die Benetzungswärme.

Ver- such Nr.	Wasser- gehalt in Gewichts- prozenten	Temperaturgang:		Tempe- ratur- steigerung in Grad C	Bemerkungen
		Min.	in Grad C		
1	5	0	20,9	7,1	Getrocknete und dann 12 Stunden der Zimmerluft ausgesetzte Kohle
			1		
			2		
			3		
2	7	0	20,64	6,7	
			1		
			2		
			3		
3	8,7	0	22,4	6,4	
			1		
			2		
			3		
4	25	0	24,15	4,5	
			1		
			2		
			3		
5	58	0	23,5	2,9	
			1		
			2		
			3		

⁴⁾ Chem. Industrie 22, 510 [1899].⁵⁾ Vgl. Stadlmayr in Lunge-Berl., „Chem.-techn. Untersuchungs-
methoden“ 3, 912 [1923].⁶⁾ Vgl. Berl. und Andress, diese Zeitschrift 34, 380 [1921].

Die Ergebnisse sind in Fig. 1 eingezeichnet.

Zur Veranschaulichung der Parallelität zwischen Benetzungswärme und Adsorptionsvermögen sind in Tabelle 3 die Isothermen der angewandten Adsorptionsmittel und die Temperaturerhöhungen in Fig. 1 im doppellogarithmischen Diagramm wiedergegeben³⁾.

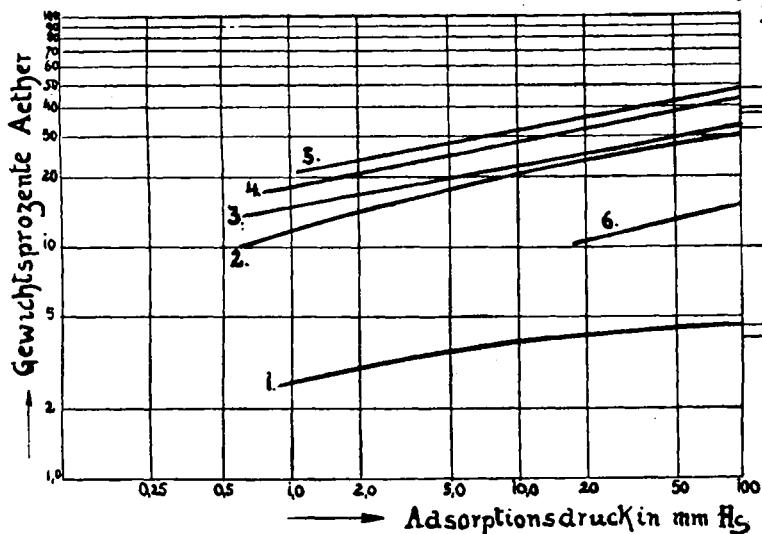


Fig. 1.

Tabelle 3.
Ätherisothermen der angewandten Adsorptionsmittel
bei 20° C.

Präparat	Gewichtsprozent Ätherbeladung	Abgelesene Trommelteile im Haber-Löweschen Gasinterferometer	Adsorptionsdruck p mm Hg
I. Filterkohle . . .	2,85	14	1,4
	3,42	40	3,9
	4,62	880	83
II. Aktive Kohle . . .	10,0	6	0,6
	15,6	29	2,8
	20,8	95	9,1
	26,0	328	31,5
III. Aktive Kohle . . .	14,9	11	1,0
	21,9	82	7,7
	26,2	258	24,2
	30,7	720	65,5
	34,2	1745	152
	37,0	3125	255
IV. Aktive Kohle . . .	13,5	6	0,5
	19,7	18	1,7
	26,3	81	7,6
	34,8	340	31,6
	37,8	644	58,7
	42,0	1412	124,0
V. Aktive Kohle . . .	11,9	1	0,1
	25,6	34	3,2
	27,2	37	4,5
	41,1	534	49
	47,2	1278	110
VI. Kieselsäuregel . . .	11,5	350	32,8
	14,8	1350	120
	15,5	1625	143
	17,8	2440	262

Man sieht aus den Ergebnissen der Tabelle 1 und der Tabelle 3 (beide eingetragen in Fig. 1) die Parallelität zwischen der gemessenen integralen Benetzungswärme und der Adsorptionswirkung, so daß die einfache, in wenigen Minuten auszuführende calorimetrische Messung genügt, um die Temperaturerhöhung, die durch Übergießen einer bestimmten Menge des trockenen Adsorbens mit Benzol (man könnte natürlich jeden anderen leicht adsorbierbaren Stoff, z. B. Tetra-chlor-kohlenstoff u. dgl. nehmen) entsteht, als Maß für die Adsorptionskraft des betreffenden Adsorbens anzusprechen.

Kommt es darauf an, feinere Unterschiede in der Adsorptionsfähigkeit verschiedener Adsorbentien zu messen, dann wird man bei Beibehaltung der gleichen Benzolmenge größere Mengen von Adsorbens eintragen und hierdurch größere Temperaturdifferenzen erzielen.

Die für ein und dasselbe Adsorbens gemessenen verschiedenen Temperaturdifferenzen Δt geben andererseits ein klares Bild über

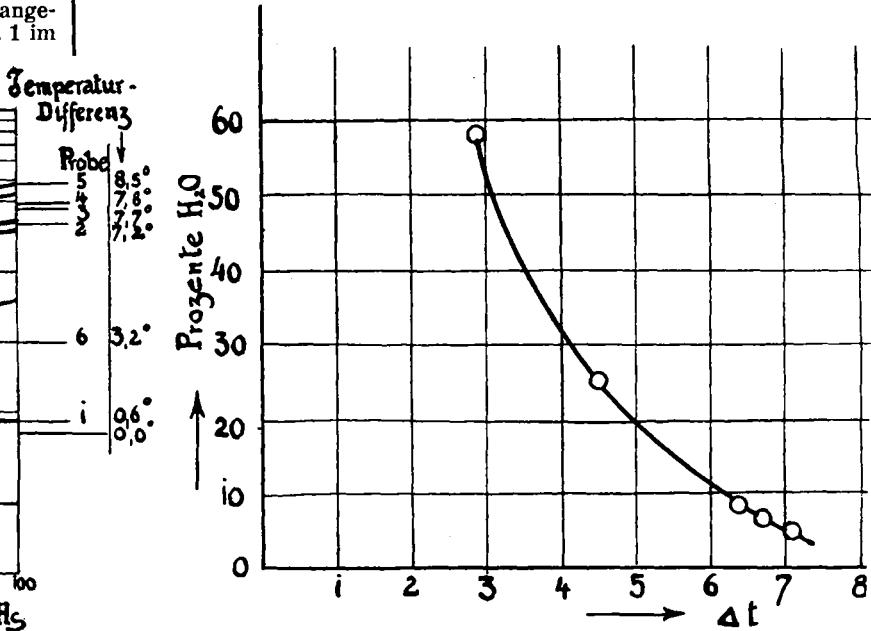


Fig. 2.

den Feuchtigkeitsgehalt des betreffenden Substrates (vgl. Fig. 2, welche die Ergebnisse der Tabelle 2 graphisch aufgetragen zeigt), so daß an Stelle einer langwierigen Trockenheitsbestimmung auch hier die in wenigen Minuten ausführbare calorimetrische Methode rasch zum Ziele führt.

Zusammenfassung:

Es wird eine einfache calorimetrische Methode beschrieben, welche den Unterschied der Adsorptionskraft verschiedener Adsorbentien gegenüber Gasen und Dämpfen, ferner die Feststellung des Wassergehaltes ein und desselben Adsorbens zu machen erlaubt.

[A. 253.]

Aus Vereinen und Versammlungen.

Brennkrafttechnische Gesellschaft zu Berlin.

5. Hauptversammlung am 24. und 25. November 1922 in der Technischen Hochschule Charlottenburg.

Vorsitzender: Prinz Karl zu Löwenstein.

Vorträge: Marineoberbaurat Dr. Schulz über: „Ölfeuerung in Schiffahrt und Industrie“. Die Gründe für die Einführung der Ölfeuerung sind verschiedene. Bei der Marine ist ausschlaggebend die Rauchlosigkeit der Feuerung, daneben die Vergrößerung des Aktionsradius der Schiffe; bei der Handelsflotte treten außer dem letzteren Moment besonders die Verminderung des Heizer- und Beaufsichtigungspersonals auf annähernd die Hälfte, die größere Reinlichkeit des Betriebes, und die raschere und reinlichere Übernahme des Brennstoffs am Bunkerplatz, sowie die Gewinnung an Raum für Lager- und Wohnräume in den Vordergrund. Die neueren deutschen Brennerkonstruktionen (Blohm & Voß, Vulkan, Deutsche Werft) haben sich den ausländischen (z. B. dem White-Brenner) ebenbürtig erwiesen.

Im einzelnen werden Abnahmeverordnungen für Heizöle, ihre Lagerungs-, Übernahme- und Sicherheitsmaßnahmen behandelt; ferner wurde eine Feuerungsanlage mit einfacher Umschaltung von Kohle auf Gas, sowie die Normung einzelner Feuerungseinrichtungsteile besprochen. Der Vortragende berichtete sodann über Erfahrungen, die auf dem Dampfer Hansa, Cap Polonia und Majestic sowie bei der deutschen Marine gemacht sind, und über die Vorschriften bei der Bedienung von Ölkesseln und bei Störungen im Betrieb. Des Weiteren wurden die Ölzusatzeuerungen, ein neuer Vergasungsbrenner, System Becker, und die Verwendung der Ölfeuerung in der Metall- und Glasschmelzerei behandelt, und schließlich die Rentabilität der Ölfeuerung für Seeschiffe, sowie die Fortschritte und deren Benutzung im In- und Auslande.

In der Diskussion besprach Dr. v. Schönthan (Deutsche Erdöl A.-G.) die verschiedene Beschaffenheit der Öle und betonte, daß auch asphaltreiche (z. B. Mexikoöle) benutzt werden können, wenn nur das Öl einen geeigneten hohen Flammpunkt hat und absolut frei von mechanischen Verunreinigungen und von Wasser ist. Der Flammpunkt soll bei 60–70° C liegen, und die Viskosität 4–5° nach Engler sein. Oberingenieur Baurichter (Feuerungstechnik, Ludwigshafen) empfiehlt bei stationären Kesseln die Ölfeuerung als Zusatzfeuerung für Spitzenleistungen, da der Mehrdampfbedarf sofort durch Inbetriebnahme der schon vorher eingebauten Ölfeuerung gedeckt werden kann. Durch den Einbau dürfe aber der in Deutschland an sich billigere Kohlenbetrieb nicht gestört werden.

³⁾ Vgl. Berl und Andress, Ztschr. f. angew. Chem. 34, 380 [1921].