

Bestimmung Aufnahmekapazität von Chemikalien durch SORB®XT

Angebot Nr. 062.1/2022AF vom 30.05.2022

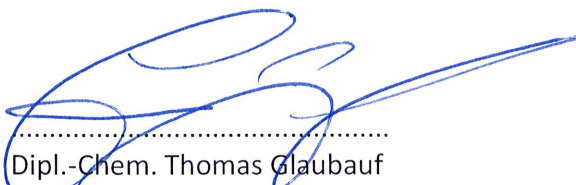
Auftraggeber: SORB®XT – Allegro Capital, Logistics, Services & More GmbH
Herr Thorsten Narawitz
Klosterhofweg 64
41199 Mönchengladbach


Auftragnehmer: ifn Forschungs- und Technologiezentrum GmbH
Dr.-Bergius-Straße 19
06729 Elsteraue
Tel. 03441/53 88 45
Fax 03441/53 88 40
e-Mail: info@ifn-ftz.de
website: www.ifn-ftz.de

Projektbearbeiter: Dr. rer. nat. Peter Hahn

Realisierungszeitraum: 09.06.2022 bis 02.08.2022

Elsteraue, den 02.08.2022


.....
Dipl.-Chem. Thomas Glaubauf
Geschäftsführer


.....
Projektleiter
Dr. rer. nat. Peter Hahn

Aufgabenstellung

Ziel ist die Bestimmung der Aufnahmekapazität bzw. der Aufnahmedauer von Chemikalien durch das Absorbermaterial SORB®XT.

Versuchsdurchführung

Die Untersuchungen zur Aufnahmekapazität des Absorbermaterials SORB®XT wurden in Anlehnung an die Vorschriften des Arbeitsblattes DWA-A 716-9 nach dem Westinghouse-Verfahren durchgeführt. Der Versuchsaufbau umfasst ein Sieb, in welches das Absorbermaterial in definierter Menge vorgelegt wurde. Anschließend wurde das beladene Sieb in die zu untersuchende Substanz blasenfrei eingetaucht und 20 Minuten belassen. Nach Sättigung des Absorbermaterials SORB®XT wurde das Sieb vorsichtig herausgezogen und 30 Minuten abtropfen gelassen. Abschließend erfolgte eine Wägung. Durch die Differenz des Gewichtes von Sieb, der eingesetzten trockenen Menge Absorbermaterial und dem Endgewicht (Sieb, Sorb®XT und absorbiertes Chemikalie) wurde die Aufnahmekapazität von SORB®XT gegenüber ausgewählten Chemikalien bestimmt. Pro Chemikalie wurden drei Messungen durchgeführt. Aufgrund der geringen Dichte – und dem damit verbunden großen Volumen von SORB®XT – wurden die Versuche mit jeweils ca. 4g - 5g des Materials durchgeführt.

Auswertung

Substanz	m SORB®XT [g]	m (Abs. Substanz) [g]	Abs. Menge pro g SORB®XT [g]	Ø Abs. Menge pro g SORB®XT [g]
iso-Propanol	4,12	13,23	3,21	3,04
	4,48	13,47	3,01	
	4,84	14,01	2,89	
Hexan	4,24	9,94	2,34	2,37
	4,03	9,91	2,46	
	4,40	10,21	2,32	
Chlorbenzol	4,13	15,89	3,85	4,07
	4,02	17,06	4,24	
	4,33	17,86	4,12	
Acetonitril	4,14	11,99	2,90	3,10
	4,62	13,30	2,88	
	4,75	16,70	3,52	
Aceton	4,51	12,61	2,80	2,97
	4,11	12,53	3,05	
	4,40	13,45	3,06	
Butanol	4,08	14,51	3,56	3,10
	4,53	12,83	2,83	
	4,82	14,01	2,91	
Dichlormethan	4,53	17,42	3,85	3,79
	4,06	15,70	3,87	
	4,23	15,50	3,66	
Chloroform	4,84	19,11	3,95	3,94
	4,66	18,83	4,04	
	4,84	18,47	3,82	
Ethanol	4,39	11,63	2,65	3,07
	4,08	11,99	2,94	
	4,46	16,12	3,61	

Substanz	m SORB®XT [g]	m (Abs. Substanz) [g]	Abs. Menge pro g SORB®XT [g]	Ø Abs. Menge pro g SORB®XT [g]
Essigsäure 96 %	4,06	15,68	3,86	3,92
	4,09	16,56	4,05	
	4,08	15,76	3,86	
Buttersäure	4,72	15,70	3,33	3,64
	4,14	16,27	3,93	
	4,71	17,32	3,68	
Vinylacetat	4,12	13,22	3,21	3,51
	4,03	13,96	3,46	
	4,14	16,00	3,86	
Toluol-2,4- diisocyanat	4,50	23,00	5,11	5,37
	4,28	24,24	5,66	
	4,30	22,92	5,33	
Polyol (1,3-Propandiol)	4,27	19,38	4,54	4,72
	4,11	20,36	4,95	
	4,08	19,05	4,67	
Phenollösung (Aceton, 50 g/l)	4,03	11,35	2,82	3,01
	4,15	11,90	2,87	
	4,13	13,79	3,34	
Methylphenol	4,40	16,79	3,82	4,06
	3,99	16,62	4,17	
	4,00	16,78	4,20	
Tetrahydro- thiophen	4,25	14,12	3,32	3,49
	4,18	14,77	3,53	
	4,40	15,95	3,63	
Acrylsäure	4,22	14,22	3,37	3,65
	4,30	16,33	3,80	
	4,25	16,06	3,78	

Alle organischen Chemikalien bzw. Lösemittel, die getestet wurden, werden von SORB®XT gebunden. Die Aufnahmekapazität liegt dabei zwischen 2,37 (Hexan) und 5,37 (Toluol-2,4-diisocyanat) Gramm pro Gramm SORB®XT.

Für die Bestimmung der Aufnahmekapazität von wasserbasierten Chemikalien musste das Absorbiermaterial SORB®XT leicht in die zu untersuchende Substanz eingearbeitet werden um ein Aufschwimmen bzw. nur oberflächliches Benetzen zu vermeiden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die so ermittelten minimalen Werte der Aufnahmekapazität von SORB®XT gegenüber wässrigen Chemikalien.

Substanz	m SORB®XT [g]	m (Abs. Substanz) [g]	Abs. Menge pro g SORB®XT [g]	Ø Abs. Menge pro g SORB®XT [g]
Natriumhydroxid- Lösung 5 %	4,38	32,81	7,49	7,39
	4,04	32,81	8,12	
	4,51	29,51	6,54	
Natriumhydroxid- Lösung 15 %	4,21	27,29	6,48	6,78
	4,23	28,14	6,65	
	4,14	29,87	7,21	
Ammoniak- wasser 5 %	4,44	27,95	6,30	5,89
	4,52	30,27	6,70	
	4,15	19,38	4,67	
Ammoniak- wasser 15 %	4,49	27,83	6,20	6,46
	4,73	34,20	7,23	
	4,09	24,40	5,97	
Wasserstoff- peroxidlösung	4,01	11,88	2,96	2,77
	4,22	8,59	2,04	
	4,12	13,65	3,31	
Bleiacetat- Lösung 10 %	4,40	6,58	1,50	1,32
	4,06	5,14	1,27	
	4,18	5,03	1,20	
Schwefelsäure 30 %	4,64	13,68	2,95	3,42
	4,36	18,55	4,25	
	4,20	12,91	3,07	
Schwefelsäure 10 %	4,21	9,88	2,35	2,20
	4,27	7,22	1,69	
	4,33	11,07	2,56	
Salzsäure 37 %	4,22	26,04	6,17	6,32
	4,19	23,42	5,59	
	4,37	29,19	6,68	
Salzsäure 18,5 %	4,02	20,02	4,98	4,40
	4,18	16,49	3,94	
	4,14	17,65	4,26	
Salpetersäure 53 %	4,36	35,63	8,17	8,20
	4,47	34,99	7,83	
	4,21	36,17	8,59	
Phosphorsäure 85 %	4,31	25,65	5,95	6,53
	4,37	29,30	6,70	
	4,18	28,96	6,93	
Flusssäure 40 %	2,02	12,01	5,95	5,46
	2,08	10,29	4,95	
	1,95	10,72	5,50	

Aufgrund der schlechteren Mischbarkeit von wasserbasierten Chemikalien mit SORB®XT sind die hier ermittelten mittleren Werte für die absorbierte Menge an Chemikalie pro Gramm Absorbermaterial als Mindestmenge zu verstehen. Es gestaltete sich beim verwendeten Versuchsaufbau sehr schwierig eine homogene Verteilung des SORB®XT in den wasserbasierten Chemikalien einzustellen, sodass manche Bereiche des eingesetzten Materials nicht mit den Chemikalien benetzt wurden. Für eine Anwendung von SORB®XT zur Aufnahme der Chemikalien von Oberflächen ist eine bessere Durchmischung beider einfacher zu realisieren (beispielsweise durch kehren).

Bei den Absorptionsversuchen von SORB®XT mit Salpetersäure (53 %) bzw. Phosphorsäure (85 %) kam es zu einer Veränderung des Ausgangsmaterials, sodass eine chemische Reaktion zwischen dem Absorbermaterial und den Säuren nicht ausgeschlossen werden kann. Nach den Absorptionsversuchen mit Salpeter- bzw. Phosphorsäure liegt das beladene SORB®XT als leicht verformbare, zusammenhängende Masse mit sehr dunkler Färbung vor. Bei Absorptionsuntersuchungen gegenüber den anderen untersuchten Chemikalien zeigt das gesättigte Absorbermaterial eine (hellere) braune Färbung sowie einen mürben, brüchigen Habitus.

Aufgrund der akuten Toxizität sowie der schwierigen Handhabung von Flusssäure (40 %) wurden die Untersuchungen mit ca. 2 Gramm SORB®XT in PE-Gefäßen durchgeführt.

Bestimmung der Aufnahmedauer der Chemikalien

Eine genaue Bestimmung der Aufnahmedauer ist experimentell nicht möglich. Sobald das Absorbermaterial mit den Chemikalien in Verbindung kommt, erfolgt eine Absorption der Chemikalien. Die damit verbundene Aufnahmezeit beträgt Sekundenbruchteile. Eine vollständige Aufnahme der Chemikalien ist ausschließlich vom Mengenverhältnis SORB®XT zu absorbierender Substanz abhängig. Dieses Verhalten ist in den beigefügten Videos deutlich zu erkennen. Trifft ein Überschuss an Absorbermaterial SORB®XT auf Chemikalien sind diese innerhalb weniger Sekunden vollständig gebunden. In den dazu durchgeführten Experimenten waren alle Chemikalien nach kurzem Umschichten des SORB®XT aufgenommen. Die Gesamtzeit für diesen Vorgang betrug ca. 10 Sekunden.