



## DuPont Technischer Leitfaden zum Thema Permeation

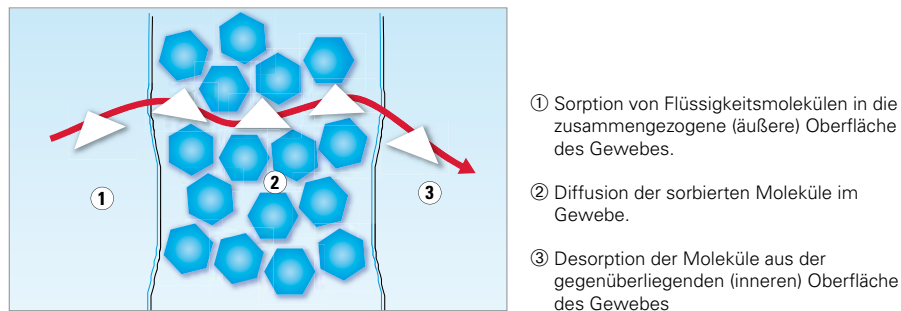


## Was ist unter Permeation zu verstehen ?

Permeation ist ein Vorgang, bei dem eine chemische Substanz ein Material auf molekularer Ebene durchdringt.

Im nachfolgendem Diagramm finden Sie eine vereinfachte Darstellung dieses Vorgangs. (Abb1).

Abb. 1 - Permeation

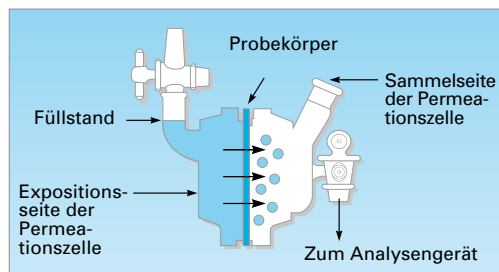


## Messen der Permeation

Der Widerstand einer Schutzkleidung gegen die Durchdringung einer Chemikalie wird bestimmt, in dem das Testmaterial gemäß EN ISO 6529 (Methode A und B), ASTM F-739 oder EN 374-3 einer Prüfchemikalie ausgesetzt wird.

Es kommt eine Meßzelle zum Einsatz, die aus zwei Kammern besteht. Das Schutzkleidungsmaterial wird zwischen die beiden Kammern platziert.

Abb. 2 - Schematische Darstellung einer Permeationstestzelle



Auf der Expositionseite der Meßzelle wird die Außenoberfläche des Schutzkleidungsmaterials kontinuierlich der Prüfchemikalie ausgesetzt.

Auf der Sammelseite der Meßzelle wird die Kleidungsinnenseite analytisch überwacht.

Die normale Testdauer beträgt 480 Minuten.

Nachfolgend werden die Parameter erläutert, die die Permeationsbeständigkeit eines Materials beschreiben.

## Permeationsrate

Die Permeationsrate ist die Masse der Prüfchemikalie in Mikrogramm, die in einer Minute einen Quadratzentimeter des Testmaterials durchdringt. Die Permeationsrate wird in  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  angegeben.

## Niedrigste nachweisbare Permeationsrate (MDPR)

Die niedrigste Permeationsrate, die mit dem Meßsystem gemessen werden kann, wird als niedrigste nachweisbare Permeationsrate (MDPR) bezeichnet.

Die MDPR kann je nach Empfindlichkeit des Analysensystem unterschiedlich sein. Die minimal nachweisbare Permeationsrate kann Werte von  $0.001 \mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  annehmen.

## Durchbruchzeit (aktuelle Durchbruchzeit)

Die Durchbruchzeit ist die Zeitspanne zwischen dem ersten Kontakt der Chemikalie mit der Außenseite des Schutzkleidungsgewebes und ihrem Nachweis auf der Innenseite bei niedrigster nachweisbarer Permeationsrate.

Eine ermittelte Durchbruchzeit von über 480 Minuten bedeutet, daß während einer Testdauer von 480 Minuten die niedrigste nachweisbare Permeationsrate nicht erreicht wurde.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß ein Durchbruch unterhalb der minimal nachweisbaren Permeationsrate erfolgt ist. Für eine Bewertung der Durchbruchzeit ist die minimal nachweisbare Permeationsrate zu berücksichtigen.

### Normalisierte Durchbruchzeit

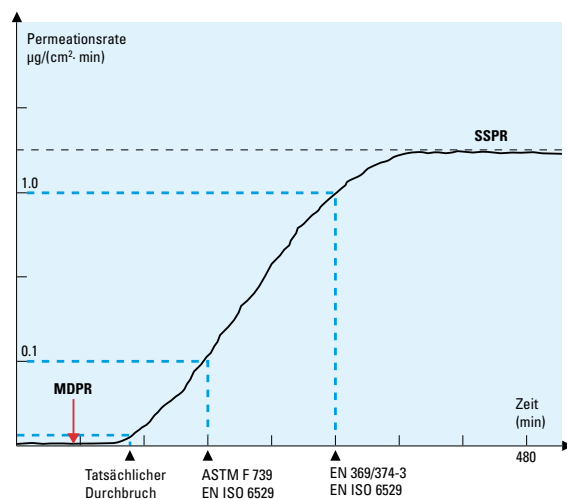
Um Permeationsdaten vergleichen zu können, wird die Durchbruchzeit bei vorgegebene Permeationsraten angegeben.

Gemäß ASTM F-739 erfolgt die Angabe der Durchbruchzeit bei einer Permeationsrate von 0.1  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ .

Gemäß EN 374-3 und EN 369 erfolgt die Angabe der Durchbruchzeit bei einer Permeationsrate von 1.0  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ .

Die Testmethode EN ISO 6529 ermöglicht die Auswahl zwischen zwei normalisierten Permeationsraten: 0.1  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  oder 1.0  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ .

Abb. 3 - Schematische Darstellung einer Permeationskurve



### Permeationsrate im Gleichgewicht (SSPR)

Die Permeationsrate, die sich nach Erreichen des Gleichgewichts einstellt, wird Permeationsrate im Gleichgewicht (SSPR) genannt.

### Leistungsklassen gemäß EN 14325\*

Chemikalienschutzkleidung sind auf der Grundlage einer normalisierten Permeationsrate von 1.0  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  in sechs Klassen eingeteilt.

Tabelle 1

Normalisierte Durchbruchzeit bei einer Permeationsrate von 1.0 $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ in Minuten	EN Klasse
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

\* EN 14325; Chemikalien-Schutzkleidung - Testmethoden und Leistungsklassen für Chemikalien-Schutzkleidung

### Tabelle mit Permeationsdaten

In der nachfolgenden Tabelle sind Permeationsdaten für eine Vielzahl von Prüfchemikalien für Tychem® C/C2 und für Tychem® F/F2 in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Die CAS- Nummer und der physikalische Zustand der jeweiligen Chemikalie sind angegeben. Die CAS- Nummer ist die Identifizierungsnummer, die durch die Chemical Abstract Society vergeben wurde. Der physikalische Zustand beschreibt den Aggregatzustand der Chemikalie während der Messung. Wenn nicht anders angegeben, werden die Messungen unter Laborbedingungen mit reinen Chemikalien bei Raumtemperatur und Umgebungsdruck durchgeführt. In dieser Tabelle sind für die jeweiligen Chemikalien folgende Daten aufgeführt:

- (Aktuelle) Durchbruchzeit in Minuten
- Normalisierte Durchbruchzeit bei 0.1  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  in Minuten
- Normalisierte Durchbruchzeit bei 1.0  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  in Minuten
- Leistungsklasse gemäß EN 14325
- Permeationsrate im Gleichgewicht in  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$
- Niedrigste bestimmbare Permeationsrate in  $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$

## Erklärung zur Interpretation der Permeationsdaten

Tychem® F Barriere gegen zahlreiche organische und hochkonzentrierte anorganische Chemikalien									
	Name der Chemikalie	Aggregatzustand	CAS-Nr.	Durchbruchzeit			Einstufung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht µg/(cm²·min)	Minimale detektierbare Permeationsrate µg/(cm²·min)
				tatsächlich	Normalisiert @ 0.1 µg/(cm²·min)	Normalisiert @ 1.0 µg/(cm²·min)			
				Minuten	Minuten	Minuten			
Beispiel 1	Schwefelsäure (98%)	FL	7664-93-9	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Beispiel 2	o-Kresol	FL	95-48-7	124	180	206	4	2,7	0,001
Beispiel 3	Thionylchlorid	FL	7719-09-7	sofort	sofort	15	1	101	0,01

### Beispiel 1: Schwefelsäure, CAS 7664-93-9, 98 %

Tychem® F wird 98%iger Schwefelsäure für eine Testdauer von über 480 Minuten ausgesetzt.

Weder bei der niedrigsten bestimmbar Permeationsrate von 0.01 µg/(cm²·min) noch bei der normalisierten Durchbruchzeit von 0.1 µg/(cm²·min) bzw. 1.0 µg/(cm²·min) ist ein Durchbruch erfolgt.

Die Durchbruchzeiten für diese Permeationsraten werden daher mit über 480 Minuten angegeben.

Auf der Grundlage der Ergebnisse für die normalisierte Durchbruchzeit von 1.0 µg/(cm²·min) erfolgt eine Eingruppierung in Klasse 6 gemäß EN 14325.

Die Permeationsrate im Gleichgewicht liegt unterhalb der niedrigsten nachweisbaren Permeationsrate von 0.01 µg/(cm²·min) .

Es besteht die Möglichkeit, daß Schwefelsäure (98%) die Barriere mit einer niedrigeren Rate als 0.01 µg/(cm²·min) durchdringt.

### Beispiel 2: o-Kresol, CAS 95-48-7.

Tychem® F wird o-Kresol CAS 7664-93-9 für eine Testdauer von über 480 Minuten ausgesetzt.

Nach 124 Minuten ist ein Durchbruch bei einer niedrigsten nachweisbaren Rate von 0.01 µg/(cm²·min) erfolgt. Die normalisierte Durchbruchzeit bei 0.1 µg/(cm²·min) wurde nach 180 Minuten und die normalisierte Durchbruchzeit bei 1.0 µg/(cm²·min) nach 206 Minuten erreicht.

Die Eingruppierung gemäß EN 14325 erfolgt aufgrund der Durchbruchzeit bei einer normalisierten Permeationsrate von 1.0 µg/(cm²·min) in Klasse 4.

Ein Gleichgewichtszustand wird nach einer Testdauer zwischen 206 und 480 bei einer Permeationsrate von 2.7 µg/(cm²·min) erreicht.

Basierend auf den Permeationsdaten sollte Tychem® F als begrenzte Barriere gegenüber o-Kresol betrachtet werden.

Tychem® F kann im Rahmen der Auswahl einer geeigneten Chemikalienschutzkleidung im Rahmen einer Risikoanalyse berücksichtigt werden.

Unter anderem sollten Temperatur, Arbeits- und Expositionsbedingungen, die Größe der beaufschlagten Fläche und die Toxizität der Chemikalie in diese Betrachtungen einbezogen werden.

### Beispiel 3: Thionylchlorid, CAS 7719-09-7.

Die niedrigste nachweisbare Rate von 0.01 µg/(cm²·min) und die normalisierte Durchbruchzeit bei 0.1 µg/(cm²·min) werden unmittelbar erreicht.

Die normalisierte Durchbruchzeit bei 1.0 µg/(cm²·min) wurde nach 15 Minuten erreicht.

Die Permeationsrate im Gleichgewicht von 101 µg/(cm²·min) zeigt, daß die Chemikalie das Schutzkleidungsmaterial in hohem Maß durchdringt.

Aufgrund der Permeationsdaten bildet Tychem® F eine unzureichende Barriere gegen Thionylchlorid, CAS 7719-09-7.

Der Einsatz von Tychem® F- Chemikalienschutzanzügen als Barriere gegenüber Thionylchlorid sollte im Rahmen einer Risikoanalyse abgeklärt werden.

Unter anderem sollten Temperatur, Arbeits- und Expositionsbedingungen, die Größe der beaufschlagten Fläche und die Toxizität der Chemikalie in diese Betrachtungen einbezogen werden.

Nach erfolgter Kontamination ist der Chemikalienschutzanzug umgehend abzulegen.

\* Achtung: Eventuell vorhandene Dämpfe müssen bei der Risikoanalyse berücksichtigt werden.

**Wichtiger Hinweis:** Die in diesem Dokument veröffentlichten Permeationsdaten wurden von unabhängigen anerkannten Testlaboratorien nach den jeweils gültigen Normen\* für DuPont erstellt.

Die Messungen erfolgen üblicherweise als Dreifachbestimmung.

Die Permeationsdaten werden in der Regel für Einzelchemikalien gemessen. Die Permeationsverhalten von Mischungen kann beträchtlich vom Verhalten der Einzelkomponenten abweichen.

Die Permeationmessungen werden soweit nicht anders vermerkt bei Raumtemperatur und Umgebungsdruck durchgeführt.

Abweichende Temperaturen können signifikanten Einfluß auf die Durchbruchzeiten haben. Im allgemeinen steigt der Grad der Durchdringung mit der Temperatur an.

Die Durchbruchzeit ist nicht dasselbe wie die «sichere Tragezeit».

Die Durchbruchzeit alleine reicht nicht aus, um zu entscheiden, wie lange eine Schutzkleidung nach der Kontaminierung getragen werden kann.

Die sichere Tragezeit kann je nach Permeationsverhalten der Substanz, deren Toxizität und den Expositions- und Arbeitsbedingungen länger oder kürzer als die Durchbruchzeit sein.

Die Durchbruchzeiten verweisen auf die Barriereleistung, die Ergebnisse können je nach Testmethode und Labor variieren.

» EN369, ASTM F739, EN 374-3 oder EN ISO 6829 (Methode A und B)

Auch wenn das Schutzkleidungsmaterial eine Barriere gegen verschiedene gasförmige Chemikalien darstellt, sind Chemikalienschutzkleidung der Kategorie III, Typ 3, aus Tychem® C, F, C2 oder F2 konstruktionsbedingt nicht gasdicht.

Wenn Sie eine Barriere gegen Gase oder Dämpfe benötigen, ist Schutzkleidung der Kategorie III, Typ 1, wie etwa Tychem® TK, in betracht zu ziehen.

Die jeweils aktuellsten Permeationsdaten finden Sie auf unserer Internetseite unter folgendem Link:

<http://www.dpp-europe.com/Permeationsdaten.html?lang=de>

## Tychem® C und Tychem® F

Tychem® C Standard und Tychem® C2, Modell bieten als Chemikalienschutzanzug der Kategorie III Typ 3B, 4B, 5 und 6 eine Barriere gegen Druckbeaufschlagung bis zu 2 bar.

Tychem® C/C2 ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.

Tychem® F Standard und Tychem® F2, Modell CHZ5 bieten als Chemikalienschutzanzug der Kategorie III Typ 3B, 4B, 5 und 6 eine Barriere gegen Druckbeaufschlagung bis zu 3 bar.

Tychem® F/F2 ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Die Nähte der DuPont Chemikalienschutzkleidung aus Tychem® C, C2, F und F2 sind überklebt und haben die gleiche Barriere auf wie das Schutzbekleidungs material.

## Permeationsdaten für chemische Kampfstoffe

Die Permeationsdaten für chemische Kampfstoffe sind auf Anfrage verfügbar.



**Wenden Sie sich an unser Technik-Team:**  
**[www.dpp-europe.com/technicalsupport](http://www.dpp-europe.com/technicalsupport)**

- Sie benötigen Unterstützung bei der Auswahl geeigneter Chemikalienschutzkleidung?
- Sie haben Fragen zu unseren Produkten?
- Es sind keine Permeationsdaten für Ihre Chemikalie verfügbar?

DuPont kann einen unabhängigen Permeationstest der DuPont Schutzgewebe für Ihre spezielle Chemikalie veranlassen.

Den neuesten Stand unserer aktualisierten Permeationsdaten finden Sie auf unserer Internetseite.

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

			Tychem® C ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.						Tychem® F ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.					
Name der Chemikalie	Aggregat- zustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit			Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Durchbruchzeit			Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)				Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)			
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)
Acetaldehyd	L	75-07-0	■	■	■	■	■	■	imm	imm	13	1	2	0,06
Essigsäure (Eisessig)	L	64-19-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Aceton	L	67-64-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Acetoncyanhydrin	L	75-86-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Acetonitril	L	75-05-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Acetylchlorid	L	75-36-5	■	■	■	■	■	■	155	> 480	> 480	6	0,0014	0,0001
Acrolein	L	107-02-8	■	■	■	■	■	■	imm	48	> 480	6	0,41	0,001
Acrylamid (50%)	L	79-06-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Acrylsäure	L	79-10-7	■	■	■	■	■	■	84	> 480	> 480	6	0,002	0,001
Acrylnitril	L	107-13-1	■	■	■	■	■	■	imm	8	> 480	6	0,57	0,01
Adiponitril	L	111-69-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Allylalkohol	L	107-18-6	■	■	■	■	■	■	imm	> 480	> 480	6	0,04	0,001
Allylchlorid	L	107-05-1	■	■	■	■	■	■	■	■	> 480	6	■	0,05
Ammoniak (gasförmig)	G	7664-41-7	■	■	■	■	■	■	55	79	> 480	6	0,76	0,001
Amylacetat n-	L	628-63-7	■	■	■	■	■	■	12	136	> 480	6	0,11	0,001
Anilin	L	62-53-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,03	0,03
Anilin, 4-trifluormethoxy-	L	461-82-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Anthracen (gesättigt in Toluol)	L	120-12-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Antimonpentachlorid	L	7647-18-9	■	■	■	■	■	■	15	15	15	1	> 10	0,1
Arsen(III)-chlorid	L	7784-34-1	■	■	■	■	■	■	22	32	54	2	334	0,01
Benzol	L	71-43-2	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Benzolsulfonylchlorid	L	98-09-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Benzonitril	L	100-47-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Benzoylchlorid	L	98-88-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Benzylalkohol	L	100-51-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,04	0,04
Benzylchlorid	L	100-44-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,08	0,08
Benzylcyanid	L	140-29-4	■	■	■	■	■	■	> 390	> 390	> 390	5	< 0,01	0,01
Bisphenol-A Diglycidyl Ether	L	1675-54-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Bortrifluorid-dimethyletherat	L	353-42-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

**Tychem® C**  
ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.

**Tychem® F**  
ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Name der Chemikalie	Aggregat-zustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit						Durchbruchzeit					
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm²·min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm²·min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm²·min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm²·min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm²·min)	µg/(cm²·min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm²·min)	µg/(cm²·min)
Brom (flüssig)	L	7726-95-6	■	■	■	■	■	■	imm	imm	■	-	105	0,001
Bromfluorbenzol 4-	L	460-00-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Butadien 1,3-	G	106-99-0	■	■	■	■	■	■	4	> 480	> 480	6	0,005	0,001
Butanol n-	L	71-36-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Butylether n-	L	142-96-1	■	■	■	■	■	■	4	192	> 480	6	0,13	0,001
Kohlenstoffdisulfid	L	75-15-0	■	■	■	■	■	■	32	> 480	> 480	6	0,05	0,001
Tetrachlorkohlenstoff	L	56-23-5	■	■	■	■	■	■	4	4	> 480	6	0,57	0,001
Chlor (gasförmig)	G	7782-50-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	■	■	■	0,2
Chlor-1,3-Butadien 2- (50% in Butanol)	L	126-99-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Chloressigsäure (68%)	L	79-11-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	■	■	■	0,1
Chloraceton	L	78-95-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Chloracrylonitril 2-	L	920-37-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Chlorbenzol	L	108-90-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Chlorethanol 2-	L	107-07-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	■	■	■	0,001
Chloroform	L	67-66-3	■	■	■	■	■	■	4	8	8	-	10,6	0,001
Chlormethylmethylether	L	107-30-2	■	■	■	■	■	■	imm	8	> 480	6	0,75	0,001
Chlorsulfonsäure	L	7790-94-5	■	■	■	■	■	■	423	> 480	> 480	6	0,0003	0,0001
Chlortoluol o-	L	95-49-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Chlornitromethan	L	76-06-2	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Chromschwefelsäure 80% (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x CrO <sub>3</sub> )	L	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001	■	■	■	■	■	■
Kreosot	L	8001-58-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Kresol-o	L	95-48-7	■	■	■	■	■	■	124	180	206	4	2,7	0,001
Cumol (Isopropylbenzol)	L	98-82-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Cyclohexan	L	110-82-7	■	■	■	■	■	■	8	> 480	> 480	6	0,04	0,001
Cyclohexanon	L	108-94-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Dichloracetylchlorid	L	79-36-7	■	■	■	■	■	■	160	160	180	4	7,41	0,01
Dichlordiethylether 2,2'-	L	111-44-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Dichlormethan	L	75-09-2	■	■	■	■	■	■	imm	imm	imm	-	23,7	0,03
Dichlorpropen 2,3-	L	78-88-6	■	■	■	■	■	■	4	4	54	2	2,4	0,01
Diesekraftstoff	L	68334-30-5	■	■	■	■	■	■	8	> 480	> 480	6	0,02	0,001

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt



# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

## Tychem® C

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.

## Tychem® F

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Name der Chemikalie	Aggregatzustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit						Durchbruchzeit					
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)
Diethylamin	L	109-89-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Diethylsulfat	L	64-67-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Diethylentriamin	L	111-40-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Dimethylacetamid N,N-	L	127-19-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Dimethylamin	G	124-40-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Dimethylanilin N,N-	L	121-69-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Dimethyldichlorsilan	L	75-78-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Dimethylformamid N,N-	L	68-12-2	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Dimethylnitrosamin	L	62-75-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Dimethylsulfat	L	77-78-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,09	0,09
Dimethylsulfid	L	75-18-3	■	■	■	■	■	■	83	271	452	5	1,21	0,02
Dimethylsulfoxid	L	67-68-5	■	■	■	■	■	■	20	28	114	3	1,9	0,001
Dioxan 1,4-	L	123-91-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Epichlorhydrin	L	106-89-8	■	■	■	■	■	■	204	372	> 480	6	0,51	0,001
Ethanol	L	64-17-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Ethanolamin	L	141-43-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Ethoxyethylacetat	L	111-15-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Ethylacetat	L	141-78-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Ethylether	L	60-29-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Ethylendiamin	L	107-15-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Ethylendibromid	L	106-93-4	■	■	■	■	■	■	84	144	> 480	6	0,52	0,001
Ethylendichlorid	L	107-06-2	■	■	■	■	■	■	90	92	98	3	7,2	0,02
Ethylenglycol	L	107-21-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Ethylenoxid (gasförmig)	G	75-21-8	■	■	■	■	■	■	44	64	64	3	1,4	0,01
Fluorbenzol	L	462-06-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Hexafluorkieselsäure	L	16961-83-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Formaldehyd (10%)	L	50-00-0	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1	■	■	■	■	■	■
Formaldehyd (37%)	L	50-00-0	imm	imm	> 480	6	0,31	0,1	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Ameisensäure (96%)	L	64-18-6	■	■	■	■	■	■	172	260	> 480	6	0,24	0,001
Furfural	L	98-01-1	■	■	■	■	■	■	424	> 480	> 480	6	0,01	0,001

SCHLÜSSEL: ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

Name der Chemikalie	Aggregat-zustand	CAS-NR.	Tychem® C ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.						Tychem® F ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.					
			Durchbruchzeit			Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Durchbruchzeit			Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm²·min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm²·min)				Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm²·min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm²·min)			
Minuten	Minuten	Minuten	µg/(cm²·min)	µg/(cm²·min)	Minuten	Minuten	Minuten	µg/(cm²·min)	µg/(cm²·min)					
Benzin, verbleit	L	Mixture	■	■	■	■	■	■	imm	imm	> 480	6	0,32	0,001
Benzin, unverbleit	L	Mixture	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Glyzerin	L	56-81-5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hexamethylendiisocyanat	L	822-06-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,07	0,07
Hexamethyldiamin 1,6- (45° C)	L	124-09-4	■	■	■	■	■	■	423	> 480	> 480	6	0,003	0,0001
Hexan n-	L	110-54-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Hexon	L	108-10-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Hydrazin	L	302-01-2	■	■	■	■	■	■	269	283	352	5	2,3	0,001
Salzsäure (16%)	L	7647-01-0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Salzsäure (30%)	L	7647-01-0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Salzsäure (32%)	L	7647-01-0	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001	■	■	■	■	■	■
Salzsäure (37%)	L	7647-01-0	60	265	> 480	6	0,46	0,001	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Flusssäure (48%)	L	7664-39-3	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Flusssäure (70%)	L	7664-39-3	imm	imm	15	1	15,3	0,1	imm	14	140	4	1,2	0,1
Bromwasserstoff (gasförmig)	G	10035-10-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Chlorwasserstoff (gasförmig)	G	7647-01-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Fluorwasserstoff (gasförmig)	G	7664-39-3	■	■	■	■	■	■	■	■	48	2	■	0,01
Fluorwasserstoff (flüssig, bei 18° C)	L	7664-39-3	■	■	■	■	■	■	20	28	60	2	2,2	0,01
Wasserstoffperoxid (10%)	L	7722-84-1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wasserstoffperoxid (30%)	L	7722-84-1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wasserstoffperoxid (50%)	L	7722-84-1	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Iodwasserstoffsäure (55%)	L	10034-85-2	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Phosphinsäure (50%)	L	6303-21-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Isophthaloyldichlorid (45°C)	L	99-63-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Isopropanol	L	67-63-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Isopropylamin	L	75-31-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Kerosin	L	8008-20-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Limonen d-	L	5989-27-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Lupranate® (MDI)	L	9016-87-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,65	0,65

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

**Tychem® C**  
ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter  
anorganischer Chemikalien.

**Tychem® F**  
ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter  
anorganischer Chemikalien.

Name der Chemikalie	Aggregat- zustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit						Durchbruchzeit					
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)
Quecksilber I chlorid, gesättigt	L	10112-91-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Quecksilber II chlorid, gesättigt	L	7487-94-7	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	■	■	■	■	■	■
Quecksilber	L	7439-97-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,04	0,04
Methacrylsäure	L	79-41-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Methansulfonylchlorid	L	124-63-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Methanol	L	67-56-1	■	■	■	■	■	■	56	117	> 480	6	0,14	0,02
Methoxyethanol 2-	L	109-86-4	■	■	■	■	■	■	168	> 480	> 480	6	0,002	0,001
Methoxyethylacetat 2-	L	110-49-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Methylacrylat	L	96-33-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Methylamin	G	74-89-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Methylchlorid	G	74-87-3	■	■	■	■	■	■	68	> 480	> 480	6	0,02	0,002
Methylchloroformiat	L	79-22-1	■	■	■	■	■	■	99	204	> 480	6	0,17	0,05
Methylethylketon	L	78-93-3	■	■	■	■	■	■	imm	40	> 480	6	0,36	0,001
Methylethylketoxim	L	96-29-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Methylformamid N-	L	123-39-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Methylhydrazin	L	60-34-4	■	■	■	■	■	■	83	183	280	5	1,78	0,01
Methylisocyanat	L	624-83-9	■	■	■	■	■	■	imm	4	> 480	6	0,42	0,001
Methylmercaptan	G	74-93-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Methylmethacrylat	L	80-62-6	■	■	■	■	■	■	4	8	180	4	1,4	0,001
Methylpentandinitril 2-	L	4553-62-2	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Methyl-2-propanol 2-	L	75-65-0	■	■	■	■	■	■	10	37	> 480	6	0,26	0,02
Methyl-2-pyrrolidon N-	L	872-50-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Methyl-tert-butylether	L	1634-04-4	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Methyltrichlorosilan	L	75-79-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Methylvinylketon	L	78-94-4	■	■	■	■	■	■	■	■	> 480	6	< 0,05	0,05
Methylenbiscyclohexylamine 4,4-	L	1761-71-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Methylenbromid	L	74-95-3	■	■	■	■	■	■	imm	5	20	1	111	0,05
Naphthalin (gesättigt in Toluol)	L	91-20-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Nikotin	L	54-11-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

## Tychem® C

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.

## Tychem® F

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Name der Chemikalie	Aggregatzustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit						Durchbruchzeit					
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)
Salpetersäure (10%)	L	7697-37-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Salpetersäure (30%)	L	7697-37-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Salpetersäure (70%)	L	7697-37-2	220	> 480	> 480	6	0,00021	0,0001	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Salpetersäure (90%, rauchend)	L	52583-42-3	■	■	■	■	■	■	15	15	15	1	> 50	0,1
Nitrobenzol	L	98-95-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Chlornitrobenzol o- (35-40°C)	L	88-73-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Stickstoffdioxid	G	10102-44-0	■	■	■	■	■	■	< 15	< 15	■	■	> 0,2	0,01
Nitromethan	L	75-52-5	■	■	■	■	■	■	157	233	■	■	0,97	0,001
Nitropropan 2-	L	79-46-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Oleum (30% freies SO <sub>3</sub> )	L	8014-95-7	18	82	105	3	■	0,005	■	■	■	■	■	■
Oleum (40% freies SO <sub>3</sub> )	L	8014-95-7	■	■	■	■	■	■	130	455	> 480	6	0,32	0,0001
PCB in Tranformeröl	L	na	■	■	■	■	■	■	324	> 480	> 480	6	0,032	0,01
Pentanol 1-	L	71-41-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Pentennitril 2-	L	13284-42-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Perchlorsäure (70%)	L	7601-90-3	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001	■	■	■	■	■	■
Phenol (85%)	L	108-95-2	■	■	■	■	■	■	182	238	276	5	4	0,001
Phosgen	G	75-44-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Phosphin	G	7803-51-2	■	■	■	■	■	■	imm	imm	■	■	> 0,11	0,003
Phosphorsäure (50%)	L	7664-38-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Phosphorsäure (85%)	L	7664-38-2	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	> 480	> 480	> 480	6	■	0,1
Phosphosoxychlorid	L	10025-87-3	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Phosphortrichlorid	L	7719-12-2	■	■	■	■	■	■	200	> 480	> 480	6	0,0055	0,001
Picolin 2-	L	109-06-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Picolin 3-	L	108-99-6	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Kaliumchromat (gesättigte Lösung)	L	7789-00-6	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Potassium cyanide (sat'd)	L	151-50-8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Kalilauge (40%)	L	1310-58-3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Propylamin n-	L	107-10-8	■	■	■	■	■	■	7	16	> 480	6	0,52	0,05
Propylenoxid 1,2-	L	75-56-9	■	■	■	■	■	■	4	12	■	6	0,96	0,001
Pryridin, 2-fluoro-6-(trifluoromethyl)	L	94239-04-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

## Tychem® C

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.

## Tychem® F

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Name der Chemikalie	Aggregat-zustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit						Durchbruchzeit					
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)
Pyridin	L	110-86-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05
Pyrrolidin	L	123-75-1	■	■	■	■	■	■	40	45	145	4	4,7	0,05
Silan	G	7803-62-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Siliziumtetrachlorid	L	10026-04-7	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Natriumacetat (gesättigte Lösung)	L	127-09-3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Natriumcyanid (45%)	L	143-33-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Sodium cyanide (sat'd)	L	143-33-9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sodium fluoride (sat'd)	L	7681-49-4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Natronlauge (40%)	L	1310-73-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Natronlauge (42%)	L	1310-73-2	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	■	■	■	■	■	■
Natronlauge (50%)	L	1310-73-2	> 480	> 480	> 480	6	< 0,005	0,005	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Natriumhydroxid (fest)	S	1310-73-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Natriumhypochlorit (13% aktives Chlor)	L	7681-52-9	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	■	■	■	■	■	■
Natriumhypochlorit (30%)	L	7681-52-9	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Natriumhypochlorit (gesättigte Lösung)	L	7681-52-9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Styrol	L	100-42-5	■	■	■	■	■	■	140	> 480	> 480	6	0,055	0,001
Schwefeldioxid	G	7446-09-5	■	■	■	■	■	■	24	24	24	1	2,6	0,34
Schwefelsäure (18%)	L	7664-93-9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Schwefelsäure (30%)	L	7664-93-9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Schwefelsäure (50%)	L	7664-93-9	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01	■	■	■	■	■	■
Schwefelsäure (98%)	L	7664-93-9	> 480	> 480	■	■	< 0,005	0,005	■	■	> 480	6	■	0,01
Sulfurylchlorid	L	7791-25-5	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Tetrachlor-bisphenol-A 2,2',6,6'-	S	79-95-8	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Tetrachlorethylen 1,1,2,2-	L	127-18-4	■	■	■	■	■	■	13	> 480	> 480	6	0,022	0,001
Tetrahydrofuran	L	109-99-9	■	■	■	■	■	■	40	444	> 480	6	0,14	0,001
Thioglyglykolsäure	L	68-11-1	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Thionylchlorid	L	7719-09-7	■	■	■	■	■	■	imm	imm	15	1	101	0,01
Zinnchlorid, mono-n-butyl	L	1118-46-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Zinnchlorid, tri-n-butyl	L	1461-22-9	■	■	■	■	■	■	■	■	> 480	6	■	0,2
Titantetrachlorid	L	7550-45-0	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Toluol	L	108-88-3	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,05	0,05

SCHLÜSSEL: ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# TYCHEM® C/C<sub>2</sub> UND TYCHEM® F/F<sub>2</sub> MATERIALIEN - Permeationsdaten

## Tychem® C

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl konzentrierter anorganischer Chemikalien.

## Tychem® F

ist eine Barriere gegen eine Vielzahl organischer und hochkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Name der Chemikalie	Aggregat-zustand	CAS-NR.	Durchbruchzeit						Durchbruchzeit						
			Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	Aktuell	Normalisiert bei 0.1 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Normalisiert bei 1.0 µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht	Geringste nachweisbare Permeationsrate	
			Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	Minuten	Minuten	Minuten		µg/(cm <sup>2</sup> -min)	µg/(cm <sup>2</sup> -min)	
Toluol-2,4-diisocyanat (80%)	L	584-84-9	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Toluidin o-	L	95-53-4	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Trichloroessigsäure	L	76-03-9	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,1	0,1
Trichloraceton 1,1,3-	L	921-03-9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	> 480	6	■	0,05
Trichlorbenzol 1,2,4-	L	120-82-1	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,001	0,001
Trichlorethan 1,1,2-	L	79-00-5	■	■	■	■	■	■	■	120	164	202	4	9,1	0,01
Trichlorethanol 2,2,2-	L	115-20-8	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Trichlorethylen	L	79-01-6	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Trichlorphenylsilan	L	98-13-5	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,0001	0,0001
Trifluoressigsäure	L	76-05-1	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Trifluormethansulfonsäure	L	1493-13-6	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,01	0,01
Trimethylchinon (bei 30°C)	L	935-92-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	> 480	6	■	0,05
Vinylacetat	L	108-05-4	■	■	■	■	■	■	■	4	8	■	■	0,81	0,001
Vinylchlorid	G	75-01-4	■	■	■	■	■	■	■	imm	> 480	> 480	6	0,02	0,001
Vinylidenchlorid	L	75-35-4	■	■	■	■	■	■	■	> 480	> 480	> 480	6	< 0,02	0,02
Xylol (Isomerenmischung)	L	1330-20-7	■	■	■	■	■	■	■	8	40	> 480	6	0,16	0,001

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

# Permeationsdaten für Tyvek® Schutzkleidung

## Permeationsdaten für Tyvek®

Nachfolgend finden Sie eine Auswahl von Permeationsdaten für Tyvek® Weiß 1422A/1431N.

**Tyvek® Classic** bietet als Chemikalienschutzanzug der Kategorie III Typ 5 und 6 eine Barriere gegen luftgetragene feste Partikel und eine begrenzte Barriere gegen Flüssigkeitsnebel.

**Tyvek® Classic Plus** bietet als Chemikalienschutzanzug der Kategorie III Typ 4B, 5 und 6 eine Barriere gegen flüssige Aerosole, gegen luftgetragene feste Partikel und eine begrenzte Barriere gegen Flüssigkeitsnebel.

Tyvek® ist eine Barriere gegen eine Vielzahl niedrigkonzentrierter anorganischer Chemikalien.

Die Widerstand gegen das Durchdringen von Flüssigkeiten unter Druck ist begrenzt.

Die Nähte des Tyvek® Classic Plus Coveralls sind überklebt.

## Permeation vs. Penetration und Abweisung

*Permeation ist nicht dasselbe wie Penetration.*

*Die Penetration von flüssigen Chemikalien ist ein Vorgang, bei dem eine Flüssigkeit ein Material durch Poren oder Löcher im Gewebe durchdringt.*

*Die Europäische Norm EN ISO 6530 (auch «Dachrinnentest» genannt) misst die Flüssigkeitspenetration durch ein Gewebe und die Flüssigkeitsabweisung eines Gewebes.*

*Die Penetrations- und Abweisungstests, wie etwa der Dachrinnentest, sind normalerweise «Kurztests» mit einer Dauer von 1 Minute.*

*Einige Gewebe weisen gegenüber gewissen Chemikalien hohe Abweisungs- und Penetrationsindizes auf, erlauben jedoch eine Permeation der Chemikalie nach Exposition einiger Minuten.*

Name der Chemikalie	Aggregatzustand	CAS-Nr.	Tyvek®					
			Durchbruchzeit			Klassifizierung gemäß EN 14325	Permeationsrate im Gleichgewicht µg/(cm²·min)	Minimal detektierbare Permeationsrate µg/(cm²·min)
			Tatsächlich Minuten	Normalisiert @ 0.1 µg/(cm²·min) Minuten	Normalisiert @ 1.0 µg/(cm²·min) Minuten			
Glyzerin	L	56-81-5	450	> 480	> 480	6	0,03	0,01
Salzsäure (16%)	L	7647-01-0	30	60	65	3	11,1	0,005
Salzsäure (30%)	L	7647-01-0	imm	imm	imm	■	10,1	0,01
Wasserstoffperoxid (10%)	L	7722-84-1	> 480	> 480	> 480	6	<0,01	0,01
Wasserstoffperoxid (30%)	L	7722-84-1	imm	15	■	■	> 0,11	0,04
Quecksilber II chlorid, gesättigt	L	7487-94-7	> 480	> 480	> 480	6	<0,01	0,01
Salpetersäure (10%)	L	7697-37-2	> 480	> 480	> 480	6	<0,005	0,005
Salpetersäure (30%)	L	7697-37-2	45	60	60	2	4,6	0,001
Phosphorsäure (50%)	L	7664-38-2	> 480	> 480	> 480	6	<0,005	0,005
Kaliumchromat (gesättigte Lösung)	L	7789-00-6	> 480	> 480	> 480	6	<0,005	0,005
Kalilauge (40%)	L	1310-58-3	60	60	> 480	6	0,7	0,001
Natriumacetat (gesättigte Lösung)	L	127-09-3	> 480	> 480	> 480	6	<0,005	0,005
Natronlauge (40%)	L	1310-73-2	> 480	> 480	> 480	6	<0,005	0,005
Natronlauge (50%)	L	1310-73-2	10	220	> 480	6	0,85	0,01
Natriumhydroxid (fest)	S	1310-73-2	> 480	> 480	> 480	6	<0,01	0,01
Natriumhypochlorit (13% aktives Chlor)	L	7681-52-9	> 480	> 480	> 480	6	<0,005	0,005
Natriumhypochlorit (gesättigte Lösung)	L	7681-52-9	> 480	> 480	> 480	6	<0,01	0,01
Schwefelsäure (18%)	L	7664-93-9	480	480	> 480	6	0,2	0,005
Schwefelsäure (30%)	L	7664-93-9	135	160	168	4	9,7	0,005
Schwefelsäure (50%)	L	7664-93-9	10	50	75	3	38	0,01

**SCHLÜSSEL:** ■ = Nicht getestet • F = Feststoff • G = Gas • FL = Flüssigkeit • imm = Sofort • ges. = Gesättigt

**Weitere Informationen zu unseren  
Beratungsleistungen erhalten Sie bei:**

**DuPont Personal Protection**

DuPont de Nemours Luxembourg S.à.r.l.

L-2984 Luxembourg

Tel.: +800 3666 6666 (kostenfreie internationale Rufnummer)

E-mail: [personal.protection@lux.dupont.com](mailto:personal.protection@lux.dupont.com)

Oder besuchen Sie unsere Internetseite: [www.dpp-europe.com](http://www.dpp-europe.com)

**Techline:**

Tel.: +352 021 164 043

Internetseite: [www.dpp-europe.com/technicalsupport](http://www.dpp-europe.com/technicalsupport)

**Disclaimer**

Diese Informationen beruhen auf technischen Daten, die DuPont für zuverlässig hält. Wir behalten uns vor, die Informationen zu ändern, sofern neue Erkenntnisse und Erfahrungen erhältlich sind. DuPont übernimmt keine Gewährleistung und keine Haftung im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Informationen. Es liegt in der Verantwortung des Trägers, den Grad der Toxizität und die dafür erforderliche und geeignete persönliche Schutzausrüstung zu bestimmen. Diese Informationen sind für die Nutzung durch Personen gedacht, die das entsprechende Fachwissen besitzen, um eine Bewertung entsprechend ihrer eigenen spezifischen Einsatzbedingungen vorzunehmen, nach eigenem Ermessen und auf eigenes Risiko. Jeder, der diese Informationen nutzen möchte, sollte zunächst prüfen, ob die ausgewählte Schutzkleidung für den beabsichtigten Einsatz geeignet ist. Um eine potenzielle Chemikalienexposition zu vermeiden, darf die Schutzkleidung nicht länger benutzt werden, wenn das Material Risse, Abrieb oder Löcher aufweist. Da DuPont nicht alle Variationen des endgültigen Gebrauches berücksichtigen kann, übernimmt DuPont keine Gewährleistung und keine Haftung im Zusammenhang mit der Nutzung der Informationen. Diese Publikation stellt keine Gewährung einer Lizenz oder eine Empfehlung zur Verletzung von Patentrechten dar.



*The miracles of science™*