

DIN 54400

ICS 01.040.71; 71.100.40

Ersatz für
DIN 54400:2004-08**Ionenaustausch –
Begriffe**Ion exchange –
TerminologyÉchange d'ions –
Terminologie

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	5
3 Beispiele für Ionenaustausch.....	30
Literaturhinweise	31
Stichwortverzeichnis	32

Vorwort

Diese Norm (DIN 54400:2014-03) ist vom Arbeitsausschuss NA 062-08-95 AA „Prüfung von Ionenaustauschern“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP) ausgearbeitet worden.

Die Ausarbeitung einer Begriffsnorm für das Gebiet der Ionenaustauscher wurde erforderlich, weil, bedingt durch die vielseitigen Anwendungsbereiche der Ionenaustauscher, häufig einem Begriff mehrere unterschiedliche Benennungen zugeordnet wurden.

Bei der Ausarbeitung dieser Norm wurden einige sprachlich nicht korrekte, aber häufig gebrauchte Benennungen durch andere, möglichst kurze und einprägsame, aber korrekte Benennungen ersetzt.

Im Stichwortverzeichnis sind neben den in dieser Norm definierten Begriffen noch weitere in Zusammenhang stehende bzw. nicht mehr oder wenig gebräuchliche Begriffe aufgeführt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokumentes Patentrechte berühren können. DIN [und/oder] DKE sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 54400:2004-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) überholte Begriffe gestrichen bzw. durch präzisere Formulierungen ersetzt;
- b) Begriffe, wo möglich, inhaltlich gruppiert;
- c) alphabetisches Stichwortverzeichnis aktualisiert;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 54400: 1979-08, 1987-06, 2004-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für synthetische organische Ionenaustauscherharze bei Verwendung in wässrigen Systemen. Flüssige und anorganische Stoffe, die zum Ionenaustausch befähigt sind, sowie andere Flüssigkeiten als Wasser sind nicht Gegenstand dieser Norm.

An Stelle der Benennung „Ionenaustauscherharz“ wird in dieser Norm die Benennung „Ionenaustauscher“ angewendet. Diese beiden Begriffe werden deshalb nicht für den gesamten Apparat verwendet.

Die fremdsprachlichen Benennungen (in der Reihenfolge englisch und französisch) sind nur zur Information angegeben.

WARNUNG — Es besteht die Möglichkeit, dass diese Norm nicht mit den gesetzlichen Bestimmungen zum Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutz übereinstimmt oder nicht mit Bestimmungen zur Verwendung von Substanzen und/oder Verfahren übereinstimmt, die gesundheitsschädlich sein können, wenn keine geeigneten Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Diese Norm enthält keine Ausführungen zu Gesundheitsgefährdungen, Sicherheits- oder Umweltaspekten und Gesetzgebungen, die mit ihrer Anwendung zusammenhängen. Es liegt in der Verantwortung der Hersteller, der Auftraggeber und/oder des Anwenders dieser Norm, geeignete Maßnahmen zur Einhaltung von nationalen, regionalen und/oder internationalen Regeln und Bestimmungen hinsichtlich Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz einzuführen. Die Übereinstimmung mit dieser Norm gewährt keine Immunität gegenüber gesetzlichen Verpflichtungen.

2 Begriffe

Tabelle 1 — Begriffe

Nr	Benennung		Definition
2.1	de en fr	Acidität acidity acidité	Stärke einer Säure Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Stärke ist gegeben durch die Dissoziationskonstante, im Falle von Kationenaustauschern (2.57) durch die Dissoziationskonstante der anionischen funktionellen Gruppen (2.40).
2.2	de en fr	Adsorberharz adsorption resin résine adsorbante	organisches Polymerisat mit ausgeprägter Porosität (2.65) zur Sorption (2.78) vornehmlich unpolarer organischer Stoffe Anmerkung 1 zum Begriff: Adsorberharze sind ähnlich wie Ionenaustauscher (2.52) aufgebaut, besitzen wie diese eine Matrix (2.62), tragen aber nicht zwangsläufig funktionelle Gruppen (2.40) wie Ionenaustauscher (2.52). Anmerkung 2 zum Begriff: In der Wasseraufbereitung werden zur Abscheidung ionischer organischer Verbindungen (z. B. Huminsäure) als stark oder schwach-basische Ionenaustauscher (2.52) eingesetzt.
2.3	de en fr	Anionenaustauscher anion exchanger échangeur d'anions	Ionenaustauscher (2.52) mit kationischen Festionen (2.32) oder elektrisch ungeladenen, protonisierbaren funktionellen Gruppen (2.40) Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Anionenaustauscher schwachbasisch (2.3.1), starkbasisch (2.3.2), Typ I (2.3.2.1) und Typ II (2.3.2.2).
2.3.1	de en fr	schwachbasischer Anionenaustauscher weakly basic anion exchanger (WBA) échangeur d'anions faiblement basique	Ionenaustauscher (2.52) mit z. B. tertiären Aminogruppen als funktionelle Gruppen (2.40) Anmerkung 1 zum Begriff: Deren Wirksamkeit beruht auf der Anlagerung freier Säuren an die Aminogruppen (Freie-Base-Form (2.39), Protonisierung (2.66), wobei vorwiegend die starken Mineralsäuren festgehalten werden. In diesem protonisierten Zustand wird die Aminogruppe zum Festion (2.32) und das Anion (2.50.1) der angelagerten Säure zum Gegenion (2.41).

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung		Definition
2.3.2	de en fr	starkbasischer Anionenaustauscher strongly basic anion exchanger (SBC) échangeur d'anions fortement basique	Ionenaustauscher (2.52) mit z. B. quaternären Ammoniumgruppen als funktionelle Gruppen (2.40) Anmerkung 1 zum Begriff: Seine Wirksamkeit beruht auf der Fähigkeit zum Austausch des Gegenions (2.41) gegen andere Anionen (2.50.1). Anmerkung 2 zum Begriff: Über die 2 klar definierten Typen I (2.3.2.1) und II (2.3.2.2) hinaus, gibt es Anionenaustauscher (2.3), die an der quaternären Ammoniumgruppe eine von Typ I (2.3.2.1) oder Typ II (2.3.2.2) abweichende Substitution tragen. Es werden zum Beispiel Ammoniumgruppen mit Ethyl-, Iso-Propyl- oder n-Butyl-Gruppen substituiert, um die Selektivität für Nitrat, Perchlorat, Bromat und andere Anionen zu erhöhen.
2.3.2.1	de en fr	starkbasischer Anionenaustauscher, Typ I strongly basic anion exchanger, type I échangeur d'anions fortement basique, type I	Anionenaustauscher (2.3), der an der quaternären Ammoniumgruppe drei Methylgruppen trägt $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{R} - \text{N}^{\oplus} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2.3.2.2	de en fr	starkbasischer Anionenaustauscher, Typ II strongly basic anion exchanger, type II échangeur d'anions fortement basique, type II	Anionenaustauscher (2.3), der an der quaternären Ammoniumgruppe neben zwei Methylgruppen eine 2-Hydroxyethylgruppe trägt $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{R} - \text{N}^{\oplus} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung		Definition
2.4	de en fr	Austauschzyklus Zyklus exchange cycle cycle d'échange	aus einer Beladung (2.7) und einer Regeneration (2.69.1) bestehende Austauschvorgänge an einem Ionenaustauscher (2.52)
2.5	de en fr	Basekapazität base-capacity of water teneur en acides	Aufnahmevermögen eines Wassers für Hydroxid-Ionen Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe DIN 38409-7. Anmerkung 2 zum Begriff: Die Begriffe „Basekapazität bis zum pH-Wert 4,3 ($K_{B4,3}$) und Basekapazität bis zum pH-Wert 8,2 ($K_{B8,2}$) eines Wassers“ ersetzen die früher gebräuchlichen Begriffe „minus-m-Wert“ und „minus-p-Wert“.
2.6	de en fr	Basizität basic strength basicité	Stärke einer Base Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Stärke ist gegeben durch die Dissoziationskonstante, im Falle von Anionenaustauschern (2.3) durch die Dissoziationskonstante der kationischen funktionellen Gruppen (2.40).
2.7	de en fr	Beladung exhaustion épuisement	Austausch- und Sorptionsvorgänge an Hybrid-Adsorber (2.47), Ionenaustauschern (2.52) und Adsorberharzen (2.2) während deren Arbeitsphase
2.8		Belastung, spezifische	
2.8.1	de en fr	spezifische Belastung specific flow rate specific velocity (SV) charge volumique	reziproker Wert der Verweilzeit einer Flüssigkeit in einem Ionenaustauscherbett Anmerkung 1 zum Begriff: Die spezifische Belastung ist unabhängig von dem Verhältnis Schichthöhe zu Durchmesser eines Ionenaustauscherbettes und dient der Berechnung von Ionenaustauscheranlagen. Mit Vorgabe der spezifischen Belastung ist die Kontaktzeit definiert und damit die entscheidende Größe für die Auslegung von Ionenaustauscheranlagen. Sie wird gebildet als Quotient aus Volumenstrom einer Flüssigkeit und dem Volumen eines Ionenaustauscherbettes (siehe Festbett (2.31)) während der Beladung (2.7) oder Regeneration (2.69.1) eines Ionenaustauschers (2.52). Anmerkung 2 zum Begriff: Die Einheit der spezifischen Belastung ist h^{-1} , oft als Bettvolumen je Stunde angegeben.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung		Definition
2.8.2	de en fr	spezifische organische Belastung specific organic loading charge volumique de matières organiques	Menge organischer Substanzen, die einem Ionenaustauscher (2.52) bei der Beladung (2.7) zwischen zwei Regenerationen (2.69.1) mit dem Wasser zugeführt wurde und nach verschiedenen Methoden bestimmt werden kann Anmerkung 1 zum Begriff: Die Angabe der Menge organischer Substanzen richtet sich nach dem angewandten Bestimmungsverfahren, wird aber stets auf einen Liter Ionenaustauscher (2.52) und eine Beladung (2.7) bezogen. Anmerkung 2 zum Begriff: Bei der Aufbereitung von Wasser ist es bevorzugt der Anionenaustauscher (2.3), der organische Substanzen sorbiert. Makroporöse Ionenaustauscher (2.52.3) lassen höhere spezifische organische Belastung zu als mikroporöse (gelförmige) Ionenaustauscher (2.52.4). Schwach basische Anionenaustauscher lassen sich im Allgemeinen effizienter beladen und regenerieren.
2.9	de en fr	betriebsbereiter Zustand ready to operate (status) état de marche (statut)	Zustand des Harzmaterials nach geeigneter Vorbehandlung BEISPIELE Eine geeignete Vorbehandlung sind z. B. Spülung, Konditionierung oder vollständige Regeneration.
2.10	de en fr	Bettvolumen bed volume volume par volume	Flüssigkeitsvolumen, das dem Volumen eines Ionenaustauschers (2.52) in Form eines Festbettes (2.31) entspricht
2.11	de en fr	chemische Zustandsform ionic form forme ionique	Zustandsform eines Ionenaustauschers (2.52) mit definiertem Gegenion (2.41) der funktionellen Gruppe (2.40) oder mit nicht protonisierter funktioneller Gruppe (2.40)
2.12	de en fr	Chlorid-Form Cl-Form chloride form forme chlorure	chemische Zustandsform (2.11) eines Anionenaustauschers (2.3), bei der das Gegenion (2.41) der funktionellen Gruppe (2.40) das Chlorid-Ion ist

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung		Definition
2.13	de en fr	Coion coion co-ion	Ion (2.50) eines gelösten Elektrolyten, das eine gleichsinnige Ladung wie das Festion (2.32) besitzt Anmerkung 1 zum Begriff: Das Coion ist entgegengesetzt geladen zum Gegenion (2.41) und dem auszutauschenden Ion (2.50) in der Elektrolytlösung. Die Art des Coions und die Anzahl seiner Ladungen (Wertigkeit) haben Einfluss auf den Austauschvorgang.
2.14	de en fr	Deionat deionised water demineralised water eau déminéralisée	chemisch reines Wasser, das durch Ionenaustausch (2.51.1) und gegebenenfalls durch zusätzliche Aufbereitungsverfahren von Ionen (2.50) und organischen Substanzen nahezu vollständig befreit ist (siehe auch Vollentsalzung (2.83))
2.15	de en fr	Desorption desorption désorption	Abgabe von Substanzen von der Oberfläche eines Feststoffes oder aus einer Lösung an eine flüssige oder gasförmige Phase durch Einwirkung physikalischer oder chemischer Kräfte
2.16	de en fr	Dichte particle density densité particulaire	Quotient aus Masse und Volumen eines bis zur Gleichgewichtsfeuchte (2.44) gequollenen Ionenaustauschers definierter chemischer Zustandsform (2.11) Anmerkung 1 zum Begriff: Das Volumen schließt dabei das Zwischenkornvolumen (2.86) nicht ein. Anmerkung 2 zum Begriff: Die übliche Einheit der Dichte ist g/ml.
2.17	de en fr	Dotierung doping dopage	vollständige oder Teil-Konditionierung eines Ionenaustauschers (2.52) mit einer Chemikalie besonderer Funktionalität Anmerkung 1 zum Begriff: Bei den gewöhnlichen Zustandsformen von Ionenaustauschern (2.52) mit Gegenionen wie H^+ , Na^+ , OH^- oder Cl^- spricht man in der Regel nicht von dotierten Ionenaustauschern.
2.18	de en fr	Drainagesystem drainage system système drainage	konstruktives Element in einem Filterapparat zur möglichst flächendeckenden Entnahme eines Flüssigkeitsstromes nach Durchleitung durch ein Filterbett

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung		Definition
2.19	de en fr	Düsenplatte nozzle plate plateau crépiné	am Kopf oder Boden (Düsenboden) eines Filterapparates angebrachte Platte, welche den Transport von Fluid nur durch die in regelmäßigen Abständen eingebauten Filterdüsen (2.34) erlaubt
2.20	de en fr	effektive Korngröße effective beadsizesize taille effective des billes	Angabe zur Korngrößenverteilung (2.60) einer Probe Ionenaustauscher (2.52) definierter chemischer Zustandsform (2.11) Anmerkung 1 zum Begriff: Die effektive Korngröße entspricht der Maschenweite eines Siebes, das eine Probe Ionenaustauscher (2.52) im Verhältnis 90 : 10 in größere und kleinere Teilchen trennt. Die effektive Korngröße wird rechnerisch oder graphisch aus der Korngrößenverteilung ermittelt. Anmerkung 2 zum Begriff: Sie vereinfacht die Beurteilung der Korngrößenverteilung einer Ionenaustauscherprobe im Bereich kleinerer Körnungen.
2.21	de en fr	Einrütteln vibrative compactation compaction par vibration	Überführung einer bestimmten Menge Ionenaustauscher (2.52) in die volumendichteste Packungsform durch ausreichend langes Stehen auf einer vibrierenden Unterlage unter Deionat (2.14)
2.22	de en fr	Eluat eluate eluat	verbrauchtes Elutionsmittel (2.24), das nach der Passage durch das Filterbett das Adsorbat aufgenommen hat
2.23	de en fr	Elution elution elution	Prozessschritt bei dem ein geeignetes Elutionsmittel (2.24) durch das Filterbett geleitet wird um adsorbierte Stoffe zu desorbieren und aus dem Filter auszutragen
2.24	de en fr	Elutionsmittel elution media eluant	Chemikalie zur gezielten Entfernung eines Adsorbates von einem Adsorbens

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung		Definition
2.25	de en fr	Entbasung decationizing décationisation	Austausch von Kationen (2.50.2) gegen Wasserstoff-Ionen durch Einsatz eines starksauren Kationenaustauschers (2.57.2) in der Wasserstoff-Form (2.85)
2.26	de en fr	Entcarbonisierung dealkalisation décarbonatation	Verringerung oder Entfernung von Hydrogencarbonat- und Carbonat-Ionen aus Wässern Anmerkung 1 zum Begriff: Dies erfolgt z. B. — durch schwachsaure Kationenaustauscher (2.57.1) in der Wasserstoff-Form (2.85) unter Umständen in Verbindung mit einem Strip-Prozess zur Entfernung des Kohlenstoffdioxids, wobei es zu einer Verringerung oder Entfernung von Kationen, vorzugsweise von Härte-Ionen, die der Hydrogencarbonat- und Carbonat-Ionen-Konzentration äquivalent sind, kommt; — durch Einsatz eines starkbasischen Anionenaustauschers (2.3.2) in der Chlorid-Form (2.12), wobei die Hydrogencarbonat-Ionen gegen Chlorid-Ionen ausgetauscht werden.
2.27	de en fr	Enthärtung softening adoucissement	Entfernung der Calcium- und Magnesium-Ionen durch Einsatz eines Kationenaustauschers (2.57) in der Natrium-Form (2.64) Anmerkung 1 zum Begriff: Dabei werden die härtebildenden Ionen gegen Natrium-Ionen ausgetauscht. Siehe DIN 38409-6.
2.28	de en fr	Entnetzung decrosslinking déréticulation	Zerstörung der Matrix (2.62) eines Ionenaustauschers (2.52) durch Aufbrechen der hochmolekularen Ketten oder ihrer Verknüpfung Anmerkung 1 zum Begriff: Die hierdurch bedingte Zunahme der Quellung (2.68) führt zur Erweichung, unter Umständen auch zur Auflösung der Matrix (2.62).
2.29	de en fr	Entsäuerung deacidification désacidification	Austausch von Anionen (2.50.1) gegen Hydroxid-Ionen durch einen Anionenaustauscher (2.3) in der Hydroxid-Form (2.48) bzw. Anlagerung von Säuren an einem Anionenaustauscher in der Freie-Base-Form (2.39)