



## PRODUKTBLATT

# TRITIUM Säule

### Hauptanwendungsgebiete

- Bestimmung von tritiiertem Wasser

### Verpackung

Bestellnummer	Form	Partikelgrösse
H3-C20-A, H3-C50-A, H3-C200-A	20, 50 und 100 Tritium Resin Säulen	75-150 µm

### Physikalische und chemische Eigenschaften

Kapazität :	Kationen (Diphonix):	0,8 mEq pro Säule
	Anionen (Anionenaustauscher):	0,8 mEq pro Säule
	Organische Verunreinigungen (Prefilter resin)	50 mg pro Säule

### Verwendungsbedingungen

Empfohlene T bei Verwendung: /

Flussrate : Für A grade: 0,6 – 0,8 mL/min

Lagerung : Trocken und Dunkel lagern, T<30°C

*Zusätzliche Informationen finden Sie in beigefügter Literaturstudie*

### Methoden\*

Referenz	Titel	Matrix	Analyten	Support
OTW02	Tritium in Wasser	Wasser	H-3	Säulen

\*entwickelt von Eichrom Technologies Inc.

## LITERATURSTUDIE

### TRITIUM SÄULEN

Die Tritium Säulen (H<sup>3</sup> Säulen) werden zur Abtrennung und Bestimmung von freiem Tritium (HTO) verwendet und stellen eine Alternative zur Destillation oder Direktmessung dar. Sie können zur Tritium-Bestimmung lediglich verwendet werden wenn die geforderte Nachweisgrenze durch Messung eines Probenvolumens von 5 – 10 mL erreicht werden kann, da die Säulen Tritium nicht aufkonzentrieren oder anreichern.

Freies Tritium wird eluiert während andere Matrixelemente auf den drei Komponenten der Tritium Säule (Abb. 1) zurückgehalten werden.

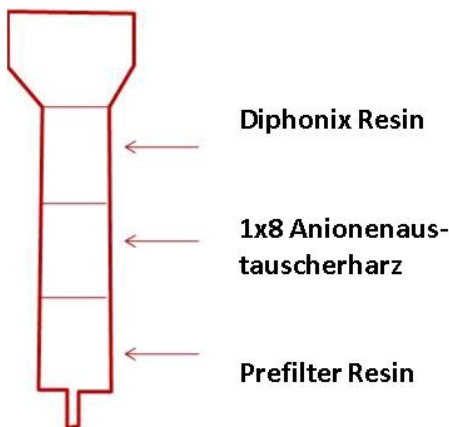


Abb. 1 : Tritium Säule

Die Tabellen 1 und 2 zeigen beispielhaft das Dekontaminationsvermögen der Tritiumsäulen am Beispiel von Druck- und Siedewasserreaktorproben (2). Die Tabellen stellen die Aktivitätskonzentration in den Proben vor und nach Passage durch eine Tritiumsäule gegenüber.

Isotope	A before column [Bq/L]	A after column [Bq/L]
Cr-51	2900	< LD
Mn-54	518	< LD
Co-58	4740	< LD
Fe-59	109	< LD
Co-60	392	< LD
Sn-113	230	< LD
Nb-95	4220	< LD
Zr-95	2210	< LD
I-131	14200	< LD
Cs-134	1120	< LD
Cs-137	1320	< LD

Tab.1 : Radionuklidentfernung durch H<sup>3</sup> Säulen am Beispiel von Druckwasserreaktor Proben (2)

Das Diphonx Resin extrahiert gelöste Kationen unter Freisetzung von Protonen. Seine Kapazität beträgt 0,8 mEq pro Säule.

Das 1x8 Anionenaustauscharz (Cl<sup>-</sup> Form) bindet Anionen welche mit der Tritium Messung interferieren können, seine theoretische Kapazität beträgt 0,8 mEq pro Säule. Um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten wird empfohlen, dass die untersuchten Proben einen pH Wert grösser 1 aufweisen.

Das Prefilter Resin dient zur Entfernung organischer Verbindungen. Seine Kapazität beträgt rund 50 mg pro Säule.

Isotope	A before column [Bq/L]	A after column [Bq/L]
Cr-51	1990	< LD
Mn-54	5590	< LD
Co-58	4960	< LD
Co-60	5990	< LD
Nb-95	116	< LD
La-140	1550	< LD
Ce-144	203	< LD

Tab.2 : Radionuklidentfernung durch H<sup>3</sup> Säulen am Beispiel von Siedewasserreaktor Proben (2)

Die Organisation PROCORAD (l'Association pour la Promotion du Contrôle de Qualité des Analyses de Biologie Médicale en Radiotoxicologie) organisiert regelmäßig Ringvergleiche für biologische Proben, darunter auch für die Bestimmung von Tritium in Urin.

Tabelle 3 vergleicht die die Ergebnisse welche im Rahmen des 2005 organisierten Ringvergleichs « Tritium in Urin » unter Verwendung von Tritium Säulen und nach Destillation der Proben erhalten wurden. Die erhaltenen Ergebnisse stimmen gut mit einander und mit dem Referenzwert überein.

Samples	Reference Procorad A( <sup>3</sup> H)/Bq.L <sup>-1</sup>	Distillation		Tritium column	
		A( <sup>3</sup> H)/Bq.L <sup>-1</sup>	LD/Bq.L <sup>-1</sup>	A( <sup>3</sup> H)/Bq.L <sup>-1</sup>	LD/Bq.L <sup>-1</sup>
A	Blank	(1,22±0,46)E+01	8,27	(1,22±0,51)E+01	9,56
B	(1,54±0,05)E+03	(1,49±0,05)E+03	7,86	(1,46±0,05)E+03	9,51
C	(7,69±0,27)E+03	(7,30±0,21)E+03	8,60	(7,05±0,20)E+03	9,42
D	(3,06±0,00)E+04	(2,95±0,08)E+04	8,12	(2,64±0,07)E+04	9,78
E	(10,3±0,4)E+03	(9,81±0,28)E+03	7,71	(9,41±0,26)E+03	8,94

Tab.3 : Ergebnisvergleich von Ringvergleichsproben „Tritium in Urin“; Referenzwert, nach Aufreinigung via Destillation und nach Aufreinigung via Tritium Säule; Procorad 2005

Auch für Proben aus und aus der Umgebung eines Kernkraftwerkes und für Proben aus einer Wiederaufarbeitungsanlage konnte gezeigt werden, dass bei Verwendung von Tritium Säulen Ergebnisse erhalten werden, welche Ergebnissen sehr gut vergleichbar sind welche nach Destillation erhalten wurden.

## LITERATURSTUDIE

### Literatur

- (1) Cahill D.F., Peedin M.L., *41st Annual Conference On Bioassay, Analytical & Environmental Chemistry (Eichrom Workshop)*. Boston, MA 1995
- (2) Fern, M.J., *Eichrom Denver Users Seminar*. Denver, CO(1996)

Sample Type	A(H-3) distillation [Bq/L]	A(H-3) column [Bq/L]	Bias / %
Surface water-40	1,66 ( $\pm 0,24$ ) $\times 10^2$	1,92 ( $\pm 0,25$ ) $\times 10^2$	-13,5
Surface water-26	2,86 ( $\pm 0,26$ ) $\times 10^2$	2,99 ( $\pm 0,27$ ) $\times 10^2$	-4,3
Groundwater-16	1,25 ( $\pm 0,041$ ) $\times 10^3$	1,26 ( $\pm 0,041$ ) $\times 10^3$	-0,8
Groundwater-2C	1,73 ( $\pm 0,044$ ) $\times 10^3$	1,66 ( $\pm 0,044$ ) $\times 10^3$	4,2
BWR-RCS	1,02 ( $\pm 0,004$ ) $\times 10^5$	1,01 ( $\pm 0,004$ ) $\times 10^5$	1,0
PWR-RCS	1,62 ( $\pm 0,0$ ) $\times 10^7$	1,52 ( $\pm 0,0$ ) $\times 10^7$	6,6

**Tab.4**: Ergebnisvergleich von Realproben eines Kernkraftwerkes (2)

Sample	A(H-3) distillation [Bq/L]	A(H-3) column [Bq/L]	Bias / %
1	2,05 $\times 10^7$	2,04 $\times 10^7$	0,5
2	4,7 $\times 10^8$	4,4 $\times 10^8$	5,9
3	1,8 $\times 10^6$	2,1 $\times 10^6$	-14,3
4	9,2 $\times 10^3$	9,6 $\times 10^3$	-4,2
5	6,4 $\times 10^3$	6,5 $\times 10^3$	-1,5

**Tab.5**: Ergebnisvergleich von Realproben einer Wiederaufarbeitungsanlage (2)