

Isotopengenerator
Cs-137/Ba-137m

Isotope Generator
Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Handling Instructions



■ Beschreibung und Funktion
Der Cs-137/ Ba-137m Isotopengenerator von Eckert & Ziegler Nuclitec wird vorwiegend in Schulversuchen zur Demonstration des radioaktiven Zerfallsgesetzes eingesetzt.

■ Description and Application
The Eckert & Ziegler Nuclitec Cs-137/Ba-137m Isotope Generator has been specially designed for use in experiments in schools and universities to demonstrate the physical properties of radioactive decay.

isotrak™

 Eckert & Ziegler
Nuclitec

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Mit ihm lassen sich wiederholt (bis zu 1000mal) auf einfache Art und Weise kleine Mengen einer kurzlebigen radioaktiven Lösung herstellen. Die hierfür benötigte Elutionslösung gehört zum Lieferumfang (250 ml) und kann bei Bedarf nachbestellt werden.

Der Isotopengenerator enthält als langlebige Muttersubstanz 370 kBq Cs-137, Halbwertszeit 30,25 Jahre. Cs-137 zerfällt unter Emission von Betastrahlung in das Barium-Isotop Ba-137. Dieser Übergang erfolgt teils direkt (zu ca. 5 %) in den stabilen Grundzustand des Ba-137 und teils (zu ca. 95 %) über den metastabilen Zustand des Ba-137m.

Ba-137m zerfällt mit einer Halbwertszeit von nur 2,6 min unter Emission von Gammastrahlung ($E_\gamma = 662 \text{ keV}$) in den stabilen Grundzustand des Ba-137.

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

The Isotope Generator can produce up to 1,000 small aliquots of a short-lived radioactive solution. 250 ml of the necessary eluting solution is supplied with each generator and further quantities can be ordered upon request.

The Isotope Generator contains up to 370 kBq Cs-137 as the long-lived parent nuclide which has a half life of 30.25 years. Cs-137 decays, by the emission of beta radiation, into the stable isotope Ba-137. This transition is partly effected (approx 5 %) by direct conversion into the stable energy state of Ba-137 and partly (approx 95 %) via the metastable energy state of Ba-137m.

Accompanied by the emission of gamma radiation ($E_\gamma = 662 \text{ keV}$) the Ba-137m decays with a half life of only 2.6-minutes into the stable isotope Ba-137.

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Handling Instructions

Bei dem Elutionsvorgang wird das Ba-137m aus dem Isotopengenerator gewaschen. Der Isotopengenerator kann während einer Unterrichtseinheit mehrfach eluiert werden. Die Ba-137m Aktivität des Eluats ist jedoch abhängig vom radioaktiven Gleichgewicht zwischen dem Mutternuklid, Cs-137 und dem Tochternuklid, Ba-137m. Die maximale Ba-137m Aktivität kann nur erzielt werden, wenn das radioaktive Gleichgewicht vorliegt. Nach erfolgter Elution bedarf es einer gewissen Zeit, bis sich das radioaktive Gleichgewicht wieder einstellt.

Dieser Anstieg in % des Gleichgewichtswertes lässt sich wie folgt darstellen:

nach	1,0 min	ca. 23 %
nach	2,6 min	ca. 50 %
nach	5,2 min	ca. 75 %
nach	12,0 min	96 %
nach	15,0 min	98 %
nach	20,0 min	99,5 %

During the elution the Ba-137m is "milked" out of the Isotope Generator. During a one-hour educational lesson the Isotope Generator can be eluted several times. The Ba-137m activity of the eluate however, is dependent upon the radioactive equilibrium between the parent nuclide Cs-137 and the daughter nuclide Ba-137m. The maximum Ba-137m activity can only be achieved if radioactive equilibrium is reached. After each elution some time is required before the radioactive equilibrium is recovered.

After elution, the re-establishment of equilibrium can be indicated as follows:

after	1.0 min	approx 23 %
after	2.6 min	approx 50 %
after	5.2 min	approx 75 %
after	12.0 min	96 %
after	15.0 min	98 %
after	20.0 min	99.5 %

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Nach erfolgter Elution lässt sich das Einstellen des radioaktiven Gleichgewichts im Generator mit einem geeigneten Messgerät beobachten.

Der Generator kann auch für Experimente als Gammastrahler verwendet werden. Die vom Cs-137 emittierte Betastrahlung ist außerhalb der Umhüllung nicht mehr messbar.

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

After elution the recovery of the radioactive equilibrium within the generator can be detected with a suitable measurement instrument.

The generator can also be used for experimental purposes as a gamma emitter. The beta radiation emitted by the Cs-137 is not detectable outside the generator capsule.

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

■ Verpackung

Der Isotopengenerator wird in einer Kunststoffbox geliefert, welche den Generator mit Schutzkappen, eine Spritze und einen Kunststoffschlauch enthält.

Die Box ist mit den entsprechenden Strahlenwarnzeichen bedruckt und dient zur ständigen Aufbewahrung des Generators.

Die Elutionslösung wird in einer separaten Kunststoff- oder Glasflasche mitgeliefert.

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

■ Packaging

The Isotope Generator is supplied in a box containing the generator with protecting end-caps, one syringe and one plastic tube.

This box has a printed radiation warning label and can be used as the primary storage container.

The eluting solution is supplied in a separate plastic or glass bottle.

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

■ Eluieren des Generators*



- zur Aufnahme des Eluats benutzt man ein standfestes Gläschen mit geradem Boden oder ein Reagenzglas, welches zweckmäßigerweise mit einer Klemme an einem Stativ befestigt wird.

- der ca. 10 cm lange Kunststoffschlauch wird auf die Spritze gesteckt, aus der Elutionslösung ca. 2 ml in die Spritze gezogen und der Schlauch anschließend entfernt.

- die Schutzkappe am Gewindestutzen (blaues Typenschild) wird vom Generator abgeschraubt. Der Generator wird mit dem Gewindestutzen auf die Spritzenspitze geschraubt und leicht angezogen.

■ Eluting procedure*



- pour a sample of the eluate into a stable flat-bottomed glass flask or into a test-tube fixed by burette pincers in a suitable stand.

- connect the plastic tube onto the syringe, draw approx 2 ml of the eluting solution into the syringe and remove the tube.

- remove the protecting cap from the generator (blue-labelled screw socket) and connect the generator with the syringe tip by tightening it lightly into the screw socket.



Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

- zum Eluieren wird die Schutzkappe vom Auslaufstutzen abgezogen (kein Gewinde!) und der Generator mit der Auslauföffnung über das verwendete Probengläschen gehalten. Durch vorsichtiges Drücken des Spritzenkolbens wird nun die Elutionslösung durch den Generator gepresst und im Reagenzglas aufgefangen. Zu starkes Drücken ist zu vermeiden. Der Elutionsvorgang sollte nach ca. 10 – 20 Sekunden abgeschlossen sein.
 - nach dem Eluieren muss der Generator mit den beiden Verschlusskappen wieder verschlossen werden. Speziell bei Nichtgebrauch und Lagerung ist darauf zu achten, dass der Generator mit den Verschlusskappen versehen ist.
 - * Die farblose Elutionslösung wurde für die fotografische Darstellung gelb eingefärbt.
- to start the eluting process, pull the protecting cap off the discharging socket (no screw thread!) and hold the generator with its discharging hole facing downwards above the receiving vessel. By carefully pressing the syringe piston the eluting solution is forced through the generator and discharged into the receiving vessel. The piston should not be pressed too strongly. The whole eluting procedure should take approximately 10 - 20 seconds.
 - after the elution process has been completed, the generator should be sealed with both sealing caps. The generator should then be returned to its storage container if prolonged periods of non-usage are envisaged.
 - * The colourless eluting solution has been tinted yellow for photographic purposes.

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

■ Verwendungszeitraum

Die Lebensdauer des Isotopengenerators wird dadurch begrenzt, dass mit der Elutionslösung Verunreinigungen in den Generator gelangen, welche mit der Zeit die Filter verstopfen. Bei Verwendung der Originalelutionslösung kann der Generator ca. 500 -1000mal eluiert werden.

■ Hinweise für den Umgang

Umgang mit dem Eluat

Bereits ca. 30 Minuten nach der Elution beträgt die Restaktivität des Ba-137m weniger als ein Tausendstel der Anfangsaktivität. Die Verunreinigung des Eluats mit Cs-137 ist < 50 Bq/ml.

Das Eluat muss in Übereinstimmung mit der Genehmigung gesammelt und entsorgt werden.

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

■ Working Life

The working life of the Isotope Generator is limited by impurities which might obstruct the filters after some time, usually getting into the generator with the eluting solution. Using the eluting solution supplied by Eckert & Ziegler Nuclitec, the generator can be eluted up to 1,000 times.

■ Handling Instructions

Handling of the Eluate

Approximately 30 minutes after the elution the residual activity of the Ba-137m is lower than a thousandth of its initial activity. The total Cs-137 impurities in the eluate is < 50 Bq/ml.

The eluate needs to be disposed off according to national regulations.

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Allgemeine Vorschriften

Beim Umgang mit radioaktiven Strahlenquellen sind die Vorschriften der „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung- StrlSchV)“ in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

Nach Beendigung der Arbeit ist der Generator gemäß den Bestimmungen der StrlSchV diebstahlsicher aufzubewahren. Dieses kann in einem nur für diesen Zweck benutzten, verschließbaren Schrank erfolgen.

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

General Regulations

In Germany, in order to work with radioactive material, the German „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen“ (Radiation Protection Law - StrlSchV) in its latest version has to be observed.

In other countries similar regulations will apply. Please consult your national Competent Authority for details.

After completion of the radioactive experiments, in compliance with the StrlSchV, the generator has to be stored in a burglar-proof cupboard which can be locked and is used for no other purpose.

If you are in doubt over any of the above handling procedures, contact your local Competent Authority for advice or call your local Eckert & Ziegler Nuclitec representative.

Isotopengenerator Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Mittelieferte Dokumente

Jedem Generator werden eine Bedienungsanleitung und eine Prüfbescheinigung beigelegt. Diese Dokumente sind sorgfältig aufzubewahren.

Entsorgung

Die Entsorgung des Isotopengenerators muss gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgen. Im Bereich der Bundesrepublik Deutschland nimmt Eckert & Ziegler Nuclitec den Generator gebührenpflichtig zurück.

Isotope Generator Cs-137/Ba-137m

Handling Instructions

Documents Supplied

The delivery of each generator includes the Handling Instructions and the Test Report. These documents must be looked after carefully.

Disposal

The Isotope Generator has to be disposed of in compliance with local legal regulations. In the Federal Republic of Germany the Isotope Generator can be returned to Eckert & Ziegler Nuclitec.

In other countries the Isotope Generator can be returned by contacting the local Eckert & Ziegler Nuclitec representative. Please enquire for details.

Isotopengenerator
Cs-137/Ba-137m

Isotope Generator
Cs-137/Ba-137m

Bedienungsanleitung

Handling Instructions

© Eckert & Ziegler Nuclitec
GmbH 2011 - All rights reserved.

All goods and services are sold subject to the terms and conditions of sale of Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH which supplies them. A copy of these terms and conditions is available on request.

Rev. 04/08.2011

**Eckert & Ziegler
Nuclitec GmbH**

Gieselweg 1
38110 Braunschweig
Deutschland

Tel. +49 5307 932-555
Fax +49 5307 932-194
www.ezag.com