

שימוש במכשיר XRF נייד לאנאליזה של זיהומי קרקעות במתכות כבדות

ירון רוזנברג



ציוד לבקרת חומרים ותהליכים:
ייעוץ, התאמה, שיווק, ותמיכה טכנית.

שיקום קרקעות אושר בק. טרומית

מאת חדשות הסביבה • יוני 5, 2008 20:16 • עדכון אחרון: מרץ 17, 2009 2:51

נוכח תמיכת הממשלה, אושר בקריאה טרומית החוק שאמור לתת מענה לבעיית הקרקעות המזוהמות. המזהמים יהיו אחראים, תוקם קרן לשיקום קרקעות, קרקעות ייבדקו וישוקמו לפני שיאושרו בנייה



מליאת הכנסת אישרה אתמול (ד') בקריאה טרומית את הצעת הצעת חוק שיקום קרקעות מזוהמות המספקת לראשונה מענה כולל לטיפול באחת מהבעיות הסביבתיות החמורות בארץ. ההצעה התקבלה ברוב של 12 בעד, ללא מתנגדים וללא נמנעים.

אישור הצעת החוק התקבל לאחר שהיא זכתה לתמיכת הממשלה בהחלטת ועדת השרים לענייני חקיקה ביום ראשון שעבר. בתוך כך הודיע השר להגנת הסביבה כי משרדו מגבש בימים אלה הצעת חוק ממשלתית לשיקום זיהום קרקעות. יו"ר ועדת הפנים והגנת הסביבה, ח"כ פינס, שהוא גם יזם החוק, התחייב כי לא יקדם את הצעת החוק הפרטית עד אשר זו הממשלתית תהיה מוכנה.

ליזמת החוק של פינס הצטרפו חברי הכנסת דב חנין, משה גפני, מיכאלר מלכיאור ודני יתום, וק נאדיה חילו, יוסי ביילין, איתן כבל ומיכאל נודלמן. לאחר האישור בקריאה טרומית מסר פינס כי "המדובר בהצעת חוק אסטרטגית מרחיקת לכת, שתהיה הדבר הבא בחקיקה הסביבתית עם השלמת חוק חוק אויר נקי".

עשרות שנות זיהום

במשך עשרות שנים זוהמו אלפי דונמים של קרקעות שמהוות מפגע בריאות-סביבתי ולא ניתן לעשות בהן שימוש. את הצעת החוק ניסחה עמותת אדם טבע ודין. מנכ"ל העמותה, עו"ד ציפי איסר-איציק, מסבירה כי זיהום קרקעות על ידי חומרים מסוכנים הפך בשנים האחרונות לאחד המפגעים הסביבתיים הקשים ביותר בקנה מידה ארצי.



Follow

EPA Method 6200

הנחיות לשימוש בספקטרומטר XRF נייד להגדרת
ריכוז חומרים באדמות ומשקעים

Field Portable X-Ray Fluorescence
Spectrometry for the Determination of
Elemental Concentrations in Soil and
Sediment

EPA Method 6200

(1) Covers field screening

Field studies indicate variability in contaminate concentration over small distances greatly exceeds instrument variability.

Therefore it is used for site characterization by a large number of measurements, which is better than a small number of measurements by sample removal and laboratory analysis

■ כוללת בדיקת-סקר.

מחקרי שדה מצביעים על שונות רבה בריכוז מזהמים על-פני שטח קטן עקב שונות רבה במכשירים. לכן אפיון אתר צריך להעשות ע"י ביצוע מספר רב של בדיקות, דבר שהוא עדיף על-פני ביצוע מספר מועט של בדיקות ע"י נטילת דוגמאות וביצוע בדיקות מעבדתיות.

EPA Method 6200

(2) Covers prepared samples

- Remove large objects / debris
- Homogenize
- Dry
- Grind
- Sieve
- Sample cup

2. כוללת הכנת דוגמאות:

■ טול אוביקטים

גדולים/פסולת

■ בצע הומוגניזציה

■ ייבש

■ כתוש

■ נפה

■ כוסית דגימה

1. EPA Method 6200

(3) Method provides basic quality assurance methods, including calibration verification, determination of instrument precision, accuracy and analytical analysis

(4) Method recognizes some FP-XRF instruments do not require site-specific calibration by the operator. Factory calibration provides appropriate data quality

3. EPA 6200 מספקות הנחיות אבטחת איכות בסיסית כולל אימות הכיול, הגדרות של דיוק המיכשור, ודיוק האנאליזה.

4. ה- EPA 6200 מכירה בכך שמכשירי FP-XRF מסוימים לא דורשים כיול ספציפי לאתר ע"י המפעיל. הכיול במפעל מספק אבטחת איכות מספקת של הנתונים

EPA Method 6200

(5) Method recommends that a minimum 5% of all samples tested by FP-XRF be confirmed by outside laboratory using a total digestion EPA reference method

5. הנחיות ה-EPA 6200 ממליצות על כך שלפחות 5% מכל הדוגמאות שנבדקו במכשיר FP-XRF יאושרו ע"י מעבדה חיצונית המשתמשת בכלל ההנחיות של ה-EPA

מכשיר ה-XRF הנייד של NITON
עונה במלואן
על כל הדרישות הנ"ל.

26 Elements covered by 6200

Ag **	Cr **	Mo	Sn	Zn
As **	Cu	Ni	Sr	Zr
Ba **	Fe	Pb **	Th	
Ca	Hg **	Rb	Ti	
Cd **	K	Sb	Tl	
Co	Mn	Se **	V	

EPA: Sampling Considerations

שיקולים בבחירת הדוגמאות

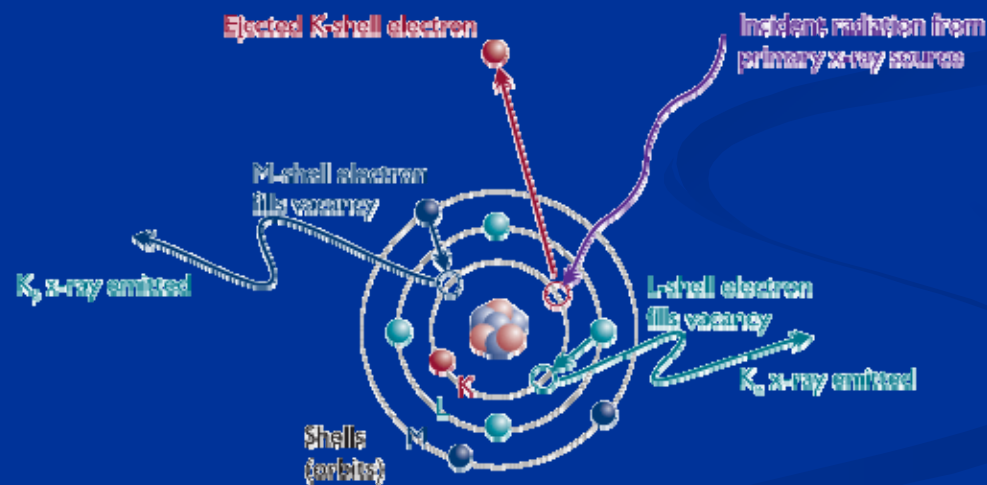
- Soil type
- Heterogeneous sample
- Particle size
- Element concentration distribution
- Moisture
- Depth and area profiles
- Data Quality Objectives (DQOs)
- סוג הקרקע
- דוגמא הטרוגנית
- גודל חלקיקים
- פיזור ריכוז היסודות
- לחות
- עומק השטח והפרופיל שלו
- מאפייניי אבטחת נתונים - Data Quality Objectives (DQOs)

EPA: Soil Classifications

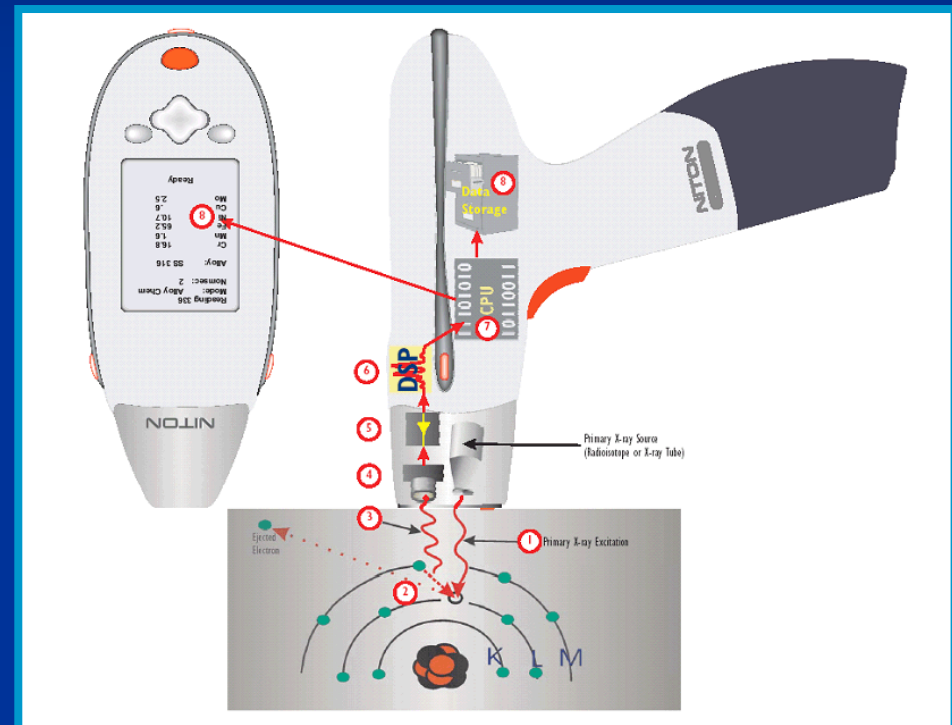
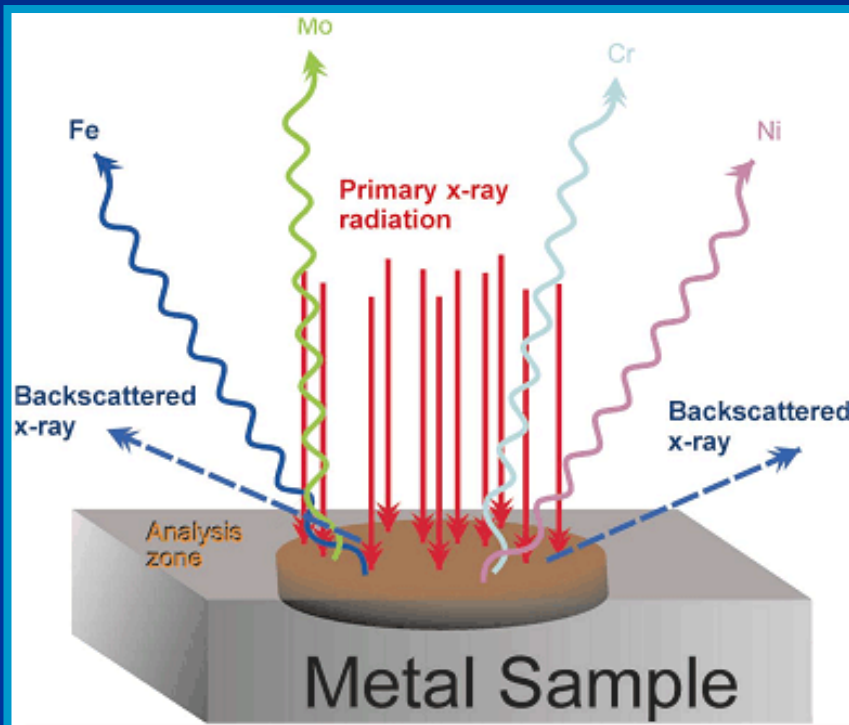
- Typical Particle Size גודל חלקיקים אופייני
 - Clay חרסית $< .0039\text{mm}$ diameter
 - Silt אדמת סחף $0.0039\text{mm} - 0.0625\text{mm}$ diameter
 - Sand חול $0.0625\text{mm} - 2.00\text{mm}$ diameter
 - Gravel חצץ $> 2.00\text{mm}$
- Gravel (not typically viewed as soil)
(חצץ)

מהו מכשיר XRF נייד

מכשיר העובד בעקרון פעולה של X-Ray Fluorescence



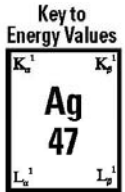
Energy Dispersive X-Ray Fluorescence



הטבלה המחזורית

H 1																	He 2															
Li 3	Be 4																	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10									
Na 11	Mg 12																	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18									
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36															
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54															
Cs 55	Ba 56																	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
Fr 87	Ra 88																	La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
																		Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

Thermo
ELECTRON CORPORATION
www.thermo.com/niton



NITON Analyzers HQ
Billerica, MA U.S.A.
Phone: +1 978 670-7460
Toll Free: 800 875-1578 (USA)
Fax: +1 978 670-7430
E-mail: niton@thermo.com

NITON Analyzers Europe
Munich, Germany
Phone: +49 89 3681 380
Fax: +49 89 3681 3830
E-mail: niton.eur@thermo.com

NITON Analyzers Asia
Central, Hong Kong
Phone: +852 2869 6669
Fax: +852 2869 6665
E-mail: niton.asia@thermo.com

X-Ray Energy Reference

NITON® XLt™ K shell range Al (13) to Ba (56)
L shell range Cs (55) to U (92)

NITON® XLt™ Light Matrix - Application-specific configuration only

NITON® Infiniton™ K shell range Ti (22) to Dy (66) Half-life: 432.2 years
L shell range Ho (67) to U (92)

NITON® Infiniton™ Alloy and PMA modes only

Thermo Scientific Niton XL3t GOLDD+ Series Environmental Analyzers Elemental Limits of Detection in SiO₂ and SRM Matrices Using Soil Analysis

The Niton® XL3t GOLDD+ Series x-ray fluorescence (XRF) analyzer is the ultimate choice in features and performance. The chart below details the sensitivity, or LODs¹, of the Niton XL3t GOLDD+ using Soil Analysis Mode for an SiO₂ matrix, a typical soil matrix (SiO₂ with Ca/Fe), and SRM matrix.

Elements	Limits of Detection in ppm (mg/kg)			
	Time	60s per filter		
	Matrix	SiO ₂	SiO ₂ +Fe+Ca	SRM
Mo		3	3	3
Zr		3	4	7
Sr		3	3	7
U		5	4	7
Rb		3	3	5
Th		4	4	5
Pb		5	8	8
Se		3	4	4
As		4	7	7
Hg		6	9	9
Au		7	9	9
Zn		7	10	12
W		20	30	30
Cu		10	13	15
Ni		25	30	30
Co		20	90	90
Fe		25	N/A	N/A
Mn		35	50	65
Cr		10	22	30
V		10	25	60
Ti		20	60	150
Sc		10	75	80
Ca		40	N/A	N/A
K		45	150	N/A
S		75	275	350
Ba		35	45	45
Cs		30	35	35
Te		30	35	35
Sb		15	20	20
Sn		15	20	20
Cd		10	12	12
Ag		A/S	A/S	A/S
Pd		10	12	12

Element list shown is not exhaustive. For limits of detection for elements not shown, please contact a Thermo Fisher Scientific office or your local representative.



Limits of detection (LODs) are dependent on the following factors:

- Testing time
- Interferences/matrix
- Level of statistical confidence

LODs are calculated as three standard deviations (99.7% confidence interval) for each element, using 60-second analysis times per filter.

Please Note:

Ongoing research and advancements in our Niton XL3t GOLDD+ Series analyzers will lead to continual improvement in many of the values detailed in this chart. Contact a Thermo Fisher Scientific office or your local representative for the latest performance specifications.

Actual analysis time is based on your requirements, and, in most cases, shorter times will give you the detection limits you require. For example, if analysis time was reduced from 60 seconds/filter to 15 seconds/filter, then the detection limits obtained would be twice the values shown in the chart. Similarly, increasing the analysis time will reduce the detection limits by the square root of the increased time.

A/S = Application-specific
N/A = Not applicable

1. Definition and Procedure for the Determination of the Method of Detection Limit, 40 CFR, Part 136, Appendix B, Revision 1.11. U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1995.

Thermo
SCIENTIFIC

LOD

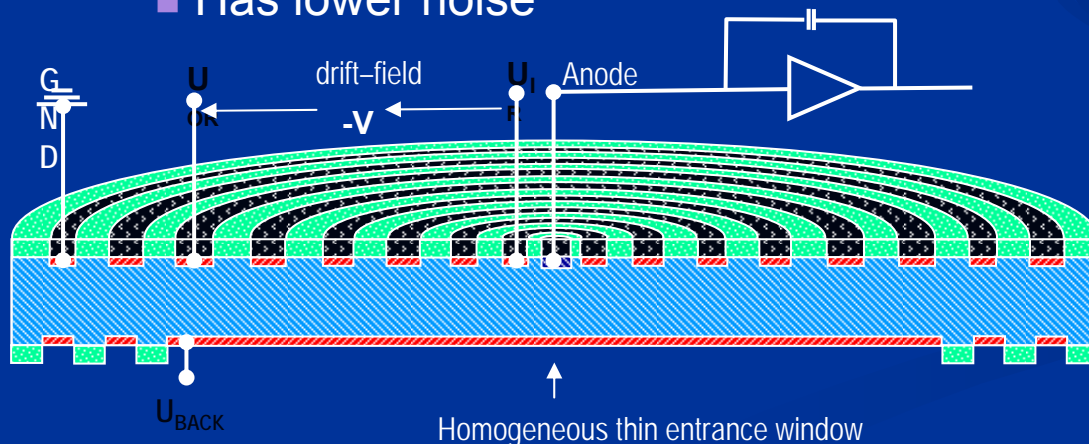
יתרונות של מכשירי XRF ניידים

מדויקים ואמינים.

- צורך בהכנת דוגמאות מינימאלית אם בכלל.
- בדיקה: בכל מקום ואתר ובכל תנאי מזג-אוויר.
- אפשרות לבדוק פריטים בכל צורה ומצב צבירה, גם אבקות, גרנולים בכל גודל, רכיבים קטנים, ושבבים.
- בדיקה מהירה: בצוע אנאליזה תוך שניות. ולכן: אפשרות לביצוע מאות בדיקות במשך יום עבודה.
- תוצאות מיידיות: קבלה מיידית של תוצאות-אנאליזה.
- עלות נמוכה לכל אנאליזה.
- המכשיר אינו דורש פעולות אחזקה מכל סוג שהוא.
- קלים לתפעול: נדרשת הכשרה מינימאלית.

GOLDD - Drift Detector

- Technically speaking, a silicon drift detector has a low anode capacitance, which is independent of the area of the detector
- This means that the detector
 - Has a short rise time, achieving high count rates
 - Provides better resolution
 - Has lower noise



GOLDD with external Field Effect Transistor (FET)

- Shorter processing, lower cost
- No partial charge collection under FET
- No effects on FET from SDD
- Up to 450,000 counts per second input

The Niton XL3t

- The Niton XL3t was designed
 - Anticipating that compact SDD detectors would become available
 - Building in all the capabilities required to take full advantage of an optimized SDD



Optimized Excitation

- To take advantage of a detector with a higher count rate, more fluorescent x-rays should be produced by the sample
- That is achieved using a higher voltage x-ray tube
 - Niton XL3t: 50kV
 - Typical other technology: 40 or 45kV
 - Excitation intensity is exponentially proportional to the excitation voltage. Increasing the excitation voltage by 25% has a much greater effect than increasing the tube current by a similar amount

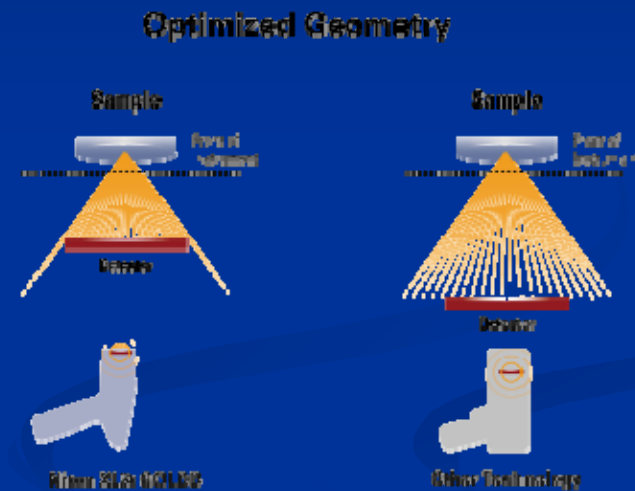
Optimized Excitation:
Higher Voltage X-Ray Tube



Optimized Excitation ^{Up to} **2x**

Optimized Geometry

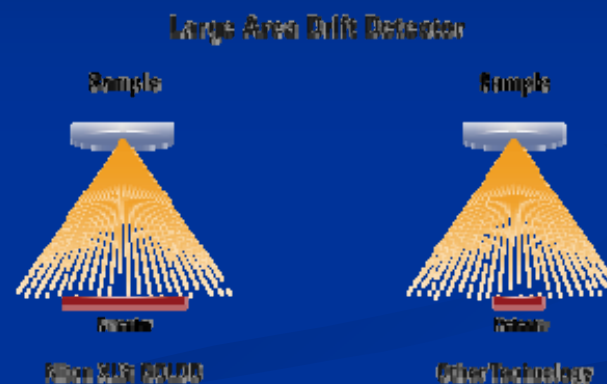
- To take advantage of a detector with a higher count rate, you want to collect more of the fluorescent x-rays from the sample
- For the same size detector, the closer it is to the sample, the more fluorescent x-rays it will detect
- The Niton XL3t was designed with this optimized geometry



Geometric Advantage ^{Up to} **2x**

Large Area Drift Detector

- A large detector will collect more fluorescent x-rays than a small detector
- The Niton XL3t with GOLDD technology employs a proprietary large-area detector as standard equipment, instead of an off-the-shelf silicon drift detector (SDD)
- Therefore, the Niton XL3t collects up to 2.5 times more signal than smaller area SDDs



Large Drift Detector ^{Up to} **2.5x**

Fast Electronics

- Collecting more signal and obtaining more counts will not help if your electronics are overwhelmed by all the data
- The Niton XL3t was designed, from the beginning, with processing power to spare
- It easily processes the > 200,000 output counts per second from the detector at 50% live time.
- 533 MHz CPU
- 300 MHz dedicated DSP
- Second 80 MHz ASICS DSP
- CCD imaging system standard



The Niton XL3t is so fast that it can display live video, while instantaneously processing over over 200,000 detector events!

מעבדה ניידת: ערכה לביצוע בדיקה בכל מקום ואתר.



סוגי בדיקות

ישירה:

באתר עצמו, על החומר

הנבדק



שימוש במוט הארכה ארגונומי לביצוע מיפוי מהיר



סוגי בדיקות

בדיקה עקיפה (החומר ארוז ארוז):
החומר הנבדק נאסף ונבדק דרך שקית. הבדיקה נעשית
באתר או במקום אחר.



Oak Ridge National Lab

- מעבדה ניידת



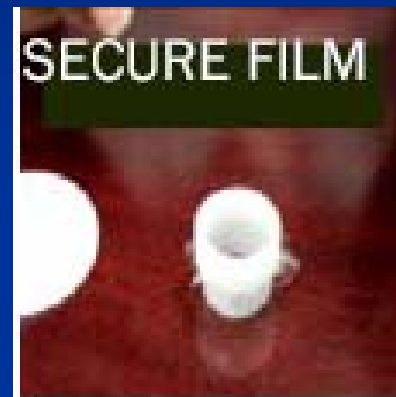
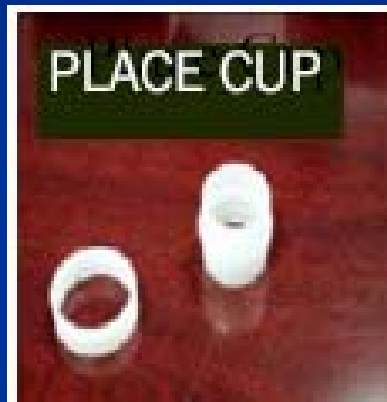
סוגי בדיקות

בדיקה עקיפה:

אחרי הכנה מלאה. החומר הנבדק עובר בדיקה ברמה
אנאליטית מלאה, לאחר שעבר תהליך הכנה מלא הכולל:
יבוש, הידוק, ניפוי וערבוב.



Typical Analysis Preparing XRF Cup

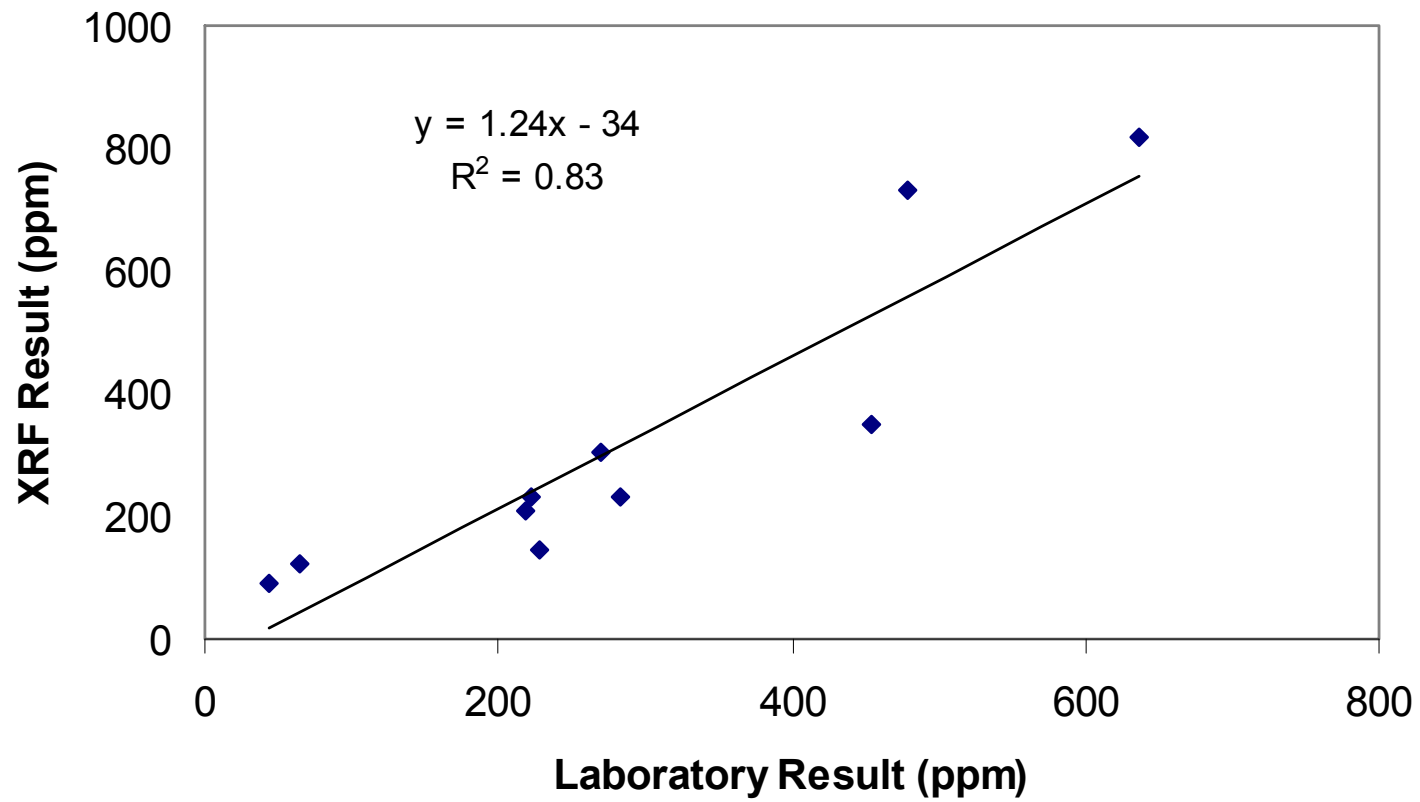


Moisture לחות

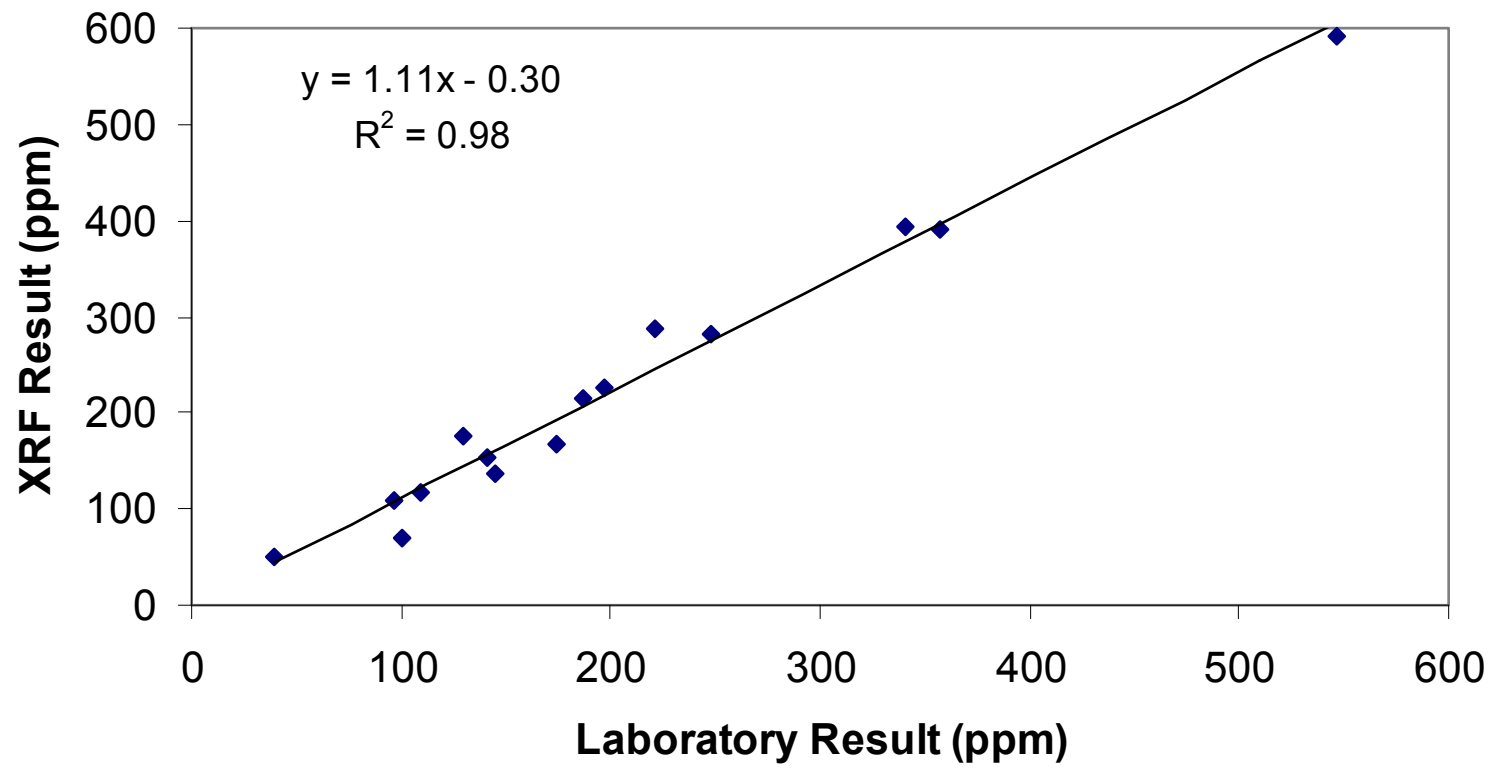
- אין למדוד "מרק" או קרקעות במקום של מים עומדים מעל הקרקע.
- קרקע אופיינית מכילה לא יותר מכמה אחוזי לחות.
- אין דרך מעשית לכתוש או לנפות אדמה רטובה.
- אדמה שיובשה באוויר מכילה בדר"כ 2-5% אחוזי לחות
- Don't test "soup" or in-situ soil with standing water on top of it
- Typical soil holds no



In situ Lead in Soil



Lead in Soil - Prepared Samples



Data Quality Objectives

- ה- DQA של האתר יעזור להגדיר את המתודולוגיה שבה משתמשים.
- פעולות ברמה גבוהה יותר דורשות זמן קריאה קצר יותר
- פעולות ברמה נמוכה יותר דורשות הכנת דוגמאות וזמן קריאה ארוך יותר
- The DQO for the site will help to determine the methodology used
- Higher action levels require shorter read times
- Low action levels require prepared samples and longer read times



Pesticides: Regulating Pesticides

Bookmark

Recent Additions | Contact Us Search: All EPA This Area Go

You are here: [EPA Home](#) » [Pesticides](#) » [Regulating Pesticides](#) » [Regulating Antimicrobial Pesticides](#) » Chromated Copper Arsenate (CCA)

Chromated Copper Arsenate (CCA)

Chemical Review Manager: [Lance Wormell](mailto:wormell.lance@epa.gov) (wormell.lance@epa.gov), 703-603-0523

Current as of November 2008

EPA has completed its reregistration eligibility decisions (RED) for the heavy duty wood preservatives chromated arsenicals, pentachlorophenol, and creosote. In general, EPA has determined that the compounds contribute benefits to society and are eligible for reregistration provided the mitigation measures and associated label changes identified in the REDs are implemented and required data are submitted. In its risk assessments, the Agency identified risks of concern associated with occupational exposure (i.e., treatment plant workers) to all three preservatives and ecological exposure to pentachlorophenol and creosote.

Chromated copper arsenate (CCA) is a chemical wood preservative containing chromium, copper and arsenic. CCA is used in pressure treated wood to protect wood from rotting due to insects and microbial agents. EPA has classified CCA as a restricted use product, for use only by certified pesticide applicators.

CCA has been used to pressure treat lumber since the 1940s. Since the 1970s, the majority of the wood used in outdoor residential settings has been CCA-treated wood. Pressure treated wood containing CCA is no longer being produced for use in most residential settings, including decks and playsets.

The Agency has completed its reregistration eligibility decision (RED) and will continue to work with stakeholders to implement its decision. Pesticide manufacturers to voluntarily phased out certain CCA use for wood products around the home and in children's play areas. Effective December 31, 2003, no wood treater or manufacturer may treat wood with CCA for residential uses, with certain exceptions.

CCA Table of Contents

- [General Information](#)
- [Alternatives](#)
- [Guidance Documents](#)
- [Risk Assessments & Reviews](#)
- [Sealant Study](#)
- [Technical Guidance](#)
- [Use Cancellations](#)
- [Report an Incident](#)
- [Contacts for CCA Information](#)

Regulatory Highlights

- [Reregistration Eligibility Decision \(09/25/2008\)](#)
- [Voluntary Cancellation \(effective 12/31/2003\)](#)
- [Regulatory Timeline](#)
- [Guidance Documents](#)
- [SAP Report on CCA Risk Assessment](#)

Pesticides Home

Regulating Pesticides

Registration

Evaluation: Pesticide Review

Pesticide-Producing Establishments

Standards and Regulations

International Issues

Adverse Effects Reporting

Storage & Disposal

Restricted & Canceled Pesticides

Pesticide Tolerances

Registration

Information Sources



**Chromated Copper
Arsenate- CCA**
עלול לגרום לזיהומי-
קרקע מאדני-רכבת
שעברו טיפול בו.

בדיקת חומרים מסוכנים ←

שיקום

שימוש



האתר בקלנסואה

תודה על ההקשבה!

