

نقش عناصر کمیاب در زمین‌شیمی زیست‌محیطی

ترجمه و تألیف

سید علی مظهری (عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)

علیرضا مظلومی بجستانی (عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)

رضا شریفیان عطار

سرشناسه: مظهري، علي، ۱۳۵۷ - گردآورنده، مترجم
 عنوان و نام پديدآور: نقش عناصر کيمياي در زمين شيمي زيست محيطي / ترجمه و تاليف سيدعلي مظهري، عليرضا مظلومي
 بچستاني، رضا شريفان عطار.
 مشخصات نشر: مشهد : سخن گستر، ۱۳۹۲.
 مشخصات ظاهري: ۳۶۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۴۷-۲۱۶-۸
 وضعيت فهرست رويي: فيفا
 موضوع: زئوشيمي زيست محيطي
 موضوع: خاک - شيمي
 موضوع: خاک - زيست شيمي
 شناسه افزوده: مظلومي بچستاني، عليرضا، ۱۳۴۴ - گردآورنده، مترجم
 شناسه افزوده: شريفان عطار، رضا، ۱۳۴۸ - گردآورنده، مترجم
 رده بندي کنگره: ۱۳۹۲ ۴/۴/۴۵۱۶ Q
 رده بندي ديويي: ۵۵۱/۹
 شماره کتابشناسي ملي: ۳۱۳۰۳۵۱



انتشارات سخن گستر
 مشهد - خيابان ابن سينا - بين ابن سينا ۱۶ و پاستور - شماره ۱۷۴
 تلفن: ۸۴۳۹۹۵۵ (۵۵۱۱)
 نام کتاب: نقش عناصر کيمياي در زمين شيمي زيست محيطي
 ترجمه و تاليف: سيد علي مظهري، عليرضا مظلومي بچستاني، رضا شريفان عطار
 نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۲
 شمارگان: ۵۰۰ جلد
 چاپ: ميثاق
 قيمت: ۱۸۰۰۰ تومان
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۴۷-۲۱۶-۸

فهرست مطالب

مقدمه

فصل ۱: آرسنیک و آنتیموان

- ۱-۱. مقدمه ۱
- ۲-۱. پیدایش زمین‌زاد ۲
- ۱-۲-۱. آرسنیک ۵
- ۲-۲-۱. آنتیموان ۵
- ۳-۱. منابع آلودگی خاک ۶
- ۴-۱. رفتار شیمیایی در خاک ۷
- ۱-۴-۱. گونه‌زایی و انحلال پذیری آرسنیک ۹
- ۲-۴-۱. حفظ آرسنیک در خاک‌ها ۹
- ۳-۴-۱. واجذب آرسنیک در خاک‌ها ۱۱
- ۴-۴-۱. گونه‌زایی و انحلال آنتیموان ۱۷
- ۵-۴-۱. جذب و واجذب آنتیموان در خاک‌ها ۱۸
- ۵-۱. خطرات آرسنیک و آنتیموان در خاک‌ها ۲۱
- ۶-۱. نتیجه‌گیری و نیازهای پژوهشی آینده ۲۳

فصل ۲: کادمیم و روی

- ۱-۲. مقدمه ۳۹
- ۲-۲. پیدایش زمین‌زاد و منابع آلودگی خاک ۴۰
- ۳-۲. رفتار شیمیایی در خاک‌ها ۴۰
- ۴-۲. تجمع گیاهی کادمیم و روی خاک ۴۹
- ۵-۲. پیامدهای خطر کادمیم در مکمل‌های خاک ۵۲
- ۶-۲. جذب گیاهی کادمیم و روی در ارتباط با خطر کادمیم در زنجیره غذایی ۵۸
- ۷-۲. موارد روی در زنجیره غذایی ۶۲
- ۷۲

۹۱	فصل ۳: مس و سرب
۹۲	۱-۳. مقدمه
۹۵	۲-۳. مس
۹۵	۱-۲-۳. منابع و محتوای مس در خاک‌ها
۹۹	۲-۲-۳. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۱۰۱	۳-۳. سرب
۱۰۱	۱-۳-۳. منابع و محتوای سرب
۱۰۴	۲-۳-۳. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۱۰۵	۴-۳. خطرات مس و سرب
۱۰۵	۱-۴-۳. ضرورت و متابولیسم
۱۰۸	۲-۴-۳. در معرض بودن و سمیت
۱۱۳	۵-۳. ملاحظات نهایی
۱۲۳	فصل ۴: کروم، نیکل و کبالت
۱۲۴	۱-۴. مقدمه
۱۲۷	۲-۴. پیدایش زمین‌زاد
۱۲۸	۳-۴. منابع آلودگی خاک
۱۳۰	۴-۴. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۱۳۰	۱-۴-۴. کروم
۱۳۳	۲-۴-۴. نیکل
۱۳۵	۳-۴-۴. کبالت
۱۳۷	۵-۴. خطرات کروم، نیکل و کبالت برای سلامت انسان و محیط زیست
۱۳۷	۱-۵-۴. کروم
۱۴۲	۲-۵-۴. نیکل
۱۴۵	۳-۵-۴. کبالت
۱۴۶	۶-۴. ملاحظات نهایی

فصل ۵: منگنز و سلنیم

۱۵۳

۵-۱. مقدمه

۱۵۴

۵-۲. غلظت‌ها و منابع منگنز و سلنیم در خاک‌ها

۱۵۵

۵-۲-۱. منگنز

۱۵۵

۵-۲-۲. سلنیم

۱۵۷

۵-۳. رفتار شیمیایی منگنز و سلنیم در خاک‌ها

۱۵۸

۵-۳-۱. فرم‌های محلول و جامد

۱۵۸

۵-۳-۲. واکنش‌های تبادل یون و جذب - و جذب

۱۶۰

۵-۳-۳. واکنش‌های رسوب - انحلال و اکسایش - کاهش

۱۶۳

۵-۳-۴. دسترسی منگنز و سلنیم در خاک‌ها

۱۶۶

۵-۴. آثار منگنز و سلنیم بر سلامت گیاهان، جانوران و انسان

۱۶۹

فصل ۶: قلع و جیوه

۱۷۷

۶-۱. مقدمه

۱۷۸

۶-۲. پیدایش زمین‌زاد

۱۸۱

۶-۲-۱. قلع

۱۸۱

۶-۲-۲. جیوه

۱۸۳

۶-۳. منابع آلودگی خاک

۱۸۵

۶-۳-۱. قلع

۱۸۵

۶-۳-۲. جیوه

۱۸۸

۶-۴. رفتار شیمیایی در خاک‌ها

۱۹۰

۶-۴-۱. قلع

۱۹۰

۶-۴-۲. جیوه

۱۹۱

۶-۵. خطرات قلع و جیوه در خاک‌ها

۱۹۲

فصل ۷: مولیبدن، نقره، تالیم و وانادیم

۲۰۳

۲۰۴	۱-۷. مقدمه
۲۰۷	۲-۷. مولیبدن
۲۰۷	۱-۲-۷. پیدایش ژئوشیمیایی و غلظت‌های خاکی
۲۰۸	۲-۲-۷. منابع آلودگی خاک
۲۰۹	۳-۲-۷. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۲۰۹	۱-۳-۲-۷. فازهای محلول و جامد
۲۱۲	۲-۳-۲-۷. واکنش‌های جذب - و اجذب
۲۱۴	۳-۳-۲-۷. شیمی اکسایش - کاهش
۲۱۵	۳-۷. نقره
۲۱۵	۱-۳-۷. پیدایش ژئوشیمیایی و غلظت‌های خاکی
۲۱۶	۲-۳-۷. منابع آلودگی خاک
۲۱۸	۳-۳-۷. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۲۱۸	۱-۳-۳-۷. فازهای محلول و جامد
۲۲۱	۲-۳-۳-۷. واکنش‌های جذب - و اجذب
۲۲۳	۳-۳-۳-۷. شیمی اکسایش - کاهش
۲۲۴	۴-۷. تالیم
۲۲۴	۱-۴-۷. پیدایش ژئوشیمیایی و غلظت‌های خاکی
۲۲۵	۲-۴-۷. منابع آلودگی خاک
۲۲۵	۳-۴-۷. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۲۲۵	۱-۳-۴-۷. فازهای محلول و جامد
۲۲۹	۲-۳-۴-۷. واکنش‌های جذب - و اجذب
۲۳۱	۳-۳-۴-۷. شیمی اکسایش - کاهش
۲۳۱	۵-۷. وانادیم
۲۳۱	۱-۵-۷. پیدایش ژئوشیمیایی و غلظت‌های خاکی
۲۳۳	۲-۵-۷. منابع آلودگی خاک

۲۳۳	۳-۵-۷. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۲۳۳	۱-۳-۵-۷. فازهای محلول و جامد
۲۳۹	۲-۳-۵-۷. واکنش‌های جذب - واجذب
۲۴۰	۳-۳-۵-۷. واکنش‌های اکسایش - کاهش
۲۴۱	۶-۷. خطرات زیست‌محیطی و سلامت انسان
۲۴۱	۱-۶-۷. مولیبدن
۲۴۲	۲-۶-۷. نقره
۲۴۴	۳-۶-۷. تالیم
۲۴۵	۴-۶-۷. وانادیم
۲۵۵	فصل ۸: طلا و اورانیوم
۲۵۶	۱-۸. مقدمه
۲۵۸	۲-۸. پیدایش زمین‌زاد
۲۵۸	۱-۲-۸. طلا
۲۶۰	۲-۲-۸. اورانیوم
۲۶۲	۳-۸. آلودگی خاک
۲۶۲	۱-۳-۸. طلا
۲۶۴	۲-۳-۸. اورانیوم
۲۶۷	۴-۸. رفتار شیمیایی در خاک‌ها
۲۶۷	۱-۴-۸. طلا
۲۶۹	۲-۴-۸. اورانیوم
۲۷۱	۵-۸. خطرات طلا و اورانیوم در خاک‌ها
۲۷۵	۶-۸. توضیحات تکمیلی
۲۸۱	فصل ۹: عناصر گروه پلاتین
۲۸۲	۱-۹. مقدمه

۲۸۳	۲-۹. منابع PGE در خاک‌ها
۲۸۳	۱-۲-۹. منابع زمین‌زاد
۲۸۵	۲-۲-۹. منابع انسان‌زاد
۲۸۷	۳-۹. گسیل‌ها، رفتار نهشتی و غلظت در خاک‌ها
۲۹۱	۴-۹. رفتار ژئوشیمیایی در خاک‌ها
۲۹۳	۵-۹. قابلیت دسترس زیستی
۲۹۴	۶-۹. نتیجه‌گیری
۲۹۹	فصل ۱۰: تأثیر عناصر در زنجیره غذایی و سلامتی انسان
۳۰۰	۱-۱۰. مقدمه
۳۰۰	۱-۱-۱۰. عناصر زیستی
۳۰۰	۲-۱-۱۰. پارامترهایی که اثر بیولوژیکی یک عنصر شیمیایی را تعریف می‌کنند
۳۰۷	۲-۱۰. بیولوژی سیستم تناوبی عناصر
۳۰۷	۱-۲-۱۰. گروه‌های عمده شامل عناصر زیستی اصلی و برخی از عناصر کمیاب
۳۰۷	۱-۱-۲-۱۰. گروه IA (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)
۳۰۸	۲-۱-۲-۱۰. گروه IIA (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)
۳۰۸	۳-۱-۲-۱۰. گروه IIIA (B, Al, Ga, In, Ti)
۳۰۹	۴-۱-۲-۱۰. گروه IVA (C, Si, Ge, Sn, Pb)
۳۱۰	۵-۱-۲-۱۰. گروه VA (N, P, As, Sb, Bi)
۳۱۰	۶-۱-۲-۱۰. گروه VIA (O, S, Se, Te, Po)
۳۱۱	۷-۱-۲-۱۰. گروه VII (F, Cl, Br, I, At)
۳۱۲	۲-۲-۱۰. فلزات واسطه
۳۱۲	۱-۲-۲-۱۰. گروه VB (V, Nb, Ta)
۳۱۳	۲-۲-۲-۱۰. گروه VIB (Cr, Mo, W)
۳۱۵	۳-۲-۲-۱۰. گروه VIIB (Mn, Tc, Re)
۳۱۶	۴-۲-۲-۱۰. گروه VIIIB1 (Fe, Ru, Os)

۳۱۷

۳۱۸

۳۲۰

۳۲۱

۳۳۳

۱۰-۲-۲-۵. گروه VIIIB2 (Co ,Rh ,Ir)

۱۰-۲-۲-۶. گروه VIIIB3 (Ni ,Pd ,Pt)

۱۰-۲-۲-۷. گروه IB (Cu ,Ag ,Au)

۱۰-۲-۲-۸. گروه IIB (Zn ,Cd ,Hg)

حروف اختصاری

www.ketab.ir

مقدمه :

زمین، به عنوان تنها زیستگاه انسان، از دیرباز یکی از مهمترین مباحث مورد مطالعه بشر بوده است. شاید یکی از دلایل این اهمیت، این باشد که هر گونه فعالیت انسانی و تغییراتی که انسان در این کره خاکی، ایجاد می‌کند، به شکل مستقیم و یا غیر مستقیم به خود او برمی‌گردد. آب، خاک و هوا سه محیط طبیعی برای حیات انسان و سایر موجودات محسوب می‌گردد که سلامت آن تأثیری کاملاً مستقیم و مهم در سلامت بشری دارد. افزایش روزافزون آلودگیهای زیست‌محیطی در نقاط مختلف دنیا باعث شده که انسان همواره در فکر روشهایی مناسب برای رفع این آلودگیها از محیط زیست خود بوده و تحقیقات خود را در این خصوص روز به روز گسترش دهد. از طرفی با توجه به وجود آلاینده‌های مختلف از جمله فلزات سنگین (عناصر کمیاب) در محیط زیست و خطرات ناشی از آن، اثرات زیست‌محیطی عناصر کمیاب به عنوان یکی از مباحث مهم و ضروری مطرح و مورد بررسی قرار گرفته است. از طرف دیگر، نیاز به دسترسی به منابع معتبر و به روز علمی و پژوهشی در این خصوص باعث گردیده تا کمبود منابع مناسب و کامل به ویژه فارسی بیش از پیش احساس گردد.

کتاب حاضر که به عنوان قدمی هر چند کوچک، ولی ضروری در این راه برداشته شده دربرگیرنده نقش عناصر کمیاب در ژئوشیمی زیست‌محیطی بوده و در واقع مکمل مباحث کتاب «زمین‌شیمی زیست‌محیطی عناصر کمیاب در خاک» می‌باشد. مرجع اصلی که مورد استفاده قرار گرفته، کتاب زیر می‌باشد:

Peter S. Hooda, Trace Elements in Soils, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 2010.

از طرفی برای کامل‌تر شدن هر چه بیشتر محتوای کتاب، فصل انتهایی به موضوع بررسی اثرات عناصر کمیاب در زنجیره غذایی و سلامتی انسان به صورت اجمالی پرداخته که از کتاب زیر ترجمه گردیده است:

Elements and their Compounds in the Environment, 2nd Edition. Edited by E. Merian, M. Anke, M. Ihnat, M. Stoeppeler, 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

بدون شک تهیه هر مجموعه‌ای با وجود تمام تلاشی که برای کامل‌تر شدن آن صورت می‌گیرد باز هم خالی از اشکال نخواهد بود و کتاب حاضر نیز از این قاعده مستثنی نیست. هر چند سعی بر آن

بوده که در ترجمه متن حاضر، تا حد امکان نگارش روان، ساده و قابل فهم مدنظر قرار گیرد، با این وجود به دلیل تخصصی بودن مباحث ممکن است برخی از قسمتهای کتاب کمی مشکل و یا نامأنوس به نظر برسد. مباحث کتاب برای کلیه دانشجویان، اساتید و محققین محترم مراکز علمی و دانشگاهی در رشته‌های مرتبط از جمله زمین‌شناسی زیست‌محیطی، خاکشناسی، کشاورزی، مهندسی و مدیریت محیط زیست، مفید و قابل استفاده خواهد بود و امید است که بتواند بخشی هر چند کوچک از نیاز جامعه علمی کشور در این زمینه را برطرف سازد. در تهیه این مجموعه همچون هر کار علمی دیگر، افراد مختلفی ما را همراهی کرده‌اند که بر خود لازم می‌دانیم تشکری صمیمانه از آنها داشته باشیم. برای یکایک این عزیزان توفیق هر چه بیشتر در زندگی به ویژه کسب علم و دانش را آرزو می‌کنیم.

نویسندگان