



ארסן אנ-אורגני Arsenic inorganic

עדכון אחרון: נובמבר 2018

הגדרה

ארסן (זרניך) הוא יסוד ממשפחת המתכות למחצה (התכונות הכימיות והפיזיקליות של החומר הן בין מתכות ללא מתכות) ושסמלו הכימי As.

בטבע, ארסן מופיע בעיקר בצורתו הסולפידית כחלק מתרכובות המכילות מינרלים נוספים כגון כסף, עופרת, נחושת, ניקל, אנטימוני קובלט וברזל.

ארסן מופיע ב-4 מצבי חמצון שונים: +5, +3, 0, -3. המינרל עצמו אינו מסיס במים, ובמים הוא מצוי בצורתו האנאורגנית.

מבחינה ביולוגית וטוקסיקולוגית, קימות שלוש קבוצות עיקריות של תרכובות המכילות ארסן:

- ארסן אנ-אורגני (תרכובות עם חמצן, ברזל, כלור וגפרית). ניתן למצוא תרכובות לא אורגניות של ארסן בקרקע, משקעים ומי תהום. החומר מופיע במקומות אלה באופן טבעי או כתוצאה מכרייה, התכה ושימושים נוספים בתעשייה. 1/3 מהחומר בעולם נוצר בתהליכים טבעיים כגון פליטה של החומר מהרי געש ועוד 2/3 מהתעשייה. ארסן אנ-אורגני נוטה להיות רעיל יותר.
- ארסן אורגני (תרכובות עם פחמן וחומרים נוספים).
- גז ארסן

שימוש וחשיפה

לארסן מספר שימושים: משמש כחומר משמר בתעשיית העץ הדחוס, בחומרי הדברה, כמשמר בתעשיית העורות, כתוסף לעופרת (בסוללות/מצברים) ולנחושת על מנת להקשות, ובתעשיית הזכוכית. כיום השימוש העיקרי בארסן הוא בתעשיית המוליכים למחצה. בעבר חומרי הדברה וצבעים היו מכילים ארסן, בישראל השימוש בארסן כמרכיב של חומר משמר בתעשיית העץ וכן כמרכיב בתכשירי הדברה נאסר, כמו כן חל איסור לייבא עץ שטופל בחומר המכיל ארסן בנוסף, השימוש בישראל בארסן אורגני כזרז גדילה לעופות הופסק בשנת 2007.

בעבר, השתמשו בארסן לטיפול בלוקימיה, פסוריאזיס ואסטמה כרונית.

ארסן יכול להשתחרר לסביבה ממפעלים בהם נעשה בו שימוש או ממפעלים השורפים דלקים המכילים ארסן.

העופרת שנמצאת במצברים עלולה להכיל ארסן שמשחרר לאוויר בתהליך של מחזור מצברים.

חשיפה לארסן יכולה להתרחש במקום העבודה, או ממגורים ליד מפעל העושה שימוש בארסן (כגון מפעלי זכוכית ומתכת) או ממגורים ליד מפעלים השורפים דלקים המכילים ארסן.

בעולם רוב החשיפה מתרחשת דרך מי השתייה או ממזון שהוכן במים או עם מים המכילים ארסן. ישנם מקומות בהם קיימת כמות גדולה של ארסן באופן טבעי במי השתייה, אך לא בישראל. בעולם

נמצא כי ניתן להיחשף לארסן גם מאכילת פירות ים, אורז, דגני בוקר מאורז, פטריות ועוף. ניתן להיחשף לארסן גם כשמעשנים.

דרכי החדירה לגוף הן: דרכי הנשימה, דרכי העיכול ודרך העור.

הארסן מצטבר בשיער, ציפורניים, דם ושתן, וניתן למדידה במקומות אלה. לכן, ריכוזו בשיער וציפורניים נותן מדד לחשיפה לארסן בעבר. הריכוז בדם בשתן יורד מהר ולכן הריכוזים כאן נותנים מידע על חשיפה לאחרונה לארסן.

דרך החשיפה העיקרית באוכלוסייה הכללית- דרך דרכי העיכול – מזון ומים, וקיימת חשיפה מעטה דרך הנשימה.

בתעשייה החשיפה העיקרית היא דרך דרכי הנשימה, אבל תיתכן גם חשיפה עורית (חדירת החומר דרך העור נעשית, בדרך כלל דרך עור פצוע. כמו כן קיימת חדירה דרך עור שלם ודרך מערכת העיכול. בעבר החשיפה הייתה בעת התכת מטילים ללא ברזל. כיום החשיפה העיקרית היא מהתכת סגסוגות המכילות את הארסן. חדירת הארסן לגוף דרך דרכי העיכול נדירה מאוד מבחינה התעסוקתית (פרט לתנאי גיהות אישיים לקויים).

השלכות בריאותיות

אברי המטרה:

מערכת העיכול, מערכת הנשימה, מערכת הדם, מערכות העצבים המרכזית והפריפריית, כבד וכליות.

בליעת החומר גורמת להרעלה חדה המתבטאת בבחילות, הקאות ושלשולים.

חשיפה דרך העור גורמת לדלקת עור ממגע (דרמטיטיס).

חשיפה אקוטית בריכוזים גבוהים לארסן אנאורגני גורמת לבחילות, הקאות, שלשולים ופגיעה במערכת העצבים המרכזית כמו התכווצויות ואנצפלופתיה. בהמשך, בימים הראשונים (7-1 ימים) לאחר החשיפה החריפה (אקוטית), יכולים להופיע הפרעות קצב לב, פגיעה בשריר הלב קרדיומיופתיה ובצקת ריאות. בשלב השלישי (לאחר שבוע עד 4 שבועות) מופיעים שינויים בספירת דם- אנמיה ולויקופניה וכן פגיעה במערכת העצבים הפריפריית- (ניורופתיה סנסוריומוטורית פריפריית).

חשיפה לריכוזים נמוכים לאורך זמן עלולה לגרום להשפעות שליליות על מערכת הלב, מערכת הדם ומערכת העצבים ההיקפית. חשיפה נשימתית לרמות גבוהות של ארסן אנ-אורגני תגרום לגירוי בגרון ובריאות.

חשיפה כרונית לריכוזים גבוהים של ארסן אנ-אורגני (חשיפה ארוכת טווח) במי שתייה עלולה לגרום לפריחה עורית, פצעים בעור וסיכון יתר להתפתחות סוכרת, יל"ד ומספר סוגי סרטן.

חשיפה כרונית לרמות תתטוקסיות גורמות לפיגמנטציה של העור, הפרעה בצמיחת ציפורניים ואנמיה.

הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן מסווגת את תרכובות של ארסן אנ-אורגני בקבוצה 1- מסרטן וודאי לבני האדם. ארסן יכול לגרום לסרטן ריאות, שלפוחית השתן והעור. יש גם עדויות כי הארסן יכול לגרום לסרטן הכליות, כבד וערמונית.