

## מה הוא גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים?

גיליון מידע זה הוא אחד מתוך סידרה של גיליונות מידע בינלאומיים המתייחסים לסיכונים תעסוקתיים במקצועות שונים. הוא מיועד לכל אלה הקשורים מקצועית בשמירת הבטיחות והבריאות בעבודה: רופאים ואחיות תעסוקתיים, גיהותנים, ממוני וקציני בטיחות, מפקחי עבודה, נציגי עובדים, ועובדים מיומנים אחרים.

גיליון מידע זה מפרט, בסדר תקני מוגדר, את הסיכונים השונים אשר עובד מעבדה עלול להיות חשוף אליהם במהלך עבודתו הרגילה. גיליון מידע זה אינו מיועד לספק עצות אלא מהווה מקור מידע בלבד. הידע אודות מה שגורם לפציעות ולמחלות תעסוקתיות מאפשר לתכנן וליישם אמצעי מגן מתאימים כנגד סיכונים אלה.

### גיליון מידע זה מכיל ארבעה עמודים:

בעמוד הראשון מצוי מידע על הסיכונים המשמעותיים ביותר לגבי עבודתו של עובד מעבדה. העמודים 2 ו-3 מכילים מידע מפורט ושיטתי יותר בנוגע לסוגים השונים של הסיכונים, לעתים ביחד עם הצעות לגבי אופן מניעתם (הם מסומנים כ- 1 וכו' וההסבר להם ניתן בסוף עמוד 3). עמוד 4 מיועד עבור מידע ספציפי, שהוא בעל ערך במיוחד עבור מומחים בתחום הבטיחות והגהות, והוא כולל את תיאור המקצוע, פירוט המטלות של העובד, הערות, מראי-מקום, וכדומה.

## מי הוא עובד מעבדה?

זהו עובד אשר מבצע בדיקות מעבדה כדי לקבוע את המאפיינים הכימיים, הפיזיקליים (או הביולוגיים) ואת ההרכב של חומרים שונים, ויכול גם לעסוק בהפעלה ותחזוקה של ציוד מעבדתי.

## מה הם הסיכונים העיקריים של עיסוק זה?

- בעת העבודה במעבדה עלולים להשתחרר גזים, נדפים ונוזלים רעילים (כתוצאה מטעות של המפעיל, כשל של ציוד, או גורם תאונתי אחר) ולגרום להרעלה חריפה, חנק, כוויות וטראומות אחרות.
- גורמים מעבדתיים מרובים, כימיים או ביולוגיים, הנם דליקים ביותר ו/או נפיצים; טיפול ואחסון בלתי-זהירים עלולים לגרום לשרפות והתפוצצויות.
- חומרים כימיים וגורמים ביולוגיים מסוימים מהווים סיכון פוטנציאלי לגבי העובדים אשר, באופן סדיר, עוסקים בהם לפרקי זמן ממושכים.
- העבודה במעבדה מתבצעת לעתים קרובות בתנחות ישיבה, מה שכרוך בביצוע תנועות רציפות חוזרות ונשנות, אשר במהלך הזמן מביאות להווצרות של כאבי גב, ידיים וזרועות.

סיכונים תעסוקתיים



סיכוני תאונות

נפילות מסולמות ומשטחים מוגבהים אחרים

נפילת חפצים כבדים על ראש העובד (ממדפי אחסון גבוהים) ועל הרגליים

- 1 החלקות, מעידות ונפילות על רצפות רטובות, פגומות או לא ישרות (מסוכן במיוחד כאשר מובילים, בצורה ידנית, חומרים מסוכנים, כגון כימיקלים)
- 2 הילכדות של בגדים, שיער, אצבעות ו/או זרועות בתוך החלקים המסתובבים והנעים של ציוד מכני חשמלי, ובמיוחד בצנטריפוגות, מערבלים, מיקסרים, וכו'
- 3 "כוויות קור" עקב מגע של העור במשטחים או בנוזלים קרים מאוד, כגון גזים "מנוזלים" מכות חשמל והתחשמלות
- 4 הרעלה חריפה כתוצאה מחשיפה אפשרית למגוון נרחב של גזים, נוזלים, מוצקים רעילים, המשמשים כ"חומרי התחלה" או משתחררים במהלך ריאקציות כימיות חתכים ודקירות הנגרמים על ידי עצמים חדים, זכוכית שבורה,...
- 5 אש והתפוצצויות, בזמן העבודה עם חומרים דליקים - מוצקים, נוזלים וגזים, או כתוצאה מריאקציות כימיות בלתי-נשלטות
- 6 התפוצצות של ציוד אשר פועל בתנאי לחץ-יתר, או "קריסה כלפי פנים" של מכשור הפועל בואקום
- 7 כוויות וצריבות כתוצאה מלהבה גלויה, משטחים חמים, ונוזלים וגזים חמים
- 8 כוויות כימיות כתוצאה מנוזלים וגזים קורוזיביים
- 9 היפגעות מחלקיקים מעופפים, המשתחררים בעת התפרצות מתוך צנטריפוגות ואוטוקלאבים
- 10 נזק לעיניים בגלל חשיפה לקרינת לייזר, נתזים של כימיקלים, גזים קורוזיביים, וחלקיקים מעופפים



סיכונים פיזיקליים

- 8 קרינה: בהתאם לסוג הציוד והתהליכים שמשמשים בהם במעבדה המסוימת, העובד יכול להיות חשוף לסוגים שונים של קרינה, כדלקמן:  
קרינה מיננט: חלקיקי אלפא, חלקיקי ביתא, קרינת גמא ואיקס, נויטרונים;  
קרינה לא-מיננט: קרינה אינפרא-אדומה, אור נראה, קרינת אולטרא-סגול, קרינת לייזר, קרינת גלי מיקרו ותדירויות רדיו, קרינות משדות אלקטרומגנטיים בתדירויות נמוכות ובתדירויות נמוכות ביותר  
וויברציות של הגוף כולו בעלות משרעת (אמפליטודה) גבוהה ורעשים בתחום התת-שמע (כולל אינפרא קול) או התחום האולטראסוני, שמקורו הוא ציוד מכני מסתובב או רועד, או ציוד אולטראסוני



סיכונים כימיים

- 4 8 חשיפה למגוון נרחב ביותר של חומרים כימיים (למעשה, עובדי מעבדות כימיות וביולוגיות עלולים להיחשף לכל גורם כימי שהוא או לשילובים של גורמים כאלה) כולל חומרים שהם קורוזיביים, מגרים, רעילים, רעילים למערכת העצבים, חונקים, אלרגניים, מסרטנים, מוטגניים, טרטוגניים, רדיואקטיביים, וכו'



סיכונים ביולוגיים

9

חשיפה למגוון נרחב של גורמים ביולוגיים (עובדי מעבדה ביולוגית עלולים להיחשף לכל הגורמים הביולוגיים המוכרים או לתשלובות שלהם) כולל נגיפים, חיידקים, פטריות, טפילים, וכו', בנתיבי חדירה אפשריים של נשימה, בליעה, עור, מגע בעיניים, הזרקה מקרית, העברה באמצעות נשיכות או עקיצות של חיות מעבדה, וכו'.



בעיות ארגונומיות, פסיכולוגיות וחברתיות

10

השפעות על מערכת שריר-שלד הנובעות מעבודה שגרתית בתנוחה קבועה (במיוחד, עמידה ממושכת) מאמצי-יתר בזמן הזזה או טיפול בציוד ובמשאות כבדים וגדולים, או בחבילות גדולות של כימיקלים, וכו' אימוץ-יתר של העיניים כתוצאה מעבודה ממושכת במיקרוסקופים, רגיל או אלקטרוני, ציוד טלסקופי, מחשבים, עבודה בחדרים חשוכים או חשוכים-למחצה, וכו' הפרעות טראומטיות מצטברות (CTD) כתוצאה מתנועות ידניות חוזרות ונשנות, כגון עבודה בפיפטה, ספירה לא-אוטומטית, ליטוש ידני, וכו' אפקט פסיכולוגי של "התרגלות" לסיכונים שנתקלים בהם באופן שגרתי וכתוצאה מכך מתרחש אבדן ערנות ריחות מטרידים שמקורם הוא חומרים כימיים ו/או חיות ניסוי מעבדתיות בעיות הנובעות מתנאי עבודה בלתי-רגילים (עבודת לילה, עבודה בחגים, וכו') המתחייבות בגלל ההכרח שברציפות הניסויים וההכרח לטפל בחיות

10a

סכנה של תקיפה גופנית ושל צורות נוספות של התנהגות עוינת מצד קבוצות קיצוניות (הטוענות כי הן לוחמות עבור "זכויות בעלי החיים", וכו')

סכנה של התפתחות התמכרות לסמים, כתוצאה מהנגישות הקלה לסמים אלה.

רשימת אמצעי המניעה

- 1 נעל מינעלי בטיחות עם סוליות בלתי-מחליקות
- 2 כדי למנוע היתפסות בתוך מכונות שיש בהן חלקים זזים יש להימנע מלעבוד עם שער ארוך בלתי-אסוף או כאשר הבגדים רופפים (שרוולי חולצה פתוחים, קצוות החולצה משוחררים, מכנסים רחבים ורפויים, וכו')
- 3 יש להשתמש בכפפות בעלות בידוד בפני חום
- 4 יש להקפיד על שמירת כללי הבטיחות הכימית בזמן הטיפול או העבודה בכימיקלים מסוכנים; יש לעיין בגליונות הבטיחות (MSDS) ולהתייעץ עם מפקח בטיחות בהקשר לכימיקלים ספציפיים
- 5 יש להגן, על כלי זכוכית הנמצאים במשטר של ואקום והעלולים לקרוס, באמצעות עטיפה מתאימה.
- 6 יש להשתמש בכפפות עמידות לכימיקלים, בביגוד מגן העוטף את הגוף כולו, במגן פנים ובמשקפי מגן
- 7 יש להשתמש בציוד נאות להגנת העיניים; יש להתייעץ עם מפקח הבטיחות או עם הספק
- 8 יש להקפיד לעבוד בהתאם להנחיות בטיחות הקרינה כפי שנקבעו על ידי קצין בטיחות הקרינה המפעלי; בכל מקרה יש לעבוד בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה - גיהות תעסוקתית ובריאות העוסקים בקרינה מיננת; ניתן להיעזר ביעוץ של מחלקת בטיחות קרינה של הועדה לאנרגיה אטומית, ממ"ג שורק
- 9 יש להקפיד על שמירת כללי הבטיחות לעבודה בחומרים מסוכנים ו/או ביולוגיים כאשר עובדים עם חומרים כאלה, עם גורמים ביולוגיים, או עם חיות מעבדה; במקרים מיוחדים רצוי להתייעץ עם מפקח בטיחות
- 10 השתמש בשיטות הרמה והזזה בטיחותיות בעבודה עם חפצים כבדים ומגושמים; הסתייע בעזרי-הרמה מכניים
- 10a אמן את העובדים בנהלי זיהוי ותגובה לאלומות; לספק להם אמצעים לאזעקה וקריאת עזרה, וכן ליווי כשדרוש.





## מידע מקצועי נוסף

## שמות נרדפים (חליפיים)

איש מעבדה; בודק מעבדתי; כוח-עזר מעבדתי; מעבדן; עוזר מעבדה.

## הגדרה ו/או תאור העיסוק

(א) [ של "עובד-מעבדה (תעשייה כל שהיא) ]: מונח המתייחס לכל עובד במעבדה המבצע בדיקות שגרתיות או מיוחדות, או עוסק במחקר. סיווג העובד נעשה בהתאם לסוג העבודה הספציפי, כגון ביו כימאי; בוחן-מזון; בודק-מעבדתי; עוזר מדעי [לפי DOT].

(ב) [ של "בודק מעבדתי (תעשייה כל שהיא) ]: מבצע בדיקות מעבדה בהתאם לסטנדרטים מוגדרים כדי לקבוע את התכונות האופייניות הכימיות והפיזיקליות של הרכב חומרים מוצקים, נוזלים, וגזים למטרה כדוגמת בקרת איכות, בקרת תהליך או פיתוח מוצר; מתקין, מכוון ומפעיל מכשירים וציוד מעבדה, כגון מיקרוסקופים, צנטריפוגה, בוחשים, מד-צמיגות, מאזני שקילה כימיים, ספקטרופוטומטר, גז-כרומוטוגרף, קולורימטר, וציוד אחר. בודק חומרים המשמשים בתור מרכיבים של דבקים, צמנט, חומרי הנעה (פרופלנטים), חומרי סיכה, חומרים חסיני-אש, גומי סינתטי, חומרים פלסטיים, צבעים, נייר, בד, ומוצרים נוספים לגבי תכונות כגון טוהר, יציבות, צמיגות, צפיפות, ספיגה, כושר בעירה, ונקודת היתוך או נקודת הבזק. בודק את התמיסות המשמשות לתהליכים כדוגמת אלגון (אנודיזציה), עמידות למים, ניקוי, הלבנה, צריבה קלה (PICKLING) לגבי ריכוזן הכימי, משקל סגולי או תכונות אופייניות אחרות. בודק חומרים לגבי נוכחות ותכולה של יסודות או חומרים, כגון פחמימנים, מנגן, חומר סיכה טבעי, גופרית, ציאניד, אפר, אבק, או אי-טוהר. בודק מדגמים של מוצרים כדי לוודא התאמתם למפרטים. רושם את תוצאות הבדיקות על גבי טפסים סטנדרטיים, וכותב דו"חות של מבדקים המתארים את נוהלי הבדיקה. מנקה ומחטה את הציוד המעבדתי. מכין לעתים גרפים וטבלאות. יכול להכין תמיסות כימיות בהתאם לנוסחאות סטנדרטיות. יכול להוסיף כימיקלים או חומרי גלם לתמיסות שבתהליך או לאצוות של המוצר כדי לתקן או לקבוע את ההרכב הדרוש על מנת לענות על הספציפיקציות. יכול לכייל את מכשירי המעבדה. השם המדויק של העיסוק עשוי להיקבע בהתאם לסוג של החומר הנבדק או של המוצר [לפי DOT].

## תעסוקות דומות ו/או ספציפיות

עוזר-סייען/- מנהל-פקיד-/מתקין ציוד-/בוחן-/חוקר-/דוגם-/מפקח-/טכנאי-/מעבדה, וכו'.

## מטלות

אחסנה; אטימה; איבוק; איסוף (מדגמים); אנליזה; בדיקה; בחינה; בחישה; ביצוע; בעבוע; בקרה; גריסה; דגימה; דיווח; דילול; הברגה והברזה; הבטחה (איכות, הרכב...); הדגרה; הוספה (של כימיקלים לתמיסה, וכו'); הזנה; הזרקה; הטבלה; הכנה (תמיסות, גרפים, מדגמים...); הכנת שטח; הלבנה; הסדרה (זרימות...); הסמכה; העברה; הערכה; הפעלה (מכשור, מחשבים...); הפרדה; הקפאה (רקמות); הרטבה; הרכבה (מערכות); הרתחה; השוואה (גוונים, וכו' - לפי הסטנדרטים); התקנה; ווידוא; וויסות (מכשירים, לחות, טמפרטורה...); זיהוי; זיווד; זיקוק; חיבור ופירוק; חיטוי; חימום; חיסון; חישוב; חיתוך (רקמות); חקירה; טבילה; טחינה; טיפול; טפטוף; ייבוש; יניקה; כוונן (מכשירים); כיוול; כתיבה (דו"חות); ליבון (באש); לימוד; מדידה (גודל, מהירות, קצב...); מחקר; מיהול; מיון; מילוי; מיון; מעיכה; ניהול (בדיקות); ניטור; ניפוח; ניפוח זכוכית; ניפוי; ניקוי; סחרור; סיוע; סילוק; סימון; סינון; ספירה; עזרה; עיבוד; עיבוי; עיקור; ערבול וערבוב; פיתוח; פיקוח; צפייה; צריבה; קביעה; קירור; רחיצה; ריכוז; ריסוק; רישום; רכישה; שטיפה; שאיבה; שקילה; שריפה; תיוג; תיקון (מכשור, הרכב תמיסה...); תמרון.

## ציוד עיקרי הנמצא בשימוש

בקבוקים מעבדתיים; כלי זכוכית ופלסטיק; מאזניים ומשקלות; מחשבים וציוד היקפי; מכונות חישוב; מכשירי מדידה; מכשירי ערבוב וערבול; מסננים; משאבות; משאבות ואקום; מתקני אבטחה וטיפול; נפות; ציוד דגימה ואנליזה; ציוד חשמלי; ציוד למדידת וויסות ומפרטורה; ציוד מגן אישי; רשמים גרפיים; שעונים (עצר וכו').

## מקומות עבודה בהם העיסוק שכיח

אוניברסיטאות; בתי חולים ומרפאות; בתי-ספר; מכוני תקנים; מעבדות לאבחנת ובקרת איכות; מעבדות ציבוריות ופרטיות; תעשיות כימיה, פטרוכימיה, מזון, גומי, פולימרים, גימור מתכות ומטלורגיה, נייר, ותעשיות אחרות.

## הערות

סיכון בעייתי במיוחד קיים כאשר עובדים עם חומרים כימיים חדישים אשר השפעותיהם הכימיות, פיזיות, ביולוגיות ואחרות טרם נחקרו מספיק. חומרים כאלה עלולים להיות נפיצים ודליקים, או לייצר תערובות נפיצות בהתערבבם עם אוויר או חומרים אחרים. הם עלולים להיות רעילים ביותר, קורוזיביים לעור, העיניים ומערכת הנשימה, מסרטנים, מוטגניים, טרטוגניים, וכו', או שיש להם אפקט סינרגיסטי.

## מראי מקום

המוסד לבטיחות ולגיהות: בטיחות במעבדות כימיות. 192 ע'. ינואר, 2000.

- Laboratory Safety Manual, WHO, Geneva, 1983.
- Stricoff, R.S., and Walters, D.B.,: Laboratory Health and Safety Handbook, Wiley-Interscience, 1955.
- Mahn, J.W.,: Fundamentals of Laboratory Safety - Physical Hazards in the Academic Laboratory, VNR, 1991.