

כללי בטיחות במעבדה

כללי

1. הכניסה למעבדה והעבודה בה תהינה באישור גורם מוסמך בלבד ותחת השגחתו.
2. אכילה ושתיה במעבדה מגבירים במידה רבה את סכנת החשיפה לרעלים - **אין לאכול או לשתות במעבדה.**
3. **העישון** בתחום בניי המעבדות אסור עקב סכנת התלקחות של אדי כימיקלים (בעקר ממסים).
4. אין לשמור דברי מאכל במקרר במעבדה. דברי מאכל – במקרר בחדר האוכל בלבד.
5. **אסור לעבוד במעבדות לבד!**
6. **דלתות וחלונות** המעבדה יהיו **סגורים** בשגרה.
7. יש לרחוץ ידיים היטב במים וסבון לפני עזיבת המעבדה.
8. אין להשליך פיפטות, כלי זכוכית שבורים, מחטים או כל חפץ אחר, העלול לגרום לפציעה, לפח האשפה. יש לפנותם למכלי הפלסטיק הקשיחים הייעודיים למטרה זו. מחטים ומזרקים להם מחובר מחט יפוגו בכלי קשיח נפרד ומסומן כפסולת מחטים.
9. בכל מקרה בו עובד ונמצא במעבדה לפני השעה 7:00 בבוקר או אחרי השעה 20:00 ידווח על כך לביטחון מבעוד מועד בטלפון 7171 וכן לוודא נוכחות אדם נוסף בסביבה.
10. אזורים בעלי סיכון גבוה (אזור רדיואקטיבי, אזורי שימוש בחומר פתוגני וכד') יופעלו בהתאם להוראות בטיחות מיוחדות ויסומנו בהתאם.
11. יש לבצע את כל פעולות הניסוי תוך הקפדה על אי יצירת אירוסולים.
12. **נשים בהריון** – קיימת חובת יידוע מנהל המעבדה בדבר הריון בעבודה במעבדה תוך 10 ימים. יש לשים לב כי ישנם חומרים אשר אסורים לעבודה בזמן הריון והנקה. [תקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות) התשס"א 2000].
13. חובה על עובדי המעבדה לוודא כי אנשים אחרים הנכנסים אליה לצורך עבודתם כגון עובדי ניקיון, שרברבים, טכנאים וכיו"ב לא ייחשפו לגורמים מזיקים. יש להתריע בפני אנשים אלו על סיכונים צפויים, ללוותם כל זמן שהייתם במעבדה ולסייע להם לבצע את משימתם בבטחה.
14. בכל מקרה של תאונה במעבדה יש, במקביל לטפול בה, להתקשר למוקד הביטחון (טל' חירום 7777) ולמסור את מיקומו המדויק של האירוע, פרטי האירוע, מס' הנפגעים ומצבם והעזרה הדרושה. דיווח קצר וענייני הנמסר בקור רוח יאפשר למוקדן הביטחון להבין את המתרחש להעביר את המידע ולפעול להגשת הסיוע המתאים, במהירות וביעילות.

אורחים

1. האחריות על בטיחות האורחים במעבדה מוטלת על המזמין.
2. חובה על האורחים לציית לכל הוראות הבטיחות המתייחסות למתקן - ציוד מגן יעטה גם האורח.
3. לא יושאר אורח לבדו: בכל עת ילווה על ידי עובד שמונה לשם כך.
4. אין לאפשר ביקורי נוער מתחת לגיל 16 במעבדות.
5. יש לתאם מראש כל סיור במעבדה עם האחראי וצוות המעבדה, תוך אספקת המידע הבטיחותי המתאים.

6. אורחים עובדים - קבלנים, צוותי בניין, הקמה ושיפוץ, עובדים חיצוניים, עובדי ניקיון ותחזוקה, גננים - כל אלה כפופים להוראות הנ"ל ויש ליידעם ולוודא ביצוע הדרכה בנושאי "בטיחות כללית".

לבוש וציוד מגן אישי

1. יש ללבוש חלוק **מכופתר** עם מנז'טים בכל עת בתחום המעבדה. אין לקפל את שרוולי החלוק. אין לצאת בחלוקים לאזורים הנמצאים מחוץ לתחומי המעבדה.
2. חובה להשתמש בכפפות מגן ולעטות את הכפפות מעל קצה שרוול החלוק.
3. חובה להרכיב משקפי מגן בעת העבודה במעבדה, גם לבעלי משקפי ראייה.
4. אין להשתמש בעדשות מגע בתחומי המעבדה.
5. חובה לנעול נעליים סגורות.
6. שיער ארוך ייאסף בעת העבודה במעבדה.

ציוד בטיחות וחירום

1. על כל עובד מעבדה להכיר את אמצעי הבטיחות במעבדה ובבניין, את מיקומם ואת אופן השימוש בהם. אמצעים אלו כוללים: ארונות בטיחות ובה גם ציוד עזרה ראשונה, מטפים לכבוי אש, דלי חול/וורמקוליט, מקלחת חירום, משטפת עיניים, שמיכה לכיבוי אדם בוער, ארון חירום, ברזי גז ראשיים. כמו-כן יש להכיר את דרכי המילוט מן הבניין למקרה חירום.
2. יש לוודא קיום ותקינות ציוד חירום (ארון עזרה ראשונה, מטפים לכיבוי אש, דלי חול, ברז לשטיפת עיניים, מקלחת חירום), מעברים ודרכי מילוט פנויים.
3. כל סטודנט/עובד מחקר וכן אורחים וצוותים חיצוניים יעברו הדרכה בנהלי הבטיחות הקשורים למעבדה בטרם כניסה לעבודה במעבדה, הנ"ל יוחתמו כי כל הכללים ידועים להם וברורים.
4. על כל עובד במעבדה לדעת להשתמש **מעשית** בכל ציוד החירום העומד לרשותו.

ציוד/מכשור

1. יש לנקוט באמצעי בטיחות מתאימים בעת עבודה עם ציוד מיוחד (כפפות בידוד - בעבודה עם חום גבוה, הרחקת ציוד מתכתי מקרבת מגנט רב עצמה וכו').
2. השימוש במכשירים יותר רק לאחר קבלת הדרכה מאדם המוסמך לכך, ובאישור האחראי במעבדה.
3. במכשירים כגון: אוטוקלאבים, קולטי קיטור, דודי קיטור, קולטי אויר (קומפרסורים), מתקני הרמה ואביזרי הרמה יש לוודא לפני שימוש במכשיר/מתקן שיש תווית בדיקת בודק מוסמך בר-תוקף על המכשיר/מתקן כמתחייב בחוק.
4. מכשיר/מתקן שאינו תקין יסומן עם תווית "אסור השימוש" במכשיר/ מתקן.
5. בבצוע תהליכי נידוף בלחץ מופחת (ואקום) יש לקרר היטב את הכלי הקולט את אדי הממס המעובבים. יש לפנות את הכלי הקולט בתום השימוש.

כלי זכוכית

1. יש לבדוק את שלמות כלי הזכוכית שבשימוש לפני כל פעולה.
2. אין להשתמש בכלי זכוכית בעלי שוליים חדים / שבורים / פגומים.
3. יש צורך בהגנה טובה של העיניים והידיים בזמן הטיפול בכלי זכוכית.

4. בעת החדרת כלי זכוכית לפקק (שעם או זכוכית), רצוי לשמן את הצינור עם מעט גליצרין ולהחזיק הן את כלי הזכוכית והן את הפקק בעזרת מגבת/חלוק - בכדי למנוע פציעה של היד.
5. כלי זכוכית וציוד זכוכית שבורים או מזוהמים יש לאחסן בדלי פסולת מיוחד העשוי לכך. אסור לזרוק כלי זכוכית לפח הכללי - הרגיל.
6. פינוי בקבוקי זכוכית יעשה על ידי פתיחה ונידוף החומרים במנדף כימי למשך לילה, טרם הנחת הבקבוק לפינוי ע"י עובדי הניקיון.

גזים

1. כל בלוני הגז יהיו מעוגנים בצורה בטוחה לקיר או לתמיכה יציבה חזקה דייה למניעת נפילה. העיגון יתבצע ב2/3 גובה הגליל.
2. יש לסגור את ברז הגז הראשי שבכל מעבדה עם תום העבודה!
3. גלילי גז יוחזקו תמיד זקופים
4. מכסה הגליל יוברג היטב על הגליל כל עת שאינו מחובר לווסת
5. גלילי גז דליק/נפיץ לא יוחזקו במעבדה אלא לאחר אישור ממונה בטיחות
6. יש לוודא כי גליל גז דליק/נפיץ מחוברים להארקה וכי נעשה שימוש בכלי עבודה מחומרים שאינם יוצרים ניצוצות.
7. החלפת גליל גז בישול במבער נייד תעשה בתוך מנדף כימי.

חומרים במעבדה

1. כל החומרים הינם תחת אחריותו של ראש המעבדה והעובד בחומר אשר אחראים לכל היבטי הבטיחות הקשורים לעבודה/ אחסון ופינוי החומר.
2. בטרם השימוש בחומר מוטלת חובה על המשתמש להכיר את תכונות החומר, את הסיכונים העלולים לנבוע ממנו, הנחיות בנוגע לאחסונו ואת הצעדים שיש לנקוט במקרה של תקלה בעבודה בו. תיאור תמציתי של פרטים אלו מופיע על תווית היצרן. פרטים נוספים נתן למצוא ב"גיליונות נתוני בטיחות חומרים" (MSDS). יעוץ והדרכה יינתנו ע"י ממונה הבטיחות הכימית. לפני כל ניסוי: וודא הימצאות אמצעי נטרול/חיטוי זמינים מתאימים בכמות מספקת וידעית דרכי הטיפול הדרושים למקרה חירום.
3. יש לשמור על מרחק סביר בין כימיקלים לבין גורמי סיכון (כגון: מקורות חום, מקורות חשמל חשופים, מקורות תנועה, מערכות עבודה מסוכנות, אש גלויה, היווצרות גיצים).
4. כל מעבדה תחזיק רשימה מעודכנת המכילה את כל הכימיקלים המוחזקים במעבדה זו.
5. על כל החומרים והתמיסות להיות מסומנים באופן ברור ומפורט: תכולה, שם המכין. לא יימצא חומר ללא אמצעי זיהוי.
6. אין לטעום חומר הנמצא במעבדה
7. אין להשתמש בפה לשאיבת נוזלים בכלל ובפרט בשימוש בפיפטות. פיפטציה תתבצע בעזרת אמצעים ידניים/מכניים מתאימים.
8. אין להריח ישירות שום חומר כימי. הרחת חומרים תתבצע ע"י נפנוף אדי החומר באמצעות כף היד לכיוון האף.
9. בכל הכרוך בעבודה בחומרים נדיפים, חומצות/בסיסים מרוכזים או כל חומר אחר הדורש זאת, יש להקפיד על עבודה במנדף בלבד.

10. בעת מיהול חומצות או בסיסים יש להוסיף את החומר למים ולא להפך.
11. יש לטפל בשאריות חומרים - מייד לאחר ניסוי. בתום העבודה שטוף כלים משאריות החומרים.
12. אין לשפוך ממיסים, כימיקלים או כל חומר מסוכן אחר לכיור או לפח האשפה. את הפסולת יש לפנות אך ורק למכלים הייעודיים (ראה פרק פסולת כימית/ביולוגית).
13. העברת כלי המכיל חומר מסוכן מחוץ למעבדה תיעשה רק בתוך כלי נושא בלתי שביר המשמש כמעצרה.
14. מכלים גדולים וכן בקבוקים המכילים חומרים מאכלים (חומצות, בסיסים) יש להחזיק נמוך ככל שניתן (אך לא על הרצפה!).
15. חובה לציין תאריך פתיחה על מיכל ממס אתרי ולבצע מעקב קבוע לבדיקת נוכחות פראוקסידים (ראה נוהל עבודה עם ממיסים אתריים) ולטפל בהם, במידה ואלו נתגלו.
16. שימוש באש גלויה וחום: רק לאחר שננקטו אמצעי הזהירות הדרושים (הרחקת חומרים דליקים או אדיהם מהסביבה, מטף בהישג יד).
17. אין להחזיק במעבדה כימיקלים בכמות העולה על הנדרש לצורך קיום העבודה השוטפת.
18. יש להחזיק את הכימיקלים השונים מופרדים אלו מאלו על פי **קבוצות סיכון** באופן אשר יימנע מגע בין חומרים העלולים להגיב ביניהם באופן מסוכן. הפרדות בסיסיות הינן:
 - i. חומצות חזקות מבסיסים חזקים,
 - ii. חומרים מחמצנים מחומרים דליקים
 - iii. חומרים מחמצנים מחומצות חזקות
 - iv. חומרים אורגנים וחומצות חזקות
 - v. חומרים העשויים להגיב יחד בתגובה אלימה
19. סמן במדבקה מיוחדת כל מכל אשר מכיל מתכת פעילה המשמשת לייבוש ממסים.
20. לא ייעשה כל טיפול בחומר בלתי מזוהה, אלא בתיאום עם ממונה פינוי חומ"ס.

חומרים קריאוגנים

חומר קריאוגני מוגדר כגזים בעלי נקודת רתיחה נמוכה מ- (-73°C) שנדחסו למצב נוזלי. לדוגמא, חנקן נוזלי (-196°C) והליום נוזלי (-269°C) .

סיכונים:

- התפשטותם בחדר סגור עלולה לגרום להקטנת אחוז החמצן בחדר.
 - נוזל קריאוגני במגע עם רקמות הגוף עלולים לגרום לכווית קור.
 - מגע של חלק גוף עם פריט קר מאוד עלול לגרום להדבקה.
 - קירור של רכיבי ציוד מסוימים, עלול לגרום להיחלשותם ולשבירתם.
- הנוזל הקריאוגני נמצא בתוך המיכל במצב רתיחה ומשחרר גז. על מנת למנוע פיצוץ בגלל הלחץ הפנימי, חייב להיות מסלול קבוע ופנוי לשיחרור הגז מהמיכל - שחרור עודף לחץ (שסתום בטחון) ודיסקיות פריצה (המשתחררות במקרה ששסתום הלחץ חסום).

1. שימוש בציוד מגן אישי הכולל: כפפות חום/קור, משקפי מגן, חלוק רכוס בעל שרוולים ארוכים, נעליים סגורות.

2. יש להקפיד בעת חיבור צינור האספקה ובעת השימוש כי ידית הברז מופנית כלפי מעלה ללא חשש להדבקה לגוף המכל בעת זרימת הנוזל (אשר יוביל לחוסר יכולת סגירת הברז בתום השימוש).
3. מילוי ושינוע נוזל קריאוגני יעשה אך ורק בכלי ייעודי מתאים לנוזלים קריאוגניים.
4. יש להימנע מפגיעה פיזית במכל נוזל קריאוגני העלול להחלישו.
5. אין להשאיר מיכל מלא נוזל קריאוגני ללא השגחה.
6. יש לאבטח את המיכל הקריאוגני מפני נפילה.
7. מיכל בנשיאה עם ידית - יש לשנע את המיכל המלא במדרגות ולא במעלית. שינוע מיכל על גלגלים – יש לבחון מול מדור בטיחות.

מנדפים

- מנדף הינו כלי אשר מספק סביבת עבודה מוגנת עבור העובד בחומרים מסוכנים. המנדף הכימי מורכב מאזור עבודה סגור, מפוח, תעלות וארון אחסון מתחת לשולחן העבודה. האוויר מאזור העבודה נשאב דרך פתחי יניקה בגב המנדף, דרך התעלות, ונפלט מחוץ לגג הבניין. מנדף ביולוגי מספק הגנה מפני גורמים ביולוגים תוך אספקת סביבת עבודה סטרילית. המנדף הביולוגי ממחזר אוויר דרך פילטר HEPA כדי לנקות מגורמים ביולוגיים. פילטר זה אינו קולט זיהומי כימיקלים.
1. כל מנדף יעבור ביקורת תקינות - פעמיים בשנה - ויודבק עליו אישור המעיד על תקינותו. אין לעבוד במנדף ללא אישור תקינות או שאינו תקין (מדבקה כתומה!).
 2. וודא את תקינות המנדף, ומערכת ההתראה (תו תקינות בתוקף).
 3. וודא באמצעות נייר דקיק כי אכן יש שאיבה
 4. מנדפים מיועדים לעבודה 24 שעות ביממה. פעולה רציפה מהווה אמצעי יעיל למניעת הצטברות כימיקלים נדיפים ואבק במעבדה.
 5. הכר את מיקום המפסקים השולטים על האספקות לחלל המנדף: מפסק המפוח, מפסקי אספקת כוח, ברזי גז, אוויר דחוס, מים, מי לחץ, ואקום וכו'.
 6. פנה ממשטח העבודה ומחלל המנדף כל חפץ או כלי שאינו נחוץ לביצוע העבודה הנוכחית.
 7. הכן מראש את כל הכלים והציוד הדרושים למהלך העבודה במנדף.
 8. וודא השארת מרווח של לפחות 10 ס"מ מסביב לשולי משטח העבודה של המנדף.
 9. יש לעבוד בפנים במנדף ככל הניתן, במיוחד בעת עבודה עם ציוד מחמם העלול ליצור מערבולות אוויר חם.
 10. הקפד על סגירת חלון המנדף ככל שניתן. פתיחתו תעשה עד לגובה הסימון בדופן החלון.
 11. עם סיום העבודה, דאג לסדר וניקיון בחלל המנדף.
 12. סמן בשילוט ברור מנדף שבו מבוצעות עבודות מסוכנות כגון עבודה עם חומרים משתכים, רדיואקטיבים וכו'.
 13. אין לאחסן חומרים במנדף. יש להקפיד על סדר ומרחב עבודה.
 14. הקפד על פתיחת מים פעם בשבוע בברז במנדף על מנת למנוע מעבר אדים כבדים דרך מערכת הביוב בסיפונים יבשים.
 15. המנדף אינו מהווה "תעודת ביטוח" מפני פגיעות. גם בזמן העבודה במנדף הקפד על שימוש באמצעי מגן אישיים: חלוק, נעליים סגורות, משקפי מגן, כפפות
 16. "זרימה יעילה" פירושה זרימת אוויר חלקה ("למינארית") במהירות קבועה. לכן, בכדי לקבל זרימה יעילה: הימנע מתנועות מהירות (כולל תנועות גוף/ידיים) בחזית המינדף או בתוכו. "תנועות מהירות" כוללות פתיחה וסגירה מהירים של מסך החזית, תנועת אנשים ערה בסביבות

המינדף וכד'. פעילויות אלה מגבירות את היווצרות מערבולות האוויר בתוך המינדף ומפחיתות מיעילותו. השתדל להגביל את תדירות העובדים העומדים או חולפים בחזית המנדף!!
17. בעת תקלה במנדף, פנה את המנדף מכימיקלים, סגור את חלון המנדף וצלצל ל- 8000.

הערות מיוחדות

לתשומת לב העובדים בחומר tetramethylammonium hydroxide, מנהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית הפיץ לאחרונה שני מאמרים הסוקרים שלושה אירועי מוות בשל חשיפה עורית לחומר.
המנהל פרסם הנחיה להתיחס לחומר כבעל סיכון מוגבר, ודרש שימוש באמצעי הגנה עורי ונשימתית.
גליונות הבטיחות מציינים כי הסיכון בחומר זה הינו ברמת רעילות גבוהה בחשיפה עורית אף בריכוזים של 2.38%.