

אחסון חומרים במעבדה

דף מידע מאת: רינה קנוביץ

רקע

העבודה במעבדה מאופינת ע"י שימוש ואיחסון מגוון רחב של חומרים כימיים אשר עלולים להוות סיכון בטיחותי ובריאותי. החומרים מופיעים כמוצקים, אבקתיים, נוזליים וגזים. בין החומרים קיימים חומרים נפיצים, מחמצנים, דליקים, רעילים קורוזיבים מגרים, מסרטנים טרטוגנים ומוטגנים. החומרים ארוזים באריזות קטנות מיליליטרים בודדים ועד עשרות ליטרים, מרביתם מאוחסנים בנפח של ליטר אחד. חומרי האריזה אף הם משתנים זכוכית, פלסטיק קרטון ועוד. במרבית המעבדות מאוחסן מלאי החומרים במחסן מרכזי אחד כאשר בכל חדר קיים אחסון של חומרים בעבודה שוטפת, חומרים אלה מאוחסנים בארונות הממוקמים במעבדה, מתחת למשטחי העבודה, ע"ג מדפים, במקררים, על משטחי העבודה ולעיתים גם בתוך המנדפים.

מסמך זה אינו מתייחס לאיחסון של: נפחים גדולים מאד, גורמים ביולוגיים וחומרים רדיואקטיביים כמו כן איננו כולל הנחיות לאחסון גלילי גז וחומרים קריוגנים.

סיכונים עיקריים

אחסון לקוי של החומרים הכימיים עלול לגרום לסיכונים שונים. ניתוח הסיכון יאפשר תכנון נכון של אחסון ונקיטת אמצעים מתאימים. להלן פירוט הסיכונים העיקריים:

- **סיכוני דליקה/התפוצצות**
במצבים בהם פורצת דליקה במעבדה או בסביבה הקרובה, חומרים כימיים עלולים לגרום להתפשטות הדליקה והפיכתה למסוכנת יותר כתוצאה מפליטה של חומרים רעילים.
- **הסיכון בנפילת אריזות**
כתוצאה מצפיפות יתר במעבדה, עירום לא יציב של חומרים או תכנון לקוי של האחסון עלולות אריזות ליפול ולגרום לפגיעה פיזית, כווייה כימית, התפשטות של חומר רעיל לחלל האוויר או הפיכתו לאזור בעל אווירה נפיצה.
- **הסיכון בהבקעות אריזות**
שיטת אחסון לא מתאימה עלולה לגרום להבקעות האריזות ולצפיפות מסוכנת מבחינה בריאותית ובטיחותית. חומרי אריזה עלולים להיבקע כתוצאה מקור, חום, אור (קרנית U.V) לחץ פנימי וקורוזיה (לגבי אריזות מתכתיות)
- **הגברת הסיכון הנובע מהחומרים**
חומר אשר מאוחסן באופן שאיננו מתאים עלול לשנות תכונותיו ולהפוך למסוכן יותר. לדוגמה מתכות אלקליניות במגע עם לחות משחררות גזים דליקים מאד.

שלב התכנון

- בתכנון של אחסון חומרים כימיים במעבדה יש לאמץ את העקרונות הבאים:
- לאחסן במעבדה רק את הכמות המינימלית של חומרים הנחוצים לעבודה שוטפת מכיוון שהסיכון לאירוע או לתאונה גדל עם נפח האחסון. כמו כן חומרים שלא השתמשו בהם יהפכו עם פג תוקפם, לפסולת הגורמת לסיכונים חדשים.
 - להגביל את מספר האנשים החשופים לחומרים כימיים מסוכנים.
 - להגביל את משך זמן החשיפה לחומרים אלה על ידי ייעול פעולות השינוע.
 - לא ליצור סיכונים נוספים (החלקות, נפילות, תגובות מסוכנות) כתוצאה מסידור האחסון.

בשלב התכנון צריכות להישאל השאלות הבאות:

- מהו הסוג והריכוז של החומרים לאחסון,
- איכותם, המצב הפיזיקלי וסוג האריזה,
- הוראות שימור נכון של החומרים האלה,
- סוג הפעילות (שגרתית או לעיתים רחוקות),
- הכמות הנצרכת (יומית, שבועית),
- עיכובים באספקה (יומיים, שבועיים, חודשיים),
- מצאי החומרים בשוק,
- הפרדה בין חומרים לא תואמים,
- נוחות הגישה.

הפרדה בין חומרים

אחד השיקולים החשובים שיש לקחת בעת תכנון אחסון החומרים הינו העובדה שחומרים כימיים הבאים במגע עלולים להגיב אחד עם השני ולגרום להתפוצצות, התלקחות, או פליטת חומרים רעילים. לפיכך יש לזהות אי התאמות בין חומרים ולהחליט על אחסונם בנפרד. בזיהוי אי ההתאמה בין חומרים נעזרים בדף MSDS (גיליון הבטיחות) של החומרים. לשם קביעת אי התאמה ניתן להשתמש גם בתוויות המסמנות את החומרים.

כאשר חומר מסוים שייך למס' קבוצות סיכון מאלה שהוגדרו יסווג בהתאם לתכונה שהיא מסוכנת יותר באחסון.

אחסון מרכזי

חדר זה מיועד לקלוט מס' רב של חומרים שונים לאחסון לתקופות זמן בינוניות או ארוכות וממנו מקבלות המעבדות את החומרים הדרושים לעבודה היומיומית. לפיכך בחדר זה ינקטו אמצעי הבטיחות החמורים והקפדניים ביותר. סידורים אלה יכללו אמצעים למניעת סיכונים אש, התפוצצות, מניעת תאונות וחשיפה כרונית.

מיקום

החדר לאחסון מרכזי חייב להיות מבודד משאר מבני המעבדות, כך שלא יהווה סיכון להתפשטות של דליקה למעבדה. ובכל זאת הוא לא יהיה מרוחק מדי מהמעבדות שמקבלות את החומרים. קירבה זו מייצגת גם את היתרון של הגבלת שינוע של החומרים ועל ידי כך הגבלת הסיכונים לגרימת תאונות. האולם ימוקם בחוץ, במרחק של כעשרה מטר ממבנה המעבדות כדי למנוע התפשטות של דליקה ולהקל על התערבות עזרת חירום. במקרה של חוסר אפשרות, ניתן למקם אותו בתוך המבנה. יש להימנע מסידורים העלולים לגרום לקשיי גישה כגון סולמות או מדרגות. המיקום במרתף אסור, בהתחשב בסיכונים המוגדלים במקרה של דליקה או תאונה. אולם האחסון יופרד מהאולמות הגובלים על ידי קיר בעל דרגת עיכוב אש של שעתיים, הדלת שלו, בעלת דרגת עיכוב אש של 1/2 שעה, תיפתח כלפי חוץ, תצויד במנעול הנסגר מבחוץ. בתוך האולם, ניתן לתכנן אזור המיועד לאחסון זמני של פסולת, לפני פינויה.

מניעת דליקות

לשם מניעת דליקות ינקטו הצעדים הבאים:

- אסור מוחלט לעשן בבניין המעבדות
- מטפי כיבוי אש אבקתיים או של דו תחמוצת הפחמן, בתוך ומחוץ לאולם
- שמיכה נגד אש, שתוצב במקום מתאים ונוח לגישה
- מניעת הצטברות עשן
- התקנת מערכת כיבוי אוטומטית (ספרינקלרים) רק במקרה שהאולם לא מכיל שום חומר המגיב תגובה מסוכנת במגע עם מים.

מניעת שפך

יש לוודא קיום ואמצעי איסוף בהתאם לסוגי החומרים. אם סוג מסוים מאוחסן במס' מדפים, תסופק מאצרה לכל מדף. לאולם האחסון עצמו יהיה ניקוז כללי. בכל מיקרה, בור ניקוז (מאצרה) יקל על אסוף שפך נוזלים.

ציפוי רצפת האולם חייב להיות עמיד לחומרים המאוחסנים. הוא יהיה אטום, ללא חיבורים ויהיה קל לניקוי ונגד החלקה. כדי למנוע הצטברות מטענים חשמליים, כאשר הסיכון יצדיק זאת, יותקן מוליך חשמל סטטי.

חומר סופג חייב להיות בתוך אולם האחסון או בקרבתו המיידית, במטרה לאסוף דליפות. החומר הנבחר חייב להיות מנטרל ו/או בלתי דליק בהתאם לחומרים המאוחסנים.

מכשיר טלפון יאפשר לשדר אזעקה ולקרוא לעזרה.

מערכת מנ"ס תוצב מבחוץ קרוב לכניסה. המערכות חייבות להיבדק תקופתית והצוות חייב להיות מתודרך ומאומן בשימוש בהן.

מקלחת חירום ומשטפת עיניים יותקנו בקרבה מיידית.

אוויר ומיזוג אוויר

אוויר מאולץ, עמיד לקורוזיה והמבטיח תחלופות אוויר של 4-6 נפחים לשעה, חייב להיות מותקן באולם האחסון. תפוקה זאת צריכה להיות ניתנת להגברה נקודתית

של- 20 נפחים לשעה במקרה לדוגמה של שפך תאונתי של נוזל נדיף, בעזרת פיקוד הממוקם מחוץ לאולם. כדי שמנגנון כזה יהיה יעיל, יש לוודא התקנת פתחי כניסה של אוויר משלים לאיזון, שיותקנו בצורה כזאת שימנעו היוצרות של "אזורים מתים".

בחדר זה אין להתקין תיקרה כפולה, כדי למנוע הצטברות אפשרית של אדים מסוכנים בחלל הנוצר. את מרבית החומרים הכימיים צריכים לשמור בין 5°C - 25°C . כתוצאה מכך, כדי לשמור על טמפרטורה מתאימה, חייבים לנקוט באמצעים של בידוד, חימום ומיזוג.

מערכת החשמל והתאורה

בתוך אולם האחסון חייבים להקטין למינימום ההכרחי את המערכות והמכשור החשמלי. הן חייבות להיות מסוג המתאים לשימוש באזורים בהם עלולה להופיע אווירה נפיצה בצורה תאונתית. התאורה חייבת להיות אטומה עם בקרה מבחוץ. ביצוע ההתקנה צריך להיות כזה שכל מקום האחסון יהיה מואר היטב. הצוות צריך להיות מסוגל לקרוא בקלות את התוויות ולהבחין בין היתר באריזה פגומה. כדי להשיג זאת, ערך ההארה המלאכותית המומלצת הוא של 300 לוקס, חשוב לפזר את המנורות בניצב למעברים כדי למנוע הטלת צל על ידי האצטבאות.

מדפים

המדפים צריכים להיות מיוצרים מחומרים עמידים מבחינה מכנית וכימית. קיבוע יעיל חייב למנוע כל התהפכות.

המרווח שיקבע בין שתי אצטבאות חייב לאפשר לצוות לנוע, לגשת, ולתפעל את החומרים בקלות. עומק האצטבאות יוגבל כדי להבטיח ראות וגישה נכונה.

כאשר שתי האצטבאות מותקנות גב אל גב, מחיצה תפריד בינן במפלס של כל מדף.

חביות, בקבוקים גדולים לחומצות, פחים, צריכים להעמיד קרוב לרצפה, האריזות הקטנות ימוקמו מעל. אין לאחסן חומרים מסוכנים מעל 1.60 מ' מהרצפה.

את המדפים המותקנים בגובה, צריכים לצייד באמצעי גישה מתאים ויציב.

אחסון בתוך המעבדה

במעבדה יאוחסנו רק חומרים המשמשים לצרכים שוטפים לזמן קצר ובכמויות קטנות, גם באחסון זה יש להקפיד על הפרדת חומרים לא מתאימים. החומרים יאוחסנו ע"ג מדפים יציבים לא נקבוביים, עמידים לחומרים כימיים ומיוצבים היטב. יש להימנע מאחסון על מדפים שהגישה אליהם איננה נוחה והמצריכה מתיחת יד. אחסון כזה עלול להגביר את הסיכון של נפילת חומרים.

משטח עבודה איננו מקום טוב לאחסון. ע"ג משטח העבודה ימוקמו מעט חומרים הנחוצים לביצוע פעילות המתבצעת ביום העבודה. משטח העבודה צריך להיות פנוי ככל שניתן ע"מ לאפשר פעילות בטוחה ונוחה. בתם ביצוע הפעילות יש להחזיר את החומרים לאחסון בארונות המוצבים במעבדה או

חזרה לאחסון המרכזי. הדבר נכון גם לגבי מנדפי המעבדה, המנדפים אינם מקומות אחסון, השארת חומרים במנדפים מקטינה את יעילות זרימת האוויר, מצמצמת את אזור העבודה ולפיכך מגדילה את הסיכון.

אחסון במקרים, מקפאים, חדרי קירור

קיים איסור מוחלט של אחסון דברי מזון או שתייה וחומרים כימיים בתוך אותו מקרר או מקפא. אחסון חומרים במקרר, במקפא או בחדר קירור מיועד לחומרים הנדרשים להיות מוחזקים בטמפרטורות מתחת לטמפרטורה הסביבה.

האחסון במקרר, במקפא או בחדר קירור מציג אף הוא סיכונים של דליקה/פיצוץ וסיכון של הרעלה כתוצאה מנשימת החומרים.

תיתכן יצירת אוירה מסוכנת (נפיצה או רעילה) בתוך המקרר/חדר קירור בעקבות התחממות תאונתית או אידוי, יתכן גם אידוי בטמפרטורה נמוכה של חומרים נדיפים המוחזקים בכלי קיבול פתוחים. הדוגמא המפורטת להלן ממחישה סיכון זה, אשר לעיתים קרובות לא מאובחן:

בקבוק של אתר אתילי אוחסן במקרר ביתי. התחממות בעקבות הפסקת חשמל פתאומית גרמה לעליית לחץ בבקבוק ושחרור הפקק. בהמשך האתר האתילי התאדה בתוך המקרר עד שהגיע לתחום הנפיצות. כאשר זרם החשמל חזר, הפעלת המקרר יצרה ניצוץ אשר היה מקור לפיצוץ, וגרר אחריו שריפת מבנה המעבדה.

ע"מ למנוע הסיכונים במהלך אחסון בקור יש לנקוט בפעולות המפורטות להלן:

- החומרים יאוחסנו רק בכלי קיבול מתאימים (כלים העמידים ביתר לחץ או תת לחץ מתון);
 - חומר דליק או חומר העלול לפלוט אדים דליקים יאוחסן רק במקרר או מקפא בטוח אשר לא יכלול בתוכו שום רכיב העשוי להיות מקור להצתה;
 - את פעולתו התקינה של מכשיר הקירור ניתן יהיה לבדוק בקלות מבחוץ (לצורך זה ניתן לציידו בהצגת הטמפרטורה בחזית, ומערכת אזעקה חזותית או קולית);
 - עדיף להבטיח שאספקת זרם החשמל למקרר תהיה בעזרת קו עצמאי;
 - שימוש בדגם מותאם של מכשיר, במידה והוא ממוקם באזור עם סיכון לאווירה נפיצה;
 - קיום פיקוח בהעדר צוות העובדים, במיוחד בזמן סוף שבוע או בחופשות;
 - פתרונות של מקררים או מקפאים נוספים בעתודה.
- בחדרי קור בהם מאוחסנות כמויות גדולות של חומרים יש לנקוט באותם אמצעים שהומלצו באחסון המרכזי.

תקנות

בתקנת הבטיחות בעבודה בטיחות וגיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות כימיות וביולוגיות, מוזכר גם נושא אחסון החומרים במעבדות. בפרק 4 סעיף 6 – "ידאג לאחסנת הגורמים המסוכנים שאינם בשימוש במעבדה באותו יום בארון סגור ונעול, בתנאי אוורור טובים ובאופן שלא יגרום לתגובות כימיות בין הגורמים המסוכנים השונים; לא ישאיר במנדף ולא יאחסן בו גורמים מסוכנים שאינם בשימוש מידי."

בתיקון לתקנה תתווסף השורה "בכל מקום בו מאוחסנים חומרים פציצים או דליקים העלולים לגרום לאווירה נפיצה תהיה תאורה מוגנת פציצות"

בפרק 4 סעיף 7 – "יתקין סרגלי עצירה בכל המדפים שנועדו לטיפול, לטלטול ולהצבת בקבוקים ומיכלים של גורמים מסוכנים."