

תקציר טיפול בטיחותי בגלילי גז באוניברסיטה

הסברים לטבלה: המושג PAC-2 מגדיר את הריכוז שאדם לא ממוגן יכול לנשום אותו בלי נזק בריאותי בלתי הפיך לזמן נתון.

תקן NFPA 704 מגדיר 4 סוגים של סיכונים, ובכל סוג 5 רמות מאפס (0 = אין סיכון) עד 4 (= סיכון מרבי). ארבעת הסוגים הם: F = סיכוני שריפה, H = סיכוני בריאות כגון רעילות, R = ריאקטיביות או תגובתיות או נפיצות, W = תגובה עם מים (לרוב) כאשר הכוונה למנוע מגע עם מים (או חומר נפוץ אחר).

נתונים אלו מאוד חשובים כי הם מגדירים את סוג הסיכון, רמת הסיכון ורמת הסיכון הנשימתי לאדם ללא מסיכת גז לזמנים של 10 דקות, 39 דקות או 60 דקות.

הטבלה של גלילי הגזים המסוכנים שבשימוש באוניברסיטה מופיעה להלן.

רשימת חלק מהגזים המסוכנים המצויים באוניברסיטה

שם הגז	ריכוז הגז	הגדרת סוגי הסיכונים לפי NFPA 704: F, H, R, W [עד 4]	ppm סיכון 10 min/PAC-2	ppm סיכון min/PAC-302	ppm סיכון min/PAC-60
Silane	0.1% in H2	3R, 1H, 4F: דליק מאוד, מגיב	170	170	130
Phosphine	% in H2	2R, 4H, 4F: דליק ורעיל מאוד	4	4	2
Germane	Pure & in H2	2W, 3R, 4H, 4F: מאוד מסוכן	0.3	0.21	0.17
Diborane	% in H2	3R, 4H, 4F: מאוד מסוכן	2	2	1
Ammonia	Pure	0R, 3H, 1F: רעיל, מעט דליק	220	220	160
Nitrous oxide N ₂ O	Pure	לא דליק, מחמצן			10,000
Carbon monoxide	Pure	0R, 2H, 4F: דליק מאוד, רעיל	420	150	83
Hydrogen	Pure	0R, 0H, 4F: דליק מאוד ונפיץ			230,000
Fluorine	Pure	W, 4R, 4H, 0F: רעיל ומגיב חזק	20	11	5
Acetylene	Up to 35 %	3R, 0H, 4F: דליק מאוד ונפיץ			2,500
Propylene	Pure	1R, 1H, 4F: דליק מאוד			10,000
Butene, Butylene	Pure	גז דליק			ND
Ethylene	Pure	2R, 2H, 4F: דליק מאוד, רעיל			1,500
Methane	Pure	0R, 2H, 4F: דליק מאוד			5,000
Ethane	Pure	0R, 1H, 4F: דליק מאוד			5,000

אופן קבלת גלילים מהספק

1. על הספק להוביל את הגלילים המסוכנים אך ורק במצב אנכי.
2. הספק חייב להביא כל גליל של גז מוגדר כמסוכן ישירות למקום החיבור של הגז עבור מעבדה המזמינה, תוך תאום מראש עם החוקר הראשי או מנהל המעבדה.
3. הספק יפרוק את הגליל/ים באמצעות עגלה ייעודית עד למעבדה, בנוכחות החוקר הראשי, מנהל המעבדה או מי מטעמו.
4. אין לאפשר מצב בו גליל לא יישאר במצב אנכי אפילו לזמן קצר.

יחידת בטיחות טלי 03-6407555 פקס: 03-6408555

5. עובד המעבדה ועובד הספק ידאגו להצמיד גליל אחד או שנים בתוך עגלה ייעודית לגלילי גזים, ולקבע כל גליל לחוד עם שרשרת בשליש העליון.
6. על עובד המעבדה לבדוק בשלב זה את הנתונים הרשומים על הגליל עצמו, ועל תעודת המשלוח, כדי לבדוק את ההתאמה עם ההזמנה. עליו גם לבדוק אם תאריך בדיקת הלחץ ההידרוסטטי של הגליל בתוקף.
7. עובד המעבדה יעביר את הגלילים למקום המיועד, יוריד אותו ויקשור אותו בשרשרת במקום הנכון. בסיום הקשירה, הוא יחזור לדלת ולעובד הספק לקלוט עוד גליל, אם יש צורך בכך.
8. באם יש צורך לחבר את הגליל למערכת, הדבר יעשה ע"י עובד שעבר הכשרה תאורטית ומעשית ע"י ספק הגזים.
9. עם סיום הפריקות, הבדיקות, העברה והחיבור, עובד המעבדה יחתום על תעודת המשלוח.

אחסון גלילי גזים מסוכנים במעבדות

1. גלילי הגזים המסוכנים יאוחסנו אך ורק מחוץ למבנה במקומות מסומנים שאושרו מראש ע"י יחידת הבטיחות, ויציידו אותם בשלטים עם השם הכימי ומספרי האו"ם, שיתאימו לגלילים וכמו כן יהיה שלט גליל ריק, גליל מלא.
2. המקומות לאחסון כל קבוצה של גלילים יקבעו תוך התחשבות בסיכונים הפוטנציאליים כמו במקרה של דליפה של גליל נתון, כדי למנוע אינטראקציה עם גלילים שכנים. לדוגמה: גליל של חומצה הידרוכלורית לא יותקן ליד גליל של אמוניה, וגליל של בוטילן לא יותקן ליד גליל של חמצן.
3. על הקיר שליד כל קבוצה של גלילים מסוכנים יהיה תלוי על הקיר בתוך עטיפה מפלסטיק פתוחה מלמעלה תדפיס מלא של MSDS המתאים לגז, ואשר תודפס מחדש כל חצי שנה. שפת ה- MSDS הרצויה היא עברית, אך אם אין MSDS לחומר בעברית, יוצג MSDS באנגלית.
4. כל הפעולות עם גלילי גזים מסוכנים יבוצעו אך ורק ע"י 2 עובדים מיומנים שעברו הכשרה לנושא.
5. כל הגלילים יהיו מקובעים לקיר בשרשראות מסודרות בגובה של 2 שלישים מגובה הגליל. אין להשתמש בחבלים, או כבלי חשמל, או רצועות בד מחוזקות להרמה.
6. בכל מעבדה בה עושים שימוש בגז רעיל/ דליק חייב להיות ארון חרום שבתוכו 2 מסיכות גז מלאות עם מסננים מטיפוס ABEK-2 ו-2 זוגות כפפות כימיות ארוכות ו-2 זוגות כפפות תרמיות.

שינוע וניפוק גלילים מסוכנים

1. אין לגלגל או להרים במצב אופקי כל גליל חומרים מסוכנים. יש להצמיד מתחתיו את העגלה הידנית כאשר הוא עדיין קשור לקיר עם השרשרת, ולשחרר אותו רק כאשר הוא עומד על הפלטה של העגלה, ואז לקשור אותו אל העגלה עם השרשרת שלה. אז ניתן להתחיל להוביל את העגלה אל המקום הנחוץ.
2. יש לפרוק ולהצמיד את הגליל למקומו, ולקשור אותו בשרשרת במקום המיועד להצבתו.

טיפול בגליל שנפול בעת השינוע או גליל דולף במקום האחסון או ההזנה למעבדה

1. העובדים יהיו מצוידים מראש במסיכת גז מלאה עם מסנן תקני, המתאים לסוג הגז או מסוג ABEK-2 האוניברסאלי, כדי שיהיה מוכן לפעול במקרה וגליל הגז ייפול מהעגלה.
2. אין להתקרב לגליל שנפל כדי לבדוק אם קיימת דליפה.
3. תחילה יתקשרו ליחידת הביטחון טלפון 036405555 והם יזעיקו את יחידת הבטיחות וגורמים נוספים.
4. על העובדים להרחיק כל אדם מהמקום עד להגעת אנשי הביטחון של האוניברסיטה.
5. אנשי הביטחון והבטיחות שגייע בדחיפות למקום יהיו מצוידים במסכת גז תקנית ובכפפות לכימיקלים.
6. אם יתברר שאין דליפה, הכל יחזור לקדמותו.

יחידת בטיחות טל' 03-6407555 פקס: 03-6408555

7. אם יתברר שיש דליפה, יש לפעול לפי הנחיות הממונה על הבטיחות הכימית באוניברסיטה. למשל הרחקת אנשים, סגירת חלונות במבנים סמוכים ואפילו פנוי עובדים.
8. במקרה שריפה שאין אפשרות להשתלט עליה יש להזעיק את שירותי כבאות והצלה, טלפון 102 תוך מתן הסבר מפורט על התקרית.
9. עד שיגיעו המומחים, על אנשי הבטיחות לפנות כל הציבור בהתאם למרחקים הנדרשים על פי המקדם PAC-2 שמאפשר לאדם להישאר ללא הגנה נשימתית במשך עד שעה, כדי לאפשר לאדם לברוח בניצב לכיוון הרוח.

נוהל ניתוק וחיבור גלילי גז

1. גליל יוחלף רק עובדים מיומנים שעברו הכשרה תאורטית ומעשית ע"י מומחה בתחום או ספק הגזים.
2. לעולם אין להחליף גלילי גז לבד. תמיד יהיו שני אנשים במקום.
- 3.

החלפת גז דליק/רעיל החייב להימצא בארון יניקה ייעודי ומצויד בגלאי דליפות

1. בכל החלפה של גז רעיל ו/או רעיל, יש להביא לקרבת מקום שני סטים של ציוד מגן אישי לטיפול באירוע, כולל מסכת גז עם פילטר מתאים בתוקף, משקפי מגן וככפות. במידה וה MSDS דורש מנ"פ אזי יש צורך להצטייד במנ"פ וחליפה אטומה לגזים.
2. דאג להעברת הגליל המלא למקום הנחוץ, באמצעות עגלה מתאימה.
3. דאג להעברת הגליל המלא לחדר הגזים, באמצעות עגלה מתאימה.
4. - בגליל ה"ריק" יש לבצע שטיפה של הקווים מספר פעמים, ע"י שטיפה בחנקן "PURGE" באמצעות הפנל האוטומטי, ובהתאם להוראות היצרן.
5. לאחר השטיפה, סגור את הברז הראשי של הגליל ובצע בדיקת דליפה.
6. פתח בזehירות רבה את החיבור לגליל, תוך שאתה בודק דליפות באמצעות גלאי או ערכת גלוי דליפות. חכה מספר שניות לאחר הפתיחה הראשונית, ואז המשך בשחרור החיבור. בדוק דליפות!
7. במידה שלא מתגלית דליפת גז, הוצא את הגליל מהארון והכנס את הגליל המלא במקומו.
8. העבר את הגליל ה"ריק" לעגלה, לצורך פינוי.
9. סגור היטב את החיבור, והפעיל שאיבה ושטיפה של הקווים, על פי הוראות היצרן. אין להשתמש במתאמים - לכל גז יש הברגה משלו כמו גם ווסת לחץ משלו שאסור בתכלית האסור להחליף.
10. אין להשתמש במתאמים - לכל גז יש הברגה משלו כמו גם ווסת לחץ משלו שאסור בתכלית האסור להחליף.
11. החל בפתיחה זהירה, שלב אחר שלב, של הגליל, הווסתים והצנרת. בכל שלב, יש לבדוק.
12. דליפות. **העבודה תיעשה כשדלת ארון היניקה סגורה, דרך החלון.**
13. במידה שלא היו תקלות, סגור את החלון.

החלפת גז אינרטי

1. סגור היטב את גליל הגז ה"ריק" ושחרר את הגז הכלוא בצנרת אך ורק באם מדובר בגז אינרטי,
2. לבש כפפות מכניות ומשקפי מגן ושחרר את הלחץ על ידי פתיחה אטית של החיבור אחרי הווסתים. דאג שיהיה באזור אדם נוסף.
3. נתק את הגז מעמדת הקשירה, הזז אותו והתקן את הגליל החדש במקומו, וקשור אותו היטב בשרשרת.
4. הברג את הגליל החדש למקומו
5. אין להשתמש במתאמים - לכל גז יש הברגה משלו כמו גם ווסת לחץ משלו שאסור בתכלית האסור להחליף.
6. העמס את הגליל ה"ריק" על העגלה והעבר אותו למקום המתאים.

יחידת בטיחות טל' 03-6407555 פקס: 03-6408555



<https://safety.tau.ac.il/chemical-safety-lobby>

<https://en-safety.tau.ac.il/>