

קורס אחראי בטיחות

שינוע חומ"ס

גזים דחוסים ומונזלים

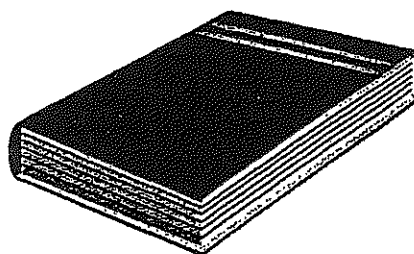
דורון שורץ



גזים

מקורות ספרותיים להרצאה:

- ספר הגזים של מתיסון
- גזים - היבטי בטיחות וגהות, מאת ד"ר נעמי סיני, בהוצאת המוסד לבטיחות ולגהות.
- ת"י 712 - גלילים מטלטלים לגזים: כללי בטיחות



מקורות לגז

- תוצרים של תהליכי בעירה:
- בשריפת ממיסים אורגנים הלוגניים - פוסגן - COCl_2 , הידרוגן כלוריד, הידרוגן ברומיד, HF .
- בשריפת דלק המכיל גופרית - SOx . ריתוך - Nox .
- בהתרכבות של יסודות עם מימן - הידרידים: פוספין - PH_3 , ארסין - AsH_3 .

יסודות גזים:

- חנקן
- חמצן
- מימן
- כלור
- הליום
- ניאון
- קריפטון
- קסנון

תאונות חמ"ס בעולם

- 1944 - טקסס סיטי - אמוניום ניטרט
- 1974 - פליקסבורו, אנגליה - ציקלوهקסאן.
- 1976 - סבזו, איטליה - דיאוקסין.
- 1979 - מיססוגה, קנדה, - פרופאן, כלור.
- 1984 - בופאל, הודו - מתיל איזוציאנאט.
- 1984 - סאן חואניקו, מקסיקו - גפ"מ
- 1986 - צ'רנוביל, ברה"מ - חומר רדיואקטיבי.

שימושים נפוצים לגזים דחוסים

- ♦ תהליכי קירור - מימן, אמוניה
- ♦ מיזוג אויר - פריאון
- ♦ רפואה - הרדמה, ניתוח, CRIOSEARGERY.
- ♦ תהליכי ייצור פלסטיק - איירה אינרטיית.
- ♦ חימום - גפ"מ.
- ♦ כוחות הצלה, צוללנים - אוויר דחוס
- ♦ ריתוך - ארגון, אצטילן, גפ"מ
- ♦ חיטוי - כלור

הגדרות:

גז

חומר הרוחת בלחץ בלחץ אטמוספרי בטמפרטורה שבין ה-0 המוחלט (-273.15 C) וטמפרטורת החדר (כ-25 C).

גז דחוס

כל חומר או תערובת, אשר יש להם במיכל לחץ מעל PSla 40 (שהם 2.72 אטמ') בטמפרטורה של F 70 (כ-21 צלזיוס), או כאשר הלחץ מעל PSla 104 (כ-7 אטמ') בטמפרטורה של F 130 (כ-54 צלזיוס), או כל חומר בעל לחץ אדים מעל PSla 40 בטמפרטורה של F 100 (כ-38 צלזיוס).

גזים דחוסים

בגלילים מוחזקים בשלוש צורות עיקריות:

- במצב גזי בלבד
- במצב של נוזל (גז מעובה)
- מומסים בחומר נוסף - אצטילן בלבד

הגדרות:

גזים מונזלים/מעובים

גזים המונזלים בכמות גדולה בטמפ' נורמליות, בלחצים של 1.6-170 25-2500 PSig (אטמ').

■ דוגמאות לגזים מעובים - אמוניה, כלור, פרופאן, חנקן דו-חמצני

גזים לא מונזלים/לא מעובים

גזים אשר בתחום טמפ' הסביבה לא מונזלים גם בלחצים של 2000-2500 PSig (לחץ של 170 אטמ'). לגזים אלו טמפ' רתיחה של C-101 ומטה.

■ דוגמאות לגזים שאינם מעובים - חמצן, חנקן, הליום, ארגון, מימן.

הגדרות – המשך:

■ גליל גז מיטלטל – גליל אטום עשוי מתכת המשמש לאיחסון של גזים דחוסים, מעובים או מומסים ושאינו קבוע במקומו.

■ שסתום הגליל – ברז הגליל. משמש לריקון הגליל או למילוי.

■ אביזר בטיחות – אביזר המשמש להפחתת הלחץ בגליל כשהלחץ בגליל עולה על המותר.

■ פקק סגירה – פקק על השסתום.

■ מכסה – כיפת המגן על השסתום.

משפחות גזים:

גזים אטמוספיריים: חנקן, חמצן, ארגון. הליום, ניאון, קריפטון, פחמן דו-חמצני.

גזי דלק: גזים פחממניים וגזים פחממניים מונזלים (גפ"מ) - פרופאן, בוטאן, מתאן, אצטילן.

גזי קירור: גז המונזל בקלות תחת לחץ - אמוניה, פריאון.

גזים רעילים: אמוניה, פוסגן, כלור, ארסן.

גזים ללא שיוך משפחתי: מתיל אמינים.

הסיכונים שבגזים הדחוסים:



♣ החנקה - גזים אינרטיים.

♣ רעילות - גזים רעילים.

♣ כוויית קור - נוזלים קריוגניים. דליפה (ראה תמונה בהמשך).

✎ דליקות ופיצוצים - גזים דליקים.

✎ עידוד בעירות וריאקציות אלימות - חמצן עם חומרים בעירים.

✎ התפוצצות מיכל BLEVE.

✎ דליפת גז ויצירת UVCE.

כללי בטיחות בעבודה עם גזים

שיקולי בטיחות כללים לגזים דחוסים :

♣ יש להבטיח שמכלי הגז יטופלו בהתאם לתקנות. לדוגמא בתקנות הבטיחות למעבדות 2001 יש התייחסות ספציפית לאיחסון גלילי גז במעבדה.

♣ אין לגרור, לזרוק, להחליק או לגלגל מיכלים או לתת להם לבוא במגע עם אובייקטים חדים.

♣ יש להתאים את חומרי המבנה ואת המבנה עצמו של המערכת המכילה ומערכות השינוע של הגז לתכונות הקורוזיביות של הגז, לפעילות הכימית של הגז, וללחץ המירבי הצפוי בקו.

בטיחות בעבודה עם גזים - המשך

■ בתוך מבנה, במקומות האיחסון ובנקודות השימוש בגז יותקנו מערכות אוורור ויניקה מקומיים.

■ בעבודה עם גזים רעילים או קורוזיביים יותקנו מערכות סגורות, ללא דליפות, שיבטיחו שבעת פעילות שיגרתית לא תהיה דליפה גדולה מ- 1% מה-TLV של הגז.

■ על תכנון מערכת היניקה להבטיח שקצב היניקה יהיה כזה שגם במקרה תקלה ריכוז הגז באולם העבודה לא יעלה על 25% מה-TLV של הגז.

בטיחות בעבודה עם גזים - המשך

- לגזים שיכולים להגיב ביניהם בריאקציה אלימה או ריאקציה שתתחיל שריפה יותקנו מערכות יניקה נפרדות.
- במערכות להובלת גזים רעילים או קורוזיבים מומלץ שימוש בצינורות כפולים (קונצנטריים). את החלל שבין הצינור הפנימי והחיצוני ניתן לחבר למערכת היניקה המקומית.
- לגזים רעילים מומלץ (תקן ישראלי 712) ואף נדרש (תקן NFPA 318 , פרק 6) להתקין מערכות חישה רציפות לזיהוי דליפות שתתרענה ותפסקנה את הזרמת הגז לתהליך עם גילוי דליפה.

בטיחות בעבודה עם גזים - המשך

- אבטחת הגליל מפני נפילה
- לגזים רעילים וקורוזיבים - התקנת אפשרות של סגירת זרימת הגז מרחוק.
- התקנת מערכות לשחרור מבוקר של כל גז הנמצא בשימוש. גז רעיל וקורוזיבי ישוחרר למיתקן ניטרול (סקרבר) מתאים.
- יש לשלט את עמדות גליל הגז בשילוט המציין את זיהוי העמדה, שם הגז וסיכונו.
- יש לסמן את צנרת הובלת הגז עם שם הגז הזורם וכיוון הזרימה. הסימון יהיה במרחקים שיאפשרו מעקב נוח אחרי מהלך הצינור.

בטיחות בעבודה עם גזים דליקים

■ בכל מקום בו יש אפשרות לדליפת גז דליק בריכוז העולה על 20% LEL, יש להתקין מערכת רציפה לגילוי דליפות.

■ באיזורי איחסון ושימוש בגזים מתלקחים מערכות החשמל תהיינה מוגנות התפוצצות לפי ת"י 786, כלומר אטומות כך שלא יפלטו ניצוצות מהמערכת החוצה ולא יחדור גז לתוך המערכת החשמלית.

■ בתקרת איזור בו מוצבים גלילי גז דליק ובארונות יניקה בהם מוצבים גלילי גז דליק יותקנו מערכות גילוי וכיבוי אוטומטיות (ספרינקלרים).

■ הארקת ארונות הגז והציוד למניעת חשמל סטטי.

שימוש בגלילי גז

סימון המיכלים:

לכל גליל סימני היכר שנקבעו בתקן ישראלי 712 (תקן 606 לשעבר).

הסימנים יוטבעו על כתף הגליל ויכללו:

✦ שם הגז

✦ שם היצרן או סימנו המיסחרי

✦ הלחץ המילוי המותר

✦ משקל הגליל הריק ללא מכסה ומשקל המילוי המירבי לגזים מעובים.

✦ מספר סידורי של הגליל.

✦ תאריך בדיקת הלחץ האחרונה.

בדיקת הגליל:

בדיקה חזותית:

- העדר פגמים גסים חיצוניים וזיהום חיצוני.
- סימני היכר.
- קיום הסימנים המעידים על עריכתן ותוקפן של הבדיקות התקופתיות.
- הפעולה התקינה של השסתום.
- בגליל חמצן – העדר עקבות שמן בגליל ובשסתומים.

בדיקת הגליל – המשך:

בדיקה תקופתית:

בדיקה הידרוסטטית בה נבדק:

- בדיקה חזותית.
- המצב התקין של פנים הגליל והעדר קורוזיה ופגמים.
- שלימות התבריגים.
- עמידות הגליל בלחץ הבדיקה הטבוע עליו ואי הופעת דפורמציה נשארת מעל המותר.

תדירות הבדיקות:

על פי ת"י 712:

- לגליל המכיל גז משתך, למעט אמוניה ו- CO₂: אחת לשנתיים.
- ליתר הגזים פרט לאצטילן: אחת לחמש שנים.
- אצטילן: ייבדק כל חמש שנים אחרי מילוי המסה הנקבובית.

מילוי המיכלים :

- אין למלא מיכלי גז אלא לאחר אישור הבעלים כי המיכלים נבדקים תקופתית ונבחנים להבטיח שהינם במצב בטיחותי למילוי (על פי ספר הגזים).
- אין למלא גליל שלא עמד בבדיקה החזותית או בבדיקה התקופתית (על פי ת"י 712).
- מילוי מיכלים יבוצע ע"י אדם המוסמך לכך בלבד (שעבר הכשרה מתאימה).
- אין למלא גליל בו מופיעים תיקונים בתפרי הריתוך.
- גלילים שיש בהם סימני קורוזיה או דפורמציה יש לבדוק בדיקה הידרוסטטית לפני המילוי - גם אם לא הגיע מועד הבדיקה הידרוסטטית.

מילוי המיכלים :

- ♦ אין להעביר גז דחוס ממיכל למיכל, אלא רק ע"י היצרון או מפיץ הגז.
- ♦ אין להכניס לאותו מיכל גזים העשויים להגיב זה עם זה, או עם החומר ממנו בנוי המיכל.

איתסון מיכלים

- מיכלים עם בסיס, יש לאחסן ולאבטח בעמידה, במקום בטוח אשר בו לא יופלו או יפגעו פגיעה מכנית.
- מיכלים ללא בסיס יאחסנו במאונך תוך נקיטת אמצעים המונעים את התעלגותם והרטבתם.
- יש לאורר היטב את אזור אחסון המיכלים.
- אין לחשוף את המיכלים לטמפ' מעל 125°F (51.7°C) (על פי ספר הגזים).
- אין לאחסן המיכלים גלויים לקרני השמש (על פי ת"י 712).

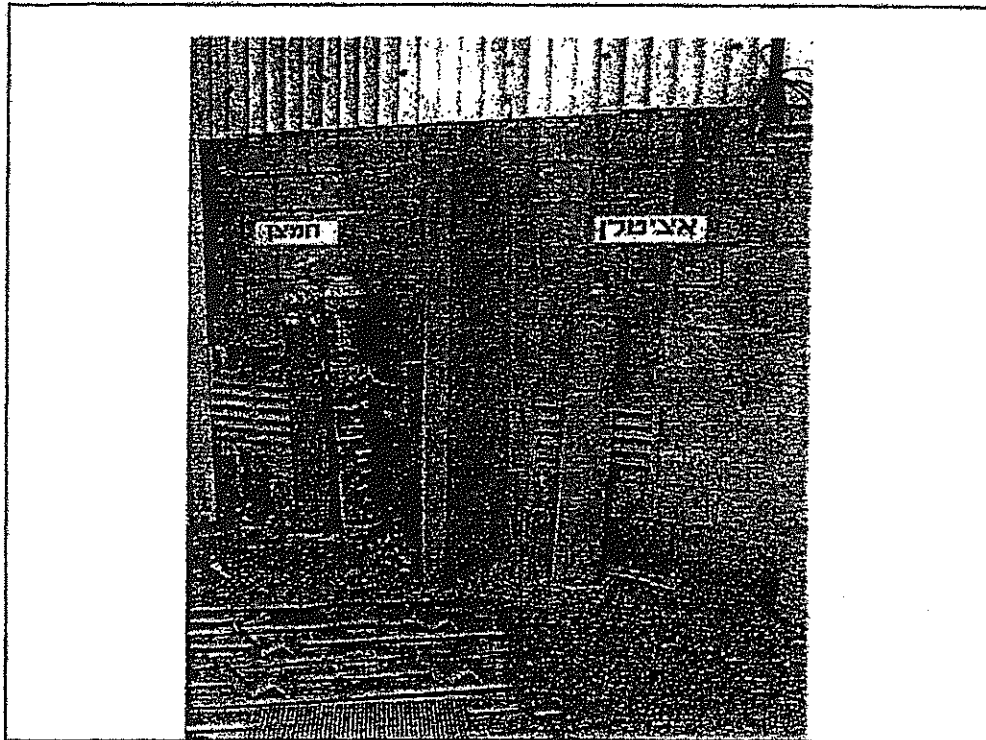
איחסון מיכלים (המשך)

- על המכל המאוחסן להיות מסומן בסימון חוקי המזהה את החומר שבתוכו ואשר מספק אזהרות מתאימות.
- אין להשתמש במכל ללא סימון, אלא להחזירו לספק.
- אין להסתפק בצבע המכל כסימון היחיד לסוג החומר שבתוכו.
- יש לסמן את קבוצות הגזים השונות באתר האחסון.
- גזים מסוגים שונים יש לאחסן בקבוצות איחסון הלקוחות בחשבון את תכונות הגז.

איחסון מיכלים (המשך)

• גילי חמצן יאוחסנו בנפרד מגזים דליקים או מחומרים בעירים (בייחוד שמן וגריז). מרחק ההפרדה יהיה לפחות 6.1 מ' (20 feet). או שבצוע ההפרדה יבוצע ע"י הפרדה באמצעות מחסום בגובה 1.5 מ' העמיד באש במשך חצי שעה לפחות (על פי ספר הגזים של מתסון).

על פי הספר של המוסד לבטיחות וגהות – ניתן לבצע הפרדה ע"י קיר עמיד לאש הבלט 45 ס"מ מעל המכל ומהמכל.



איחסון מיכלים (המשך)

- כאשר מסופקות כיפות מגן למיכלים, יש להשאירו על ראש המיכל כל זמן שהמיכל אינו בשימוש.
- אין לחשוף את גילי הגז לחום או לאש.
- גילי גז רעיל יש לאחסן באיזורים מסומנים המאובטחים מפני גישה של אנשים אשר אינם מצויידים ומאומנים כראוי לטפל בהם.
- גילי גז דליק יש לאחסן באיזורים מסומנים, מאובטחים, הרתק ממקורות הצתה ומגזים מחמצנים.

4. ויסות לחץ

• שחרור לא מבוקר של גז ממכל לחץ עלול להיות מסוכן, לכן בעת שחרור חבלת גז ממכל יש לעשות שימוש בוסת גז המספק לחץ עבודה בטוח.

• שימוש בוסת: - בעת אספקת גז ממערכת בעלת לחץ גבוה למערכת לחץ נמוך.

- כאשר קיימת אפשרות של מלוי יתר.

• הדרשה לוסת הינה ללא קשר לאביזרי בטיחות על המערכת מקבלת הגז.

• על המערכת אליה מסופק הגז יש להתקין אביזרי שחרור לחץ.

• יש לבדוק בדיקות תקופתיות את כל אביזרי שחרור הלחץ וחלקי המערכת כדי להבטיח את תקינותה. אין להשתמש באביזרים שנראים פגועים בדרך כלשהי.

ויסות לחץ - המשך

• יש לפתוח את שסתומי המכלים באטיות, כאשר פתח היציאה של השסתום מופנה הרחק מהמשתמש או מאנשים אחרים.

• שסתומים אשר אינם מצוידים בגלגל פתיחה (כמו אצט"ל למשל) יש לפתוח רק בעזרת מפתחות מיוחדים המסופקים ע"י הספק. **לעולם אין להכות על השסתומים בכוח בעזרת פטיש כדי לפותחם.**

• לפני ניתוק מכל ריק מהמערכת לצורך החזרתו לספק, יש לסגור את שסתום המכל, להוריד את ווסת הלחץ ולהתקין את כיפת המגן.

5. חיבורי יציאה לשסתומים

- אין להתעסק עם או להחליף חיבורים ומחברים כלשהם שסופקו ע"י הספק לשימוש עבור מיכלי גז ספציפיים.
- יש לבדוק בדיקות תקופתיות את ההברגות על שסתומים, וסתים וציוד אחר כדי לוודא שלא ניזוקו.
- אין לנסות לחבר בכוח למיכל מחברים שאינם מתאימים.

שיקולי בטיחות נוספים ייחודיים לגזים דחוסים מונזלים

- בנוסף לשיקולים הכלליים :
- מלוי חלקי על פי התקנות.
- שימוש בציוד ייעודי לגזים דחוסים מונזלים.

שיקולי בטיחות נוספים ייחודיים לנוזלים קריוגניים

סיכונים פוטנציאליים של נוזלים קריוגניים :

• כוויות קור, גרימת פריכות לפלדה, פלסטיקים וגומי.

• צירת לחץ קצוני במכל כתוצאה מאיד מהיר בעקבות דליפת חום למכל.

• החנקת בעקבות דליפה.

• אש או פיצוץ במקרה של דליפת גז דליק.

שיקולי בטיחות לנוזלים קריוגניים-המשך

בטיחות בעבודה עם נוזלים קריוגניים

- בגדי מגן מתאימים.
- ביצוע איטי וזהיר של פעולות שינוע במיכלים פתוחים - כמו תרמוסים במעבדה למשל.
- עבודה באיזור מאוורר היטב למנוע סכנת החנקת.
- יש לאחסן נוזלים קריוגניים רק במיכלים שתוכננו לשם כך במיוחד.
- את הציוד לשימוש בנוזלים קריוגניים יש לבנות מחומרים העמידים בתכונות החומר ובטמפ' הנמוכות שלו.
- על כל הציוד, כולל הצנרת יש להתקין אביזרי שחרור לחץ.
- לצורך הזרמת נוזלים קריוגניים יש להשתמש רק בקווים שתוכננו לשם כך במיוחד.
- אין לעשן או להרשות עישון או להבות גלויות בכל איזור בו מאוחסנים, משוגעים או מטופלים נוזלים קריוגניים דליקים או חמצן.



גזים דליקים

הגדרה :

גזים אשר הינם דליקים כשמערבבים אותם באוויר בריכוז של 13% ומטה, או שיש להם תחום דליקות רחב מ-12% ללא תלות ב-LFL.

אחסון גז דליק :

- אחסון בבנין נפרד או בחדר נפרד, ללא אוכלוסיה.
- קירות אתר האחסון צריכים להיות מחומר לא בעיר בעל עמידות בפני אש של שעה לפחות.
- באתר האחסון יש להתקין דלתות וחלונות אש.
- אמצעי החימום בבנינים המכילים את הגזים הדליקים יהיו קישור, מים חמים או כל אמצעי אחר שאינו מערב שימוש בלהבה גלויה.
- הציוד החשמלי באתר יהיה ציוד מוגן התפוצצות.
- אין לאחסן או להשתמש בגזים דליקים ליד להבות גלויות, משטח חם, מחמצנים, קוי זרם חשמלי או ליד ציוד חשמלי תת-קרקעי.
- יש להתקין באתר האחסון אמצעי כיבוי גיידים מסוג CO₂ או כימיקל יבש.

אחסון גז דליק - המשך :

•יש לתלות שילוט : "אין לעשן - גז דליק" באיזור האחסון ובכניסה אליו.

•מיכלי גז דליק המאוחסנים בתוך בנין או עם חומרים אחרים, יוחזקו במרחק של לפחות : $20 \text{ feet} = 6.1 \text{ meter}$ מגוזלים דליקים או מחמצן או מחומרים בעירים במיוחד.

•לעולם אין להשתמש בלהבה לצורך איתור דליפת גז דליק. כדי לגלות דליפה כו יש להשתמש בגלאי גז, מי סבון או תמיסה.

גזים אינרטיים

•באיזור בו יש סכנה לדליפת גזים אינרטיים או למחסור בחמצן יש לעבוד בזוגות - אדם אחד באיזור בעייתי והשני משגיח מבחוץ.

•על שני בני הזוג להיות מצוידים בערכות נשימה זמינות.



גזים רעילים

• הטיפול בגזים רעילים יעשה רק ע"י אדם המודע לפוטנציאל הסיכון המלא של הגזים והמצוייד בציוד צגן מתאין לטיפול בחומרים אלה.

• ציוד מגן יכלול : מסיכת גז עם מסנן מתאים או מנ"פ.

• יש למקם את ציוד המגן במקום שהגישה אליו תהיה קלה אך במקום בו לא יזדהם.

• איחסון גזים רעילים צריך להיות בשטח פתוח, או בבנין נפרד חסין בפני אש ולא מאוכלס, או בחדר נפרד העשוי מחומר עמיד לאש במשך שעה לפחות.

• אתר איחסון הגזים הרעילים צריך להיות מסומן בבהירות ומוגן כנגד כניסת אנשים לא מורשים.

גזים רעילים - המשך

• מילוי מיכלי גזים רעילים והשימוש בהם יעשה רק באיזור בעל איזורור מאולץ, עדיף במינדפים בעלי איזורור מאולץ או בשטח פתוח.

• כאשר גזים רעילים נפלטים מתוך ציוד יש להפנותם לאמצעי ספיגה מתאים

• לפני השימוש בגז הרעיל על המשתמש לקרוא את כל המידע על תווית המיכל ואת ה-MSDS של החומר.

• יש להזהיר את כל מי שעובד באיזור הגז לגבי רעילות הגז ואמצעי ההתגוננות כנגדו.

• מדדים לחשיפה : TLV, IDLH.

גזים קורוזיביים

•תוקפים את הרקמות הרכות בגוף, לכן יש צורך להצטייד בבגדי מגן ייעודיים וכמנ"פ לטיפול בחומרים האלה.

•באיזורים בהם נעשה שימוש בגזים קורוזיביים יש להתקין מקלחות ומשטפות עיניים.

•במקרה פגיעה הע"ר המקובלת הינה שטיפה בכמויות גדולות של מים.

•השימוש בגזים קורוזיביים יעשה רק באזור מאוורר היטב.



תקנים ישראלים המתייחסים למערכות להובלה ושימוש בגז:

- ת"י 712 - גלילים מיטלטלים לגז - כללי בטיחות.
- ת"י 606 - גלילים לגזים, סימני היכר.
- ת"י 659 - סימני היכר ואזהרה לצידוד המכיל גזים, גזים אן כבלי חשמל.
- ת"י 637 - גלילים לגזים שסתומים.
- ת"י 607 - גלילים לגז: חיבורי יציאה מהשסתומים.
- ת"י 477 - אצטילן טכני מומס
- ת"י 388 - פחמן דו-חמצני דחוס

תכנית חירום לאירוע גזים דמומים

סוגי אירועים שעשויים לדרוש תכנית חירום :

- רעידות אדמה.
- תקרית שחרור נוזלים קריוגניים.
- תקרית שיחרור גזים דליקים, רעילים או ריאקטיביים.
- אירועי אש, פיצוץ, הפצצות, ניתוק אספקת חשמל.
- אירועי שינוע.

נוהל חירום לאתר קבוע:

- הכנת תרשים של האתר הכולל את כל המבנים, הגבולות, דרכי הגישה והמילוט, מיקום ציוד ואמצעי הצלה ובטיחות, איזורי סיכון.
- איסוף מידע על סביבת האתר.
- ביצוע אנליזה של האירועים העשויים לגרום מצב חירום.
- ניהול החירום יכלול את הנושאים הבאים:
 - רשימת מספרי טלפונים בחירום.
 - תכנית פינוי.
 - רשימת ציוד חירום ומיקומו.
 - מתווה מפורט של האיזורים בהם חומרים מסוכנים מאוחסנים או מטופלים.
 - כרטיסי בטיחות של החומרים השונים.
 - לו"ז לדינוים תקופתיים עם הרשויות ולתרגולים תקופתיים.
 - ניהול בדיקה וביקורת על מערך החירום.

נוהל חירום בשינוע:

•לנהג הרכב המשנע יהי את המידע הבסיסי על החומרים שהוא מוביל והסיכונים שבהם.

•לנהג יהיו את כרטיסי הבטיחות של החומרים.

•הנהג ידע כיצד לנהוג בחירום ולמי להודיע במקרה אירוע.

•הרכב יהיה משולט בשילוט הנדרש לזיהוי החומר וקוד החירום.

פעולות לאחר אירוע:

•ניקוי וחזרה לשיגרה.

•תחקיר והפקת לקחים.

עקרונות הטיפול באירועי גזים דחוסים:

1. כללי:

לפני שמתחילים כל פעולה אופרטיבית בשטח יש לבצע ולוודא את הדברים הבאים :

- זיהוי החומר.
- הערכת הסיכון הנובע מהאירוע.
- בחירת דרך הפעולה בה כדאי לנקוט.

עקרונות הטיפול באירועי גזים דחוסים: (המשך)

2. כללי בטיחות לטיפול באירוע:

א. הערכת מצב ראשונית:

- יש להישאר במרחק בטוח המעלה הרוח ממוקד האירוע.
- יש לסרוק את אתר האירוע מרחוק ולרשום את הפרטים הבאים:

1. מיקום נפגעים ומידת הסכנה הנשקפת להם מהחמ"ס.
2. מיקום אנשים העשויים להיות בסיכון כתוצאה מהתקרית.
3. סימונים או תוויות על המיכל שיעזרו בזיהוי החומר.
4. מהו סוג המיכל או הרכב עליו נמצא המיכל.
5. האם יש נזק למיכל או נראית מנו דליפה.
6. דרכי הגישה והמילוט מאתר האירוע.

עקרונות הטיפול באירועי גזים דחוסים: (המשך)

- ב. שיקולים מנחים לבחירת דרך הפעולה האפשרית:
- מידת הנזק הצפויה ללא כל התערבות באירוע.
 - בחירת המטרות אותן רוצים להשיג בטיפול באירוע.
 - זיהוי דרכי פעולה אפשריות.
 - בחירת דרך הפעולה המומלצת.
 - במהלך הפעולה - בדיקה האם דרך הפעולה שנבחרה היא אכן הטובה ביותר, והאם אין צורך לבצע שינויים בפעולה.

עקרונות הטיפול באירועי גזים דחוסים: (המשך)

- ג. המלצות עקרוניות לטיפול ראשוני במוקד:
- חומרים רעילים וקורוזיביים:
- מיהול החומר והורדת ריכוז בשימוש ברסס מים על ענן.
 - אין להתיז מים ישירות לתוך שלולית נוזל קריוגני.
 - קירור מיכלים חשופים לאש - מרחוק.

עקרונות הטיפול באירועי גזים דחוסים: (המשך)

חומרים דליקים:

- במקרה של שפך או דליפה - הרחקת כל מקורות הצתה.
- במקרה של דליפת גז והידלקותו - ניתוק מקור הגז ורק אחר כך פעולות כיבוי.
- אם לא ניתן לנתק את זרם הגז הבוער - אין לכבותו.
- קירור מיכלים חשופים לאש - מרחוק.

מניעת אש ולחימה באש



- מניעת דליפות של גזים דליקים.
- איחסון בהתאם לדרישות בטיחותיות ותיכנון נכון.
- בקרת נזילות ואוורורן במקרה של גילוי נזילה.
- במקרה של אש יש למנוע מהאש להגיע למיכלי הגז הדליק.
- במקרה והאש הגיעה למיכלי הגז הדליק יש לקררם בשלט רחוק.

מניעת אש ולחימה באש - המשך

תכנית לחימה באש:

• תכלול שירותים ומפות של :

• אתרי איחסון החומרים הדליקים.

• תכנית פריסת אמצעי לחימה באש.

• מיקום אזעקת אש.

• יציאת חירום ודרכי מילוט.

מניעת אש ולחימה באש - המשך

מספר חוקים כלליים שיכללו בתכנית הלחימה באש:

1. יש לפנות מהאיזור כל מי שלא פעיל בלחימה באש.
2. סגירת אספקת הגז הנוצר - אם ניתן לבצע ללא סיכון.
3. ניתוק אספקת החשמל לפני שימוש במים ללחימה באש.
4. להשתמש ברסס מים לקירור חומרים בעירים. להימנע מהתזת מים ישירות לצידוד קר או לנוזל קריוגני.
5. להתקין באתר האחסון זרנוקים המאפשרים התשת סילון וגם רסס מים.
6. במקרה דליפת גז אינרטי - הפעלת שיקול דעת לדרך פעולה רצויה.

הוראות בטיחות מיוחדות לחמצן נוזלי

• על כל הציוד, המכלים והצנרת בהם עובר חמצן לעבור ניקוי מיוחד לחמצן. על הציוד להיות נקי מגרז, שמן ומחומרים פחממניים אחרים.

• אם חמצן נוזלי נשפך על אספלט או על חומר בעיר אחר, אין לדרוך על משטח זה ויש להרחיק מקורות הצתה מהאיזור למשך 30 דקות לפחות אחרי שנעלמו הערפל והקרח מהמשטח.

• במקרה של שריפה בה מעורב חמצן נוזלי, אמצעי הכיבוי היחיד הינו רסס מים המשמים לקירור החומר הבעיר.

• אם חמצן נוזלי נשפך על בגדים, או חומר בעיר אחר הוא עשוי לגרום לאש או לפיצוץ. לכן אם חמצן נוזלי נשפך על בגדים יש להסירם מיידית ולאוררם לפני לבישה מחדש.

• אין לאחסן פחמימנים או חומרים בעירים אחרים באיזורים בהם עשוי להישפך חמצן נוזלי בזמן פעולת שינוע.

הוראות בטיחות מיוחדות למימן נוזלי

• מימן נוזלי הינו דליק יותר ויש לאחסנו, לשנעו ולטפל בו מחוץ למבנה.

• באתרי איחסון ושימוש במימן אסור לעשן, אסורה אש גלויה וציוד חשמלי גלוי.

• מימן נוזלי יש לאחסן ולשנע בכלים שתוכננו במיוחד לשימוש במימן ותחת לחץ חיובי, כדי למנוע חדירת אויר או גזים אחרים למיכל וקפיאתם.

• יש לתלות שילוט: "אין לעשן - גז דליק" באיזור האיחסון ובכניסה אליו.

הוראות בטיחות מיוחדות להליום נוזלי

- שינוע בלחץ חיובי למניעת חדירת אויר ותקיעת שסתומים.
- בדיקה תקופתית של השסתומים: לוודא שהם נקיים ושלא תתקיים זרימה חתרת של אויר.

הוראות מיוחדות לטיפול ב-CO:

- לפני הכנסת CO למערכת יש לוודא ע"י בדיקה עם חנקן שהיא אינה דולפת.
- בכל פעילות הקשורה ל-CO יטפלו לפחות שני אנשים.
- יש לספק לאנשים המטפלים ב-CO מערכת אספקת חמצן/אוויר מתאימה וזמינה למקרה שיחשפו לריכוזי גז גבוהים.
- חשיפה לריכוז CO של כ-4000 ppm עשויה לגרום למוות תוך שעה. חשיפה לריכוזים גבוהים מאוד של CO עשויה לגרום למוות כמעט מיידי.

הוראות מיוחדות לטיפול באצטילן:

• אחסון בג'לים מיוחדים לאצטילן.

