

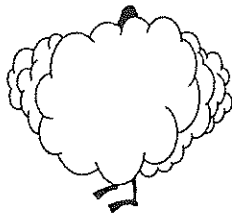
מבוא לכימיה של חומרים מסוכנים



1

נושאי ההדרכה

תכונות פיסיקליות של חומרים כימיים וגזים ☀



תכונות כימיות של חומרים ☀

יסודות, תערובות ותרופות ☀

ריאקציות מסוכנות בין חומרים כימיים ☀

2

תכונות פיסיקליות של חומרים כימיים

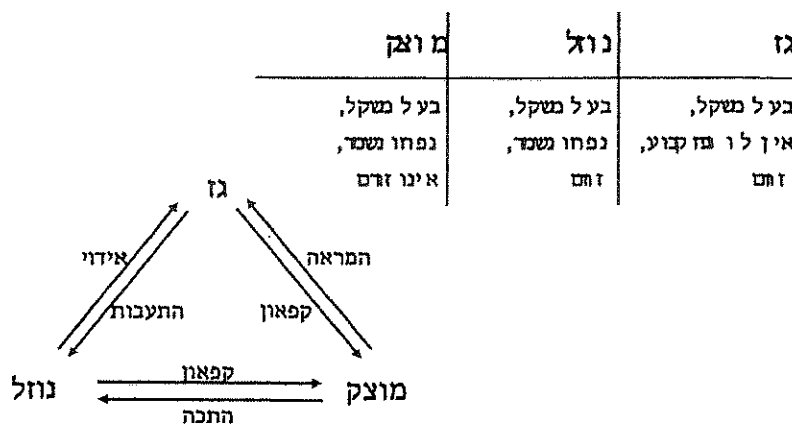
כל החומרים, ובכללם החומרים הכימיים נבדלים בתכונותיהם הפיסיקליות: מראה, ריח, טעם, צליל, תחושה במגע, קשיות, מסיסות, נקודת רתיחה, נקודת קפאון / התכה, צבע משקל סגולי, לחץ אדים...

משקל סגולי: המשקל, בגרמים, של סמ"ק אחד של החומר.

התכונות תלויות במידה רבה במצב הצבירה של החומר בטמפרטורת הסביבה: גז, נוזל או מוצק.

מצבי צבירה של החומר

מצב הצבירה נקבע על ידי מהירות התנועה והמרחק בין האטומים / מולקולות המרכיבים את החומר:



התנהגות גזים אידיאליים

☀ מול אחד של גז* תופס, בתנאים סטנדרטיים, נפח של 22.4 ליטר. בטמפרטורה של 25 מעלות יתפוס נפח של 24.45 ליטר.

☀ גז אידיאלי נתון משנה נפחו, לחצו ואת הטמפרטורה שלו, תוך שמירה על הכלל:

$$\text{גודל קבוע} = \frac{P \times V}{T}$$

* מול גז: כמות הגז בגרמים, השווה למשקלו המולקולרי.

סיכוני בריאות של גזים

גזים דוחי חמצן:

גזים שאינם גורמים נזק ספציפי לגוף, אך נוכחותם בריכוזים גבוהים מסלקת את החמצן ומקטינה ריכוזו באוויר.

דוגמאות: חנקן, הליום, ארגון, מימן, מתן, פרופן, פחמן דו-חמצני...

גזי חנק:

דוגמא: פחמן חד חמצני.

הסיכון: מניעת אספקת החמצן לתאים בחשיפה אליו גרמת עקב התקשרות כימית של הגז להמוגלובין בדם במקום החמצן.

גזים מגרים ורעילים:

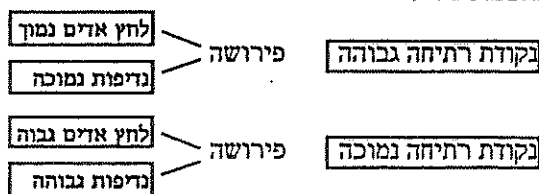
גורמים גירוי ריריות ורקמות בדרגות שונות, החל מגירוי קל וכלה בכוויות חמורות, כגון: פוסגן וכלור. חלק מהגזים הם רעלי מערכות. דוגמאות: תחמוצות גפרית, ותחמוצות חנקן, פוספין, ארסין, מימן גפרי, אוזון, כלור, פלואור ופוסגן.

לחץ אדי הנוזל

- + מעל כל נוזל קיימים אדים - פרודות החומר במצב גזי.
- + האדים יוצרים לחץ על דפנות הכלי.
- + לחץ האדים עולה ככל שטמפרטורת הנוזל עולה.

כמות האדים הנוצרת על ידי החומר
מלווה בלחץ האדים של הנוזל

נקודת רתיחה: הטמפרטורה בה לחץ האדים של הנוזל שווה ללחץ האטמוספירי.



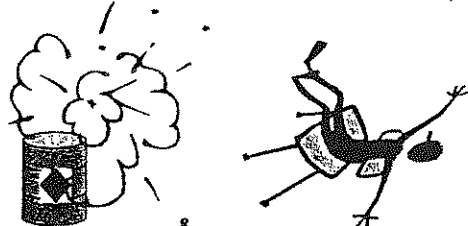
7

למה חשוב לדעת מהו לחץ האדים של נוזל?

במקרה של שפך – לחץ אדים גבוה פירושו סיכון גבוה יותר עקב פיזור אדי החומר למרחק רב.

באחסון – עליית הטמפרטורה של הנוזל במיכל יכולה להביא לפריצת האדים ולפיצוץ.

BLEVE – פיצוץ אדים כתוצאה מאידוי הנוזל הרוחת במיכל



8

תכונות כימיות של חומרים

תכונה כימית היא היכולת לעבור שינוי כימי - בהשפעת מקור אנרגיה חיצוני, כמו: להבה, ניצוץ, אור, לחץ וכד', או במגע עם חומרים אחרים, כגון: אוויר, מים..

דוגמאות:

דליקות

תגובה עם מים



9

שינויים כימיים ופיסיקליים בחומר:

שינוי פיסיקלי: שינוי בתכונות הפיסיקליות. יכול להתרחש ללא שינוי כימי
דוגמאות: הפיכה מנוזל לגז או למוצק.

שינוי כימי: שינוי בתכונות הכימיות - תמיד מלווה בשינוי פיסיקלי כלשהו.
דוגמאות: בעירה, תגובה כימית : ברזל מגיב עם חמצן והופך לחלודה.

שינויים כימיים ופיסיקליים מלווים לעתים קרובות בשינוי באנרגיה הטרמית (חום). השינוי מתבטא בשינוי הטמפרטורה.

10

המצבים הכימיים האפשריים של החומרים

יסודות:

אבן היסוד הבסיסית של החומר. מאופיינים על ידי שם כימי וסמל כימי:

Na	נתרן	דוגמאות:
O ₂	חמצן	

תרכובות:

מורכבות ממספר יסודות שעברו שינוי כימי והתחברו ביניהם לחומר כימי חדש.

H ₂ O	מים	דוגמאות:
NH ₃	אמוניה	

תערובות:

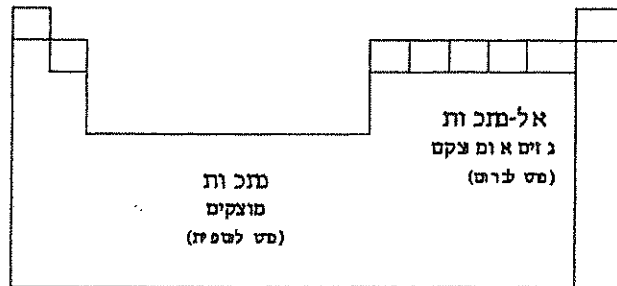
צרוף של יסודות ו/או תרכובות שניתן להפרידן בשיטות פיזיקליות.
הצרוף אינו כרוך בשינוי כימי.

דוגמאות: מלח מומס במים, חול מעורב בטיט, דלק מעורב במים
תערובת הומוגנית תערובת הטרוגנית

המערכה המחזורית של היסודות

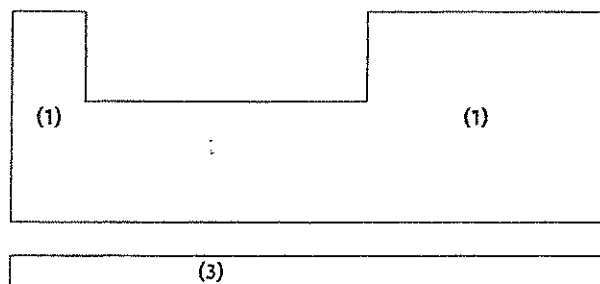
The periodic table shows elements from Hydrogen (1) to Oganesson (118). It is divided into groups (IA to VIIA) and periods (1 to 7). The lanthanide and actinide series are shown at the bottom. The table is labeled with Hebrew text, including 'קטגוריה' (Category) and 'מספר' (Number).

תכונות פיסיקליות של היסודות על פי המערכה המתזורית



13

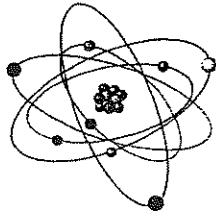
תכונות כימיות של היסודות על פי הטבלה המתזורית



- (1) - היסודות הנפוצים ביותר.
- (2) - מתכות מעבר: רבות מהן רעילות.
- (3) - מתכות נדירות, רבות מהן רדיואקטיביות.

14

מבנה האטום



האטום מכיל שלושה סוגי חלקיקים:

גרעין האטום

פרוטונים - חלקיקים נושאי מטען חשמלי חיובי

ניאוטרונים - חסרי מטען חשמלי

אלקטרונים - חלקיקים נושאי מטען חשמלי שלילי

מספר אטומי: מספר הפרוטונים בגרעין האטום.

משקל אטומי: המשקל היחסי של האטום - נקבע על ידי סכום

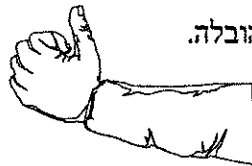
מספר הפרוטונים והניאוטרונים.

משקל מולקולרי: סכום המשקלים האטומיים של האטומים

במולקולה.

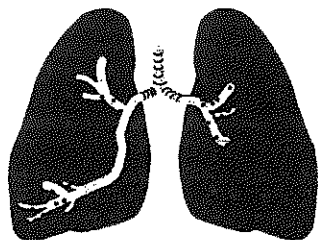
חומרים מסוכנים בשינוע

- ☞ מבוא לבטיחות וגהות תעסוקתית;
- ☞ חדירת חומרים מסוכנים לגוף ומגע עמם;
- ☞ הגדרת רמות מירביות לחשיפה (מושג ה-TLV);
- ☞ חלוקה של חומרים מסוכנים לקבוצות סיכון, כולל דוגמאות;
- ☞ מקורות מידע על חומרים מסוכנים;
- ☞ העמסה משותפת של חומרים שונים – תאימות חומרים בשינוע;
- ☞ טיפול בתקלות ותקריות בעת ההובלה.



חשיפה לחומרים כימיים

- פגיעה ונזק מחומר כימי אפשרית כאשר:
- נושמים אותו עם האוויר למערכת הנשימה.
 - בולעים כמות כלשהי אל מערכת העיכול.
 - מגע ישיר של החומר בעור או בעיניים.



כליעה של חומרים מסוכנים

בליעה של תומרים מסוכנים תיתכן כאשר:

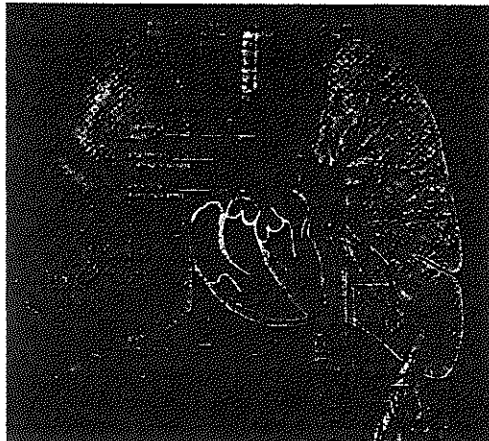
✋ העובד אוכל ושותה (קפה, תה) בסביבת עבודתו.

✋ אבק, אם קיים בסביבת העבודה ישקע לתוך ספל הקפה,

✿ ידי העובד, המחזיקות את הסנדוויץ' או הסיגריה עלולות להיות מזוהמות ולגרום לחדירת מזהמים למערכת העיכול.



זכור!! היגיינה אישית טובה תימנע חדירת חומרים מסוכנים לגוף

[illegible]

Capillary



9706 30
300000
170000
100000



13

3

1

1

1

מגע ישיר של חומר בעור או בעיניים

מגע ישיר של חומר בעור או בעיניים יתרחש כאשר חומר נשפך, דולף או מותז.

ניתן לחלק את החומרים לשתי קבוצות, על פי תגובתם כאשר הם באים במגע עם העור:

👉 חומרים שאינם חודרים דרך העור, אך גורמים להרס הרקמה כאשר הם באים עמו במגע (לדוגמא: חומצות ובסיסים).

👉 חומרים החודרים דרך העור וגורמים נזק לרקמות פנימיות. חומרים אלה יכולים להיספג לכלי הדם וכך לגרום בתוך הגוף (לדוגמא: ממיסים אורגניים כמו: קסילן, טולואן, נפטא, וכן HF).

חשוב !!

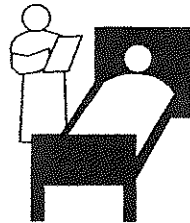
בכל מקרה של מגע חומר כימי בעור או בעיניים, שטוף היטב את האזור הנגוע במים זורמים, במשך 15 דקות לפחות, הסר בגדים שהזדהמו ונעליים.

פנה לעזרה רפואית

אופן החשיפה

☆ **חשיפה אקוטית:** חשיפה חריפה, בה נחשף האדם לריכוז גבוה של חומר, באוויר או במגע ישיר, תוך זמן קצר.

☆ **חשיפה כרונית:** נשימה או בליעה של כמויות קטנות של חומר, לאורך חודשים ושנים, העלולה לגרום, לאחר זמן רב, התפתחות של מחלה תעסוקתית (לדוגמא: אובסטוזיס).



☆ **מחלה תעסוקתית:** מחלה שנגרמה או הוחמרה בעקבות חשיפה מתמשכת לגורם סיכון תעסוקתי (כימי, ביולוגי, פיסיקלי, ארגונימי, וכד') בסביבת העבודה.

פגיעה ונזק ממשי מחומר כימי

מידת הנזק לרקמות הגוף עקב חשיפה לחומר כימי כלשהו תלויה בשלושה מרכיבים עיקריים:

1. מידת הרעילות של החומר
2. הריכוז של החומר באוויר אותו אנו נושמים או בעת המגע עם העור או העיניים
3. זמן החשיפה לחומר הכימי

חשוב !

סך כל הכמות של החומר שנשפג ושוהה בגוף יקבע את מידת הנזק הבריאותי

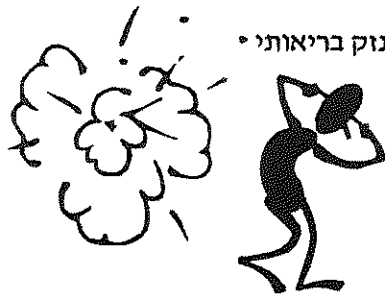
רמות חשיפה לחומרים מסוכנים

סף מירבי לחשיפה: TLV -

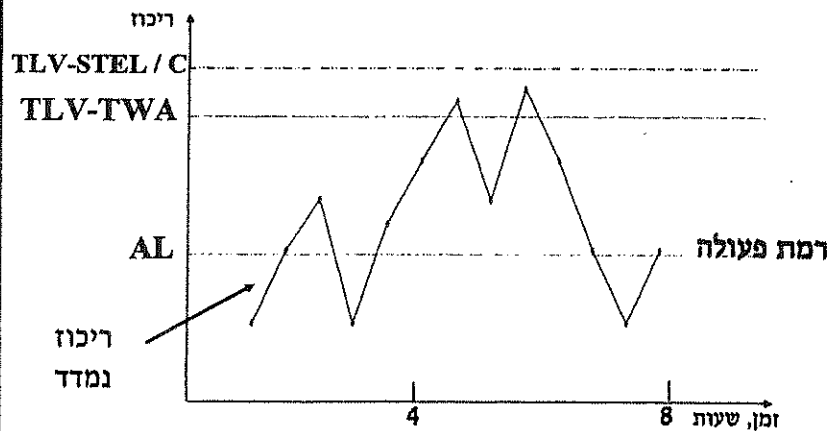
ריכוז החומר באוויר, שכמעט כל העובדים יכולים להיות חשופים אליו במשך 8 שעות ביום, 40 שעות בשבוע, לאורך חודשים ושנים, מבלי שיגרם נזק בריאותי.

רמת חשיפה מסוכנת: IDLH -

ריכוז החומר באוויר, היכול לגרום לאדם נזק בריאותי • בלתי הפיך או מוות בחשיפה אקוטית.



Threshold Limit value - TLV



TLV-TWA - ריכוז ממוצע מירבי, משוקלל על פני הזמן

TLV-STEL / C - ריכוז מירבי לזמן קצר

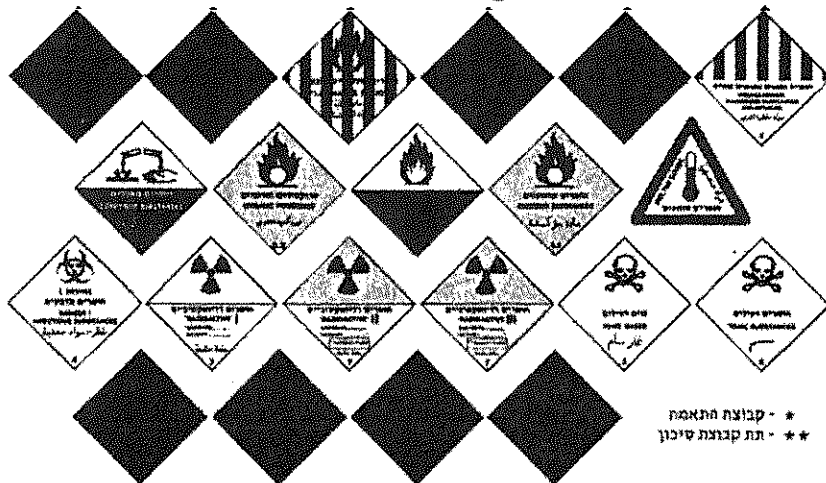
חלוקת חומרים מסוכנים לקבוצות סיכון

סיווג הנדסי (בטיחותי) של חומרים מסוכנים

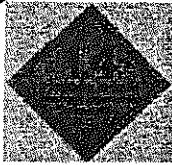


- קבוצה 1: חומרים נפצים
- קבוצה 2: גזים מסוכנים
- קבוצה 3: נוזלים מתלקחים
- קבוצה 4: מוצקים מתלקחים
- קבוצה 5: מחמצנים
- קבוצה 6: חומרים רעילים ומדבקים
- קבוצה 7: חומרים רדיואקטיביים
- קבוצה 8: חומרים מאכלים (קורוזיבים)
- קבוצה 9: חומרים מסוכנים אחרים

סמלי קבוצות הסיכון



* קבוצת התאמה
** תת קבוצת סיכון



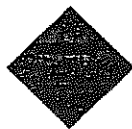
קב'1 חומרי נפץ



- 1.1 פריטים וחומרים בעלי סיכון של פיצוץ כולל (נפצים, מאיצים, לבנות חבלה).
- 1.2 חומרים או פריטים אשר יוצרים הדף במהלך התפוצצות. חומרים אלה אינם בעלי סיכון פיצוץ כולל (פצמ"ר 52, כד' 30 מ"מ נפיע).
- 1.3 חומרים בעלי סיכון לדליקות ופיצוץ מוגבל / או הדף, אך לא פיצוץ כולל (חנ"ה).
- 1.4 חומרים המהווים סיכון נמוך (תחמושת זעירה).
- 1.5 חומרים בעלי רגישות נמוכה מאוד בעלי סיכון של פיצוץ כולל.
- 1.6 פריטים בעלי רגישות נמוכה ביותר שאינם בעלי סיכון של פיצוץ כולל.

קבוצה מס' 2: גזים דחוסים ומקוררים

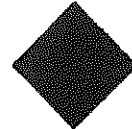
2.2



גז לא דליק ולא רעיל (אינרטי):

הסיכון: דחיית האוויר והורדת ריכוז החמצן.
בריכוז חמצן מתחת ל- 17% נפגע תפקודו הנורמלי של הגוף. יכול לגרום איבוד הכרה, שיתוק ומוות מהיר.

2.1



גז דליק:

הסיכון: התלקחות הגז ופריצת אש או התרחשות פיצוץ.
דוגמאות: מימן, גפ"ס, אצטילן

2.3



גז רעיל:

הסיכון: במינון קטן יחסית עלול לגרום לפגיעה אקוטית (חריפה), עד כדי מוות או התפתחות מחלה תעסוקתית במקרה של חשיפה כרונית.
דוגמאות: אמוניה, פוספין, ארסין, מימן גופר, פלור, כלור ופוסגן.

קריאוגנים

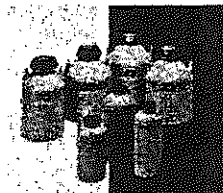
גזים מקוררים, השמורים בטמפרטורות נמוכות - מתחת
לטמפרטורה של 150° -

הסיכון :

כוויות קור במגע בעור או בעיניים.
דחיית האוויר והורדת ריכוז החמצן .

דוגמאות:

אינרטיים : חנקן נוזלי, הליום נוזלי,
ארגון נוזלי.
אחרים : מימן נוזלי (דליק), חמצן
נוזלי (מחמצן).



קבוצה 2.1 , קבוצה 3: נתוני דליקות

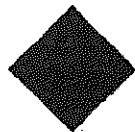
גבולות דליקות / נפיצות

(LEL) גבול נפיצות תחתון
הריכוז הנמוך ביותר של אדים או גז באוויר, שמתחתיו לא תתקיים
בעירה גם בנוכחות מקור הצתה.

גבול נפיצות עליון (UEL)
הריכוז הגבוה ביותר של אדים או גז באוויר, שמעליו לא תתקיים
בעירה. הריכוזים נמדדים באחוזי נפח.
ככל שהגבולות רחבים יותר, כך גדול סיכון השריפה.

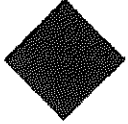
נקודת הבזקה

הטמפרטורה הנמוכה ביותר בה משתחררים מספיק אדים מעל פני
נוזל דליק, אשר במגע עם האוויר יוצרים תערובת שניתן להציתה על
ידי מקור אנרגיה מתאים.



טמפרטורת התלקחות עצמית
הטמפרטורה הנמוכה ביותר בה מתלקח חומר דליק
ללא סיוע מקור הצתה חיצוני.

חלוקת חומרים לקבוצות סיכון

קבוצת הסיכון על פי האר"ם, סמל	דוגמאות	הגדרת הסיכון
1 	משמשים בבינוי ולשימושים צבאיים	חומרים נפצים. עלולים להתפוצץ, תוך גרימת חדף, ריסוק והרס
2.1  3  4  	<u>גזים:</u> מימן, גז"ם, אצטילן <u>נוזלים:</u> אצטון, טולואן, קסילן, נפטא, איזופרופנול. <u>מוצקים:</u> גופרית, זרחן צהוב, אבקת אלומיניום, נתרן, סידן קרביד.	מתלקחים בקלות וגורמים לשריפה. נוזלים דליקים משחררים אדים דליקים, ולהם נקודת הבזקה מתחת ל- 60.5°C

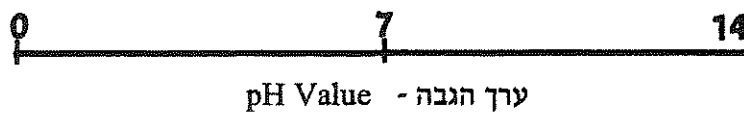
חלוקת חומרים לקבוצות סיכון

קבוצת סיכון על פי האר"ם, סמל	דוגמאות	הגדרת סיכון עיקרי
5.1  5.2 	מי חמצן, גיטראטים, כרומאטים, כלור, חמצן	מחמצנים ופראוקסידים אורגניים. מלבים ועלולים לגרום לשריפה, עלולים להיות קורחיבים לעור, לעיניים ובנשימה
6.1  6.2 	<u>רעילים:</u> מתילן כלוריד, פנול, פורמאלדהיד, <u>מדבקים:</u> חומרים בעלי סיכון ביולוגי	חומרים רעילים: עלולים לגרום פגיעה חריפה ועד מוות בחשיפה אקוטית או מחלה תעסוקתית בחשיפה כרונית. חומרים מדבקים: עלולים להדביק במחלה.

חלוקת חומרים לקבוצות סיכון

קבוצת סיכון על פי האר"ם, סמל	דוגמאות	תגדרה, סיכונים
7 	^{60}Co ^{137}Cs ^{14}C	חומרים רדיואקטיביים, בעלי פעילות (אקטיביות) סגולית גבוהה מ- $0.002 \mu\text{Ci/g}$
8 	חומצות: HCl , H_2SO_4 , HF , HNO_3 בסיסים: NaOH , KOH , NH_4OH	קורחיכים - יכולים לגרום נזק חמור במגע ברקמה חיה. תוקפים מתכות תוך פליטת מימן, עלולים לגרום לתגובה חריפה עם חומרים דליקים ולגרום לשריפה.

חומצות ובסיסים

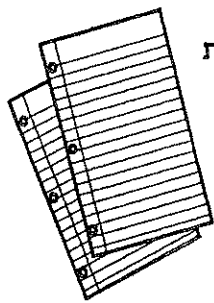


0	חומצות חזקות (מלחית, גופרתית, חנקתית)
1.3	מיצי קיבה
3	מיץ תפוזים
5	חומצה בורית
7	מים
9	סודה לאפייה
14	סודה קאוסטית

מקורות מידע על חומרים מסוכנים

■ **תוויות** - כל מיכל חייב להיות מסומן בתווית זיהוי, הכוללת לפחות את שם החומר, סיכנונו העיקרי ואזהרות מיוחדות.

■ **גיליון בטיחות - (Material Safety Data Sheet - MSDS)** חובת היצרן לספקו עם החומר.



חובת המפעל להחזיק גיליונות בטיחות לחומרים שבשימוש.

גיליון הבטיחות יהיה בנוי בפורמט מוגדר ולו 16 סעיפי מידע.

■ **מקורות מידע, מרכזי מידע, אינטרנט**

גיליון בטיחות *MSDS*

מידע על הספק שם, כתובת, מס' טלפון, פקס

זיהוי החומר / מרכיבים מסוכנים וסיכונם
שם כימי, שם מוכר, % בתערובת, ערכי סף מירביים לחשיפה

מאפיינים כימיים ופיזיקליים
נקודת רתיחה וקפאון; לחץ אדים, צפיפות אדים, קצב אידוי, מסיסות במים, צפיפות; צורה, צבע וריח

נתונים על סיכוני אש ופיצוץ נקודת הבוקה וגבולות דליקות; אמצעי כיבוי ואזהרות מיוחדות

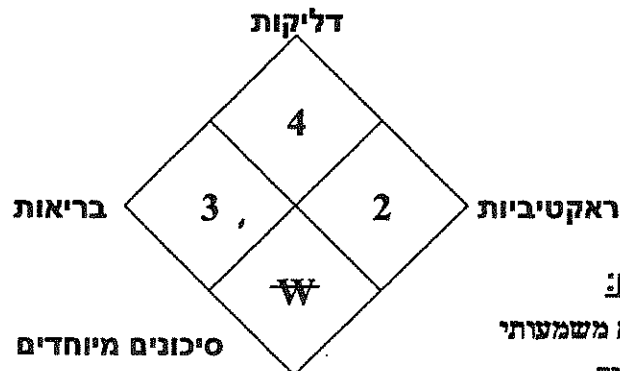
נתוני יציבות וריאקטיביות של החומר
תגובות מסוכנות של החומר עם מים, אוויר, חומרים אחרים; גורמים שיש להרחיקם מן החומר

נתונים על סיכוני בריאות
דרכי חשיפה, השפעה על הבריאות, סימני חשיפה, אמצעים למניעת חשיפה ועזרה ראשונה במקרה של חשיפה

כללי זהירות באחסון, טיפול וטלטול של החומר
טיפול בחומר בשגרה, טיפול בפסולת, טיפול במקרה של דליפה או שפך

אמצעי בקרה נדרשים ואזהרות מיוחדות

קוד צבע מספר



רמת הסיכון:

- 0 - סיכון לא משמעותי
- 1 - סיכון נמוך
- 2 - סיכון בינוני
- 3 - סיכון גבוה
- 4 - סיכון גבוה ביותר

סיכונים מיוחדים

לדוגמא:

W - מסוכן במגע עם מים
 OXY - מחמצן חזק
 חומר רדיואקטיבי.....

קוד פעולות חירום

2PE	
1005	
מרכז מידע לחומרים מסוכנים	יצרן

- 1 - סילוני מים
- 2 - מים בצורת ערפל
- 3 - קצף
- 4 - חומר כיבוי יבש, כאשר השימוש במים אסור

קוד פעולות חירום

האות	סכנת התלקחות או התפתחות	ביגוד מגן אישי	טיפול בשפך
P	כן	בגדי מגן + מסכת הגנה	למהול במים
R	לא	בגדי מגן + מסכת הגנה	למהול במים
S	כן	מסכת הגנה	למתקל במים
T	לא	מסכת הגנה	למהול במים

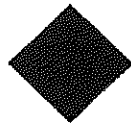
W	כן	בגדי מגן + מסכת הגנה	לאסוף
X	לא	בגדי מגן + מסכת הגנה	לאסוף
Y	כן	מסכת הגנה	לאסוף
Z	לא	מסכת הגנה	לאסוף
E	שיקול פינוי אוכלוסיה		

העמסה משותפת של קבוצות החומרים המסוכנים

- ◀ אל תערבב סוגי חומרים שאינך מכיר, הבא בחשבון שידיעותיך אינן מלאות
- ◀ בכל מקרה שאינו שגרתי, התייעץ עם מומחה
- ◀ דאג שיהיו בידך כל כרטיסי הבטיחות של החומרים שהינך מוביל, בדוק את קודי החרום וברר אם הם דומים. אם לא - פנה לכימאי
- ◀ זכור שחומרים יכולים להיות שייכים ליותר מקבוצת סיכון אחת
- ◀ התכונות המהוות סיכון בעת ההובלה הן התכונות היכולות לגרום לתגובה בלתי נשלטת במידה שהחומרים באים במגע זה עם זה.

סוגי חומרים העלולים להגיב ביניהם בתגובה מסוכנת

- ☆ חומצות חזקות עם בסיסים חזקים
- ☆ חומרים מחמצנים עם חומרים דליקים, אורגניים
- ☆ חומרים מחמצנים עם חומצות חזקות
- ☆ חומרים דליקים וחומרים אורגניים עם חומצות חזקות, מרוכזות
- ☆ חומרים המגיבים ביניהם בריאקציה אקסותרמית, תוך פליטת גז דליק או רעיל, או שתוצרי התגובה קורוזיבים או בלתי יציבים



טבלת העמסה משותפת של קבוצות חומרים מסוכנים

קבוצה	מסלול חסימת	1	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	7	8
1	חומר מתפרץ	O(1)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2.1	גז מתלקח	N	N	O	O	O	O	O	O	N	N	N	N	N
2.2	גז דרוש לא מתלקח	N	N	O	O	O	O	O	O	N	N	N	N	N
2.3	גז רעיל	N	N	O	O	O	O	O	O	N	N	N	N	N
3	חומר מתלקח נוזלי	N	O(2)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4.1	חומר מתלקח מוצק	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4.2	נוזל להתלקחות עצמית	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4.3	מסוכן באש רעב	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
5.1	מחמצן	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
5.2	פראקסיס אורגני	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
6.1	חומר רעיל	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
7	חומר רדיואקטיבי	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
8	חומר קורוזיבי	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

מקרא:

- O - ניתן להעמסה באותו רכב או מכלול מסע
- N - לא ניתן להעמסה באותו רכב או מכלול מסע
- (1) בכפוף לחוק חוסרי הנפץ של משרד העבודה והקנות הובלת חומרים מסוכנים של משרד התחבורה
- (2) לא ניתן להעמסה באותו רכב כששתי הקבוצות בתפוזות
- (3) לא ניתן להעמסה באותו רכב כשהחומר מקבוצה 3 הוא מיטרומתאן.
- (4) לא ניתן להעמסה באותו רכב כשהחומר מקבוצה 6 ניתן להצתה ולבעירה.
- (5) לא ניתן להעמסה באותו רכב כשהחומר מקבוצה 6 הוא ציאניד וחומר מקבוצה 8 הוא חומצה.
- (6) לא ניתן להעמסה משותפת כשאחד החומרים בסיס חזק והשני חומצה חזקה.

שים לב: המיון חייב לקחת בחשבון את תכונות האינטראקציה בין החומרים:

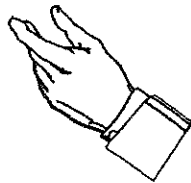
דליקות	קורוזיביות	כושר חימצון
	יכולת חיזור	נפיצות
	רדיואקטיביות	ריאקטיביות

הרעילות אינה פרמטר נבחן, אולם אם תוצאת התגובה בין החומרים המועמדים היא גז רעיל, גז דליק, פליטת חום רב, אין להרשות העמסה משותפת של חומרים אלו.

זכור!

הטבלאות אינן נותנות מידע מלא.
בדוק תמיד את התכונות הספציפיות של החומרים שהנך מוביל

רשימת ציוד הבטיחות ופיגוד מגן ברכב



- ❖ שני מטפי אבקה 6 ק"ג.
- ❖ ערכת עזרה ראשונה לרכב.
- ❖ מיכל מים 20 ליטר.
- ❖ פנס מוגן התפוצצות.
- ❖ בקבוק שטפן לשטיפת עיניים.
- ❖ ציוד מגן אישי, הכולל:
 - כפפות (עמידות בחומרים, כפפות חום),
 - חליפת מגן עמידה בחומרים,
 - מגפיים עמידות לחומרים,
 - מגן פנים מלא,
 - ציוד מגן נשימתי.

תקלות, תאונות ושריפות

תקלה ברכב:

- עצור את הרכב במרחק 500 מטר לפחות מאזור מגורים.
- אין להכניס רכב עמוס לטיפול.
- אין להשאיר רכב עמוס ללא שמירה.
- אין לבצע תיקונים ברכב עמוס פרט לתיקון חיוני כגון: החלפת גלגל, תיקון במערכת חשמל או דלק.
- אם אין אפשרות לתקן, יש להודיע למפעל השולח ולמשרד ההובלה.



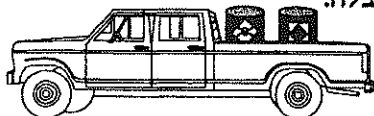
נפילת מטען:

- אין לגעת במטען ללא אישור נציג המפעל השולח.
- הרחק סקרנים מהמקום וכוון התנועה עד לבוא המשטרה.

תקלות, תאונות ושריפות

דליפת חומר מסוכן:

- לבש ציוד מגן
- הודע למשטרה. מסור: שם החומר, מס' אר"ם, קוד פעולות חירום, מיקום מדויק של האירוע.
- עצור את הדליפה - אם אפשר ללא סיכון (גש תמיד כשהרוח בגבך!)
- עצור תנועה דו-כיוונית.
- הודע למפעל השולח ולמשרד ההובלה.



אם פורצת שריפה ברכב:

- הרחק כלי רכב אחרים.
- נסה לכבות השריפה - אם אפשר ללא סיכון.
- אם אפשר להסיע הרכב, הרחק אותו לשטח פתוח.
- אם יש סכנת התפוצצות, פנה את המקום למרחק 600 מטר לפחות.

הסיכונים הכרוכים בדליפת גז או בשפך חומר כימי

סיכון לנהג ולאנשים בקרבת מקום:

- ♦ חשיפה לחומר מסוכן בנשימה או במגע בעור או בעיניים.
- ♦ סכנת פיצוץ.
- ♦ התלקחות החומר ופריצת שריפה.
- ♦ תגובה חריפה של החומר עם גורמים או חומרים אחרים, שתוצאתה פיצוץ, שריפה, פליטת גז רעיל או דליק.

סיכון לסביבה:

- ♦ התפזרות גזים או אדים מסוכנים בסביבה.
- ♦ חדירת חומר מסוכן לביוב יכולה לגרום פיצוץ במערכת הביוב.
- ♦ חדירת חומר מסוכן למקורות מים וזיהומם.
- ♦ התלקחות החומר, שריפה או פיצוץ.

תרגיל

כתוב הוראות חירום לטיפול באירוע שמעורבים בו החומרים הבאים:

שם החומר	סיווג סיכון ראשי ומשני	קוד פעולות חירום	קוד NFPA
חומצה גפרתית	8	2P	3,0,2-W
חומצה חנקתית	5.1, 8	2PE	4,0,0, OX
חומצה אצטית	3, 8	2P	2,2,1
סידן קרביד	4.3	4Y	3,3,2-W
סודה קאוסטית	8	2R	3,0,1

ניטרול הסיכון

- ניטרול חומצה ייעשה אך ורק על ידי בסיס חלש או מהול (20% או פחות).
- ניטרול בסיס ייעשה אך ורק בעזרת חומצה חלשה (ערך הגבה 3 או יותר)
- לא בכל מקרה ניתן לשפוך את החומר המנוטרל לביוב. לדוגמא: חומצה כרומית, חומצה הידרופלואורית.
- לא ניתן לנטרל חומרים שאינם בסיסיים או חומציים.
- פעולת הניטרול יש בה סכנה של טעות בבחירת החומר המנטרל.

טיפול בשפך של חומר כימי

1. הודע על האירוע לחברת ההובלה ולמשלח והזעק עזרה, מיד עם גילוי שפך של חומר כימי, או שפך של חומר החשוד כחומר כימי.
2. פנה אנשים ורכבים מהאזור וחסום הגישה אליו.
3. אם הותז חומר כימי על אדם, דאג לסייע לו בשטיפת האזור הנגוע במים. הסר בגד שספג את החומר.
4. לבש ביגוד מגן מתאים: כפפות, משקפי מגן, מסכת נשימה כמתחייב מסוג החומר וכמותו.
5. ספוג (אל תנטרל) השפך בעזרת חול, זורמיקוליט או חומר ספיגה אחר.
6. אסוף את החומר הסופג בשקיות פוליאתילן. שברי זכוכית הכנס לקופסת קרטון והעבר הכל לחבית המיועדת לפסולת או למיכל מתאים.
7. שטוף היטב האזור במים ואוורר עד למצב בו לא יוותר ריכוז מסוכן באוויר.
8. הסר בגדי המגן והשלך גם אותם (למעט מסכת הנשימה) למיכל הפסולת.
9. וודא פיגוי הפסולת לרמת חובב. סמן החבית בהתאם לסוג הפסולת.
10. השלם ציוד חרום שהתכלה.

בצע תחקיר בעזרת מנהלך - אסוף עובדות ונתונים על האירוע. הפק לקחים ויישם.

התנהגות במקרה של דליפת גז

פנה האנשים מהאזור והזעק עזרה .
בכל טיפול באירוע דליפת גז, הצטייד במנ"פ ובבלבוס מגן נוסף על פי דרגת הסיכון של הגז.

במקרה של דליפת גז מגליל הגז או ממכל חנקן נוזלי – הימנע ממגע עם הנוזל.

יש דליפה, מהר!

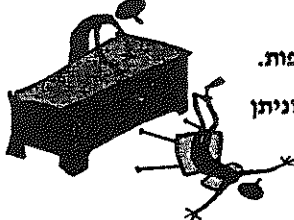
הפסק דליפת הגז, אם ניתן, ללא סיכון אישי
במקרה של אש – קרר גלילי הגז ברסס מים.

בסיום האירוע :

בדוק ריכוז הגז באמצעות מכשיר מתאים לגילוי דליפות.

אין להיכנס לאזור עד לאחר שהובהר שהאזור בטוח וניתן אישור לסיום האירוע.

הישמע להוראות צוותי ההצלה.



10 מלי התנהגות בתאונה שמעורבים בה חומרים מסוכנים

1. הנח שהמסען מסוכן – עד שיוכח אחרת. השתמש בשכל הישר.
2. דווח על התאונה לגופים שונים, כמו משטרה, מכבי אש וכד'.
3. הישאר בצד שממנו נושבת הרוח. אל תיכנס לאזורים נמוכים בהם עלול להצטבר גז או אדים כבדים מהאוויר.
4. אל תהלך בתוך אזור שבו נשפכו חומרים ואל תיגע בהם. הרחק אנשים לא חיוניים מהאזור. בודד את אזור הסכנה ומנע כניסת אנשים אליו. מנע "ציד מזכרות". הרחק כל חומר דליק (עץ, נייר, שמן) ואל תאפשר תנועת כלי רכב דרך האזור הנגוע.
5. אל תעשה מעשי גבורה לבצע את הבלתי אפשרי. פציעתך לא תסייע לטפל במצב. עשה פעולות לעצירת נזילות או מניעת התפשטות שריפה רק כאשר הן אינן מסכנות אותך.
6. לבש ביגוד מגן מתאים: כפפות, משקפי מגן, מסכת נשימה כמתחייב מסוג החומר וכמותו. הימנע משאיפת גזים ועשן. זכור: חוסר ריח אינו הופך גזים ואדים לבלתי מסוכנים.
7. הימנע משימוש בלפידים או אבוקות. אתה עלול לגרום לשריפה. השתמש בחרוטים לחסימה.
8. חל איסור מוחלט על עישון באזור המסוכן.
9. הוצא נפגעים מהאזור המסוכן וטפל בהם על פי יכולתך. נקט בכל הצעדים האפשריים להצלת חיים. השאר את הנפגעים תחת השגחה עד להגעת העזרה.
10. אם באזור התאונה פועל יותר מגוף אחד, יש לוודא שקיים שיתוף פעולה ותיאום בין הגופים. וודא מי המפקד ודאג שכל האנשים בשטח ידעו זאת.

