

קרח יבש

בשנת 1927 בקשה "החברה לקרח יבש של ארה"ב" להגביר את השיווק של קרח יבש, ופרסמה את המודעה הבאה:

אם יש לך בעיות קירור, בדוק שימוש בקרח יבש! הוא עשוי לחסוך לך השקעה גדולה!

תאור המוצר:

"קרח יבש" הוא המצב המוצק של החומר פחמן-דו-חמצני, (חומר הנמצא במצב גזי בכל המשקאות המוגזים). הוא דומה במראהו לקרח שנוצר ממים, אבל הרבה יותר קר. קרח יבש הופך לגז בטמפרטורה של כ- -80°C בקצב איטי מאוד. גז זה כבד מאוויר.

יתרונות המוצר:

אין טפטוף; האדים הם גז יבש ובלתי מסוכן; מאפשר משלוחים של חומרים מתכלים בדואר מהיר במיכלי נייר חד- פעמיים; אין מים או לחות המזיקים לחפץ הנשלח.

מה חוסכים על ידי שימוש בקרח יבש?

משקל – כמות גלידה ארוזה כראוי עם קרח יבש תשקול כרבע ממשקלה בשיטות הקירור המקובלות.

בלאי – בשל היעדר לחות יש חיסכון בעלויות רבות של בלאי במשאיות ובמיכליות הקירור.

עלות המשלוח – אריזות קלות וחד-פעמיות חוסכות בעיות של אובדן, אחסון ואיסוף מיכלים ריקים. לדוגמה: ניתן לשים כ- 2 ק"ג קרח יבש בשקית נייר מעל קרטון גלידה של 20 ליטר, והגלידה תשאר מוצקה מעל 18 שעות.

זמן השימוש – שומר על טמפרטורה נמוכה לאורך זמן. במכל מבודד היטב יש איבוד של כ- 10% ממשקל הקרח היבש כל 24 שעות.

1. במכל מבודד היטב שמו 20 ק"ג של "קרח יבש" לשמירה על מזון העלול להתקלקל בטמפרטורת החדר. מה תהיה מסת "הקרח היבש" במכל לאחר 24 שעות?

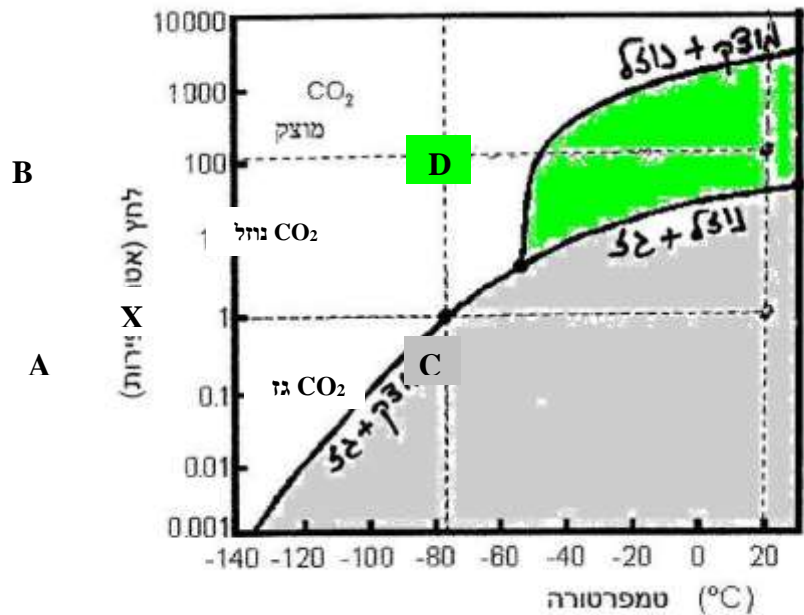
- א. 20 ק"ג ב. 18 ק"ג ג. 16 ק"ג ד. 10 ק"ג

2. אחד השימושים הנפוצים בקרח יבש היא למטרות שמירה על מזון ותרופות בצידניות, בעת שינועם (העברתם ממקום למקום). שימוש זה מקובל למרות שקרח יבש יקר בהרבה מקרח רגיל. מדוע בכל זאת משתמשים בקרח יבש בשינוע? סמנו ליד כל משפט נכון/לא נכון:

- א. קרח יבש מקרר לטמפרטורות נמוכות יותר. נכון/לא נכון
ב. קרח יבש שומר על הקור זמן קצר יותר. נכון/לא נכון
ג. קרח יבש אינו מרטיב את הצידנית. נכון/לא נכון
ד. קרח רגיל יוצר לחות שעלולה להזיק למזון ולתרופות. נכון/לא נכון

3. לסיום שנת הלימודים החליט אופיר להציג לחבריו "מעשה קסמים". הוא לקח קופסת פלסטיק קטנה, המשמשת לאחסון פילים לצילום, הכניס לתוכה באין רואה חתיכת קרח יבש בזהירות רבה וסגר היטב את המכסה. הוא הניח את הקופסה הסגורה במרכז השולחן, הבטיח לחבריו שיצליח לפתוח את הקופסא מבלי לגעת בה ולחש "מילות קסם" משונות. לפתע נפתח המכסה ועף למרחק של כשלושה מטרים. מהו סוד ה"קסם"? הסבירו בעזרת המודל התלקיקי (תורת החלקיקים).

4. לפניכם חלק מדיאגרמה המתארת את מצבי הצבירה של הפחמן הדו חמצני בלחצים ובטמפרטורות שונות. הנקודה המשולשת (X) היא הנקודה שבה מתקיימים שלושת מצבי הצבירה בשיווי משקל. הקווים מתארים את התנאים בהם יש מעברים בין מצבי הצבירה השונים (דוגמה: הקו המסומן "מוצק + נוזל" מייצג את התנאים בהם קיימים שני מצבי הצבירה מוצק ונוזל יחד בשיווי משקל).



על הדיאגרמה מסומנות הנקודות X, A, B, C, D. רשמו בטבלה את הטמפרטורה והלחץ שבהם נמצא הפחמן הדו חמצני, וכן את מצב(ים) הצבירה שלו בכל אחת מהנקודות. היעזרו בטבלה הבאה:

הנקודה	הלחץ (באטמוספירות)	הטמפרטורה ($^{\circ}\text{C}$)	מצב(ים) הצבירה
A			
B			
C			
D			
X			מוצק, נוזל, גז

5. היעזרו בדיאגרמת מצבי הצבירה וענו על השאלות הבאות:

א. מתחילים לחמם את הפחמן הדו-חמצני בנקודה B. הלחץ נשאר קבוע. באיזו טמפרטורה יהפוך הפחמן הדו חמצני לנוזל?

ב. מה יש לעשות כדי להפוך פחמן דו-חמצני בנקודה B לגז מבלי לשנות את הטמפרטורה?