

מדידת הטמפרטורה בניסויי הקלורימטריה*

מאת: רלו שוררץ
בית ספר תיכון עירוני ה'
ע"ש פלימן
חלפה

אחת מן הבעיות המרכזיות בתוכנית "חשמל ואנרגיה" לכיתה ט', היא מדידת הטמפרטורה באמצעות הטרמומטר שרגישותו 0.2°C .

ידוע שבעבודותינו עם התלמידים, לא פעם קורה שתוצאות ניסוי מסוים אינן מצליחות להוביל אותם לחסקת המסקנות הרצויות ע"י המורה, וזאת לא מעט בגלל העובדה, שהשימוש בטרמומטר שחתכו פירמדה משולשת אינו כוח ובמיוחד כשמדובר בתלמידים בכיתה ט' שעדיין לא רכשו מספיק מיומנויות בעבודה מעשית.

באופן אובייקטיבי העבודה כטרמומטר הנ"ל מעלה קשיים בפני התלמידים, וזאת משתי סיבות עיקריות:

1) האפשרות לראות את "עמוד הכספית" רק מזווית ראייה מצומצמת ביותר.

2) קריאת הטמפרטורה כאשר הטרמומטר נמצא במצב אנכי לגבי הקלורימטר (במקרה זה - כוס קלקר).

לא כמו בניסויים על שימור האנרגיה במנוע, בהם הטרמומטר מוחזק היטב במצב אנכי וכגובה המאפשר לתלמידים קריאת נוחה של הטמפרטורה, בכל הניסויים בהם משתמשים בכוס הקלקר, הטרמומטר הזקוף חופשי לנוע במכסה המחזיק את הנגד, דבר המחייב את התלמידים להתכופף ובאותו זמן להחזיק בעצמם בטרמומטר כדי לאתר את מפלס הכספית. אם ניקח כחשבון גם את העובדה שלפעמים דרושה הסתכלות מתמדת על הטרמומטר, נבין בקל מדוע רוב הטעויות בניסויים בקלורימטריה נובעות דווקא מקשיי קריאת הטמפרטורה, בהנאים הנתונים.

נוסיף לכל אלה גם את העובדה החשובה שבטמפרטורות נמוכות, מ- 16°C - 18°C , הכספית אינה מכבצת מעבר למכסה הקלורימטר, ועל התלמיד לנקוט בכל מיני "שיטות" כדי לגלותה.

* התוצאות המפורטות של המדידות שבוצעו במחלקה להוראה המועים לבדיקת הקלורימטר מתוארות בהסקיר P81/3 הנמצא בטפריית המחלקה.

מנסיובי בעבודה ובמיוחד מן ההערות של התלמידים כגון "קשה לתפוס את הכספית ולקרוא את הטמפרטורה כאשר הטרימומטר זז" - הגעתי למסקנה שניתן לשפר את הדגם הקיים המוצע לנו בתוכנית רחובות.

כתרשים 1, מוצג הקלורומטר

אותו כניתי בעזרת מר משה בוסידן,

מורה לאומנויות טכניות בבית ספרנו.

במקום הכוס מקלר, השתמשתי בכוס A

עשויה מפלסטיק שאותה אפשר להשיג

בחנויות לכלי-בית תמורת סכום מבוטל.

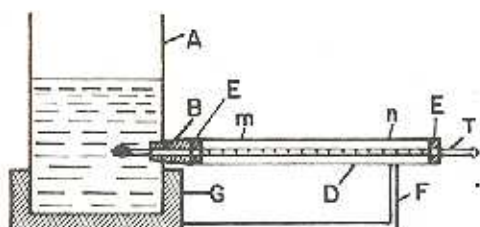
יתרונה הוא, שקוטרה מתאים למכסה

אליו מחובר הנגד וקיבול החום

הסגולי שלה זניח. נוסף לכך,

דפנותיה קשוחות וזה מאפשר לקדוח בהן

חור.



באמצעות פקק גומי B, שתמנו את החור שנקדח בדפן הכוס, קודם שהכנסנו את

הפקק לחור, העברנו דרכו את הטרימומטר T. רצוי שחלקו הגדול של הפקק

ישאר מחוץ לכוס.

כדי למנוע את שבירת הטרימומטר במצבו האופקי החדש, השתמשנו בצינור

אלומיניום (אפשר גם מפלסטיק) שהורכב כפקק באופן שהטרימומטר נמצא לאורך

צירו. את יציבות הטרימומטר הבטחנו בעזרת זוג טבעות גומי, E, מטיפוס

"פקונג" בהם משתמשים בשרכרבות.

לאורך הצינור נעשה חריץ, ת-מ, שרוחבו כ-1 ס"מ, המאפשר הסתכלות על

תזריג הטרימומטר.

כדי להעניק יציבות טובה למערכת הוספנו לכך העץ G, המסופק ב"מערכת

קלורומטריה", תומך I מאלומיניום המחזיק את הצינור קרוב לקצה המרוחק

שלו.

בסופו של דבר, נתקבלה מערכת חדשה, נוחה מאוד לעבודה, שעלותה מזערית

ואשר מחזיקה מעמד, למעשה, זמן בלתי מוגבל.

הקלורומטר החדש נוסה בעבודה עם התלמידים, ואלה הם יתרונותיו על פני

הדגם הקיים:

1. קריאת הטמפרטורה נעשית כאשר הטרמומטר במצב אופקי, תוך הסתכלות מלמעלה וללא צורך לגעת בו.
2. אפשר לערוך ניסויים בקלורимטריה בכל עונות השנה: גם בטמפרטורות נמוכות, אפילו בקירבת 10°C , כספית הטרמומטר תראה מחוץ לכוס.
3. הטרמומטרים מוגנים מפני שכירה ע"י צינור האלומיניום (בזמן שאין עובדים עם המערכת, ניתן לסובב את הצינור כך שהחריץ ה-m יופנה למטה, ותוך כדלי כך הטרמומטר מכוסה לחלוטין).
4. תוצאות הניסויים השתפרו לעין שיעור וזאת, כאמור, עקב העובדה שנוח לתלמיד יושב לעקוב אחרי מפלס הכספית. יש לזכור שהיבט זה חשוב כאשר עובדים עם תלמידים בכיתות נמוכות כי בעיניהם ניסוי טוב הוא ניסוי שהתוצאה שלו "יוצאת".

בסיכום, מהניסיון שרכשתי בעבודתי הגעתי למסקנה, שמבחינה דידיקטית וכן לגבי העבודה היום-יומית, הושג שיפור רב בכיוצו הניסויים הקשורים לשימוש בטרמומטר ה"בעייתית" בתחום הקלורимטריה.

כיום, אנחנו עובדים בבית ספרנו רק במערכות כאלה שתוארו לעיל, והן עומדות במבחן המציאות היום-יומית.

הועדה לאנרגיה אטומית פרסמה חוברות אחדות היכולות להיות לעזר לתלמידי הפיסיקה. עד עתה יצאו לאור:

כורים גרעיניים

קרינה גרעינית

את החוברות ניתן לקבל על ידי פניה אל:

מר דוד רנן
מנהל קשרי חוץ
הועדה לאנרגיה אטומית
רח' האוניברסיטה 26
רמת אביב, תל-אביב
טל': 427504, 03-415111