



קביעת ויטמין C בשיטה יודומטרית

מטרות הניסוי

- א. קביעת אחוז ויטמין C בטבליות ובמיץ.
- ב. הכרת תגובת החימצון של חומצה אסקורבית על ידי יוד.

חומר קריאה

על השיטה היודומטרית:

Harris, D.C., Quantitative Chemical Analysis, pp. 45-42, 369 ed.

מושגים מרכזיים

חמצון-חיזור, השיטה היודומטרית, חומצה אסקורבית.

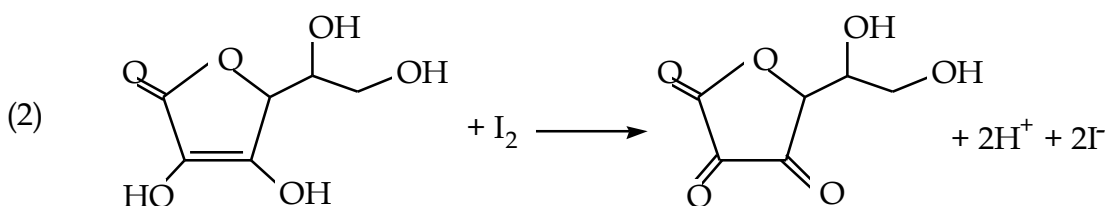
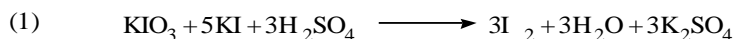
רקע תיאורטי

ויטמינים הם חומרים אורגנים המצויים במיני מזון וחיוניים לתזונת האדם ובעלי החיים. חוסר בוויטמינים גורם לבעיות בהתפתחות וליקוי בתפקוד מערכות שונות בגוף. נוהגים למיין את הויטמינים בהתאם למסיונותם במים (ויטמינים B ו-C) ובממסים אורגנים (ויטמינים K, E, D, A). ויטמין C (חומצה אסקורבית) מצוי בפירות ובירקות ובמיוחד בפרי הדר. הוא מעורב במסלולים מטבוליים רבים, חשוב בריפוי, ביצירת תאי דם ובהתפתחות העצמות והרקמות. העיסוק בוויטמין C החל כאשר התברר הקשר בינו לבין מחלת הצפדינה. (על קשר זה תקרא בעצמך בספר Biochemistry, Stryer). בשנת 1928 הוא בודד לראשונה על ידי הביוכימאי A.S. Gyorgyi ובשנת 1935 סונתז לראשונה על ידי N. Haworth. השניים קבלו על כך פרס נובל ברפואה ובכימיה, בהתאמה. רוב בעלי החיים מייצרים ויטמין C בגופם כאשר חומר המוצא הוא גלוקוז, אולם כמה מהיונקים הגדולים, כולל האדם, אבדו את כושרם לייצר ויטמין. תפריט מאוזן הכולל ירקות ופירות טריים מספק את הדרישה היומית של הגוף לויטמין C, אם כי יש הטוענים שתוספת מלאכותית של הויטמין מסייעת במניעת מחלות. חומצה אסקורבית, (ויטמין C) עוברת חמצון מהיר ובאופן כמותי על ידי יוד בתמיסה חומצית. בניסוי שלנו, נקבע ויטמין C בשתי שיטות: בשיטה ישירה ובשיטה עקיפה.



1. השיטה הישירה

בתגובה בין יודאט IO_3^- ליודיד I^- , נוצרת כמות ידועה של יוד I_2 (תגובה 1), שמגיב עם חומצה אסקורבית בתגובת חימצון חיזור (תגובה 2).



חומצה אסקורבית

דה הידרוקסי חומצה אסקורבית

אנו משתמשים בתמיסת עמילן כאינדיקטור ונקודת הסוף נקבעת על ידי הופעת הצבע הכחול המעיד על סיום התגובה של החומצה האסקורבית עם היוד. כלומר, חישוב מספר המולים של החומצה האסקורבית בשיטה זאת יתבצע כך:

$$n_{AA} = n_{I_2} = 3n_{KIO_3}$$

2

כלים וחומרים

תמיסת KIO_3 0.005M	פיפטה וולומטרית 20 מ"ל
$\text{KI}_{(s)}$	משאבה למילוי פיפטה
תמיסת H_2SO_4 0.5M	בקבוקי מדידה 250 מ"ל
טבליות ויטמין C	2 כוסות כימיות 250 מ"ל
מיץ תפוזים	מכתש ועלי
תמיסת עמילן 1%	משורה 5 מ"ל
	משורה 25 מ"ל
	2 ביורטות+ משפך
	מגנט



מהלך הניסוי

1. המסת טבלית ויטמין C

-שקול טבליה של ויטמין C במאזנים אנליטיים (עד דיוק של 0.1 מ"ג).
-כתוש את הטבליה, העבר אותה לבקבוק מדידה של 250 מ"ל, והמס אותה במעט חומצה $0.5M H_2SO_4$ (כ - 20 מ"ל).
-השלם עד לקו עם מים מזוקקים (שים לב לכך שלא כל הטבלית התמוססה ונוצרה תמיסה עכורה, שנובעת מחומרים לא מסיסים שמוספים לטבליה. אבל לחומצה האסקורבית יש מסיסות מספיק טובה במים).

2. קביעת ויטמין C בטבליות בשיטה ישירה

-מלא ביורטה בתמיסת KIO_3 .
-בפיפטה ולומטרית קח דגימה של 25 מ"ל מתמיסת ויטמין C שהכנת והעבר אותה לכוס של 250 מ"ל.
-הוסף לכוס 3 מ"ל של תמיסת $0.5M H_2SO_4$ ו-1.3 גר' של KI (שקילה גסה).
-הוסף 10 טיפות עמילן, טטר עם תמיסת KIO_3 , עד להופעת צבע כחול יציב.
חזור על הטיטרציה פעם נוספת

4. קביעת ויטמין C במיץ, בשיטה הישירה

בחלק גדול מהמיצים כמות הויטמין C קטנה ולכן קבל מהמדריך טווח מוערך של כמות הויטמין C בדוגמא כדי שתוכלו לדעת אם ניתן לקבוע את כמות ויטמין C בשיטה זאת.
קח במשורה ישירות מהדוגמא 25 מ"ל מיץ והעבר לארלנמאייר. הוסף 1.3 גר' של KI (שקילה גסה) וכ- $0.5M H_2SO_4$.
הוסף 10 טיפות עמילן וטטר עם תמיסת KIO_3 , עד להופעת צבע כחול יציב. חזור על הטיטרציה פעם נוספת.

חישובים ושאלות

חשב את הכמות והאחוז של חומצה אסקורבית בטבליות ויטמין C ובמיץ, לפי השיטה הישירה.

שלב ב' - מהלך החקר

1. נסחו לפחות 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות הניסוי שביצעתם.
- בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם.
- נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים.
- נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
- נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי רלוונטי ונכון.



2. תכנון ניסוי שיבדוק את השערתכם.

- הגדירו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי.
- ציינו את הגורמים הקבועים.
- פרטו את כל שלבי הניסוי, כולל שלב הבקרה.
- הכינו רשימה מפורטת של חומרים וציוד הדרושים לביצוע הניסוי המתוכנן.
- קבלו את אישור המורה למהלך הניסוי שהצעתם.
- העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

3. בצעו את הניסוי שהצעתם כפי שאושר על ידי המורה.

- הציגו את התצפיות ואת התוצאות בצורה מאורגנת (טבלה, תרשים, גרף וכו')
- פרשו ונתחו את התוצאות.
- הסיקו מסקנות רבות ככל האפשר על סמך כל תוצאות הניסוי.
- התייחסו לקשר שבין המסקנות לשאלת החקר והשערה.
- חפשו בספר הלימוד ובמקורות נוספים מידע על הגורמים שעשויים להשפיע על מהירותן של תגובות והסבירו את מסקנותיכם על בסיס ידע מדעי רלוונטי ונכון.

4. בדיון המסכם הקבוצתי

- התייחסו בביקורתיות לתוצאות הניסוי (מבחינת דיוק הנתונים , מגבלות הניסוי וכו')
- התייחסו בביקורתיות למידת ההתאמה בין המסקנות להשערות (תוקף המסקנות)
- במידת הצורך הצביעו על השינויים הרצויים בתהליך החקר (בניסוח השערה , בתכנון הניסוי וכו')
- רשמו שאלות נוספות שהתעוררו בעקבות הניסוי כולו.
- הכינו את סיכום ניסוי החקר של קבוצתכם להצגה בפני הכיתה.

5. הכינו דווח בכתב, הכולל את כל שלבי הפעילות ואת הרקע המדעי המתאים.
אם חסר לכם מידע חפשו במקורות מידע מתאימים והוסיפו רשימה ביבליוגרפית.

6. הגישו דו"ח מאורגן, אסתטי וקריא .