

חמצון חיזור – הבקבוק הוורוד

הוראות בטיחות:



- יש לעבוד עם חלוק, נעליים סגורות, כפפות ומשקפי מגן.
- יש לכתוב על כל בקבוק מה הוא מכיל בתחילת ההכנה.

ציוד/כלים דרושים:



- 2 בקבוקי מדידה 100 מ"ל
- בקבוק מדידה 250 מ"ל
- ארלנמייר 500 מ"ל
- משורה 250 מ"ל
- משורה 50 מ"ל
- 5 ספטולות
- 3 פיפטות
- בוחש מגנטי ו-3 מגנטים
- מאזניים ו-5 קעריות שקילה
- בקבוקון זכוכית כהה עם טפי
- משפך
- בקבוק זכוכית חצי ליטר עם פקק הברגה להדגמה



חומרים דרושים:

- 5 גר' נטרן הידרוקסידי NaOH
- 0.3 גר' מתילן כחול $C_{16}H_{18}ClN_3S$
- 5 גר' גלוקוז $C_6H_{12}O_6$
- אתנול 95%
- משטפת מים מזוקקים
- 9.8 גר' אשלגן הידרוקסידי KOH
- אינדיקטור פנולפתלאין



מהלך ההכנה:

1. שקלו 5 גר' גלוקוז.
2. הכנת 250 מ"ל תמיסת 0.7 M KOH (בהדגמה יש צורך ב-150 מ"ל בלבד)
 - א. העבירו 9.8 גר' אשלגן הידרוקסיד לבקבוק מדידה בנפח 250 מ"ל.
 - ב. הוסיפו מים מזוקקים כמעט עד לקו ה-250 מ"ל.
 - ג. הוסיפו מגנט, וערבבו על גבי בוחש מגנטי עד להמסה מלאה.
 - ד. הוציאו את המגנט בעזרת שולה מגנטים, והשלימו עם פיפטה של מים מזוקקים את נפח התמיסה ל-250 מ"ל.
 - ה. החזירו את המגנט לערבוב נוסף על גבי הבוחש המגנטי.
3. הכנת 100 מ"ל תמיסת מתילן כחול 0.3%:
 - א. שקלו 0.3 גר' מתילן כחול והעבירו לבקבוק מדידה של 100 מ"ל.
 - ב. מדדו במשורה 30 מ"ל אתנול ומזגו לבקבוק.
 - ג. הוסיפו מגנט, וערבבו על גבי בוחש מגנטי עד להמסה מלאה.

- ד. הוסיפו מים מזוקקים כמעט עד לקו ה-100 מ"ל והמשיכו לערבב.
- ה. הוציאו את המגנט בעזרת שולה מגנטים, והשלימו עם פיפטה של מים מזוקקים את נפח התמיסה ל-100 מ"ל.
- ו. החזירו את המגנט לערבוב נוסף על גבי הבוחש המגנטי.
- ז. שמרו את התמיסה בבקבוק זכוכית כהה עם טפי.
4. הכנת 100 מ"ל תמיסת NaOH 5% (בהדגמה משתמשים רק במספר טיפות):
- א. שקלו 5 גר' נתרן הידרוקסיד, והעבירו לבקבוק מדידה בנפח של 100 מ"ל.
- ב. הוסיפו מים מזוקקים כמעט עד לקו ה-100 מ"ל.
- ג. הוסיפו מגנט, וערבבו על גבי בוחש מגנטי עד להמסה מלאה.
- ד. הוציאו את המגנט בעזרת שולה מגנטים, והשלימו עם פיפטה של מים מזוקקים את נפח התמיסה ל-100 מ"ל.
- ה. החזירו את המגנט לערבוב נוסף על גבי הבוחש המגנטי.

מהלך הדגמה/ניסוי:

יש לערבב את החומרים קרוב למועד הפעילות.

1. מדדו במשורה 150 מ"ל מתמיסת האשלגן הידרוקסיד.
2. הוסיפו 2 טיפות מתילן כחול. מתקבלת תמיסה בצבע כחול בהיר.
3. בבקבוק זכוכית חצי ליטר:
 - א. מלאו 100 מ"ל מים מזוקקים.
 - ב. הוסיפו 5 טיפות מתמיסת הנתרן הידרוקסיד.
 - ג. הוסיפו 2 טיפות פנולפתלאין.
 - ד. הוסיפו את הגלוקוז.
4. סגרו את הבקבוק וערבבו בעדינות עד להמסה מלאה.

5. הוסיפו לבקבוק את תמיסת האשלגן הידרוקסיד וסגרו אותו היטב. מתקבלת תמיסה בצבע סגול-כחול.

6. טלטלו את הבקבוק כמה טלטולים נמרצים ואחר כך הניחו אותו ללא תנועה.

7. צפו בשינוי הצבע לוורוד.

8. לאחר שינוי הצבע טלטלו שוב את התמיסה להחזרת הצבע המקורי.

תוצאות צפויות:



- צבע התמיסה יתחלף מסגול-כחול (מחומצן) לוורוד (מחוזר). השינוי יתחיל בתוך מספר דקות.

הסבר מדעי:



מתילן כחול הוא אינדיקטור לתגובת חמצון-חיזור. בצורתו המחוזרת הוא חסר צבע, ובצורתו המחומצנת הוא כחול.

פֶּנוֹלִפְתָּלַאין הוא אינדיקטור לחומציות. הוא חסר צבע מתחת ל-pH 8.2 וורוד מעל pH 10.

בתחילת הניסוי צבע התמיסה סגול-כחול. המתילן הכחול במצב מחומצן וצבעו כחול, ואילו הפנולפתלאין צבעו ורוד מכיוון שזוהי תמיסה בסיסית. יחד הם נותנים צבע סגול-כחול. הוספת גלוקוז לתמיסה הבסיסית תגרום לשינוי צבעו של המתילן לחסר צבע, ולכן צבע התמיסה יהיה ורוד כשל הפנולפתלאין.

בתמיסה בסיסית גלוקוז מתנהג כמחזר: הוא מחזר את המתילן הכחול, שהופך בצורתו המחוזרת לחסר

צבע. כאשר מנערים את התמיסה ריכוז החמצן בתוכה עולה, המתילן עובר חמצון וחוזר להיות כחול.

כאשר החמצן המומס בתמיסה נגמר, המתילן הכחול יחזור לאט להיות חסר צבע בגלל הגלוקוז. התגובה יכולה להתרחש כמה פעמים.

טיפים:

- יש לערבב את החומרים קרוב למועד הפעילות.
- החלפת הצבעים מתרחשת במשך כשעתיים, לאחר מכן ערבוב כבר לא יגרום לשינוי בצבע התמיסה.
- חשוב שהבקבוק יהיה סגור היטב.
- אפשר לרכוש תמיסת פנולפתלאין כאן: [חנות בר אילן](#)

פינוי חומרים:

- מצורף קישור מתוך אתר משרד החינוך: [הבטחת הבטיחות במעבדות סעיף 2.9.6](#).