

האיקס הנעלים

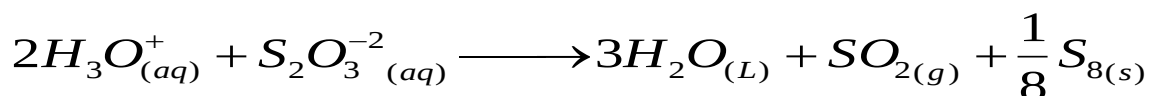


שמות המגשים:

מורה: אילנה סורפין

האיקס הנעלים - שלב א' :

עקוב אחר תגובה שניסוחה:



וקבע את הזמן הנדרש עד להופעת משקע הגופרית . התגובה תגובת חמצון-חיזור, כי יש שינוי בדרגת חמצון בן חומרים במגיבים וגם בתוצרים .

ניסוי מקדים :

ציוד וחומרים :

- ☒ תמיסת 2M HCl(aq)
- ☒ תמיסת 0.15M Na₂S₂O₃(aq)
- ☒ כוס כימית בנפח 100 מ"ל
- ☒ משורה בנפח 5 מ"ל
- ☒ משורה בנפח 50 מ"ל
- ☒ גליון נייר לבן
- ☒ לורד שחור
- ☒ שעון עזר
- ☒ מים מזוקקים

מהלך הניסוי :

סימנו X במרכזו של גליון הנייר והצבנו עליו כוס כימית . מזגנו לכוס 50 מ"ל Na₂S₂O₃(aq) ולאחר מכן הוספנו 5 מ"ל תמיסת HCl וכול פעם עשינו זאת בריכוזים שונים . לאחר מכן התבוננו מעל הכוס ומדדנו את הזמן עד להעלמות הסימן שציירנו .

תצפיות :

טרם הניסוי : לקחנו שתי תמיסות צלולות ושקופות .

בזמן הניסוי : כאשר ערבבנו את שתי התמיסות ראינו כעבור מספר שניות שהתמיסה השקופה התחילה להפוך לתמיסה עכורה בצבע צהוב .

בתום הניסוי : התמיסה הפכה לעכורה וצבעה היה צהוב ובנוסף לכך ה-X שציירנו נעלם לבסוף . כמו כן היה ריח חריף באוויר . ה-X נעלם סופית לאחר 54 שניות.

תוצאות : אלו הזמנים שלקח ל X להיעלם בריכוזים השונים של תמיסת ה Na₂S₂O₃ בערבוב תמיסת ה HCl .

מספר ניסוי		ריכוז	זמן
1	Na ₂ S ₂ O ₃	2M	0.05 שניות
2	Na ₂ S ₂ O ₃	0.05M	3:28 שניות
3	Na ₂ S ₂ O ₃	0.06M	3:13 שניות
4	Na ₂ S ₂ O ₃	0.1M	1:08 שניות
5	Na ₂ S ₂ O ₃	0.15M	54 שניות

5 שאלות העולות בעקבות הניסוי המקדים :

- ☒ במידה ונוסיף כמויות שונות של מים בזמן שאנו מערבבים את שתי התמיסות. כיצד ישפיעו כמויות המים השונות על זמן העלמות ה-X?
- ☒ כיצד ישפיע נפח הכוס הכימית על זמן העלמות ה-X?
- ☒ כיצד תשפיע הטמפרטורה על זמן העלמות ה-X?
- ☒ כיצד ישפיע ריכוז HCl(aq) על הזמן בו נעלם ה-X?
- ☒ כיצד שינוי החומצות השונות שגיבו עם Na₂S₂O₃(aq) בריכוז 0.15M ישפיע על זמן העלמות ה-X?

שלב ב': מהלך החקר

שאלת החקר: כיצד ישפיע ריכוז HCl(aq) על הזמן בו נעלם ה-X?

השערה:

ככל שנגדיל את ריכוז ה- HCl(aq) ה-X יעלם מהר יותר וקצב התגובה יגדל. זאת מפני שאנו יודעים שהגדלת ריכוזו של אחד המגיבים בתגובה מגדילה את ההסתברות להתנגשויות פוריות בין החלקיקים ועל כן סביר להניח כי התגובה תתרחש מהר יותר. ככל שריכוזי המגיבים בתגובה בתמיסה ובמצב גזי, גבוהים יותר קצב התגובה עולה. על מנת שהמגיבים יוכלו להגיב עליהם להתנגש, ככל שיתרחשו יותר התנגשויות יש סיכוי גבוה יותר להיווצרות תצמידים משופעלים שיהפכו לתוצרים.

תכנון הניסוי:

משתנה תלוי: הזמן בו נעלם ה-X

משתנה בלתי תלוי: ריכוז תמיסת HCl

גורמים קבועים:

- ☒ נפח תמיסת $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M
- ☒ נפח תמיסת HCl(aq)
- ☒ טמפ' המגיבים
- ☒ הטמפ' בה נערך הניסוי
- ☒ לחץ אטמוספרי שבו נערך הניסוי.

ציוד וחומרים:

- ☒ תמיסת HCl(aq) בריכוזים שונים: 0.25M 0.125M 0.5M 2M 1M
- ☒ תמיסת $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ 0.15M
- ☒ 3 כוסות כימיות בנפח 100 מ"ל
- ☒ משורה בנפח 10 מ"ל
- ☒ משורה בנפח 50 מ"ל
- ☒ גיליון נייר לבן
- ☒ לורד שחור
- ☒ שעון עצר
- ☒ מים מזוקקים

מהלך הניסוי:

סימנו X במרכזו של גיליון הנייר והצבנו עליו כוס כימית .

לאחר מכן לקחנו שתי תמיסות HCl(aq) בריכוזים שונים אותם יצרנו ע"י מהילה במים .

לקחנו תמיסת HCl(aq) בריכוז 2M בתור בקרה .

הכנסנו כל תמיסה לכוס כימית בנפח 50 מ"ל, שמנו את הכוס מעל ה-X, לאחר מכן מדדנו בעזרת שעון עצר תוך כמה זמן ה-X נעלם .

☒ משתנה תלוי מודדים בעזרת שעון עצר .

☒ ניסוי בקרה-המערכת שבניסוי המקדים שבוצע בשלב ההיכרות עם התופעה .

מזגנו לכוס 50 מ"ל $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ ולאחר מכן הוספנו 5 מ"ל תמיסת HCl(aq) . לאחר מכן התבוננו מעל הכוס ומדדנו את הזמן עד להעלמות הסימן שציירנו .

כוס 1-בקרה: הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת HCl(aq) צלולה בריכוז 2M .

כוס 2- הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת HCl(aq) צלולה בריכוז 1M .

כוס 3- הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת HCl(aq) צלולה בריכוז 0.5M .

כוס 4- הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת HCl(aq) צלולה בריכוז 0.25M .

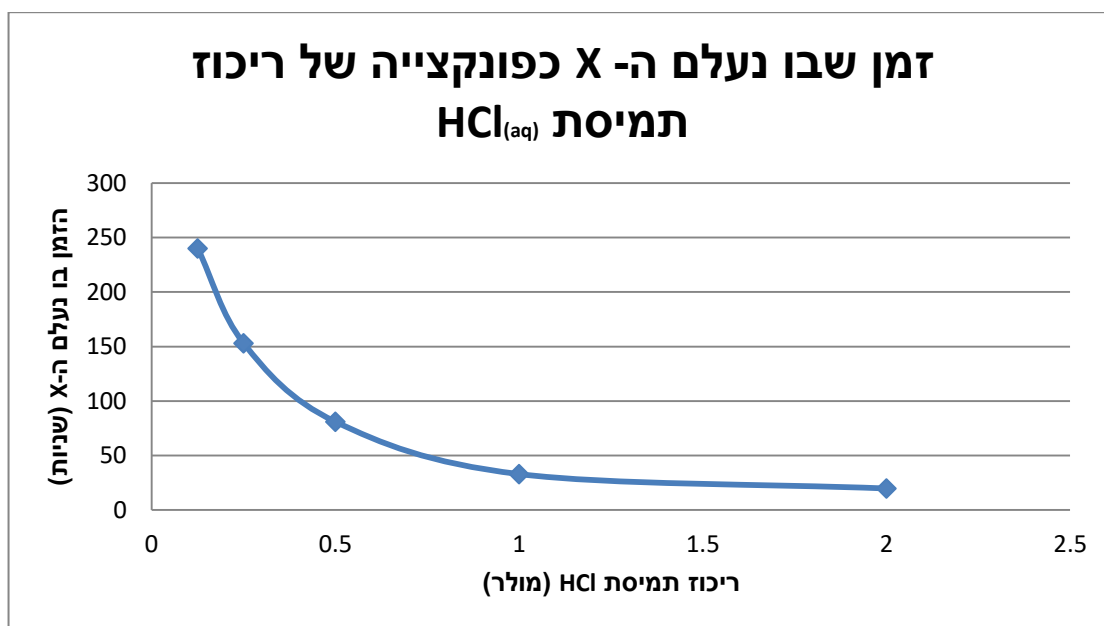
כוס 5- הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת HCl(aq) צלולה בריכוז 0.125M .

תצפיות :

כוס	לפני הניסוי	במהלך הניסוי	בתום הניסוי
1- בקרה	הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ צלולה בריכוז 2M.	אט אט החלה התמיסה לשנות את צבעה לצבע צהוב.	התמיסה הפכה לעכורה וצבעה השתנה לצהוב. ה-X נעלם תוך 19.8 שניות. יש ריח חריף.
2	הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ צלולה בריכוז 1M.	אט אט החלה התמיסה לשנות את צבעה לצבע צהוב.	התמיסה הפכה לעכורה וצבעה השתנה לצהוב. ה-X נעלם תוך 33 שניות. יש ריח חריף.
3	הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ צלולה בריכוז 0.5M.	אט אט החלה התמיסה לשנות את צבעה לצבע צהוב.	התמיסה הפכה לעכורה וצבעה השתנה לצהוב. ה-X נעלם תוך 81 שניות. יש ריח חריף.
4	הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ צלולה בריכוז 0.25M.	אט אט החלה התמיסה לשנות את צבעה לצבע צהוב.	התמיסה הפכה לעכורה וצבעה השתנה לצהוב. ה-X נעלם תוך 153 שניות. יש ריח חריף.
5	הכנסנו 50 מ"ל תמיסה שקופה וצלולה $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.15M. הוספנו תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ צלולה בריכוז 0.125M.	אט אט החלה התמיסה לשנות את צבעה לצבע צהוב.	התמיסה הפכה לעכורה וצבעה השתנה לצהוב. ה-X נעלם תוך 240 שניות. יש ריח חריף.

סיכום התוצאות בטבלה : השפעת ריכוז תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ על הזמן שבו נעלם ה-X

מס' כוס	ריכוז תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$	ריכוז תמיסת $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$	הזמן בו נעלם ה-X (שניות)
1	2M	0.15M	19.8
2	1M	0.15M	33
3	0.5M	0.15M	81
4	0.25M	0.15M	153
5	0.125M	0.15M	240

סיכום התוצאות בגרף :

אנו רואים מהגרף שככל שריכוז $HCl_{(aq)}$ גבוה יותר כך זמן שבו נעלם ה-X קצר יותר.

מסקנות מהניסוי :

ניתן לראות שריכוז $HCl_{(aq)}$ השפיע על זמן העלמות ה-X באופן ניכר. ככל שהריכוז היה גדול יותר ה-X שציינו מתחת לבוס הכימית נעלם מהר יותר בהתאם להשערותנו ככל שריכוז $HCl_{(aq)}$ היה נמוך יותר, התגובה התרחשה לאט יותר כיוון שהיו פחות מולי HCl באותו נפח, ולכן לתוצרים במשקע הגופרית לקח יותר זמן להופיע. ככל שריכוז של חומר המשתתף בתגובה גבוה יותר, כך לפי התיאוריה של ההתנגשויות הפוריות יש יותר התנגשויות פוריות בין החלקיקים של המגיבים ולכן התגובה מתרחשת מהר יותר. מעבדה זו שייכת לפרקים קצב התגובות, שיווי משקל כימי, תגובות שיקוע וחמצון חיזור. התוצאות של הניסוי נמצאות בתחום מסוים של מדידות ומתאימות לתנאים שהיו קיימים בזמן הניסוי, לכן מסקנות הניסוי נכונות רק לתחומי התוצאות שהתקבלו. ייתכן שבתנאים אחרים ובתחומים אחרים של מדידות היינו מגיעים למסקנות אחרות. הגורמים המשפיעים על תוקף המסקנות :

1. לא עשינו מספר חזרות לכל מדידה, כלומר לא השתמשנו במדידות ממוצעים.
2. מדדנו את זמן העלמות ה-X בעזרת שעון עצר ועצרנו את שעון העצר עפ"י מראית עין (לא השתמשנו במכשיר משוכלל כמו ספקטרופוטומטר)

שאלה נוספת שהתעוררה בעקבות הניסוי: כיצד משפיעה טמפ' על הזמן בו ה-X נעלם?

ביבליוגרפיה :

ספר הלימוד בכימיה "אנרגיה בקצב הכימיה"

http://he.wikipedia.org/wiki/תגובות_שיקוע

http://he.wikipedia.org/wiki/שיווי_משקל_כימי