

דוח ניסוי על פחם פעיל:

מהי ספיחה?

ספיחה זוהי הצטברות של חומר (גז, נוזל או מוצק) על שטח פנים של מוצק. דרוש שטח פנים גדול כדי שיתאים לשמש כחומר סופח.

פחם פעיל הוא אחד החומים הטובים ביותר לשימוש כחומר סופח.

במסנני מים, בפילטרים לסילוק ריחות ובמסנני מסכות האב"כ נמצא הפחם הפעיל.

הספיחה על הפחם הפעיל מתבצעת בזכות השטח הגדול שקיים. אטומי הפחמן הנמצאים בפני השטח מושכים אליהם מולקולות שונות, במיוחד תרכובות פחמן.

הפעילות מתבצעת על שטח פנים מוגבל, ולכן לפילטר יש יכולת ספיחה מוגבלת ויש צורך בהחלפתו בשלב מסוים.

הפחם הפעיל נמצא בשימוש בשתי צורות עיקריות: כאבקה ובצורת גרגרית-גרנולרית.

שלב א':

1. שיקלו 0.2 גר' פחם פעיל אבקתי והכניסו אותו לתוך מבחנה.
2. שיקלו 0.2 גר' פחם פעיל גרגרי והכניסו אותו לתוך מבחנה.
3. שיקלו 0.2 גר' דיר אבקתי והכניסו אותו לתוך מבחנה.
4. הוסיפו לכל אחת משלוש המבחנות 0.4 מ"ל תמיסה מרוכזת של צבע מאכל ורוד.
5. הוסיפו למבחנה רביעית (שתשמש כמבחנת ביקורת) 0.4 מ"ל תמיסה מרוכזת של צבע מאכל ורוד.
6. הכינו 4 משפכים עם נייר סינון מקופל בתוכם (לפי הדרכת המורה).
7. לאחר כדקה סננו כל אחת מ-4 התמיסות דרך משפך עם נייר סינון לתוך 4 מבחנות נקיות.

מטרת הניסוי-לבדוק את יכולת הספיחה של חומרים סופחים שונים. (פחם פעיל גרגרי, אבקתי וגיר אבקתי)

משתנה תלוי-הצבע של התמיסה לאחר סינון.

משתנה בלתי תלוי-סוג החומר הסופח.

גורמים קבועים-ריכוז הצבע, הנפח, סוג הצבע, הטמפרטורה וכמות החומר הסופח.

השערה-אנו משערים שכלל שהחלקיקים של החומר הסופח יהיו קטנים יותר, כך יכולת הספיגה שלו תהיה גדולה יותר, משום שכלל שהחלקיקים יהיו קטנים יותר כך שטח הפנים של החומר הסופח יהיה גדול יותר וכך גם יכולת הספיגה שלו.

ציוד וחומרים-8 מבחנות, 0.2 גרם גיר אבקתי\פחם פעיל גרגרי, פיפטה, 16 מ"ל צבע מאכל ורוד, 4 ניירות סינון ו4 משפכים. מהלך הניסוי-

- א. סימנו 4 מבחנות ובכל מבחנה שמנו חומר סופח אחר.
- במבחנה 1 – 0.4 מ"ל של צבע מאכל מרוכז לצורך השוואה.
- במבחנה 2- 0.2 גרם פחם גרגרי.
- במבחנה 3- 0.2 גרם פחם אבקתי.
- במבחנה 4 – 0.2 גרם גיר אבקתי.
- ב. לכל מבחנה הוספנו כ4 מ"ל תמיסה מרוכזת של צבע מאכל ורוד.
- ג. הכנו 4 משפכים שבתוך כל אחד יש נייר סינון מקופל בתוכו.
- ד. לאחר דקה סיננו כל אחת מהתמיסות באמצעות משפך דרך הנייר סינון אל תוך 4 מבחנות חדשות ונקיות.

טבלת תצפית הניסוי-

פחם גרגרי	פחם פעיל	אבקת גיר	
צבע שחור	צבע שחור	צבע לבן	לפני הניסוי
ורוד חלש, ללא ריח ונוצר משקע	צבע שחור בעל ריח חלש	ורוד חזר אין ריח	במהלך הניסוי
ורוד חלש	שקוף לגמרי	ורוד עם משקע לבן, עכור	בסוף הניסוי

צבע מאכל מרוכז (ביקורת):

לפני הניסוי: צבע ורוד נוטה לאדום.

במהלך הניסוי: ללא שינוי.

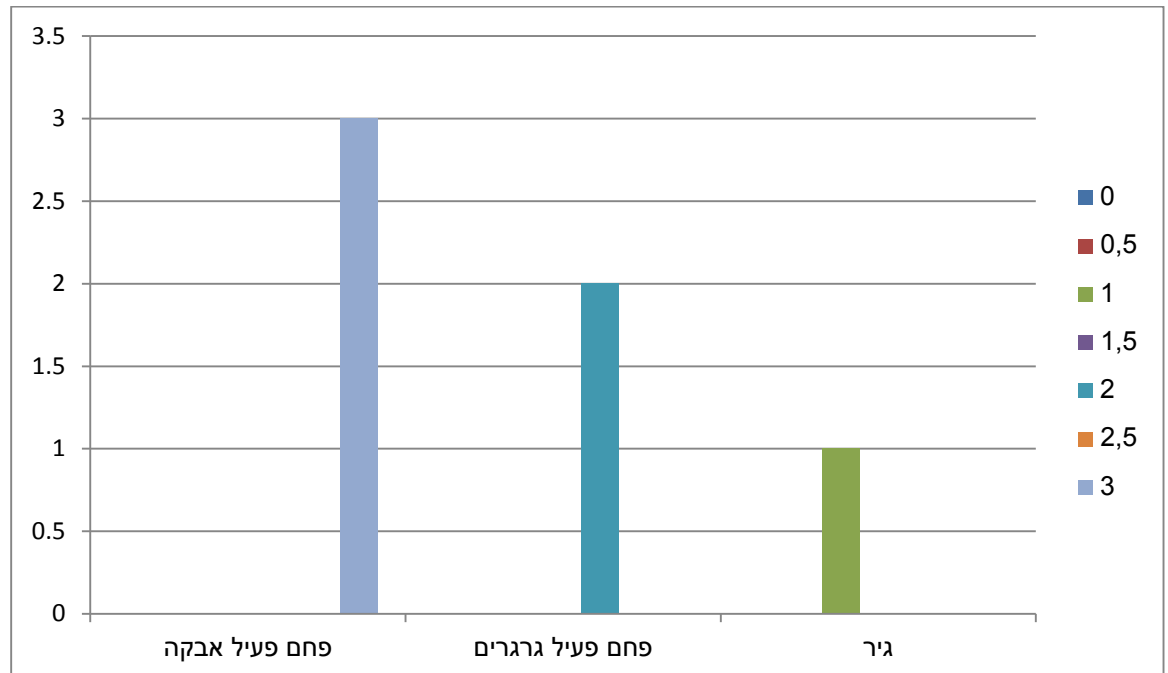
בסוף הניסוי: ללא שינוי.

טבלת תוצאות:

השפעות סוג החומר הסופח על צבע התסנין, כלומר על יכולת הספיחה:

סוג החומר הסופח	צבע התמיסה לאחר הסינון	יכולת הספיחה מ-1-3) 1) הנמוך ביותר)
גיר	ורוד	1
פחם פעיל גרגרי	ורוד	2
פחם פעיל אבקה	שקוף	3

יכולת ספיחה כפונקציה של סוג החומר:



הסופח:

הסבר הגרף: ציר ה- (משתנה בלתי תלוי) מהווה את סוג החומר הסופח, וציר ה- (משתנה תלוי) מהווה את יכולת הספיחה, מ1 עד 3 (3 הכי גבוה). על פי הגרף ניתן לראות שלפחם פעיל אבקתי, היכולת הגבוהה ביותר לספוח את צבע האכל הוורוד, ולפחם פעיל גרגרי יכולת פחותה יותר לספוח ולגיר יכולת הספיחה הנמוכה ביותר עד אפסית.

מסקנות:

התוצאות הללו מהוות את ההשערה הנכונה שלנו, שהיא שכלול שהחלקיקים של החומר הסופח כך יכולת ספיחתו טובה יותר בגלל שטח הפנים הגדול יותר.

בניסוי שלנו פחם פעיל אבקתי בא על שטח פנים גדול יותר ולכן ספח בצורה מעולה את צבע המאכל ובסופו התמיסה הפכה לשקופה.

שלב ב':

שאלת חקר: כיצד משפיעה ריכוז צבע המאכל על יכולת הספיחה של פחם

פעיל?

השערה- ככל שריכוז הצבע מאכל קטן יותר, כך מולקולות הצבע נספגות בקלות יותר, כלומר, התמיסה אחרי הסינון תהיה שקופה יותר. אני יודעם שמולקולות הצבע נמשכות על ידי אטומי הפחם הנמצאים על שטח הפחם.

בסיס להשערה- לפחם פעיל יש מבנה אמורפי, שטח הפנים שלו גדול מאוד, ויכול להגיע עד ל 2500 מ"ר ב 1 גרם מוצק. מאוד נקבובי. הכנתו כוללת חימום חומר הגלם לטמפרטורות של 800-1000 מעלות צלסיוס ללא נוכחות חמצן ובנוכחות קיטור. תהליך זה גורם להרחקת תרכובת אורגניות שונות ליצירת מבנה נקבובי מאוד שמאפיין את הפחם הפעיל.

גודל הנקבוביות תלוי בחומר הגלם ובתנאים נבחרים בזמן ההפקה. הספיחה על הפחם הפעיל מתבצעת הודות לשטח הגודל הקיים. אטומי הפחמן הנמצאים בפני השטח מסוגלים למשוך אליהם מולקולות שונות במיוחד תרכובות פחם. כיוון שהפעילות היא על פני שטח מסוים לפילטר יש יכולת ספיחה מוגבלת ולכן בשלב מסוים יש להחליפו.

משתנה תלוי- יכולת הספיחה של גרגרי הפחם הפעיל.

משתנה בלתי תלוי- ריכוז של צבע מאכל, מדידתו נעשתה על פי מראית העין.

גורמים קבועים- כמות הפחם, נפח נצבע המאכל, טמפרטורה, זמן מדידה.

כלים וחומרים:

4 מבחנות, 0.2 גרם של פחם פעיל בכל מבחנה, צבע מאכל ורוד בנפח 6 מ"ל, מאזניים דיגיטליות, נייר סינון, 4 מבחנות, 4 משפכים.

מבחנה 1- צבע מאכל בריכוז 13%

מבחנה 2- צבע מאכל בריכוז 25%

מבחנה 3- צבע מאכל בריכוז 30%

מבחנה 4- צבע מאכל בריכוז 50%

מבחנה 5- צבע מאכל בריכוז 100%

מהלך הניסוי:

1. מוסיפים למבחנות 0.2 גרם של פחם גרגרי.
2. מחכים 3 דקות.
3. מוסיפים 6 מ"ל צבע מאכל לכל מבחנה בריכוזים שונים.
4. בודקים איפה הסתנן הכי טוב.

בקרה-מבחנה מספר 5 שבא מאה אחוז צבע מאכל ורוד.

תצפית:

לפני הניסוי:

שש מבחנות עם גרגרי פחם פעיל , שש כוסות עם צבע מאכל בריכוזים שונים- ככל שריכוז התמיסה עולה כך הצבע האדום של התמיסה כהה יותר.

בזמן הניסוי:

מספר המבחנה	ריכוזים של צבע מאכל %	צבע התמיסה במבחנה
1	13	שקוף אפור עם משקע גרגרי
2	25	שקוף אפור עם משקע גרגרי
3	30	שקוף אפור עכור עם משקע גרגרי
4	50	שקוף אפור עם ורוד כהה עם משקע
5	100	ורוד כהה

לאחר הניסוי:

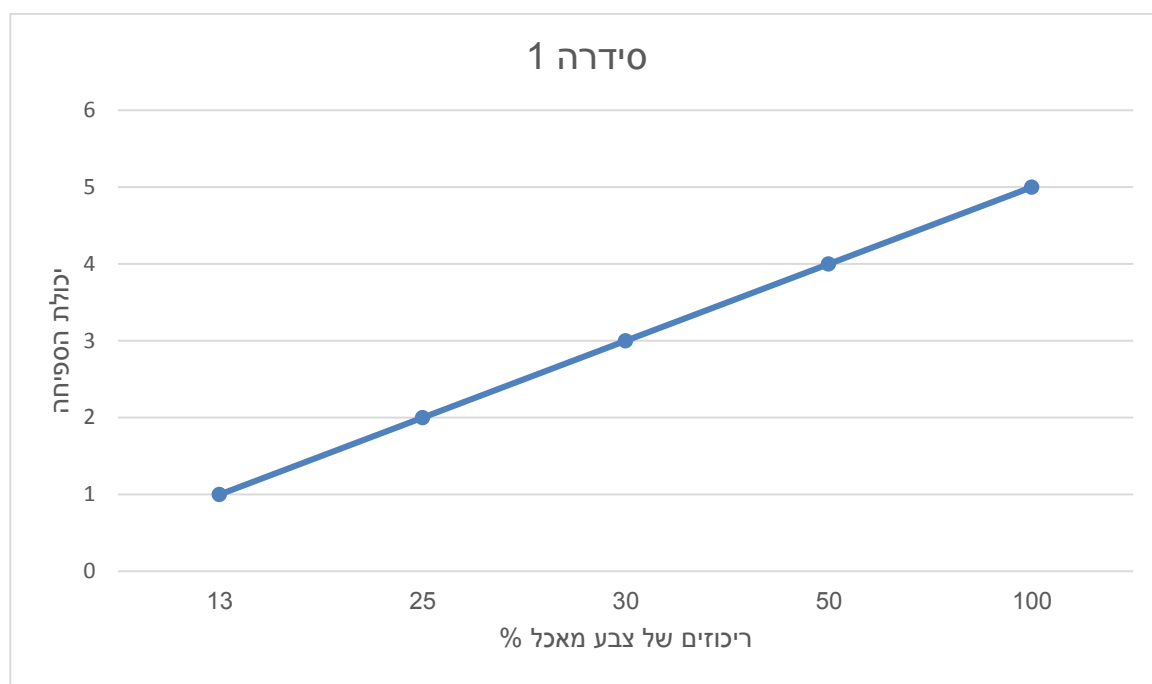
מספר המבחנה	ריכוזים של צבע מאכל %	צבע התמיסה במבחנה
1	13	שקוף
2	25	שקוף
3	30	שקוף פחות מהמבחנות הקודמות
4	50	ורוד שקוף בהיר
5	100	ורוד כהה אין שינוי בצבע

תוצאות הניסוי

השפעת ריכוז צב המאכל כל יכולת הספיחה של פחם פעיל (יכולת הספיחה
מ1 עד 5 כאשר ה5 הוא הגבוה ביותר)

מספר המבחנה	ריכוזים של צבע מאכל %	יכולת הספיחה (1-5)
1	13	5
2	25	4
3	30	3
4	50	2
5	100	1

השפעת ריכוז צבע המאכל על יכולת הספיחה של פחם פעיל



ככל שריכוז התמיסה נמוך יותר כך יכולת הספיחה גבוהה יותר.

מסקנות-

השערותינו הייתה נכונה. יכולת הספיחה של הפחם הפעיל תלוי בשטח הפנים שלו. אטומי הפחמן הנמצאים בפני השטח מסוגלים למשוך אליהם מולקולות של צבע ורוד, אך לפחם פעיל יש יכולת ספיחה מוגבלת, כלומר כאשר ריכוז התמיסה גבוה מולקולות הפחם לא מסוגלות לספוח את כל מולקולות הצבע, והתמיסה אחרי הסינון נשארת ורודה. אך כאשר ריכוז התמיסה הוא נמוך כל מולקולות הצבע נתפסות על ידי אטומי הפחמן והתמיסה אחרי סינון הופכת לשקופה.

לסיכום-

לפני שעשינו את הניסוי בפחמן פעיל בכלל לא ידענו מה זה סיפוח ושלפחם יש את היכולת לספוח מולקולות צבע כך שהתמיסה נהיית שקופה. שאלת החקר שלנו עניינה אותנו משאר השאלות והיה כיף לעשות את הניסוי.

שאלה חדשה: כמה זמן לוקח לפחם פעיל לספוח כמה שיותר מהתמיסה?

דיון מסכם-

1. לא היה לנו מכשיר מדויק ומשוכלל כמו ספקטרופוטומטר שבודק את יכולת הספיחה.

2. *לא חזרנו מספר פעמים על הניסוי ועל כן אין ממוצע.

*מספר המדידות שעל פיהן הוסקה המסקנה הן 5, יכולנו לעשות יותר *רוחב טווח שינויים דיי גדול.

3. בפעם הראשונה ניסינו לבדוק את יכולת הספיחה של האבקה ולאחר מיכן ראינו שריכוז התמיסה לא יהיה מתאים כי הכל נספג, לכן לקנו לניסוי גרגרי פחם פעיל שיכולת הספיחה שלהם נמוכה ויכלו להראות את מגמת השינוי שרצינו להראות.

תוצאות הניסוי נמצאות בתחום מסוים של מדידות ומתאימות לתנאים שהיו לנו בזמן הניסוי ולכן מסקנות הניסוי מתאימות רק לתחומי התוצאות שקיבלנו.

שאלה חדשה לחקר:

מה הקשר בין שינוי הטמפרטורה לבין יכולת הספיחה על פחם פעיל?

תוקף מסקנות:

מסקנות הניסוי תקפות לתחום מדידות שבחרנו לחומר צבע המאכל ספציפי שהשתמשנו בו בניסוי ולתנאים שהיו קיימים בזמן הניסוי. ייתכן שאם היינו משנים תנאי הניסוי היינו מגיעים למסקנות אחרות.

שאלה נוספת:

כיצד כמות של פחם פעיל משפיע על יכולת הספיחה של צבע מאכל?

ביבליוגרפיה:

http://hschools.haifanet.org.il/ironi_g/subroom/chem/DocLib14/%20ג20-ה20התכנית20לכיתה20יא-יב20תשסט-תשע-201%202%20יחל/ספיחה20על20פחם20פעיל