

שיעור 7 - החמצת אוקיינוסים

מהלך השיעור

במהלך השיעור התלמידים מתנסים בשתי דרכים לבחינת השפעת הוספת פחמן דו-חמצני על דרגת ה-pH של המים כאמצעי להדגמת תהליך החמצת האוקיינוסים. הפעילות מאפשרת גם שימוש באוגרי נתונים, איסוף נתונים וניתוח תרשימים.

בתום השיעור התלמיד ידע:

1. להסביר כיצד עלייה בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה משפיעה על חומציות מי הים.
2. להסביר מדוע ובאיזה אופן, עליה בחומציות המים משפיע על יצורים בעלי שלד גירני העשוי קלציום-קרבונט.

ידע קודם:

1. היכרות עם נושא של חומצות ובסיסים.
2. הכרות עם תהליך הפוטוסינתזה והנשימה התאית והקשר ביניהם לצריכה או פליטה של פחמן דו-חמצני.

משך השיעור: 90 דקות.

דף מידע לתלמיד

חשיבותם של אלמוגים ויצורים פלנקטונים למערכת האקולוגית הנה משמעותית ביותר. למרות ששוניות אלמוגים מכסות פחות מ 0.1% מרצפת האוקיינוסים, הם מקיימות מעל ל 25% מהמינים בים. יצורים פלנקטונים במיוחד, מהווים את הבסיס לשרשרת המזון הימית, ולכן פגיעה בהם עלולה להיות הרסנית. שוניות אלמוגים, הן מהמערכות האקולוגיות המגוונות ביותר בכדור הארץ, העלייה בחומציות האוקיינוסים מאיימת לפגוע באלמוגים בוני השונות ובחלק מהיצורים הפלנקטונים משתי סיבות: הראשונה היא, שהשלד הפנימי של יצורים אלה מורכב מגיר (CaCO_3) שמתפרק בסביבה חומצית. הסיבה השנייה היא שבסביבה חומצית, קצב היווצרות השלד הגירני מלכתחילה הוא איטי יותר בצורה משמעותית.

ניסוי 1

לפניך חול שלא מכיל קלציום קרבונט, ואבקת אלמוגים (אפשר להשתמש כמובן בגיר). טפטף מספר טיפות של חומץ על כל אחת מהדוגמאות והתבונן במתרחש בעזרת זכוכית מגדלת או בינוקולר.

א. תאר את המתרחש.

ב. נסח את התגובה הכימית שהתרחשה באחת הכוסות.

ניסוי 2 – הדגמת שינוי pH של תמיסה כתוצאה מנשימת שמרים



1. לפניך 5 גרם של אבקת שמרים יבשים במבחנת זכוכית. הוסף למבחנה 100 מ"ל מים פושרים וכפית סוכר.

2. סגור את המבחנה בעזרת הפקק המיוחד שלתוכו הורכבה צינורית.

3. הכנס את אחת הצינורית לכוס כימית המכילה 100 מ"ל מים מזוקקים.

4. בעזרת מד pH, מדוד כל 5 דקות במשך 30 דקות, את השינוי ברמת החומציות של המים כתלות בזמן. (תזכורת: בעת תסיסת השמרים נפלט פחמן דו-חמצני כתוצר לוואי של תהליך הנשימה התאית).

5. ארגן את הנתונים בטבלה ותאר את המתרחש.

6. העבר את הנתונים לגיליון אקסל והכן תרשים המתאר את שינוי מידת חומציות המים כתלות בזמן.

הצעות נוספות למורה:

- א. המורה יפתח גיליון אקסל שיתופי וכל קבוצה תכניס את הנתונים שלה לגיליון השיתופי. לאחר מכן בעזרת שימוש בנתונים הכיתתיים, ידגים המורה לתלמידים את המשמעות של המושגים: שונות, ממוצע וסטיית תקן.
- ב. הכן כלי נוסף עם שמרים והכנס את הצינורית לכלי אטום שלתוכו חובר חיישן המודד ריכוז פחמן דו-חמצני באוויר. מדוד את השינויים בריכוז הפחמן הדו-חמצני בכלי כתלות בזמן.

ניסוי 3 – הדגמת שינוי pH של תמיסה בעזרת חומץ וסודה לשתייה. חומרים



1. תמיסת 0.04% ברומותימול כחול.
2. כוסות חד פעמיות שקופות גבוהות.
3. כוסות חד פעמיות נמוכות מקרטון.
4. סלוטייפ
5. נייר לבן
6. טוש לסימון
7. אבקת סודה לשתייה
8. חומץ שני מכסים של צלחות פטרי

מהלך הניסוי

1. הוסף 50 מ"ל של תמיסת הברומותימול כחול לכל אחת מהכוסות הגבוהות שלפניך.
2. הוסף 2 גרם (חצי כפית) אבקת סודה לשתייה לכוס קרטון אחת.
3. הדבק את כוס הקרטון לדופן הפנימית של כל אחת מכוסות הפלסטיק. הקפד שהכוס לא תיגע באינדיקטור. (ראה תמונה).
4. הוסף 5 מ"ל חומץ לכל אחת מכוסות הקרטון. הקפד לא לשפוך חומץ לתמיסת האינדיקטור.
5. כסה מייד את שתי הכוסות בעזרת מכסה של צלחת פטרי.

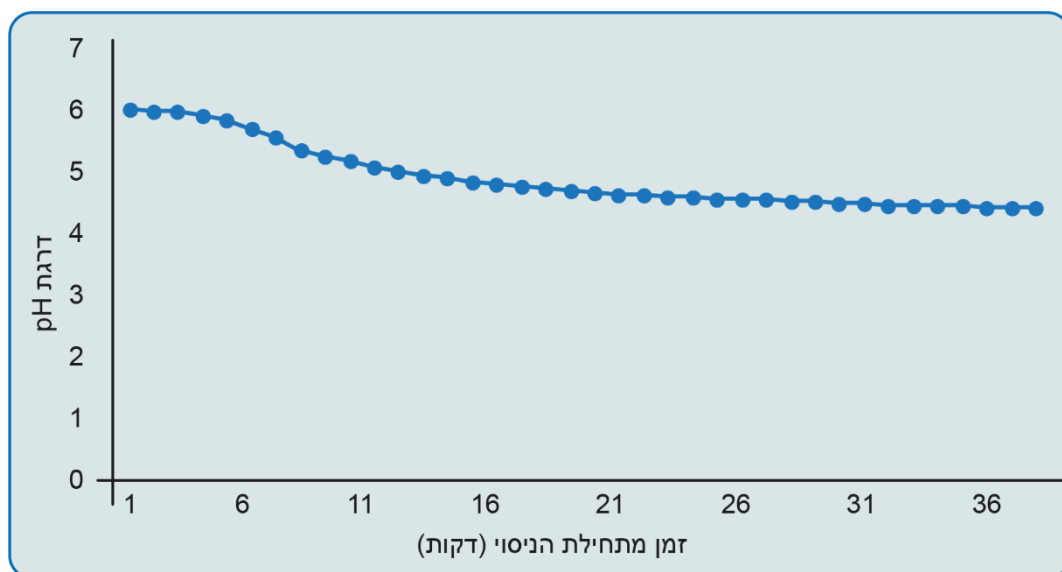
שיעור 7 - תוצאות למורה

ניסוי 1:

מטרת הניסוי הראשון היא להדגים בצורה הפשוטה ביותר פליטה של פחמן דו-חמצני במגע בין גיר לחומצה. כדי להמחיש לתלמידים שחומצה יכולה לפרק קלציום קרבונט. אפשר כמובן להשתמש בגיר לשם ההדגמה.

ניסוי 2:

בניסוי זה אנחנו רוצים להראות שפחמן דו חמצני שנפלט בתהליך נשימה תאית, יכול לעבור בדיפוזיה לכלי עם מים ולהשפיע על מידת החומציות שלהם. מהתוצאות שלנו עולה כי לאורך הניסוי ירד ה- pH של המים בערך בסדר גודל (תמונה 20).



תמונה 20: השפעת פחמן דו-חמצני על דרגת ה- pH של המים.



ניסוי 3: מטרת הניסוי היא להראות

בצורה איכותית כיצד דיפוזיה של פחמן דו-חמצני משפיעה על חומציות המים. ניתן לראות את השינוי בצבע הכוסות כתלות בטמפרטורת המים לאחר 6 דקות מתחילת הניסוי.