



הכימיה של ים המלח

ים המלח הוא אגם גדול הנמצא בחלקה המזרחי של ארץ ישראל, במקום הנמוך ביותר בעולם, בעומק של כ-400 מטר מתחת לגובה פני הים. במרכזו של האגם עובר הגבול בין ישראל לירדן. כפי שניתן להבין משמו, מי האגם מלוחים יותר ממי ים רגילים: ריכוז המלחים בו גבוה פי עשרה מריכוז המלחים בים התיכון.

אל ים המלח זורמים מים מנהרות הירדן והירמוך, ומנחלים נוספים באזור. למי הנחלים אין דרך להמשיך ולזרום ממנו והלאה מכיוון שים המלח הוא אגם סגור (ימה) שאין לו מוצא אל ים נוסף, וכל המים שמגיעים אליו נעצרים ומצטברים בו.

אם כך, כיצד אינו עולה על גדותיו? ים המלח שוכן באזור מדברי חם ויבש, כך שהשמש גורמת למים להתאיד. מי הים מתאיידים אך המלחים המצויים בהם אינם מתאיידים אלא שוקעים בקרקעית ומצטברים בה, וכך עולה רמת המליחות במים.

המים ממיסים בתוכם חומרים רבים שריכוזם משתנה עם עונות השנה וכן משנה לשנה. משמעות של ריכוז החומרים במים אינו רק הסתכלות על המלחתם אלא משפיע על כל המערכת האקולוגית. אנו נדגום מים ממקורות שונים ונעריך את איכותם ע"י בדיקת המזדים הבאים:

1. טמפרטורה
2. מוליכות חשמלית
3. חומציות
4. ריכוז חמצן
5. ריכוז פחמן דו חמצני
6. ריכוז מלחים שונים

חלק ראשון-סקירה גאוגרפית והסבר על בולענים

<https://www.ynet.co.il/environment-science/article/hkvlw4p8t>

קראו את הכתבה הבאה וענו על השאלות הבאות:

1. מהם בולענים?
2. מה הגורם ליצירת בולענים?
3. תארו את תהליך יצירת הבולען בים המלח.
4. פרט שתי סיבות לירידה במפלס ים המלח.



תיכון עודד ע"ש עודד ראור | רח' הורדים 38 קדימה צורן | טלפון: 09-8875548 | פקס: 09-8873657

מייל: oded.highschool@gmail.com

5. מהם הפתרונות שעולים בכתבה לייצב את מצבו של ים המלח?

חלק שני-סיור בעין בוקק ומדידות

1. בדיקת טמפרטורה:

בדיקת הטמפרטורה מבוצעת על ידי מד טמפרטורה המודד את התנועה הממוצעת של המולקולות.

מולקולות המים נעות _____ (מהר/לאט) בטמפ' גבוהה מאשר בטמפ' נמוכה.

2. בדיקת מוליכות חשמלית:

מוליכות חשמלית של מי הים תלויה בריכוז החלקיקים הטעונים המומסים בה.

אחד החומרים היונים המומסים בים המלח הוא _____.

(1) נסחו תהליך המסה של _____.

(2) האם חומרים מולקולריים המומסים בים המלח כמו גז חמצן O_2 משנים את המוליכות של מי ים המלח?

3. בדיקת חומציות

תמיסה חומצית היא תמיסה שיש בה ריכוז גבוה של יוני ההידרוניום $H_3O^+_{(aq)}$.

רמת ה-PH של המים נמדדת בין ערכים של 0-14 על-פי הסולם הבא :



4. ריכוז החמצן

החמצן במים משמש לצורכי נשימתם של מיקרואורגניזמים שונים.

מסיסות החמצן במים תלויה גם בטמפ'.

1. אלו קשרים כימיים נוצרים בין מולקולות החמצן למולקולות המים?

2. מדוע ים המלח מכונה גם ים המוות?

תיכון עוֹדֵד ע"ש עוֹדֵד ראור | רח' הורדים 38 קדימה צורן | טלפון: 09-8875548 | פקס: 09-8873657

3. אילו יצורים מסוגלים לחיות במי ים המלח? מדוע?

5. ריכוז הפחמן דו חמצני

הפד"ח מהווה 0.038% מהאטמוספירה.

נמצא במי-ימים ואוקיינוסים בגלל ההמסה במים. מסיסות במים 0.14 ג'/100 מ"ל.

1. נסחו תהליך המסה של פחמן דו חמצני במים.
2. אילו קשרים בין מולקולריים מתקיימים בין מולקולות פחמן דו חמצני לבין עצמן?
3. אילו קשרים בין מולקולריים מתקיימים בין מולקולות פחמן דו חמצני לבין מולקולות המים?

6. תרכובות גופרית

קיימים חיידקים (בהעדר חמצן במים) אשר יכולים לפרק חומרים אורגנים המכילים גופרית ולשחרר $H_2S_{(g)}$ המוכר על פי ריחו המזכיר ביצים סרוחות.

תרכובות גופרית רבות מאופיינות ע"י ריח רע. מימן גופרית, $H_2S_{(l)}$, הוא גז שריחו כריח ביצים מקולקלות ומתאנתיל, $CH_3SH_{(g)}$, הוא גז חסר צבע שריחו כריח כרוב רקוב. שתי תרכובות אלו נחשבות לחומרים העיקריים הגורמים לריח רע מהפה.

1. רשמו נוסחת ייצוג אלקטרונים למולקולות של כל אחד משני החומרים: $H_2S_{(l)}$ ו- $CH_3SH_{(g)}$.
2. טמפרטורת הרתיחה של $CH_3SH_{(l)}$ גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של $H_2S_{(l)}$. הסבר מדוע.
3. האם החומר $CH_3SH_{(g)}$ מתמוסס במים? נמקו

ביצוע בדיקות בסיור:

אתר הדיגום	נחל בוקק	דגימות מנחל דוד
טמפ' [°C]		
חמצן [מ"ג/ל"]		
CO ₂ [מ"ג/ל"]		
מוליכות [mS]		
מליחות [מ"ג/ל"]		
pH		

מה ניתן ללמוד על איכות המים מהבדיקות שביצעת?

חלק שלישי – מרכז מבקרים מפעלי ים המלח

1. יצור ברום ותרבות ברום
2. אשלג ופוספט
3. תחליפי בשר על בסיס צמחי
4. חקלאות
5. קוסמטיקה
6. מעכבי בעירה

בחרו נושא אחד וענו כיצד תחום זה קשור לים המלח ולמה דווקא מפעלי ים המלח עוסקים בפיתוח/ייצור המוצרים הקשורים אליו.

שלב רביעי – סיכום הסיור

1. האם הסיור היה מעניין?
2. איזה חלק/תחנה הייתה מעניינת ביותר?
3. מהם המושגים חדשים שלמדת בסיור?
4. מה הקשר של הסיור לנושאים שנלמדו בכיתה.
5. אלו שאלות התעוררו בעקבות הסיור?

סיור מהנה

היעד בו נערך הסיור _____ תאריך _____

שמות התלמידים
בקבוצה _____

שלב ראשון – הכנת הסיור (15 נקודות):

הממד	ניקוד מרבי	קריטריונים להערכה התלמידים...	הערכה	ניקוד
ניסוח התשובות לשאלות	15 נק'	עונים תשובות מקיפות לשאלות הנתונות		
		מבססים את התשובות על ידע מדעי, רלוונטי ונכון		

שלב שני – ביצוע ניסויים – בהכנה לסיור או במהלך הסיור (20 נקודות):

הממד	ניקוד מרבי	קריטריונים להערכה התלמידים...	הערכה	ניקוד
ביצוע ניסויים	10 נק'	מבצעים את הניסויים על פי ההנחיות		
		עושים שימוש נכון ובטיחותי בכלי המעבדה ו/או במכשירי המדידה		
הצגת תוצאות הניסויים	10 נק'	רושמים תצפיות מדויקות ומפורטות לניסוי שביצעו		
		מציגים את התצפיות והתוצאות באופן ברור ובצורה מאורגנת		

שלב שלישי – משימות במהלך הסיור (25 נקודות):

הממד	ניקוד מרבי	קריטריונים להערכה התלמידים...	הערכה	ניקוד
התנהגות	5 נק'	שומרים על כללי הבטיחות והתנהגות במהלך הסיור		
מילוי דפי עבודה	20 נק'	רושמים תשובות מלאות לשאלות הנתונות		
		מבססים את התשובות על ידע מדעי נכון		

שלב רביעי – סיכום הסיור (40 נקודות):

הממד	ניקוד מרבי	קריטריונים להערכה התלמידים...	הערכה	ניקוד
דו"ח הסיור	20 נק'	מגישים דו"ח סיור מלא הכולל את כל המרכיבים (דפי הכנה, דפי עבודה, דו"ח ניסוי ומשוב)		
		מגישים דו"ח קריא ומאורגן		
		כותבים בצורה בהירה ועניינית בכל חלקי הדו"ח		
משוב רפלקטיבי	10 נק'	מתייחסים למידת העניין שהסיור עורר בהם		
		מציגים את הקשר בין הסיור לנושא הלימוד		
		מנסחים שאלות שהתעוררו בעקבות הסיור		
שפה מדעית	10 נק'	משתמשים בשפה מדעית מדויקת ונכונה בכל חלקי הדו"ח		

הערכה מסכמת של הסיור:

שלב ראשון	שלב שני	שלב שלישי	שלב רביעי	הערכת הסיור	חתימת המורה