

כלור, מלח בישול ומה שביניהם

השתכשכות במימי בריכת שחייה, מתקשרת עם פעילות של כיף ופינוק – פעילות זו לא היתה מתאפשרת ללא חומרי חיטוי. חיטוי מי הבריכה נועד לחסל מיקרואורגניזמים במים שעלולים לגרום מחלות (חיידקים, נגיפים וחד- תאיים). אחד מחומרי החיטוי הנפוצים ביותר הוא כלור. החיטוי בכלור עלול לגרום לצריבה בעיני הרוחצים בבריכה ולהרס של בגדי הים. הריכוז המותר של כלור בבריכה נע בין 0.8 ל-3 מ"ג (מ"ג) בליטר תמיסה. לפניכם כמה נתונים על היסוד כלור:

נוסחה כימית: Cl_2

משפחה: הלוגנים

צבע: ירוק צהוב

טמפרטורת רתיחה: $-35^{\circ}C$

סיכון בריאותי: בריכוזים גבוהים הוא רעיל, פוגע ברקמות הגוף, גורם לכוויות וגירויים באף, בגרון, בעור ובעיניים.

תגובות אופייניות: פעיל מאוד – מגיב עם יסודות ותרכובות רבים.

שימושים: לחיטוי מים וכחומר גלם לייצור תרכובות בתעשיית הפלסטיק, התרופות, הניקיון ועוד.

שאלה 1

רשמו נכון או לא נכון. כדי שכלור יוכל לשמש כחומר חיטוי במים:

- מסיסותו במים חייבת להיות מתחת ל-0.8 מ"ג בליטר תמיסה. נכון / לא נכון
- מסיסותו במים חייבת להיות מעל ל-3 מ"ג בליטר תמיסה. נכון / לא נכון
- הוא חייב להיות נוזל בטמפרטורת החדר - כי גז אינו מתמוסס במים. נכון / לא נכון

הקטע הבא מתייחס לשאלות 2 עד 5.

לפני מספר שנים הונהגה שיטה חדשה להפקת כלור המשמש לחיטוי מי בריכות, באמצעות מערכת בעלת יתרונות סביבתיים רבים. מדובר במערכת המפיקה כלור בשיטת האלקטרוליזה של מלח בישול – נתרן כלורי ($NaCl$). התהליך מתבצע בשלבים:

תחילה מוסיפים למימי הבריכה מלח בישול רגיל ביחס של 30 גרם מלח לליטר מים (טעם המליחות מורגש במקצת ודומה לזה של מי השתייה במקומות רבים בנגב).

בשלב השני מפעילים את מערכת האלקטרוליזה. כשיוני המלח המומס במים עוברים דרך מיתקן האלקטרוליזה נוצר כלור. הכלור מגיב מיד עם המים ועם יוני הנתרן תוך היוצרות החומר $NaOCl$ (אקונומיקה) המשמיד מיקרואורגניזמים לא רצויים במי הבריכה. בתגובה של

ה- NaOCl עם המיקרואורגניזמים שבמים (אשר במהלכה הם מושמדים) החומר מתפרק ומתקבל שוב מלח בישול (NaCl). הכל נעשה בשיטת 'המעגל הסגור', המנצלת שוב ושוב את המלח שהומס במי הבריכה.

שאלה 2

איזה מבין המשפטים הבאים מתאר ברמה המולקולרית את תהליך ההמסה של NaCl במים?

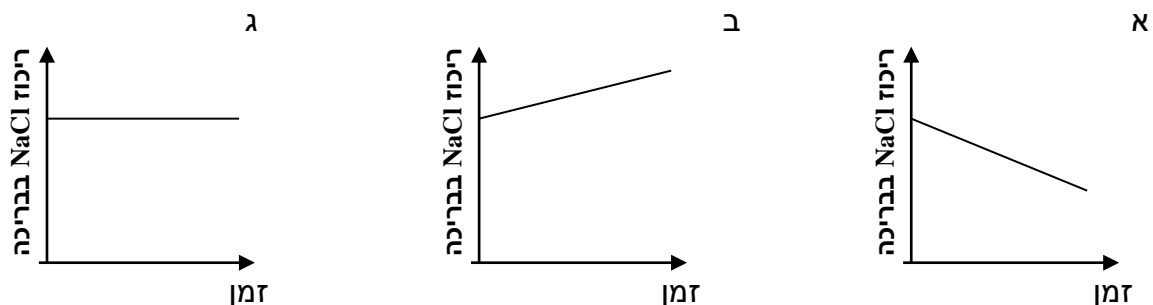
- מולקולות מים מקיפות את מולקולות ה- NaCl .
- מולקולות מים מקיפות את יוני הנתרן ואת יוני הכלור.
- אטומי הנתרן והכלור מתרחקים זה מזה במבנה לא מסודר.

שאלה 3

כשהמלח נתון כלורי שמומס במים עובר דרך מיתקן האלקטרוליזה נוצר הגז כלור. תארו את תהליך האלקטרוליזה שבו מתקבל כלור $\text{Cl}_{2(g)}$ מתמיסה מימית של נתון כלורי (NaCl).

שאלה 4

במהלך פעילות סדירה של מערכת האלקטרוליזה נבדק ריכוז ה- NaCl במי הבריכה מידי יום ביומו. בהנחה שהתהליכים הרשומים הם היחידים המתרחשים והמכשיר פעל בצורה תקינה, איזה מהגרפים הסכמתיים הבאים מתאר נכון את התלות של ריכוז מלח הבישול בבריכה בזמן (במהלך כשבוע)? הסבירו.



שאלה 5

"יום כיף בבריכה הפך לסרט אימה עבור 35 ילדים: אחד מעובדי הבריכה חידש, ככל הנראה, את הזרמת הכלור, והעלה את ריכוזו במים לרמות מסוכנות

6.7.05 msn חדשות

- בבריכה שבה התרחש האסון המדווח השתמשו בבלוני גז כלור לחיטוי. רישמו יתרון אחד וחסרון אחד לכל אחת מהשיטות שהוזכרו לחיטוי הבריכה: א. באמצעות גז שמקורו בבלוני כלור
- ב. באמצעות מערכת האלקטרוליזה.