**تحليل كهربائي (الكتروليزا) لملح الطعام NaCl**

**مصممة المحاكاة:** د. روث بن تسفي، معهد وايزمان.

**الصف:** الثامن

**الموضوع الرئيسي:** المواد (الكيمياء)

**مبنى المادة:**

مبنى الذرة، العناصر وخصائصها، تنظيم العناصر في جدول العناصر

المركبات والمواد

التغييرات في المواد وقانون حفظ الكتلة

**الموضوعات الفرعية:**

* مبنى المادة:
	+ مبنى الذرة، العناصر وخصائصها، تنظيم العناصر في جدول العناصر
	+ المركبات والمخاليط
* عمليات تغيير في المواد، قانون الحفاظ على كتلة

**المهارات:** المعلوماتية، تمثيل المعلومات

**الكلمات الرئيسية:** فعاليات للطالب، محاكاة، الذرة، العنصر، المركب، المادة الخام، التحليل الكهربائي، ملح الطعام، كلوريد الصوديوم، المركب الأيوني، الأيونات الموجبة، الأيونات السالبة، الأقطاب، حالات المادة، تطبيق.

**ملخص**

تتكون جزيئات المركب من أنواع مختلفة من الذرات. تتكون المركبات من تفاعل كيميائي بين مادتين نقيتين. المركبات هي مادة نقية. بينما في الطبيعة عدد محدود (حوالي 100) من العناصر، يوجد عدد كبير جدًا من المركبات. صفات المركبات تختلف عن صفات العناصر التي شكلت منها. يتم تمثيل المركب بواسطة اللغة الكيميائية بواسطة الصيغة الكيميائية. واحدة من المركبات المعروفة هو مركب من الكلور وملح الطبخ، كلوريد الصوديوم NaCl. وهو مركب أيوني مبني من ايونات موجبة من الصوديوم وسالبة من الكلور. كما هو معروف، ملح الطعام صلب في درجة حرارة الغرفة.

هل من الممكن تحليل ملح الطعام الى الايونات التي ركبته؟

يحاكي هذا النشاط عملية تحليل ملح الطبخ في المختبر عن طريق تيار كهربائي، وهي عملية تعرف باسم التحليل الكهربائي.

يتم صياغة التفاعل الكيميائي - التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) - بلغة الكيمياء على النحو التالي:

تيار كهربائي

موا دناتجة مواد متفاعلة

תמיסת נחושת כלורית

Na1+(aq) + Cl1- (aq) Na (s) + Cl2(g)

من أجل تفكيك المركب عن طريق التحليل الكهربائي، هناك حاجة إلى مصدر كهرباء أو بطارية.

مرفق صفحة للطالب وصفحة للمعلم

**דף למורה**

הפנייה להדמייה

<https://stwww1.weizmann.ac.il/chemtime/?p=226>

**שאלות ותשובות**

**פריטי הערכה מעֶרְכָּת ה.ל.ה בנושא: יסודות ותרכובות: מבנים, תכונות ותהליכים** (פריטים 166 ו-189)

|  |  |
| --- | --- |
| שאלה | תשובה |
| 1. לפניכם ניסוח של תגובה כימית :

נתרן כלורי 🡪 כלור + נתרן 2Na(s ) + Cl2(g) 🡪 2NaCl(s}1. מי הם המגיבים בתגובה?
2. מי הם התוצרים בתגובה?
3. היעזרו בטבלה המחזורית והשלימו את המשפט הבא:

 ביצירת התרכובת היונית נתרן כלורי, אטום ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_ איבד אלקטרון/ים לאטום ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | א. כלור ונתרןב. נתרן כלוריג. ביצירת התרכובת היונית נתרן כלורי האטום נתרן איבד אלקטרון/ים לאטום כלור. |
| 1. תלמידים ערכו ניסוי. הם הכניסו שתי אלקטרודות של גרפיט מחוברות לסוללה לתוך תמיסה כחולה של נחושת כלורית. מערכת הניסוי מתוארת באיור שלפניכם.

תמיסת הנחושת הכלורית מכילה יונים חיוביים של נחושת ויונים שליליים של כלור. לאחר זמן-מה התרחשו שתי תופעות:1. סביב האלקטרודה החיובית נראו בועות של גז בצבע ירקרק שהדיף ריח חריף.2. על גבי האלקטרודה השלילית התקבל ציפוי בצבע חום אדמדם.+-1. האם החומר נחושת כלורית הוא **יסוד**, **תערובת** או **תרכובת**? נמקו את תשובתכם על סמך הניסוי שערכו התלמידים.
2. איזה מבין המשפטים הבאים **מסביר באופן הנכון ביותר** את התוצאה שהתקבלה סביב האלקטרודה **החיובית**?
3. כל יון שלילי של כלור "קיבל" אלקטרון מן האלקטרודה החיובית והפך למולקולה של כלור.
4. כל יון שלילי של כלור "איבד" אלקטרון לאלקטרודה השלילית והפך למולקולה של כלור.
5. כל יון שלילי של כלור "קיבל" אלקטרון מן האלקטרודה השלילית, נקשר לאטום נוסף של כלור והתקבלה מולקולה של כלור.
6. כל יון שלילי של כלור "מסר" אלקטרון לאלקטרודה החיובית, נקשר לאטום נוסף של כלור והתקבלה מולקולה של כלור.
7. הסבירו מהו התהליך המתואר בניסוי?
 | א. נחושת כלורית היא תרכובת. התרכובת התפרקה ליסודותיה –בניסוי העבירו זרם חשמלי (ביצעו אלקטרוליזה), והתקבלו שני חומרים חדשים ליד כל אחת מהאלקטרודות.ב. 4ג. התהליך הינו פרוק תרכובת על ידי העברת זרם חשמלי – אלקטרוליזה. |

**ورقة عمل للطالب**

**تحليل كهربائي (الكتروليزا) لملح الطعام NaCl**

الانتقال للمحاكاة

<https://stwww1.weizmann.ac.il/chemtime/?p=226>

**اسئلة**

1. أمامكم معادلة لتفاعل كيميائي:

 كلوريد الصوديوم 🡪 كلور + صوديوم

 2Na(s )  + Cl2(g)  🡪 2NaCl(s}

1. ما هي الموادّ المتفاعلة في التفاعل؟
2. ما هي النواتج في التفاعل؟
3. استعينوا بالترتيب الدوري، وأكملوا الجملة التالية:

في إنتاج المركَّب الأيوني كلوريد الصوديوم، ذرّة \_\_\_\_\_\_\_\_\_ تفقد إلكترونًا/ إلكترونات لذرّة \_\_\_\_\_\_\_\_.

1. أجرى بعض الطلاّب تجربة. أدخل الطلاّب إلكترودتين من الجرافيت موصولتين ببطارية إلى محلول أزرق من كلوريد النحاس. منظومة التجربة موصوفة في الرسم التوضيحي الذي أمامكم.

يحوي محلول كلوريد النحاس أيونات موجبة من النحاس وأيونات سالبة من الكلور. بعد مرور فترة معيّنة، حدثت ظاهرتان:

1. ظهرت بجانب الإلكترودة الموجبة فقاعات غاز لونه يميل إلى الخضرة انبعثت منه رائحة شديدة.

2. على سطح الإلكترودة السالبة نتج طلاء لونه بنّيّ يميل إلى الحمرة.

بطارية

+

-

محلول كلوريد النحاس

إلكترودتان

1. هل مادّة كلوريد النحاس هي **عنصر** أم **خليط** أم **مركَّب**؟ علّلوا إجابتكم اعتمادًا على التجربة التي أجراها الطلاّب.
2. أيّة جملة من الجمل التالية **تفسّر على أصحّ وجه** النتيجة التي نتجت حول الإلكترودة **الموجبة**؟
3. "حصل" كلّ أيون سالب من الكلور على إلكترونًا من الإلكترودة الموجبة وتحوّل إلى جزيء كلور.
4. "فقد" كلّ أيون سالب من الكلور إلكترونًا للإلكترودة الموجبة وتحوّل إلى جزيء كلور.
5. "حصل" كلّ أيون سالب من الكلور على إلكترونًا من الإلكترودة السالبة وارتبط بذرّة أخرى من الكلور ونتج جزيء كلور.
6. "أعطى" كلّ أيون سالب من الكلور إلكترونًا للإلكترودة الموجبة وارتبط بذرّة أخرى من الكلور ونتج جزيء كلور.
7. اشرحوا ما هي العملية الموصوفة في التجربة؟