

מכירים חומרים חדשים: נוזלים יוניים

מטרות הפעילות

- להעשיר את התלמידים בנושא חדשני במחקר.
- להראות לתלמידים כי אפשר לחזות תכונות של חומרים בלתי מוכרים זאת על סמך ידע בסיסי בכימיה.

מושגים מתוכנית הלימודים

מבנה וקישור, חומרים יוניים, הקשר היוני

מיומנויות

יצירתיות, הבניית ידע, שיתוף פעולה

מה עושים?

1. השתמשו בנתונים שבשתי הטבלאות שלפניכם:

טבלה 1

נוסחת החומר היוני	טמפרטורת ההיתוך, °C
NaCl	801
NaBr	747
KCl	770
NH ₄ Cl	338
NaNO ₃	308

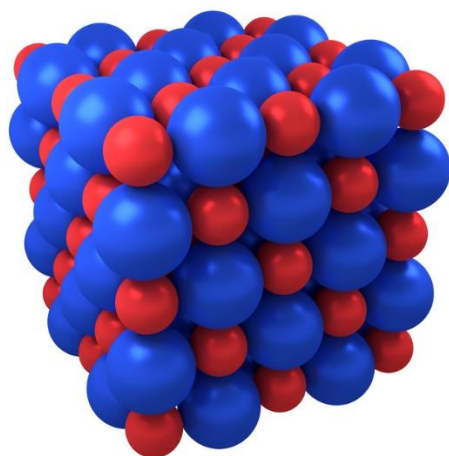
טבלה 2

נוסחת הion	רדיוס הion, Å
Na ⁺	0.95
K ⁺	1.33
NH ₄ ⁺	1.43
NO ₃ ⁻	1.79
Cl ⁻	1.81
Br ⁻	1.85

השוו את טמפרטורות ההיתוך של שלושת החומרים היוניים האלה: NaCl, NaBr, NaNO₃.
השוו את טמפרטורות ההיתוך של שלושת החומרים היוניים האלה: NaCl, KCl, NH₄Cl.
התבוננו ברדיוס של האניונים והקטיונים השונים: כיצד משפיע השינוי ברדיוס היונים על טמפרטורות ההיתוך של החומרים היוניים?

2. האם תוכלו לשער מהי טמפרטורת ההיתוך של NH₄NO₃? נמקו.

3. נכיר מושג חדש: צפיפות מטען. צפיפות המטען היא היחס בין מטען הion לגודל הion: כשמטען הion גדל (מ-1, +ל-2, או מ-1, -ל-2- וכו'), וכשרדיוס הion נותר קבוע, צפיפות המטען גדלה. כשהמטען נותר ללא שינוי ורדיוס הion גדל, צפיפות המטען קטנה.
כדי להבין זאת ניזכר במבנה של סריג של חומר יוני, לדוגמה NaCl:



לקוח מ: Shutterstock

הכדורים האדומים הם יוני הנתרן, Na^+ , והכדורים הכחולים הם יוני הכלור, Cl^- .

נסתכל כעת על שתי הסופגניות: אחת קטנה ואחת גדולה. על כל אחת מהסופגניות מורחים כף אחת בדיוק של קרם שוקולד.



לקוח מ: Shutterstock

היכן תהיה שכבת השוקולד עבה יותר? או במילים אחרות, היכן תהיה "צפיפות שוקולד" גדולה יותר? כמובן שעל הסופגנייה הקטנה: אותה כמות של קרם שוקולד נמרחת על שטח קטן יותר, ולכן עובי שכבת השוקולד (או "צפיפות השוקולד") יהיה גדול יותר. בצורה אנלוגית, אפשר לדמיין את המטען החשמלי "מרוח" על היום. ככל שהיום קטן יותר, צפיפות המטען תהיה גדולה יותר. ומה יקרה אם המטען יגדל? אם המטען יגדל (מ-1 ל-2+, לדוגמה) וגודל היום לא ישתנה, צפיפות המטען תגדל.

ננסה להבין זאת בעזרת הסופגניות. ניקח שתי סופגניות זהות בגודלן: על אחת נמרח כף אחת של קרם שוקולד, ועל השנייה – שתי כפות. כמובן שעל הסופגנייה השנייה תהיה שכבת שוקולד עבה יותר, או "צפיפות שוקולד" גדולה יותר.

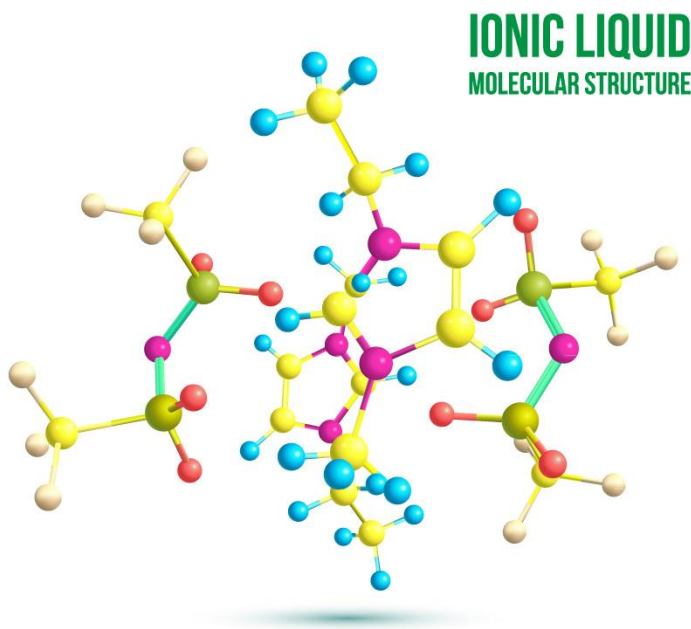
מדוע חשוב לדעת אם צפיפות המטען גדולה או קטנה? הסתכלו באיור הסריג היוני:
ככל שצפיפות המטען של היון גדולה יותר, כך כוחות המשיכה החשמליים בינו ובין יונים בעלי מטען מנוגד חזקים יותר, והקשרים היוניים הנוצרים חזקים יותר.

ולאחר שהכרנו את המושג צפיפות מטען, ענו על השאלה הבאה:
 לפניכם שני זוגות של יונים. בכל זוג סמנו את היון בעל צפיפות המטען הגדולה יותר. נמקו.

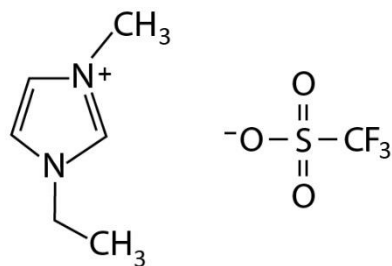


4. נמקו בעזרת צפיפות המטען: מדוע ל- NaCl טמפרטורת היתוך גבוהה מזו של KCl ?

5. החומרים היוניים שאנו מכירים הם מוצקים בטמפרטורת החדר. האם יש לכם רעיון כיצד אפשר להכין חומר יוני שיהיה נחלי בטמפרטורת החדר?



לקוח מ: Shutterstock



6. צפו בסרטון: <https://goo.gl/nRBC1R>. חומרים יוניים בעלי טמפרטורת היתוך נמוכה מ-100°C מוגדרים כנחלים יוניים. מהם היתרונות ומהם החסרונות של נחלים יוניים לפי הסרטון שבו צפיתם?

7. האם נחלים יוניים מוליכים חשמל? נמקו.