כיתה ז' | מדע וטכנולוגיה | שיעור 3 מתוך 4 | 45 דק' | מתאים לממלכתי ולממלכתי-דתי

חימום, קירור ושינויי מצב צבירה

🎯 מטרות השיעור

- התלמידים יקשרו בין טמפרטורה לבין מהירות תנועת החלקיקים
- התלמידים יסבירו התפשטות והתכווצות בחימום ובקירור בעזרת המודל
- התלמידים יסבירו התכה, רתיחה, התאדות ועיבוי ברמת החלקיקים, ויבינו שהמסה נשמרת

📖 הסבר למורה

כשמחממים חומר, החלקיקים שלו נעים מהר יותר ומתרחקים מעט זה מזה. לכן רוב החומרים מתפשטים בחימום ומתכווצים בקירור. החלקיקים עצמם אינם גדלים: גדל המרחק ביניהם. דוגמאות: מרווחים בין קטעי מסילת רכבת ובגשרים, נוזל במדחום שעולה בצינורית כשחם, מכסה מתכת של צנצנת שקל יותר לפתוח אחרי שטובלים אותו במים חמים.

בשינוי מצב צבירה החלקיקים נשארים אותם חלקיקים, ומשתנים הסידור שלהם, המרחקים והתנועה. בהתכה החלקיקים רוטטים חזק כל כך שהם יוצאים מהמבנה המסודר. ברתיחה ובהתאדות חלקיקים מתנתקים מהנוזל ועוברים לגז. בעיבוי ובקיפאון התהליך הפוך. מכיוון שמספר החלקיקים לא משתנה, המסה נשמרת: 100 גרם קרח נמסים ל-100 גרם מים. בזמן ההתכה והרתיחה של חומר טהור הטמפרטורה נשארת קבועה, כי האנרגיה משמשת לשינוי הסידור של החלקיקים ולא להאצת תנועתם.

👩‍🏫 מהלך השיעור (45 דקות)

חומרים: בקבוק ריק עם בלון על פיו, קערה עם מים חמים (לא רותחים) וקערה עם מים קרים, קוביות קרח, משקל מטבח, דף עבודה

1. פתיחה: מניחים בקבוק עם בלון על פיו בקערת מים חמים. הבלון מתנפח מעט. השערות: למה? (6 דקות)
2. הסבר: טמפרטורה ותנועת חלקיקים; התפשטות והתכווצות. דוגמאות מהחיים: מסילות, גשרים, מדחום. (8 דקות)
3. ניסוי שקילה: שוקלים כוס סגורה עם קרח, ושוקלים שוב בסוף השיעור אחרי שנמס. משערים מראש: תשתנה המסה? (4 דקות)
4. שרטוט על הלוח: מה קורה לחלקיקים בהתכה, ברתיחה, בעיבוי ובקיפאון. התלמידים משלימים חיצים ושמות תהליכים. (9 דקות)
5. עבודה בדף העבודה. (11 דקות)
6. חזרה לכוס הקרח: שוקלים שוב ומסכמים את שימור המסה. (5 דקות)

7. כרטיס יציאה (ראו למטה). (2 דקות)

💬 שאלות לדיון בשלוש רמות

הבנה (מה למדנו?)

1. מה קורה לתנועת החלקיקים כשמחממים חומר?
2. מה שם המעבר מגז לנוזל?

יישום וניתוח (איך משתמשים בזה?)

1. הסבירו למה משאירים מרווחים בין קטעי מסילת רכבת.
2. למה נוצרות טיפות על כוס מים קרים ביום חם?

הערכה וחשיבה (מה דעתי?)

1. תלמיד אמר: "בחימום החלקיקים מתנפחים ולכן החומר מתפשט". מה הייתם עונים לו?

🎟️ כרטיס יציאה (2 דקות)

כל תלמיד עונה על פתק:

1. הסבר אחד במילים שלי: למה הבלון התנפח במים חמים?
2. האם המסה של קרח שנמס משתנה? ____

💡 הערות למורה

התפיסה השגויה המרכזית היא שחלקיקים "מתנפחים" בחימום. חזרו עליה בכל הזדמנות. בשאלת הטיפות על הכוס: המים לא "חלחלו" דרך הזכוכית; אדי מים מהאוויר פגשו משטח קר ועברו עיבוי. למתקדמים: חריג מעניין הוא מים, שמתפשטים כשהם קופאים (קרח צף), נדבר על כך בשיעור הבא.

📝 בדף העבודה

חימום, קירור ושינויי מצב צבירה: 8 תרגילים, ומחוון מלא בעמוד השני.

מחוון: חימום, קירור ושינויי מצב צבירה

1. ב. הם נעים מהר יותר ומתרחקים מעט זה מזה
2. התכה; התאדות (או רתיחה); עיבוי; קיפאון
3. כי ביום חם המתכת מתחממת ומתפשטת (החלקיקים מתרחקים מעט). בלי מרווחים המסילה הייתה מתעקמת.
4. ב. 250 גרם. מספר החלקיקים לא השתנה, ולכן המסה נשמרת.
5. מהאוויר. חלקיקי אדי מים באוויר פגשו את המשטח הקר, האטו והתקרבו זה לזה, ועברו עיבוי לנוזל.
6. ב. לא נכון. בזמן הרתיחה של חומר טהור הטמפרטורה נשארת קבועה; האנרגיה משמשת להוצאת חלקיקים מהנוזל לגז.
7. המתכת מתחממת ומתפשטת יותר מהזכוכית, והמכסה "משתחרר" מעט.
8. החלקיקים לא משנים את גודלם. בחימום הם נעים מהר יותר והמרחק ביניהם גדל, ולכן החומר כולו תופס נפח גדול יותר.