כיתה ז' | מדע וטכנולוגיה | שיעור 2 מתוך 4 | 45 דק' | מתאים לממלכתי ולממלכתי-דתי

מוצק, נוזל וגז לפי מודל החלקיקים

🎯 מטרות השיעור

- התלמידים יתארו את סידור החלקיקים, המרחק ביניהם ותנועתם בכל מצב צבירה
- התלמידים יסבירו בעזרת המודל צורה, נפח ויכולת דחיסה של מוצקים, נוזלים וגזים
- התלמידים ישרטטו ייצוג חלקיקי של כל מצב צבירה

📖 הסבר למורה

במוצק החלקיקים צפופים מאוד ומסודרים במבנה קבוע, וכוחות המשיכה ביניהם חזקים. הם אינם עוברים ממקום למקום, אלא רוטטים סביב מקומם. לכן למוצק צורה קבועה ונפח קבוע, וכמעט אי אפשר לדחוס אותו.

בנוזל החלקיקים עדיין קרובים זה לזה, אבל הכוחות ביניהם חלשים יותר, והם יכולים לגלוש זה על פני זה. לכן לנוזל נפח קבוע, אבל הוא מקבל את צורת הכלי, וכמעט אי אפשר לדחוס אותו. בגז המרחקים בין החלקיקים גדולים מאוד ביחס לגודלם, כוחות המשיכה חלשים מאוד, והחלקיקים נעים במהירות לכל הכיוונים. לכן הגז ממלא את כל הכלי, אין לו צורה ואין לו נפח קבועים, ואפשר לדחוס אותו בקלות (למשל במזרק סגור).

👩‍🏫 מהלך השיעור (45 דקות)

חומרים: מזרק בלי מחט (שניים), מים, קוביית עץ או אבן, טבלת השוואה על הלוח, דף עבודה

1. פתיחה: שלושה תלמידים "משחקים" חלקיקים: עומדים צמוד ומתנדנדים (מוצק), זזים לאט צמודים (נוזל), מתפזרים בכל החדר (גז). הכיתה מנחשת איזה מצב זה. (6 דקות)
2. ניסוי בזוגות: סוגרים קצה של מזרק מלא אוויר ודוחפים; חוזרים עם מזרק מלא מים. משווים. (8 דקות)
3. בניית טבלה על הלוח: סידור, מרחק, תנועה, כוחות משיכה, צורה, נפח, דחיסות, לכל מצב. (10 דקות)
4. שרטוט: כל תלמיד משרטט שלוש "קופסאות" עם חלקיקים במצבים שונים ומשווה עם בן הזוג. (7 דקות)
5. עבודה בדף העבודה. (9 דקות)
6. סיכום: איזו תכונה של כל מצב נובעת מאיזו תכונה של החלקיקים? (3 דקות)
7. כרטיס יציאה (ראו למטה). (2 דקות)

💬 שאלות לדיון בשלוש רמות

הבנה (מה למדנו?)

1. באיזה מצב צבירה החלקיקים מסודרים במבנה קבוע?
2. למה אפשר לדחוס גז ולא נוזל?

יישום וניתוח (איך משתמשים בזה?)

1. למה מים מקבלים את צורת הבקבוק, אבל נפחם לא משתנה?
2. איך המודל מסביר שגז ממלא את כל החדר?

הערכה וחשיבה (מה דעתי?)

1. חול נשפך כמו נוזל ומקבל את צורת הכלי. האם חול הוא נוזל? נמקו בעזרת המודל.

🎟️ כרטיס יציאה (2 דקות)

כל תלמיד עונה על פתק:

1. שרטוט מהיר של חלקיקי גז בתוך קופסה
2. משפט אחד: ההבדל העיקרי בין נוזל לגז הוא ____

💡 הערות למורה

שאלת החול היא הזדמנות טובה לדיון: כל גרגר חול הוא מוצק (חלקיקים מסודרים), והגרגרים עצמם זזים זה ביחס לזה. כך מתרגלים הבחנה בין חלקיק לבין גרגר שבנוי מאינספור חלקיקים. בשרטוטים הקפידו שהחלקיקים בכל המצבים יהיו באותו גודל: רק המרחק והסידור משתנים.

📝 בדף העבודה

מוצק, נוזל וגז לפי מודל החלקיקים: 8 תרגילים, ומחוון מלא בעמוד השני.

מחוון: מוצק, נוזל וגז לפי מודל החלקיקים

1. א. מוצק
2. ג. גז
3. מוצק: צורה קבועה, נפח קבוע. נוזל: צורה לא קבועה (לפי הכלי), נפח קבוע. גז: צורה לא קבועה, נפח לא קבוע (ממלא את הכלי).
4. בגז המרחקים בין החלקיקים גדולים, ולכן אפשר לקרב אותם זה לזה. בנוזל החלקיקים כבר קרובים מאוד, ואין כמעט מקום לקרב אותם.
5. כי כוחות המשיכה בין חלקיקי הנוזל חלשים יותר מבמוצק, והחלקיקים יכולים לגלוש זה על פני זה (אבל נשארים קרובים, ולכן הנפח נשמר).
6. ב. לא נכון. אלה אותם חלקיקים (חלקיקי מים) באותו גודל; משתנים רק הסידור, המרחק והתנועה.
7. מוצק: חלקיקים צפופים בשורות מסודרות. נוזל: חלקיקים צפופים בלי סדר. גז: מעט חלקיקים רחוקים זה מזה ומפוזרים בכל הקופסה. בכל הקופסאות החלקיקים באותו גודל.
8. בגז החלקיקים נעים מהר יותר ויש ביניהם רווחים גדולים, ולכן חלקיקי הריח מתפזרים מהר. בנוזל החלקיקים צפופים ונתקלים זה בזה כל הזמן, והפיזור איטי יותר.