**שאלון 37381 ושאלות אחדות משאלון 37303**

**תשע"ו 2016**


## מדינת ישראל

## משרד החינוך

## המזכירות הפדגוגית

## אגף מדעים

## הפיקוח על הוראת הכימיה


# מינהלת מל"מ

המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי

ע"ש עמוס דה-שליט

**המרכז הארצי למורי הכימיה**

**שאלה 4 מבנה וקישור**

לפניך ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת אצטון:

C

O

H

H

H

H

H

H

C

C

לפניך ארבעה היגדים I-IV:

I. במצב נוזל בין המולקולות של אצטון יש רק אינטראקציות ון-דר-ואלס.

II. במצב נוזל בין המולקולות של אצטון יש גם אינטראקציות ון-דר-ואלס וגם קשרי מימן.

III. בתמיסה מימית של אצטון יש קשרי מימן בין המולקולות של אצטון לבין המולקולות של מים.

IV. בתמיסה מימית של אצטון יש רק אינטראקציות ון-דר-ואלס בן המולקולות של אצטון לבין המולקולות של מים.

מה הם ההיגדים הנכונים?

**67% א. I ו- III**

13% ב. I ו- IV

18% ג. II ו- III

2% ד. II ו- IV

**הנימוק**

התשובה הנכונה היא **א**.

היגד I נכון - בין המולקולות של אצטון יש רק אינטראקציות ון-דר-ואלס, כי אין אפשרות ליצירת קשרי מימן בין מולקולות של אצטון. לאטום חמצן שבמולקולת אצטון יש שני זוגות אלקטרונים לא קושרים, אך במולקולה זו אין אטום מימן החשוף מאלקטרונים. (אטומי מימן במולקולת אצטון מחוברים לאטומי פחמן שאלקטרושליליות שלהם קרובה לזו של אטומי מימן.)

על פי הסבר זה, היגד II אינו נכון.

היגד III נכון - בתמיסה מימית של אצטון יש קשרי מימן בן המולקולות של אצטון לבין המולקולות של מים. נוצרים קשרי מימן בין זוגות אלקטרונים לא קושרים של אטום חמצן במולקולת אצטון לבין אחד מאטומי מימן החשופים מאלקטרונים שבמולקולת המים.

. .

. .

C

O

H

H

H

H

H

C

H

C

O

H

H

. .

. .

על פי הסבר זה, היגד IV אינו נכון.

**לדעתנו, רמת חשיבה על פי רמת חשיבה על פי הטקסונומיה של בלום היא יישום.**

**כדי לענות על שאלה זו על התלמיד:**

* להבחין בין חומר מולקולרי במצב נוזל לבין תמיסה מימית של חומר מולקולרי.
* לקבוע את סוג הקשרים הבין מולקולריים בחומרים מולקולריים במצב נוזל.
* להסביר את תנאי ההיווצרות של קשרי מימן.

סיבות אפשריות לטעויות

הציון נמוך יחסית.

18% מהתלמידים בחרו במסיח ג. הם קבעו נכון שבתמיסה מימית של אצטון יש קשרי מימן בין המולקולות של אצטון לבין המולקולות של מים, אך טעו בקביעת סוג הקשרים בין המולקולות של אצטון במצב נוזל. תלמידים אלה התקשו ביישום התנאים לקיום קשרי מימן.

13% מהתלמידים בחרו במסיח ב. הם קבעו נכון שבמצב נוזל בין המולקולות של אצטון יש רק אינטראקציות ון-דר-ואלס, אך טעו בקביעת סוג הקשרים בין המולקולות של אצטון לבין המולקולות של מים.

2% מהתלמידים שבחרו במסיח ד טעו בקביעת הנכונות של שני ההיגדים. הם לא הצליחו לקבוע את סוג הקשרים הבין מולקולריים הן באצטון במצב נוזל והן בתמיסה מימית של אצטון.

המלצות

מומלץ לבנות עם התלמידים טבלאות המציגות את השלבים של קביעת המסיסות של חומרים מולקולריים שונים בממסים הנתונים.

טבלה 1: קביעת המסיסות של אצטון במים

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | המומס:אצטון | הממס:מים |
| סוג החלקיקים שמהםמורכב החומר | מולקולות | מולקולות |
| הקשרים בין חלקיקי החומר | אינטראקציות ון-דר-ואלס | קשרי מימן רביםואינטראקציות ון-דר-ואלס חלשים |
| סוגי הקשרים הנוצרים בין חלקיקי ממס לחלקיקי מומס במהלך ההמסה | אפשרות ליצירת קשרי מימן, כי במולקולות של אצטוןיש מוקדים ליצירת קשרי מימן - אטומי חמצן, ובמולקולות המים יש אטומי מימן חשופים מאלקטרונים. |
| המסקנה | המסיסות של אצטון במים טובה. |

טבלה 2: קביעת המסיסות של אצטון בהקסאן

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | המומס:אצטון | הממס:הקסאן, C6H14(l) |
| סוג החלקיקים שמהםמורכב החומר | מולקולות | מולקולות |
| הקשרים בין חלקיקי החומר | אינטראקציות ון-דר-ואלס | אינטראקציות ון-דר-ואלס |
| סוגי הקשרים הנוצרים בין חלקיקי ממס לחלקיקי מומס במהלך ההמסה | אינטראקציות ון-דר-ואלס |
| המסקנה | המסיסות של אצטון בהקסאן טובה. |

מומלץ לתת לתלמידים דוגמאות של מסיסות חומרים מולקולריים בממסים שונים ולבקש להסביר מדוע וכיצד מתרחש תהליך ההמסה או מדוע הוא לא מתרחש, תוך התייחסות לכוחות הפועלים בין מולקולות החומר ולכוחות הפועלים בין מולקולות המומס והממס לאחר ההמסה.

כמו כן, מומלץ החל מכיתה י להדגיש את ההבדל בין מושגים "נוזל" ו"תמיסה", כאשר נוזל הינו מושג שמתייחס לחומר טהור, ותמיסה היא תערובת. הסיבה לבלבול היא שימוש יום יומי לא נכון במושגים האלו, כמו: "חלב ותה הם נוזלים", "אוויר הוא גז". לכן כבר בלימודים של מושגי היסוד אפשר להשתמש בתרגילים שבהם יש להבחין בין המושגים האלו. למשל:

ציין לגבי כל אחת מן הקביעות אם היא נכונה או לא נכונה. נמק.

* תה הוא נוזל
* פלדה היא חומר טהור
* מים מזוקקים הם נוזל
* מי ברז הם נוזל
* אוויר הוא גז
* חמצן הוא גז.