משחק תפקידים

**מהפכה בעולם הנורות**

רק 5 עד 10 אחוזים מהאנרגיה שצורכת נורת להט רגילה מתועלת להפקת האור עצמה, שאר 90 האחוזים מתבזבזים בצורת חום שהנורה פולטת. זאת הסיבה שאם נוגעים בנורה דולקת מקבלים כוויה. כ-20 אחוזים מהחשמל הנצרך בעולם מיועדים למאור. אם יצומצם הבזבוז הזה, אפשר להקטין משמעותית את צריכת האנרגיה ואת פליטת ה-CO2 הכרוכה בייצור החשמל. אחת הדרכים להקטין את הבזבוז היא ליצור גופי תאורה חדשים, חסכוניים יותר. כבר פיתחו לשם כך סוגים שונים של נורות, אבל הטכנולוגיות הקיימות היום מוגבלות מבחינת אורך חיי הנורות וסוג האור שהן מפיצות, שאינו אור לבן "אמיתי".

אחד הפתרונות שמציעים הוא להכין את השכבה פולטת האור של הנורה מתערובת של גבישי ננו מוליכים למחצה - "נקודות קוונטיות". הנקודות הקוונטיות פולטות אור בתנאים מסוימים, למשל כאשר מוזרם בהן זרם חשמלי באמצעות שכבות של פולימר מוליך, כשצבע האור הנפלט תלוי בגודל הנקודה.

לאחרונה הצליחו לייצר נקודות קוונטיות שפולטות אור לבן. לכן מכשירים מפיצי אור על בסיס נקודות קוונטיות נראים כמקור אור מבטיח לגופי תאורה רגילים ולתאורה של מסכים דקים.

נקודות קוונטיות מפיצות אור לבן לאחר שמעוררים אותן באלומת לייזר על-סגול. תמונה: דניאל דובואה

כדי לייצב את הנקודות הקוונטיות, "כולאים" אותן בפולימרים מרוכבים. כך אפשר גם להשתמש בהם בצגים ובהתקנים היברידיים אחרים. בדומה לחומרים אחרים שמהם בונים רכיבים אלקטרוניים (כמו טרנזיסטורים למשל), סוגים רבים של נקודות קוונטיות עשויים ממתכות רעילות כדוגמת קדמיום, אם כי בכמויות זערוריות. לכן יהיה צורך לטפל כיאות בסילוק המכשירים מפיצי האור המבוססים על נקודות קוונטיות, כפי שיש לטפל בכל מכשיר אלקטרוני. ואולם, מכיוון שהנקודות הקוונטיות קטנות כל כך, יהיה קשה להפרידן מהפולימר המרוכב שאליו הן מחוברות היטב. אם לא יטפלו בפסולת הזו כהלכה, הנקודות הקוונטיות יכולות לגרום נזק סביבתי לאחר שיתפרקו לגמרי.

**הסוגיה:**

**האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?**

|  |  |
| --- | --- |
| **הסוגיה:****האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?****בעל עניין: מדען**את\ה מייצג\ת את קהילת המדענים והחוקרים בתחום מדעי הננו והננוטכנולוגיה.מטרותיך העיקריות הן:\* לצבור ידע ולהעמיק את ההבנה של התנהגות החומרים ותכונותיהם ברמה המולקולרית\* לשלוט בחומר ברמת המולקולה והאטום\* להמציא ולבנות חומרים ומכשירים חדשים ורבים ככל האפשר למגוון רחב של יישומים, וביניהם ייצור חשמל וצריכתוהתייחס\י לטענות אלה:\* לנקודות קוונטיות יש תכונות פיזיקליות ייחודיות הנובעות מצורתן וגודלן.\* שינוי הגודל של הנקודה הקוונטית לבדו יכול להביא לשינוי של תכונותיה.\* אפשר להכין נקודות קוונטיות גם מחומרים שאינם מתכות כבדות, אבל אלה עלולות להיות שימושיות פחות.\* ממילא כבר משלבים חומרים רעילים במכשירים אלקטרוניים הנמכרים בכל חנות. הם נמצאים בסוללות ובטלפונים הניידים למשל. כבר יש מנגנוני פיקוח האמונים על סילוק יאות של אותם מכשירים בצאתם משימוש.\* את הנקודות הקוונטיות אפשר לנצל גם לדברים אחרים. אפשר להיעזר בהן, בן היתר, להפקה יעילה של אנרגיה סולרית, נשיאה ממוקדת של גנים ותרופות לייעדם בגוף, תאורה של מצב מוצק ופיתוחים בתחום הדימות הרפואי.\* **שטח\י את טענותיך לפני חברי הקבוצה.**אני חושב\ת ש...\* הערה: מותר להעלות רעיונות נוספים. אין צורך להיצמד רק לטענות שהוצגו לעיל.  | **הסוגיה:****האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?****בעל עניין: הצרכן**את\ה מייצג\ת את ציבור הצרכנים המעוניין במוצר אמין ובטוח.מטרותיך העיקריות הן:\* זמינות מוצרים זולים\* לדאוג לכך שהקנייה תהיה משתלמת\* ליהנות ממכשירים יעילים ואמיניםהתייחס\י לטענות אלה:\* הקטנת חשבון החשמל\* האטת ההתחממות העולמית\* כבר יש תקנות הקובעות כיצד לסלק מכשירים אלקטרוניים\* דרכים אחרות לחסכון באנרגיה\* אם יחוקקו תקנות הולמות למחזור המוצר, הסיכון יפחת. אני, כצרכן, חייב לציית לתקנות כאלה.\* **שטח\י את טענותיך לפני חברי הקבוצה.**אני חושב\ת ש...\* הערה: מותר להעלות רעיונות נוספים. אין צורך להיצמד רק לטענות שהוצגו לעיל.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **הסוגיה:****האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?****בעל עניין: הממשל**את\ה מייצג\ת את הכנסת והממשלה, שבסמכותן לחוקק ולאכוף חוקים שיאסרו על שימושים מסוימים במכשירי תאורה מבוססי נקודות קוונטיות. מצד שני, הכנסת והממשלה יכולות גם להקציב משאבים למימון מחקרים של מוסדות שלטון ואוניברסיטאות לבדיקת התועלת והסיכון הכרוכים ביישומים הללו.מטרותיך העיקריות הן:\* להקטין את צריכת החשמל הכללית\* לדאוג לביטחון האזרחים ולמנוע זיהום סביבתי\* לקדם חדשנות במדע ובטכנולוגיה ולעודד צמיחה כלכלית ותעשייתית, כנחוץ לשגשוג המדינה.התייחס\י לטענות אלה:\* ברור שאנחנו מעוניינים בכל דרך שתימצא להפחתת הפליטה של הפחמן הדו-חמצני, אבל לא בכל מחיר.\* מוצרים שלא יסולקו באופן הולם עלולים לשחרר בסופו של דבר מיני כימיקלים לסביבה. חשש זה תקף למכשירים רבים (מחשבים נישאים, סוללות, מקררים) וכבר חוקקנו תקנות לטיפול בעניין. נחוקק גם תקנות להשלכת המכשירים הכוללים נקודות קוונטיות.\* אנחנו נמשיך לממן תוכניות מחקר שייבדקו את הסכנות הבריאותיות והסביבתיות שעלולות לנבוע מאותם חומרי ננו. אנחנו נודיע לציבור בדבר כל השפעה שלילית אם תימצא ואף ננקוט צעדים כנדרש.\* **שטח\י את טענותיך לפני חברי הקבוצה.**אני חושב\ת ש...\* הערה: מותר להעלות רעיונות נוספים. אין צורך להיצמד רק לטענות שהוצגו לעיל.  | **הסוגיה:****האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?****בעל עניין: יצרן הנורה**את\ה מייצג\ת חברה שפיתחה נורה המבוססת על נקודות קוונטיות ורוצה למכור אותו. מטרותיך העיקריות הן:\* לספק מוצר נחוץ לצרכן\* לקצור רווחהתייחס\י לטענות אלה:\* הטכנולוגיה שפיתחנו חוסכת מעל 80% מצריכת האנרגיה לתאורה ומשך שמישותם של הנורות ארוך עד פי 25 מזה של החלופות הקיימות היום בשוק.\* אם לא יסולקו הנורות באופן בטוח, אפשר שישחררו לאחר זמן חלקיקי ננו לסביבה. אבל סילוק האשפה הוא באחריות הצרכן והרשות המקומית.\* **שטח\י את טענותיך לפני חברי הקבוצה.**אני חושב\ת ש...\* הערה: מותר להעלות רעיונות נוספים. אין צורך להיצמד רק לטענות שהוצגו לעיל.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **הסוגיה:****האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?****בעל עניין: פעיל\ת איכות סביבה**את\ה מייצג\ת ארגונים וקבוצות המבקשים לשמור ככל האפשר על איכות הסביבה, הן בריכוזי אוכלוסין והן בחיק הטבע, עכשיו ולעולם. מטרותיך העיקריות הן:\* למרב את השימוש בחשמל ממקורות חסכוניים ובני קיימא ובטכנולוגיות סבירות מבחינת הגנת הסביבה\* להביא להתחייבות ארוכת טווח למחקר ופיתוח בתחום האנרגיההתייחס\י לטענות אלה:\* אם המוצרים לא יסולקו באופן נאות, הם עלולים לשחרר בסופו של דבר חלקיקי ננו לסביבה.\* הטכנולוגיה הזאת חוסכת יותר מ-80% מהחשמל הנצרך לתאורה והנורות מחזיקות מעמד זמן ארוך פי 25 מכל חלופה קיימת.\* אנחנו פשוט לא יכולים לקבוע בביטחון מספיק אם חלקיקי ננו של חומר כזה או אחר רעילים יותר מאותו חומר כאשר הוא בגוש אחד.\* עלינו להתרכז בחיפוש מקורות אנרגיה מתחדשים, כמו רוח למשל.\* **שטח\י את טענותיך לפני חברי הקבוצה.**אני חושב\ת ש...\* הערה: מותר להעלות רעיונות נוספים. אין צורך להיצמד רק לטענות שהוצגו לעיל.  | **הסוגיה:****האם ליישם את טכנולוגיית הנקודות הקוונטיות כמקור אור חסכוני למרות שאולי כרוכים בזה סיכונים בריאותיים וסביבתיים שאינם ידועים עדיין?****בעל עניין: התלמיד\ה (את\ה)**מה דעתך בנושא?  |