משחק תפקידים

**תאי שמש על בסיס ננו**

אוכלוסיית העולם הולכת וגדלה ואיתה הביקוש לאנרגיה. לכן ייצור האנרגיה היא אחת הבעיות העולמיות הדחופות שהאנושות תצטרך לפתור בעשורים הקרובים. מוכרחים לפתח טכנולוגיות חלופיות שיצמצמו את התלות בדלקי המאובנים המזהמים, ועם זאת יהיו כדאיות מבחינה כלכלית. ניצול אנרגיית השמש יכול להיות המענה לכל צרכי האנרגיה שלנו. תאי שמש (תאים פוטו-וולטאים) מפיקים חשמל מאור השמש. תאי השמש המסחריים של היום ממירים את אנרגיית השמש לחשמל ביעילות בינונית, אבל עלות ייצורם גבוהה. הסיבה לכך היא שהם בנויים מחומרים טהורים מאוד, ייצורם נעשה בטמפרטורות גבוהות מאוד והרבה פעמים מצריך גם סַמָּמים יקרים.

לאחרונה הומצאה ארכיטקטורה חדשה של תאי שמש הכוללת חומרי ננו. תאי שמש אלה יכולים גם להיות גמישים וקלים. זאת בזכות שטח הפנים הפנימי שלהם, הקולט את השמש, שהינו גדול מאוד. שטח הפנים העצום יחסית לגודל התא נובע ממבנה הננו האמור. כמו כן, הם לוכדים את אור השמש באופן כימי, בדומה לאופן שבו רותמים הצמחים את אנרגיית השמש לצרכיהם. הכימיקלים האלה מחוברים לתבנית תומכת נקבובית מאוד הבנויה מחלקיקי ננו של טיטניום דו-חמצני. חומר זה יעיל מאוד להעברת האלקטרונים הנפלטים בתגובה הכימית אל המעגל החשמלי המחובר לתא.

כשחומרי הננו האלה סגורים וכמוסים במכשיר, הסיכוי שאדם יבוא במגע איתם קלוש. בעיה זו עלולה להתעורר כשהתאים יסיימו את חייהם. יתכן שיהיו קשיים בסילוק לוחות התאים, בייחוד אם התקנות והפיקוח על הלוחות והטיפול בהם יפגרו הרבה אחרי פיתוחם.

**הסוגיה:**

**האם להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**

|  |  |
| --- | --- |
| **הסוגיה:**  **האם להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**  **בעל עניין: יצרן**  את\ה מייצג\ת חברה שפיתחה שיטה זולה מאוד לייצור תאי שמש הכוללים חלקיקי ננו ורוצה להתחיל לייצר תאים כאלה ולמכור אותם.  מטרותיך העיקריות הן:  \* לספק מוצר מועיל ונחוץ  \* לגרוף רווחים  התייחס\י לטענות אלה:  \* החברה שלך השקיעה כסף רב בפיתוח ההתקן, לכן חשוב למכור כמה שיותר תאים כדי להחזיר את ההשקעה ולהתחיל להרוויח.  \* יש לחברה מתחרים בתחום תאי השמש. עליך להבטיח שהמוצר שלך יהיה זול ואמין.  \* הרבה טכנולוגיות הכרוכות בסיכונים כבר התקבלו והשתרשו בקרבנו.  \* תאי שמש רגילים, מבוססי סיליקון, אינם פתרון מיטבי; ייצורם יקר ולא פעם כרוך בתהליכי עיבוד בלתי רצויים.  \* **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 להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**  **בעל עניין: הממשלה**  את\ה מייצג\ת את הממשלה, שיכולה להציע חוקים ולדאוג לאכיפתם.  מטרותיך העיקריות הן:  \* לקדם חדשנות טכנולוגית, ובוודאי כזו שעשויה להביא לאספקת אנרגיה נקיה, יעילה וידידותית לסביבה  \* לנסות להביא לעליונות טכנולוגית של המדינה ולשמר אותה  \* לדאוג לאזרחים ולשמור עליהם (גם בניגוד לרצונם אם צריך)  התייחס\י לטענות אלה:  \* תאי שמש הנסמכים על מבני ננו הם המצאה חדשה ומלהיבה שנועדה לפתור הרבה בעיות סביבתיות, גם עכשוויות וגם עתידיות.  \* נשמעים ספקות לגבי מידת הבטיחות של הטכנולוגיה הזאת. לכן יש צורך בחקיקה מגבילה.  \* החברה שאנחנו חיים בה כבר אימצה הרבה טכנולוגיות הנושאות סיכונים.  \* התקנון והפיקוח על טכנולוגיות חדשות אינו עומד בקצב פיתוחן. ההתקדמות במדע ובטכנולוגיה מהירה.  \* יש לתת את הדעת גם על הסכנה וגם על התועלת שעלולה לצמוח מהטכנולוגיה החדשה הזאת.  \* **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 להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**  **בעל עניין: צרכן**  את\ה מייצג\ת את ציבור הצרכנים, המעוניינים במוצרים בטוחים ואמינים.  מטרותיך העיקריות הן:  \* לשמור על רמת החיים ואורח החיים הנוכחיים  \* להבטיח קניה משתלמת  התייחס\י לטענות אלה:  \* ממילא כבר השתרשו בחברתנו טכנולוגיות מסוכנות.  \* מטרתה של טכנולוגיית תאי השמש מבוססי הננו האלה היא לפתור הרבה מהבעיות העומדות לפנינו בתחום האנרגיה.  \* התרגלנו לאנרגיה זולה בשפע. אנחנו לא רוצים לשלם יותר כסף על מיני מוצרים, על מזון ועל דלק. אם נמשיך להסתמך על דלקי מאובנים, הכול יתייקר מאוד בסופו של דבר.  \* אנרגיה ירוקה מתאי שמש ננוטכנולוגיים היא יעד שיש לשאוף אליו, אפילו אם צריך לחשוף את הסביבה לפסולת שעלולה להיות רעילה.  \* אין ספק שאנרגיה ירוקה מתאי שמש מבוססי-ננו היא יעד שיש לשאוף אליו, אבל לא במחיר של חשיפת הסביבה לפסולת שעלולה להיות רעילה.  \* **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 להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**  **בעל עניין: פעיל\ת הגנת הסביבה**  את\ה מייצג\ת מוסדות וקבוצות המבקשים לצמצם ככל האפשר את הפגיעה בסביבה, הן בריכוזי אוכלוסיה והן בחיק הטבע, עכשיו ולעולם.  מטרותיך העיקריות הן:  \* למרב את השימוש בחשמל המופק ממקורות בני קיימא וחסכוניים ובטכנולוגיות סבירות מבחינה סביבתית  \* להביא להתחייבות לטווח ארוך למחקר, פיתוח והדגמה של מקורות אנרגיה חלופיים  התייחס\י לטענות אלה:  \* אין ספק שאנרגיה ירוקה מתאי שמש ננוטכנולוגיים היא יעד שיש לשאוף אליו, אבל לא במחיר של חשיפת הסביבה לפסולת שעלולה להיות רעילה.  \* החברה האנושית כבר אימצה הרבה טכנולוגיות שלימים התברר שהן מסוכנות.  \* המטרה של הטכנולוגיה הזו היא לפתור הרבה בעיות בתחום האנרגיה, אבל יתכן שבעתיד יתברר שתוצאים בלתי צפויים, כמו פיזור חלקיקי ננו, מזיקים לבריאות ולסביבה.  \* כרגע, יש לנקוט אמצעי זהירות ופיקוח לפני שמתחילים להשתמש בתאי השמש הננוטכנולוגיים.  \* **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 להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**  **בעל עניין: מדען**  את\ה מייצג\ת את קהילת המדענים והחוקרים בתחום מדעי הננו והננוטכנולוגיה.  מטרותיך העיקריות הן:  \* לצבור ידע ולהבין את עולם הטבע ברמת המולקולה והאטום  \* להמציא הרבה חומרים ומכשירים חדשים למגוון רחב של יישומים, אם ברפואה, אלקטרוניקה או אנרגיה  התייחס\י לטענות אלה:  \* תגליות, המצאות ופיתוחים הם הכוח המניע של התקדמות המין האנושי בכל תחומי החיים.  \* התגליות האלה מתבססות על מחקר מדעי.  \* תמיד יש איזה כף מאזניים שצריך לתת עליה את הדעת כאשר שוקלים פיתוח חדש שעשוי להיות גם מסוכן. תמיד צריך להתפשר.  \* פתרונות אנרגיה והגנת הסביבה הם בעלי חשיבות עליונה כרגע, והגבלת ההתקדמות בתחום הזה היא טעות.  \* החברה האנושית כבר אימצה בעבר טכנולוגיות רבות, שלימים התברר שהן מסוכנות.  \* **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 להתחיל בייצור מסחרי של תאים סולריים הכוללים חלקיקי ננו בטרם יתבררו לאשורן הסכנות שאולי כרוכות בכך?**  **בעל עניין: התלמיד\ה (את\ה)**  מה דעתך בנושא? |