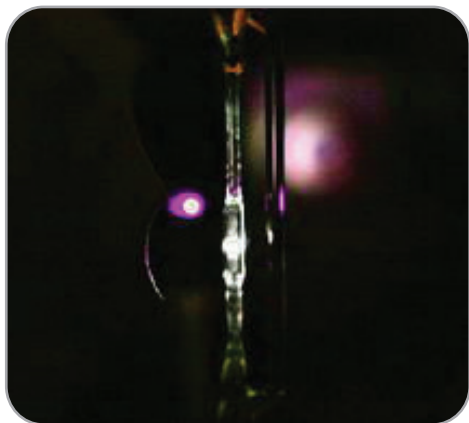


# NANO – Rolová hra

## Revolúcia pre žiarovku

Len 5-10% energie použitej v žiarovke skutočne vytvára svetlo, zostávajúcich 90% sa premrha na teplo. To je dôvod, prečo si popálite prsty, ak sa dotknete zapálenej žiarovky! Asi 20% elektrickej energie na svete sa spotrebuje na výrobu svetla. Keby sme menej mrhali energiou, výrazne by sa znížila jej spotreba a následne aj emisie CO<sub>2</sub>. Jedným z možných spôsobov je vytvoriť nové zdroje osvetlenia, ktoré na svoju prevádzku spotrebujú výrazne menej energie. Boli vyvinuté luminiscenčné diódy (LED diódy), ktoré naplňajú túto potrebu, ale súčasná technológia má určité obmedzenia, pokiaľ ide o



Obrázok hore: Kvantové bodky vydávajú svetlo, keď ich stimuluje ultrafialový laserový lúč. Autorom fotografie je Daniel Dubois.

životnosť zariadenia a schopnosť vydávať pravé „biele“ svetlo. Jedným z navrhovaných riešení je použiť zmes polovodičových nanokryštálov, taktiež nazývaných „kvantové bodky“, ako vnútornú vyžarujúcu vrstvu v LED zariadení. Pre kvantové bodky je charakteristické, že vyžarujú saturované a monochromatické svetlo, jeho farba závisí od veľkosti kvantových bodiek a svetlo je vyžarované za určitých podmienok, napr. keď k nim prichádza prúd cez vodivé polymérové filmy.

Nedávno boli vyrobené dokonca aj na bielo žiariace kvantové bodky. Preto sú kvantové bodky založené na LED diódach veľmi sľubným svetelným zdrojom a taktiež by sa dali využiť v plochých displejoch.

Aby sme stabilizovali kvantové bodky, je potrebné ich „zachytiť“ do polymérových zmesí, ktoré taktiež umožnia, aby sme ich použili v paneloch a iných hybridných zariadeniach. Kvantové bodky, podobne ako iné materiály, ktoré sa používajú v elektronike (napr. tranzistory), sa často vyrábajú z toxických kovov, akým je kadmium, hoci len vo veľmi malých množstvách. Preto by bolo potrebné správne sa postarať o LED diódy s kvantovými bodkami v prípade, že sa stanú nepotrebnými, tak ako je to v prípade všetkej elektroniky. Kvantové bodky, sú však také malé, že by mohlo byť problematické separovať ich od polymérových zmesí, s ktorými sú dokonale spojené. Taktiež, ak budú nesprávne odstránené, mohli by po svojom úplnom rozklade predstavovať environmentálne nebezpečenstvo.

### Dilema :

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v rámci energeticky účinného svetelného zdroja a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Dilema :**

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v energeticky účinnom svetelnom zdroji a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Aktér: Vedec**

Zastupuješ spoločenstvo vedcov a výskumníkov v oblasti nanovedy a nanotechnológie.

Tvojou prvotnou motiváciou je:

- Hľadať poznatky a dospieť k porozumeniu materiálov na úrovni atómov a molekúl.
- Riadiť hmotu na atómovej a molekulárnej úrovni.
- Vytvoriť mnoho nových materiálov a zariadení so širokou škálou uplatnenia, napríklad vo výrobe energie.

Zváž nasledovné:

- Kvantové bodky majú vďaka svojej veľkosti a tvaru jedinečné fyzikálne vlastnosti.
- Zmenu vlastností kvantových bodiek dosiahneme, ak zmeníme len ich veľkosť.
- Kvantové bodky sa dajú vyrobiť aj z kovov, ktoré nie sú ťažké, hoci nebudú až do takej miery využiteľné.
- Toxické materiály sa dnes využívajú v elektronických zariadeniach, ktoré sa dajú kúpiť v obchodoch, napr. batérie, mobilné telefóny. Na miestach, kde sa skladujú ako odpad, už existujú regulačné mechanizmy.
- Kvantové bodky sa dajú využiť aj v iných oblastiach. Patrí tu účinná solárna energia, cielené dodávanie génov a liekov, nepohyblivé svetlo a pokroky v zobrazovaní v biológii.

**• Podel' sa o svoj názor so skupinou**

Myslím si, že.....

- Poznámka: Možno dostaneš ďalšie nápady, preto nedovoľ, aby ťa vyššie uvedené informácie obmedzovali.

**Dilema :**

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v energeticky účinnom svetelnom zdroji a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Aktér: Spotrebiteľ**

Zastupuješ spotrebiteľov, ktorí hľadajú bezpečný a spoľahlivý výrobok. Tvojou prvotnou motiváciou je:

- Mať prístup k výrobkom s nižšou cenou.
- Urobiť všetko preto, aby si získal cenovo efektívny výrobok.
- Dostať sa k účinným a spoľahlivým výrobkom.

Zváž nasledovné:

- Zníženie výšky faktúry za elektrinu.
- Zníženie globálneho otepľovania.
- Dnes už existujú regulácie na odstraňovanie elektronických zariadení.
- Ďalšie možnosti šetrenia energie.
- Správne vládne nariadenia o recyklovaní tohto výrobku znížia riziká. Ja, ako spotrebiteľ, mám povinnosť dodržiavať tieto nariadenia.

**• Podel' sa o svoj názor so skupinou**

Myslím si, že.....

- Poznámka: Možno dostaneš ďalšie nápady, preto nedovoľ, aby ťa vyššie uvedené informácie obmedzovali.

**Dilema :**

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v energeticky účinnom svetelnom zdroji a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Aktér: Vláda**

Zastupuješ vládu, ktorá môže tvoriť a presadzovať zákony zakazujúce používanie LED diód s kvantovými bodkami a na druhej strane, financovať výskum, ktorý prebieha v agentúrach a na univerzitách, vďaka ktorému sa vedci snažia pochopiť výhody a riziká využívania LED diód s kvantovými bodkami.

Tvojou prvotnou motiváciou je:

- Zníženie spotreby energie.
- Ochrániť občanov pred ujmom a znečistením.
- Podporovať inováciu vo vede a technológii, aby sa podporil priemyselný rast, ktorý je nevyhnutný pre každý prosperujúci národ.

Zváž nasledovné:

- Je zrejmé, že sa zaujímate o akékoľvek metódy, pomocou ktorých sa dajú znížiť emisie CO<sub>2</sub>, nie však za každú cenu.
- Ak sa výrobky neodstraňujú bezpečne, môže dôjsť k uvoľneniu chemikálií do životného prostredia. Tento problém sa týka mnohých materiálov (notebooky, batérie, chladničky) a my už máme zavedené usmernenia, ktorými riešime tento problém. Takisto budeme mať usmernenia pre LED diódy s kvantovými bodkami.
- Naďalej budeme financovať výskumné programy, aby sme preverili bezpečnosť týchto nanomateriálov pre naše zdravie a životné prostredie a budeme informovať zákazníkov, ak zistíme nejaké nežiadúce účinky a podľa toho budeme konať.

**• Podel' sa o svoj názor so skupinou**

Myslím si, že.....

- Poznámka: Možno dostaneš ďalšie nápady, preto nedovoľ, aby ťa vyššie uvedené informácie obmedzovali.

**Dilema :**

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v energeticky účinnom svetelnom zdroji a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Aktér: Výrobca zariadenia**

Zastupuješ spoločnosť, ktorá vyvinula LED diódy s kvantovými bodkami a snaží sa ich uviesť na trh.

Tvojou prvotnou motiváciou je:

- Poskytnúť spotrebiteľom hodnotný výrobok.
- Vytvoriť zisk pre spoločnosť.

Zváž nasledovné:

- Táto technológia, ktorú sme vyvinuli, zabezpečí šetrenie energie na viac než 80% a vydrží až 25-krát dlhšie než iné v súčasnosti dostupné alternatívy osvetlenia.
- Ak sa výrobky určené na likvidáciu bezpečne neodstránia, mohli by sa z nich prípadne uvoľniť nanočastice do životného prostredia. Za manažment odpadu je však zodpovedný spotrebiteľ a miestna samospráva.

**• Podel' sa o svoj názor so skupinou**

Myslím si, že.....

- Poznámka: Možno dostaneš ďalšie nápady, preto nedovoľ, aby ťa vyššie uvedené informácie obmedzovali.

**Dilema :**

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v energeticky účinnom svetelnom zdroji a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Aktér: Ekológ**

Zastupuješ agentúry a skupiny, ktorých cieľom je zabezpečiť najlepšie výsledky pre ľudské a prírodné životné prostredie v súčasnosti ako aj neobmedzenej budúcnosti.

Tvojou prvotnou motiváciou je:

- Zvýšiť na najvyššiu mieru využitie energie získanej prostredníctvom trvalo udržateľných technológií, ktoré sú prijateľné nielen z ekonomického ale aj environmentálneho hľadiska.
- Zabezpečiť dlhodobý záujem o výskum a vývoj v oblasti energie.

Zváž nasledovné:

- Ak sa výrobky určené na likvidáciu bezpečne neodstránia, mohli by sa z nich prípadne uvoľniť nanočastice do životného prostredia.
- Táto technológia zabezpečí šetrenie energie na viac než 80% a vydrží až 25-krát dlhšie než iné v súčasnosti dostupné alternatívy osvetlenia.
- Nemáme dost informácií o tom, či sú nanočastice viac toxické než väčšina iných materiálov.
- Mali by sme sa zamerať na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, ako napríklad veterná energia.

**• Podel sa o svoj názor so skupinou**

Myslím si, že.....

- Poznámka: Možno dostaneš ďalšie nápady, preto nedovoľ, aby ťa vyššie uvedené informácie obmedzovali.

**Dilema :**

**Zavedieme technológiu kvantových bodiek v energeticky účinnom svetelnom zdroji a to aj napriek tomu, že určité zdravotné a environmentálne riziká zostávajú naďalej neznáme?**

**Aktér: Dieťa (ty)**

Aký je tvoj názor?