

Chémia a environmentálna udržateľnosť

Chémia poskytuje odpovede na niektoré z najnáročnejších výziev trvalo udržateľného rozvoja na svete už desaťročia. Mnoho tovarov, procesov a technológií, ktoré dnes považujeme za samozrejmé, ako napríklad čistá pitná voda, pasterizácia a očkovanie, sa ukázalo ako chemický objav.

Boj proti zmene klímy a jej dôsledkom je jednou z najaktuálnejších výziev, s ktorými sa dnes svetové spoločenstvo stretáva. Na zamedzenie ich negatívnych účinkov na klímu je potrebné znížiť emisie skleníkových plynov a chémia je základnou hybnou silou obnoviteľnej energie a energeticky účinných technológií.

Chemický priemysel sa snaží pomôcť vyriešiť tieto problémy rýchlo a efektívne. Chemici môžu navyše významne prispieť k vyriešeniu problému vyrovnávania prerušenia dodávok slnecnej a veternej energie vytváraním palív a batérií, ktoré pomôžu akumulovať energiu. Zlepšenie procesov skladovania energie by ušetrilo elektrickú energiu vyrobenú počas špičkových výrobných období, čo by výrazne zvýšilo ziskovosť obnoviteľných zdrojov energie.

Napriek tomu, že palivá a batérie novej generácie existujú, ešte nie sú komerčne dostupné. V priebehu nasledujúceho desaťročia bude potrebný strategický výskum, ktorý spojí chemikov, materiálových špecialistov a inžinierov, aby tieto pokroky zaviedli do praxe.

Úspora energie

Najsľubnejšou možnosťou zvýšenia energetickej účinnosti je skladovanie prebytočnej energie pomocou paliva novej generácie. Energii uloženú v moderných závodoch je možné použiť na výrobu biopalív. Súčasné biopalivá na druhej strane nie sú veľmi účinné pri znižovaní emisií skleníkových plynov, pretože premena pôdy na biopalivá, ako aj výroba a preprava biopalív, to všetko sú významné uhlíkové činnosti.

Existujú aj iné spôsoby skladovania energie. Napríklad pri rozbití chemických väzieb medzi atómami vodíka sa uvoľní značné množstvo energie, vďaka čomu je tento plyn ideálny pre proces skladovania energie.

Lepšie batérie

Batérie sú tiež dôležité pri prechode na alternatívne energetické systémy. Lítium-iónové batérie ponúkajú vysokú hustotu energie a boli úspešne implementované v elektrických automobiloch. Svoju udržateľnosť už tiež dokázali. Prevádzkový dosah elektromobilov je však obmedzený na rozdiel od tých, ktoré sú poháňané bežnými palivami, čo si vyžaduje výrazné zlepšenie výkonu batérií. Lítium je navyše drahé a nedá sa recyklovať.

Dnes chemici pracujú na zdokonalení rôznych typov batérií, ako sú redoxné batérie, ktoré majú veľmi vysokú energetickú kapacitu, ale môžu sa rýchlo vybíjať, kovovo-vzduchové batérie, ktoré majú ešte vyššiu energetickú hustotu ako lítium-iónové batérie, ale sú náchylné na problémy - nechcený rast kryštálov počas nabíjania a vybíjania.

Inovatívne prístupy a projekty

Syntéza amoniaku

Vedci z USA vyvinuli metódu využívania obnoviteľnej energie na stimuláciu syntézy amoniaku pri atmosférickom tlaku, čím sa lítium stalo jadrom procesu. Je dobre známe, že priemyselná syntéza amoniaku je zodpovedná za 3% globálnych emisií CO₂. Nie je prekvapením, že sa vynakladá značné úsilie na nájdenie alternatív šetrnejších k životnému prostrediu.

Elektrochémia je už dlho navrhovaná ako životaschopné riešenie tohto problému, aj keď súčasná účinnosť takýchto procesov je zvyčajne nižšia ako 1%. Vedci zo Stanfordskej univerzity navrhli elektrochemickú technológiu na cyklické používanie lítia na výrobu amoniaku, ktorá v laboratóriu dosiahla účinnosť 88,5%.

Podľa tejto metódy sa hydroxid lítny elektrolyzuje a kovový lítium sa vyrába elektrickou energiou, ktorá môže pochádzať z obnoviteľných zdrojov, ako je slnečná a veterná energia. Vzhľadom na vysokú reaktivitu lítia to nie je také jednoduché, ako sa zdá. Tím chemikov zo Stanfordu však usilovne pracuje na tom, aby bol tento proces priemyselne uskutočniteľný.

Zlúčenina Carstena Milsmanna

Vedci z Univerzity v Západnej Virgínii vyvinuli inovatívnu chemickú zlúčeninu, ktorá vydláždí cestu pre udržateľnú energiu. Zlúčenina Carstena Milsmanna je vyrobená zo zirkónia, ktoré má v prírode množstvo a dá sa ľahko získať, čo z neho robí nákladovo efektívnu a ekologickú alternatívu k iným materiálom. Zlúčenina je tiež stabilná za rôznych okolností, vrátane extrémnych teplôt vzduchu, vody a teploty, čo uľahčuje zvládanie v mnohých prostrediach.

Na druhej strane môže zlúčenina tiež prevádzať elektrickú energiu na svetlo. Vďaka tomu môže byť použitý ako svetelný zdroj pre displeje mobilných telefónov, čím sa zníži ich spotreba energie.

Projekt OCEAN

Vývoj nových reťazových článkov sa uskutočňuje prostredníctvom štúdie myšlienok na zníženie emisií CO₂ elektrochemickými procesmi. Projekt EU OCEAN je vynikajúcou ilustráciou tohto výskumu. Cieľom projektu OCEAN je pomocou elektrochémie vytvoriť integrovanú metódu syntézy kyseliny šťavelovej, kyseliny glykolevej a etylénglykolu z oxidu uhličitého.

Celkovo má OCEAN v úmysle riešiť dôležité výzvy, ktoré v súčasnosti bránia rozvoju nových elektrochemických procesov, zameraním sa na vysokokvalitné výrobky s dostatočnou ziskovosťou výroby na uvedenie tejto technológie na trh.

Existuje mnoho ďalších projektov a vývojov, ktoré úspešne využívajú chemickú vedu na zvýšenie účinnosti obnoviteľných zdrojov energie a znižovanie emisií CO₂, ako sú TERRA a PERFORM, ktoré zahŕňajú použitie elektrokatalytického prístupu k výrobe chemikálií z biologických zdrojov. Tieto iniciatívy sa zameriavajú na katalytickú oxidáciu a redukciu uhlíka.

Mnoho faktorov, od ekonomiky a trvalo udržateľného rozvoja po sociálne a politické otázky, spôsobuje zásadné posuny v energetických a chemických výrobných systémoch. To stimuluje rozvoj inovatívnych chemických technológií. Pohyb v týchto smeroch povedie k významným zmenám vo výrobnom procese, ktorý si bude vyžadovať vývoj nových princípov a aplikovaných strojárskych technológií. A schopnosť spoločnosti mať širší a holistickejší pohľad na škálu problémov v tejto oblasti určí, ako rýchlo je možné tieto zmeny vykonať.

Source URL: <https://patriot-nrg.com/sk/content/chemia-environmentalna-udrzatelnost>