

UV-C TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA A FERTŐTLENÍTÉS TERÜLETÉN

Az ultraibolya sugarak a természetes napfény-spektrum egy részét alkotják. 253,7 nm-es hullámhosszon csíraölő hatásuk van, elpusztítják a baktériumokat, vírusokat, élesztő-, és penészgombát.

UV-C fertőtlenítés

Az innovatív technológiájú UV-C fertőtlenítés közvetlen előnyökkel jár a felhasználó számára: Az UV-csírátlanító technológia nem ismeri a vegyszereket, toxikus vegyületeket és a rezisztencia kialakulását. A nem kívánt mikroorganizmusok másodpercek alatt inaktívvá válnak, míg a termék tulajdonságai megmaradnak. Ezen kívül az UV csírátlanítás alkalmazása a fogyasztóvédelem és a VDI 6022 illetve HACCP-koncepciók magas követelményeinek is eleget tesz. Nem utolsó sorban az UV-C csírátlanítás alkalmazása pozitívan hat az IFS-tanúsításra

A kezdetek: Már régóta ismert, hogy a napfény megakadályozza a fertőzések elszaporodását. 1878-ban fedezték fel Downes és Blunt angol kutatók, hogy a mikroorganizmusok elszaporodása jelentősen csökken, ha azokat a napfényre kiteszik. A folyamatot akkoriban még nem tudták tisztázni.

Későbbi kutatások kimutatták, hogy napsugárzás nem látható részének baktériumölő hatása 320 nm hullámhossz alatt indul ki. A baktériumok inaktiválását okozó sugarak ezen fajtája manapság ultraibolya sugárzásként ismert.

Az ultraibolya sugárzás

Az ultraibolya sugárzás, mint a látható fény vagy rádióhullám egy elektromágneses hullám, melyet az emberi szem nem érzékel. Magában foglalja a 100 – 380 nm-ig terjedő spektrumot és ezzel közvetlenül a fény látható, kék részéhez kapcsolódik. Az ultraibolya spektrum 380 nm-ig terjedő hullámhosszt foglal magában és a következőképpen osztható fel:

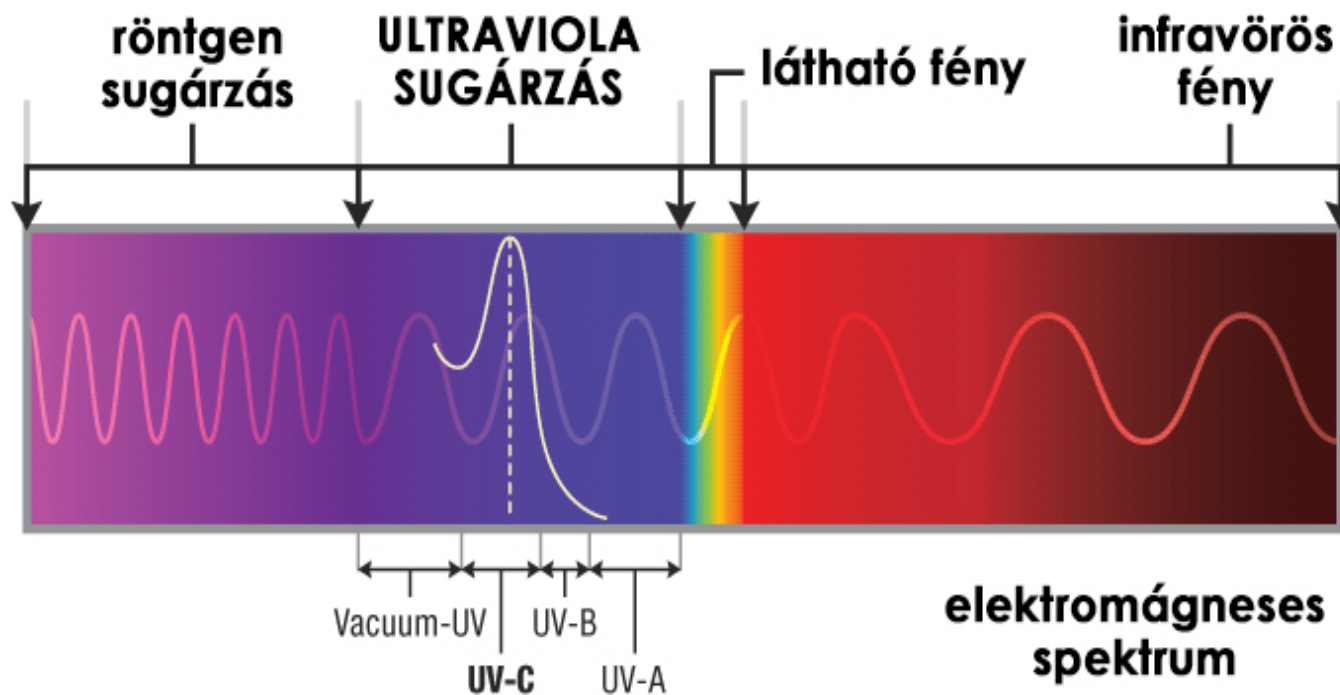
UV-A 380-315 nm "feketefény"

UV-B 315-280 nm felelős a leégésért

UV-C 280-200 nm csíraölő hatás

UV-C-VUV 200-100 nm ózonképződés

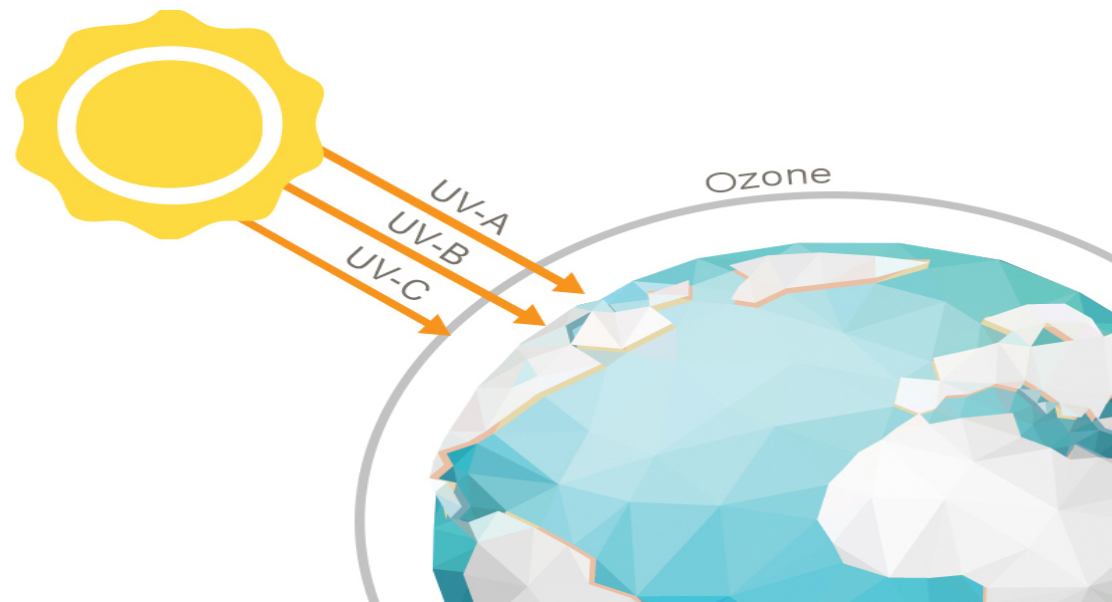
Az ultraibolya sugárzás a napsugárzásban található. A Föld légkörében történő abszorpció miatt (elsősorban az ózonrétegben) a sugárzás 300 nm feletti hullámhosszal – elsősorban az UV-A és csekély részben UV-B hatol a föld felszínéig.



UV-C sugarakat az ózonréteg kiszűri és erős csíraölő hatásuk van.

Az UV-C fény az ultraibolya fény legrövidebb hullámhosszú területén található 100 - 280 Nanométer között. Intakt ózonréteg esetén azonban az ultraibolya fény ezen területet kiszűri a nap sugárspektrumából, mielőtt az a Föld felszínét eléri.

Az UV-B sugárral ellentétben, mely különösen mélyen hatol be a bőrbe, eddig tudományosan nem bizonyított a borrák és az intenzív UV-C sugárzás közötti okozati összefüggés.



UV-C hatásmechanizmusa

A nagy energiájú UV-C sugárzás fotokémiai reakciót vált ki. A 253,7 nm-es hullámhosszt elnyeli a sejt-nukleinsav és a sugárzás dózisától függően baktériumok továbbá gombák elpusztításához ill. károsításához vezet. Az UV-C sugárzás ezáltal mikroorganizmusok (mint, például baktériumok/vírusok, élesztő-, és penészgomba) célzott károsítására vagy pusztítására alkalmazható.

Az UV-C sugárzás adagolása

Az adagolás az idő és teljesítmény tényezőkre hagyatkozik. A sugárzási idő és sugárzási intenzitás mW*s/cm^2 -ben kerül megadásra.

$\text{UV-C adag (mWs/cm}^2) = \text{Intenzitás (mW/cm}^2) \times \text{idő (s)}$

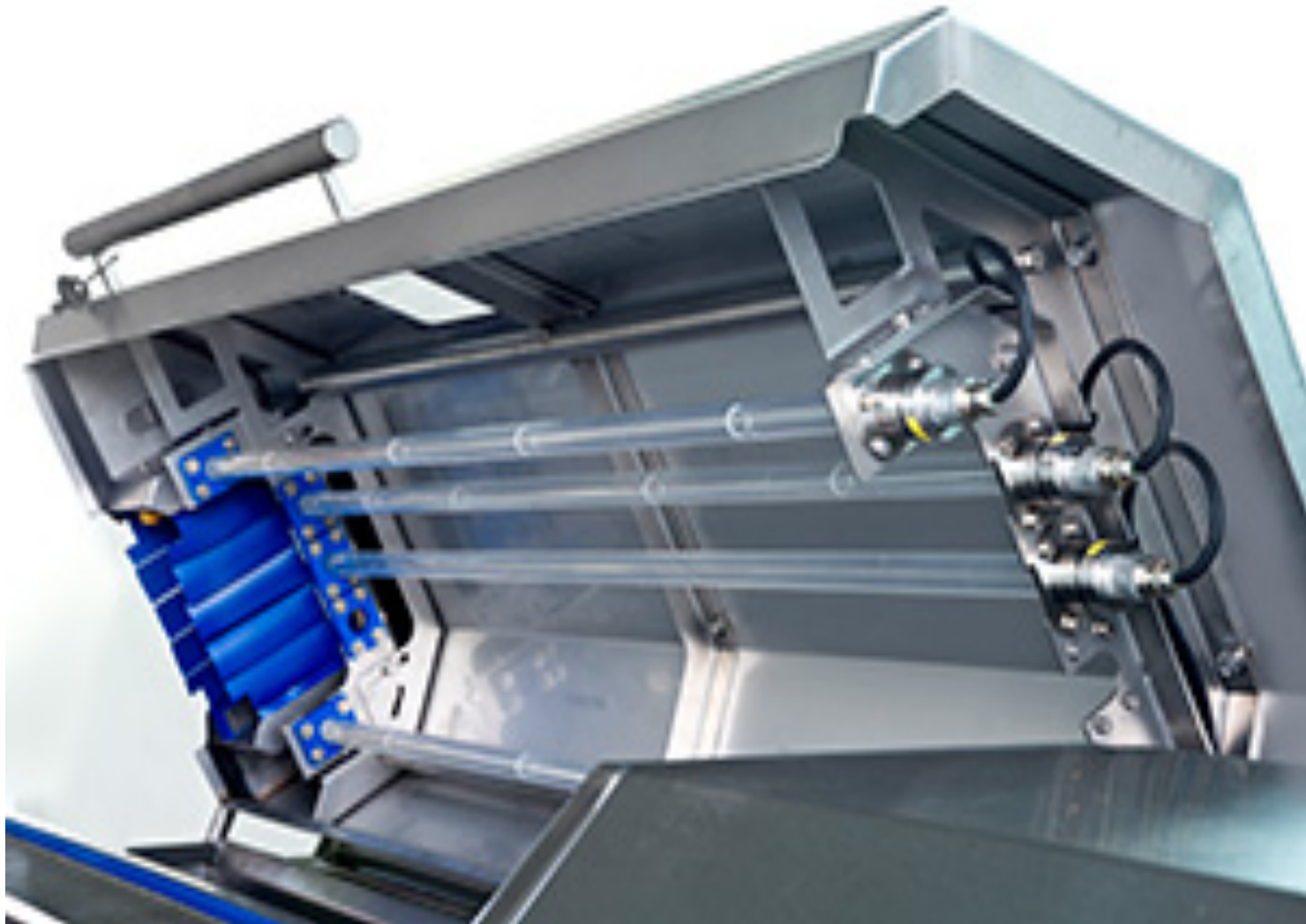
Míg az egyszerű felépítésű mikroorganizmusok nagyon érzékenyek az UV-C sugárzással szemben, tehát csekély dózissal problémamentesen deaktiválhatóak, addig a gombák és spórák elpusztításához nagyobb energiára van szükség. Az UV-C hatékonysága mikroorganizmusok inaktiválásakor ezért mindig közvetlen összefüggésben áll az alkalmazott dózissal.

Ily módon igény szerint a 99,99%-os csírátlánítási ráta lehetségessé válik. A mikroorganizmusok inaktiválásához szükséges pontos UV dózis ennél fogva típustól függően különböző. Míg a baktériumok és vírusok túlnyomó része egészen csekély dózissal inaktiválható, addig az élesztő-, penészgombák és spórák esetében nagyobb dózis szükséges.

Csírátlánító technika

A különböző befolyásoló tényezőket, mint tartózkodási idő, páratartalom és hőmérséklet, az UV-C berendezések beépítésekor pontosan ki kell számolni és figyelembe kell venni azokat. Ehhez használjuk a hosszú évekre visszatekintő tapasztalatunkat és az általunk folyamatosan továbbfejlesztett technológiát.

A STERILSSYSTEMS UV-C lámpáinak fő spektruma 254 vagy 185 nm közötti hullámhosszon található. 240 nm alatti hullámhosszon az ultraibolya fény oxigénből ózont képez. Csírátlánításra elsősorban az élelmiszeriparban csak olyan UV sugárzókat alkalmaznak, melyek nem képeznek ózont. A csírátlánító folyamat során a ózonképződést a STERILSSYSTEMS UV-C csírátlánítók esetében speciális anyagok alkalmazásával akadályozzák meg.



Forrás 2020: B&K Kft. honlapja

A fizikai UV fertőtlenítés egyik fontos előnye, hogy nem idéz elő ellenálló képességet. Az UV-C csírátlanítás akkor is működik, amikor a csírák már ellenállnak a hagyományos fertőtlenítőknek, mint alkohol, antibiotikum ... Az UV csírátlanítás minden mikroorganizmus esetében működik, lehet az gyakran előforduló Coli baktérium, SARS, legionella vagy penész. Elegendő UV-C dózis, sokéves Know-How az alkalmazás terén és az ehhez szükséges eszköztechnológia mind előfeltételei a kívánt eredménynek. A tudományos bizonyítékok száma éppen az elmúlt években többszöröződött meg.

Így például az ivóvíz rendeletben nevezett UV vízfertőtlenítés fertőtlenítő módszerként lett megadva. Az UV-C vízfertőtlenítéshez szükséges eszközök a DVGW és Ö-Norm szerint kaptak tanúsítást. A szellőző berendezésekre a VDI 6022 érvényes, mely az UV-C sugarak alkalmazását szabályozza a biztos levegőfertőtlenítés érdekében. Bizonyos mennyiségben az UV-C sugarak embereken borpírt (Erytheme) és szemgyulladást okoznak. Ez okból kifolyólag nem szabad túllépni a határértéket.

254 nm-es UV-C sugárzás felfogható normál ablaküveggel átlátszó műanyagból, mint a Makrolon® továbbá gyakorlatilag minden át nem látszó anyaggal. Az UV-filterrel kapcsolatos további információk megtalálhatóak az „EN 170 – személyes szemvédelem” c. szabványban. A kvarcüveg átereszti a UV-C sugarakat és nem használható személyek védelmére.



Forrás 2020: B&K Kft. honlapja

UV-C szagtalanítás

Az agresszív szagokkal szemben a hatékony aktív oxigén – ózon O_3 segítségével szállhatunk szembe. Az ózon három oxigénatomból álló természetes, gázalakú molekula, mely gyakran fordul elő a természetben.

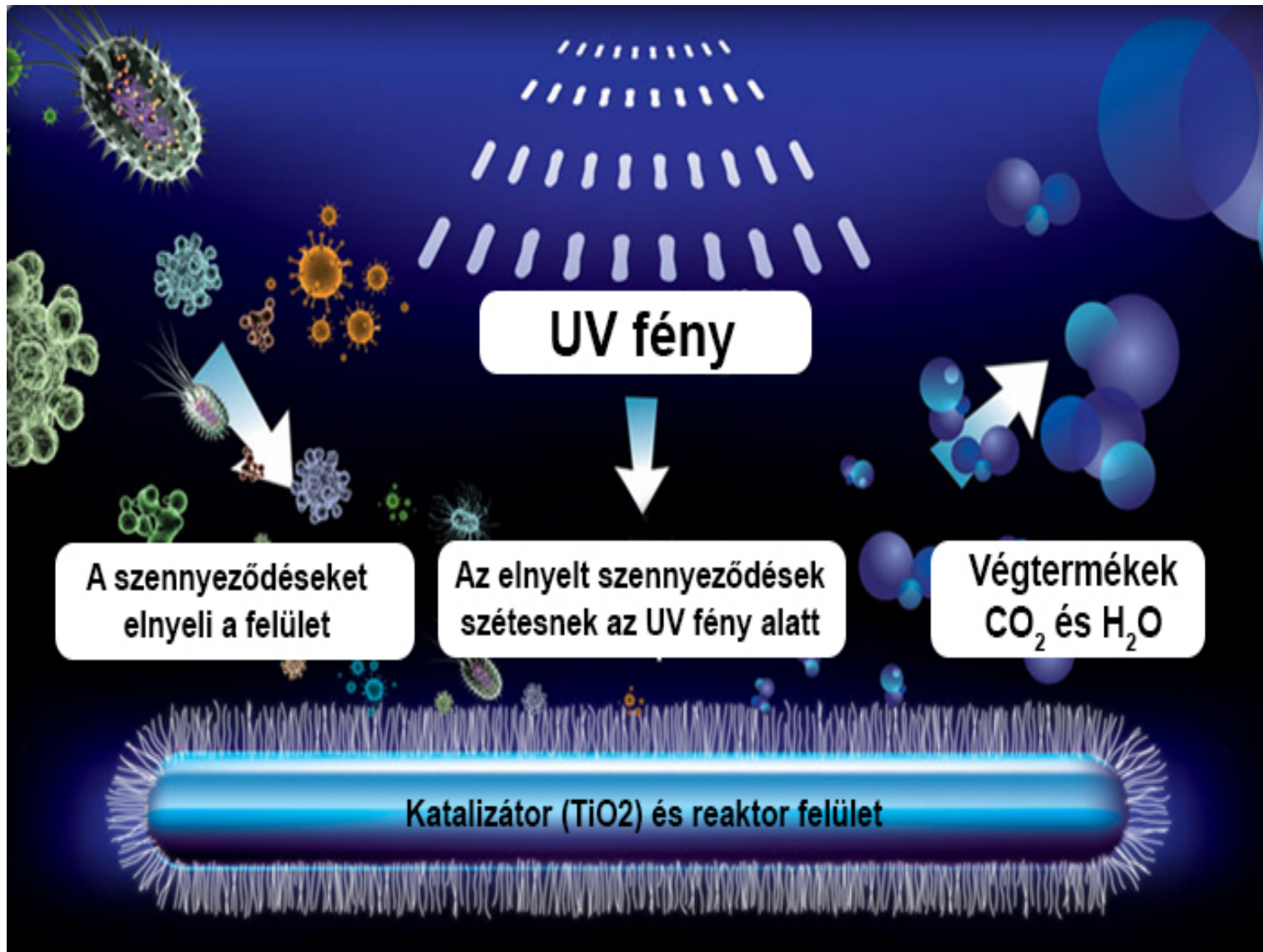
A sztratoszférában ózonréteg formájában megvédi bolygónkat az ultraibolya sugárzástól. Villámláskor képződik csekély koncentrációban. A tény, miszerint az ózont gyakran a légszennyezéssel hozzák összefüggésbe, a gáznak egyfajta negatív megítélést ad - jogtalanul! Megfelelően alkalmazva az ózon egy hatékony és környezetbarát alternatívája a kémiai folyamatoknak.

Az ózon három oxigénatomból tevődik össze. Normál földközeli feltételek mellett a gáz instabil és ezáltal nagymértékben reakcióképes. Az ózon molekula gyorsan reagál szerves és szervesetlen vegyületekkel. Oxidációs folyamat hatására az ózon rendszerint teljesen elhasználódik, és oxigénné esik ismét szét. Helyiségek és szellőző-berendezések szagtalanítására és köztes fertőtlenítésére a STERILSYSTEMS rendkívül hatékony ózongenerátorokat és ózonmodulokat állít elő.

Az UV fénytartomány megjelenése a levegőtisztító technológiában

Fotokatalitikus oxidáció (PCO)

Az [Airocide® Levegőtisztító](#) technológia két ismert kórokozó-gyilkos technológiát kombinál: PCO és UV fény együtt semmisíti meg a káros mikrobákat a levegőben. A PCO során használt oxidálószer a levegőben jelen lévő 20% oxigén. Mivel a levegőben lévő oxigén koncentrációja annyival nagyobb mint a gáznemű légszennyeződés koncentrációja, nincs szükség más oxidálószerre (mint amilyen az ózon vagy hidrogén peroxid). A rendszer nem termel ózont és nem használ filtert. A használt fotokatalizátor a titánium dioxid (TiO_2). Az egyedülálló eljárás a szabadalommal védett TiO_2 formulát használja, ezzel vonva be a katalizátor anyagot. Amikor ezt az anyagot ultraviola fotonok sugarazzák be (egy belső lámpa segítségével), hidroxil gyökök és szuper-oxid ionok keletkeznek. Ezek az elemek fogják oxidálni (minimális mennyiségben széndioxidot és vizet keletkeztetve) az illékony szerves anyagokat (VOC), valamint megölik a levegőben lévő kórokozókat. A katalizátor elnyeli a levegőben fellelhető szennyeződések, azok az UV fény hatására széntesnek és széndioxid és vízpára képében távoznak.



UV-fénycsövek használata az elektromos rovarcsapdákból is

Az elektromos [rovarcsapda](#) fénye annál hatékonyabban tudja odavonzani a rovarokat, minél jobban dominál a rovarcsapda fénye. Ennek megfelelően Pl. az [ART308 rovarcsapda](#) 2*40W-os UV fénycsövekkel működik, így hatósugara is a fényerejének megfelelően alakul...

Az UV-A fénycsövek által kibocsátott UV fény hullámhossza 315-400 nm tartományba esik, a 365-368 nm hullámhosszúságú UV fényt kék színűnek látjuk. A repülő rovarokat az ebbe a tartományba eső hullámhosszúságú fény vonzza a legjobban. A [rovarcsapda](#) használatától, azaz bekapcsolt órák számától függően 1-3 évenként cserélni kell, mivel a kibocsátott fény UV-A tartama idővel csökken.