

	<i>Bescherming (nm)</i>	<i>Opname lichaam</i>	<i>Kans op (allergische) huidreactie</i>	<i>Vorming vrije radicalen</i>	<i>Stabiliteit</i>	<i>Hormoon- verstoring</i>
Tinosorb S Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine	280-400	Niet/ nauwelijks	Weinig	Niet	Stabiel	Niet
Avobenzone Butyl Methoxydibenzoylmethane	310-400	Mogelijk	Hoog	Ja	Instabiel	Niet
Uvinul A Plus Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate	320-400	Niet/ nauwelijks	Weinig	Onbekend	Stabiel	Onbekend
Bisdisulizole Disodium Disodium Phenyl Dibenzimidazole Tetrasulfonate	300-370	Niet/ nauwelijks	Mogelijk	Onbekend	Stabiel	Onbekend
Mexoryl XL Drometrizole TriSiloxane	290-360	Niet/ nauwelijks	Weinig	Onbekend	Stabiel	Onbekend
Tinosorb M Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol (nano)	280-400	Niet/ nauwelijks	Weinig	Niet	Stabiel	Niet
Mexoryl SX Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid	295-390	Niet/ Nauwelijks	Weinig	Onbekend	Stabiel	Onbekend
Enzacamene 4-Methylbenzylidene Camphor	270-335	Mogelijk	Hoog	Onbekend	Onbekend	Mogelijk
Oxybenzone Benzophenone-3	270-350	Mogelijk	Hoog	Ja	Instabiel	Mogelijk
Sulisobenzone Benzophenone-4	250-380	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Onbekend	Mogelijk
Iscotrizinol / Uvasorb HEB Diethylhexyl Butamido Triazone	280-320	Niet/ nauwelijks	Weinig	Niet	Stabiel	Onbekend
Octinoxate Ethylhexyl Methoxycinnamate of Octyl methoxycinnamate	280-310	Mogelijk	Weinig	Ja	Instabiel	Mogelijk
Octisalate Ethylhexyl Salicylate	260-310	Niet/ Nauwelijks	Weinig	Niet	Stabiel	Niet
Uvinul T150 / Octyltriazone Ethylhexyl Triazone	280-330	Niet/ nauwelijks	Weinig	Niet	Stabiel	Onbekend
Padimate O Ethylhexyl dimethyl PABA	290-315	Mogelijk	Hoog	Ja	Instabiel	Mogelijk
Homosalate Homomenthyl Salicylate	290-315	Mogelijk	Mogelijk	Onbekend	Stabiel	Mogelijk
Amiloxate Isoamyl p-Methoxycinnamate	290-330	Niet/ nauwelijks	Hoog	Onbekend	Onbekend	Onbekend
Octocrylene Octocrylene	287-323	Mogelijk	Hoog	Mogelijk	Stabiel	Mogelijk
Ensulizole Phenylbenzimidazol Sulfonic Acid	290-340	Onbekend	Mogelijk	Mogelijk	Stabiel	Onbekend
Polysilicone-15 Dimethicone Diethyl Benzylmalonate	280-340	Mogelijk	Weinig	Onbekend	Stabiel	Onbekend
Tinosorb A2B Tris Biphenyl Triazine (nano)	290-340	Niet/ nauwelijks	Weinig	Niet	Stabiel	Onbekend

LEGENDA TABEL

Opname lichaam

Niet/Nauwelijks: betekent dat er eigenlijk geen absorptie is door het lichaam; kan natuurlijk altijd wel gebeuren wanneer de huid bijvoorbeeld een wondje heeft

Mogelijk: betekent dat er mogelijk absorptie is door het lichaam

Onbekend: betekent dat er geen informatie over beschikbaar is

Kans op (allergische) huidirritatie

Weinig: betekent dat er weinig tot geen contactallergieën gemeld zijn

Mogelijk: betekent dat er minder dan twintig contactallergieën gemeld zijn

Hoog: betekent dat er meer dan twintig contactallergieën gemeld zijn

Vorming vrije radicalen

Niet: deze filter vormt geen vrije radicalen onder invloed van zonlicht

Mogelijk: er zijn aanwijzingen dat deze filter mogelijk vrije radicalen vormt

Ja: deze filter vormt vrije radicalen in contact met zonlicht

Onbekend: geen informatie over beschikbaar

Stabiliteit

Stabiel: de filter breekt niet (snel) af onder invloed van de zon

Instabiel: de filter breekt gemakkelijk af onder invloed van de zon (maar kan mogelijk wel stabiel gemaakt worden in combinatie met andere filters)

Onbekend: hierover is geen informatie beschikbaar

Hormoon verstorend

Mogelijk: van deze filter is in dierexperimenteel- en laboratoriumonderzoek aangetoond dat het de hormoonhuishouding kan verstoren

Niet: van deze filter is aangetoond dat de hormoonhuishouding niet wordt verstoord

Onbekend: geen informatie over beschikbaar

LITERATUUR

Antoniou C, Kosmadaki MG, Stratigos AJ, Katsambas AD. (2008) Sunscreens – what's important to know. *J Eur Acad Dermatol Venereol.*22(9)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18482317>

Baker LA, Clark SL, Habershon S, Stavros VG. (2017) Ultrafast Transient Absorption Spectroscopy of the Sunscreen Constituent Ethylhexyl Triazone. *J Phys Chem Lett.* 8(10):2113-2118

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28437110>

Benech-Kieffer F, Meuling WJ, Leclerc C, Roza L, Leclaire J, Nohynek G. (2003) Percutaneous absorption of Mexoryl SX in human volunteers: comparison with in vitro data. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 16: 343-55.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14528058>

Couteau C, Paparis E, Chauvet C, Coiffard L. (2015) Tris-biphenyl triazine, a new ultraviolet filter studied in terms of photoprotective efficacy. *Int J Pharm.*487(1-2):120-3

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25843762>

Couteau C, Perez Cullel N, Connan AE, Coiffard LJ. (2001) Stripping method to quantify absorption of two sunscreens in human. *Int J Pharm* 222 (1), 153-157.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/articles/11404041/>

Douarre L, Arnaud R, Lemaire J, Deflandre A, Richard H. (1996) Photochemical study of substituted s-triazines, *J. Photochem. Photobiol., A*, 96 (1-3), 71–78.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/1010603095042717>

Durán-Giner N, Encinas S, Miranda MA. (2013) Solar filters as feasible acceptors of atomic oxygen. *Photochem Photobiol Sci.* 12(5):725-8.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23483127>

Hanson KM, Gratton E, Bardeen CJ. (2006) Sunscreen enhancement of UV-induced reactive oxygen species in the skin. *Free Radic Biol Med.* 41(8):1205-12

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17015167>

Haque T, Crowther JM, Lane ME, Moore DJ. (2016) Chemical ultraviolet absorbers topically applied in a skin barrier mimetic formulation remain in the outer stratum corneum of porcine skin. *Int J Pharm.* 510(1):250-4

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27321112>

Henry W.Lim, Zoe Diana Draelos. (2009) *Clinical Guide to Sunscreens and Photoprotection*. USA, New York, Informa Healthcare

Herzog B, Wehrle M, Quass K. (2009) Photostability of UV absorber systems in sunscreens, *Photochem. Photobiol.*, 85, 869–878.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19320846>

Janjua NR, Mogensen B, Andersson AM, Petersen JH, Henriksen M, Skakkebaek NE, Wulf HC. (2004) Systemic Absorption of the Sunscreens Benzophenone-3, Octyl-Methoxycinnamate, and 3-(4-Methyl-Benzylidene) Camphor After Whole-Body Topical Application and Reproductive Hormone Levels in Humans. *J Invest Dermatol.* 123(1):57-61.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15191542>

Jentzsch F, Olsson O, Westphal J, Reich M, Leder C, Kümmerer K (2016) Photodegradation of the UV filter ethylhexyl methoxycinnamate under ultraviolet light: Identification and in silico assessment of photo-transformation products in the context of grey water reuse. *Sci Total Environ.* 1;572:1092-1100

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27531468>

Kawakami CM, Máximo LN, Fontanezi BB, da Silva RS, Gaspar LR. (2017) Diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate (DHHB) as additive to the UV filter avobenzone in cosmetic sunscreen formulations - Evaluation of the photochemical behavior and photostabilizing effect. *Eur J Pharm Sci.*;99:299-309

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28042100>

Kim MG, Kim TH, Shin BS, Kim MG, Seok SH, Kim KB, Lee JB, Choi HG, Lee YS, Yoo SD. (2015) A sensitive LC–ESI-MS/MS method for the quantification of avobenzone in rat plasma and skin layers: Application to a topical administration study. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.* 1003:41-6

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26409261>

- Kim TH, Shin BS, Kim KB, Shin SW, Seok SH, Kim MK, Kim EJ, Kim D, Kim MG, Park ES, Kim JY, Yoo SD. (2014) Percutaneous absorption, disposition, and exposure assessment of homosalate, a UV filtering agent, in rats. *J Toxicol Environ Health A*. 77(4):202-13
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24555679>
- Klammer H, Schlecht C, Wuttke W, Jarry H. (2005) Multi-organic risk assessment of estrogenic properties of octyl-methoxycinnamate in vivo A 5-day sub-acute pharmacodynamic study with ovariectomized rats. *Toxicology*. 215(1-2):90-6
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16112788>
- Lodén M, Beitner H, Gonzalez H, Edström DW, Akerström U, Austad J, Buraczewska-Norin I, Matsson M, Wulf HC. (2011) Sunscreen use: controversies, challenges and regulatory aspects. *Br J Dermatol*. 165(2):255-62
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21410663>
- Manová E, von Goetz N, Hungerbuehler K. (2015) Aggregate consumer exposure to UV filter ethylhexyl methoxycinnamate via personal care products. *Environ. Int.* 74:249-57 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25454242>
- Matsumoto H, Adachi S, Suzuki Y. (2005) Estrogenic activity of ultraviolet absorbers and the related compounds. *Yakugaku Zasshi*. 125(8):643-52.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16079615>
- Morohoshi K, Yamamoto H, Kamata R, Shiraishi F, Koda T, Morita M. (2005) Estrogenic activity of 37 components of commercial sunscreen lotions evaluated by in vitro assays. *Toxicol In Vitro*. (4):457-69
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15826804>
- Sarveiya V, Risk S, Benson HA. (2004) Liquid chromatographic assay for common sunscreen agents: application to in vivo assessment of skin penetration and systemic absorption in human volunteers. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 803(2):225-31
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15063329>
- Scalia S, Simeoni S, Barbieri A, Sostero S. (2002) Influence of hydroxypropyl-beta-cyclodextrin on photo-induced free radical production by the sunscreen agent, butyl-methoxydibenzoylmethane. *J Pharm Pharmacol*. 54(11)
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12495559>
- Schlumpf M, Cotton B, Conscience M, Haller V, Steinmann B, Lichtensteiger W. (2001) In vitro and in vivo estrogenicity of UV screens.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11333184>
- Seto Y, Ohtake H, Kato M, Onoue S. (2015) Phototoxic risk assessments on benzophenone derivatives: photobiochemical assessments and dermal cassette-dosing pharmacokinetic study. *J Pharmacol Exp Ther*. 354(2):195-202
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26016852>
- Shaath NA. (2010) Ultraviolet filters. *Photochem Photobiol Sci*;9:464-69.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20354639>
- Souza C, Maia Campos PMBG. (2017) Development of a HPLC method for determination of four UV filters in sunscreen and its application to skin penetration studies. *Biomed Chromatogr*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28623841>
- Steven Q. Wang, Henry W. Lim. (2016) *Principles and Practice of Photoprotection*. Cham, Switzerland . Springer International Publishing AG
- Stiefel C, Schwack W, Nguyen YT. (2015) Photostability of Cosmetic UV Filters on Mammalian Skin Under UV Exposure. *Photochem Photobiol*. 91(1):84-91.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25283484>
- Yap FH, Chua HC, Tait CP. (2017) Active sunscreen ingredients in Australia. *Australas J Dermatol*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28295176>
- Zhang QY, Ma XY, Wang XC, Ngo HH. (2016) Assessment of multiple hormone activities of a UV-filter (octocrylene) in zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere*. 159:433-41
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27337435>
- Zucchi S, Blüthgen N, Ieronimo A, Fent K. (2011) The UV-absorber benzophenone-4 alters transcripts of genes involved in hormonal pathways in zebrafish (*Danio rerio*) eleuthero-embryos and adult males. *Toxicol Appl Pharmacol*. 250(2):137-46
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20937294>