

## HELAIAN DATA KESELAMATAN

Disediakan menurut Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pelabelan dan Risalah Data Keselamatan Kimia Berbahaya) Malaysia 2013 (CLASS) dan Tata Amalan Industri berkenaan Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi Bahaya 2014 (ICoP) dengan Pindaan 2019

### BAHAGIAN 1: PENGENALAN BAHAN KIMIA DAN PEMBEKAL

#### 1.1 Pengecam Produk:

**Nama produk:** KARBON HITAM  
**Jenis produk:** Karbon unsur (asal mineral)  
**Helaian Data Keselamatan ini sah untuk gred berikut:** N121, N220, N231, N234, N299, N326, N330, N339, N347, N375, N539, N550, N650, N660, N750, N762, N772, N774, П245, П234, П324, П1514

#### 1.2 Kaedah pengenalan lain:

**Sinonim:** Tungku karbon hitam, karbon lampu, jelaga

#### 1.3 Kegunaan yang disarankan bagi bahan dan sekatan penggunaan:

**Penggunaan yang dikenal pasti:** Bahan tambahan untuk plastik dan getah; pigmen; reagen kimia, pelbagai.  
**Kegunaan yang tidak disyorkan:** Pigmen dalam warna tatu untuk manusia

#### 1.4 Butiran pembekalbahan:

**Pengeluar:** Syarikat Saham Bersama "Karbon Hitam Yaroslavl dinamai oleh V. U. Orlov" (JSC «YATU named after V. U. Orlov»)  
Gagarin St. 74a, Yaroslavl, 150023, Russia  
Tel.: + 7 4852 42-51-03  
Faks: + 7 4852 42-52-70,  
E-Mel: [info@yatu.ru](mailto:info@yatu.ru)  
E-mel orang yang bertanggungjawab untuk mengekalkan lembaran data keselamatan: [SDS@yatu.ru](mailto:SDS@yatu.ru)

#### 1.5 Nombor telefon kecemasan:

Wakil Khas: + 48 605 232-223 (telefon bimbit, EU)

### BAHAGIAN 2: PENGENALAN BAHAYA

#### 2.1 Klasifikasi bahanPengelasan bahan kimia berbahaya:

**Status CLASS Malaysia:** Bahan/campuran ini diklasifikasikan sebagai Disyaki karsinogen manusia kategori 2 (Carc. 2) dan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus selepas pendedahan berulang (paru-paru, sen.) kategori 1 (STOT RE) di bawah Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pelabelan dan Risalah Data Keselamatan Bahan Kimia Berbahaya) 2013 (CLASS).

**Di seluruh dunia Harmoni Sistem Klasifikasi dan Pelabelan bahan Kimia bahaya pengenalan:** Tidak berbahaya bahan atau persediaan di bawah GHS. Menurut kriteria di GHS (UN) untuk mengklasifikasikan bahan berbahaya, Karbon Hitam tidak sulit untuk apa-apa psiko-kimia, toksikologi atau eco-toksikologi titik akhir.

**EU:** Tidak dikelaskan sebagai bahan berbahaya selaras dengan Arahan Majlis 67/548/EEC, Peraturan 1272/2008 dan pelbagai pindaan dan tambahan mereka. Tidak mengandungi mana-mana "Calon Senaraikan bahan-Bahan yang Sangat Tinggi Kebimbangan" (SVHC) pada tahap >0.1 % sebagai ditetapkan dalam REACH undang-undang.

**WHMIS:** Bahan tersebut dikelaskan sebagai D2A mengikut kriteria Sistem Maklumat Kerja Kanada pada bahan-bahan berbahaya (WHMIS).

**OSHA:** Dikelaskan sebagai bahan berbahaya (29 CFR 1910.1200).

#### 2.2 Elemen label:



**Piktogram bahaya atau simbol:**

**Kata isyarat:** BAHAYA

**Pernyataan bahaya:** H351: Disyaki menyebabkan kanser (sen.)  
H372: Menyebabkan kerosakan organ (paru-paru) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (sen.)

**Pernyataan langkah berjaga-jaga:** P201: Dapatkan arahan khas sebelum menggunakan produk.  
P202: Jangan kendalikan bahan sehingga semua langkah berjaga-jaga keselamatan telah dibaca dan difahami.  
P281: Gunakan kelengkapan pelindung diri seperti yang diperlukan.  
P260: Jangan sedut habuk.  
P264: Basuh kulit yang terdedah sebersih-bersihnya selepas mengendalikan bahan.

- P270: Jangan makan, minum atau merokok semasa menggunakan produk ini.
- P308 + P313: JIKA terdedah atau terkena bahan: Dapatkan nasihat/ rawatan perubatan.
- P314: Dapatkan nasihat/rawatan perubatan jika anda rasa tidak sihat.
- P405: Simpan di tempat berkunci.
- P501: Lupuskan kandungan/bekas ke menurut peraturan tempatan/wilayah/kebangsaan/antarabangsa.

**2.3 Bahaya lain yang tidak terangkum dalam pengelasan:**

Jangan dedahkan kepada suhu melebihi 300 °C. Produk pembakaran berbahaya boleh termasuk karbon monoksida, karbon dioksida, oksida sulfur dan produk organik.

**Laluan Pendedahan:** Penyedutan, kontak Mata, Kulit hubungi.

- Mata:** Boleh menyebabkan kerengsaan mekanikal berbalik.
- Kulit:** Boleh menyebabkan kerengsaan mekanikal, kekotoran dan pengeringan kulit. Tiada kes pemekaan dalam kalangan manusia telah dilaporkan.
- Penyedutan:** Debu mungkin merengsa saluran pernafasan. Sediakan pengalihudaraan ekzos setempat. Lihat Bahagian 8.
- Penelanan:** Kesan kesihatan buruk adalah tidak dijangkakan.
- Kekarsinogenan:** Karbon hitam disenaraikan oleh Agensi Antarabangsa untuk Penyelidikan mengenai Kanser (International Agency for Research on Cancer, IARC) sebagai bahan Kumpulan 2B (berkemungkinan karsinogenik kepada manusia). Lihat Bahagian 11.

**BAHAGIAN 3: KOMPOSISI DAN MAKLUMAT MENGENAI RAMUAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA**

**3.1 Bahan:**

Nama kimia	Nombor CAS	Nombor EINECS / ELINCS	Kandungan, % mengikut berat
Karbon hitam	1333-86-4	215-609-9	100

**3.2 Campuran:** Tidak berkenaan.

**BAHAGIAN 4: LANGKAH-LANGKAH PERTOLONGAN CEMAS**

**4.1 Penerangan mengenai langkah pertolongan cemas:**

- Penyedutan:** Bawa orang yang terbahat ke udara segar. Jika perlu, pulihkan pernafasan biasa dengan menggunakan langkah standard pertolongan cemas.
- Kulit:** Basuh kulit dengan sabun lembut dan air. Jika simptom berpanjangan, dapatkan rawatan perubatan.
- Mata:** Bilas mata dengan rapi menggunakan jumlah air yang banyak sambil membuka kelopak mata. Jika simptom terjadi, dapatkan rawatan perubatan.
- Penelanan:** Jangan paksa muntah. Jika sedar, berikan beberapa gelas air. Jangan sesekali memberi apa-apa melalui mulut kepada orang yang tidak sedarkan diri.

**4.2 Gejala dan kesan yang paling penting, baik teruk dan tertunda:**

- Saat penyedutan:** Ketidakselesaan sementara di saluran pernafasan atas mungkin berlaku kerana kerengsaan mekanikal dalam kes di mana kepekatan habuk lebih tinggi daripada nilai maksimum yang dibenarkan. Sediakan pengalihudaraan yang mencukupi bagi peralatan dan di tempat-tempat di mana habuk boleh berlaku. Juga lihat bahagian 8.
- Sekiranya ditelan:** Tiada data mengenai kesan berbahaya. Bahaya rendah semasa pengendalian biasa dalam industri dan perdagangan.
- Saat sentuhan mata:** Kepekatan habuk yang tinggi boleh menyebabkan kerengsaan mata mekanikal. Bahaya rendah semasa pengendalian biasa dalam industri dan perdagangan.
- Saat sentuhan kulit:** Boleh menyebabkan kerengsaan mekanikal, pencemaran kulit dan kekeringan.
- Kesan peka:** Tiada laporan kesan berbahaya kepada manusia.
- Kekarsinogenan:** Dikelaskan oleh Pertubuhan Antarabangsa untuk Penyelidikan Kanser (IARC): **Kumpulan 2B (kemungkinan karsinogen manusia)**. Tidak disenaraikan sebagai karsinogen oleh organisasi berikut: NTP, ACGIH, OSHA atau Kesatuan Eropah. Juga lihat bahagian 11.

**4.3 Petunjuk keperluan untuk rawatan perubatan kecemasan dan rawatan khusus diperlukan:** Rawatan gejala.

**BAHAGIAN 5: LANGKAH-LANGKAH PEMADAMAN KEBAKARAN**

**5.1 Medium memadam api yang sesuai:**

- Peralatan pemadam yang sesuai:** Gunakan buih pemadam, karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), bahan kimia kering atau air disaring halus.
- Peralatan pemadaman yang tidak sesuai:** ELAKKAN MENGGUNAKAN air bertekanan tinggi, kerana ini mungkin menyumbang kepada penyebaran produk yang terbakar (terapung hitam karbon naik ke permukaan air).

**5.2 Bahaya fizikokimia yang timbul daripada bahan kimia:** Kebakaran boleh berlaku tidak dapat dilihat dan hanya dapat dikesan dengan bunga api apabila produk bercampur. Selepas memadamkan karbon hitam yang diletupkan, ia perlu dipantau selama sekurang-kurangnya 48 jam untuk memastikan bahan tersebut tidak mereput. Apabila terbakar, wasap merengsa

terbentuk. Produk ini tidak larut dalam air dan terapung di permukaannya. Jika boleh, cubalah mengasingkan bahan terapung. Bahan ini menimbulkan bahaya kebakaran kerana ia terapung di permukaan air.

**Produk pembakaran yang berbahaya:** Termasuk karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan oksida sulfur.

- 5.3 **Kelengkapan perlindungan diri khas dan langkah berjaga-jaga bagi petugas memadam kebakaran:** Penggunaan saman retardant bersempadan dengan alat pernafasan serba lengkap (SCBA). Karbon hitam basah membentuk permukaan yang sangat licin.

#### BAHAGIAN 6: LANGKAH-LANGKAH PELEPASAN TIDAK SENGAJA

6.1 **Perlindungan diri, kelengkapan pelindung dan tatacara kecemasan:**

6.1.1 **Bagi kakitangan bukan kecemasan:** PERHATIAN: Karbon hitam basah membentuk permukaan basah. Elakkan pembentukan habuk. Semak prestasi pengudaraan. Gunakan peralatan pelindung diri. Juga lihat bahagian 8. Elakkan sentuhan dengan sebarang sumber pencucuhan. Tidak merokok.

6.1.2 **Bagi kakitangan kecemasan:** Pakai peralatan pelindung diri yang dicadangkan dalam Bahagian 8.

- 6.2 **Perlindungan alam sekitar:** Karbon hitam bukan bahaya yang ketara bagi alam sekitar. Jangan biarkan bahan tersebut untuk mencemarkan sistem air bawah tanah. Produk ini tidak larut dan terapung di atas air. Jika boleh, cubalah mengasingkan bahan terapung. Pihak berkuasa tempatan perlu dimaklumkan jika kebocoran produk yang ketara tidak dapat diasingkan.

- 6.3 **Kaedah dan bahan bagi pembendungan dan pembersihan:** Mencegah lagi kebocoran atau tumpahan jika selamat untuk berbuat demikian. Produk yang ditaburkan dalam kuantiti yang kecil paling baik dikumpul menggunakan pembersih vakum, jika boleh. Cucian kering tidak digalakkan. Pembersih vakum yang dilengkapi dengan penapis berprestasi tinggi untuk memerangkap zarah bawaan udara (HEPA) adalah disyorkan. Sekiranya perlu, cucian kering didahului dengan menyemburkan sejumlah kecil air untuk mengurangkan pembentukan habuk. Tumpahan besar boleh dikumpulkan dalam bekas dalam sudu. Pelupusan mengikut undang-undang yang terpakai (lihat juga bahagian 13). Jika perlu, gunakan organisasi pengurusan/ pelupusan sisa khusus untuk melupuskan produk tumpah.

#### BAHAGIAN 7: PENGENDALIAN DAN PENYIMPANAN

- 7.1 **Langkah berjaga-jaga bagi pengendalian selamat:** Elakkan kepekatan habuk di atas nilai maksimum yang dibenarkan. Gunakan pengudaraan ekzos tempatan atau kaedah kejuruteraan yang sesuai untuk mengekalkan kepekatan di bawah nilai had. Jangan buat awan habuk dengan menggunakan berus atau udara termampat. Habuk boleh membentuk campuran letupan di udara. Elakkan bersentuhan dengan kulit dan mata. Sekiranya bersentuhan, basuh segera untuk mencegah kerengsaan dan pencemaran mekanikal. Simpan semua bekas secara tertutup apabila tidak digunakan.

Debu boleh menyebabkan litar pintas jika ia dapat menembusi peralatan elektrik. Pastikan peralatan dimeteraikan dengan baik.

Sekiranya kerja penjaan haba diperlukan (kimpalan, pemotongan, dan sebagainya), maka kawasan kerja segera mesti dibersihkan daripada karbon hitam dan debunya.

Sesetengah jenama karbon hitam mempunyai kekonduksian elektrik yang rendah, yang menyumbang kepada pembentukan caj elektrostatik semasa pengendalian. Mengambil langkah untuk mengelakkan pembentukan caj elektrostatik, seperti asas semua peralatan.

Gunakan amalan keselamatan dan kebersihan industri yang terbaik semasa mengendalikan.

- 7.2 **Kedaaan bagi penyimpanan selamat, termasuk apa-apa ketakserasian:** PERHATIAN: Sesetengah jenama hitam karbon mungkin mengandungi sejumlah besar karbon monoksida pada permukaan zarah. Sebelum menyimpan di dalam ruang tertutup, periksa produk untuk kemungkinan kadar karbon monoksida dan karbon dioksida yang berlebihan. Perhatikan paras selamat sebelum memasuki ruang tertutup.

Simpan barang-barang di dalam bekas asli, dilabel dengan betul dan teliti dengan tertutup di kawasan yang kering dan berventilasi dengan baik. Lindungi dari air dan kelembapan. Semasa penyimpanan, elakkan sumber haba dan penyalaaan. Jauhkan daripada agen pengoksida. Jangan simpan dengan bahan kimia yang tidak menentu, kerana ia mungkin terserap ke atas produk.

Karbon hitam tidak dikelaskan sebagai Bahagian 4.2 sebagai bahan pemanasan diri mengikut kriteria PBB. Walau bagaimanapun, kriteria PBB untuk menentukan sama ada bahan adalah pemanasan sendiri bergantung pada jumlah, iaitu, suhu pencucuhan diri berkurangan dengan peningkatan jumlah. Klasifikasi ini mungkin tidak praktikal untuk jumlah besar bekas yang disimpan.

Karbon hitam yang dibungkus dalam beg hendaklah diletakkan pada palet atau di pangkalan kering untuk mengelakkan ubah bentuk atau kerosakan semasa penyimpanan. Pastikan jarak antara beg untuk memastikan peredaran udara dan penyejukan.

Karbon hitam boleh disimpan dalam silo yang dilengkapi dengan alat-alat untuk bergerak secara mekanikal atau pneumatik.

AMARAN: Bekas kosong dan haram mungkin mengandungi karbon hitam dan boleh menyebabkan kebakaran atau letupan.

#### BAHAGIAN 8: KAWALAN PENDEDAHAN DAN PERLINDUNGAN DIRI

8.1 **Parameter kawalan:**

**Had pendedahan:**

Negara	Kepekatan maksimum yang dibenarkan, mg / m <sup>3</sup>
Belgium	3.6 TWA
China	4.0, TWA 8.0, TWA, STEL (15 min)
Republik Czech	2.0 TWA

German	MAK	1.5 TWA (melalui penyedutan), 4.0 TWA (saat penyedutan)
	TRGS 900	3.0 TWA (melalui penyedutan), 10.0 TWA (saat penyedutan)
Sepanyol		3.5 TWA
Itali		3.5 TWA
Indonesia		3.5 TWA
Kanada		3.5 TWA
Korea		3.5 TWA
Malaysia		3.5 TWA
Belanda		3.5 TWA
Portugal		3.5 TWA
Rusia		4.0 TWA
UK		3.5 TWA (melalui penyedutan) OES, 7.0 (10 min.) STEL
Amerika Syarikat	OSHA-PEL	3.5 TWA
	ACGIH-TLV	3.5 TWA
	NIOSH -REL	3.5 TWA (lihat juga bahagian 11)
Finland		3.5 TWA, 7.0 STEL
Perancis		3.5 TWA
Sweden		3.0 TWA

TWA = purata wajaran masa berbanding pendedahan 8 jam. MAK = kepekatan maksimum habuk dalam persekitaran pekerjaan. TRGS = kepekatan habuk standard piawai. OES = standard pendedahan dalam persekitaran pekerjaan. STEL = had kepekatan untuk pendedahan jangka pendek. OSHA-PEL = Pentadbiran Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan - Kepekatan habuk yang dibenarkan semasa pendedahan. ACGIH-TLV = Persidangan Pemeriksa Kebersihan Industri Negeri Amerika - Batas ambang kepekatan. NIOSH-REL = Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Negara - Pendedahan yang disyorkan kepada habuk.

**Had nilai biologi:** Tidak berkenaan.

**EU REACH DNEL:** 2 mg/m<sup>3</sup> dengan penyedutan, berdasarkan kajian kesihatan manusia, dan 0.5 mg/m<sup>3</sup> melalui penyedutan, berdasarkan kajian haiwan.

**PNEC:** Tidak berkenaan.

**8.2 Kawalan kejuruteraan yang sesuai:**

**Langkah-langkah kawalan teknikal yang berkenaan:** Gunakan pengedap proses dan/atau pengudaraan ekzos untuk memastikan kepekatan habuk di udara di bawah tahap maksimum yang dibenarkan.

**8.3 Langkah perlindungan individu, seperti PPE:**

**Perlindungan mata/ muka:** Gunakan perlindungan mata dan muka. Cermin mata keselamatan dengan perisai sampingan disyorkan.

**Perlindungan kulit:** Disarankan untuk memakai pakaian pelindung biasa untuk mengurangkan hubungan kulit. Pakaian kerja TIDAK PERLU dibawa ke rumah dan mesti dibasuh setiap hari.

**Perlindungan tangan:** Basuh tangan anda dan kawasan lain yang terjejas dengan sabun yang lembut. Pakai krim pelindung dapat membantu mencegah kulit kering. Sarung tangan pelindung disyorkan untuk mencegah pencemaran tangan.

**Perlindungan saluran pernafasan:** Alat pernafasan penapis zarah yang diluluskan (APR) boleh digunakan apabila kepekatan di udara melebihi kepekatan maksimum yang dibenarkan. Perlindungan yang disediakan oleh alat pernafasan penapis adalah terhad. Gunakan alat pernafasan yang terpaksa bernafas jika terdapat pelepasan yang tidak terkawal yang tahap pendedahannya tidak diketahui atau dalam sebarang keadaan di mana alat pernafasan penapis tidak dapat memberikan perlindungan yang mencukupi. Penggunaan alat pernafasan mesti termasuk program perlindungan pernafasan yang lengkap, sejajar dengan piawaian nasional dan amalan terbaik antarabangsa.

Alat pernafasan penapisan/ atau kriteria untuk program alat pernafasan telah diluluskan oleh agensi/ organisasi berikut:

AS: NIOSH memerlukan kelulusan mengikut 42 CFR 84. OSHA (29 CFR 1910.134). ANSI Z88.2-1992 (Perlindungan saluran pernafasan).

EU: Panduan CR592 untuk pemilihan dan penggunaan alat perlindungan pernafasan.

German: DIN/EN 143 Alat perlindungan pernafasan terhadap bahan berdebu.

UK: BS 4275 Panduan untuk pemilihan, penggunaan dan penyelenggaraan peralatan pelindung pernafasan. Panduan HSE HS (G) 53 Peralatan pelindung pernafasan.

**Langkah-langkah kebersihan diri:** Sekiranya berlaku kecemasan, losyen untuk mata dan pancuran harus berada dalam jarak dekat. Basuh tangan dan muka dengan teliti dengan sabun lembut sebelum makan.

**BAHAGIAN 9: SIFAT FIZIKAL DAN KIMIA**

**9.1 Maklumat mengenai sifat fizikal dan kimia asas:**

<b>Rupa:</b>	serbuk atau granul
<b>Warna:</b>	hitam
<b>Bau:</b>	tidak berbau
<b>pH larutan berair:</b>	6 - 10 [50 g/l air, 20 °C]
<b>Titik lebur/ julat:</b>	tidak berkenaan
<b>Titik didih/ julat:</b>	tidak berkenaan
<b>Titik kilat:</b>	tidak berkenaan

<b>Kadar penyejatan:</b>	tidak berkenaan
<b>Kemudahbakaran</b> Klasifikasi (mengikut OSHA 1910.1200):	tidak berkenaan
<b>Sifat meledak:</b>	
Had letupan (habuk): (VDI 2263)	Bawah: 50 g/ m <sup>3</sup>
	Atas: tidak ditakrifkan
Kelas letupan habuk (VDI 2263, EC 84/449)	ST 1
Tekanan mutlak maksimum dalam letupan	10 bar
Kadar maksimum peningkatan tekanan <sup>1</sup>	30-100 bar m/ s
<b>Tekanan wap:</b>	tidak berkenaan
<b>Ketumpatan wap:</b>	tidak berkenaan
<b>Ketumpatan relatif: (20 °C)</b>	1.7 – 1.9 g/cm <sup>3</sup> (air = 1)
<b>Kelarutan (dalam air):</b>	tidak larut
<b>Pekali pengedaran (n-oktanol/ air):</b>	tidak berkenaan
<b>Suhu penyalaaan diri</b> (pengangkutan, IMDG Code)	>140 °C
<b>Suhu penguraian:</b>	300 °C
<b>Kelikatan:</b>	tidak berkenaan
<b>Sifat pengoksidaan:</b>	tiada
<b>Sifat letupan dan bahaya kebakaran</b>	
Titik pencucuhan minimum (VDI 2263)	
Ketuhar jenis BAM	>500 °C
Ketuhar jenis Godberg-Greenwald	>315 °C
Tenaga pencucuhan minimum	>10 J
Kadar pembakaran (VDI 2263, EU 84/449)	>45 saat
(tidak dikelaskan sebagai bahan mudah terbakar)	
Tenaga pencucuhan (VDI 2263):	>1 kJ

9.2 **Maklumat lain:**

<b>Ketumpatan pukal:</b>	300-450 kg/ m <sup>3</sup>
<b>Kandungan bahan meruap (mengikut berat):</b>	< 2.5 % pada 950 °C

**BAHAGIAN 10: KESTABILAN DAN KEREAKTIFAN**

- 10.1 **Kereaktifan:** Boleh bereaksi secara eksotermik dengan agen pengoksidaan yang kuat.
- 10.2 **Kestabilan bahan:** Produk ini stabil di bawah keadaan persekitaran biasa semasa penggunaan dan penyimpanan.
- 10.3 **Kemungkinan tindak balas berbahaya:** Pempolimeran berbahaya tidak berlaku. Rujuk kepada ayat 10.1.
- 10.4 **Keadaan yang perlu dielak:** Elakkan pendedahan kepada suhu tinggi (>300 °C), serta pendedahan kepada haba dan api terbuka. Elakkan pembentukan habuk. Rujuk kepada bahagian 7.
- 10.5 **Bahan tak serasi:** Ejen pengoksidaan kuat, seperti klorat, bromat dan nitrat, boleh bertindak balas secara eksotermik. Rujuk kepada bahagian 7.
- 10.6 **Produk penguraian berbahaya:** Karbon monoksida, karbon dioksida, produk penguraian organik, sulfur oksida (sulfoksida) dibentuk apabila produk dipanaskan di atas suhu penguraian (>300 °C). Rujuk kepada ayat 5.2.

**BAHAGIAN 11: MAKLUMAT TOKSIKOLOGI**

11.1 **Maklumat mengenai kesan toksikologi:**

**Ketoksikan akut:**

- Oral LD50:** LD50/oral/tikus = > 8000 mg/kg. (Setara dengan OECD TG 401).
- Penyedutan LC50:** Tiada data boleh didapati
- Dermal LD50:** Tiada data boleh didapati.
- Penilaian: Tidak toksik selepas pengingesan.

**Kakisan atau kerengsaan kulit:**

- Arnab: tidak merengsa. (Setara dengan OECD TG 404)
- Edema = 0 (skor kerengsaan maksimum boleh dicapai: 4)
- Eritema = 0 (skor kerengsaan maksimum boleh dicapai: 4)
- Penilaian: Tidak merengsa kulit

**Kerosakan atau kerengsaan mata yang serius**

- Arnab: tidak merengsa. (OECD TG 405).
- Kornea: 0 (skor kerengsaan maksimum boleh dicapai: 4).
- Iris: 0 (skor kerengsaan maksimum boleh dicapai: 2).
- Konjunktiva: 0 (skor kerengsaan maksimum boleh dicapai: 3).
- Kemosis: 0 (skor kerengsaan maksimum boleh dicapai: 4).

Penilaian: Tidak merengsa mata.

### **Pemekaan pernafasan**

Tidak ada binatang data yang ada.

### **Pemekaan kulit**

Kulit tikus Belanda (Ujian Buehler): Tidak memeka (OECD TG 406).

Penilaian: Tida memeka pada haiwan. Tiada kes pemekaan pada manusia dilaporkan.

### **Kemutagenan sel germa**

In Vitro: Karbon hitam tidak sesuai diuji dalam sistem bakteria (Ujian Ames) dan sistem in vitro lain kerana ia tidak boleh larut. Walaupun begitu, apabila sari pelarut organik karbon hitam telah diuji, keputusannya menunjukkan tiada kesan mutagen. Pati pelarut organik karbon hitam boleh mengandungi jumlah surih hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH). Kajian bagi memeriksa bioketersediaan PAH ini menunjukkan PAH terikat dengan sangat kuat kepada karbon hitam dan tidak tersedia secara biologi. (Borm, 2005)

In Vivo: Dalam siasatan ujikaji, perubahan mutasi dalam gen hpvt telah dilaporkan dalam sel epitelium alveolus tikus selepas pendedahan penyedutan kepada karbon hitam.

Pemerhatian ini dipercayai khusus kepada tikus dan merupakan akibat daripada "lampau beban paru-paru" (Driscoll, 1997) yang menyebabkan radang kronik dan pembebasan pelbagai spesies oksigen reaktif. Hal ini dianggap kesan genotoksik sekunder dan oleh sebab itu, karbon hitam sendiri tidak akan dianggap mutagen, Penilaian: Kemutagenan in vivo pada tikus berlaku dengan mekanisme yang sekunder kepada kesan ambang dan ia adalah akibat "beban lampau paru-paru", yang menyebabkan keradangan kronik dan pembebasan spesies oksigen genotoksik. Hal ini dianggap kesan genotoksik sekunder dan oleh sebab itu, karbon hitam sendiri tidak akan dianggap mutagen.

### **Kekarsinogenan**

Pada tahun 2006 IARC mengesahkan semula klasifikasi karbon hitam sebagai "**Kumpulan 2B (karsinogen yang berpotensi bagi manusia)**".

Pada tahun 1995, IARC menyimpulkan bahawa "Terdapat bukti yang tidak mencukupi mengenai kesan karsinogenik karbon hitam pada tubuh manusia. Berdasarkan hasil kajian terhadap kesan penyedutan karbon hitam pada haiwan, IARC menyimpulkan bahawa "terdapat bukti nyata tentang kekarsinogenan karbon hitam dalam kajian atas haiwan". Anggaran akhir hitam karbon daripada IARC pada tahun 1995: "Karbon hitam adalah **karsinogen berpotensi untuk manusia (Kumpulan 2B)**". Kesimpulan ini berdasarkan garis panduan IARC yang memerlukan klasifikasi sedemikian jika satu spesies menunjukkan karsinogenik dalam dua atau lebih kajian (IARC, 2010).

Ekstrak yang diekstrak oleh pelarut dari karbon hitam digunakan dalam salah satu kajian pada tikus di mana tumor kulit dikesan setelah aplikasi kulit mereka, dan dalam beberapa kajian pada tikus di mana sarcomas dikesan setelah suntikan subkutaneus. IARC menyimpulkan bahawa terdapat "bukti yang cukup" bahawa ekstrak hitam karbon boleh menyebabkan kanser pada haiwan (Kumpulan 2B)".

Karbon hitam tidak dianggap sebagai karsinogen oleh Program Toksikologi Negara Amerika Syarikat (NTP), Pentadbiran Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Amerika Syarikat (OSHA), dan Kesatuan Eropah (EU).

Institut Kebangsaan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Amerika Syarikat (NIOSH), dalam laporan mengenai karbon hitam (1978), mencadangkan bahawa hanya karbon hitam, dengan kandungan hidrokarbon aromatik polycyclic (PAH) lebih daripada 0.1% memerlukan mengukur tahap PAH di udara. Oleh kerana sesetengah PAH mungkin adalah karsinogen untuk manusia, maka NIOSH mengesyorkan had kepekatan PAH dalam udara sebanyak 0.1 mg/m<sup>3</sup>, diukur sebagai pecahan yang diekstrak dalam sikloheksana.

Persidangan Inspektor Negara Amerika mengenai Kebersihan Industri (ACGIH) telah meluluskan karbon hitam sebagai "Karsinogen untuk haiwan dengan pendedahan yang tidak diketahui untuk manusia" (Kategori A3 Karsinogen).

Pakai garis panduan klasifikasi diri mengikut Sistem Global Harmonized untuk klasifikasi dan pelabelan bahan kimia, karbon hitam tidak dikelaskan sebagai karsinogen. Tumor paru disebabkan pada tikus akibat pendedahan berulang kepada lengai, zarah-zarah yang tidak larut daripada karbon hitam dan zarah-zarah yang tidak larut. Tumor dalam rat adalah hasil mekanisme genotoksik sekunder yang berkaitan dengan fenomena paru-paru yang berlebihan. Ini adalah satu mekanisme khusus bagi setiap jenis, yang mempunyai nilai yang diragui untuk diklasifikasikan untuk manusia. Untuk menyokong pandangan ini, Panduan CLP untuk "Ketoksikan pilihan khas terhadap organ tertentu - Pendedahan berulang" (STOT-RE) menunjukkan bahawa mekanisme berbeban paru-paru tidak berlaku kepada manusia. Kajian kesihatan manusia menunjukkan bahawa pendedahan kepada karbon hitam tidak meningkatkan risiko kanser.

### **Ketoksikan pembiakan**

PENILAIAN: Tiada kesan kepada organ pembiakan atau perkembangan janin telah dilaporkan dalam kajian ketoksikan dos berulang jangka panjang pada haiwan.

### **Ketoksikan organ sasaran khusus (STOT) – pendedahan tunggal**

PENILAIAN: Berdasarkan data yang boleh didapati, ketoksikan organ sasaran khusus tidak dijangka selepas satu pengambilan melalui mulut, satu penyedutan atau satu pendedahan derma.

### **Ketoksikan organ sasaran khusus (STOT) – pendedahan berulang**

KETOKSIKAN HAIWAN:

Ketoksikan dos berulang: penyedutan (tikus), 90 hari, Kepekatan Tiada Kesan Buruk Diperhatikan (NOAEC) = 1.1 mg/m<sup>3</sup> (boleh hirup). Kesan kepada organ sasaran pada dos lebih tinggi ialah radang paru-paru, hiperplasia dan fibrosis.

Ketoksikan dos berulang: mulut (mencit), 2 tahun, Paras Tiada Kesan Diperhatikan (NOEL) = 137 mg/kg (berat badan)

Ketoksikan dos berulang: mulut (tikus), 2 tahun, NOEL = 52 mg/kg (berat badan) Walaupun karbon hitam menyebabkan

kerengsaan pulmonari, perkembangbiakan sel, fibrosis dan tumor paru-paru kepada tikus di bawah keadaan "lampau beban paru-paru", terdapat bukti yang menunjukkan tindak balas ini adalah lebih kepada tindak balas khusus spesis yang tidak berkaitan dengan manusia.

**KAJIAN MORBIDITI (data manusia):**

Hasil kajian epidemiologi dalam kalangan pekerja pengeluaran karbon hitam membayangkan bahawa pendedahan kumulatif kepada karbon hitam boleh mengakibatkan penyusutan-penyusutan kecil bukan klinikal fungsi paru-paru. Satu kajian morbiditi pernafasan di AS membayangkan pengurangan FEV1 sebanyak 27 ml akibat pendedahan 1 mg/m<sup>3</sup>, selama 8 jam TWA setiap hari (pecahan boleh sedut) selama tempoh 40 tahun (Harber, 2003). Siasatan yang terdahulu di Eropah membayangkan pendedahan kepada 1 mg/m<sup>3</sup> (pecahan boleh sedut) karbon hitam selama hayat kerja 40 tahun menyebabkan pengurangan FEV1 sebanyak 48 ml (Gardiner, 2001). Namun, anggaran daripada kedua-dua kajian mempunyai pengertian statistik yang tipis sahaja. Pengurangan normal berkaitan umur dalam jangka masa yang serupa adalah kira-kira 1200 ml.

Dalam kajian di AS tersebut, 9% daripada kumpulan pendedahan tidak merokok tertinggi (berbanding dengan 5% daripada kumpulan yang tidak terdedah) melaporkan simptom yang sejajar dengan bronkitis kronik. Dalam kajian Eropah tersebut, batasan metodologi dalam pelaksanaan soal selidik membataskan kesimpulan yang dapat dibuat tentang simptom yang dilaporkan. Namun begitu, kajian ini membayangkan hubung kait antara karbon hitam dengan kelegapan-kelegapan kecil dalam filem dada, dengan kesan yang boleh diabaikan pada fungsi paru-paru.

**PENILAIAN PENYEDUTAN:**

Menggunakan garis panduan pengelasan sendiri di bawah GHS, karbon hitam tidak dikelaskan di bawah STOT-RE untuk kesan kepada paru-paru. Pengelasan tidak diperlukan berdasarkan tindak balas unik tikus akibat "lampau beban paru-paru" berikutan pendedahan kepada zarah kurang terlarut seperti karbon hitam. Corak kesan pulmonari kepada tikus, seperti keradangan dan tindak balas fibrotik, tidak diperhatikan pada spesis rodent yang lain, primat bukan manusia, atau manusia di bawah keadaan pendedahan yang serupa. Lampau beban paru-paru tidak kelihatan berkenaan dengan kesihatan manusia. Secara keseluruhan, bukti epidemiologi daripada penyiasatan yang dijalankan dengan betul telah menunjukkan tiada hubungan penyebab antara pendedahan kepada karbon hitam dan risiko penyakit pernafasan tidak malignan kepada manusia. Pengelasan STOT-RE untuk karbon hitam selepas pendedahan penyedutan berulang tidak diperlukan.

**PENILAIAN MULUT:**

Berdasarkan data yang boleh didapati, ketoksikan organ sasaran khusus tidak dijangka selepas pendedahan mulut berulang.

**PENILAIAN DERMA:**

Berdasarkan data yang boleh didapati dan sifat fizikal dan kimia (ketakbolehlarutan, potensi penyerapan rendah), ketoksikan organ sasaran khusus tidak dijangka selepas pendedahan dermal berulang.

### **Bahaya aspirasi**

**PENILAIAN:** Berdasarkan pengalaman dalam industri dan data yang boleh didapati tiada bahaya penyedutan dijangka.

## **BAHAGIAN 12: MAKLUMAT EKOLOGI**

### **12.1 Keekotoksikan:**

Ketoksikan akut untuk ikan: LC50 (96 jam) > 1000 mg/l,

Spesies: *Brachydanio rerio* (ikan zebra)

Kaedah: Buku Panduan 203 OECD

Ketoksikan akut kepada invertebrata EC50 (24 jam) > 5600 mg/l.

Spesies: *Daphnia magna* (kutu air)

Kaedah: Buku Panduan 202 OECD

Ketoksikan akut kepada φπφ: EC 50 (72 jam) >10,000 mg/l, NOEC 50 >10,000 mg/l

Spesies: *Scenedesmus subspicatus*

Kaedah: Buku Panduan 201 OECD

Enapcemar diaktifkan EC0 (3 jam) >= 800 mg/l

Kaedah: DEV L3 (TTC tes)

**12.2 Ketegaran dan keterdegradan:** Tiada penguraian yang dijangka.

**12.3 Keupayaan biopengumpulan:** Bioakumulasi tidak dijangka disebabkan sifat fiziko-kimia bahan tersebut.

**12.4 Kebolehergerakan di dalam tanah:** Tidak larut dalam air. Dianggap bahawa produk kekal di permukaan tanah.

**12.5 Kesan memudaratkan yang lain:** Tiada maklumat tersedia.

## **BAHAGIAN 13: MAKLUMAT PELUPUSAN**

**13.1 Kaedah pelupusan:** Sisa produk mungkin dibakar dalam kemudahan pelupusan sisa yang sesuai atau dilupuskan di kawasan yang ditentukan mengikut peraturan wilayah, negeri, atau kerajaan tempatan.

**EU:** Sisa disenaraikan di bawah 06 13 03 selaras dengan Arahan Majlis 2008/98/EC.

**Amerika Syarikat:** Sisa tidak dikelaskan sebagai berbahaya menurut A.S. RCRA, 40 CFR 261.

**Kanada:** Bahan buangan tidak dikelaskan sebagai berbahaya menurut peraturan wilayah.

**Bekas/Pembungkusan:** bekas yang boleh diguna semula hendaklah dikembalikan kepada pengilang atau boleh dikitar semula. Pembungkusan hanya boleh dikitar semula jika ia benar-benar bebas dari produk. Pelupusan mesti dibuat mengikut peraturan sisa Eropah, negara, wilayah atau tempatan. Hanya bekerja dengan syarikat yang diberi kuasa.

### BAHAGIAN 14: MAKLUMAT PENGANGKUTAN

- 14.1 **Nombor PBB:** Tiada.
- 14.2 **Nama penghantaran sah PBB:** Tidak dikelaskan.
- 14.3 **Kelas bahaya pengangkutan:** Tidak dikelaskan.
- 14.4 **Kumpulan pembungkusan, jika berkenaan:** Tidak dikelaskan.
- 14.5 **Bahaya alam sekitar bagi tujuan pengangkutan:** Tiada risiko alam sekitar yang penting dikaitkan dengan pembebasan karbon hitam ke dalam alam sekitar. Karbon hitam tidak larut dalam air. Rujuk bahagian 12.
- 14.6 **Langkah berjaga-jaga khas bagi pengguna:**  
 Pertubuhan berikut tidak dikelaskan karbon hitam sebagai "barang berbahaya" jika ia "karbon, tidak aktif, asal tak organik". Karbon hitam daripada JSC "YATU named after V. U. Orlov" memenuhi definisi ini:  
 Pertubuhan pengangkutan barang berbahaya Kanada (TDG); Pengangkut barang-barang berbahaya Eropah dengan kereta api (RID), melalui jalan raya (ADR) atau oleh Sungai Rhine (ADNR); Persatuan pengangkutan udara antarabangsa (IATA); Pertubuhan penerbangan awam antarabangsa - Petunjuk teknikal (ICAO-TI); Kod pengangkutan maritim antarabangsa bahan berbahaya (IMDG); Cadangan PBB mengenai pengangkutan barang berbahaya; Kaedah-kaedah pengangkutan Jabatan Pengangkutan bahan berbahaya Amerika Syarikat (DOT).
- Pengenalan pengangkutan antarabangsa:** "Karbon hitam, tidak aktif, asal tak organik".  
 Tujuh (7) sampel standard karbon hitam ASTM telah diuji menurut kaedah PBB "pepejal pemanasan sendiri" dan didapati bahawa mereka "Bukan bahan pemanasan sendiri dari Kelas 4.2"; sampel karbon hitam yang sama telah diuji menurut kaedah PBB "Pepejal mudah terbakar" dan didapati bahawa mereka "Bahan pepejal yang tidak mudah terbakar dari Kelas 4.1"; menurut cadangan PBB semasa mengenai pengangkutan barangan berbahaya.
- 14.7 **Pengangkutan pukal selaras dengan Lampiran II Konvensyen Antarabangsa untuk Pencegahan pencemaran dari kapal (MARPOL) dan Kod antarabangsa untuk pembinaan dan peralatan kapal menjalankan bahan berbahaya secara pukal (Kod IBC):** Tidak berkenaan dengan produk.

### BAHAGIAN 15: MAKLUMAT PENGAWALSELIAAN

#### 15.1 **Peraturan keselamatan, kesihatan dan alam sekitar khusus bagi bahan kimia berbahaya yang dibincangkan:**

**Status inventori:** Karbon hitam (CAS 1333-86-4) disenaraikan ke atau dikecualikan daripada pendaftaran berikut:

EU: EINECS (Pendaftaran Eropah bahan kimia perindustrian sedia ada), № 215-609-9.

Australia: AICS (Daftar bahan kimia Australia)

Kanada: CEPA (Akta perlindungan alam sekitar Kanada), Senarai bahan dalam negeri (DSL)

China: Daftar bahan kimia yang ada

Jepun: METI (Kementerian ekonomi, perdagangan, dan industri) Daftar bahan kimia yang ada, No 10-3074/5-3328

Korea: TCC-ECL (Daftar bahan kimia yang ada dalam Akta kawalan bahan toksik), KE-0488

New Zealand: HSNO (Akta New Zealand mengenai bahan berbahaya dan organisma baru), HSR002801

Filipina: PICCS (Daftar bahan kimia dan kimia Filipina)

Amerika Syarikat: TSCA (Akta kawalan bahan toksik Amerika Syarikat)

Rusia: PPR (Pengelasan produk seluruh Rusia), № 21 6600

#### **Kesatuan Eropah**

Karbon hitam tidak dianggap sebagai bahan berbahaya menurut Peraturan (EU) No 1272/2008 (CLP) dan pelbagai penambahan dan pindaannya dan Arahan Majlis 67/548/EEC. Mengikut bahagian 14.4 Peraturan-Peraturan EU No. 1907/2006, perkembangan senario pendedahan tidak diperlukan sejak bahan itu tidak berbahaya.

Karbon hitam tidak disenaraikan dalam senarai sekatan REACH (Lampiran XVII).

Karbon hitam tidak disenaraikan dalam senarai kebenaran REACH (Lampiran XIV).

Karbon hitam tidak disenaraikan di senarai bahan-calon REACH.

**Klasifikasi Swiss racun:** -- (diuji dan dijumpai bukan toksik): G-8938.

**Jerman:** Garis Panduan VDI 2580 "Kawalan pelepasan industry" untuk karbon hitam menetapkan kelas bahaya untuk air adalah 0. (Karbon hitam tidak dikelaskan sebagai bahan berbahaya kepada air). Nombor WGK: 1742.

**Rusia:** Standard Negeri 7885 "Karbon hitam teknikal untuk pengeluaran getah. Spesifikasi" – Karbon hitam merujuk kepada bahan bahaya kelas 3, mengikut keperluan kebersihan umum untuk kandungan habuk di udara di kawasan kerja. Karbon hitam tidak dikelaskan sebagai bahan berbahaya menurut Standard Negeri 19433 "Barang berbahaya. Klasifikasi dan pelabelan"

**United Kingdom:** Peraturan kawalan bahan berbahaya kepada kesihatan (1994), hitam karbon tidak disenaraikan dalam mana-mana senarai dalam dokumen.

#### **Makanan Hubungan Peraturan:**

**Amerika Syarikat:** Karbon hitam adalah dibenarkan untuk hubungan tidak langsung dengan makanan dan ubat-ubatan yang, ketika digunakan sebagai pengisi dalam getah barang yang dimaksudkan untuk ulang penggunaan di bawah 21 CFR (Kode Federal Peraturan) 177.2600.

**BATASAN:** Jumlah karbon hitam (channel proses dan relau proses) dalam getah tidak boleh melebihi 50% dengan berat produk getah. Relau proses hitam kandungan tidak boleh melebihi 10% oleh berat getah produk bertujuan untuk



digunakan dalam hubungan dengan susu atau minyak makan. Karbon hitam JSC "YATU bernama setelah V. Amerika syarikat Orlov" adalah relau proses orang kulit hitam.

**Eropah Kesatuan:** Produk Ini boleh diterima untuk aplikasi yang datang dalam kontak dengan makanan. Walau bagaimanapun, disebabkan perubahan dalam EU peraturan negara makanan hubungi digunakan, undang-undang setiap Ahli Negeri harus berunding. Sila hubungi untuk maklumat yang lebih spesifik.

### 15.2 Penilaian Keselamatan Kimia

Penilaian Keselamatan Kimia EU: Mengikut Perkara 14.1 Peraturan REACH, satu Penilaian Keselamatan Kimia telah dijalankan untuk bahan ini.

Senario Pendedahan EU: Mengikut Artikel 14.4 Peraturan REACH, tiada senario pendedahan telah berlaku kerana bahan ini adalah tidak berbahaya.

## BAHAGIAN 16: MAKLUMAT LAIN

**16.1 Kandungan hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH):** Karbon hitam yang dihasilkan biasanya mengandungi kurang daripada 1000 ppm PAH yang diekstrak oleh pelarut. Kandungan PAH yang diekstrak oleh pelarut dalam karbon hitam bergantung pada beberapa faktor, termasuk kaedah pengeluaran, spesifikasi produk yang diperlukan, kaedah penentuan yang digunakan untuk mengukur dan mengenalpasti bahan-bahan yang diekstrak pelarut.

Tiada bukti kesan karsinogenik pada tubuh manusia yang berkaitan dengan kandungan PAH dalam karbon hitam. Kajian terbaru menunjukkan bahawa PAH yang terkandung dalam karbon hitam sangat terikat kepada karbon hitam dan tidak mempunyai aktiviti biologi.

**16.2 Kandungan logam berat dan metaloid:** Produk ini mematuhi keperluan yang disenaraikan dalam Arahan Eropah 94/62/EC dan 2000/53/EC, serta standard EN 71/3, yang berkaitan dengan kandungan logam berat dan metaloid.

**16.3 Kekotoran organik dan bukan organik, produk haiwan:** Bahan kimia ini tidak terlibat dalam pengeluaran dan pengendalian karbon hitam dan mereka, yang dijangka, tidak hadir dalam produk kami dalam kepekatan yang rendah (unit ppm atau kurang) dan oleh itu akan lebih rendah daripada nilai yang dikhawatirkan.

### 16.4 Penilaian Persatuan kebakaran kebangsaan (NFPA):

Kesihatan: 1	Bahaya kebakaran: 1	Kereaktifan: 0
0 = minimum, 1 = ringan, 2 = sederhana, 3 = teruk, 4 = berat		

### 16.5 Penilaian sistem pengenalan bahan berbahaya® (HMIS®):

Kesihatan: 1* (*mentakrifkan bahaya kronik)	Bahaya kebakaran: 1	Bahaya fizikal: 0
0 = minimum, 1 = ringan, 2 = sederhana, 3 = teruk, 4 = berat		

HMIS® adalah tanda dagangan berdaftar dari Persatuan kebangsaan cat dan salutan

### 16.6 Sebab untuk semakan: Edisi Pertama.

**Versi sebelumnya:** Tidak terpakai.

**Disediakan oleh:** jabatan teknikal dan jabatan keselamatan perindustrian, perlindungan buruh dan ekologi JSC "YATU named after V. U. Orlov".

**Diluluskan oleh:** Pengarah pengeluaran dan kualiti produk JSC "YATU named after V. U. Orlov".

### 16.7 Versi terkini lembaran data keselamatan bahan dalam pelbagai bahasa boleh didapati di laman web syarikat: [www.yatu.ru/sds](http://www.yatu.ru/sds).

Sekiranya terdapat perbezaan dalam maklumat antara Lembaran dalam Bahasa Inggeris dan bahasa-bahasa lain, keutamaan diberikan kepada versi Bahasa Inggeris.

### 16.8 Sumber data utama:

- IUCLID International Uniform Chemical Information Database. Existing Chemicals – 2000.
- IUPAC Recommendations, 1995 (Recommended terminology for the description of carbon as a solid, p.479).
- IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. –France, IARC, 2010.-V.93.-p. 43-192.
- NIOSH: Criteria for a recommended Standard – Occupational Exposure to Carbon Black; DHHS/NIOSH Pub. No. 78-204; Cincinnati, OH, 1978.
- Proposition 65 List of Chemicals. – State California, 2007.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Committee on Industrial Ventilation: Industrial Ventilation, A Manual of Recommended Practice, 24th edition; ACGIH, Cincinnati, OH, 2001.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists: Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 2003; ACGIH, Cincinnati, OH, 2003.
- American National Standards Institute: American National Standard for Respiratory Protection; ANSI Z88.2-1992, New York, NY, 1992.
- Confined Space Entry, An AIHA Protocol Guide; American Industrial Hygiene Association, Fairfax, VA, 1995.
- Crosbie, W.: Respiratory Survey on Carbon Black Workers in the U.K. and the U.S.; Archives of Environmental Health, 41:346-53, 1986.
- Donnet, J., R. Bausal, and M. Wang (eds.): Carbon Black, Science & Technology, 2nd edition; Marcel-Dekker, New York, NY, 1993.
- Gardiner, K., N. Trethowan, J. Harrington, C. Rossiter, and I. Calvert: Respiratory Health Effects of Carbon Black: A Survey of European Carbon Black Workers; British Journal of Industrial Medicine, 50:1082-1096, 1993.

- Gardiner, K.: Effects on Respiratory Morbidity of Occupational Exposure to Carbon Black: A Review; Archives of Environmental Health, 50:(1) 44-59, 1995.

### **Penafian**

Maklumat di atas adalah berdasarkan data dan pengalaman yang dimiliki oleh syarikat. Tiada jaminan, nyata atau tidak langsung, tersirat. Maklumat ini semata-mata diberikan untuk maklumat anda dan tidak ada liabiliti undang-undang untuk penggunaan atau keyakinannya berdasarkan ini. Dokumen ini mematuhi keperluan undang-undang EU utama untuk lembaran data keselamatan bahan pada tarikh penerbitan. Tiada data yang dikemukakan di sini harus ditafsirkan sebagai ijin, tawaran atau cadangan untuk melanggar mana-mana undang-undang dan piawaian yang ditetapkan. Maklumat yang terkandung dalam lembaran data keselamatan bahan (LDKB) ini hanya terpakai kepada produk tertentu dan tidak boleh dipindahkan ke produk sejenis. Data dalam lembaran data keselamatan bahan ini harus dianggap sebagai bantuan dalam memastikan keselamatan semasa pengangkutan, pengendalian, penggunaan dan penyimpanan. Pengguna bertanggungjawab terhadap penggunaan maklumat yang tidak sesuai di dalam lembaran data keselamatan bahan ini. Lembaran data keselamatan bahan bukan perakuan kualiti untuk produk.