



# เอกสารข้อมูลความปลอดภัย

จัดเตรียมขึ้นมาเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายการจำแนกประเภทสารอันตรายและระบบการสื่อสารของสารอันตรายแห่งประเทศไทยฉบับปี 2555 (2012)

จัดเตรียมขึ้นมาเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายการจำแนกประเภทสารอันตรายและระบบการสื่อสารของสารอันตรายแห่งประเทศไทยฉบับปี 2555 (2012)  
เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) จะแนบมาพร้อมกับสารหรือสารผสมที่มีอันตราย  
ผลิตภัณฑ์นี้ไม่ได้มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์มาตรฐานการจำแนกประเภท ดังนั้น จึงไม่มีผลใช้กับส่วนใด ๆ ในเนื้อหาข้อกำหนดนี้

## คาร์บอนแบล็ค

### ส่วนที่ 1: การบ่งชี้ของสารเดี่ยว/สารผสมและการบ่งชี้บริษัท/การปฏิบัติตามข้อกำหนด

#### 1.1 ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์

ชื่อทางเคมี: คาร์บอนแบล็ค

เอกสาร SDS นี้มีความถูกต้องสำหรับเกรดดังต่อไปนี้: BCD, CD, Conductex™, Copeblack™, PM, Raven™ – powder or beads, including Ultra™ versions of these products.

Raven™					Other
14	1040	1100	1255	5000 U3	BCD 5102
965	1060	1180	3500	7000	
1035	1080	1185	5000 U11		

#### 1.2 การใช้งานที่แนะนำของสารเคมีและข้อห้ามในการใช้งาน

การใช้งานที่แนะนำ: สารเพิ่มคุณภาพในพลาสติกและยาง ผงสี สารตัวทำปฏิกิริยาเคมี  
สารเพิ่มคุณภาพสำหรับแบตเตอรี่ สารทนไฟ และอีกมากมาย

ข้อห้ามในการใช้งาน: ผงสีสำหรับสีสีกลายบนร่างกายมนุษย์

#### 1.3 รายละเอียดของผู้จัดส่งเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

See Section 16  
Birla Carbon U.S.A., Inc.  
1800 West Oak Commons Court  
Marietta, Georgia 30062, USA  
+1 (800) 235-4003 or +1 (770) 792-9400

ที่อยู่อีเมล: [bc.hse@adityabirla.com](mailto:bc.hse@adityabirla.com)

หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน:

หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน - VERISK3E					
Argentina	+54 11 5219 8871	China/Asia Pacific	+86 4001 2035 72	Americas	+1 760 476 3961
Australia	+61 280 363 166	Korea	+82 070 4732 5813	Asia Pacific	+1 760 476 3960
Brazil	+55 11 4349 1907	Mexico	+52 55 41696225	Europe	+1 760 476 3962
Chile	+56 44 8905208	Peru	+51 1 708 5593	Middle East/Africa	+1 760 476 3959
Colombia	+57 1 344 1317	Thailand	+66 2105 6177	Non-Region Specific	+1 760 476 3971
China	+86 4001 2001 74	United Kingdom	+0 800 680 0425	US & Canada	+1 866 519 4752

### ส่วนที่ 2: การบ่งชี้อันตราย

#### 2.1 การจำแนกประเภทของสารเดี่ยวหรือสารผสม

ประเทศไทย:

กฎหมายการจำแนกประเภทสารอันตรายและระบบการสื่อสารของสารอันตรายแห่งประเท  
ศไทยฉบับปี 2555 (2012)

2.2 องค์ประกอบฉลาก

แผนภูมิรูปภาพ: ไม่มี

คำสัญญาณ: ไม่มี

ข้อความแสดงอันตราย: ไม่มี

ข้อความแสดงข้อควรระวังเบื้องต้น: ไม่มี

2.3 อันตรายอื่น ๆ

สารนี้ถูกจำแนกประเภทเป็นสารอันตรายประเภทผงที่เกิดการระเบิดได้ตามมาตรฐานการสื่อสารอันตรายของ OSHA ปี 2012 ของสหรัฐอเมริกา (29 CFR 1910.1200) และกฎข้อบังคับผลิตภัณฑ์อันตรายของแคนาดา (HPR) ปี 2015 คำสัญญาณ ข้อความแสดงอันตราย และข้อความแสดงข้อควรระวังเบื้องต้นในสหรัฐอเมริกาและแคนาดาได้แก่: คำเตือน อาจก่อให้เกิดผงเข้มข้นที่สามารถระเบิดได้ในอากาศ เก็บรักษาให้ห่างจากแหล่งกำเนิดการติดไฟทั้งหมดรวมทั้งความร้อน ประกายไฟ และเปลวไฟ ป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมตัวของฝุ่นเพื่อลดอันตรายจากการระเบิด อย่าให้สัมผัสกับอุณหภูมิสูงกว่า 300°C ผลิตภัณฑ์ที่มีอันตรายของการระเบิดได้นี้มีองค์ประกอบของคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของซิลเฟออร์ และสารอินทรีย์

ดวงตา: อาจทำให้เกิดการระคายเคืองย้อนกลับได้เมื่อสัมผัส

ผิวหนัง: อาจทำให้เกิดการระคายเคืองเมื่อสัมผัส ผิวหนังเสื่อมสภาพและผิวหนังแห้ง ยังไม่เคยมีรายงานอาการแพ้ในมนุษย์

การสูดดม: ผงฝุ่นอาจทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเส้นทางการหายใจ จัดให้มีการระบายอากาศในพื้นที่ ดูหัวข้อที่ 8

การกลืนกินเข้าทางปาก: ไม่คาดว่าจะเกิดผลกระทบด้านลบต่อสุขภาพ

การเป็นสารก่อมะเร็ง: คาร์บอนแบล็คถูกจัดอยู่ในรายการของสารกลุ่ม 2B (มีความเป็นไปได้ในการเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์) ตามองค์การวิจัยโรคมะเร็งระหว่างประเทศ (IARC) ดูหัวข้อที่ 11

**ส่วนที่ 3: ส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม**

3.1 สาร

3.1.1 คาร์บอนแบล็ค (อสังฐาน) 100%

3.1.2 หมายเลข CAS: 1333-86-4

3.1.3 ชื่อพ้อง: คาร์บอนแบล็ค เฟอ์เนซแบล็ค

**ส่วนที่ 4: มาตรการปฐมพยาบาลเบื้องต้น**

4.1 รายละเอียดของมาตรการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

การสูดดม: นำผู้ที่ได้รับผลกระทบไปยังบริเวณที่อากาศถ่ายเท หากจำเป็น ให้กู้สภาพการหายใจให้เป็นปกติด้วยการปฐมพยาบาลมาตรฐาน

ผิวหนัง: ล้างผิวหนังด้วยน้ำผสมสบู่อ่อน หากยังมีอาการผิดปกติ ให้ขอรับการปรึกษาจากแพทย์

ดวงตา: ล้างดวงตาให้ทั่วด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากโดยให้เปลือกตาเปิดตลอด หากเริ่มมีอาการผิดปกติ ให้ขอรับการปรึกษาจากแพทย์

การกลืนกินเข้าทางปาก: อย่าทำให้อาเจียน หากยังมีสติ ให้ดื่มน้ำหลาย ๆ แก้ว อย่าให้สิ่งใดเข้าไปในปากสำหรับผู้ที่ไม่รู้สึกตัว

4.2 อาการผิดปกติที่สำคัญที่สุดทั้งแบบเกิดเฉียบพลันและเกิดภายหลังอาการผิดปกติ:

การระคายเคืองต่อดวงตาและส่วนของระบบทางเดินหายใจหากได้รับสารมากกว่าขีดจำกัดการได้รับสารในสถานที่ทำงาน ดูหัวข้อที่ 2

4.3 การบ่งชี้ของการดูแลรักษาทางการแพทย์ที่ควรทำทันทีและการรักษาพิเศษที่จำเป็น  
ข้อควรทราบสำหรับแพทย์: รักษาตามอาการผิดปกติ

**ส่วนที่ 5: มาตรการสำหรับการดับเพลิง**

5.1 สารดับเพลิง  
สารดับเพลิงที่เหมาะสม: ใช้โฟม คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) สารเคมีแห้ง หรือละอองน้ำ ขอแนะนำให้นัดพ่นละอองน้ำหากใช้น้ำเป็นสื่อดับไฟ

สารดับเพลิงที่ไม่เหมาะสม:

ห้ามใช้สารดับเพลิงที่มีแรงดันสูงซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการก่อตัวของสารผสมระหว่างผงฝุ่นกับอากาศที่เกิดการระเบิดได้

5.2 อันตรายพิเศษที่เกิดขึ้นจากสารเดี่ยวหรือสารผสม  
อันตรายพิเศษที่เกิดขึ้นจากสารเคมี:

การเผาไหม้ของคาร์บอนแบล็คอาจไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเว้นแต่ว่าวัสดุถูกหมุนวนและมีประกายไฟเกิดขึ้น จะต้องสังเกตดูคาร์บอนแบล็คที่อยู่ในเขตเพลิงไหม้อย่างใกล้ชิดเป็นเวลา 48 ชั่วโมงเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีการลุกไหม้ซ้ำ ๆ ที่มีแต่ครันโดยไม่มีเปลวไฟเกิดขึ้น

สารจากการเผาไหม้ที่มีอันตราย: คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) และออกไซด์ของซิลิเฟอร

5.3 ข้อแนะนำสำหรับนักดับเพลิง  
นักผจญเพลิงต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันพิเศษ

สวมใส่เครื่องแต่งกายสำหรับผจญเพลิงที่มีอุปกรณ์ช่วยหายใจในตัว (SCBA) คาร์บอนแบล็คที่เปียกน้ำจะมีพื้นผิวที่ลื่นมากหากเดินบนพื้นผิวของสาร

**ส่วนที่ 6: มาตรการสำหรับการรั่วไหล**

6.1 ข้อควรระวังส่วนบุคคล อุปกรณ์ป้องกัน และขั้นตอนปฏิบัติในภาวะฉุกเฉิน  
ข้อควรระวังส่วนบุคคล คาร์บอนแบล็คที่เปียกน้ำจะมีพื้นผิวที่ลื่นหากเดินบนพื้นผิวของสาร หลีกเลี่ยงการก่อตัวของฝุ่นผง สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมและการป้องกันระบบทางเดินหายใจ ดูหัวข้อที่ 8

สำหรับผู้ตอบสนองในภาวะฉุกเฉิน: ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่แนะนำในหัวข้อที่ 8

6.2 ข้อควรระวังด้านสิ่งแวดล้อม  
ข้อควรระวังด้านสิ่งแวดล้อม:

คาร์บอนแบล็คไม่แสดงอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมที่เด่นชัด จำกัดขอบเขตของผลิตภัณฑ์ที่หกกลับบนพื้น หากกระทำได้



**ส่วนที่ 8: การควบคุมความเสี่ยงต่อการสัมผัสสาร/การป้องกันส่วนบุคคล**

8.1 ตัวแปรควบคุม  
 แนวทางปฏิบัติสำหรับความเสี่ยงต่อการสัมผัสสาร:  
 ขีดจำกัดการรับสารในสถานที่ทำงานที่มีสำแดงไว้สำหรับคาร์บอนแบล็ค  
 (หมายเลข CAS: 1333-86-4)

<u>ประเทศ</u>	<u>ความเข้มข้น, mg/m<sup>3</sup></u>
อาร์เจนตินา	3.5, TWA
ออสเตรเลีย	3.0, TWA, สุดดมได้
เบลเยียม	3.6, TWA
บราซิล	3.5, TWA
แคนาดา (ออนตาริโอ)	3.0 TWA, สุดดมได้
จีน	4.0, TWA 8.0, TWA, STEL (15 นาที)
โคลอมเบีย	3.0, TWA, สุดดมได้
สาธารณรัฐเช็ก	2.0, TWA
อียิปต์	3.5, TWA
ฟินแลนด์	3.5, TWA; 7.0, STEL
ฝรั่งเศส – INRS	3.5, TWA/VME สุดดมได้
เยอรมนี – BeKGS527	0.5, TWA, หายใจได้; 2.0, TWA, สุดดมได้ (ค่า DNEL)
ฮ่องกง	3.5, TWA
อินโดนีเซีย	3.5, TWA/NABs
ไอร์แลนด์	3.5, TWA; 7.0, STEL
อิตาลี	3.5, TWA, สุดดมได้
ญี่ปุ่น – MHLW	3.0
ญี่ปุ่น – SOH	4.0, TWA; 1.0, TWA, หายใจได้
เกาหลี	3.5, TWA
มาเลเซีย	3.5, TWA
เม็กซิโก	3.5, TWA
รัสเซีย	4.0, TWA
สเปน	3.5, TWA (VLA-ED)
สวีเดน	3.0, TWA
สหราชอาณาจักร	3.5, TWA, สุดดมได้; 7.0, STEL, สุดดมได้
ข้อกำหนด REACH ของสหภาพยุโรป DNEL	2.0, TWA, สุดดมได้; 0.5, TWA หายใจได้
สหรัฐอเมริกา	3.5, TWA, OSHA-PEL 3.0, TWA, ACGIH-TLV®, สุดดมได้ 3.5, TWA, NIOSH-REL

\*กรุณาตรวจสอบกับมาตรฐานปัจจุบันหรือข้อกำหนดที่อาจจะใช้กับการปฏิบัติงานของท่าน

ACGIH®	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
(คณะกรรมการสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งอเมริกา)	
mg/m <sup>3</sup>	milligrams per cubic meter (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
DNEL	Derived no-effect level (ระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อค่าจนแล้ว)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
(สถาบันความปลอดภัยและสุขภาพแห่งชาติ)	
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (สำนักบริหารความปลอดภัยและสุขภาพ)
PEL	permissible exposure limit (ขีดจำกัดการสัมผัสสารที่ยอมรับได้)
REL	recommended exposure limit (ขีดจำกัดการสัมผัสสารที่แนะนำ)
STEL	short-term exposure limit (ขีดจำกัดการสัมผัสสารระยะสั้น)
TLV	threshold limit value (ค่าขีดจำกัดแรงเดือน)
TWA	time weighted average (เวลาเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก), แปร (8) ชั่วโมงเว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น

ความเข้มข้นที่ไม่มีผลกระทบที่ประมาณการไว้: ไม่ระบุ

8.2 มาตรการควบคุมการสัมผัสสาร  
มาตรการควบคุมทางวิศวกรรม:

ใช้ระบบดำเนินการระบายการในในบริเวณเปิดและ/หรือจัดให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดีเพื่อรักษาความเข้มข้นของฝุ่นผงให้ต่ำกว่าขีดจำกัดการสัมผัสสารในสถานที่ทำงานได้

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

อุปกรณ์ช่วยหายใจ: จะต้องใช้เครื่องช่วยหายใจแบบฟอกอากาศที่ได้รับการรับรอง (APR) หากคาดว่าความเข้มข้นของฝุ่นผงจะเกินกว่าขีดจำกัดการสัมผัสสารที่รับได้ในสถานที่ทำงาน

ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจที่จ่ายอากาศและมีแรงดันบวกหากมีความเป็นไปได้ของการหกสลับรั่วไหลที่ควบคุมไม่ได้ ไม่ทราบระดับความเสี่ยงของการสัมผัส หรือในสถานการณ์ที่อุปกรณ์ APR อาจไม่เพียงพอต่อการป้องกัน

หากจำเป็นต้องใช้การปกป้องระบบทางเดินหายใจเพื่อลดการสัมผัสกับคาร์บอนแบล็ค โปรแกรมการทำงานจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแลระดับประเทศ จังหวัด หรือรัฐอย่างเหมาะสม แหล่งอ้างอิงที่กำหนดไว้สำหรับมาตรฐานการป้องกันระบบทางเดินหายใจให้ไว้ด้านล่างนี้:

- OSHA 29CFR1910.134, การปกป้องระบบทางเดินหายใจ
- CR592 แนวทางปฏิบัติสำหรับการเลือกและใช้งานอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (CEN)
- มาตรฐานเยอรมัน/ยุโรป DIN/EN 143, อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจสำหรับวัสดุที่เกิดฝุ่นผง (CEN)

การปกป้องมือ: สวมใส่ถุงมือป้องกัน ใช้ครีมทาผิวป้องกัน  
ล้างมือและผิวหนังด้วยน้ำผสมสบู่อ่อน

การปกป้องดวงตา/ใบหน้า: สวมใส่แว่นนิรภัยหรือแว่นป้องกันสารเคมี

การปกป้องผิวหนัง: สวมใส่ชุดป้องกันทั่วไปเพื่อลดความเสี่ยงของการสัมผัสกับผิวหนังให้น้อยที่สุด  
ซักล้างเสื้อผ้าทุกวัน เสื้อผ้าชุดทำงานจะต้องไม่นำกลับบ้าน

อื่น ๆ : จัดให้มีอ่างล้างตาและฝักบัวล้างฉุกเฉินไว้ใกล้เคียง  
ล้างมือและใบหน้าให้ทั่วด้วยสบู่อ่อนก่อนรับประทานอาหารหรือดื่มเครื่องดื่ม

มาตรการควบคุมด้านสิ่งแวดล้อม:

ดำเนินการให้สอดคล้องกับกฎระเบียบและข้อกำหนดที่อนุญาตของท้องถิ่นทั้งหมด

**ส่วนที่ 9: คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี**

9.1 ข้อมูลด้านคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเบื้องต้น

ลักษณะภายนอก:	ผงหรือเม็ด
สี:	สีดำ
กลิ่น:	ไม่มีกลิ่น
ค่าแรงดันไอ:	ไม่ระบุ
จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง:	ไม่ระบุ
จุดเดือด/ช่วง:	ไม่ระบุ
แรงดันไอ:	ไม่ระบุ
ความหนาแน่นไอ:	ไม่ระบุ
คุณสมบัติการออกซิไดซ์:	ไม่ระบุ
จุดวาบไฟ:	ไม่ระบุ

ความสามารถในการลुकติดไฟ:	ไม่ลुकติดไฟ
คุณสมบัติความสามารถในการระเบิด:	
ฝุ่นผงสามารถก่อตัวเป็นของผสมในอากาศที่สามารถระเบิดได้	
ขีดจำกัดการระเบิด (อากาศ):	
ขีดจำกัดบน:	ไม่ระบุ
ขีดจำกัดล่าง:	50 g/m <sup>3</sup> (ฝุ่นผง)
อัตราการระเบิด:	ไม่ระบุ
ความหนาแน่น: (20°C):	1.7 – 1.9 g/cm <sup>3</sup>
ความหนาแน่นทั้งกลุ่ม:	1.25-40 lb/ft <sup>3</sup> , 20-640 kg/m <sup>3</sup>
เม็ด:	200-680 kg/m <sup>3</sup>
ผง (นุ่มเบา)	20-380 kg/m <sup>3</sup>
ความสามารถในการละลาย (ในน้ำ):	ไม่ละลายน้ำ
ค่า pH: (ASTM 1512):	4-11 [50 g/l ของน้ำ, 68°F (20°C)]
สัมประสิทธิ์การแบ่งชั้น (เอ็น-ออกทานอล/น้ำ):	ไม่ระบุ
ความหนืด:	ไม่ระบุ
อุณหภูมิการสลายตัว:	ไม่ระบุ
อุณหภูมิที่สามารถติดไฟได้เอง:	>140°C
อุณหภูมิขั้นต่ำที่ติดไฟ:	>500°C (เตาเผา BAM)(VDI 2263) >315°C (เตาเผา Godberg-Greenwald)(VDI 2263)
พลังงานขั้นต่ำที่ลुकติดไฟ:	>10,000 mJ (VDI 2263)
พลังงานของการลुकติดไฟ:	ไม่ระบุ
แรงดันการระเบิดสัมบูรณ์สูงสุด:	10 บาร์ (VDI 2263)
อัตราการเพิ่มของแรงดันสูงสุด:	30-400 บาร์/วินาที (VDI 2263 และ ASTM E1226-88)
ความเร็วการเผาไหม้:	>45 วินาที (ไม่ได้จำแนกเป็นสาร "ลुकติดไฟระดับสูง" หรือ "ลुकติดไฟได้ง่าย")
ค่า Kst:	ไม่ระบุ
การจำแนกประเภทการระเบิดของฝุ่นผง:	ST1
อุณหภูมิการสลายตัว:	ไม่ระบุ

9.2 ข้อมูลอื่น ๆ  
 ไม่ระบุ

**ส่วนที่ 10: ความเสถียรและความว่องไวต่อปฏิกิริยา**

10.1	<u>ความว่องไวต่อปฏิกิริยา</u> ความว่องไวต่อปฏิกิริยา:	อาจทำปฏิกิริยาแบบคายความร้อนหากสัมผัสกับสารออกซิไดซ์เข้มข้น
10.2	<u>ความเสถียรทางเคมี</u> ความเสถียร:	เสถียรภายใต้เงื่อนไขสภาพแวดล้อมปกติ
	<u>ข้อมูลการระเบิด:</u> ความไวต่อการกระแทกทางกล:	ไม่มีความไวต่อการกระแทกทางกล
	ความไวต่อการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต:	ฝุ่นผงสามารถก่อตัวเป็นของผสมในอากาศที่สามารถระเบิดได้ หลีกเลี่ยงการก่อตัวของฝุ่นผง อย่าให้มีการสร้างกลุ่มหมอกของฝุ่นผงขึ้นมา ใช้มาตรการป้องกันอันตรายเบื้องต้นต่อการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทั้งหมดได้รับการต่อลงดิน/ต่อสายดินก่อน เริ่มต้นการทำงานถ่ายโอนสาร
10.3	<u>ความเป็นไปได้ของการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่เป็นอันตราย</u> การโพลีเมอร์ไรเซชันที่มีอันตราย:	ไม่เกิดขึ้น
	ความเป็นไปได้ของการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่เป็นอันตราย:	ไม่มีภายใต้เงื่อนไขปกติ





ในเซลล์เนื้อเยื่อผิวหนังในหนูที่สืบเนื่องจากการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็คทางการสูดดม (Driscoll, 1997) การสังเกตพบดังกล่าวถูกพิจารณาว่าเป็นสปีชีส์เฉพาะเจาะจงของหนูและเป็นผลที่เกิดตามมาของ "การทำงานหนักของปอด" ซึ่งนำไปสู่การอักเสบเรื้อรังและการปลดปล่อยอนุมูลอิสระ นี่สามารถพิจารณาเป็นผลกระทบทางยีนระดับทฤษฎี และดังนั้นตัวสารคาร์บอนแบล็คเองจะไม่ถูกพิจารณาว่าเป็นสารทำให้กลายพันธุ์

การประเมินผล: การกลายพันธุ์ในหนูที่ทำการศึกษาระบบ *ในร่างกายสิ่งมีชีวิต* โดยกลไกระดับทฤษฎีต่อผลกระทบที่เป็นค่าเตือนและเป็นผลที่เกิดตามมาของอาการอักเสบเรื้อรังและการปลดปล่อยอนุมูลอิสระของยีนทางพันธุกรรม กลไกนี้ถูกพิจารณาว่าเป็นผลกระทบทางยีนระดับทฤษฎี และดังนั้นตัวสารคาร์บอนแบล็คเองจะไม่ถูกพิจารณาว่าเป็นสารทำให้กลายพันธุ์

**การเป็นสารก่อมะเร็ง:**

ความเป็นพิษต่อสัตว์

หนู ทางปาก ระยะเวลา 2 ปี  
ผลกระทบ: ไม่เกิดเซลล์มะเร็ง

หนู ทางปาก ระยะเวลา 2 ปี  
ผลกระทบ: ไม่เกิดเซลล์มะเร็ง

หนู ทางผิวหนัง ระยะเวลา 18 เดือน  
ผลกระทบ: ไม่เกิดเซลล์มะเร็งที่ผิวหนัง

หนู ทางการสูดดม ระยะเวลา 2 ปี  
อวัยวะเป้าหมาย: ปอด  
ผลกระทบ: การอักเสบ การเกิดพังผืด การเกิดเซลล์มะเร็ง

หมายเหตุ: การเกิดเซลล์มะเร็งในปอดของหนูถูกพิจารณาว่ามีความเกี่ยวข้องกับ "การทำงานหนักของปอด"

มากกว่าผลกระทบทางเคมีอย่างเฉพาะเจาะจงของตัวสารคาร์บอนแบล็คในปอด ผลกระทบดังกล่าวในหนูถูกรายงานออกมาในหลายผลการศึกษาวิจัยกับอนุภาค อนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ไม่ดีอื่น ๆ และแสดงให้เห็นว่าเกิดขึ้นเฉพาะเจาะจงกับสปีชีส์ของหนู (ILSI, 2000) การเกิดเซลล์มะเร็งไม่พบในสปีชีส์อื่น ๆ (เช่น หนู และหนูแฮมสเตอร์) สำหรับสารคาร์บอนแบล็คหรืออนุภาคที่ละลายน้ำได้ไม่ดีอื่น ๆ ภายใต้อสภาพแวดล้อมและเงื่อนไขการศึกษาวิจัยเดียวกัน

การศึกษาอัตราการตาย (ข้อมูลจากมนุษย์)

การศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาคนงานในสายผลิตรถคาร์บอนแบล็คในสหราชอาณาจักร (Sorahan, 2001) พบว่ามีอัตราความเสี่ยงเพิ่มขึ้นของโรคมะเร็งปอดในโรงงานสองจากห้าแห่งที่ทำการศึกษาวิจัย อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นดังกล่าวไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณของสารคาร์บอนแบล็ค ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้เขียนจึงไม่พิจารณาว่าอัตราความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของโรคมะเร็งปอดนั้นสืบเนื่องมาจากการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็ค การศึกษาวิจัยสารคาร์บอนแบล็คของเยอรมันในคนงานที่โรงงานแห่งหนึ่ง (Morfeld, 2006; Buechte, 2006) พบอัตราการเพิ่มขึ้นลักษณะเดียวกันของความเสี่ยงโรคมะเร็งปอด เช่นเดียวกับการศึกษาวิจัยของ Sorahan, 2001 (การศึกษาวิจัยในสหราชอาณาจักร) พบว่าไม่มีความเกี่ยวข้องกันกับการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็ค การศึกษาวิจัยครั้งใหญ่ของสหรัฐอเมริกาใน 18 โรงงานแสดงให้เห็นถึงการลดลงของความเสี่ยงการเกิดมะเร็งปอดในคนงานในสายผลิตรถคาร์บอนแบล็ค (Dell, 2006) จากผลการศึกษาวิจัยเหล่านี้ กลุ่มปฏิบัติงานเดือนกุมภาพันธ์ปี 2006 ที่องค์การวิจัยโรคมะเร็งระหว่างประเทศ (IARC) ได้ให้ข้อสรุปว่าหลักฐานในมนุษย์สำหรับการก่อให้เกิดโรคมะเร็งนั้น *ไม่เพียงพอ* (IARC, 2010)

นับตั้งแต่การประเมินผลสารคาร์บอนแบล็คของ IARC, Sorahan และ Harrington (2007) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาวิจัยของสหราชอาณาจักรขึ้นใหม่ โดยใช้สมมติฐานการสัมผัสสารอีกทางเลือกหนึ่งและพบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็คในโรงงานสองแห่งจากห้าแห่ง สมมติฐานการสัมผัสสารแบบเดียวกันถูกนำมาใช้โดย Morfeld และ McCunney (2009) สำหรับกลุ่มปฏิบัติงานชาวเยอรมัน โดยทางกลับกันพวกเขาพบว่าไม่มีความเกี่ยวข้องระหว่างการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็คและความเสี่ยงของมะเร็งปอด ดังนั้นจึงไม่มีเหตุผลสนับสนุนสมมติฐานการสัมผัสสารอีกทางเลือกที่ใช้โดย Sorahan และ Harrington

โดยรวมแล้ว จากผลของการตรวจสอบอย่างละเอียดเหล่านั้น พบว่าไม่มีความเชื่อมโยงที่เป็นสาเหตุแสดงให้เห็นระหว่างการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็คและความเสี่ยงของโรคมะเร็งในมนุษย์

#### การจำแนกประเภทโรคมะเร็งของ IARC

ในปี 2006 IARC ได้ยืนยันการค้นพบของพวกเขาอีกครั้งว่ามี "หลักฐานที่เพียงพอ" จากการศึกษาด้านสุขภาพในมนุษย์เพื่อประเมินผลว่าคาร์บอนแบล็คเป็นสาเหตุให้เกิดโรคมะเร็งในมนุษย์หรือไม่ IARC ได้ให้ข้อสรุปว่ามี "หลักฐานที่เพียงพอ" จากการศึกษาด้านสุขภาพเชิงทดลองในสัตว์สำหรับการก่อให้เกิดมะเร็งของคาร์บอนแบล็ค การประเมินผลโดยรวมของ IARC บ่งชี้ว่าคาร์บอนแบล็คเป็น "สารก่อมะเร็งที่มีความเป็นไปได้สำหรับมนุษย์ (กลุ่ม 2B)" ข้อสรุปนี้อยู่บนพื้นฐานของแนวทางปฏิบัติของ IARC ซึ่งโดยปกติต้องมีการจำแนกประเภทดังกล่าว หากมีหนึ่งสปีชีส์แสดงผลของการก่อให้เกิดเซลล์มะเร็งจากการศึกษาวิจัยในสัตว์สองการศึกษาวิจัยขึ้นไป (IARC, 2010)

สารสกัดตัวทำละลายของคาร์บอนแบล็คถูกใช้ในการศึกษาวิจัยหนึ่งในหนูที่ซึ่งพบการเกิดเซลล์มะเร็งผิวหนัง หลังจากการใช้งานกับผิวหนังและการศึกษาวิจัยหลายครั้งกับหนูพบว่ามีความเชื่อมโยงหลังจากการฉีดสารเข้าไปใต้ผิวหนัง IARC ได้ให้ข้อสรุปว่ามี "หลักฐานที่เพียงพอ" ว่าสารสกัดจากคาร์บอนแบล็คสามารถเป็นสาเหตุของมะเร็งในสัตว์ (กลุ่ม 2B)

#### การจำแนกประเภทโรคมะเร็งของ ACGIH

สารก่อมะเร็งในสัตว์ที่ได้รับการยืนยันที่มีความเกี่ยวข้องที่ยังไม่ทราบต่อมนุษย์ (สารก่อมะเร็งกลุ่ม A3)

#### การประเมินผล:

การใช้งานแนวทางปฏิบัติของการจำแนกประเภทในตัวภายใต้การจำแนกประเภทสารเคมีและการติดตามสารเคมีตามระบบที่เป็นหนึ่งเดียวทั่วโลก คาร์บอนแบล็คไม่ถูกจัดประเภทเป็นสารก่อมะเร็ง มีการเหนี่ยวนำให้เกิดเซลล์มะเร็งในหนูที่เป็นผลมาจากการสัมผัสสารซ้ำหลายครั้งกับอนุภาคที่มีความละเอียดละลายน้ำได้ไม่ตัวอย่างเช่น คาร์บอนแบล็คและอนุภาคที่ละลายน้ำได้ไม่อื่น ๆ การเกิดเซลล์มะเร็งในหนูเป็นผลมาจากกลไกที่ไม่ใช่ระบบพันธุกรรมระดับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การทำงานหนักของปอด ลักษณะดังกล่าวเป็นกลไกเฉพาะสปีชีส์ที่ยังสงสัยว่ามีความเกี่ยวข้องสำหรับการจำแนกประเภทในมนุษย์ ในการสนับสนุนต่อความคิดเห็นดังกล่าว แนวทางปฏิบัติของ CPL สำหรับความเป็นพิษของอวัยวะเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงจากการสัมผัสสารซ้ำหลายครั้ง (STOT-RE) ได้บ่งบอกว่าการทำงานหนักของปอดอยู่ภายใต้กลไกที่ไม่เกี่ยวข้องกันในมนุษย์ การศึกษาวิจัยด้านสุขภาพของมนุษย์แสดงให้เห็นว่าการสัมผัสกับคาร์บอนแบล็คไม่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความเสียหายของการเป็นสารก่อมะเร็ง

**การทำให้เกิดความผิดปกติของการพัฒนาการทางร่างกายของทารกในครรภ์:** การประเมินผล:  
มีรายงานจากผลการศึกษาวิจัยในสัตว์ที่สัมผัสสารซ้ำ ๆ  
ในระยะยาวว่าไม่มีผลกระทบต่ออวัยวะสืบพันธุ์หรือการพัฒนาทางร่างกายของทารกในครรภ์ที่เป็นอันตราย

**ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการสัมผัสครั้งเดียว (STOT-SE):** การประเมินผล:  
จากข้อมูลที่มีอยู่

ไม่คาดว่าจะมีความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงหลังจากการสัมผัสสารทางปากครั้งเดียว การสูดดมครั้งเดียว หรือการสัมผัสทางผิวหนังครั้งเดียว

**ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง จากการสัมผัสซ้ำหลายครั้ง (STOT-RE):**

ความเป็นพิษต่อสัตว์

ความเป็นพิษจากการสัมผัสซ้ำ ๆ กัน: การสูดดม (หนู) ระยะเวลา 90 วัน ความเข้มข้นที่ไม่เกิดผลกระทบด้านลบ (NOAEC) = 1.1 mg/m<sup>3</sup> (หายใจได้)

อวัยวะเป้าหมาย/ผลกระทบระดับปริมาณสูงได้แก่ การอักเสบของปอด การแบ่งเซลล์มากเกินไป และการเกิดพังผืด

ความเป็นพิษจากการสัมผัสซ้ำ ๆ กัน: ทางปาก (หนู) ระยะเวลา 2 ปี ระดับที่ไม่เกิดผลกระทบ (NOEL) = 137 mg/kg (น้ำหนักร่างกาย)

ความเป็นพิษจากการสัมผัสซ้ำ ๆ กัน: ทางปาก (หนู) ระยะเวลา 2 ปี ระดับที่ไม่เกิดผลกระทบ (NOEL) = 52 mg/kg (น้ำหนักร่างกาย)

*แม้ว่าคาร์บอนแบล็คจะทำให้เกิดการระคายเคืองกับปอด การเพิ่มปริมาณเซลล์มากผิดปกติ การเกิดพังผืด และการเกิดมะเร็งของปอดในหนูภายใต้เงื่อนไขการทำงานหนักของปอดก็ตาม มีหลักฐานบ่งชี้ว่าการตอบสนองดังกล่าวเป็นการตอบสนองเฉพาะสปีชีส์เป็นหลักที่ไม่เกี่ยวข้องกับมนุษย์*

การศึกษาภาวะความไม่สบาย (ข้อมูลจากมนุษย์)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาด้านระบาดวิทยาของคาร์บอนแบล็คต่อพนักงานในกระบวนการผลิตได้พบว่าการสัมผัสสะสมของคาร์บอนแบล็คอาจทำให้เกิดผลด้านการทำงานของปอดทางพยาธิวิทยาที่เล็กน้อย

ผลการศึกษาวิจัยภาวะความไม่สบายทางระบบทางเดินหายใจจากสหรัฐอเมริกาพบว่ามีลักษณะการทำงานด้อยลงจากผลการวัด FEV<sub>1</sub> ที่ระดับ 27 ml จากการสัมผัสปริมาณ 1 mg/m<sup>3</sup> ระยะเวลา 8 ชั่วโมงทุกวัน TWA (สัดส่วนที่สูดดมได้) ผลการศึกษาวิจัยของยุโรปก่อนหน้านี้พบว่าการสัมผัสสารคาร์บอนแบล็คปริมาณ 1 mg/m<sup>3</sup> (สัดส่วนที่สูดดมได้) ตลอดช่วงเวลาการทำงานมากกว่า 40 ปีจะมีผลต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดลดลงในการวัดผล FEV<sub>1</sub> (Gardiner, 2001) อย่างไรก็ตาม การประมาณการณ์จากการศึกษาวิจัยทั้งสองข้างต้นอยู่ในระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับที่ให้ผลไม่ชัดเจน

สมรรถภาพการทำงานที่ลดลงเกี่ยวข้องกับอายุโดยปกติผ่านช่วงระยะเวลาเดียวกันจะอยู่ที่ระดับประมาณ 1200 ml

การศึกษาวิจัยในสหรัฐอเมริกาพบว่า จำนวน 9% ของกลุ่มที่สัมผัสสารสูงสุดที่ไม่สูบบุหรี่ (เทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้สัมผัสสาร 5%)

มีผลรายงานออกมาว่ามีอาการผิดปกติคงที่ในโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ในการศึกษาวิจัยของยุโรป กฎเกณฑ์เชิงวิธีการในการดำเนินการแบบสำรวจได้จำกัดผลสรุปออกมาว่าสามารถก่อให้เกิดอาการผิดปกติตามที่รายงาน อย่างไรก็ตาม

การศึกษาวิจัยนี้บ่งชี้ถึงความเชื่อมโยงระหว่างคาร์บอนแบล็คและความทึบแสงเล็กน้อยบนฟิล์มเอ็กซเรย์หน้าอกที่มีผลกระทบกับการทำงานของปอดที่ตัดทิ้งไปได้

การประเมินผล:

**การสูดดม** - การใช้งานแนวทางปฏิบัติของการจำแนกประเภทด้วยตัวเองภายใต้ข้อกำหนด GHS พบว่าคาร์บอนแบล็คไม่ถูกจัดอยู่ภายใต้กลุ่ม STOT-RE ในด้านผลกระทบเกี่ยวกับปอด การจำแนกประเภทไม่สามารถรับรองได้บนพื้นฐานของการตอบสนองที่เป็นเอกลักษณ์ของหนูที่เป็นผลมาจาก "การทำงานหนักของปอด" เนื่องจากการสัมผัสสารที่เป็นอนุภาคละลายน้ำได้ไม่ดี เช่น

คาร์บอนแบล็ค รูปแบบของผลกระทบเกี่ยวกับปอดในหนู เช่น การอักเสบ การเกิดพังผืด ไม่พบในสปีชีส์สัตว์จำพวกหนูอื่น ๆ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ไม่ใช่มนุษย์ หรือมนุษย์ภายใต้เงื่อนไขการสัมผัสสารลักษณะเดียวกัน ไม่ปรากฏว่าเกี่ยวข้องกับการทำงานหนักของปอดสำหรับสุขภาพของมนุษย์ โดยรวมแล้ว หลักฐานจากการศึกษาทางระบาดวิทยาที่กระทำอย่างดีได้แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเชิงสาเหตุระหว่างการสัมผัสคาร์บอนแบล็คและความเสี่ยงของโรคระบบทางเดินหายใจแบบไม่ก่อให้เกิดผลร้ายแรงในมนุษย์ **ไม่สามารถรับรองการจำแนกประเภท STOT-RE สำหรับคาร์บอนแบล็คหลังจากการสัมผัสสารแบบสูดดมเข้าไปซ้ำ ๆ**

**ทางปาก:** จากข้อมูลที่มีอยู่ ไม่คาดว่าจะมีความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงหลังจากการสัมผัสสารซ้ำทางปาก

**ทางผิวหนัง:** จากข้อมูลที่มีอยู่และคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสาร (ความไม่สามารถละลายน้ำ ความเป็นไปได้ในการดูดซับต่ำ) ไม่คาดว่าจะมีความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงหลังจากการสัมผัสสารซ้ำทางผิวหนัง

**อันตรายจากการสูดหายใจ:** การประเมินผล: จากประสบการณ์ทางอุตสาหกรรมและข้อมูลที่มีอยู่ ไม่คาดว่าจะมีอันตรายทางการสูดหายใจเข้าไป

## ส่วนที่ 12: ข้อมูลทางด้านระบบนิเวศน์

- 12.1 **ความเป็นพิษ**  
ความเป็นพิษทางน้ำ:  
ความเป็นพิษต่อปลาอย่างเฉียบพลัน: LC0 (96 h) 1000mg/l, สปีชีส์: *Brachydanio rerio* (ปลาม้าลาย), วิธีการ: (OECD แนวทางปฏิบัติ 203)  
ความเป็นพิษต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอย่างเฉียบพลัน: EC50 (24 h) > 5600 mg/l, สปีชีส์: *Daphnia magna* (ไรน้ำ), วิธีการ: (OECD แนวทางปฏิบัติ 202)  
ความเป็นพิษต่อสาหร่ายอย่างเฉียบพลัน: EC50 (72 h) >10,000 mg/l, NOEC 10,000 mg/l, สปีชีส์: *Scenedesmus subspicatus*, วิธีการ: (OECD แนวทางปฏิบัติ 201)  
ตะกอนที่มีจุลินทรีย์: EC0 (3 h) > 400 mg/l, EC10 (3h): ca. 800 mg/l, วิธีการ: DEV L3 (การทดสอบ TTC)
- 12.2 **การตกค้างและความสามารถในการย่อยสลาย**  
ไม่ละลายในน้ำ คาดว่าจะตกค้างบนผิวดิน ไม่คาดว่าจะเกิดการย่อยสลาย
- 12.3 **ความสามารถในการสะสมทางชีวภาพ**  
ไม่คาดว่าจะมีการสะสมเนื่องจากคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของสาร
- 12.4 **ความสามารถของการเคลื่อนที่ในดิน**  
ไม่คาดว่าจะเกิดการย้ายตำแหน่ง ไม่ละลายน้ำ
- 12.5 **ผลการประเมินด้าน PBT และ vPvB**  
คาร์บอนแบล็คไม่ได้เป็นสารในกลุ่ม PBT หรือ vPvB
- 12.6 **ผลกระทบด้านลบอื่น ๆ**  
ไม่ระบุ

**ส่วนที่ 13: ข้อพิจารณาในการแยกกำจัด**

13.1 วิธีการกำจัดขยะ  
 การแยกกำจัดสาร: สารนี้ต้องแยกกำจัดตามข้อกำหนดที่ออกโดยหน่วยงานกำกับดูแลของประเทศ  
 จังหวัด รัฐ และท้องถิ่น  
 การแยกกำจัดภาชนะบรรจุ/บรรจุภัณฑ์: ภาชนะบรรจุที่ใช้สารหมดแล้วจะต้องแยกกำจัดตามกฎหมายแห่งชาติและท้องถิ่น

**ส่วนที่ 14: ข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง**

สมาคมคาร์บอนแบล็คระหว่างประเทศได้จัดการทดสอบสารคาร์บอนแบล็คอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM ขึ้นมา 7 รายการโดยสอดคล้องตามวิธีการขององค์การสหประชาชาติ (UN) เกี่ยวกับสารของแข็งที่ก่อความร้อนในตัว สารคาร์บอนแบล็คอ้างอิงทั้ง 7 รายการสามารถพบในรายการ "สารที่ไม่ใช่สารที่ก่อความร้อนในตัวกลุ่มที่ 4.2" คาร์บอนแบล็คอ้างอิงกลุ่มเดียวกันได้รับการทดสอบโดยสอดคล้องกับวิธีการขององค์การสหประชาชาติ (UN) เกี่ยวกับสารของแข็งที่ก่อความร้อนในตัว และสามารถพบได้ในรายการ "สารที่ไม่ใช่ของแข็งที่พร้อมเกิดการระเบิดในกลุ่มที่ 4.1" ภายใต้ชื่อแนะนำขององค์การสหประชาชาติ (UN) ในปัจจุบันเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าอันตราย

องค์กรต่อไปไม่ได้จำแนกประเภทของคาร์บอนแบล็คเป็น "สินค้าอันตราย" หากอยู่ในรูป "สินแร่ดั้งเดิมแบบคาร์บอนที่ไม่ทำปฏิกิริยา" ผลิตภัณฑ์คาร์บอนแบล็คของ Birla Carbon เป็นไปตามนิยามต่อไปนี้

	<u>DOT</u>	<u>IMDG</u>	<u>RID</u>	<u>ADR</u>	<u>ICAO (air)</u>	<u>IATA</u>	<u>ANTT</u>
14.1		UN/หมายเลขประจำตัว			ไม่ควบคุม		
14.2		ชื่อสำหรับขนส่งที่เหมาะสม			ไม่ควบคุม		
14.3		ระดับชั้นของอันตราย			ไม่ควบคุม		
14.4		กลุ่มบรรจุภัณฑ์			ไม่ควบคุม		

**ส่วนที่ 15: ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ**

15.1 สินค้าคงคลังระหว่างประเทศ: คาร์บอนแบล็ค, หมายเลข CAS 1333-86-4, แสดงรายการไว้ในรายการสินค้าคงคลังต่อไปนี้:

ออสเตรเลีย:	AICS
แคนาดา:	DSL
จีน:	IECSC
ยุโรป (สหภาพยุโรป):	EINECS (EINECS-RN: 215-609-9)
ญี่ปุ่น:	ENCS
เกาหลี:	KECI
ฟิลิปปินส์:	PICCS
ไต้หวัน:	TCSI
นิวซีแลนด์:	NZIoC
สหรัฐอเมริกา:	TSCA

**ส่วนที่ 16: ข้อมูลอื่น ๆ**

Birla Carbon U.S.A., Inc. 370 Columbian Chemicals Lane Franklin, LA 70538-1149, U.S.A. Telephone +1 337 836 5641	Birla Carbon Brasil Ltda. Estrada Renê Fonseca S/N Cubatão SP Brazil CEP 11573-904 PABX Operator +55 13 3362 7100	Birla Carbon Egypt S.A.E. El-Nahda Road Amreya, Alexandria, Egypt +20 3 47 70 102	Birla Carbon China (Weifang) Co., Ltd. Binhai Economic Development Zone Weifang, Shandong, 262737, PRC Telephone +86 (0536) 530 5978
Birla Carbon U.S.A., Inc. 3500 South Road S	Birla Carbon Italy S.R.L. Via S Cassiano, 140	Birla Carbon India Private Limited	Birla Carbon China (Jining) Co. Ltd.

Ulysses, KS 67880-8103, U.S.A. Telephone +1 620 356 3151	I - 28069 San Martino di Trecate (NO) Italy Telephone +39 0321 7981	K-16, Phase II, SIPCOT Industrial Complex Gummidipoondi – 601201 Dist: Thiruvallur, Tamil Nadu India +91 44 279 893 01	Room 1428, Hongxing International B Shandong Province, Jining China 272000 +86 177 5371 2538
Birla Carbon Canada Ltd. 755 Parkdale Ave. North P.O. Box 3398, Station C Hamilton, Ontario L8H 7M2 Canada Telephone +1 905 544 3343	Birla Carbon Hungary Ltd. H - 3581 Tiszaújváros P.O.B. 61, Hungary Telephone +36 49 544 000	Birla Carbon India Private Limited Village Lohop, Patalganga, Taluka: Khalapur Dist.: Raigad 410207 Maharashtra, India +91 22 2192 250133	Birla Carbon Korea Co., Ltd. #1-3, Ulha-Dong Yeosu city, cheonnam 555-290, Korea Telephone 82-61-688-3330
Birla Carbon Brasil Ltda. Via Frontal km, 1, S/N. Polo Petroquimico Camaçari Bahia Brazil CEP 42.810-320 Telephone +55 71 3616 1100	Birla Carbon Spain, S.L.U. Carretera Gajano-Pontejos 39792 Gajano, Cantabria Apartado 283, Santander, Spain Telephone +34 942 503030	Birla Carbon India Private Limited Murdhwa Industrial Area P.O. Renukook, Dist: Sonebhadra U.P. Pin – 231 217 India +91 5446 252 387/88/89/90/91	Birla Carbon Thailand Public Co. Ltd. 44 M.1, T. Posa, A. Muang Angthong 14000 +66 35 672 150-4

#### อ้างอิง

Borm, P.J.A., Cakmak, G., Jermann, E., Weishaupt C., Kempers, P., van Schooten, F.J., Oberdorster, G., Schins, R.P. (2005) Formation of PAH-DNA adducts after in-vivo and vitro exposure of rats and lung cell to different commercial carbon blacks. *Tox.Appl. Pharm.* 1:205(2):157-67.

Buechte, S, Morfeld, P, Wellmann, J, Bolm-Audorff, U, McCunney, R, Piekarski, C. (2006) Lung cancer mortality and carbon black exposure – A nested case-control study at a German carbon black production plant. *J.Occup. Env.Med.* 12: 1242-1252.

Dell, L, Mundt, K, Luipold, R, Nunes, A, Cohen, L, Heidenreich, M, Bachand, A. (2006) A cohort mortality study of employees in the United States carbon black industry. *J.Occup. Env. Med.* 48(12): 1219-1229.

Driscoll KE, Deyo LC, Carter JM, Howard BW, Hassenbein DG and Bertram TA (1997) Effects of particle exposure and particle-elicited inflammatory cells on mutation in rat alveolar epithelial cells. *Carcinogenesis* 18(2) 423-430.

Gardiner K, van Tongeren M, Harrington M. (2001) Respiratory health effects from exposure to carbon black: Results of the phase 2 and 3 cross sectional studies in the European carbon black manufacturing industry. *Occup. Env. Med.* 58: 496-503.

Harber P, Muranko H, Solis S, Torossian A, Merz B. (2003) Effect of carbon black exposure on respiratory function and symptoms. *J. Occup. Env. Med.* 45: 144-55.

ILSI Risk Science Institute Workshop: The Relevance of the Rat Lung Response to Particle to Particle Overload for Human Risk Assessment. *Inh. Toxicol.* 12:1-17 (2000).

International Agency for Research on Cancer: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2010), Vol. 93, February 1-14, 2006, Carbon Black, Titanium Dioxide, and Talc. Lyon, France.

Morfeld P, Büchte SF, Wellmann J, McCunney RJ, Piekarski C (2006). Lung cancer mortality and carbon black exposure: Cox regression analysis of a cohort from a German carbon black production plant. *J. Occup.Env.Med.*48(12):1230-1241.

Morfeld P and McCunney RJ, (2009). Carbon Black and lung cancer testing a novel exposure metric by multi-model inference. Am. J. Ind. Med. 52: 890-899.

Sorahan T, Hamilton L, van Tongeren M, Gardiner K, Harrington JM (2001). A cohort mortality study of U.K. carbon black workers, 1951-1996. Am. J. Ind. Med. 39(2):158-170.

Sorahan T, Harrington JM (2007) A "Lugged" Analysis of Lung Cancer Risks in UK Carbon Black Production Workers, 1951–2004. Am. J. Ind. Med. 50, 555–564.

*รายละเอียดที่น่าเสนอในที่นี้มาจากข้อมูลความรู้และประสบการณ์ของเราและกำหนดไว้เพื่อให้รายละเอียดผลิตภัณฑ์ของเราที่เกี่ยวกับข้อกังวลด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่เป็นไปได้*

*ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์นี้เป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวในการหาความเสถียรของผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้งานและลักษณะการใช้งานตามต้องการ และสำหรับการค้นหาภาวะเบี่ยงที่เกี่ยวข้อกับการใช้งานดังกล่าวในขอบเขตอำนาจศาลที่เกี่ยวข้อง เอกสาร SDS นี้ได้รับการอัปเดตเป็นระยะ ๆ โดยสอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้อง*

---

Global Manager – Product Stewardship

[BC.HSE@adityabirla.com](mailto:BC.HSE@adityabirla.com)

**Previous revision date:** 29.01.2021

**Reason for revision:** 1