



# เอกสารข้อมูลความปลอดภัย

จัดเตรียมตามระบบการจำแนกประเภทและการสื่อสารความเป็นอันตรายของว วันที่ที่ปรับปรุง 29-ม.ค.-2561  
ัตถุอันตราย พ.ศ. 2555 (2012) แห่งราชอาณาจักรไทย แก้ไข:

ตามที่ระบุไว้ในระบบการจำแนกประเภทและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555 (2012) แห่งราชอาณาจักรไทย ต้องจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) สำหรับสารเดี่ยวหรือสารผสมที่เป็นอันตราย ผลิตภัณฑ์นี้ไม่มีคุณสมบัติที่ตรงตามหลักเกณฑ์ของมาตรฐาน เพราะฉะนั้น เอกสารดังกล่าวจึงอยู่นอกขอบเขตของมาตรฐาน และข้อกำหนดสำหรับเนื้อหาในแต่ละมาตราจึงไม่มีผลบังคับใช้.

## 1. ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี/สารผสม และบริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย

ชื่อผลิตภัณฑ์: REGAL® 330 Carbon Black

รหัสผลิตภัณฑ์: R330

ชื่อพ้อง: คาร์บอนแบล็ก, เฟอ์เนซแบล็ก

SDS ฉบับนี้มีความถูกต้องสำหรับ  
เกรดดังต่อไปนี้: กลุ่มคาร์บอนแบล็กในเกรดต่าง ๆ : คาร์บอนแบล็กในกลุ่ม BLACK PEARLS®, ELFTEX®, MOGUL®, MONARCH®, REGAL®, SPHERON®, STERLING®, VULCAN®, CSX™, CRX™, IRX™, FCX™, SHOBLACK™, DL™, PROPEL®, LITX®, และ PBX® ส่วนเกรดที่ผ่านการออกซิไดซ์ได้แก่: คาร์บอนแบล็กในกลุ่ม BLACK PEARLS® / MOGUL® L, BLACK PEARLS® / MOGUL® E, MOGUL® H, และ REGAL® 400/400R \* ยกเว้น : คาร์บอนแบล็กในกลุ่ม BLACK PEARLS® / MONARCH® 1000, 1300, 1400, 1500; BLACK PEARLS® 1300B1; Monarch® 4750; และ Black Pearls® 4350/4750; และน้ำมันอัดเม็ดทุกเกรด .

การใช้ที่แนะนำ: สารเติมแต่ง/ตัวเติมสำหรับพลาสติกและยาง, เม็ดสี, รีเอเจนต์ทางเคมี, แบตเตอรี่, วัตถุทนไฟ, ชนิดต่าง ๆ

ข้อจำกัดในการใช้: ไม่เกี่ยวข้อง.

ผู้จัดจำหน่าย:

Cabot China Ltd.  
558 Shuangbai Road  
Shanghai 201108  
ประเทศจีน  
Tel: +86 21 5175 8800  
Fax: +86 21 6434 5532

Shanghai Cabot Chemical Co. Ltd.  
15 Shuangbai Lu  
Wujing, Shanghai 201108  
ประเทศจีน  
Tel: +86 21 6434 7766  
Fax: +86 21 6434 0002

Cabot Chemical (Tianjin) Co. Ltd.  
No.1, Yao Shan Road  
Han Gu District  
Tianjin 300000  
ประเทศจีน  
Tel: +86 22 5991 1200  
Fax: +86 22 6716 0017

**หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน:**

CHEMTREC ประเทศไทย : 001-800-13-203-9987  
CHEMTREC ระหว่างประเทศ: +1 703-741-5970 หรือ +1-703-527-3887  
ของสหรัฐฯ: CHEMTREC 1-800-424-9300 หรือ 1-703-527-3887

## 2. ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย

**การจำแนกประเภท**

สารเดี่ยว/สารผสมนี้ถือว่ามีอันตราย ตามที่ระบุไว้ในระบบการจำแนกประเภทและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555 (2012) แห่งราชอาณาจักรไทย.

**องค์ประกอบของฉลาก:****คำสัญญาณ:**

ไม่มี

**ข้อความแสดงความเป็นอันตราย:**

ไม่มี

**ข้อควรระวัง:**

ไม่มี

**ความเป็นอันตรายที่ไม่ได้จำแนกประเภ****กษาไว้เป็นอย่างอื่น (HNOC)**

สารนี้ได้รับการจำแนกประเภทว่าเป็นอันตรายเทียบเท่ากับฝุ่นที่ติดไฟได้ ตามมาตรฐานการสื่อสารความเป็นอันตราย OSHA ค.ศ. 2012 ของสหรัฐฯ (29 CFR 1910.1200) และระเบียบข้อบังคับว่าด้วยผลิตภัณฑ์อันตราย (HPR) ค.ศ. 2015 ของแคนาดา. คำสัญญาณ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย และข้อควรระวังในสหรัฐฯ และแคนาดา คือ: คำเตือน อาจก่อให้เกิดความเข้มข้นของฝุ่นที่ติดไฟได้ในอากาศ เก็บให้พ้นจากแหล่งจุดติดไฟทั้งหมด ซึ่งรวมถึง ความร้อน ประกายไฟ และเปลวไฟ

ป้องกันการสะสมของฝุ่นละอองเพื่อลดความเป็นอันตรายจากการระเบิดให้น้อยที่สุด.

อย่าให้สัมผัสกับอุณหภูมิที่สูงกว่า 300° ซ. ผลิตภัณฑ์อันตรายจากการเผาไหม้อาจรวมถึงคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของซัลเฟอร์ และผลิตภัณฑ์อินทรีย์.

### ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพ

**เส้นทางหลักของการรับสัมผัส:** การสูดดม, เมื่อเข้าตา, การสัมผัสผิวหนัง

**เมื่อเข้าตา:** อาจทำให้เกิดการระคายเคือง. หลีกเลี่ยงไม่ให้เข้าตา.

**การสัมผัสผิวหนัง:** อาจทำให้เกิดการระคายเคือง รอยเปื้อน และอาการผิวหนัง. หลีกเลี่ยงการสัมผัสผิวหนัง.  
ไม่มีการรายงานถึงกรณีของการทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ในมนุษย์.

**การสูดดม:** ฝุ่นละอองอาจทำให้ระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ.  
จัดให้มีการระบายอากาศเสียเฉพาะแห่งตรงเครื่องจักรและในสถานที่ที่ฝุ่นละอองอาจเกิดขึ้นได้. ให้ดูส่วนที่ 8 ด้วย.

**การกิน:** ไม่คาดว่าจะมีผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ต่อสุขภาพ. ให้ดูส่วนที่ 11.

**ฤทธิ์ก่อมะเร็ง:** คาร์บอนแบล็กได้รับการระบุว่าเป็นสารในกลุ่ม 2B (อาจจะก่อมะเร็งในมนุษย์) ตามเกณฑ์ของ IARC (องค์การวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ).  
ให้ดูส่วนที่ 11 ด้วย.

**ผลกระทบต่ออวัยวะเป้าหมาย:** ปอด, ให้ดูส่วนที่ 11

อาการทางการแพทย์ที่ลดลงจากการโรคหืด, ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

ับสัมผัส:

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม: เท่าที่ทราบไม่มี. ให้ดูส่วนที่ 12.

### 3. องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม

ชื่อพ้อง: คาร์บอนแบล็ก, เฟอริเนซแบล็ก.

สารเคมี	CAS No	น้ำหนัก-%	ความลับทางการค้า
คาร์บอนแบล็ก	1333-86-4	100	

### 4. มาตรการปฐมพยาบาล

#### มาตรการปฐมพยาบาล

#### การสัมผัสผิวหนัง

ล้างให้สะอาดทั่วถึงด้วยสบู่และน้ำ. รับการรักษายาบาลถ้าเกิดอาการผิดปกติ.

#### เมื่อเข้าตา

ล้างตาทันทีด้วยน้ำปริมาณมากเป็นเวลา 15 นาที. รับการรักษายาบาลถ้าเกิดอาการผิดปกติ.

#### การสูดดม

ถ้าเกิดอาการไอ หายใจลำบาก หรือปัญหาในการหายใจ ให้ย้ายไปยังที่มีอากาศบริสุทธิ์ ขอรับการรักษายาบาลถ้าอาการไม่ทุเลาลง หากจำเป็น ต้องช่วยดูแลให้หายใจได้ตามปกติ โดยอาศัยมาตรการปฐมพยาบาลแบบมาตรฐาน.

#### การกิน

อย่ากระตุ้นให้อาเจียน ถ้ามีสติ ให้ดื่มน้ำหลาย ๆ แก้ว ห้ามบ้วนสิ่งใดเข้าปากของบุคคลที่หมดสติ.

#### อาการผิดปกติและผลกระทบที่สำคัญที่สุด, หังแบบเฉียบพลันและแบบไม่เฉียบพลัน

#### อาการ:

อาการและผลกระทบที่ทราบแน่นอนและสำคัญที่สุดในส่วนที่ 2 และ/หรือในส่วนที่ 11.

**จำเป็นต้องมีการระบุถึงการรักษายาบาลในทันทีและการบำบัดรักษาพิเศษใด ๆ**

หมายเหตุถึงแพทย์: บำบัดรักษาตามอาการ.

**5. มาตรการผจญเพลิง**

**สารดับเพลิงที่เหมาะสม:** ใช้โฟม คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) สารเคมีแห้ง หรือการฉีดพ่นน้ำ ถ้าใช้น้ำ ขอแนะนำให้ใช้ในลักษณะละอองหมอก.

**สารดับเพลิงที่ไม่เหมาะสม:** ห้ามใช้กระแสน้ำที่ไหลพุ่งเป็นลำ เพราะอาจทำให้เพลิงไหม้เกิดการกระจายและลุกลาม.  
ห้ามใช้สารที่มีความดันสูงซึ่งอาจก่อให้เกิดส่วนผสมของฝุ่นละออง-อากาศที่มีโอกาสระเบิดได้.

**ความเป็นอันตรายเฉพาะด้านที่เกิดจากสารเคมี:** อาจไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจนว่า คาร์บอนแบล็กกำลังเผาไหม้ในขณะนั้น ยกเว้นในกรณีที่มีการกวนสารและถ่านที่คุกรุ่นและ/หรือประกายไฟปรากฏให้เห็นชัดเจน  
ควรเฝ้าสังเกตคาร์บอนแบล็กที่ผ่านการเผาไหม้แล้วอย่างใกล้ชิดเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีสารที่คุกรุ่นอยู่.  
การเผาไหม้ทำให้เกิดควันไอที่ทำให้ระคายเคือง. ผลิตภัณฑ์นี้ไม่ละลายและจะลอยบนผิวน้ำ. ถ้าเป็นไปได้ ให้พยายามเก็บกักวัสดุที่ลอยอยู่.

**ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการเผาไหม้ที่เป็นอันตราย:** คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2), ซัลเฟอร์ไดออกไซด์.  
**รายชื่อ:**

**อุปกรณ์ป้องกันภัยและข้อควรระวังสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิง:** สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยที่เหมาะสม. ในกรณีเพลิงไหม้ ให้สวมใส่อุปกรณ์ช่วยหายใจแบบมีถังอากาศในตัว.  
คาร์บอนแบล็กที่เปียงทำให้เกิดพื้นผิวทางเดินที่ลื่นมาก.

**6. มาตรการการจัดการเมื่อมีการหกและรั่วไหลของสารโดยอุบัติเหตุ**

**ข้อควรระวังส่วนบุคคล อุปกรณ์ป้องกันภัย และวิธีปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน**

**ข้อควรระวังส่วนบุคคล:** ข้อควรระวัง: คาร์บอนแบล็กที่เปียงทำให้เกิดพื้นผิวทางเดินที่ลื่นมาก. หลีกเลี่ยงการเกิดฝุ่นละออง.  
ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการระบายอากาศเพียงพอ. ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล. ให้ดูส่วนที่ 8 ด้วย.

**ข้อควรระวังด้านสิ่งแวดล้อม:**

**ข้อควรระวังด้านสิ่งแวดล้อม:** เก็บกักผลิตภัณฑ์ที่รั่วหกบนพื้นดิน ถ้าเป็นไปได้. ผลิตภัณฑ์นี้ไม่ละลายและจะลอยบนผิวน้ำ. ควรเก็บกักผลิตภัณฑ์ใด ๆ ที่สามารถไหลลงน้ำได้. ควรขอคำปรึกษาจากหน่วยงานท้องถิ่นถ้าไม่สามารถเก็บกักสารที่รั่วหกได้.

**วิธีการและวัสดุสำหรับการเก็บกักและการทำความสะอาด**

**วิธีการสำหรับการเก็บกัก:** ป้องกันการรั่วหกเพิ่มเติมถ้าสามารถทำได้อย่างปลอดภัย.

**วิธีการสำหรับการทำความสะอาด:** ถ้าสารที่รั่วหกมีฝุ่นละอองหรือมีโอกาสนี้จะทำให้เกิดฝุ่นละออง ให้ใช้เครื่องดูดฝุ่นและ/หรือระบบทำความสะอาดที่กันระเบิดซึ่งมีความเหมาะสมกับฝุ่นละอองที่ติดไฟได้. ขอแนะนำให้ใช้เครื่องดูดฝุ่นพร้อมด้วยตัวกรองอนุภาคในอากาศชนิดประสิทธิภาพสูง (HEPA). อย่าก่อให้เกิดเมฆฝุ่นโดยใช้แปรงหรืออากาศอัด. ไม่แนะนำให้กวาดในสภาพแห้ง. ละอองฝอยของน้ำจะทำให้เกิดพื้นผิวทางเดินที่ลื่นมาก และจะไม่ช่วยขจัดคาร์บอนเหมือนจากคาร์บอนแบล็กในระดับที่น่าพอใจ. เก็บขึ้นและถ่ายโอนไปยังภาชนะบรรจุที่ติดฉลากไว้อย่างเหมาะสม. ให้ดูส่วนที่ 13.

## 7. การขนถ่ายเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บ

### ข้อควรระวังสำหรับการขนถ่ายเคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัย

**คำแนะนำในการขนถ่ายเคลื่อนย้าย** หลีกเลี่ยงการสัมผัสผิวหนังและดวงตา. หลีกเลี่ยงการเกิดฝุ่นละออง. อย่าหายใจเอาฝุ่นละอองเข้าสู่ร่างกาย.

**างปลอดภัย:** จัดให้มีการระบายอากาศเสียเฉพาะแห่งตรงเครื่องจักรและในสถานที่ที่ฝุ่นละอองอาจเกิดขึ้นได้.

อย่าก่อให้เกิดเมฆฝุ่นโดยใช้แปรงหรืออากาศอัด. ฝุ่นละอองอาจก่อให้เกิดส่วนผสมที่ระเบิดได้ในอากาศ.

ใช้มาตรการป้องกันการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต. ชิ้นส่วนโลหะทั้งหมดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมและแปรรูปต้องมีการต่อลงดิน/สายดิน.

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทุกชิ้นมีการต่อลงดิน/สายดินในทางไฟฟ้าก่อนที่จะเริ่มต้นดำเนินการถ่ายโอน.

ฝุ่นละอองที่ละเอียดสามารถแทรกเข้าไปในอุปกรณ์ไฟฟ้าและอาจทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรได้. ถ้าจำเป็นต้องทำงานร้อน (งานเชื่อมโลหะ

งานตัดโลหะด้วยก๊าซ ฯลฯ) ต้องทำความสะอาดบริเวณที่ใช้ทำงานให้ปราศจากผลิตภัณฑ์และฝุ่นละอองของคาร์บอนแบล็ก.

### สภาวะสำหรับการจัดเก็บอย่างปลอดภัย ซึ่งรวมถึงสารใด ๆ ที่เข้ากันไม่ได้

**สภาวะการจัดเก็บ:** จัดเก็บในสถานที่ที่แห้ง เย็น และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก. เก็บให้พ้นจากความร้อนและแหล่งจุดติดไฟ.

อย่าจัดเก็บร่วมกับสารออกซิไดซ์ที่มีฤทธิ์แรง. อย่าจัดเก็บร่วมกับสารเคมีที่ระเหยง่าย เพราะอาจถูกดูดซึมเข้าไปในผลิตภัณฑ์.

เก็บไว้ในภาชนะบรรจุที่มีฉลากติดไว้อย่างเหมาะสม.

คาร์บอนแบล็กไม่ได้รับการจำแนกประเภทเป็น ประเภทย่อย 4.2 สารที่ให้ความร้อนได้เอง ภายใต้หลักเกณฑ์การทดสอบของสหประชาชาติ

อย่างไรก็ตาม หลักเกณฑ์ของสหประชาชาติสำหรับตัดสินว่าสารใดเป็นสารที่ให้ความร้อนได้เองขึ้นอยู่กับปริมาณ กล่าวคือ

อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เองจะลดลงเมื่อปริมาณเพิ่มขึ้น การจำแนกประเภทนี้อาจไม่เหมาะสมกับภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ที่ใช้จัดเก็บ.

ก่อนเข้าสู่ภาชนะบรรจุและพื้นที่อับอากาศที่บรรจุคาร์บอนแบล็กไว้ ให้ตรวจสอบว่ามีออกซิเจนในปริมาณเพียงพอ ก๊าซไวไฟ

และสารปนเปื้อนที่อาจเป็นพิษทางอากาศหรือไม่. ไม่ควรปล่อยให้คาร์บอนแบล็กเกิดการสะสมบนพื้นผิว

เพราะอาจก่อให้เกิดสารผสมที่ระเบิดได้ถ้าปล่อยสู่อากาศในปริมาณที่เพียงพอ.

วัสดุที่เข้ากันไม่ได้:

สารออกซิไดซ์ที่มีฤทธิ์แรง.

## 8. การควบคุมการรับสัมผัส/การป้องกันส่วนบุคคล

คู่มือการรับสัมผัส:

ตารางข้างล่างเป็นข้อมูลสรุป กรุณาอ่านบทบัญญัติแห่งกฎหมายเฉพาะด้าน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน.

**คาร์บอนแบล็ก, CAS RN 1333-86-4:** อาร์เจนตินา: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

ออสเตรเลีย: 3.0 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

เบลเยียม: 3.6 มก./ลบ.ม., TWA

บราซิล: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

แคนาดา (ออนแทรีโอ): 3.0 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

จีน: 4.0 มก./ลบ.ม., TWA; 8.0 มก./ลบ.ม., STEL

โคลอมเบีย: 3.0 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

สาธารณรัฐเช็ก: 2.0 มก./ลบ.ม., TWA

ฟินแลนด์: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA; 7.0 มก./ลบ.ม., STEL

ฝรั่งเศส - INRS: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA/VME ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

ฮ่องกง: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

อินโดนีเซีย: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA/NABS

ไอร์แลนด์: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA; 7.0 มก./ลบ.ม., STEL

อิตาลี: 3.0 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

ญี่ปุ่น SOH: 4.0 มก./ลบ.ม., TWA; 1.0 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าถึงถุงลมปอดได้

เกาหลี: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

มาเลเซีย: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

เนเธอร์แลนด์ - MAC: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

เม็กซิโก: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

นอร์เวย์: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

โปแลนด์: 4.0 มก./ลบ.ม. TWA (NDS) (ใช้กับคาร์บอนแบล็กที่มีเบนโซ(เอ)ไพรีน <35 มก. ใน 1 กก. ของคาร์บอนแบล็ก,

ฝุ่นละอองทั้งหมดที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้)

สวีเดน: 3.0 มก./ลบ.ม., TWA

สหราชอาณาจักร - WEL: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้; 7.0 มก./ลบ.ม., STEL

ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

US ACGIH - TLV: 3.0 มก./ลบ.ม., TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้

## US OSHA - PEL: 3.5 มก./ลบ.ม., TWA

หมายเหตุ:

- (1) ยกเว้นในกรณีที่มีระบุไว้เป็นอย่างอื่นว่า "ที่สามารถเข้าถึงจุดลมนปิดได้" หรือ "ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้" ซีตจำกัดการรับสัมผัสแสดงถึงค่า "ทั้งหมด" มีการแสดงให้เห็นแล้วว่า ซีตจำกัดการรับสัมผัสที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้มีความเข้มงวดมากกว่าซีตจำกัดการรับสัมผัสทั้งหมดถึง 3 เท่าโดยประมาณ
- (2) ในสถานประกอบการของบริษัททั่วโลก Cabot Corporation จัดการให้สอดคล้องกับค่า TLV ตามเกณฑ์ของ US ACGIH กล่าวคือ TWA ที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้ เท่ากับ 3.0 มก./ลบ.ม.

AGW: Arbeitsplatzgrenzwert (ค่าซีตจำกัดการรับสัมผัสในสถานที่ทำงาน)

INRS: สถาบันการวิจัยและความมั่นคงแห่งชาติ (Institut National de Recherche et de Securite)

MAC: ความเข้มข้นสูงสุดที่อนุญาต (Maximaal Aanvaarde Concentraties)

MHLW: กระทรวงสุขภาพ แรงงาน และสวัสดิการ (Ministry of Health, Labor and Welfare)

NABS: ค่าซีตจำกัดสูงสุดที่รับสัมผัสได้ (Nilai Ambang Batas)

NDS: Najwyższe dopuszczalne stezenie (ค่าซีตจำกัดที่ยอมให้รับสัมผัสได้ในขณะปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง)

OEL: ซีตจำกัดที่รับสัมผัสได้ในขณะปฏิบัติงาน (Occupational Exposure Limit)

PEL: ซีตจำกัดการรับสัมผัสที่อนุญาต (Permissible Exposure Limit)

SOH: สมาคมอาชีวอนามัย (Society of Occupational Health)

STEL: ซีตจำกัดการรับสัมผัสระยะสั้น (Short Term Exposure Limit)

TLV: ค่าซีตจำกัดที่รับสัมผัสได้ (Threshold Limit Value)

TRGS: กฎทางเทคนิคสำหรับวัตถุอันตราย (Technische Regeln für Gefahrstoffe)

TWA: ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเวลา (Time Weighted Average)

US ACGIH: องค์กรนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐแห่งอเมริกา (United States American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

US OSHA: คณะกรรมการบริหารงานความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา (United States Occupational Safety and Health Administration)

VME: ระดับการรับสัมผัสโดยเฉลี่ย (Valeur Moyenne d'Exposition)

WEL: ค่าซีตจำกัดการรับสัมผัสในสถานที่ทำงาน (Workplace Exposure Limit)

VLA-ED: ค่าซีตจำกัดการรับสัมผัสประจำวันในทางสิ่งแวดล้อม (Valor límite ambiental de exposición diaria)

**มาตรการควบคุมทางวิศวกรรม:** ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีกระบายอากาศเพียงพอเพื่อดูแลให้การรับสัมผัสอยู่ในระดับต่ำกว่าซีตจำกัดในการปฏิบัติงาน. จัดให้มีการระบายอากาศเสียเฉพาะแห่งตรงเครื่องจักรและในสถานที่ที่ฝุ่นละอองอาจเกิดขึ้นได้.

### อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล [PPE]

**การป้องกันระบบทางเดินหายใจ:** อาจอนุญาตให้ใช้เครื่องช่วยหายใจแบบกรองอากาศที่ได้รับการอนุมัติ (APR) สำหรับฝุ่นละออง ในกรณีที่มีความเสี่ยงต่อความเข้มข้นในอากาศมีค่าเกินซีตจำกัดที่รับสัมผัสได้ในขณะปฏิบัติงาน การป้องกันที่ได้รับจากเครื่องช่วยหายใจแบบกรองอากาศมีขอบเขตจำกัด ให้ใช้เครื่องช่วยหายใจแบบมีถังจ่ายอากาศและความดันเป็นบวกถ้ามีโอกาสที่จะเกิดการหกและรั่วไหลโดยไม่ควบคุม



หรือไม่ทราบระดับการสัมผัสผลิตภัณฑ์ หรือสถานการณ์ใด ๆ ที่เครื่องช่วยหายใจแบบกรองอากาศอาจไม่สามารถช่วยป้องกันได้อย่างเพียงพอ การใช้เครื่องช่วยหายใจต้องครอบคลุมถึงโปรแกรมป้องกันระบบทางเดินหายใจโดยสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานแห่งชาติ และแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในปัจจุบัน

หน่วยงาน/องค์กรต่อไปนี้มีหน้าที่อนุมัติเครื่องช่วยหายใจ และ/หรือ หลักเกณฑ์สำหรับโปรแกรมเครื่องช่วยหายใจ:

สหรัฐฯ: ต้องได้รับการอนุมัติตาม NIOSH ภายใต้ 42 CFR 84, OSHA (29 CFR 1910.134), ANSI Z88.2-1992 (การป้องกันระบบทางเดินหายใจ)

สหภาพยุโรป: CR592 คู่มือการเลือกและการใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ

เยอรมนี: DIN/EN 143 อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจสำหรับวัสดุที่มีฝุ่นละอองมาก

สหราชอาณาจักร: BS 4275 ข้อแนะนำสำหรับการเลือก การใช้งาน และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ คู่มือของ HSE หมายเลข HS (G)53 อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ.

#### การป้องกันศีรษะ:

สวมถุงมือป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้มือสกปรก. ใช้ครีมทาป้องกันก่อนขนถ่ายเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์. ล้างมือและผิวหนังส่วนอื่นที่สัมผัสด้วยใช้สบู่อ่อนและน้ำ.

#### การป้องกันดวงตา/ใบหน้า:

สวมอุปกรณ์ป้องกันดวงตา/อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า. สวมแว่นตานิรภัยที่มีแผ่นกันด้านข้าง (หรือแว่นครอบตานิรภัย).

#### การป้องกันผิวหนังและร่างกาย:

สวมชุดป้องกันที่เหมาะสม. ซักล้างเสื้อผ้าทุกวัน. ไม่ควรอนุญาตให้นำชุดทำงานออกนอกสถานที่ทำงาน.

#### อื่น ๆ:

ขนถ่ายเคลื่อนย้ายตามแนวปฏิบัติที่ดีในด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย.  
อ่างล้างตาฉุกเฉินและฝักบัวนิรภัยควรตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง.

**มาตรการควบคุมการสัมผัสสิ่งแวดล้อม** ตามที่ระบุไว้ในบทบัญญัติแห่งกฎหมายเฉพาะแห่งและข้อกำหนดของใบอนุญาตทุกฉบับ.

ม:

## 9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

สถานะทางกายภาพ:

ของแข็ง

กลิ่น:

ไม่มี.

ลักษณะปรากฏ:

ผงหรือเม็ดเล็กสีดำ

ระดับต่ำสุดที่ได้กลิ่น:

ไม่เกี่ยวข้อง

สี:	สีดำ	
<b>คุณสมบัติ</b>	<b>ค่า</b>	<b>ข้อสังเกต • วิธีการ</b>
pH:	2-11	2-4 (คาร์บอนแบล็กที่ถูกออกซิไดซ์) และ 4-11 (คาร์บอนแบล็กที่ไม่ถูกออกซิไดซ์), น้ำ 50 ก./ล. 68°F (20°C), ASTM 1512
จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง:		ไม่เกี่ยวข้อง
จุดเดือด/ช่วงจุดเดือด:		ไม่เกี่ยวข้อง
อัตราการระเหย:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความดันไอ:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความหนาแน่นไอ:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความหนาแน่น:	1.7-1.9 ก./ลบ.ซม.	@ 20°C
ความหนาแน่นรวม:	200-680 กก./ลบ.ม.3	(เม็ดเล็ก)
	20-380 กก./ลบ.ม.3	(ผง)
ความถ่วงจำเพาะที่ 20°C:	1.7-1.9	
สภาพละลายได้ในน้ำ:	ไม่ละลาย	
สภาพละลายได้:	ไม่ละลาย	
สัมประสิทธิ์การแบ่งส่วน (เอ็น-ออกทานอล/น้ำ):		ไม่เกี่ยวข้อง
อุณหภูมิการสลายตัว:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความหนืด:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความหนืดจลน์:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความหนืดพลวัต:		ไม่เกี่ยวข้อง
คุณสมบัติในการออกซิไดซ์:		ไม่เกี่ยวข้อง
จุดอ่อนตัว:		ไม่เกี่ยวข้อง
ปริมาณ VOC (%):		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
% ระเหยง่าย (โดยปริมาตร):		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
% ระเหยง่าย (โดยน้ำหนัก):	< 2.5%	(950°C) คาร์บอนแบล็กที่ไม่ถูกออกซิไดซ์
	2 - 8%	(คาร์บอนแบล็กที่ถูกออกซิไดซ์)
ความตึงผิว:		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
คุณสมบัติในการระเบิด:		ฝุ่นละอองอาจก่อให้เกิดส่วนผสมที่ระเบิดได้ในอากาศ
จุดวาบไฟ:		ไม่เกี่ยวข้อง
ความไวไฟ (ของแข็ง ก๊าซ):		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
ขีดจำกัดความไวไฟในอากาศ:		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
ขีดจำกัดการระเบิดได้ในอากาศ - ชีตบน		

(ก./ลบ.ม.):		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
ขีดจำกัดการระเบิดได้ในอากาศ - ชัดกลาง	50 ก./ลบ.ม.	ฝุ่นละออง
(ก./ลบ.ม.):		
อุณหภูมิที่จุดติดไฟได้เอง:	> 140 °ซ	(ขนส่ง) รหัส IMDG
อุณหภูมิการจุดติดไฟสูงสุด:	> 500 °ซ	(เตาเผา BAM) VDI 2263 (เมฆ)
	> 400 °ซ	VDI 2263 (ชั้น)
พลังงานการจุดติดไฟสูงสุด:	> 10,000 mJ	VDI 2263
พลังงานการจุดติดไฟ:		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
ความดันการระเบิดสัมบูรณ์สูงสุด:	10 bar	VDI 2263 10 บาร์ ที่ความดันเริ่มต้นเบื้องต้นเท่ากับ 1 บาร์ ความดันเริ่มต้นเบื้องต้นที่สูงกว่าจะทำให้เกิดความดันจากการระเบิดที่สูงขึ้น
อัตราสูงสุดของการเพิ่มความดัน:	30 - 400 บาร์/วินาที	VDI 2263 และ ASTM E1226-88
ความเร็วการเผาไหม้:	> 45 วินาที	(ไม่ได้จำแนกประเภทเป็น "ไวไฟสูง" หรือ "ลุกติดไฟได้ง่าย")
ค่า Kst:		ไม่มีข้อมูลให้ใช้
การจำแนกประเภทฝุ่นระเบิด:	ST1	

## 10. ความเสถียรและการไวต่อปฏิกิริยา

**ความไวปฏิกิริยา:** อาจทำปฏิกิริยาแบบคายความร้อนเมื่อสัมผัสกับสารออกซิไดซ์ที่มีฤทธิ์แรง.

**ความเสถียร:** เสถียรภายใต้สภาวะการขนถ่ายเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บที่แนะนำไว้.

**ความเป็นไปได้ในการเกิดปฏิกิริยาอันตราย** ไม่มีภายใต้การแปรรูปตามปกติ.

รายละเอียด:

**ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ที่เป็นอันตราย** ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ที่เป็นอันตรายไม่เกิดขึ้น.

รายละเอียด:

**สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง:** อย่าให้สัมผัสกับอุณหภูมิที่สูงกว่า 300°ซ. เก็บให้พ้นจากความชื้นและแหล่งจุดติดไฟ. หลีกเลี่ยงการเกิดฝุ่นละออง.

**วัสดุที่เข้ากันไม่ได้:** สารออกซิไดซ์ที่มีฤทธิ์แรง.

**ข้อมูลการระเบิด** ให้ดูส่วนที่ 9 ด้วย.

**สภาพไวต่อการกระแทกเชิงกล:** ไม่ไวต่อการกระแทกเชิงกล.

**สภาพไวต่อการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต** ฝุ่นละอองอาจก่อให้เกิดส่วนผสมที่ระเบิดได้ในอากาศ. หลีกเลี่ยงการเกิดฝุ่นละออง. อย่าก่อให้เกิดเมฆฝุ่นโดยใช้แรงหรืออากาศอัด.  
**ิต:** ใช้มาตรการป้องกันการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต. ชิ้นส่วนโลหะทั้งหมดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมและแปรรูปต้องมีการต่อลงดิน/สายดิน.  
 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทุกชิ้นมีการต่อลงดิน/สายดินในทางไฟฟ้าก่อนที่จะเริ่มต้นดำเนินการถ่ายโอน.

**ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการสลายตัวที่เป็นอัน** คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2), ซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ผลิตภัณฑ์อินทรีย์จากการเผาไหม้.  
**ตราย:**

## 11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา

### ความเป็นพิษเฉียบพลัน

**LD50 ทางปาก:** LD50/ทางปาก/หนูแรด = > 8000 mg/kg. (เทียบกับ OECD TG 401).

**LC50 ในการสูดดม:** ไม่มีข้อมูลให้ใช้

**LD50 ทางผิวหนัง:** ไม่มีข้อมูลให้ใช้.

**การประเมินผล:** ไม่เป็นพิษภายหลังการกิน.

**การกัดกร่อนทางผิวหนัง/การระคายเคือง** กระจาย: ไม่ทำให้ระคายเคือง (เทียบกับ OECD TG 404)

**องต่อผิวหนัง:** อาการบวมน้ำ = 0 (คะแนนการระคายเคืองสูงสุดที่บรรลุได้: 4)  
 ลักษณะผิวหนังแดง = 0 (คะแนนการระคายเคืองสูงสุดที่บรรลุได้: 4)

การประเมิน: ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง

**การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/การระคายเคืองต่อดวงตา:** กระจาย: ไม่ทำให้ระคายเคือง (OECD TG 405). กระจกตา: 0 (คะแนนการระคายเคืองสูงสุดที่บรรลุได้: 4). ม่านตา: 0 (คะแนนการระคายเคืองสูงสุดที่บรรลุได้: 2). เยื่อตา: 0 (คะแนนการระคายเคืองสูงสุดที่บรรลุได้: 3). เยื่อตาบวม: 0 (คะแนนการระคายเคืองสูงสุดที่บรรลุได้: 4).

การประเมินผล: ไม่ระคายเคืองต่อดวงตา.

**การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้:** ผิวหนังของหนูตะเภา (การทดสอบ Buehler): ไม่ทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ (OECD TG 406).

การประเมินผล: ไม่ทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ในสัตว์ ไม่เคยมีรายงานเกี่ยวกับการทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ในมนุษย์.

**การก่อกลายพันธุ์ในเซลล์สืบพันธุ์****ภายนอกร่างกาย**

คาร์บอนแบล็กไม่มีความเหมาะสมที่จะใช้เพื่อทดสอบในแบคทีเรีย (การทดสอบ Ames) และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

ในระบบภายนอกร่างกายเพราะมีคุณสมบัติที่ไม่ละลาย อย่างไรก็ตาม

เมื่อมีการทดสอบสารสกัดของคาร์บอนแบล็กด้วยตัวทำลายอินทรีย์ ผลลัพธ์แสดงว่า ไม่มีผลกระทบต่อ การก่อกลายพันธุ์ สารสกัดของคาร์บอนแบล็กด้วยตัวทำลายอินทรีย์อาจมีสารพอลิไซคลิกเอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน (PAH) ในปริมาณเล็กน้อย การศึกษาเพื่อตรวจสอบสภาพพร้อมใช้ทางชีวภาพของ PAH เหล่านี้แสดงว่า PAH ยึดเกาะกับคาร์บอนแบล็กอย่างแน่นมาก และไม่พร้อมใช้ทางชีวภาพ (Borm, 2005)

**ภายในร่างกาย**

ในการศึกษาเชิงทดลอง มีรายงานถึงการเปลี่ยนแปลงแบบกลายพันธุ์ในยีน hprt

ของเซลล์บุผิวถุงลมในหนูแรตภายหลังการรับสัมผัสด้วยการสูดดมคาร์บอนแบล็ก เชื่อกันว่า ข้อสังเกตนี้มีความจำเพาะต่อหนูแรต และเป็นผลสืบเนื่องจาก "ภาวะปอดอักเสบเรื้อรัง" (Driscoll, 1997) ซึ่งนำไปสู่การอักเสบเรื้อรัง และการเกิดออกซิเจนชนิดที่ไวปฏิกิริยา อันถือเป็นผลกระทบที่เป็นพิษต่อสารพันธุกรรม ในระดับทิวติยภูมิ และดังนั้นจึงไม่ถือว่าตัวคาร์บอนแบล็กเองมีคุณสมบัติก่อกลายพันธุ์,

การประเมินผล: การก่อกลายพันธุ์ภายในร่างกายในหนูแรตเกิดขึ้นโดยกลไกที่เป็นอันดับสองรองจากผลกระทบที่ความเข้มข้นสูงสุด และเป็นผลสืบเนื่องจาก "ภาวะปอดอักเสบเรื้อรัง" ซึ่งนำไปสู่การอักเสบเรื้อรัง และการเกิดออกซิเจนชนิดที่ไวปฏิกิริยา อันถือเป็นผลกระทบที่เป็นพิษต่อสารพันธุกรรม ถือว่ากลไกนี้เป็นผลกระทบที่เป็นพิษต่อสารพันธุกรรมในระดับทิวติยภูมิ และดังนั้นจึงไม่ถือว่าตัวคาร์บอนแบล็กเองมีคุณสมบัติก่อกลายพันธุ์.

**ฤทธิ์ก่อมะเร็ง:****ความเป็นพิษต่อสัตว์:**

หนูแรต ทางปาก ช่วงเวลา 2 ปี

ผลกระทบ: ไม่มีเนื้องอก

หนูเมาส์ ทางปาก ช่วงเวลา 2 ปี

ผลกระทบ: ไม่มีเนื้องอก

หนูเมาส์ ทางผิวหนัง ช่วงเวลา 18 เดือน

ผลกระทบ: ไม่มีเนื้องอกที่ผิวหนัง

หนูแรต การสูดดม ช่วงเวลา 2 ปี

อวัยวะเป้าหมาย: ปอด

ผลกระทบ: การอักเสบ ภาวะเกิดพังผืด เนื้อออก

หมายเหตุ: ถือว่าเนื้อออกในปอดของหนูแต่มีความเกี่ยวข้องกับ "ภาวะปอดรับภาระมากเกินไป"

มากกว่าจะเป็นผลกระทบทางเคมีที่จำเพาะต่อคาร์บอนแบล็กในปอด

ผลกระทบเหล่านี้ในหนูแรดปรากฏอยู่ในรายงานจากการศึกษาวิจัยหลายโครงการเกี่ยวกับอนุภาคอินทรีย์ชนิดอื่นที่มีการละลายต่ำ และดูเหมือนมีความจำเพาะต่อหนูแรด (ILSI, 2000) แต่ยังไม่พบเนื้อออกในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (กล่าวคือ หนูเมาส์ และหนูแฮมสเตอร์) อันเนื่องมาจากคาร์บอนแบล็กหรืออนุภาคชนิดอื่นที่มีการละลายต่ำ ภายใต้สถานการณ์และสภาวะการศึกษาวิจัยที่คล้ายคลึงกัน.

### การศึกษาอัตราการเกิดโรค (ข้อมูลในมนุษย์):

การศึกษาเกี่ยวกับคนงานในโรงงานผลิตคาร์บอนแบล็กในสหราชอาณาจักร (Sorahan, 2001)

พบว่ามีความเสี่ยงต่อมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในโรงงานสองจากห้าแห่งที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม

ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณของคาร์บอนแบล็กที่ได้รับ ดังนั้น ผู้รายงานจึงไม่ถือว่า

ความเสี่ยงต่อมะเร็งปอดที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นผลจากการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็ก

การศึกษาในเยอรมนีเกี่ยวกับคนงานในโรงงานคาร์บอนแบล็กแห่งหนึ่ง (Morfeld, 2006; Buechte, 2006)

พบว่ามีความเสี่ยงต่อมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นคล้ายคลึงกัน แต่เช่นเดียวกับการศึกษาของ Sorahan ในปี 2001

(การศึกษาในสหราชอาณาจักร) กล่าวคือ ไม่พบความเกี่ยวข้องกับการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็ก การศึกษาขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน 18 แห่งในสหรัฐฯ แสดงว่า ความเสี่ยงต่อมะเร็งปอดลดลงในคนงานของโรงงานผลิตคาร์บอนแบล็ก (Dell, 2006) กลุ่มงานกฎหมายปี 2006 ที่องค์การวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ (IARC) ได้สรุปโดยอาศัยการศึกษาเหล่านี้ว่า หลักฐานเกี่ยวกับการก่อมะเร็งในมนุษย์ยังไม่เพียงพอ (IARC, 2010)

หลังจากที่ IARC ได้ประเมินผลเกี่ยวกับคาร์บอนแบล็กแล้ว Sorahan และ Harrington (2007)

ได้นำข้อมูลการศึกษาในสหราชอาณาจักรมาวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้ง โดยใช้สมมุติฐานการรับสัมผัสทางเลือก และพบว่า

มีความเกี่ยวข้องในทางบวกกับการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กในโรงงานสองจากห้าแห่งนั้น ในทางตรงกันข้าม Morfeld และ McCunney (2009) ได้นำสมมุติฐานการรับสัมผัสแบบเดียวกันนั้นไปใช้กับการศึกษาการเกิดโรคตามรุ่นในเยอรมัน และพบว่า

ไม่มีความเกี่ยวข้องกันระหว่างการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กกับความเสี่ยงต่อมะเร็งปอด ด้วยเหตุนี้

จึงไม่สนับสนุนสมมุติฐานการรับสัมผัสทางเลือกที่ใช้โดย Sorahan และ Harrington

โดยรวมแล้ว ผลจากการศึกษาโดยละเอียดเหล่านี้แสดงว่า

ไม่มีความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กกับความเสี่ยงต่อมะเร็งปอด.

### การจำแนกประเภทมะเร็งตามเกณฑ์ของ IARC:

ใน ค.ศ. 2006 IARC ได้ยืนยันซ้ำถึงผลการศึกษาจาก ค.ศ. 1995 ว่า มี "หลักฐานไม่เพียงพอ" จากการศึกษาสุขภาพของมนุษย์

เพื่อประเมินว่าคาร์บอนแบล็กทำให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ได้หรือไม่ IARC ได้สรุปไว้ว่า มี "หลักฐานเพียงพอ" ในการศึกษาศัตรูทดลองเกี่ยวกับฤทธิ์ก่อมะเร็งของคาร์บอนแบล็ก การประเมินผลโดยรวมของ IARC คือ คาร์บอนแบล็ก "อาจจะก่อมะเร็งในมนุษย์ (กลุ่ม 2B)" ข้อสรุปนี้อาศัยคู่มือของ IARC ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดว่าต้องมีการจำแนกประเภทดังกล่าวถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งแสดงฤทธิ์ก่อมะเร็งจากการศึกษาในศัตรูทดลองมากกว่าสองโศกรงการขึ้นไป (IARC, 2010)

เมื่อมีการใช้สารสกัดจากคาร์บอนแบล็กด้วยตัวทำลายในการศึกษาหนึ่ง พบว่าเกิดเนื้องอกที่ผิวหนังของหนูแรดภายหลังการทาบนผิวหนัง และในการศึกษาจำนวนมากในหนูเมาส์ พบว่าเกิดมะเร็งเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (sarcoma) ภายหลังการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง IARC ได้สรุปไว้ว่า มี "หลักฐานเพียงพอ" ว่า สารสกัดจากคาร์บอนแบล็กสามารถทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ได้ (กลุ่ม 2B).

### การจัดจำแนกประเภทมะเร็งตามเกณฑ์ของ ACGIH:

ยืนยันแล้วว่าเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ แต่ไม่ทราบแน่นอนถึงความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ (กลุ่ม A3 สารก่อมะเร็ง).

### การประเมินผล:

เมื่อใช้คู่มือว่าด้วยการจำแนกประเภทด้วยตัวเองภายใต้การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก คาร์บอนแบล็กไม่ได้รับการจำแนกประเภทว่าเป็นสารก่อมะเร็ง เนื่องจากที่ปอดถูกกระตุ้นให้เกิดขึ้นในหนูแรด อันเป็นผลจากการรับสัมผัสอนุภาคที่ละเอียดและมีการละลายต่ำซ้ำหลายครั้ง เช่น คาร์บอนแบล็ก และอนุภาคนิวเคลียสที่มีการละลายต่ำ เนื่องจากในหนูแรดเป็นผลจากกลไกทฤษฎีภูมิที่ไม่เป็นพิษต่อสารพันธุกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่ปอดรับภาระมากเกินไป นี่เป็นกลไกที่จำเพาะต่อชนิดของสิ่งมีชีวิต โดยที่ความเกี่ยวข้องกับกรจำแนกประเภทในมนุษย์ยังอยู่ในข่ายน่าสงสัย ในการสนับสนุนความเห็นนี้ คู่มือของ CLP สำหรับความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง – การรับสัมผัสซ้ำ (STOT-RE) อ้างถึง ภาวะปอดรับภาระมากเกินไปภายใต้กลไกที่ไม่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสุขภาพมนุษย์แสดงว่า การรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อการก่อมะเร็ง.

**ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต:** **การประเมินผล:** การศึกษาความเป็นพิษจากการให้สารซ้ำเป็นระยะยาวในสัตว์ได้รายงานไว้ว่า ไม่มีผลกระทบต่ออวัยวะสืบพันธุ์หรือการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในครรภ์.

**STOT - การรับสัมผัสครั้งเดียว:** **การประเมินผล:** ข้อมูลที่มีอยู่แสดงว่า ไม่คาดว่าจะมีความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง ภายหลังการรับสัมผัสทางปากครั้งเดียว การสูดดมครั้งเดียว หรือการรับสัมผัสทางผิวหนังครั้งเดียว.

**STOT - การรับสัมผัสซ้ำ:** **ความเป็นพิษต่อสัตว์:** ความเป็นพิษจากการได้รับสารซ้ำ: การสูดดม (หนูแรด) 90 วัน ความเข้มข้นที่ไม่ก่อให้เกิดผลไม่พึงประสงค์ที่สามารถตรวจพบได้ (NOAEC)

= 1.1 มก./ลบ.ม. (ที่สามารถเข้าถึงถึงจุดลมปอดได้) ผลกระทบต่ออวัยวะเป้าหมายเมื่อได้รับในปริมาณมากขึ้น ได้แก่ ปอดอักเสบ อวัยวะเจริญเกิน และภาวะเกิดพังผืด

ความเป็นพิษจากการได้รับสารซ้ำ: ทางปาก (หนูเมาส์) 2 ปี ระดับที่ไม่ก่อให้เกิดผลที่สามารถตรวจพบได้ (NOEL) = 137 มก./กก. (น้ำหนักร่างกาย)

ความเป็นพิษจากการได้รับสารซ้ำ: ทางปาก (หนูแรด) 2 ปี NOEL = 52 มก./กก. (น้ำหนักร่างกาย)

แม้ว่าคาร์บอนแบล็กทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อปอด การเพิ่มจำนวนของเซลล์ ภาวะเกิดพังผืด และเนื้องอกที่ปอดในหนูแรด ภายใต้อาการ "ภาวะปอดอักเสบมากเกินไป" แต่ก็มีหลักฐานที่แสดงว่า โดยหลักการแล้ว การตอบสนองนี้เป็นการตอบสนองที่จำเพาะต่อชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับมนุษย์.

### การศึกษาอัตราการเกิดโรค (ข้อมูลเกี่ยวกับมนุษย์):

ผลลัพธ์จากการศึกษาทางระบาดวิทยาเกี่ยวกับคนงานในโรงงานผลิตคาร์บอนแบล็กชี้ว่า

การรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กในลักษณะสะสมอาจทำให้ปอดมีการทำงานลดลงเล็กน้อยโดยไม่แสดงอาการให้เห็น

การศึกษาอัตราการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจในสหรัฐฯ ชี้ว่า FEV1 ลดลง 27 มล. จากการรับสัมผัสในปริมาณ 1 มก./ลบ.ม. เป็นเวลา 8 ชั่วโมง TWA (ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเวลา) ทุกวัน (เศษส่วนที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้) ภายใต้อายุ 40 ปี (Harber, 2003) การศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้อายุชี้ว่า การรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กในปริมาณ 1 มก./ลบ.ม.

(เศษส่วนที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนต้นได้) ภายใต้อายุ 40 ปี ตลอดชีวิตการทำงาน มีผลให้ FEV1 ลดลง 48 มล. (Gardiner, 2001) อย่างไรก็ตาม ค่าประมาณจากการศึกษาวิจัยทั้งสองมีนัยสำคัญทางสถิติแบบก้ำกึ่งเท่านั้น

การลดลงที่เกี่ยวข้องกับอายุตามปกติภายในระยะเวลาที่คล้ายคลึงกันมีค่าประมาณ 1,200 มล.

ในการศึกษาที่ประเทศสหรัฐฯ 9% ของกลุ่มผู้ไม่สูบบุหรี่ที่มีการรับสัมผัสสูงสุด (เมื่อเปรียบเทียบกับ 5% ของกลุ่มที่ไม่มีการรับสัมผัส)

ได้รายงานถึงอาการผิดปกติที่สอดคล้องกับโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ส่วนการศึกษาที่ทวีปยุโรปนั้น

วิธีการจัดการแบบสอบถามมีข้อจำกัดที่ทำให้สามารถสรุปเกี่ยวกับอาการผิดปกติที่มีผู้รายงานไว้ในขอบเขตจำกัด อย่างไรก็ตาม

การศึกษานี้ระบุว่ามีความเชื่อมโยงระหว่างคาร์บอนแบล็กกับความถี่แสงเล็กน้อยบนแผ่นฟิล์มเอกซเรย์ของปอด

โดยมีผลกระทบต่อการทำงานของปอดในระดับที่ละเอียดได้.

### การประเมินผลด้านการติดตาม:

เมื่อใช้คู่มือการจำแนกประเภทด้วยตัวเองภายใต้ GHS คาร์บอนแบล็กไม่ได้รับการจำแนกประเภทไว้ในด้านผลกระทบต่อปอดภายใต้

STOT-RE การจำแนกประเภทไม่มีหลักฐานสนับสนุนโดยอาศัยการตอบสนองเฉพาะในหนูแรด อันเป็นผลมาจาก

"ภาวะปอดอักเสบมากเกินไป" ภายหลังจากการรับสัมผัสอนุภาคที่มีกรดละลายต่ำ เช่น คาร์บอนแบล็ก

แบบแผนของผลกระทบต่อปอดในหนูแรด เช่น การอักเสบและการเกิดพังผืด ไม่ปรากฏให้เห็นในสัตว์ฟันแทะชนิดอื่น ไพรเมตที่ไม่ใช่มนุษย์



หรือมนุษย์ภายใต้สภาวะการรับสัมผัสที่คล้ายคลึงกัน ดูเหมือนว่า ภาวะปอดอักเสบมากเกินไปไม่มีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพมนุษย์โดยรวมแล้ว หลักฐานทางวิทยาการระบาดจากการศึกษาวิจัยที่ดำเนินการเป็นอย่างดีได้แสดงให้เห็นว่า ไม่มีความเชื่อมโยงที่เป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กกับความเสียหายต่อโรกระบบทางเดินหายใจที่ร้ายแรงในมนุษย์ การจำแนกประเภทตามเกณฑ์ของ STOT-RE สำหรับคาร์บอนแบล็กภายหลังการรับสัมผัสด้วยการสูดดมซ้ำจึงไม่มีหลักฐานสนับสนุน.

#### การประเมินผลจากการรับสัมผัสทางปาก:

ข้อมูลที่มีอยู่แสดงว่า ภายหลังการรับสัมผัสทางปากซ้ำ ไม่คาดว่าจะมีความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง.

#### การประเมินผลทางผิวหนัง:

ข้อมูลที่มีอยู่และคุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ (สภาพที่ไม่ละลาย ศักยภาพในการดูดซึมต่ำ) แสดงว่า ภายหลังการรับสัมผัสทางผิวหนังซ้ำ ไม่คาดว่าจะมีความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง.

#### ความเป็นอันตรายจากการสำลัก:

การประเมินผล: ประสิทธิภาพทางอุตสาหกรรมและข้อมูลที่มีอยู่แสดงว่า ไม่คาดว่าจะมีความเป็นอันตรายจากการสำลัก.

## 12. ข้อมูลผลกระทบต่อระบบนิเวศ

#### ความเป็นพิษในน้ำ:

ปลาหมักลาย (Brachydanio rerio): LC50 (96 ชม.) > 1,000 มก./ล. (วิธีการ: OECD 203).  
ไรน้ำ (Daphnia magna): EC50 (24 ชม.) > 5,600 มก./ล. (วิธีการ: OECD 202).  
สาหร่ายสีเขียว (Scenedesmus subspicatus): EC50 (72 ชม.) > 10,000 มก./ล.  
สาหร่ายสีเขียว (Scenedesmus subspicatus): NOEC  $\geq$  10,000 มก./ล. (วิธีการ: OECD 201).  
ตะกอนเร่ง: EC0 (3 ชม.)  $\geq$  800 มก./ล. (วิธีการ: การทดสอบ DEV L3 TTC)

#### วิถีธรรมชาติทางสิ่งแวดล้อม

**ความคงอยู่นานและความสามารถในการย่อยสลาย** วิธีการสำหรับคำนวณความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพไม่สามารถใช้ได้กับสารอนินทรีย์

#### การสะสมในสิ่งมีชีวิต

ไม่อยู่ในความคาดหมายเนื่องจากคุณสมบัติในด้านเคมีกายภาพของสาร.

#### สภาพเคลื่อนที่ได้:

ไม่คาดว่าจะอพยพเคลื่อนย้าย. ไม่ละลาย.

**การแพร่กระจายสู่ส่วนต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม:** ไม่ละลาย. คาดว่าจะตกค้างอยู่บนผิวดิน. คาดว่าจะลอยอยู่บนผิวน้ำ.

**การประเมิน PBT และ vPvB:** สารนี้ไม่มีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์สำหรับ PBT หรือ vPvB.

**ผลกระทบไม่พึงประสงค์อื่น ๆ:** ไม่มีข้อมูลให้ใช้.

### 13. ข้อพิจารณาในการกำจัด

ข้อสงวนสิทธิ์การใช้งาน: ข้อมูลในส่วนนี้เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตามที่จัดส่งให้ในองค์ประกอบตามเจตนารมณ์ที่ได้อธิบายไว้ในส่วนที่ 3 ของ MSDS ฉบับนี้ การปนเปื้อนหรือการแปรรูปอาจเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของของเสียและข้อกำหนดต่าง ๆ กฎข้อบังคับอาจมีผลบังคับใช้กับภาชนะบรรจุเปล่า วัสดุภายใน หรือน้ำล้างด้วยเช่นกัน กฎข้อบังคับระดับมลรัฐ/จังหวัดและท้องถิ่นอาจมีความแตกต่างจากกฎข้อบังคับระดับประเทศ

**ข้อพิจารณาในการกำจัด:** ไม่ควรปล่อยของเสียสู่ท่อระบายน้ำทิ้ง. สามารถนำผลิตภัณฑ์ตามที่จัดไว้ให้ไปเผาในสถานที่กำจัดโดยเผาที่เหมาะสม หรือควรกำจัดทั้งตามกฎข้อบังคับที่ออกโดยหน่วยงานที่เหมาะสมในระดับประเทศ มลรัฐ/จังหวัด และท้องถิ่น ควรใช้ข้อพิจารณาเดียวกันกับภาชนะบรรจุและบรรจุภัณฑ์.

### 14. ข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง

**การขนส่งในปริมาณมากตามที่ระบุไว้ในภาคผนวก II ของ MARPOL 73/78 และประมวลข้อบังคับ IBC:** "ไม่ได้ควบคุม"

คาร์บอนแบล็กซิงเจอร์ (7) ตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM ได้รับการทดสอบตามที่ระบุไว้ในวิธีการของสหประชาชาติ, ของแข็งที่ก่อความร้อนได้เอง, และพบว่า "ไม่ใช่สารที่ก่อความร้อนได้เองในประเภทย่อย 4.2"; คาร์บอนแบล็กเดียวกันนี้ได้รับการทดสอบตามที่ระบุไว้ในวิธีการของสหประชาชาติ, ของแข็งที่ลุกติดไฟได้ง่าย, และพบว่า "ไม่ใช่สารที่ลุกติดไฟได้ง่ายในประเภทย่อย 4.1"; ภายใต้อำนาจแนะนำในปัจจุบันของสหประชาชาติว่าด้วยการขนส่งสินค้าอันตราย.

องค์การต่อไปนี้ไม่จำแนกประเภทคาร์บอนแบล็กว่าเป็น "สินค้าบรรทุกที่เป็นอันตราย" ถ้าเป็น "คาร์บอน ไม่ใช่แบบกัมมันต์ แหล่งกำเนิดจากแร่" คาร์บอนแบล็กของบริษัท Cabot มีคุณสมบัติตรงตามคำจำกัดความนี้.

DOT

หมายเลข UN/ID

ไม่ได้นิยาม

ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่ง	ไม่ได้ควบคุม
ประเภทความเป็นอันตราย	ไม่ได้อันตรายน
กลุ่มการบรรจุ	ไม่ได้อันตรายน

ICAO (อากาศ)

หมายเลข UN/ID	ไม่ได้อันตรายน
ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่ง	ไม่ได้ควบคุม
ประเภทความเป็นอันตราย	ไม่ได้อันตรายน
กลุ่มการบรรจุ	ไม่ได้อันตรายน

IATA

หมายเลข UN/ID	ไม่ได้อันตรายน
ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่ง	ไม่ได้ควบคุม
ประเภทความเป็นอันตราย	ไม่ได้อันตรายน
กลุ่มการบรรจุ	ไม่ได้อันตรายน

IMDG

หมายเลข UN/ID	ไม่ได้อันตรายน
ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่ง	ไม่ได้ควบคุม
ประเภทความเป็นอันตราย	ไม่ได้อันตรายน
กลุ่มการบรรจุ	ไม่ได้อันตรายน

RID

หมายเลข UN/ID	ไม่ได้อันตรายน
ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่ง	ไม่ได้ควบคุม
ประเภทความเป็นอันตราย	ไม่ได้อันตรายน
กลุ่มการบรรจุ	ไม่ได้อันตรายน

ADR

หมายเลข UN/ID	ไม่ได้ออก
ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่ง	ไม่ได้ควบคุม
ประเภทความเป็นอันตราย	ไม่ได้ออก
กลุ่มการบรรจุ	ไม่ได้ออก

## 15. ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ

### บัญชีรายชื่อระหว่างประเทศ

TSCA - บัญชีรายชื่อในรัฐบัญญัติควบคุมสารพิษของสหรัฐฯ มาตรา 8(b)	ยังไม่
DSL/NDSL - รายการสารเคมีภายในประเทศ/รายการสารเคมีภายนอกประเทศของแคนาดา	ยังไม่
EINECS/ELINCS -	ยังไม่
บัญชีรายชื่อสารเคมีที่มีการซื้อขายกันในประชาคมยุโรป/รายการสารเคมีที่ผ่านการจัดแจ้งในประชาคมยุโรป	
ENCS - สารเคมีที่มีการซื้อขายกันและสารเคมีใหม่ในญี่ปุ่น	ยังไม่
IECSC - บัญชีรายชื่อสารเคมีที่มีการซื้อขายกันในประเทศจีน	ยังไม่
KECL - สารเคมีที่มีการซื้อขายกันและประเมินผลในประเทศเกาหลี	ยังไม่
PICCS - บัญชีรายชื่อเคมีภัณฑ์และสารเคมีของประเทศฟิลิปปินส์	ยังไม่
AICS - บัญชีรายชื่อสารเคมีของประเทศออสเตรเลีย	ยังไม่
NZIoC - บัญชีรายชื่อสารเคมีในประเทศนิวซีแลนด์	ยังไม่
TCSI - บัญชีรายชื่อสารเคมีของประเทศไต้หวัน	เป็นไปตาม

## 16. ข้อมูลอื่น

### สารสกัดจากคาร์บอนแบล็ก:

โดยทั่วไป คาร์บอนแบล็กที่ผลิตขึ้นประกอบด้วยสารพอลิไซคลิกแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน (PAH) ที่สกัดได้ด้วยตัวทำละลาย ในปริมาณน้อยกว่า 0.1% ปริมาณของสาร PAH ที่สกัดได้ด้วยตัวทำละลายจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ มากมาย ซึ่งรวมถึงแต่ไม่จำกัดเฉพาะกระบวนการผลิต ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ใช้เพื่อวัดและแบ่งซึ่งสารที่สกัดได้ด้วยตัวทำละลาย หากมีคำถามเกี่ยวกับปริมาณของสาร PAH ในคาร์บอนแบล็กและขั้นตอนการวิเคราะห์ ควรสอบถามผู้จำหน่ายคาร์บอนแบล็กของท่าน

### การใช้ในเครื่องสำอางค์:

Cabot Corporation ไม่สนับสนุนให้ใช้ผลิตภัณฑ์นี้ในการประยุกต์ใช้ด้านเครื่องสำอางค์ใด ๆ ทั้งสิ้น.

### ข้อมูลอ้างอิง:

Borm, P.J.A., Cakmak, G., Jermann, E., Weishaupt C., Kempers, P., van Schooten, F.J., Oberdorster, G., Schins, RP. (2005) การเกิดสารประกอบแบบแอดดักต์ของ PAH-DNA หลังจากที่ถูกหนูแรดและเซลล์ปอดมีการรับสัมผัสในร่างกายและนอกร่างกายกับคาร์บอนแบล็กชนิดต่าง ๆ ที่วางจำหน่าย (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) อัตราการตายจากมะเร็งปอดกับการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็ก การศึกษาแบบย้อนกลับไปหาสาเหตุโดยเปรียบเทียบกลุ่มย่อย ที่โรงงานผลิตคาร์บอนแบล็กในเยอรมนี (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) การศึกษาตามรุ่นเกี่ยวกับอัตราการตายของพนักงานในอุตสาหกรรมคาร์บอนแบล็กในประเทศสหรัฐฯ (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 และ Bertram TA (1997) ผลกระทบที่การรับสัมผัสอนุภาคและเซลล์ก่อการอักเสบที่กระตุ้นด้วยอนุภาคมีต่อการกลายพันธุ์ของเซลล์ปอดในหนูแรด (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) ผลกระทบต่อสุขภาพของระบบทางเดินหายใจจากการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็ก: ผลการศึกษาแบบตัดขวาง ระยะที่ 2 และ 3 ในอุตสาหกรรมการผลิตคาร์บอนแบล็กของยุโรป (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) ผลกระทบที่การรับสัมผัสคาร์บอนแบล็กมีต่อการทำงานของระบบทางเดินหายใจและอาการผิดปกติ (Effect of carbon black exposure on respiratory function and symptoms.) *J. Occup. Env. Med.* 45: 144-55

การสัมมนาเชิงปฏิบัติการของสถาบันวิทยาศาสตร์ด้านความเสี่ยง ILSI:

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

องค์การวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ: เอกสารเฉพาะด้านของ IARC ว่าด้วยการประเมินความเสี่ยงต่อการก่อมะเร็งในมนุษย์ (2010) ปีที่ 93 เดือนกุมภาพันธ์ 1-14 ค.ศ. 2006, คาร์บอนแบล็ก, ไทเทเนียมไดออกไซด์, และทัลก์ เมื่องลิ้ง ประเทศฝรั่งเศส

Morfeld P, Büchte SF, Wellmann J, McCunney RJ, Piekarski C (2006) อัตราการตายจากมะเร็งปอดและการรับสัมผัสคาร์บอนแบล็ก: การวิเคราะห์การถดถอยแบบ Cox

ของกลุ่มเปรียบเทียบจากโรงงานผลิตคาร์บอนแบล็กในเยอรมนี (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 และ McCunney RJ, (2009) คาร์บอนแบล็กและมะเร็งปอด การทดสอบมาตรฐานการรับสัมผัสแบบใหม่โดยการอนุมานที่ใช้แบบจำลองหลายแบบ (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) การศึกษาอัตราการตายตามรุ่นของงานคาร์บอนแบล็กในสหราชอาณาจักร ค.ศ. 1951-1996 (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) การวิเคราะห์ "แบบผลสืบเนื่องระยะยาว" สำหรับความเสี่ยงต่อมะเร็งปอดในคนงานฝ่ายผลิตคาร์บอนแบล็กในสหราชอาณาจักร ค.ศ. 1951-2004 (A "Lagged" Analysis of Lung Cancer Risks in UK Carbon Black Production Workers, 1951-2004.) Am. J. Ind. Med. 50, 555-564

ADR: การขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนระหว่างประเทศ (International Carriage of Dangerous Goods by Road)

DOT: กระทรวงคมนาคม (Department of Transportation)

ICAO: องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization)

IATA: สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association)

IMDG: สินค้าอันตรายทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Dangerous Goods)

RID: ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าอันตรายทางรถไฟระหว่างประเทศ (Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)

### ข้อสงวนสิทธิการใช้งาน:

ข้อมูลที่เราได้มาโดยอาศัยข้อมูลที่ Cabot Corporation เชื่อว่ามีความแม่นยำ และไม่มีเจตนาที่จะรับประกันใด ๆ ไม่ว่าโดยแจ้งชัดหรือไม่แจ้งชัด

ข้อมูลนี้จัดไว้ให้เพื่อใช้เป็นข้อมูลและข้อพิจารณาของท่านเท่านั้น Cabot ไม่มีความรับผิดชอบทางกฎหมายต่อการใช้หรือความไวใจในข้อมูลเหล่านี้

ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนระหว่างข้อมูลในเอกสารที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษกับข้อมูลในฉบับภาษาอังกฤษ ให้ถือว่าข้อมูลในฉบับภาษาอังกฤษเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง

ผู้จัดเตรียม: Cabot Corporation - ฝ่ายกิจการความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

วันที่ที่ปรับปรุงแก้ไข: 29-ม.ค.-2561

ชื่อทั้งหมดที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ ® หรือ ™ เป็นเครื่องหมายการค้าของ Cabot Corporation หรือบริษัทในเครือ.

สิ้นสุดเอกสารข้อมูลความปลอดภัย