



## صحيفة بيانات السلامة

وفقًا للائحة المفوضية (الاتحاد الأوروبي) 878/2020 المؤرخة 18 يونيو 2020 والتي تعدل الملحق الثاني للائحة (المفوضية الأوروبية) رقم 2006/1907

### أسود الكربون

#### القسم 1: تعريف المادة/الخليط والشركة/التعهدات

- 1.1 معرف المنتج  
الاسم الكيميائي: أسود الكربون
- رقم CAS: 1333-86-4
- رقم تسجيل REACH: 01-2119384822-32-XXXX
- EINECS-RN: 215-609-9
- نانوفورم: تم تصنيف أسود الكربون على أنه نانوفورم بواسطة لائحة المفوضية (EU) 2018/1881.
- صحيفة بيانات السلامة هذه صالحة للدرجات التالية:

™Birla Carbon
3031
3034
3035
3051

- 1.2 الاستخدامات المحددة المتعلقة بالمادة أو الخليط والاستخدامات المحظورة  
الاستخدامات المحددة ذات الصلة: الإضافات إلى البلاستيك، والمطاط؛ الصباغ؛ الكاشف الكيميائي، إضافات البطاريات والحراريات، وغيرها.

الاستخدامات المحظورة: الأصباغ المستخدمة في ألوان الوشم للبشر.

- 1.3 بيانات مورد صحيفة بيانات السلامة  
المُصنع: انظر القسم 16  
Birla Carbon U.S.A., Inc.  
Marietta, Georgia 30062, USA  
+1 (800) 235-4003 أو +1 (770) 792-9400

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

عنوان البريد الإلكتروني:

أرقام هواتف الطوارئ:

أرقام هواتف الطوارئ: - VERISK3E					
Argentina	8871 5219 11 54+	China/Asia Pacific	72 2035 4001 86+	Americas	3961 476 760 1+
Australia	166 363 280 61+	Korea	5813 4732 070 82+	Asia Pacific	3960 476 760 1+
Brazil	1907 4349 11 55+	Mexico	41696225 55 52+	Europe	3962 476 760 1+
Chile	8905208 44 56+	Peru	5593 708 1 51+	الشرق الأوسط وأفريقيا	3959 476 760 1+
Colombia	1317 344 601 57+	Thailand	6177 2105 66+	Non-Region Specific	3971 476 760 1+
China	74 2001 4001 86+	United Kingdom	0425 680 800 0+	US & Canada	4752 519 866 1+

## القسم 2: تحديد المخاطر

2.1 تصنيف المادة أو الخليط  
الاتحاد الأوروبي: ليس مادة خطرة وفقاً للائحة (EC) رقم 1272/2008 (CLP).

2.2 عناصر وضع العلامات  
مصور توضيحي: لا يوجد

ملصق تنبيهي: لا يوجد

بيان أخطار: لا يوجد

بيان وقائي: لا يوجد

## 2.3 المخاطر الأخرى

هذه المادة مصنفة كمادة خطرة بوصفها غبار قابل للاشتعال وفقاً لمعيار الإخطار بالمواد الخطرة الأمريكي (29 CFR 1910.1200) واللائحة الكندية للمنتجات الخطرة 2015 (HPR). الملصق التنبيهي وبيان الأخطار والبيانات الوقائية في الولايات المتحدة وكندا هي: تحذير قد تكون تركيزات غبار قابلة للاشتعال في الهواء. احفظها بعيداً عن جميع مصادر الاشتعال بما في ذلك الحرارة والشرر واللهب. لا تسمح بتراكم الغبار للحد من خطر الانفجار. لا تعرض هذه المادة لدرجات حرارة أعلى من 300 درجة مئوية. ويمكن أن تشمل المنتجات الخطرة الناتجة عن الاشتعال أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت، والمنتجات العضوية.

العين: قد تسبب تهيجاً ميكانيكياً قابلاً للعلاج.

الجلد: قد تسبب تهيجاً ميكانيكياً، وتلوثاً، وجفافاً للجلد. لم يتم الإبلاغ عن أي حالات حساسية لدى البشر.

الاستنشاق: قد يكون الغبار مهيجاً للجهاز التنفسي. احرص على وجود نظام لتهوية العادم في المكان. انظر القسم 8.

الابتلاع: من غير المتوقع وجود آثار صحية سلبية.

السرطنة: تم جدولة أسود الكربون من قبل الوكالة الدولية لأبحاث السرطان باعتبارها مادة من المجموعة 2B (يمكن أن تسبب السرطان للبشر). انظر القسم 11.

## القسم 3: التركيب / معلومات المكونات

3.1 المادة

3.1.1 أسود الكربون (غير متبلور) 100%  
تم تصنيف أسود الكربون على أنه شكل نانوي حسب لائحة المفوضية (الاتحاد الأوروبي) 1881/2018. تتكون منتجاتنا من أسود الكربون من جسيمات كروية غير متبلورة حيث يكون أكثر من 50% من الجسيمات المكونة في نطاق حجم 1 - 100 نانومتر.

3.1.2 رقم CAS: 1333-86-4

3.1.3 EINECS-RN: 215-609-9

## القسم 4: إجراءات الإسعافات الأولية

4.1 وصف إجراءات الإسعافات الأولية  
الاستنشاق: انقل الأشخاص المتأثرين إلى أجواء من الهواء النقي. إذا لزم الأمر، اعمل على استعادة التنفس الطبيعي بالجوء لإجراءات الإسعافات الأولية القياسية.

- الجلد: اغسل الجلد بالصابون اللطيف والماء. إذا استمرت الأعراض، فاطلب العناية الطبية.
- العين: اغسل العينين جيداً بكميات كبيرة من الماء مع فتح جفن العين. إذا تطورت الأعراض، فاطلب العناية الطبية.
- الابتلاع: لا تتقيأ متعمداً. في حالة الوعي، يجب تناول عدة أكواب من الماء. يحظر إعطاء أي شيء عن طريق الفم لشخص فاقد الوعي.
- 4.2 أهم الأعراض، سواء الحادة أو المتأخرة  
الأعراض: مهيجة للعيون والجهاز التنفسي إذا كان التعرض فوق حدود التعرض المهني. انظر القسم 2.
- 4.3 بيان أي عناية طبية فورية وعلاج خاص لازمين  
ملاحظة للأطباء: علاج العرض

#### القسم 5: إجراءات مكافحة الحريق

- 5.1 وسائل الإطفاء  
وسائل الإطفاء المناسبة: استخدم الرغوة، أو ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)، أو المواد الكيميائية الجافة، أو رذاذ الماء. ينصح باستخدام رذاذ الماء إذا تم استخدام الماء.  
وسائل الإطفاء غير المناسبة: لا تستخدم وسائل الضغط العالي التي قد تسبب في تراكم خليط من الغبار والهواء قابلاً للانفجار.
- 5.2 المخاطر الخاصة الناشئة عن المادة أو الخليط  
المخاطر الخاصة الناشئة من المادة الكيميائية:  
قد لا يتضح أن أسود الكربون يحترق ما لم تستحث المادة أو يظهر شرر. يجب مراقبة أسود الكربون الذي تعرض للنار عن كثب لمدة 48 ساعة على الأقل لضمان عدم وجود مواد مشتعلة.  
مخاطر المنتجات القابلة للاشتعال:  
وتشمل المنتجات القابلة للاشتعال غاز أول أكسيد الكربون (CO)، وثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)، وأكاسيد الكبريت.
- 5.3 نصيحة لرجال الإطفاء  
معدات وقاية خاصة لرجال الإطفاء:  
يجب ارتداء الملابس والأدوات الواقية بالكامل لمكافحة الحرائق، بما في ذلك أجهزة التنفس المكنفية ذاتياً (SCBA). يتسبب أسود الكربون الرطب في وجود أسطح زلقي أثناء المشي.

#### القسم 6: إجراءات مواجهة التسرب العرض

- 6.1 الاحتياطات الشخصية، ومعدات الوقاية، وإجراءات الطوارئ  
الاحتياطات الشخصية:  
يتسبب أسود الكربون الرطب في وجود أسطح زلقي أثناء المشي. تجنب تراكم الغبار. ارتداء معدات الوقاية الشخصية وحماية الجهاز التنفسي المناسبة. انظر القسم 8.  
بالنسبة للمستجيبين لحالات الطوارئ:  
استخدم معدات الوقاية الشخصية الموصى بها في القسم 8.
- 6.2 الاحتياطات البيئية  
الاحتياطات البيئية:  
لا يشكل أسود الكربون أي مخاطر بيئية كبيرة. احرص على احتواء المنتج المنسكب على الأرض، إذا أمكن. على سبيل الممارسة الجيدة، ولتقليل التلوث من مياه الصرف الصحي، والتربة، والمياه الجوفية، وأنظمة الصرف الصحي، أو المسطحات المائية.
- 6.3 طرق ومواد الاحتواء والتطهير  
أساليب للاحتواء:  
امنع حدوث المزيد من التسرب أو الانسكاب إذا كان يمكن القيام بذلك بأمان.

أساليب للتنظيف:  
يجب كنس الانسكابات الصغيرة بالمكنسة الكهربائية عندما يكون ذلك ممكناً. لا ينصح بالكنس الجاف.  
ينصح باستخدام مكنسة كهربائية مزودة بوسيلة ترشيح لجسيمات الهواء عالية الكفاءة (HEPA). إذا  
لزم الأمر، فإن رذاذ الماء يقلل من إثارة الغبار عن الكنس الجاف. يمكن وضع الانسكابات الكبيرة في  
حاويات باستخدام جاروف. انظر القسم 13.

6.4 الإشارة إلى أقسام أخرى  
الإشارة إلى أقسام أخرى:  
انظر القسم 8. انظر القسم 13.

### القسم 7: المناولة والتخزين

7.1 احتياطات المناولة الآمنة  
نصائح بشأن التعامل الآمن:  
تجنب تراكم الغبار. لا تتنفس الغبار. قم بتوفير نظام تهوية العادم المناسب في المكان للحد من تراكم الغبار.  
لا تستخدم الهواء المضغوط.

اتخذ التدابير الوقائية في حالة تفريغ الكهرباء الساكنة. قم بتوفير التدابير الوقائية الكافية، مثل التأريض الكهربائي  
أو الربط أو أجواء خاملة. قد تكون هناك حاجة لتأريض المعدات وأنظمة النقل في ظل ظروف معينة. وتشمل  
ممارسات العمل الآمنة القضاء على مصادر الاشتعال المحتملة القريبة من غبار أسود الكربون، والقيام بأعمال  
التنظيف جيداً لتجنب تراكم الغبار على جميع الأسطح، والحرص على وجود نظام مناسب لتهوية العادم والمداومة  
على صيانتها لضبط مستويات الغبار المحمول جواً والوصول بها إلى حد أقل من حد التعرض المهني المطبق. إذا  
كان الأمر يتطلب عمل ساخن، يجب أن يتم مسح منطقة العمل المباشرة من غبار أسود الكربون.

اعتبارات النظافة العامة: تعامل مع المادة وفقاً للممارسات الصحية الصناعية الجيدة والأمنة.

7.2 شروط التخزين الآمن، بما في ذلك أي عدم توافق

شروط التخزين:  
يحفظ في مكان جاف وبارد وجيد التهوية. يخزن بعيداً عن الحرارة ومصادر الاشتعال والمؤكسدات القوية.

أسود الكربون ليس مصنفاً باعتباره كمادة ذاتية السخونة في المادة 4.2 من معايير اختبار الأمم المتحدة. ومع ذلك،  
فإن معايير الأمم المتحدة الحالية لتحديد ما إذا كانت المادة ذاتية السخونة تعتمد على الحجم. هذا التصنيف قد لا  
يكون مناسباً للحاوية المستخدمة لتخزين كميات كبيرة.

قبل الدخول في الحاويات المغلقة والأماكن الضيقة التي تحتوي على أسود الكربون، يجب اختبار كفاية الأوكسجين،  
والغازات القابلة للاشتعال، وملوثات الهواء السامة المحتملة. لا تسمح بتراكم الغبار على الأسطح.

المواد غير المتوافقة: مؤكسدات قوية

7.3 الاستخدام (الاستخدامات) النهائي المحدد

تدابير إدارة المخاطر: في المادة 14.4 من اللائحة REACH، لم يتم وضع أي سيناريو حال التعرض للمادة لأنها ليست خطرة.

### القسم 8: ضوابط التعرض/الوقاية الشخصية

8.1 حدود الرقابة  
إرشادات التعرض:  
حدود التعرض المهني النموذجية متاحة حالياً لأسود الكربون (رقم CAS: 4-86-1333). قائمة البلاد ليست  
شاملة.

الدولة	التركيز، بالملجم/متر <sup>3</sup>
الأرجنتين	TWA، 3.5
استراليا	TWA، 3.0، للاستنشاق
بلجيكا	TWA، 3.6
البرازيل	TWA، 3.5
كندا (أونتاريو)	TWA 3.0، للاستنشاق
الصين	TWA، 4.0، STEL (15) دقيقة
كولومبيا	TWA، 3.0، للاستنشاق
جمهورية التشيك	TWA، 2.0
مصر	TWA، 3.5

فنلندا	STEL ،7.0 ؛TWA ،3.5
فرنسا – INRS	3.5 ،TWA/VME للاستنشاق
ألمانيا – BeKGS527	0.5 ،TWA ،للتنفس؛ 2.0 ،TWA ،للاستنشاق (قيم DNEL)
هونج كونج	3.5 ،TWA
أندونيسيا	3.5 ،TWA/NABs
أيرلندا	3.5 ،TWA ؛7.0 ،STEL
إيطاليا	3.5 ،TWA ،للاستنشاق
اليابان – MHLW	3.0
اليابان – SOH	4.0 ،TWA ؛1.0 ،TWA ،للتنفس
كوريا	3.5 ،TWA
ماليزيا	3.5 ،TWA
المكسيك	3.5 ،TWA
روسيا	4.0 ،TWA
أسبانيا	3.5 ،TWA (VLA-ED)
السويد	3.0 ،TWA
المملكة المتحدة	3.5 ،TWA ،للاستنشاق؛ 7.0 ،STEL ،للاستنشاق
EU REACH DNEL	2.0 ،TWA ،للاستنشاق؛ 0.5 ،TWA ،للتنفس
الولايات المتحدة	3.5 ،TWA ،OSHA-PEL
	3.0 ،TWA ،ACGIH-TLV® ،للاستنشاق
	3.5 ،TWA ،NIOSH-REL

\* يرجى الرجوع إلى الإصدار الحالي من المعايير أو اللوائح التي قد تنطبق على العمليات الخاصة بك.

المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين	ACGIH®
ملي جرام/متر مكعب	mg/m3
مستوى عدم التأثير المستمد	DNEL
المعهد الوطني للسلامة والصحة المهنية	NIOSH
إدارة السلامة والصحة المهنية	OSHA
حد التعرض المسموح به	PEL
حد التعرض الموصى به	REL
حد التعرض على المدى القصير	STEL
قيمة الحد المسموح به	TLV
متوسط الوقت المرجح، ثماني (8) ساعات ما لم يحدد خلاف ذلك	TWA

تركيز غير متوقع تأثيره: لا ينطبق

8.2

استخدم حاويات المعالجة و/أو نظم تهوية العادم للحفاظ على مستويات تركيزات الغبار المحمولة جواً أقل من حد التعرض المهني.

ضوابط التعرض  
الضوابط الهندسية:

معدات الوقاية الشخصية (PPE)  
الجهاز التنفسي:

ينبغي استخدام جهاز تنفس منقي للهواء معتمد وذلك في الأماكن التي يتوقع أن تتجاوز التركيزات المحمولة جواً حدود التعرض المهني فيها. قم باستخدام جهاز تنفس إيجابي الضغط مزود بالهواء إذا كان هناك أي احتمال لوجود تسرب لا يمكن السيطرة عليه أو مستويات تعرض غير معروفة أو في الحالات التي قد لا توفر فيها أجهزة التنفس المنقية للهواء الحماية الكافية.

عند وجود حاجة لحماية الجهاز التنفسي وذلك للحد من التعرض لأسود الكربون، ينبغي للبرامج اتباع متطلبات الهيئة الإدارية المناسبة للدولة أو المحافظة أو الولاية. المراجع المختارة لمعايير حماية الجهاز التنفسي مذكورة أدناه:

- OSHA 29CFR1910.134، حماية الجهاز التنفسي
- المبادئ التوجيهية CR592 لاختيار واستخدام أجهزة حماية الجهاز التنفسي (CEN)
- المعايير الألمانية / الأوروبية DIN/EN 143، أجهزة حماية الجهاز التنفسي من المواد المترتبة (CEN)

حماية اليدين: ارتدي قفازات واقية. استخدم كريمًا واقياً. اغسل اليدين والجلد بالصابون اللطيف والماء.

حماية العين/الوجه: ارتد نظارات واقية.

حماية الجلد: ارتد الملابس الواقية العامة للحد من ملامسة الجلد. اغسل الملابس يومياً. لا ينبغي اصطحاب ملابس العمل للمنزل.

احتياطات أخرى: يجب أن تتوافر مرافق غسل العين في حالات الطوارئ ومرافق الاستحمام على مقربة. اغسل اليدين والوجه جيداً بالصابون اللطيف قبل الأكل أو الشرب.

ضوابط التعرض البيئية: وفقاً لجميع التشريعات ومتطلبات الحصول على تصريحات محلية.

### القسم 9: الخواص الفيزيائية والكيميائية

9.1

معلومات عن الخواص الفيزيائية والكيميائية الأساسية

مسحوق أو كريات صغيرة	المظهر:
أسود	اللون:
عديم الرائحة	الرائحة:
لا ينطبق	حد الرائحة:
لا ينطبق	نقطة الذوبان/نقطة التجمد:
لا ينطبق	نقطة/نطاق الغليان:
لا ينطبق	ضغط البخار:
لا ينطبق	كثافة البخار:
لا ينطبق	الخواص المؤكسدة:
لا ينطبق	نقطة الوميض:
غير قابل للاشتعال	قابلية الاشتعال:
الغبار قد يشكل خليطاً متفجراً في الهواء	خواص الانفجار:
	حدود الانفجار (الهواء):
غير متوفرة	الحد الأعلى:
50 جم/م <sup>3</sup> (غبار)	الحد الأدنى:
لا ينطبق	معدل التبخر:
1.7 – 1.9 جرام/سم <sup>3</sup>	الكثافة: (20 درجة مئوية):
1.25-40 رطل/قدم <sup>3</sup> ، 20-640 كجم/م <sup>3</sup>	الكثافة الظاهرية:
200-680 كجم/م <sup>3</sup>	كريات صغيرة:
20-380 كجم/م <sup>3</sup>	مسحوق (منفوش):
غير قابل للذوبان	الذوبان (في الماء):
11-4 [50 جرام/لتر ماء، 68° فهرنهايت (20° مئوية)]	قيمة الرقم الهيدروجيني: (ASTM 1512):
لا ينطبق	معامل التقسيم (ان أوكتانول/ماء):
لا ينطبق	اللزوجة:
لا ينطبق	درجة حرارة التحلل:
400°C <	درجة حرارة الاشتعال الذاتي:
<600 درجة مئوية (فرن BAM) (ASTM 1491-97)	الحد الأدنى لدرجة حرارة الاشتعال:
500-60 g/m <sup>3</sup> (ASTM E1515)	الحد الأدنى من التركيز المتفجر:
<0.5 kJ (ASTM E2019-03)	الحد الأدنى لطاقة الاشتعال:
غير متوفرة	طاقة الاشتعال:
10-6 bar (VDI 2263 and ASTM E1226-10)	أقصى حد لضغط الانفجار المطلق:
30-400 بار / ثانية (VDI 2263 و ASTM E1226-88)	الحد الأقصى لمعدل ارتفاع الضغط:

< 45 (غير مصنفة على أنها "شديدة الاشتعال" أو "قابل للاشتعال بسهولة")  
bar-m/sec 100-20  
ST1  
لا ينطبق

سرعة الحرق:  
قيمة Kst:  
التصنيف الانفجاري للغبار:  
درجة حرارة التحلل:

9.2 المعلومات الأخرى  
خصائص الجسيمات: نانوفورم (كروي ، غير متبلور ، لا يوجد معالجة سطحية)

### القسم 10: الاستقرار وقابلية التفاعل

10.1	قابلية التفاعل التفاعل:	قد يتفاعل بانبعاث حرارة عند ملامسة المؤكسدات القوية.
10.2	الاستقرار الكيميائي الاستقرار:	مستقر في ظل ظروف محيطية عادية. لا توجد حساسية للتأثير الميكانيكي.
10.3	بيانات الانفجار توجد حساسية للتأثير الميكانيكي: توجد حساسية لتفريغ الكهرباء الساكنة:	الغبار قد يشكل خليطاً متفجراً في الهواء. تجنب تراكم الغبار. لا تتسبب في انبعاث سحابة غبار. اتخذ التدابير الوقائية في حالة تفريغ الكهرباء الساكنة. تأكد أن جميع المعدات مؤرضة قبل البدء في عملية النقل.
10.3	احتمالات التفاعلات الخطرة البلمرة الخطرة:	لا تحدث.
10.4	احتمالات التفاعلات الخطرة:	لا تحدث في ظل الظروف الطبيعية.
10.4	ظروف يجب تجنبها ظروف يجب تجنبها:	تجنب ارتفاع درجات الحرارة <math>400^{\circ}</math> مئوية (<math>F^{\circ}752</math>) ومصادر الاشتعال.
10.5	المواد غير المتوافقة المواد غير المتوافقة:	مؤكسدات قوية
10.6	منتجات التحلل الخطرة منتجات التحلل الخطرة:	أول أكسيد الكربون وثنائي أكسيد الكربون والمنتجات العضوية القابلة للاحتراق، وأكاسيد الكبريت.

### القسم 11: معلومات السمية

11.1	معلومات عن الآثار السمية سمية حادة:	LD50 عن طريق الفم: LD50 (جرذ) < 8000 مجم/كجم. (مساو لـ OECD TG 401)
	الاستنشاق LD50:	لا توجد بيانات متاحة
	LD50 عن طريق الجلد:	لا توجد بيانات متاحة
	تآكل / تهيج الجلد:	الأرنب: لا يوجد تهيج. (مساو لـ OECD TG 404) تورم = 0 (بحد أقصى درجة تهيج يمكن حدوثها: 4) حُمَامَى = 0 (بحد أقصى درجة تهيج يمكن حدوثها: 4) التقييم: لا يوجد تهيج بالجلد.

## تلف / تهيج العين:

الأرنب: لا يوجد تهيج. (OECD TG 405)  
القرنية: 0 (بحد أقصى درجة تهيج يمكن حدوثها: 4)  
القرنية: 0 (بحد أقصى درجة تهيج يمكن حدوثها: 2)  
الملتحمة: 0 (بحد أقصى درجة تهيج يمكن حدوثها: 3)  
وذمة الملتحمة: 0 (بحد أقصى درجة تهيج يمكن حدوثها: 4)  
التقييم: لا يسبب تهيج في العينين.

## الحساسية:

حساسية الجلد في خنزير غينيا (اختبار بولر): لا يسبب حساسية (OECD TG 406)  
التقييم: لا يسبب الحساسية في الحيوانات  
لم يتم الإبلاغ عن أي حالات حساسية لدى البشر.

## طفرات الخلية الجرثومية

في المختبر: أسود الكربون ليس مناسبًا للاختبار بشكل مباشر في بيئة بكتيرية (اختبار Ames) وغيره من الاختبارات التي تجرى في المختبر بسبب عدم قابليته للذوبان. ومع ذلك، عندما تم اختبار خلاصات المذيبات العضوية من أسود الكربون، أظهرت النتائج عدم وجود تأثير المطفر. يمكن أن تحتوي خلاصات المذيبات العضوية من أسود الكربون على آثار من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs). وقد أظهرت دراسة التوفر الحيوي لهذه الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات أنها مرتبطة بأسود الكربون وليست ببيولوجية. (بورم، 2005).

في بيئة حيوية: في فحص تجريبي، تم الإبلاغ عن تغييرات طفوية في جين *hprt* في الخلايا الظهارية السنخية في الجرذان عقب استنشاق أسود الكربون (دريسكول، 1997). ويعتقد أن هذه الملاحظة مقتصرة على الجرذان، نتيجة "الضغط الزائد على الرئة" والذي أدى إلى التهاب مزمن وإطلاق أنواع الأكسجين التفاعلية. وتعتبر هذه الطريقة ذات تأثير سام ثانوي للجينات وبالتالي، فإن أسود الكربون في حد ذاته لا يعتبر مسبب للطفرات أو التشوهات الخلقية.

التقييم: حدثت البيئية الحيوية في الجرذان نتيجة لآليات تلت التغيير الجوهري الذي حدث بعد تجاوز الحد الكمي وهي تعد نتيجة للحمل الزائد على الرئة الذي أدى إلى التهاب مزمن وإطلاق أنواع الأكسجين السامة للجينات. وتعتبر هذه الآلية ذات تأثير سام ثانوي للجينات وبالتالي، فإن أسود الكربون في حد ذاته لا يعتبر مسبب للطفرات أو التشوهات الخلقية.

## السرطنة:

السمية على الحيوان  
الجرذان، عن طريق الفم، مدة عامين،  
التأثير: لا توجد أورام.

الفأر، عن طريق الفم، المدة سنتان.  
التأثير: لا توجد أورام.

الفأر، الجلد، 18 شهرًا.  
التأثير: لا توجد أورام جلدية.

الجرذ، الاستنشاق، المدة سنتان.  
العضو المستهدف: الرئتان.  
تأثير: التهاب، تليف، أورام.

ملاحظة: تعتبر الأورام الظاهرة برنتي الجرذ ناتجة عن "ظاهرة الضغط الزائد على الرئة" أكثر من كونها ترجع للتأثير الكيميائي لأسود الكربون نفسه على الرئة. تم الإبلاغ عن هذه الآثار في الجرذان في العديد من الدراسات التي أجريت على غيرها من الجزيئات غير العضوية ضعيفة الذوبان والمقتصرة على الفئران (ILSI, 2000). ولم يتم ملاحظة أورام في الأنواع الأخرى (على سبيل المثال: الفأر والهامستر) نتيجة لأسود الكربون أو غيرها من الجزيئات ضعيفة الذوبان تحت ظروف مماثلة وشروط الدراسة.



### دراسات الوفيات (بيانات الإنسان)

توصلت دراسة على عمال إنتاج أسود الكربون في المملكة المتحدة (سورهان، 2001) أن هناك زيادة في خطر الإصابة بسرطان الرئة في اثنين من بين خمس مصانع تمت دراستها، ومع ذلك، فإن الزيادة لا علاقة لها بجرعة أسود الكربون. وهكذا، فإن الدارسين لا ينظرون إلى زيادة خطر سرطان الرئة على أنه يعود إلى التعرض لأسود الكربون. وقد توصلت دراسة ألمانية أجريت على عمال أسود الكربون في مصنع واحد (مورفيلد، 2006؛ بوشات، 2006) إلى زيادة مماثلة في خطر الإصابة بسرطان الرئة، ولكن كما هو الحال في المملكة المتحدة في عام (2001)، وجدت الدراسة أنه لا يوجد ارتباط بين التعرض لأسود الكربون والإصابة. في المقابل، أظهرت دراسة أمريكية كبيرة أجريت على 18 مصنعاً انخفاضاً في خطر الإصابة بسرطان الرئة بين عمال إنتاج أسود الكربون (ديل، 2006). وبناء على هذه الدراسات، خلص الفريق العامل في IARC بتاريخ فبراير 2006 أن الأدلة على الإصابة بالسرطان بين البشر غير كافية، IARC (2010).

ومنذ صدور تقييم IARC هذا لأسود الكربون، أعاد سورهان وهارينجتون (2007) تحليل بيانات الدراسة التي أجريت في المملكة المتحدة باستخدام فرضية التعرض البديلة ووجدوا أن العلاقة إيجابية بين التعرض لأسود الكربون في اثنين من المصانع من أصل خمسة. تم تطبيق نفس فرضية التعرض من قبل مورفيلد وماك كاني (2009) على الفوج الألماني؛ وفي المقابل، لم يجدوا علاقة بين التعرض لأسود الكربون وخطر الإصابة بسرطان الرئة، وبالتالي لا يوجد ما يدعم فرضية التعرض البديلة التي استخدمها سورهان وهارينجتون.

وبشكل عام، نتيجة لهذه التحقيقات التفصيلية، فقد ثبت عدم وجود صلة سببية بين التعرض لأسود الكربون وخطر الإصابة بالسرطان لدى البشر.

### تصنيف الوكالة الدولية لأبحاث السرطان IARC

في عام 2006 أكدت مجدداً الوكالة الدولية لأبحاث السرطان نتائجها لعام 1995 أن هناك "أدلة غير كافية" تم الخروج بها من دراسات أجريت على الصحة البشرية لتقييم ما إذا كان أسود الكربون يسبب السرطان لدى البشر. استنتجت الوكالة الدولية لأبحاث السرطان أن هناك "أدلة كافية" في دراسات تجريبية على الحيوانات تثبت سطرنة أسود. تبعاً للتقييم الشامل للوكالة الدولية لأبحاث السرطان فإن أسود الكربون "قد يسبب السرطان للبشر (المجموعة 2B)". استند هذا الاستنتاج إلى مبادئ الوكالة الدولية لأبحاث السرطان التوجيهية، والتي تتطلب مثل هذا التصنيف إذا ظهر على أحد الأنواع آثاراً مسطرنة في دراستين أو أكثر أجريت على الحيوانات (الوكالة الدولية لأبحاث السرطان، 2010).

واستخدمت خلاصات المذبيات العضوية من أسود الكربون في دراسة واحدة على الجرذان وتبين إصابتها بأورام جلدية بعد وضع الخلاصات على الجلد كما تبين في العديد من الدراسات إصابة الفئران بسلوكيات بعد الحقن تحت الجلد. خلصت الوكالة الدولية لأبحاث السرطان إلى أن هناك "أدلة كافية" تدل على أن خلاصات أسود الكربون يمكن أن يسبب السرطان في حيوانات (المجموعة 2B).

### تصنيف السرطان في المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين ACGIH أكدت سطرنة الحيوانات بدون ارتباط معلوم بالنسبة للبشر (الفئة أ مسرطن).

**التقييم:** تطبيق المبادئ التوجيهية للتصنيف الذاتي في إطار النظام العالمي المنسق لتصنيف المواد الكيميائية وتسميتها، لم يصنف أسود الكربون كمادة مسطرنة. نجمت أورام الرئة في الجرذان نتيجة التعرض المتكرر لإدخال جسيمات ضعيفة الذوبان مثل أسود الكربون والجزيئات ضعيفة الذوبان الأخرى. أورام الجرذان هي نتيجة لآلية ثانوية غير سامة للجينات مرتبطة بظاهرة الضغط الزائد على الرئة. هذه آلية الأنواع المحددة التي لها أهمية مختلف عليها فيما يتعلق بالتصنيف في البشر. ودعماً لهذا الرأي، تنص إرشادات CLP بشأن السمية المستهدفة لجهاز معين - التعرض المتكرر (STOT-RE)، ويستشهد "الضغط الزائد على الرئة" هي آلية ليست ذات صلة بالبشر. وتظهر دراسات أجريت على الصحة البشرية أن التعرض لأسود الكربون لا يزيد من خطر الإصابة بالسرطان.

**السمية الإيجابية والمتعلقة بالنمو:** التقييم: لم يتم الإبلاغ عن أي تأثيرات على الأعضاء الإنجابية أو نمو الجنين في دراسات سمية الجرعات المتكررة طويلة الأجل في الحيوانات.

**السمية المستهدفة لعضو معين - التعرض المفرد (STOT-RE):** التقييم: واستناداً إلى البيانات المتاحة، من غير المتوقع وجود سمية مستهدفة لعضو معين بعد التعرض مرة واحدة عن طريق الفم أو الاستنشاق أو الجلد.

**السمية المستهدفة لعضو معين - التعرض المتكرر (STOT-RE):**

السمية الحيوانية

جرعة السمية المتكررة: استنشاق (الجرذان)، لمدة 90 يوماً، لم يلاحظ تركيز بتأثير سلبي (NOAEC) = 1.1 ملجم / م<sup>3</sup> (للتنفس)

العضو المستهدف / التأثيرات في الجرعات الأعلى عبارة عن التهاب في الرئة وتضخم وتليف.

جرعة السمية المتكررة: عن طريق الفم (الفأر)، عامان، مستوى تأثير غير ملحوظ (نويل) = 137 ملجم / كجم (وزن الجسم).

جرعة السمية المتكررة: عن طريق الفم (الجرذان)، عامين، مستوى تأثير غير ملحوظ (نويل) = 52 ملجم / كجم (وزن الجسم).

على الرغم من أسود الكربون يتسبب في تهيج رئوي وانتشار خلوي وتليف وأورام الرئة في الجرذان في ظل ظروف الضغط الزائد على الرئة، وثمة أدلة تثبت أن هذه الاستجابة في الأساس تمثل استجابة الأنواع المحددة التي لا صلة لها بالبشر.

دراسات الوفيات (بيانات الإنسان)

تشير نتائج الدراسات الويائية التي تمت على عمال إنتاج أسود الكربون إلى أن التعرض التراكمي لأسود الكربون قد يؤدي إلى تراجع ضئيل، غير سريري في وظائف الرئة. وأشارت دراسة أمريكية حول اعتلال الجهاز التنفسي إلى انخفاض وظائف الرئة بمعدل 27 مل في وظائف الرئة FEV<sub>1</sub> من جراء التعرض لمقدار 1 ملجم/م<sup>3</sup> ثمان ساعات يومياً (جزء قابل للاستنشاق) على مدى فترة 40 عاماً (هاربر، 2003). كما أشار تحقيق أوروبي في وقت سابق إلى أن التعرض إلى 1 ملجم/م<sup>3</sup> (جزء قابل للاستنشاق) من أسود الكربون على مدار العمل لمدة 40 عاماً سوف يؤدي إلى انخفاض 48 مل في أحد وظائف الرئة FEV<sub>1</sub> (جاردينر، 2001). ومع ذلك، فإن التقديرات من كلتا الدراستين ذات دلالة إحصائية حذية فقط. يمثل التراجع العادي المرتبط بالسن على مدى فترة مماثلة من الزمن ما يقرب من 1200 مل.

وقد ذكرت الدراسة الأمريكية، أن نسبة 9٪ من أعلى المجموعات الخاصة بغير المدخنين تعرضاً (على النقيض من 5٪ من مجموعة غير معرضة) ظهرت فيها أعراض التهاب الشعب الهوائية المزمن. في الدراسة الأوروبية، أدت القيود المنهجية في إدارة الاستبيان إلى الحد من الاستنتاجات التي يمكن التوصل إليها حول الأعراض التي تم الإبلاغ عنها. هذه الدراسة، مع ذلك، قد أشارت إلى وجود صلة بين أسود الكربون والعمامة الصغيرة الظاهرة في أشعة الصدر، مع آثار ضئيلة على وظائف الرئة.

التقييم:

**الاستنشاق - بتطبيق المبادئ التوجيهية للتصنيف الذاتي بموجب النظام العالمي المنسق (GHS)،** لم يتم تصنيف أسود الكربون تحت فئة السمية المستهدفة لعضو معين STOT-RE وذلك فيما يخص التأثيرات على الرئة. لا يمكن تأكيد هذا التصنيف بناء على الاستجابة الفريدة للجرذان والنتيجة عن "الضغط الزائد على الرئة" بعد التعرض لجسيمات ضعيفة الذوبان مثل أسود الكربون. لم يلاحظ نمط التأثير الرئوي في الجرذان، مثل استجابات الالتهابات والتليف، في الأنواع الأخرى من القوارض أو الرئيسيات غير البشرية أو البشر تحت ظروف تعرض مماثلة. لا يبدو أن الضغط الزائد على الرئة له علاقة بصحة الإنسان. في العموم، أظهرت الأدلة الويائية الناتجة عن تحقيقات أعدت جيداً أنه لا علاقة سببية بين التعرض لأسود الكربون وخطر الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي غير الخبيثة في البشر. تصنيف STOT-RE لأسود الكربون بعد التعرض للاستنشاق المتكرر غير مؤكد.

**عن طريق الفم:** واستناداً إلى البيانات المتاحة، من غير المتوقع وجود سمية مستهدفة لعضو معين بعد التعرض المتكرر عن طريق الفم.

**عن طريق الجلد:** واستناداً إلى البيانات المتاحة والخصائص الفيزيائية والكيميائية (عدم القابلية للذوبان وانخفاض إمكانية الامتصاص)، فإنه من غير المتوقع وجود سمية مستهدفة لعضو معين بعد التعرض المتكرر عن طريق الجلد.

**خطر الاستنشاق:** التقييم: وبناءً على الخبرة الصناعية والبيانات المتاحة، لا توجد مخاطر استنشاق متوقعة.

11.2

معلومات عن المخاطر الأخرى

خصائص اختلال الغدد الصماء: لا تحتوي هذه المادة على مكونات تعتبر ذات خصائص اختلال الغدد الصماء وفقاً للمادة 57 (و) من REACH أو لائحة المفوضية المفوضة (الاتحاد الأوروبي) 2100/2017 أو لائحة المفوضية (الاتحاد الأوروبي) 605/2018 بمستويات 0.1% أو أعلى.

الأثار الضارة الأخرى: لا توجد معلومات متاحة.

### القسم 12: المعلومات الإيكولوجية

12.1

السمية

السمية المائية

السمية الحادة للأسماك: LC50 (96 ساعة) < 1000 ملغم/لتر. (الطريقة: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 203) - براتشيدانيو ريريو

السمية الحادة للافقريات: EC50 (24 ساعة) < 5600 مجم / لتر، الأنواع: متفرعات القرون (براغيث الماء)، الطريقة: OECD (التوجيه 202)

السمية الحادة للطحالب: EC50 (72 ساعة) < 10000 مجم / لتر، الأنواع: سندسموس الطحلب الأخضر النقي، الطريقة: OECD (التوجيه 201)

الكثارة المنشطة: EC0 (3 ساعة) < 400 ملجم/لتر، EC10 (3 ساعة): ca. 800 مجم/لتر، الطريقة: DEV L3 (اختبار TTC)

12.2

البقاء والتحلل

غير قابل للذوبان في الماء. من المتوقع أن يظل على سطح التربة. ليس من المتوقع أن يتحلل.

12.3

احتمالات التراكم البيولوجي

ليس من المتوقع بسبب الخواص الفيزيوكيميائية للمادة.

12.4

التنقل في التربة

ليس من المتوقع أن يتنقل في التربة. غير قابل للذوبان.

12.5

تقييم نتائج البقاء والسمية والتراكم البيولوجي (PBT)، البقاء الشديد والتراكم البيولوجي الشديد (vPvB)

لا يتسم أسود الكربون بقدرته على البقاء والسمية والتراكم البيولوجي (PBT)، أو البقاء الشديد والتراكم البيولوجي الشديد (vPvB).

12.6

خصائص تعطيل الغدد الصماء

لا تحتوي المادة/الخليط على مكونات تعتبر ذات خصائص اختلال الغدد الصماء وفقاً للمادة 57 (و) من REACH أو لائحة المفوضية المفوضة (الاتحاد الأوروبي) 2100/2017 أو لائحة المفوضية (الاتحاد الأوروبي) 605/2018 بمستويات 0.1% أو أعلى.

12.7 آثار ضارة أخرى

غير متاح.

### القسم 13: اعتبارات التخلص من المادة

13.1

طرق معالجة النفايات

التخلص من المنتج:

يجب التخلص من المنتج وفقاً للتعليمات التي تصدرها السلطات الفدرالية، والمقاطعات، والولايات، والسلطات المحلية ذات الصلة.

البرازيل:

تعد من نفايات الفئة IIA - غير خاملة.  
ليست نفايات خطرة بموجب لوائح المقاطعات

كندا:

تمت المراجعة 27.09.2023  
تحل محل صحيفة 08.18.2022

رقم كود النفايات بالاتحاد الأوروبي 061303 وفق توجيه المجلس رقم 75/422/EEC  
ليست من النفايات الخطرة بموجب لوائح الولايات المتحدة الأمريكية RCRA, 40 CFR 261.

الاتحاد الأوروبي:  
الولايات المتحدة الأمريكية:

يجب التخلص من العبوة الفارغة وفقًا للقوانين الوطنية والمحلية.

التخلص من الحاوية/التغليف:

#### القسم 14: معلومات النقل

نظمت الرابطة الدولية لأسود الكربون اختبار سبعة مرجعيات ASTM لأسود الكربون وفقاً لطريقة الأمم المتحدة، لاختبار الاحترار الذاتي في المواد الصلبة. وتم التوصل إلى أن على جميع مرجعيات أسود الكربون السبعة ليست "من مواد الاحترار الذاتي القسم 4.2". وتم اختبار نفس مرجعيات أسود الكربون وفقاً لطريقة الأمم المتحدة، لاختبار سهولة اشتعال المواد الصلبة ووجدوا أنها "ليست من المواد الصلبة القابلة للاشتعال بسهولة القسم 4.1"، من توصيات الأمم المتحدة الحالية بشأن نقل البضائع الخطرة.

المنظمات التالية لا تصنف أسود الكربون بأنه "من البضائع الخطرة" إذا كان "الكربون غير نشط وذا أصل معدني". تلي منتجات شركة Birla Carbon المصنعة لأسود الكربون هذا التعريف.

<u>IATA</u>	<u>ICAO (air)</u>	<u>ADR</u>	<u>RID</u>	<u>IMDG</u>	<u>DOT</u>
			غير منظم	رقم UN/ID	14.1
			غير منظم	اسم الشحن السليم	14.2
			غير منظمة	فئة المخاطر	14.3
			غير منظمة	مجموعة التعبئة	14.4

#### القسم 15: المعلومات التنظيمية

15.1 لوائح/تشريعات السلامة والصحة البيئية الخاصة بالمادة أو الخليط

الاتحاد الأوروبي:

ليس مادة خطرة وفقاً للوائح (EC) رقم 1272/2008. مؤشر الخطر:

اللوائح الوطنية:

ألمانيا: فئة تعرض المياه للخطر (WGK): (ليست مهددة للمياه) nwg  
رقم WGK: 1742

سويسرا: فئة السم السويسرية: تم اختباره وتبين أنه غير سام. G-8938.

مخزونات دولية:

يظهر رقم CAS لأسود الكربون وهو 4-86-1333، في المخزونات التالية:

AICIS	أستراليا:
DSL	كندا:
IECSC	الصين:
EINECS (EINECS-RN: 215-609-9)	أوروبا (EU):
ENCS	اليابان:
KECI	كوريا:
PICCS	الفلبين:
TCSI	تايوان:
NZIoC	نيوزيلندا:
TSCA	الولايات المتحدة الأمريكية:

15.2 تقييم السلامة الكيميائية

تقييم السلامة الكيميائية لدى الاتحاد الأوروبي: في المادة 144.1 من اللائحة REACH، تم إجراء تقييم السلامة الكيميائية لهذه المادة.

سيناريوهات التعرض الخاصة بالاتحاد الأوروبي: في المادة 14.4 من اللائحة REACH، لم يتم وضع أي سيناريو تعرض لأن المادة ليست خطيرة.

القسم 16: معلومات أخرى

معلومات الاتصال

.Birla Carbon U.S.A., Inc Columbian Chemicals 370 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 102 70 47 3 20+	Birla Carbon China (Weifang) Co., Ltd Binhai Economic Development Zone ,Weifang, Shandong PRC ,262737 Telephone +86 (0536) 530 5978
.Birla Carbon U.S.A., Inc South Road S 3500 ,Ulysses, KS 67880-8103 .U.S.A Telephone +1 620 356 3151	.Birla Carbon Italy S.R.L Via S Cassiano, 140 I - 28069 San Martino di Trecate (NO) Italy Telephone +39 0321 7981	Birla Carbon India Private Limited K-16, Phase II, SIPCOT Industrial Complex Gummidipoondi – 601201 Dist: Thiruvallur, Tamil Nadu India 01 893 279 44 91+	Birla Carbon China (Jining) .Co. Ltd ,No. 6, Chenguang Road Jibei High-Tech Industry Park Zone Jining City, Shandong Province The People's Republic of China, 272000 Telephone +86 (0537) 677 9018
.Birla Carbon Canada Ltd Parkdale Ave. North 755 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 250133 2192 22 91+	.Birla Carbon Korea Co., Ltd Ulha-Dong ,3-1# Yeosu city, cheonnam 555- Korea ,290 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 Gajano, Cantabria 39792 ,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 91/90/89/88/387 252 5446 91+	Birla Carbon Thailand Public .Co. Ltd M.1, T. Posa, A. Muang 44 Angthong 14000 4-150 672 35 66+

المراجع:

بورم، بي جيه آيه، كاكماك، جي، جيرمان، إي، وشواوبت سي، كمبرز، بي، فان سكوتن، إف جيه، أوبردستر، جي، شنز، آر بي. (2005) تشكيل الهيدروكربون العطري متعدد الحلقات - DNA في الجسم الحي، وتعرض الجرذان في المختبر، وخلايا الرئة من منتجات أسود الكربون التجارية المختلفة. *Tox.Appl. Pharm.* 1:205(2):157-67.

بوشت، إس، مورفيلد، بي، ويلمان جيه، بولم-أودرف، يو، ماك كوني آر، بيكارسكي سي (2006) وفيات سرطان الرئة والتعرض لأسود الكربون - دراسة الحالات والشواهد المتداخلة في مصنع إنتاج أسود الكربون الألماني. *دورية الطب البيئي والمهني* 12: 1242-1252.

ديل، إل، مندت، كيه، لويبولد، آر، نونيز، آيه، كوهين، إل، هايدنرش، إم، باتشند، آيه. (2006) دراسة وفيات العاملين في صناعة أسود الكربون في الولايات المتحدة. *دورية الطب البيئي والمهني*. 48(12): 1219-1229.

دريسكول كيه إي، ديو إل سي، كارتر جيه إم، هوارد بي ديليو، هاسنين دي جي، وبيترام تي آيه (1997) تأثير تعرض جسيمات وخلايا التهاب الجسيمات المستخرجة على طفرة في الخلايا الظهارية السنخية في الفئران. *التسرطن* 18(2) 423-430.

جاردنير كيه، فان تونجرين إم، (2001) التأثيرات الصحية على الجهاز التنفسي عند التعرض لأسود الكربون: نتائج المرحلتين 2 و 3 في الدراسات الشاملة لعدة قطاعات في قطاع الصناعة التحويلية لأسود الكربون الأوروبي. *دورية الطب البيئي والمهني*. 58: 496-503.

هاربر بي، مورانكو إتش، سوليسي إس، توروسيان إيه، ميرز بي. (2003)، تأثير التعرض لأسود الكربون على وظيفة الجهاز التنفسي والأعراض. *دورية الطب البيئي والمهني*. 45: 144-55.

ILSI ورشة عمل معهد علوم المخاطر: أهمية استجابة رئة الجرذان لضغط الجسيمات الزائد لتقييم المخاطر على البشر. *Inh. Toxicol.* 12:1-17 (2000).

الوكالة الدولية لأبحاث السرطان IARC إجراء دراسات تخصصية حول تقييم مخاطر السرطان على الإنسان (2010)، المجلد 93، 1-14 فبراير 2006، أسود الكربون وثاني أكسيد التيتانيوم والتلك. ليون، فرنسا.

مورفيلد بي، بوش إيس إف، ويلمان جيه، ماك كوني آر جيه، بيكارسكي سي (2006). وفيات سرطان الرئة والتعرض لأسود الكربون: تحليل اندثار كوكس على مجموعة من مصنع إنتاج أسود الكربون الألماني. دورية الطب البيئي والمهني. 48(12):1230-1241.

مورفيلد بي، ماك كوني آر جيه، (2009). أسود الكربون وسرطان الرئة اختبار-التعرض المترى غير المؤلف متعدد الأنماط الاستدلالية. دورية الطب البيئي والمهني الأمريكية 890-899: 52.

سورهان تي، هاملتون إل، فان تونجرين إم، جاردينر كيه، هارينجتون جيه إم (2001). دراسة وفيات مجموعة من عمال أسود الكربون المملكة المتحدة، 1951-1996. دورية الطب البيئي والمهني الأمريكية 158-170:39(2).

سورهان تي، هارينجتون جيه إم (2007) تحليل مخاطر سرطان الرئة بين عمال إنتاج أسود الكربون في المملكة المتحدة، 1951-2004. دورية الطب البيئي والمهني الأمريكية 50، 555-564.

*البيانات والمعلومات المقدمة في هذه الوثيقة تتوافق مع الوضع الراهن لمعرفتنا وخبرتنا وتهدف إلى وصف منتجاتنا فيما يتعلق بالمخاوف الصحية والسلامة المهنية المحتملة. يتحمل مستخدم هذا المنتج وحده مسؤولية تحديد مدى ملائمة المنتج لأي استخدام أو طريقة استخدام مقصودة، وتحديد اللوائح المطبقة على مثل هذا الاستخدام في الولاية القضائية ذات الصلة. يتم تحديث صحيفة بيانات السلامة هذه بصفة دورية وفقاً لمعايير الصحة والسلامة المعمول بها.*

المدير العالمي - للإشراف على المنتجات

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

تاريخ المراجعة السابقة: 08.18.2022.

سبب المراجعة: تحديثات الأقسام 9 و 11 و 12