



برنامج الأمم المتحدة للبيئة



UNEP

Distr.: General
28 January 2004

Arabic
Original: English

منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة



لجنة التفاوض الحكومية الدولية لوضع صك دولي ملزم
قانوناً لتطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد
كيميائية ومبيدات آفات معينة خطيرة متداولة في التجارة
الدولية

الدورة الحادية عشرة

جنيف، ١٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤

البند ٥ (ب) '٢' من جدول الأعمال المؤقت*

تنفيذ الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم: إدراج مواد
كيميائية: الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل

إدراج المادتين الكيميائيتين الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل
واعتماد مشروع وثيقة توجيه القرارات بشأنهما

مذكرة من الأمانة

مقدمة

١ - قرر مؤتمر المفوضين في الفقرة ٨ من قراره بشأن الترتيبات المؤقتة^(١) أن تبت لجنة التفاوض
الحكومية الدولية، في الفترة بين التاريخ الذي يفتح فيه باب التوقيع على الاتفاقية والتاريخ الذي تدخل
فيه الاتفاقية حيز السريان، في مسألة إدراج أي مواد كيميائية إضافية في إطار الإجراء المؤقت للموافقة
المسبقة عن علم طبقاً لأحكام المواد ٥ و ٦ و ٧ و ٢٢ من الاتفاقية.

* UNEP/FAO/INC.11/1

(١) الوثيقة الختامية بشأن اتفاقية تطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطيرة متداولة في
التجارة الدولية، روتردام، هولندا، ١٠ - ١١ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨ (UNEP/FAO/PIC/CONF/5)، المرفق الأول، القرار ١.

٢ - تنص الفقرة الفرعية (أ) من الفقرة ٥ من المادة ٢٢ على أن تقترح التعديلات للمرفق الثالث للاتفاقية وتعتمد وفقاً للإجراء المنصوص عليه في المواد من ٥ إلى ٩ والفقرة ٢ من المادة ٢١، وتنص الفقرة ٢ من المادة ٢١ على أن تعتمد تعديلات هذه الاتفاقية في اجتماع لمؤتمر الأطراف، وتبلغ الأمانة نص أي تعديل مقترح لهذه الاتفاقية، إلى الأطراف قبل موعد الاجتماع الذي سيقتراح فيه اعتماده بستة أشهر على الأقل.

٣ - إطلعت اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية في دورتها الرابعة، على إخطارين بالإجراء التنظيمي النهائي واردين من إقليمين من أقاليم الموافقة المسبقة عن علم لحظر أو التقييد بشدة للمادتين الكيميائيتين الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل، وأخذت في الاعتبار المعايير الواردة بالمرفق الثاني للاتفاقية، وخلصت اللجنة إلى أنه قد تم استيفاء شروط المرفق الثاني. وبناء على ذلك، أوصت اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية، لجنة التفاوض الحكومية الدولية بأن تصبح مادتا الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل خاضعتين للإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم^(٢)، مع الإشارة إلى أن اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية ستعد مشروع وثيقة توجيه قرارات وتحيلها إلى لجنة التفاوض الحكومية الدولية وفقاً للمادة ٧ من الاتفاقية.

٤ - وفي دورتها الخامسة، وضعت اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية الصيغة النهائية لمشروع وثيقة توجيه القرارات وقررت إحالتها إلى لجنة التفاوض الحكومية الدولية مشفوعة بالتوصية بشأن إدراج الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم. ويُضم هنا بوصفه المرفق الأول لهذه المذكرة^(٣)، نص هذه التوصية وموجز لمداولات اللجنة، بما في ذلك المبرر المنطقي لإدراج الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل استناداً إلى المعايير المدرجة في المرفق الثاني للاتفاقية، وموجزاً مجدولاً للتعليقات المتلقاة وكيفية التعامل معها. ويستنسخ مشروع وثيقة توجيه القرارات بوصفها المرفق الثاني^(٤) لهذه المذكرة.

٥ - ووفقاً لمقرر لجنة التفاوض الحكومية الدولية ٦/٧، الذي يعرض عملية صياغة وثائق توجيه القرارات، وتمشياً مع الإطار الزمني المحدد في الفقرة ٢ من القرار بشأن الترتيبات المؤقتة، قامت الأمانة بتعميم هذه المذكرة على جميع الأطراف والموقعين وذلك في ١٥ آذار/مارس ٢٠٠٤.

الإجراء المقترح أن تتخذه اللجنة،

٦ - قد ترغب اللجنة في أن تبت في مسألة إخضاع الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل للإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم على النحو المحدد في الفقرة ٢ من القرار بشأن الترتيبات المؤقتة واعتماد مشروع وثيقة توجيه القرارات بشأن مادتي الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل.

(٢) أنظر UNEP/FAO/PIC/ICRC.4/18، الفقرة ٦٨ والمرفق الرابع.

(٣) يشكل المرفق الأول لهذه المذكرة جزئياً، نسخة عن المرفق الثالث لتقرير اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية في دورتها الخامسة (UNEP/FAO/PIC/ICRC.5/15).

(٤) الطبعة الصادرة في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣ وزعت في مرفق الوثيقة UNEP/FAO/PIC/ICRC.5/13.

المرفق الأول

الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل

إن اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية،

إذا تلاحظ أنه في دورتها الرابعة كانت قد استعرضت إخطارات الإجراءات التنظيمية النهائية التي أرسلتها كندا والجماعة الأوروبية بشأن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل وتضع في اعتبارها المتطلبات الواردة في المرفق الثاني لاتفاقية روتردام بشأن إجراء الموافقة المسبقة عن علم بشأن مواد كيميائية ومبيدات آفات خطيرة معينة متداولة في التجارة الدولية، وبأنها قد خلصت إلى أن متطلبات ذلك المرفق قد تم الوفاء بها،

وإذ تشير إلى أنه تمشياً مع الفقرة ٦ من المادة ٥ من الاتفاقية، وفي دورتها الرابعة كانت قد قررت تبعاً لذلك أن توصي لجنة التفاوض الحكومية الدولية بأن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل يجب أن يخضع للإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم وإذ تلاحظ (المرفق الرابع من تقرير دورتها الرابعة UNEP/FAO/PIC/ICRC.4/18) أن عليها أن تضع وثيقة توجيه قرار وأن تحيلها إلى لجنة التفاوض الحكومية الدولية طبقاً للمادة ٧ من الاتفاقية،

وإذ تشير أيضاً أنه طبقاً للإجراءات التشغيلية للجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية، المحددة في المقرر INC-7/6 الصادر عن لجنة التفاوض الحكومية الدولية بشأن عملية صياغة وثائق توجيه قرارات، فقد أنشأت فريق مهمة لصيغ وثيقة توجيه قرارات بشأن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل وأن فريق المهمة كذلك عند وفاته بمتطلبات الإجراءات التشغيلية وطبقاً للفقرة ١ من المادة ٧ من الاتفاقية قد طور مشروع وثيقة توجيه قرارات بشأن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل (UNEP/FAO/PIC/ICRC.5/13) وقدمها إلى اللجنة في دورتها الخامسة لإتخاذ المزيد من الإجراءات بشأنه،

وإذ تلاحظ بأن مشروع وثيقة توجيه القرارات قد استندت إلى المعلومات المحددة في المرفق الأول من الاتفاقية على نحو ما تتطلبه الفقرة ١ من المادة ٧ من الاتفاقية،

وإذ تشير إلى أنه بموجب الخطوة ٧ من عملية صياغة وثائق توجيه القرارات، فإن الوثائق النهائية التي تحيلها الأمانة إلى جميع الأطراف والمراقبين قبل انعقاد دورات لجنة التفاوض الحكومية الدولية يجب أن تشمل على مشروع وثيقة توجيه قرار، وتوصية من اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية لإدراجها في إجراء الموافقة المسبقة عن علم، وموجز للمداولات التي جرت داخل اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية ويشمل السند المنطقي لإدراج المعايير الواردة في المرفق الثاني للاتفاقية، وموجز جدولي بالتعليقات التي تلقتها الأمانة، والكيفية التي تعاملت بها معها،

تَعْتَمِدِ التوصية التالية لعرضها على لجنة التفاوض الحكومية الدولية:

توصية اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية - ١/٥: إدراج الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم

إن اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية،

توصي، تمشياً مع الفقرة ٦ من المادة ٥ من الاتفاقية، بأنه على لجنة التفاوض الحكومية الدولية أن تجعل المادتين التاليتين خاضعتين للإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم:

الفترة	رقمها في سجل المستخلصات الكيميائية	اسم المادة الكيميائية
صناعية	٧٨-٠٠-٢	الرصاص رباعي الإيثيل
صناعية	٧٥-٧٤-١	الرصاص رباعي الميثيل

تحليل، تمشياً مع الفقرة ٢ من المادة ٧ من الاتفاقية، هذه التوصية، جنباً إلى جنب مع مشروع وثيقة توجيه القرار بشأن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل إلى لجنة التفاوض الحكومية الدولية للبت في إدراج الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم واعتماد مشروع وثيقة توجيه القرار.

التذييل الأول

السند المنطقي للتوصية بضرورة اخضاع مادتي الرصاص رباعي الإيثيل (الرقم في دائرة المستخلصات الكيميائية ٢-٠٠-٧٨) والرصاص رباعي الميثيل (الرقم في دائرة المستخلصات الكيميائية ١-٧٤-٧٥) للإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم وإنشاء فريق صياغة فيما بين الدورات لوضع مشروع وثيقة توجيه القرارات.

تمكنت اللجنة عند استعراض الاخطارات بالإجراءات التنظيمية النهائية التي قدمتها الجماعة الأوروبية وكندا إلى جانب المعلومات الوثائقية المساندة، والمعلومات التكميلية التي قدمتها هذه الأطراف، تمكنت من التأكد من أن تلك الإجراءات أُتخذت بغية حماية صحة الإنسان، وتستخدم مادتا الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل كمواد مضافة للغازولين بوصفها عوامل مانعة للخبث. ونتيجة لهذا الاستخدام ينطلق الرصاص في أبخرة العادم مما يؤدي إلى إرتفاع مستويات الرصاص في البيئة. وقد اعترف الطرفان بأن هذه الزيادة هي عامل قوي يسهم في وجود الرصاص في دم بني الإنسان.

وأثبتت اللجنة أن التدابير التنظيمية النهائية قد أُتخذت على أساس تقييمات المخاطر، وأن تلك التقييمات قد استندت إلى استعراض للبيانات العلمية. ودلت الوثائق المتوفرة على أن البيانات قد أفرزت بما يتوافق مع الطرق المعترف بها علمياً، وعمليات استعراض البيانات قد أُجريت ووثقت بما يتوافق مع المبادئ والإجراءات العلمية المتفق عليها.

كما دلت على أن الإجراءات التنظيمية النهائية قد تأسست على تقييمات المخاطر لمواد كيميائية محددة مع مراعاة ظروف التعرض داخل الجماعة الأوروبية وكندا.

واستنتجت اللجنة بأن الإجراءات التنظيمية النهائية قدمت أساساً عريضاً بما فيه الكفاية يبرر إدراج مادتي الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم في الفئة الصناعية. ولاحظت بأن تلك الإجراءات قد أدت إلى تخفيض قدرة ٩٨% في كميات المواد الكيميائية المستخدمة لدى الأطراف المُخَطَّرة. ودلل العديد من الدراسات على ارتباط هذا الانخفاض بانخفاض لا بأس به في مستويات الرصاص في الدم ومن ثم يكون الخطر على صحة الإنسان لدى كل طرف مُخَطَّرٍ قد قلل بدرجة كبيرة.

ولم تتوافر إشارات إلى أن هناك أي استخدامات للرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل كمبيدات للآفات وراعت اللجنة كذلك أن الاعتبارات المؤسسة للإجراءات التنظيمية النهائية ليست محددة التطبيق حيث أن الغازولين المرصص لا يزال يستخدم لدى بلدان أخرى. وقد اتخذ الكثير من البلدان إجراءات لتقليل استخدام الغازولين المرصص بسبب الهواجس الصحية. وبناء على المعلومات التي قدمتها الأطراف أثناء الدورة الرابعة للجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية والمعلومات المتوفرة الأخرى خلصت اللجنة إلى أن ثمة تجارة دولية الآن في الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل.

ولاحظت اللجنة أن التدابير التنظيمية النهائية لا ترتكن إلى الهواجس بشأن إساءة الاستخدام المتعمد للرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل. وخلصت اللجنة إلى أن الاخطارات بالإجراءات التنظيمية النهائية من الجماعة الأوروبية وكندا تفي بمتطلبات المعلومات الواردة في الملحق الأول والمعايير الواردة في الملحق الثاني للاتفاقية. ويوصي بإدراج الرصاص رباعي الإيثيل (الرقم في دائرة المستخلصات الكيميائية ٢-٠٠-٧٨) والرصاص رباعي الميثيل (الرقم في دائرة المستخلصات الكيميائية ١-٧٤-٧٥) في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم كمواد كيميائية صناعية.

تعليقات على مشروع المقترح الداخلي لوثيقة توجيه القرار: الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل، ١٥ أيار/مايو ٢٠٠٣

البلد	الجزء	التعليق
استراليا	تعليق عام	أن يضم النموذج الجديد لوثيقة توجيه القرار جزئي الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في جزء واحد لأن ذلك يكون أفضل للقراء. الجزء الثاني من التعليق لا ينطبق على النص العربي.
استراليا	تعليق عام	يُقترح وضع وثيقة البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية والمستخدم في الجزء ٣-٣ "البدايل، عام" على الموقع الشبكي بدلاً من إدراجها بوثيقة توجيه القرار وذلك نظراً لأن هناك كثيراً من الجمل تحتاج إلى مزيد من التنقيح والتوضيح (أنظر التعليقات المحددة أدناه).
دوائر الصناعة	العنوان	لا يجري في الوقت الراهن تصنيع الرصاص رباعي الميثيل، فقد تم التخلص منه نهائياً. لذا نقترح حذف أي ذكر له من وثيقة توجيه القرار حيث عدم الحذف يعطي إنطباعاً بأنه لا يزال يُستخدم ويُصنع.
الولايات المتحدة الأمريكية	المقدمة	تشير المقدمة إلى الفقرة ٢ من المادة ١٠، ويجب أن تشير إلى الفقرة ٣ من المادة ٧.
سويسرا	المختصرات	لا ينطبق على النص العربي.
استراليا	المختصرات	تعليق خاص بالتحريز: حذف "،" من تعريف التركيز الحظري، ٥٠%.
سويسرا استراليا	المختصرات	إضافة IOMC "البرنامج المشترك بين المنظمات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية".
سويسرا	المختصرات	تغيير مكان كل من أدنى مستوى تأثير ضار يمكن ملاحظته (LOAEL) وأقل جرعة مميتة (LD _{L0}) (مراعاة للترتيب الأبجدي).
		تمت الموافقة - خاص بالتحريز.
		تم حذف الجزء العام. والآن تشير وثيقة توجيه القرار بوضوح إلى أن البدائل يتم إستعراضها بوثيقة البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية.
		تم التعديل وأصبحت المقدمة تشير إلى كل من المادتين ٧ و ١٠.
		لا ينطبق.
		خاص بالتحريز.
		خاص بالتحريز.
		خاص بالتحريز.

البلد	الجزء	التعليق	
سويسرا	المختصرات	NOAEL = مستوى تأثير ضار لا يمكن ملاحظته NOEL = مستوى تأثير لا يمكن ملاحظته	لا تغيير "غير ملحوظ" تبدو مناسبة
سويسرا	الجزء ١	إضافة "الصبغة التركيبية" إلى مكونات العمود الأول.	تمت الموافقة - خاص بالتحريم.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٢-٢	يفيد مركز الولايات المتحدة لمراقبة الأمراض حالياً "أن كثيراً من الدراسات أشارت إلى وجود علاقة بين مستويات الرصاص في الدم إذا كانت تساوي أو تزيد على ١٠ ميلليغرام/ديسيلتر [بالنسبة للأطفال] وتأثيرات ضارة بالصحة، خاصة عدم القدرة على التعلم والمشاكل السلوكية.	يمكن وضع هذا التطور الملاحظ من الولايات المتحدة على الموقع الشبكي.
استراليا	الجزء ٢-٢ تقييم المخاطر ص ٨، الجملة الثانية	النظر في توضيح طبيعة التأثيرات الصحية المعاكسة التي تحدث عند ٢٠-٣٠ ميكروغرام/ديسيلتر، مثل بحث إضافة التفاصيل الخاصة بهذه التأثيرات المعاكسة إلى هذا الجزء أو إلى المرفق ١.	التفاصيل موجودة.
استراليا	الجزء ٢-٣ تدابير أخرى للحد من التعرض كندا	تُضاف الفقرة الأولى من نص الجزء ٣-٤ التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية كندا، والتي تنص على "أن كندا قد أقرت بداية القواعد في ١٩٧٣...." وتخلص إلى "أنه تم توصيف هذه المتطلبات في قواعد تنظيم الغازولين (SOR/90-247) والتعديلات ذات الصلة"، إلى الجزء ٢-٣ تدابير أخرى للحد من التعرض كندا حيث أن هذا ينتمي إلى تاريخ التدابير التنظيمية للسيطرة على الرصاص وبالتالي فإن إضافتها إلى هذا الجزء بدلاً من الجزء ٣-٤ يكون أنسب.	لا تغيير - حيث أن ورقة العمل بشأن إعداد المقترحات الداخلية ووثائق توجيه القرار تشير إلى أن الغرض من الجزء ٢-٣ هو تقديم معلومات عن التدابير غير التنظيمية.
استراليا	الجزء ٣-٣ البدائل كندا	الفقرة الأولى "الجمعية الملكية"، برجا توضيح ما إذا كانت الجمعية الملكية تعني "الجمعية الملكية بكندا".	خاص بالتحريم.
استراليا	الجزء ٣-٣ البدائل كندا	الفقرة الأولى "زيادة في الهيدروكربونات العطرية" قد يكون من الأفضل إدراج قيمة هذه الزيادة.	لا تغيير - حيث أن الوثائق المرجعية المقدمة من كندا لم تقدم هذه المعلومات.

البلد	الجزء	التعليق
استراليا	الجزء ٣-٣ البدائل عام	<p>قد يكون من الأفضل تعديل بعض المعلومات الخاصة بالبرنامج المشترك بين المنظمات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية الواردة بهذا الجزء. فمثلاً، تذكر وثيقة توجيه القرار أن "بنتادينيل الميثيل الحلقي قد تم حظره في الولايات المتحدة في ١٩٧٩". علماً بأننا نلاحظ أن بنتادينيل الميثيل الحلقي مطروح حالياً بالأسواق في الولايات المتحدة ومسموح باستخدامه في فرنسا، والمملكة المتحدة، وروسيا والأرجنتين. بينما حُدث نيوزيلاندا من محتوى المنغنيز (Mn) في الوقود المحرك بحيث لا يتعدى ٢,٠ ميلليغرام/لتر منغنيز- وهو المقدار الذي سيتم مراجعته بحلول ٢٠٠٦. (أنظر http://www.nicnas.gov.au/publications/CAR/PEC/PEC24/pec24.pdf)</p> <p>النص لا يتقن توضيح تعريف "كمية محددة من البترين" (وكذلك التوليويين، الزيلين وبترين الإيثيل) في الغازولين ككل. قد يكون من الأفضل تحديد نطاق لهذا المحتوى من البترين. فمثلاً، يحتوي الغازولين في استراليا على من ٣-٥ % بترين.</p> <p>برجاء إدراج المرجع الخاص بدراسة منظمة كومنولث أستراليا للبحث العلمي والصناعي.</p>
استراليا	الجزء ٣-٣ البدائل عام	<p>تثير بعض معلومات البرنامج المشترك بين المنظمات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية الواردة في هذا الجزء عدداً من التساؤلات التي تحتاج إلى المزيد من التحقيق والتوضيح.</p> <p>فعلى سبيل المثال، لا يتضح الآتي من النص:</p> <ul style="list-style-type: none"> تعريف "كمية محددة من البترين" (وكذلك التوليويين، الزيلين وبترين الإيثيل) في الغازولين ككل، و
		<ul style="list-style-type: none"> طرق إنتاج الغازولين غير المرصص التي قد لا تحتاج إلى إنتاج زيادة كبيرة من البترين أو المركبات العطرية الأخرى. <p>وعلاوة على ذلك، ففي حين أن النص يذكر في هذا الجزء أنه لا توجد تأثيرات</p>

البلد	الجزء	التعليق
		<p>معاكسة للمؤكسجات (محسنتات الأوكتين) في الغازولين، إلا أنه لم يذكر طبيعة هذه المحسنتات، ويبدو متناقضاً مع الجزء ٣-٣ كندا والذي يذكر أن هناك مشكلات تقنية يجب التغلب عليها بخصوص (محسنتات الأوكتين) الميثانول والإيثانول.</p> <p>كما تلاحظ استراليا أيضاً أن لميثيل ثلاثي إيثيل البوتيل رائحة كريهة ومذاقاً سيئاً مما قد يؤدي إلى خلق مشكلة إذا حدث وإنطلق إلى مصادر المياه المخصصة للشرب بطريقة غير متعمدة. وقد تم الإبلاغ عن عدد من الحوادث العارضة الخاصة بموضوع تلوث المياه بميثيل ثلاثي إيثيل البوتيل.</p> <p>بالإضافة إلى ذلك، تلاحظ استراليا أن هناك قلقاً بشأن المستويات المنخفضة من البترين (أنظر تقييم المخاطر الخاص بمنظمة (NICNAS) الاسترالية بشأن البترين على: http://www.nicnas.gov.au/publications/CAR/PEC/PEC21/PEC21index.htm)</p>
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٣-٣	<p>الجملة الأخيرة بالفقرة الأخيرة (تم حظر بنتادينيل الميثيل الحلقي في الولايات المتحدة في ١٩٧٨) قد تكون مضللة للقارئ بالتشويش، وبالتالي يجب حذفها. وفي حالة عدم حذفها، يجب إيضاحها. على الرغم من أن استخدام بنتادينيل الميثيل الحلقي كإضافة للوقود قد تم حظره في الولايات المتحدة في ١٩٧٨، إلا أن هذا الحظر قد تم بناءً على المخاوف من التأثيرات المحتملة على محولات الحفز، وليس بناءً على مخاوف من تأثيرات سمية محتملة. وقد أُجيز إلغاء هذا الحظر في ١٩٩٥.</p>
جنوب أفريقيا	الجزء ٣-٣	<p>بنتادينيل الميثيل الحلقي غير محظور في الولايات المتحدة، حيث يُستخدم هناك في الوقت الراهن.</p> <p>برجاء توضيح الوضع الحالي.</p>
استراليا	الجزء ٣-٤ والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية	<p>النظر في إضافة تنبيه مفاده "أن على البلدان أن تبحث نتائج هذه المعلومات في إطار الظروف الخاصة بكل منها".</p>

البلد	الجزء	التعليق
استراليا	الجزء ٣-٤ التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية كندا	يجب العمل على توضيح أن قيم الدولار في هذا الجزء تعني الدولار الكندي، مثل "بالدولارات الكندية في ١٩٨٣" برجاء إدراج المرجع (المراجع) التي أُستخرجت منها البيانات الواردة في هذا الجزء.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٣-٤	تعتبر المعلومات الخاصة بما تم ملاحظته بعد إتخاذ الإجراء شيقة. وقد يكون من المناسب وضع هذه المعلومات على الموقع الشبكي.
الصناعة	الجزء ٤ المخاطر والأخطار على صحة الإنسان	يجري الآن التخلص من الرصاص رباعي الإيثيل لأنه يسمم محولات الحفز في أنظمة إخراج عوادم السيارات ولأن نواتج إحتراق الرصاص غير العضوي تُضاف إلى إجمالي ما يتحملة البشر من الرصاص. ويجري التخلص من الرصاص رباعي الإيثيل بسبب خصائصه السمية والمخاطر المتعلقة بذلك على عامة السكان. يجب إظهار هذا الفارق بوضوح، ويمكن ذلك عن طريق جعل العنوان الخاص بهذا الجزء، أخطار ومخاطر الرصاص غير العضوي ووضع بيانات الرصاص رباعي الإيثيل في المرفقات لمزيد عن المعلومات.
استراليا	الجزء ٤-١ تصنيف الأخطار	إضافة التوجيه 67/548/EEC لقائمة المراجع.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٤-٢	يُقترح إدراج مستوى الرصاص في الدم الخاص بمراكز الولايات المتحدة لمراقبة الأمراض والبالغ ١٠ ميكروغرام/ديسيلتر بالنسبة للأطفال (مع المرجع).
استراليا	المرفق ١ الجزء ١ الخصائص الفيزيائية - الكيميائية الرصاص رباعي الإيثيل	لا ينطبق على النص العربي.
استراليا	المرفق ١ الجزء ١ الخصائص الفيزيائية - الكيميائية	توضيح ما إذا كانت نقطة الوميض بالنسبة للرصاص رباعي الإيثيل في كوب مفتوح أم مغلق.
		تم إضافة التوضيح. المراجع موجودة في المرفق ٤.
		لا حاجة إلى إجراء إي تغيير في وثيقة توجيه القرارات.
		لا يتسق هذا مع النموذج المتفق عليه لوثيقة توجيه القرار. علاوة على ذلك، فإنه تم توضيح الفارق بين الرصاص غير العضوي والرصاص رباعي الإيثيل/الرصاص رباعي الإيثيل في مواضع أخرى، مثل، الجزء ٢-٢ والنص الإستهلاكي للمرفق الأول.
		تم إضافة المرجع.
		لا ينطبق.
		لا تشير بطاقة السلامة الخاصة بالبرنامج الدولي للسلامة الكيميائية وهي المرجع

البلد	الجزء	التعليق
	الرصاص رباعي الإيثيل	الخاص لهذه المعلومات ما إذا كان الكوب مفتوحاً أم مغلقاً. كما أن هذه المعلومات غير موجودة بأي مكان آخر.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٢-١-٢ الإمتصاص	الفقرة الرابعة. إدراج المرجع للعبارة التي تفيد بأن العلاقة بين مستويات الرصاص في الدم وتركيز الرصاص في مصادر التعرض تأخذ شكل منحني.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٢-١-٢ الإمتصاص، الفقرة الثانية، الجملة الأولى	ألا تعتمد كمية الرصاص التي يتم إمتصاصها عن طريق المعدة على مدى التوافر البيولوجي للرصاص؛ والتي يتم تحديدها في الغالب بواسطة كمية الرصاص التي تتحلل بالمعدة؟
استراليا	المرفق ١ الجزء ٢-١-٢ التمثيل الغذائي	الفقرة الأولى. تعديل "تتحول في مشتقات ثلاثية الألكلة" إلى "تتحول إلى مشتقات ثلاثية الألكلة"
سويسرا	المرفق ١ الجزء ٢-١-٢ التمثيل الغذائي	تم التصحيح.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٢-١-٢	تم التصحيح.
	، الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل ليست مواداً سمية في الأساس ولكنها تتحول إلى ("مواد سمية" بدلاً من "سموم"). التعليق - كلمة سموم حسب التعريف تعني مواد سمية (أو سامة) تنتجها الكائنات الحية.
		تشير المناقشات التي تمت بشأن الإنتشار إلى أن الرصاص بمجرد وصوله إلى العظام فإنه يبقى فيها لعشرات السنين (فترة نصف العمر في الهيكل العظمي للإنسان تبلغ ٢٠ سنة)، ولكنه بعد ذلك ومع التقدم في العمر يمكن أن يخرج من العظام مسبباً تعرضاً كبيراً. وتعتبر هذه النقطة على وجه الخصوص مشكلة أثناء الحمل، حيث يمكن أن

البلد	الجزء	التعليق
		يتعرض الجنين للرصاص المتجمع في عظام الأم منذ سنوات كثيرة بعيدة. (تم تقديم المرجع).
دوائر الصناعة	المرفق ١ الجزء ٢-٢	من البيانات الكندية (شكل ١)، حتى عند أعلى مستوى لاستخدام الغازولين المرصص، كان إجمالي تركيزات الرصاص في الهواء (لا تأتي كلها من السيارات) أقل من ٦ ميكروغرام/م ^٣ في عام ١٩٧٥. وإستناداً إلى التقييم الشامل خاصتهم بشأن مساهمة رصاص الهواء في مستويات الرصاص في الدم، فإن ذلك يقدم مساهمة بالرصاص من السيارات تتراوح بين ١,٦ إلى ٣ ميكروغرام/ديسيلتر. وحيث أن مستويات الرصاص في الدم بكندا كانت حول ١٥ ميكروغرام/ديسيلتر في عام ١٩٧٥، لذا فإن النسبة المئوية لهذه المساهمة تكون أقل من ٢٠% في أسوأ الحالات. وبالتالي، فإنه من الخطأ أن يُذكر في الجزء ٢-٢ أن مساهمات الغازولين في مستويات الرصاص بالدم هي ٣٠-٣٥% (للبالغين) و ٣٠-٤٠% (للأطفال). ويعزز ذلك ما جاء في ص ٢٤ في التعقيب الوارد من إدارة البيئة بالمملكة المتحدة. وأنه قد تبين أن التخفيض في المستوى المسموح به من الرصاص في الغازولين خلال عام ١٩٨٥ قد ساهم بدرجة طفيفة في إنخفاض ما يحمله الجسم من الرصاص بالنسبة للأطفال.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٢-٢-١	العبرة التي تقول "لا توجد أدلة تشير إلى أن الارتباط بين تركيز الرصاص في الدم وضغط الدم له أهمية صحية كبيرة"، تبدو أنها تتناقض مع العبرة الموجودة في الجزء ٢-٢-٣ والتي تشير إلى أنه يلاحظ حدوث إرتفاع في ضغط الدم عند جرعات أقل من ٧ ميكروغرام/ديسيلتر.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٢-٢-١	تم الاستشهاد بتقرير منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي لعام ١٩٩٣ على أن الأدلة على قدرة الرصاص ومركباته غير كافية على السرطنة. وقد ورد في التقرير الحادي عشر لبرنامج الولايات المتحدة الوطني المعني بالسمية والخاص بالمواد المسرطنة، أنه تم ترشيح الرصاص ومركباته لإدراجها كمواضع مُسرطنة للإنسان. ولم يتم بعد البت
		يوجد في الجزء ٢-٢ معلومات إضافية لتوضيح الطريقة التي اتبعتها كندا للتوصل إلى إستنتاجها.
		تم حذف هذه العبارة.

البلد	الجزء	التعليق
		نهائياً في هذا الأمر. في حين، أن البرنامج الوطني المعني بالسمية قد قام ببعض التحليلات الأكثر عمقاً على نتائج الدراسات التي أُجريت على الإنسان. وقد أظهرت هذه التحليلات تزايد مخاطر الإصابة بسرطان الرئة، وسرطان المعدة والأمعاء من جراء التعرض للرصاص.
الولايات المتحدة الأمريكية	الجزء ٢-٢-١	يمكن أن تشير المناقشات الخاصة بالتأثيرات الصحية على البشر إلى أن الرصاص يتم تخزينه بالهيكل العظمي للإنسان، وأن هذا الرصاص يمكن أن ينطلق من العظام في وقت لاحق ويعمل كمصدر كبير للتعرض من الباطن.
سويسرا	المرفق ١ الجزء ٢-٢-٢ تم تحديده بما قيمته ٠.٠٧٧ ميكروجزي/لتر دم (١٦ ميكروغرام/ديسيلتر)
سويسرا	المرفق ١ الجزء ٢-٢-٣	"تكوين خلايا الدم" - حذف كلمة "تكوين"، وذلك لأن الذي يتأثر ليس كرات الدم الحمراء ولكن إنتاج الدم والهيموجلوبين.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٢-٢-٦-١	ليس من الممكن أن تكون التأثيرات الضارة المشروحة والناجمة عن الإستنشاق المتعمد للغازولين لا تحدث فقط نتيجة لإستنشاق الرصاص بل أيضاً نتيجة لإستنشاق الهيدروكربونات المتطايرة الموجودة في الغازولين؟ يُقترح إضافة "يمكن أن يحدث التسمم بالرصاص ثانوياً من جراء الإستنشاق المتعمد للغازولين"
استراليا	المرفق ١ الجزء ٢	يُرجى إدراج جزء عن "موجز للسمية في الثدييات وتقييم عام"
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-١ المقدمة، الفقرة الرابعة، الجملة الأولى	يُقترح توضيح طبيعة ناتج (نواتج) إحتراق الرصاص الألكيلي.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-١ المقدمة، الفقرة الرابعة، الجملة الثانية	يُقترح توضيح ما إذا كان "٧٠% من الرصاص الألكيلي" جسيمات رصاص غير عضوي.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-٢ تعرض العامة	توضيح ما إذا كانت المعلومات الواردة في هذا الجزء مستقاة من منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥.

البلد	الجزء	التعليق
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-٣ الغذاء، الفقرة الأولى، الجملة الثالثة	لمزيد من الوضوح، النظر في إستبدال "أفادت منظمة الصحة العالمية (١٩٧٧) بأن النطاق....." بـ "أفادت منظمة الصحة العالمية (١٩٧٧) بأن نطاق الرصاص.....".
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-٤ الهواء	"في العديد من الدول الأعضاء بالجماعة الأوروبية....." إثبات أن هذه المعلومات مستقاة من منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي، ١٩٩٣.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-٤ الهواء	"وثقت دراسات كثيرة العلاقة....." توضيح المراجع الخاصة بهذه الدراسات.
استراليا	المرفق ١ الجزء ٣-٤ الهواء، الفقرة السادسة، الجملة الأولى	لمزيد من الوضوح النظر في إستبدال "متوسط مستويات الرصاص في الدم للسكان...." بـ "متوسط مستويات الرصاص في دم سكان كندا....."
الولايات المتحدة الأمريكية	المرفق ١ الجزء ٤-١-٢	يذكر هذا الجزء "ومع ذلك، فإن إنطلاق الرصاص من المركبات العضوية وتحوله إلى صورة قابلة للذوبان، وبالتالي يكون متوافراً بيولوجياً....." تبدو هذه العبارة غير واضحة إلى حد ما، لأنه حتى الرصاص المحصور في هذه المركبات يُعتبر متوافراً بيولوجياً للبشر، كما ورد في الجزء ٣-٢.
سويسرا	المرفق ١ الجزء ٤-٣-٢ التركيزات فوق ١، وأكبر من ٤٠ ميلليغرام/لتر بالنسبة للكائنات التي تعيش في المياه العذبة وفوق ٢,٥ وأكبر من ٥٠٠ ميلليغرام/لتر بالنسبة للكائنات البحرية. التعليق: يبدو هذا غير منطقي، حتى لو كانت هذه نسخة طبق الأصل من نص تقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٨٩). ونظراً لأن القيم العليا غالباً ما تكون خاصة بالماء العسر، لذا، قد يكون من المنطقي توضيح ذلك هنا، وليس فقط في الجملة التالية.
الولايات المتحدة الأمريكية	المرفق ٣ الجزء ٤-١	ولدى توفير أحدث المعلومات، نود أن نشير في هذا الصدد إلى "أن كثيراً من البلدان والمنظمات تعتقد في الوقت الراهن أن مستويات الرصاص في الدم الأدنى من هذا المقدار يمكن أن تسبب تأثيرات ضارة".
سويسرا	المرفق ٤ المراجع تدابير أخرى للحد من التعرض	بالنسبة لـ "معايير الصحة البيئية ٨٥: الرصاص - الجوانب البيئية. IPCS/WHO، يجب أن تكون السنة المرجعية ١٩٨٩، وليس ١٩٩٥.
		تم تقديم التوضيح المطلوب.
		تم تقديم التوضيح المطلوب.
		تم تقديم التوضيح المطلوب.
		تم تقديم التوضيح المطلوب.
		هذا الجزء بالكامل مأخوذ حرفياً من تقرير منظمة الصحة العالمية ١٩٩٥.
		هذا هو النص الحرفي المأخوذ من تقرير منظمة الصحة العالمية لعام ١٩٨٩.
		هذا النوع من التعليقات لا ينتمي إلى هذا المرفق، حيث أن القصد منه أن يكون ملخصاً للإخطارات والقرارات الأصلية.
		خاص بالتحجير.

تطبيق الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم على
المواد الكيميائية المحظورة أو المقيدة بشدة

مشروع
مقترح داخلي
لوثيقة توجيه قرار

الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل

الأمانة المؤقتة لاتفاقية روتردام بشأن تطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن
علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطيرة متداولة في
التجارة الدولية



مقدمة

اتفاقية روتردام هي اتفاقية بيئية متعددة الأطراف يقوم برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة معاً بتوفير وظيفة الأمانة المؤقتة لها. وتهدف الاتفاقية لتشجيع الأطراف على تقاسم المسؤولية والتعاون وبذل الجهود في مجال الاتجار الدولي في المواد الكيميائية الخطرة من أجل حماية الصحة البشرية والبيئة من الأضرار المحتملة والمساهمة في استخدامها بطريقة سليماً بيئياً، عن طريق تيسير تبادل المعلومات عن خصائصها وذلك بتحديد عملية وطنية لصنع القرارات المتعلقة باستيرادها وتصديرها ونشر هذه القرارات على الأطراف.

وتشمل المواد الكيميائية المرشحة لاتفاقية روتردام المواد الكيميائية التي جرى حظرها أو تقييدها بشدة بمقتضى إجراءات تنظيمية وطنية لدى طرفين أو أكثر في إقليمين مختلفين. ويعتمد إدراج أي مادة كيميائية في الاتفاقية على الإجراءات التنظيمية التي تتخذها الأطراف بعد تقييم الأخطار المرتبطة بها وذلك بحظرها أو بتقييدها بشدة. وقد تتوفر سبل أخرى لمكافحة/تقليل هذه المخاطر. غير أن إدراج المادة لا يعني أن هذه المادة محظورة أو مقيدة بشدة لدى جميع الأطراف في الاتفاقية. فبالنسبة لكل مادة كيميائية داخلية في اتفاقية روتردام، يطلب من الأطراف أن تتخذ قراراً عن علم حول ما إذا كانت ستوافق أم لا توافق على استيراد المادة الكيميائية المعنية مستقبلاً.

وخلال الفترة السابقة لدخول اتفاقية روتردام حيز النفاذ يطبق الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم الذي يتمشى مع الالتزامات المنصوص عليها في الاتفاقية. وخلال هذه الفترة تتولى لجنة التفاوض الحكومية الدولية مهمة الموافقة على إدراج المواد في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم.

وقد اعتمدت لجنة التفاوض الحكومية الدولية، في دورتها XXXX المعقودة في XXXX في XXXX، وثيقة توجيه قرارات بشأن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل، أصبحت على أثره هذه المادة الكيميائية خاضعة للإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم.

وقد أرسلت وثيقة توجيه القرارات هذه إلى السلطات الوطنية المعنية في [XXXX] وفقاً للفقرة ٢ من المادة ١٠ من اتفاقية روتردام.

الغرض من وثيقة توجيه القرارات

توافق لجنة التفاوض الحكومية الدولية أولاً على وثيقة توجيه قرارات بالنسبة لأي مادة كيميائية تدرج في الإجراء المؤقت للموافقة المسبقة عن علم. وترسل وثائق توجيه القرارات إلى جميع الأطراف مصحوبة بطلب إليها باتخاذ قرار بشأن استيراد المادة الكيميائية مستقبلاً.

وتعد وثيقة توجيه القرارات من قبل اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية. وتتألف هذه اللجنة المؤقتة لاستعراض المواد الكيميائية من مجموعة خبراء معينين من الحكومات، وقد أنشئت وفقاً للمادة ١٨ من الاتفاقية، لتقوم بتقييم المواد الكيميائية المرشحة لتحديد إمكانية إدراجها في الاتفاقية. وتمثل وثيقة توجيه القرارات المعلومات المقدمة من طرفين أو أكثر التي تدعم الإجراءات التنظيمية الوطنية بشأن حظر المادة الكيميائية المعنية أو تقييدها بشدة. ولا يراد بها أن تكون مصدر المعلومات الوحيد عن المادة الكيميائية كما أن لجنة التفاوض الحكومية الدولية لا تستكملها أو تنقحها بعد اعتمادها.

وقد تكون هناك أطراف أخرى اتخذت إجراءات تنظيمية بحظر مادة كيميائية معينة أو تقييدها بشدة وأطراف أخرى لم تحظر تلك المادة أو تقيدها بشدة. ويمكن الرجوع إلى تقييمات الأخطار هذه أو للمعلومات عن التدابير البديلة لتخفيف الأخطار المقدمة من الأطراف بموقع اتفاقية روتردام على الشبكة الدولية.

ووفقاً للمادة ١٤ من الاتفاقية، تستطيع الأطراف أن تتبادل المعلومات العلمية والتقنية والاقتصادية والقانونية المتعلقة بالمواد الكيميائية التي تشملها الاتفاقية، بما في ذلك المعلومات عن السمية الإيكولوجية والسلامة، ويمكن تقديم هذه المعلومات إلى الأطراف مباشرة أو عن طريق الأمانة. وتوضع المعلومات المقدمة إلى الأمانة على موقع اتفاقية روتردام بالشبكة الدولية. ويمكن أن تتوفر أيضاً معلومات عن المادة الكيميائية من مصادر أخرى.

إخلاء مسؤولية

إن استخدام الأسماء التجارية في هذه الوثيقة تعني بالدرجة الأولى تيسير التحديد الصحيح للمادة الكيميائية. وليس المقصود بها أن تعني ضمناً أي موافقة أو غير موافقة على أي شركة بعينها حيث أنه من غير الممكن إدراج جميع الأسماء التجارية المتداولة حالياً، فقد استخدم عدد فقط من الأسماء التجارية الشائعة الاستخدام والمنشورة في هذه الوثيقة.

على الرغم من أن المعلومات المقدمة يعتقد أنها دقيقة طبقاً للبيانات المتوفرة وقت إعداد وثيقة توجيه القرارات هذه، فإن منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة يعلنان عن عدم مسؤوليتهما عن أي سهو أو أي نتائج قد تنتج عنها. ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة غير مسؤولين عن أي ضرر أو فقدان أو تحامل من أي نوع يترتب نتيجة لاستيراد أو حظر استيراد لهذه المادة الكيميائية.

أما التسميات المستخدمة وطريقة عرض المادة في هذا الموضوع فلا يعينان ضمناً التعبير عن أي رأي مهما كان من جانب منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة أو برنامج الأمم المتحدة للبيئة، فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد، أو إقليم، أو مدينة أو منطقة أو سلطاتها، أو فيما يتعلق بتحديد تخومها أو حدودها.

المختصرات المستخدمة في هذه الوثيقة	
(ملحوظة: العناصر الكيميائية ومبيدات الآفات ليست مدرجة في هذه القائمة)	
أقل من	<
أقل من أو مساو لـ	≤
أقل كثيراً من	<<
أكثر من	>
أكثر من أو مساو لـ	≥
أكثر كثيراً من	>>
ميكرو (1 000 000+)	μ
ميكروغرام	μg
ميكرومتر	μm
الجرعة الحادة المرجعية	ARFD
العنصر النشط	a.i.
المتحصل اليومي المقبول	ADI
أدينوسين ثنائي الفوسفات	ADP
أدينوسين ثلاثي الفوسفات	ATP
نقطة الغليان	b.p.
وزن الجسم	bw
درجة سيليسوس (درجة مئوية)	°C
رابطة المواد الكيميائية	CA
دائرة المستخلصات الكيميائية	CAS
سنتيمتر مكعب	CC
مبيض البرناب الصيني	CHO
سنتيمتر	CM
الجهاز العصبي المركزي	CNS
عشرة (÷ 10)	d
غبار	D
دسيلتر (وحدة حجم تساوي 0,1 لتر أي 104 لتر مكعباً)	dl
الحامض النووي ديوكسيريبوز	DNA
الجماعة الأوروبية	EC
التركيز المؤثر 50% (التركيز الوسطى المؤثر)	EC50
الجماعة الاقتصادية الأوروبية	EEC

المختصرات المستخدمة في هذه الوثيقة	
(ملحوظة: العناصر الكيميائية ومبيدات الآفات ليست مدرجة في هذه القائمة)	
جرعة التأثير ٥٠٪ (الجرعة المؤثرة الوسطى)	ED ₅₀
معايير الصحة البيئية	EHC
القائمة الأوروبية للمواد الكيميائية الموجودة حالياً	EINECS
منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة	FAO
غرام	g
ساعة	h
هكتار	ha
الحقن في العضل	i.m.
في الغشاء البريتوني	i.p.
الوكالة الدولية لبحوث السرطان	IARC
التركيز الحظري، ٥٠٪	IC ₅₀
منظمة العمل الدولية	ILO
البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية	IPCS
البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية	IOMC
الإدارة المتكاملة للآفات	IPM
الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية	IUPAC
الاجتماع المشترك لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية بشأن مخلفات مبيدات الآفات (الاجتماع المشترك لفريق خبراء منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة المعني بمخلفات مبيدات في الأغذية والبيئة، وفريق الخبراء التابع لمنظمة الصحة العالمية بشأن مخلفات المبيدات)	JMPR
كيلو (× ١٠٠٠)	(x 1000) K
كيلوغرام	kg
كربون عضوي/معامل تفريق الماء	K _{oc}
لتر	l
التركيز المميت، ٥٠	LC ₅₀
الجرعة المميتة، ٥٠	LD ₅₀
أقل جرعة مميتة	LD _{Lo}
أدنى مستوى تأثير ضار ملاحظ	LOAEL
أدنى مستوى ملاحظ للتأثير	LOEL

المختصرات المستخدمة في هذه الوثيقة	
(ملحوظة: العناصر الكيميائية ومبيدات الآفات ليست مدرجة في هذه القائمة)	
متر	m
ملليغرام	mg
نقطة الذوبان	m.p.
مليلتر	ml
ميللبسكال	mPa
حلقي النبتاديينيل ثلاثي كربونيل المنغنيز (methyl cyclopentadienyl manganese tricarbonyl)	MMT
الحد الأقصى للمخلفات	MRL
بوتيل ايتز ثلاثي الميثيل (methyl tertiary butyl ether)	MTBE
الجرعة القصوى التي يمكن تحملها	MTD
نانوغرام	ng
مستوى تأثير ضار غير ملاحظ	NOAEL
مستوى تأثير غير ملاحظ	NOEL
البرنامج الوطني للسميات	NTP
منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي	OECD
الرصاص في الهواء	PbA
الرصاص في الدم	PbB
استخدام مجهر تباين الطور (phase contrast microscopy)	PCM
جزء من المليون (تستعمل فقط بالنسبة لتركيز مبيدات آفات في غذاء تجريبي. وتستعمل ملليغرام/كيلوغرام أو ملليغرام/ليتر في جميع الحالات الأخرى)	ppm
الجرعة المرجعية (التعرض المزمّن عن طريق الفم ممانلة لـ ADI)	RfD
سجل الآثار السمية للمواد الكيميائية	RTECS
نسبة نفوق موحدة	SMR
حد التعرض قصير الأجل	STEL
طن متري	T
الرصاص رباعي الإيثيل	TEL
الرصاص رباعي الميثيل	TML
قيمة الحد الأدنى	TLV
متوسط مرجح زمنياً	TWA

المختصرات المستخدمة في هذه الوثيقة (ملحوظة: العناصر الكيميائية ومبيدات الآفات ليست مدرجة في هذه القائمة)	
برنامج الأمم المتحدة للبيئة	UNEP
الوكالة الأمريكية لحماية البيئة	USEPA
فوق البنفسجية	UV
مركب عضوي طيار	VOC
منظمة الصحة العالمية	WHO
الوزن	wt

وثيقة توجيه قرار بشأن الموافقة المسبقة عن علم لمادة كيميائية محظورة أو مقيدة بشدة

الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل

١ - التعريف والاستخدامات (أنظر المرفق ١)

الاسم الشائع	الرصاص رباعي الإيثيل	الرصاص رباعي الميثيل
الاسم الكيميائي/والأسماء الأخرى والمترادفات	بلمبان، الرصاص رباعي الإيثيل -	بلمبان، الرصاص رباعي الميثيل -
الصيغة التركيبية		
الرقم (الأرقام) في دائرة خدمات المستخلصات الكيميائية التي يجوز استخدامها	٧٨ - ٠٠ - ٢	٧٥ - ٧٤ - ١
النظام الموحد	٣٨١١،١١	٣٨١١،١١
الرمز الجمركي	UN No: 1649	UN No: 1649
أرقام أخرى	جمارك الجماعة الأوروبية رقم: ٢٩٣١ - ٩٥ - ٠٠	جمارك الجماعة الأوروبية رقم: ٢٩٣١ - ٩٥ - ٠٠
	EINECS No: 201-075-4	EINECS No: 200-897-0
	RTECS No: TP4550000	RTECS No: TP4725000
الفئة	صناعية	صناعية
الفئة المصطلح عليها	صناعي	صناعي
الاستخدام (الاستخدامات) في الفئة المصطلح عليها	يستخدم الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الغازولين كمضاف لتقليل الخبط في المحرك. ويضاف إلى أنواع الوقود لزيادة معدل الأوكتين والسماح بالانضباط الأعلى دون تأثيرات سيئة أو خبط، ويسمى أيضاً ما قبل التفجير أو ما قبل الاحتراق.	يستخدم الرصاص رباعي الميثيل في الغازولين كمضاف لتقليل الخبط في المحرك. ويضاف إلى أنواع الوقود لزيادة معدل الأوكتين والسماح بالانضباط الأعلى دون تأثيرات سيئة أو خبط، ويسمى أيضاً ما قبل التفجير أو ما قبل الاحتراق.

الأسماء التجارية أنواع المستحضر

نادراً ما تباع الدرجة الصافية أو النقية من الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل، ويوجدان بصورة أكثر اعتيادية في مزائج مثل مستحضرات منع الحبط والغازولين المحتوي على الرصاص. ويتكون المستحضر النموذجي لإنتاج غازولين السيارات من نحو ٦٢% من رصاص رباعي الإيثيل (TEL) و١٨% من ثنائي بروميد الإيثيلين (منق للرصاص)، و١٨% من ثنائي كلوريد الإيثيلين (منق من الرصاص)، و٢% من المكونات الأخرى كصبغة، ومذيب البترول، ومحسن الثبات. والمستحضر النموذجي لإنتاج غازولين الطيران يشتمل على ٦١ - ٦٢% من الرصاص رباعي الإيثيل و٣٥ - ٣٦% من ثنائي بروميد الإيثيلين، و٣% صبغة، ومذيب، ومانع، إلى غير ذلك. ومن أجل الحصول على أفضل أداء لمحركات الطيران ذات الكباسات، يتكون المنقي من الرصاص من ثنائي بروميد الإيثيلين.

وثمة نوع آخر من المضافات يستحضر بمزج الرصاص رباعي الإيثيل مع الرصاص رباعي الميثيل لإنتاج مزائج مادية تشتمل على ١٠ - ٧٥% من الرصاص رباعي الميثيل

لم يبلغ عن استخدامات أخرى من جانب الأطراف المبلغة (كندا والمجموعة الأوروبية).

مؤسسة أوكتل، مؤسسة إيثيل.

وهذه قائمة إشارية للجهات الصناعية الحالية والسابقة ولا يقصد بهذه القائمة أن تكون جامعة مانعة.

استخدامات في الفئات الأخرى

الجهات المصنعة الأساسية

٢ - أسباب الإدراج في إجراء الموافقة المسبقة عن علم

تم حظر الرصاص رباعي الإيثيل، والرصاص رباعي الميثيل بشدة كمداتين كيميائيتين صناعيتين من جانب الطرفين المبلغين.

١-٢ الإجراءات التنظيمية النهائية: (أنظر المرفق ٢ للحصول على التفاصيل)

كندا

يقيّد الإجراء التنظيمي النهائي استخدام الغازولين المرصص، ويحد من تركيز الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الغازولين المرصص. ويمكن استخدام الغازولين المرصص في معدات المزارع، والقوارب وعربات النقل الثقيلة. وينبغي ألا يزيد مستوى تركيز الرصاص في الغازولين المرصص لهذه الاستخدامات عن ٢٦ مغ/ل. وينبغي ألا يزيد محتوى الرصاص الفعلي عن ٣٠ مغ/ل في أي وقت. أما التركيز الأقصى للرصاص للغازولين [غير المرصص] المستخدم في أي غرض من الأغراض الأخرى هو ٥ مغ/لتر. ولا ينطبق الإجراء التنظيمي النهائي على الطائرات. أما مركبات المسابقات عالية الأداء (السيارات، القوارب ومركبات الانتقال على الجليد) فهي معفاة أيضاً اعتباراً من الأول من كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨. يعني هذا الإعفاء أنه لا توجد قيود على محتوى الرصاص في غازولين الطيران والغازولين المستخدم في مركبات المسابقات عالية الأداء.

السبب في ذلك: صحة الإنسان

الجماعة الأوروبية

يحد الإجراءات التنظيمي النهائي من استخدام الغازولين المحتوي على الرصاص، ويحد من تركيز الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الغازولين المرصص. ويحظر الإجراءات التنظيمي النهائي طرح الغازولين المحتوي على الرصاص للمركبات في الأسواق. أما تسويق الغازولين المحتوي على الرصاص الذي لا يحتوي على أكثر من ١٥٠ مغ/لتر من الرصاص فيظل مسموحاً به حتى الأول من كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥، شريطة أن يكون من الممكن التبليغ عن أن الحظر سوف تنتج عنه مشاكل شديدة اجتماعية واقتصادية، أو لم يؤدي إلى منافع شاملة بيئية أو صحية. وهناك استثناء أيضاً بالنسبة للكيميائيات الصغيرة من الغازولين المرصص الذي لا يحتوي على أكثر من ١٥٠ مغ/لتر، حتى حد أقصى هو ٥،٥% من مجموع المبيعات، بالنسبة للسيارات القديمة لمحي جمع السيارات. ولا يغطي الإجراءات التنظيمي النهائي محتوى الغازولين المستخدم في الطائرات.

السبب في ذلك: صحة الإنسان

٢-٢ تقييم المخاطر

كندا

أخذت الإجراءات التنظيمي النهائي لحماية صحة الإنسان استناداً إلى سمية الرصاص وليس على أساس الخواص السمية للرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل. ومن بين العلامات وأعراض التسمم المزمن وشبه المزمن بالرصاص فقدان الشهية، الإمساك، التقلصات المعدية (المغص)، شحوب الوجه (الأنيميا)، الصداع، التهيج، الإعياء، وأمراض الأعصاب الطرفية (مثل نقطة رسغ اليد ونقطة رسغ القدم). وفي حالات التسمم الشديدة، تحدث أضرار لوظائف الكلى، وأضرار للقلب، وتأخر عقلي، وتقلصات، وإغماء، وأمراض خلايا المخ والموت.

وفي الأطفال حديثي السن، تتسبب مستويات الرصاص المنخفضة نسبياً في الدم في تغييرات عصبية وسلوكية: النشاط المفرط، انخفاض القدرة على التعليم، قصر فترة الانتباه، الخوف، والتأخر العام إلى جانب أعراض أخرى. ويؤدي الرصاص أيضاً إلى منع نشاط أنزيم المخ المسمى ديهيدروبريدين ريدكتاز، الأساسي لتخليق الموصلات العصبية المختلفة.

وقد حددت مؤسسة هيلث كندا من واقع الدراسات أن آثاراً صحية معاكسة يمكن أن تحدث لمستويات الرصاص في الدم بقيم ٢٠ - ٣٠ ميكروغرام/ديسيلتر. يضاف إلى ذلك أن هذه الدراسات أشارت إلى:

- أن أعداداً كبيرة من الأطفال الكنديين يمكن أن تكون لديهم مستويات رصاص تتراوح في هذا النطاق، ويمكن أن يكونوا في حالة خطر. وتشير النتائج إلى دراسة أجريت في ترونو عام ١٩٨٢ إلى أن ١% من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين صفر - ٤ سنوات وجد أن تركيز الرصاص في الدم لديهم يزيد على ٣٠ ميكروغرام/ديسيلتر وأن ١٢% منهم أكثر من ٢٠ ميكروغرام/ديسيلتر؛
- أما الرصاص الموجود في الغازولين فيسهم في ٣٠ - ٣٥% من الرصاص الموجود في الدم لدى البالغين في المدن. أما نسبة الرصاص في دم الأطفال الناتجة من الغازولين فقد تتراوح من ٣٠ - ٤٠%. وقد وضعت هذه التقديرات على أساس خطة توازن ووضعت في اعتبارها مختلف مصادر امتصاص الأدميين للرصاص (الهواء، الماء، الأغذية، والغبار) ونسوق البيانات التالية:

- متوسط تركيز الرصاص في المناطق الحضرية هو ٠,٥٤ مليغرام/لتر مكعب. وقد افترض أن الرصاص الموجود في الغازولين يستأثر بـ ٨٠% من جميع الرصاص الذي يطلق في البيئة في كندا؛
- أن متوسط تركيز الرصاص في الغبار والتراب هو ٨٥٠ مليغرام/غرام (٥٠ - ٧٠% منها يفترض أنها ناشئة عن الرصاص الموجود في الغازولين)؛
- أن مقدار الرصاص المتساقط في الغذاء اليومي للبالغ هو ١٣ مغ/يوم، وفي أغذية الأطفال اليومية هو ٧,١ مليغرام/يوم (٨٨% منها يفترض أنه ناشئ عن الرصاص الموجود في الغازولين).

الجماعة الأوروبية

أخذ الإجراء التنظيمي النهائي لحماية صحة البشر استناداً إلى سمية الرصاص ليس على أساس الخواص السمية للرصاص رباعي الإيثيل أو الرصاص رباعي الميثيل. ويتم التعرض المباشر لدى البشر من خلال استنشاق الرصاص المنبعث في الهواء، والذي يعمل أيضاً على نقل الرصاص إلى وسائط التعرض البشري الأخرى ومنها الغبار، والتربة، والأغذية والمياه. ومنذ بداية السبعينات؛ تم اكتشاف أن احتراق مضافات الألكيل للرصاص في وقود المحركات يستأثر بالجزء الأكبر من جميع انبعاثات الرصاص. وترتفع مستويات الرصاص في الدم مع زيادة كثافة حركة المرور. وفي نفس الوقت، اتضح أن تركيزات الرصاص تزداد زيادة حثيثة في مختلف جوانب البيئة مثل الهواء والتربة من خلال صلة حميمة مع تزايد حركة المركبات ذات المحركات.

٣ - التدابير الوقائية التي طبقت بشأن هذه المادة الكيميائية

١-٣ التدابير التنظيمية للحد من التعرض

- كندا
التدبير التنظيمي الوحيد الذي أتخذ لتقليل التعرض هو تدبير تقييد الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الغازولين المرصص (المحتوي على الرصاص).
- الجماعة الأوروبية
التدبير التنظيمي الوحيد الذي أتخذ لتقليل التعرض هو تدبير تقييد الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في الغازولين المرصص (المحتوي على الرصاص).

٢-٣ تدابير أخرى للحد من التعرض**كندا**

في عام ١٩٩٤، أوصت اللجنة الاستشارية الاتحادية الإقليمية بشأن الصحة البيئية والمهنية مقدار ١٠ ملليغرام/ديسيلتر على أنه "مستوى التدخل" الوطني لمستويات الرصاص في الدم لدى الأطفال والبالغين كل على حدة، أي المستوى الذي يستحسن التدخل عنده.

الجماعة الأوروبية

في عام ١٩٧٧، استحدثت الجماعة الأوروبية توجيهاً بشأن الفحص البيولوجي للسكان عن الرصاص (77/312/EEC) وهو يرمي إلى تحديد مصادر التعرض غير المقبول للرصاص والسيطرة عليها. وفي كل دولة عضو، كان من الضروري أخذ ٥٠ عينة أو أكثر من عينات الرصاص في الدم لتحليلها لكل مليون من السكان.

مبادرات دولية

يشتمل جدول أعمال القرن ٢١ الصادر عن مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية على الالتزام بتقليل التعرض للرصاص، على الرغم من أن هذا لا يدعو تحديداً إلى إجراءات تتعلق بالرصاص في الغازولين. وفي ديسمبر ١٩٩٤، وأثناء قمة الأمريكيتين، تعهد رؤساء الدول من عدد من البلدان بوضع خطط عمل قطرية للتخلص التدريجي من الغازولين المحتوي على الرصاص في نصف الكرة الغربي.

وفي نيسان/أبريل ١٩٩٦، قدم ممثلو مؤتمر صناعة السيارات عبر الأطلنطي بشأن تنسيق النظم الدولية، وصناعة السيارات من أوروبا والأمريكيتين توصية مشتركة بخصوص معايير موحدة للسيارات إلى حكومة الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي. وذكرت هذه المجموعة أنه "كمجال للتعاون المحتمل يتعلق بالبلدان الأخرى (مثل الأسواق البازغة)" ينبغي تنفيذ التخلص التدريجي من الرصاص كخطوة ضرورية من أجل التنسيق التنظيمي.

وفي أيار/مايو ١٩٩٦، دعا البنك الدولي إلى التخلص التدريجي العالمي من الغازولين المرصص، وعرض مساعدة البلدان على تصميم جداول ممكنة للتنفيذ للتخلص التدريجي وخلق أطر للحوافز. وقد انعكست هذه المبادرة العامة في سلسلة من المشروعات النوعية، تشمل دعم العديد من الحكومات القطرية في مجالات الضرائب والأسعار وسياسات تحرير السوق لتيسير التخلص التدريجي من الرصاص.

وفي حزيران/يونيه ١٩٩٦، دعا مؤتمر الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، الموئل الثاني، إلى القضاء على الرصاص من الغازولين كهدف في جدول أعماله.

٣-٣ البدائل

من الضروري قبل أن يبحث بلد في إيجاد بدائل للاستعاضة عن الرصاص، أن يضمن أن هذا الاستخدام مفيد لاحتياجاته، وكذلك الظروف المحلية المتوقعة للاستخدام. وتقييم مخاطر المواد البديلة والضوابط اللازمة لاستخدام تلك البدائل بأمان.

كندا

يمكن توضيب وقود الأوكتين بحيث يناسب معدلات الانضباط داخل المحركات بطرق فردية أو مجتمعة:

١' زيادة التكرير الشديد للوقود البترولي، وتحويل جزيئات هيدروكربون الأوكتين المنخفضة إلى جزيئات ذات شكل مختلف، وإن كانت متشابهة كيميائياً وذات قيم أوكتين عالية عن طريق الإصلاح، والتكسير (فصل المركب إلى جزيئات أبسط) والكلية (alkylation) والمماكلة (isomerization)؛

٢' استبدال مضافات الرصاص الألكيلي (الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل)، في مزيج الوقود بمضافات أخرى، و

٣' استخدام أنواع وقود مختلفة ذات خواص انبعاثية ومضادة للخبث مرضية بدرجة أكبر من الغازولين.

وقد أعتُرف بأنه يجب تقييم التأثيرات الصحية والبيئية لهذه البدائل لتفادي استبدال مجموعة من المشاكل بمجموعة من مشاكل أخرى. وكانت الجمعية الملكية لكندا في تقريرها النهائي قد أوصت باعتبار كل من ثلاثي كربونيل المنغانيز، وبنثادينيل الميثيل الحلقي (MMT)^(١) وميثيل ثلاثي إيثيل البوتيل (MTBE)^(٢) لأهمهما بديلان مقبولان بيئياً أكثر من مضافات الرصاص الألكيلية، وكمحسنات للأوكتين في الغازولين. وقد انطبق هذا القانون على الميثانول والإيثانول المستخدم كإضافات أو عناصر للمزج، وأن كانت هناك مشكلات تقنية ينبغي التغلب عليها. وإذا كان من الضروري إجراء عملية إصلاح أو مماكبة قويتين بواسطة معامل التكرير كمحسنات للأكوتان، فقد أعتبر استخدام الهيدروكربونات العطرية أمراً محتملاً في الغازولين. ومن ثم فقد أوصت الجمعية الملكية الكندية بأن التأثيرات الصحية للبترين في الغازولين يجب فحصها مع ضرورة تحديد الحدود القصوى للتركيز المسموح به.

الجماعة الأوروبية

لم تقدم الجماعة الأوروبية معلومات عن بدائل.

على المستوى الدولي

يقوم برنامج إدارة المواد الكيميائية المشترك بين المنظمات باستعراض البدائل للرصاص في الغازولين

٣-٤ التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية

ينبغي للبلدان أن تبحث نتائج هذه المعلومات في سياق ظروفها القطرية الخاصة.

كندا

طبقت كندا هذه القواعد التنظيمية في عام ١٩٧٣ لأول مرة للحد من تركيزات الرصاص في الغازولين. ونتيجة لشواغل صحية وبيئية، تم تعديل هذه القواعد التنظيمية من وقت لآخر، وبغرض زيادة تقليل محتوى الرصاص والتعرض. انخفض تركيز الرصاص في النهاية طبقاً للجدول التالي:

- ابتداء من ١ تموز/يوليه ١٩٧٤، كان الحد الأقصى لتركيز الرصاص المبدئي في الغازولين هو ١٣ مغ/ل كغازولين خال من الرصاص.
- وابتداء من الأول من كانون الثاني/يناير ١٩٧٦، تم تحديد التركيز الأقصى للرصاص في الغازولين الذي أضيف إليه الرصاص أثناء علمية الإنتاج (الغازولين المرصص) لـ ٧٧٠ مغ/ل. ولم ينطبق هذا التقييد على الغازولين المستخدم في الطائرات.

(١) في عام ١٩٩٧، أصدر البرلمان الكندي قانوناً بحظر [استيراد والنقل بين الولايات] لمضاف الغازولين MMT، وقد طعنت مؤسسة إينيل، وهي الجهة المصنعة للـ MMT في الحظر برفع قضية على الحكومة. وقد كانت هذه القضية ممكنة عندما وقعت كندا على اتفاقية التجارة الحرة مع أمريكا الشمالية (NAFTA). وكنسوية، وافقت الحكومة على سحب الحظر.

(٢) وتلا ذلك وضع MTBE على قائمة المواد ذات الأولوية الأولى. ولهذا السبب أُجري تقييم شامل بموجب قانون حماية البيئة الكندية لتحديد سمية هذه المادة. وخلص تقرير التقييم إلى أن التركيزات المتوقعة من MTBE في كندا لا تمثل خطراً على البيئة أو على البيئة التي تعتمد عليها حياة الإنسان، أو على حياة الإنسان أو صحته.

• اعتباراً من ١ كانون الثاني/يناير ١٩٨٧، جعل الحد الأقصى لتركيز الرصاص في الغازولين الذي أضيف إليه الرصاص أثناء عملية الإنتاج (الغازولين المرصص) ٢٩٠ مغ/ل. ومرة أخرى لم ينطبق هذا التقييد على الغازولين المستخدم في الطائرات.

• ومنذ الأول من كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٠، حدد متوسط تركيز الرصاص في الغازولين المرصص المنتج في كندا عند ٢٦ مغ/ل بحد تركيز أقصى قدره ٣٠ مغ/ل. أما الحد الأقصى لتركيز الغازولين المرصص المستورد إلى كندا فحدد ٢٦ مغ/ل. ويقتصر استخدام الغازولين المحتوي على الرصاص على استخدامات محددة. أما بالنسبة لجميع الأغراض الأخرى؛ فإن محتوى الرصاص في الغازولين يقتصر على ٥ مغ/ل. وهذه القيود لا تنطبق على الغازولين المستخدم في الطائرات. وهي لا تنطبق كذلك حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢^(٣)، ولا على الغازولين المستخدم في مركبات المسابقات عالية الأداء. وقد تم تحديد هذه المتطلبات في القواعد المنظمة للغازولين (SOR/90-247) والتعديلات اللاحقة.

وقد كان من المتوقع أن يتكلف تخفيض الرصاص في الغازولين إلى ٢٩٠ مغ/ل اعتباراً من الأول من كانون الثاني/يناير ١٩٨٧ التكاليف التالية:

- زيادة رأس مال التكرير وتكاليف التشغيل نتيجة لزيادة متطلبات التجهيز؛ و،
 - تكاليف الإخراج من الخدمة نتيجة لإغلاق أو فك مصانع مضافات الرصاص، أو تفكيكها.
- وكان من المتوقع أن تتفاوت هذه التكاليف من ١١٤ مليون دولار إلى ٤٥٢ مليون دولار (بالدولارات الكندية في ١٩٨٣) تبعاً للافتراضات المقدمة.

يضاف إلى ذلك أن انخفاض الطلب على المضافات إلى الرصاص يتوقع له أن يحدث انخفاضاً في الطلب على الرصاص المكرر الأولي (مقابل الرصاص الثانوي/المعاد تدويره). وفي عام ١٩٨١ استأثر تصنيع المضافات للرصاص بنحو ٥٦٪ من إجمالي إنتاج الرصاص المكرر الأولي الكندي. وكان من المتوقع أن يؤدي إنتاج الرصاص المكرر الأولي الذي يذهب كمضافات للرصاص أن ينخفض قدره ١٠،٥٪. ومن ثم فإنه كان من المتوقع إغلاق مصنع أو مصنعين يقومان بتصنيع مضافات الرصاص.

وكان من المتوقع كذلك أن يحدث تأثير على قطاع العمالة أيضاً. ففقدان فرص العمل في صناعة مضافات الرصاص كان من المتوقع أن تزيد عن فرص العمل التي تحققت في صناعة تكرير البترول (١٥٨ مقابل ١٠٠).

أما التوزيع المتوقع للمنافع الناتجة عن تطبيق حد ١٩٠ مغ/ل فيتكون من خفض الرصاص في انبعاثات السيارات، مما ينتج عنه انخفاض في تركيز الرصاص لدى البشر. أما انخفاض الانبعاثات أو انخفاض العادم من ١٩٨٧ إلى ٢٠٠٦ فيقدر بـ ٨٠٠ ٧١ طن. ولم تقدر قيمة نقدية للصحة البشرية في توزيع المنافع هذا.

ومن التكاليف المتوقع أن تنشأ عن القواعد المنظمة للغازولين (SOR/90-247) تكاليف تتعلق برأس المال وتكاليف تتعلق بالتشغيل لدى معامل التكرير. وقد جعلت القواعد المنظمة لمركبات الخدمة الخفيفة منذ ١٩٨٧ استخدام الوقود غير المحتوي على الرصاص أمراً إجبارياً لمركبات الخدمة الخفيفة. وقد أدى هذا المطلب إلى حد كبير إلى تركيز الطلب على

(٣) تم تمديد أعمار سيارات السباق عالية الأداء، في الآونة الأخيرة، حتى ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨، المرجع: الأنظمة المعدلة للوائح الغازولين (SOR/2003-106).

الغازولين غير المرصص. ومن المتوقع أن تؤدي قواعد تنظيم الغازولين (SOR/90-247) إلى مواصلة تزايد الطلب. ويقدر بأن صناعة تكرير البترول قد أنفقت نحو ٥٠٠ مليون دولار (بالدولارات الكندية عام ١٩٨٤) لاستكمال برنامج تحديث يستجيب للزيادة المتوقعة في الطلب على الغازولين غير المرصص نتيجة للقواعد المنظمة لمركبات الخدمة الخفيفة. ولمواجهة الزيادة الناتجة عن القواعد المنظمة للغازولين، فقد قدر أن صناعة تكرير النفط سوف تتكبد تكاليف إضافية في حدود ١٠٠ مليون دولار. ويُظن أن معظم هذا المبلغ يمثل مدفوعات فوائد ناتجة عن تقديم موعد استكمال برامج تحديث التكرير بعامين أو بثلاثة أعوام.

وقدرت الصناعة بأن التسريع في القضاء على مضافات الرصاص سوف يزيد تكاليف الإنتاج لدى معامل التكرير بنحو ١٢٠ مليون دولار سنوياً نتيجة لاستخدام مكونات مزج الأوكتانول بدرجة أعلى وتشغيل عمليات توليد بشدة أكبر لدى معامل التكرير. ومع ذلك فإن من المتوقع أن تنخفض تكاليف التشغيل الإضافية مع استكمال التحديث والارتقاء بهذه المصانع، واستخدام أحدث عمليات التكرير.

وقد قدر أنه عقب ١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٠، سوف تنخفض انبعاثات الرصاص من احتراق الغازولين إلى نحو ١٢ طناً في السنة.

ومن المتوقع للتعديل الرامي إلى إعفاء مركبات السباق عالية الأداء حتى ٢٠٠٢ أن يولد بعض التكاليف. حيث أن البائعين والمستوردين يسوف يتكبدون تكاليف معينة مرتبطة بإمسك الدفاتر والسجلات. ومن المقدر أن تصل هذه التكاليف إلى ١٢ ألف دولار في السنة (دولار كندي، ١٩٩٤). وكان من المعتقد أن يتكبد ملاك المركبات تكاليف مرتبطة بالحصول على خطاب اعتماد. وتحدد هذه التكلفة بـ ٨٠٠٠ دولار إجمالياً (بالدولارات الكندية، ١٩٩٤). وقد أزيل فيما بعد شرط الحصول على خطاب اعتماد.

ومن ناحية أخرى، فإن من المتوقع للإعفاء أن يولد منافع للصناعة. ومن المنافع المتوقعة نتائج اقتصادية محلية ناتجة عن استمرار احتفاليات السباقات المهمة في كندا. وقد قدر بأن احتفاليات السباق في ١٩٩٦ ولدت نحو ٤٤ مليون دولار (بالدولارات الكندية، ١٩٩٦) في شكل بيع تذاكر ووقود. ومن هذه الإيرادات المباشرة، قدر أن قطاع السباق سوف يولد نشاطاً اقتصادياً غير مباشر تتراوح قيمته بين ٨٨ مليون و ١١٠ ملايين دولار (محسوبة بالدولارات الكندية لعام ١٩٩٦ كل سنة). ومن المتوقع لتمديد هذا الحد الزمني حتى ٢٠٠٢ أن يزيل عدم اليقين عن الناحية التنظيمية. وبصفة كلية، فإن التأثيرات الاقتصادية الناتجة عن أجهزة التصريح بإجراء السباقات سوف تزيد بنحو ٢,٥ مليون دولار في صورة إيرادات مباشرة. وخمسة ملايين دولار كإيرادات غير مباشرة و ٩٠ فرصة عمل.

أما الحد الزمني لتقديم طلبات التعديل فيتوقع أن تعطي لمنتجي الغازولين الوقت لتطوير غازولين مقبول حال من الرصاص لاستخدامه في مركبات السباق.

الجماعة الأوروبية

لم يتم إجراء تقييم تفصيلي للتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية.

٤ - المخاطر والأخطار على صحة الإنسان والبيئة

٤-١ تصنيف الأخطار

مركز البحوث الزراعية الدولية	لا يمكن تصنيفه كمسبب للسرطان للإنسان (المجموعة ٣)
الجماعة الأوروبية	س + (سمي للغاية)
(طبقاً للتوجيه 67/548/EEC)	ن + (خطير على البيئة)
R61	قد يلحق الأذى بالأجنة البشرية
R26/27/28	سمي للغاية إذا تم استنشاقه، أو مع ملامسة الجلد إذا تم ابتلاعه
R33	خطر للتأثيرات التراكمية
R50/53	سمي للغاية للكائنات المائية، وقد يسبب تأثيراً معاكساً طويل الأمد في البيئة المائية
R62	خطر احتمالي يؤدي إلى الإضرار بالخصوبة

٤ - ٢ حدود التعرض

مستويات الرصاص في الدم التي تحددها منظمة الصحة العالمية (منذ ١٩٨٠): ٢٠ ميكروغرام/ديسيلتر

٤-٣ التعبئة ووضع البيانات

لجنة خبراء نقل السلع الخطرة التابعة للأمم المتحدة تصنف هذه المواد الكيميائية في :

رتبة الخطر	س (سمي) + الرمز
ومجموعة التعبئة	R: 26/27/28-33
بالنسبة للرصاص رباعي الإيثيل	S: 13-26-36/37-45
	رتبة الخطر لدى الأمم المتحدة : ٦،١
	مجموعة التغليف لدى الأمم المتحدة: الأولى
رتبة الخطر	س (سمي) + الرمز
ومجموعة التعبئة	R : 61-26/27/28-33

بالنسبة للرصاص رباعي
الميثيل
S : 53-45
رتبة الخطر لدى الأمم المتحدة : ٦،١
مجموعة التغليف لدى الأمم المتحدة: الأولى
الرمز الخاص بالسلع
الخطرة البحرية الدولية
IMO ٦،١
بطاقة النقل الطارئ
TEC (R)-157

٤-٤ الإسعافات الأولية

ملحوظة: النصيحة التالية تستند إلى المعلومات المتاحة وقت النشر. وتقدم هذه النصيحة للمعلومية فقط وليس الغرض منها أن تحب أي بروتوكولات وطنية خاصة بالإسعافات الأولية. في جميع الحالات قم باستشارة طبيب (شخص مرخص له بممارسة الطب). الاستنشاق: هواء نقي، الراحة. الاستنشاق الصناعي إذا أشير بذلك. الجلد: أزل الملابس الملوثة، أغسل الجلد جيداً بالماء والصابون. العينان: أولاً أغسلهما بقدر كبير من الماء لعدة دقائق (ثم أزل العدسات اللاصقة إذا كان ذلك ممكناً بسهولة). إزدراد الطعام: مضمض الفم، حاول التقيؤ (فقط بالنسبة للأشخاص غير فاقد الوعي). قدم قدراً كبيراً من الماء للشرب. للحصول على المزيد من المعلومات أرجع إلى الموقع الشبكي للفريق الحكومي الدولي المعني بالسلامة الكيميائية (بطاقات السلامة الدولية الكيميائية) على www.inchem.org/pages/icsc.html

٤-٥ إدارة النفايات

لا ينطبق.

المرفقات

المرفق ١ مزيد من المعلومات عن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل

المرفق ٢ تفاصيل بشأن الإجراءات التنظيمية النهائية

المرفق ٣ عناوين السلطات المحلية المعنية

المرفق ٤ مراجع

نص استهلاكي للمرفق الأول

تعكس المعلومات المقدمة في هذا المرفق الخلاصات التي توصلت إليها الأطراف المخطّرة، كندا والجماعة الأوروبية. وتمّ تجميع المعلومات المقدمة من هذه الأطراف بشأن الأخطار والمخاطر وقدمت معاً. وتستند هذه المعلومات إلى الوثائق التي استخدمت كمراجع في الإخطارات لدعم تدايبرها التنظيمية النهائية، وتشتمل على استعراضات دولية. أُبلغ الإخطار من كندا لأول مرة في نشرة الموافقة المسبقة عن علم العدد ١٢ بتاريخ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، والإخطار من الجماعة الأوروبية في نشرة الموافقة المسبقة عن علم العدد ١٦ في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢. يتم إطلاق الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل في البيئة بالدرجة الأولى عن طريق الإنبعاثات البخارية من الغازولين غير المحروق الذي يبقى في المركبات (الكاربوراتيرات) أو في صهاريج الوقود، والمقادير المفقودة أثناء عمليات الملء بالبتزين، والإنسكابات العَرَضية، أو أثناء الإنتاج. ومع ذلك فنتيجة لعملية الاحتراق، يكون الرصاص المنبعث من عادم المركبات في شكل Pb غير عضوي (أملاح) أو يتحول إلى رصاص غير عضوي. نتيجة لذلك، وضعت القيود والحظر على الغازولين المحتوي على الرصاص استناداً إلى التأثيرات الضارة للرصاص غير العضوي وليس الرصاص الألكيلي. ولأجل هذه الغاية، فإن الكثير من البيانات الواردة في هذا المرفق تركز على خصائص وتأثيرات الرصاص أكثر من تركيزها على الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل.

المرفق ١ - مزيد من المعلومات عن الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل

الخصائص الفيزيائية - الكيميائية		١
الرصاص رباعي الميثيل	الرصاص رباعي الإيثيل	١-١ الاسم
$Pb(CH_3)_4$	$Pb(C_2H_5)_4$	٢-١ التركيب
سائل لزج عديم اللون، ذو رائحة مميزة. يمكن أن تُصبغ مخاليطه التجارية بالألوان الأحمر، البرتقالي، أو الأزرق.	سائل لزج عديم اللون، ذو رائحة مميزة. يمكن أن تُصبغ مخاليطه التجارية بالألوان الأحمر، البرتقالي، أو الأزرق.	٣-١ الشكل والقوام
-27.5 °C	-136.8 °C	٤-١ نقطة الذوبان
١١٠ درجة مئوية (عند ١,٣٣ كيلوباسكال)	٢٠٠ درجة مئوية (يبدأ التحلل)	٥-١ نقطة الغليان
٢,٠	١,٧	٦-١ الكثافة النسبية (الماء = ١)
3.0 kPa at 20 °C	0.027 kPa at 20 °C	٧-١ ضغط البخار
38 °C (open cup)	77 °C	٨-١ نقطة الوميض
	1.8	٩-١ حدود الانفجار (النسبة المئوية للحجم في الهواء)
الخصائص السمية		٢
إن أحد المصادر الرئيسية لتعرض الإنسان للرصاص هو من خلال مركبات الرصاص غير العضوية المنبعثة من عملية الإحتراق كنتيجة مباشرة لإستخدام الرصاص الألكيلي كإضافة للغازولين. والرصاص المنبعث من عادم السيارات يكون في الأساس على شكل جسيمات غير عضوية (مثل كلوروبروميد الرصاص)، مع كميات ضئيلة (أقل من ١٠% من إجمالي الإنبعاثات) في صورة أبخرة الرصاص العضوي (الجمعية الملكية لكندا، أيلول/سبتمبر ١٩٨٦). لذا فإن الجدل بشأن الخصائص السمية يتركز على المخاطر على الصحة البشرية المرتبطة بالتعرض للرصاص، والرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل.		١-٢ عام
أبلغ البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية (١٩٩١) بأن التسمم بمركبات الرصاص العضوية يؤدي بصفة رئيسية إلى تأثيرات حادة على الجهاز العصبي		١-١-٢ أعراض التسمم

المركزي. وقد يحدث التسمم نتيجة إمتصاص كمية كافية من الرصاص، سواء في فترة قصيرة بمعدلات عالية أو على فترات طويلة وبمعدل أقل.

والظواهر المعتدلة للتسمم هي: الأرق والتهيج العصبي، الغثيان، القيء المصحوب برعشة، ردود الفعل الزائدة، التقلصات العضلية، بطء القلب، إرتفاع الضغط الشرياني، وإنخفاض حرارة الجسم. وتؤدي الحالات الأكثر خطورة إلى أعراض التخبط الكامل، الهوس، الترنح، الهلوسة، نشاط عضلي مفرط، ونوبات تشنجية عنيفة، والتي قد تنتهي بغيوبة ثم الوفاة.

الإمتصاص: إن تناول العارض أو المتعمد لمركبات الرصاص الألكيلي عن طريق الفم يمكن أن يحدث، ولكنه لا يحدث كثيراً. بينما يعتبر إستنشاق أبخرة مركبات الرصاص الألكيلي هو المسلك الرئيسي لدخول الجسم. ويعتبر الإمتصاص عن طريق الجلد مسلكاً فعالاً لدخول مركبات الرصاص العضوية (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١).

٢-١-٢ الامتصاص،
الانتشار، الإفراز،
التمثيل الغذائي في
الكائنات البشرية

طبقاً للجمعية الملكية لكندا (أيلول/سبتمبر ١٩٨٦)، فإن إمتصاص جسم الإنسان للرصاص يعتمد على عوامل كثيرة. فيكون الإستعداد لدى الأطفال للإمتصاص والإحتفاظ أكبر منه لدى البالغين، خاصة عن طريق المعدة. كما توجد أدلة على أنه يمكن أن يختلف إمتصاص الرصاص طبقاً لإختلاف الجنس. وعموماً، فإن كلا من حالة النمو والغذاء يلعبان دوراً في إمتصاص ومدى سمية الرصاص.

وبالإضافة إلى ذلك، أشارت منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥) إلى أنه طبقاً للخاصية الكيميائية، حجم الجسم، والقابلية للذوبان في سوائل الجسم، فإن حوالي ٥٠% من مركبات الرصاص المستنشقة يمكن إمتصاصها. ويتم إبتلاع بعض الدقائق المستنشقة من خلال التصفية المخاطية من المسار التنفسي. وفي حيوانات التجارب والكائنات البشرية، يتأثر إمتصاص الرصاص من المسار المعدي المعوي بالطبيعة الفيزيائية - الكيميائية للمادة التي تم تناولها، وبجالة النمو، ونوع الغذاء المستهلك. أما بالنسبة للبالغين من البشر فيتم إمتصاص ١٠% تقريباً من الرصاص الذي يتم تناوله؛ وتكون هذه النسبة أكبر في ظروف الصيام. بينما تبلغ كمية الرصاص الممتص من الغذاء بالنسبة للأطفال والأطفال الصغار حوالي ٥٠%، على الرغم من أن معدلات إمتصاص الرصاص من الغبار/التراب وذرات الطلاء يمكن أن تكون أقل حسب التوافر البيولوجي. ويمكن للأغذية الفقيرة في محتواها من الكالسيوم، الفوسفات، السليسيوم أو الزنك أن تؤدي إلى زيادة في إمتصاص الرصاص. كما يؤثر كل من الحديد وفيتامين دال على إمتصاص الرصاص.

تستخدم مستويات الرصاص في الدم (PbB) كقياس لدرجة التركيز داخل الجسم وللجرعات الممتصة (داخلياً) من الرصاص. تأخذ العلاقة بين رصاص الدم وتركيز الرصاص في مصادر التعرض شكل منحني (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥).

الانتشار: ينتشر الرصاص في الإنسان طبقاً لنمط حركي صيدلاني مكون من ثلاثة أقسام. لا ينتشر الرصاص في الجسم بانتظام بمجرد إمتصاصه (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١). في البداية يكون هناك إمتصاص سريع في الدم وفي الأغشية، يستتبعه إعادة إنتشار أبطأ في العظام (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥). يمثل الدم والأغشية قسم التجميع النشط، بينما تمثل العظام قسم التخزين. وينتشر الرصاص في الظهارة الأنبوية للكلية وفي الكبد. كما تتم إعادة للإنتشار من خلال الترسيب في العظام، الأسنان والشعر. وتحتوي العظام الطويلة على رصاص أكثر ويتم تخزين حوالي ٩٥% من رصاص الجسم في الهيكل العظمي. كما يتجه الجزء الأكبر من الرصاص المنتشر إلى الهيموجلوبين في كرات الدم الحمراء، والتي يزيد تركيز الرصاص فيها عن البلازما بحوالي ١٦ مرة (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١).

ونتيجة لدورة نصف العمر الطويلة نسبياً للرصاص في العظام، فإن هذا القسم يعمل كمصدر للرصاص من الباطن للأقسام الأخرى ولفترات طويلة وذلك بعد توقف التعرض (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥). يمكن أن ينتقل هذا الرصاص من العظام أثناء الحمل. كما ينتقل الرصاص بسهولة من الأم إلى الجنين من خلال المشيمة (تكون مستويات الرصاص في دم الحبل السري إلى حد كبير قريبة جداً من مستويات الرصاص في دم الأم). لذا، فإن تعرض الأم الحامل للرصاص، حتى في طفولتها، يمكن أن يؤثر على أطفالها (البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ١٩٩٨).

الإفراز: أقرت منظمة الصحة العالمية (١٩٧٧) أن التخلص من الرصاص من الجسم يتم بصفة أساسية عن طريق البول (حوالي ٧٦% تقريباً) ومن خلال المسار المعدي المعوي (حوالي ١٦%). بينما يتم إفراز الباقي (٨%) بواسطة مسالك متنوعة (العرق، تقشر الجلد، سقوط الشعر) والتي لا يعرف عنها إلا التزر اليسير. وتكون كميات الفقد في اليوم كما يلي:

- البول: ٣٨ ميكروغرام
- المسار المعدي المعوي: ٨ ميكروغرام
- الشعر، الأظافر، العرق، مسارات أخرى: ٤ ميكروغرام

تتأثر الكمية التي تُفرز من خلال أي من هذه المسارات بالعمر وخصائص التعرض وتعتمد كذلك على النوع (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥).

التمثيل الغذائي: تتحول مركبات الرصاص الألكيلي إلى مشتقات ثلاثية الألكلة من خلال حل الألكلة في الكبد. ويعتبر كل من الرصاص رباعي الإيثيل والرصاص رباعي الميثيل مادتين غير سامتين في الأساس، ولكنهما يتحولان إلى مركبات رصاص أخرى. بداية، يتحول الرصاص رباعي الإيثيل في الأساس إلى رصاص ثلاثي الإيثيل، وجزئياً إلى رصاص غير عضوي. وينخفض بعد ذلك ولكن ببطء تركيز الرصاص ثلاثي الإيثيل في أعضاء الجسم. حتى أنه بعد عدة أيام، لا يوجد إنخفاض كبير. يتشابه سلوك الرصاص رباعي الميثيل في هذا الصدد مع الرصاص رباعي الإيثيل تشابهاً كبيراً. في الغالب، يعتبر الرصاص رباعي الميثيل أقل كثيراً في السمية لأنه يتحول إلى صورة سامة ثلاثية الألكلة بمعدل أبطأ بكثير مما يحدث في الرصاص رباعي الإيثيل. تم إستخلاص تفاصيل التمثيل الغذائي للرصاص الألكيلي من دراسات تمت على الحيوانات ولم تُحدد بعد بالنسبة للإنسان (منظمة الصحة العالمية، ١٩٧٧).

٢-٢ السمية

١-٢-٢ التأثيرات الصحية على الكائنات البشرية الناجمة عن التعرض للرصاص

من الثابت أن الرصاص يعتبر مادة كيميائية شديدة السمية بلا أي فائدة فسيولوجية معروفة (البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ١٩٩٨). يؤثر الرصاص بالسلب على العديد من أعضاء وأجهزة الجسم، مع تغيرات دون خلوية وتأثيرات عصبية متطورة تبدو الأكثر تأثيراً (منظمة التعاون والتنمية في المجال الإقتصادي، ١٩٩٣). وتعتمد تأثيراته على عدة عوامل، بعضها جيني (مثل إستعداد الفرد أو السلالة)، والبعض الآخر على (حالة النمو، الوضع الإجماعي - الإقتصادي)، بينما يعتمد البعض الآخر على الصورة الكيميائية للرصاص (عضوي أو غير عضوي) وعلى كمية وزمن التعرض (الجمعية الملكية لكندا، أيلول/سبتمبر ١٩٨٦).

وأفادت منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥) بأن التأثيرات على المستوى دون الخلوي، علاوة على التأثيرات على مجمل وظائف الجسم، قد تم ملاحظتها وأنها تتراوح من منع نشاط الإنزيمات إلى إنتاج تغيرات في الشكل والوفاة. وتحدث هذه التغيرات من خلال نطاق واسع من الجرعات، وبصفة عامة فإن الإنسان في مرحلة النمو يكون أكثر تعرضاً لهذه التغيرات من البالغ.

تبين أن للرصاص تأثيرات على الكثير من العمليات البيوكيميائية؛ خاصة، أنه قد تم دراسة تأثيراته على تكوين الدم على مدى واسع في كل من البالغين والأطفال. وتلاحظ زيادة مستويات مصل الفرفرين الأولي في كرات الدم الحمراء وزيادة إفراز الفرفرين البرازي والحامض السكري الأميني دال في البول

عند زيادة تركيز الرصاص في الدم. كما تلاحظ منع نشاط إنزيم نزع إمامة الحامض السكري الأميني دال وإنزيم ديهيدروبيوتيرين رذكتاز عند المستويات الأقل. وقد أدت تأثيرات الرصاص على جهاز إنتاج الدم إلى انخفاض في تكوين الهيموغلوبين، وبالتالي تلاحظ إصابة الأطفال بالأنيميا عند تركيزات للرصاص في الدم أكبر من ١,٩٢ ميكروجزي/لتر (٤٠ ميكروغرام/ديسيلتر).

ولأسباب خاصة بالأعصاب، التمثيل الغذائي والسلوك، يعتبر الأطفال أكثر تعرضاً لتأثيرات الرصاص من البالغين. تم إجراء دراسات وبائية شاملة وأخرى ذات منظور مستقبلي لتقييم إلى أي مدى يؤثر التعرض للرصاص الموجود في البيئة على الوظائف الفسيولوجية للجهاز العصبي المركزي. وقد تبين أن للرصاص علاقة بإضعاف الوظائف السلوكية العصبية لدى الأطفال.

وُجد أن تعرض العمال للرصاص لفترة طويلة يؤدي إلى إضعاف الوظائف السيكولوجية والسلوكية العصبية. وقد تبين أن الثوابت الكهروكيميائية مؤشرات مفيدة للتأثيرات دون السريرية للرصاص في الجهاز العصبي المركزي.

ومن المعروف أن الأمراض العصبية الطرفية تحدث نتيجة للتعرض طويل الأجل لمستويات عالية من الرصاص في مكان العمل. وقد تلاحظ تأخر في سرعة العصب في توصيل الإندفاعات عند مستويات التعرض الأقل. وقد وجد أن هذه التأثيرات يمكن أن تتلاشى في الغالب بعد توقف التعرض، ويعتمد ذلك على العمر وعلى فترة التعرض.

ويعتبر تأثير الرصاص على القلب غير مباشر ويحدث من خلال الجهاز العصبي اللاإرادي؛ وليس له تأثير مباشر على عضلة القلب. وتشير الأدلة المتجمعة من الدراسات التي تمت على البالغين في التجمعات السكانية إلى ارتباط ضعيف جداً بين تركيز الرصاص في الدم وبين ضغط الدم الإنقباضي وضغط الدم التمديدي. مع مراعاة الصعوبات الخاصة بظهور عوامل الخلط ذات الصلة، فإنه لا يمكن تحديد علاقة سببية من هذه الدراسات.

من المعروف أن الرصاص يسبب ضرراً أنبوبياً كلوياً أدنى، يتسم بزيادة الحمض الأميني في البول، ونقص الفوسفات في الدم مع زيادة نسبية للفوسفات والسكر في البول مصحوبة بأجسام محتوية على نويات، تغيرات في الحبيبات الخيطية بالسيتوبلازم وتضخم الخلايا الظهارية الأنبوبية الدنيا. وقد تلاحظ ظهور التأثيرات الأنبوبية بعد التعرض لفترات قصيرة نسبياً، وهي بوجه عام قابلة للتلاشي، في حين أن التغيرات الخاصة بالتصلب والتليف الخلالي، التي تؤدي إلى انخفاض في وظائف الكلى والفشل الكلوي محتمل، وتحتاج إلى تعرض مزمن لمستويات عالية من الرصاص. كما تلاحظ إزداد خطر الإصابة بالأمراض الكلوية لدى العمال عند مستوى رصاص في الدم أكبر من ٣ ميكروجزي/لتر

(حوالي ٦٠ ميكروغرام/ديسيلتر). وقد شوهدت التأثيرات الكلوية مؤخرًا بين التجمعات السكانية العامة عند قياس مؤشرات أكثر حساسية للوظائف. تعتبر تأثيرات الرصاص على التكاثر بالنسبة للذكور قاصرة على شكل الحيوانات المنوية وأعدادها. بينما في الإناث، فقد نُسبت بعض النتائج السلبية في الحمل إلى الرصاص. وقد أظهرت بعض الدراسات الوبائية، وليس كلها، ارتباطاً بين الجرعة وحالات الوضع المبكرة وبين بعض المؤشرات الخاصة بنمو ونضج الجنين عند مستويات لرصاص الدم تبلغ ٧٢, ميكروجزي/لتر (١٥) ميكروغرام/ديسيلتر) أو أكثر (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الإقتصادي، ١٩٩٣).

تعتبر الأدلة على سرطنة الرصاص ومركبات الرصاص غير العضوية العديدة للإنسان غير كافية (منظمة التعاون والتنمية في المجال الإقتصادي، ١٩٩٣). في الفئران، شوهدت أورام كلوية عند مستويات غذائية بلغت ٥٠٠ ميلليغرام رصاص/كغ، والتي تعادل مستويات لرصاص الدم قيمتها ٨٠ ميكروغرام/ديسيلتر. لم تُشاهد أي أورام عند مستويات غذائية قيمتها ٢٠٠ ميلليغرام رصاص/كغ أو أقل (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥).

طبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية لعام ١٩٩٥، لم يظهر للرصاص أي تأثيرات ضارة على الجلد، العضلات أو على الجهاز المناعي.

إن البديل الأكثر إستخداماً للجرعة الممتصة هو التركيز الكلي للرصاص في الدم.

العلاقة بين التعرض والجرعة

٢-٢-٢

وأفادت منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥) بأن العلاقة بين مستوى الرصاص في الدم والمتحصل من الرصاص تأخذ شكل منحني على نطاق واسع من قيم الرصاص في الدم. إستناداً إلى دراسة أُجريت على ١٧ طفلاً، فقد تم تحديد العلاقة بين مستوى الرصاص في الدم والمتحصل من الرصاص من الغذاء — ٠,٠٧٧ ميكروجزي/لتر (١٦, ميكروغرام/ديسيلتر) لكل ميكروغرام رصاص متحصل في اليوم الواحد لمستوى متوسط من الرصاص في الدم يساوي ٤,٨ ميكروجزي/لتر (١٠ ميكروغرام/ديسيلتر) تقريباً.

تنطبق معظم الدراسات الخاصة بالعلاقة بين مستوى الرصاص في الدم والتعرض للرصاص على مصدر بيئي واحد، مثل الهواء، الغذاء، الماء أو التربة/الغبار. وفيما يلي موجز عن العلاقة بين المستوى المتوسط للرصاص في الدم والمتحصل من الرصاص من الأوساط البيئية كل على حدة:

البالغون ^أ	الأطفال ^أ	الوسط ^ب
٠,٠٧٩ ميكروجزي	٠,٠٩ ميكروجزي	الهواء ^(ب)
رصاص/لتر لكل ميكروغرام	رصاص/لتر لكل	

ميكروغرام رصاص/م ^٣	رصاص/م ^٣ (١,٦٤)	
١,٩٢ ميكروغرام	ميكروغرام رصاص/ديسيلتر)	
رصاص/ديسيلتر)		
		الماء
	٠,٠٠٣ ميكروجزي	
	رصاص/لتر لكل ميكروغرام	
	رصاص/لتر (٠,٠٦) ميكروغرام	
	رصاص/ديسيلتر)	
	٠,٠٠٢ - ٠,٠٠٣ ميكروجزي	
٠,١ ميكروجزي	رصاص/لتر لكل	الغذاء ^(ب)
ميكروغرام رصاص/يوم	رصاص/لتر لكل ميكروغرام	
١,٦ ميكروغرام	رصاص/يوم (٠,٠٤ - ٠,٠٦	
رصاص/ديسيلتر)	ميكروغرام رصاص/ديسيلتر)	
	٠,٠٩ ميكروجزي	الغبار ^(ب)
	رصاص/لتر لكل ١٠٠٠	
	ميكروغرام رصاص/غرام	
	١,٨ ميكروغرام	
	رصاص/ديسيلتر)	
	١,١ ميكروجزي	التربة ^(ب)
	رصاص/لتر لكل ١٠٠٠	
	ميكروغرام رصاص/غرام	
	٢,٢ ميكروغرام	
	رصاص/ديسيلتر)	

(أ) قُدمت هذه البيانات للأغراض التوضيحية فقط لتوضيح أن العلاقات تأخذ شكل منحني في الطبيعة وتعتبر مبادئ توجيهية على مدى واسع، حيث لن يتم تطبيقها عند مستويات تعرض أقل أو أعلى.

(ب) تم الحصول على قيم تتراوح بين ١٤٤، إلى ٢٤، ميكروجزي رصاص/لتر أو ٣-٥ ميكروغرام رصاص/ديسيلتر لكل ميكروغرام/م^٣ عند النظر إلى المساهمة غير المباشرة من خلال الترسيب على الغبار/التربة.

(ج) توصف العلاقة بين الهواء والرصاص في الدم بأنها علاقة على شكل منحني ذات ميل بين ٠,٢ و ٠,٨، ميكروغرام/م^٣ من الهواء. ويعتبر هذا الميل متغيراً ولكنه أقل من الميل الخاص بالكائنات البشرية في البيئة العامة، والذي يتراوح بين ١,٦ و ١,٩ ميكروغرام/م^٣.

مستوى الرصاص في الدم	التأثيرات السمية على البالغين (البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ١٩٩٨)	العلاقة بين الجرعة والتأثير	٣-٢-٢
١٠٠- ١٢٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الجهاز العصبي: الإعتلال الدماغي السريري الصريح		
١٠٠-٤٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الكلية: الضمور وإلتهاب الكلية الخلالي		
٦٠-٤٠ ميكروغرام/ديسيلتر	المعدى المعوي: المغص		
٥٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الأنيميا		
٥٠-٤٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الجهاز التناسلي: ضعف الحيوانات المنوية، ضمور الخصية		
٤٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الجهاز العصبي: تأثر حاصل الذكاء/القدرة على التعلم، عجز الجهاز الحسي		
أقل من ٧ ميكروغرام/ديسيلتر	القلب والأوعية الدموية: إرتفاع الضغط		
٣٠-٣ ميكروغرام/ديسيلتر	بيوكيميائي (تغيرات خاصة بالإنزيمات)		
مستوى الرصاص في الدم	التأثيرات السمية على الأطفال (البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ١٩٩٨)		
١٢٠-٨٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الكلية: الضمور وإلتهاب الكلية الخلالي		
١٠٠-٨٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الجهاز العصبي: الإعتلال الدماغي السريري الصريح		
١٠٠-٦٠ ميكروغرام/ديسيلتر	المعدى المعوي: المغص		
٤٠-٢٠ ميكروغرام/ديسيلتر	الأنيميا		

<p>بيوكيميائي: تغيرات خاصة (بالإنزيمات) أقل من ١٠ ميكروغرام/ديسيلتر</p>	<p>٤-٢-٢ موجز للسمية في الثدييات وتقييم عام</p>
<p>الجهاز العصبي: إنخفاض متحصل الذكاء/القدرة أقل من ١٠ ميكروغرام/ديسيلتر على التعلم</p>	
<p>تم دراسة سمية الرصاص بالنسبة للحيوانات، بما في ذلك، الثدييات بطريقة مكثفة. طبقاً لإستعراض منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)، في جميع الحيوانات العملية التي أجريت عليها الدراسات، بما في ذلك الثدييات الرئيسية من غير الإنسان، تبين أن الرصاص يسبب تأثيرات ضارة على أعضاء وأجهزة عديدة، بما في ذلك أجهزة إنتاج الدم، الأعصاب، الكلوية، القلي الوعائي، التناسلي والمناعي. كما يؤثر الرصاص على العظام، كما تبين أن الرصاص مُسرطن بالنسبة للفئران والفئران الصغيرة.</p>	
<p>٥-٢-٢ السمية الحادة للرصاص الألكيلي</p>	
<p>يعتبر التسمم الحاد الناجم عن التعاطي عن طريق الفم نادر الحدوث. في حالة تم فيها تناول الرصاص رباعي الإيثيل الخالص بكمية كبيرة عن طريق الفم، كانت العلامات والأعراض الأولية متعلقة بزيادة الضغط داخل الجمجمة. وقد توفي المريض بعد ٣٦ ساعة بأوديم رثوية (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١).</p>	<p>١-٥-٢-٢ عن طريق الفم</p>
<p>يسبب الإستنشاق العطس، وتهيج المسار التنفسي العلوي وإستجابات نظامية متوسطة إلى شديدة: الأرق، الأعياء، إثارة الأعصاب، حالات الضيق، المرتبطة برعشة، زيادة ردود الفعل، تقلصات عضلية تشنجية، بطء دقات القلب، إنخفاض ضغط الدم الوعائي، وإنخفاض حرارة الجسم. وتتضمن أكثر الإستجابات خطورة الإختلال الكامل مع الهلوسة، وترعصات الوجه. ويمكن أن تتطور هذه الأعراض إلى نوبات جنونية ونوبات تشنجية عنيفة قد تفضي إلى الغيبوبة والوفاة (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١).</p>	<p>٢-٥-٢-٢ الإستنشاق</p>
<p>تسبب مركبات الرصاص الألكيلي عند ملامستها للجلد حكة، وإحتراقاً وإحمراراً عارضاً. في حالة تعرض الجلد فيها بكثافة كبيرة، يظل المريض بدون أعراض على الرغم من أن إفراز الرصاص في البول يكون كبير جداً (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١).</p>	<p>٣-٥-٢-٢ تعرض الجلد</p>
<p>عند ملامستها لأغشية العين، تسبب مركبات الرصاص العضوي حكة، وإحتراقاً وإحمراراً عارضاً (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١)</p>	<p>٤-٥-٢-٢ ملامسة العين</p>

<p>٦-٢-٢ السمية المزمنة للرصاص الألكيلي</p>	<p>لم تلاحظ أي صور مزمنة في التجمعات السكانية التي تتعرض مهنيًا للرصاص. يؤدي الإستنشاق الترفيهي للغازولين المرصص كعلاج للإكتئاب إلى أضرار عصبية: الرعشة، إنعكاسات وترية مفرطة، أمراض دماغية خطيرة، والوفاة (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١).</p>
<p>١-٦-٢-٢ الاستنشاق</p>	
<p>٧-٢-٢ تسبب الرصاص الألكيلي في الوفاة</p>	<p>يعتبر التسبب في الوفاة من الأضرار المباشرة على المخ (الإعتلال الدماغي) متضمنًا إختلال في وظائف الشعيرات الدموية الدقيقة، والأودما الدماغية، والتداخل مع الأيض الدماغي. في حالة، ظهرت الأودما الرئوية كعلامة أحيرة قبل الوفاة. (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١)</p>
<p>٨-٢-٢ بيانات رصاص رباعي الإيثيل ذات الصلة بالحيوانات</p>	<p>أقل جرعة سامة للفئران الصغيرة عن طريق الفم: ١١ ميلليغرام/كغ الجرعة المميتة، ٥٠ للفئران عن طريق الفم: ١,٢ ميلليغرام/كغ التركيز المميت، ٥٠ للفئران بالإستنشاق: ٨٥٠ ميلليغرام/م^٣ أقل جرعة مميتة عن طريق الجلد للكلاب: ٥٤٧ ميلليغرام/كغ (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١)</p>
<p>٩-٢-٢ بيانات رصاص رباعي الميثيل ذات الصلة بالحيوانات</p>	<p>أقل جرعة سامة عن طريق الفم للفئران: ١١٢ ميلليغرام/كغ الجرعة المميتة، ٥٠ عن طريق الفم للفئران: ١٠٥ ميلليغرام/كغ التركيز المميت، ٥٠ بالإستنشاق للفئران: ٨٨٧٠ ميلليغرام/م^٣ أقل جرعة مميتة عن طريق الفم للأرانب: ٢٤ ميلليغرام/كغ أقل جرعة مميتة عن طريق الجلد للأرانب: ٣٣٩١ ميلليغرام/كغ (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ١٩٩١)</p>

يوجد الكثير من مصادر التعرض المحتملة للرصاص. حيث ينتشر الرصاص بكثرة في كل أرجاء النظام الأيكولوجي العالمي، بالإضافة إلى تـكونه طبيعياً (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥). ويتم إستخدام الرصاص في التصنيع على نطاق واسع. ومن بعض الأمثلة، إستخدامه في الطلاءات، وفي السباكة، وفي البطاريات وفي التغليف. كما أنه ينطلق إلى البيئة خلال العمليات الصناعية المتضمنة للرصاص، مثل التعدين، والصهر، وإنتاج أو إعادة تدوير منتجات تحتوي على الرصاص. ويعتبر إستخدام الرصاص كإضافة للغازولين أحد مصادر التعرض الرئيسية.

إن الاستخدامات الخاصة للرصاص والأكثر أهمية من منظور السمية والصحة العامة يمكن أن تختلف إختلافاً كبيراً فيما بين البلدان، بل وفيما بين التجمعات السكانية داخل هذه البلدان. ومن الواضح أن الغازولين المرصص ليس هو مصدر التعرض الوحيد في الكثير من البلدان (البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ١٩٩٨). حيث أنه في مناطق محددة، قد تساهم المصادر الثابتة بكميات كبيرة من الرصاص للبيئة، على مستوى العالم، يعتبر إحتراق الرصاص الألكيلي الموجود في الغازولين هو المصدر الغالب للرصاص المتزايد في كل أقسام البيئة (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥).

يعتبر التعرض للرصاص من مضافات الغازولين متفرداً في جوانب عديدة. فهو أكثر إنتشاراً من الناحية الجغرافية من المصادر الصناعية، والتي يكون تأثيرها محدوداً بمناطقها المحلية. ويساهم إستخدام الغازولين المرصص في كمية الرصاص المحمول في الهواء في صورته التنفسية (وهذا حقيقي أيضاً بالنسبة للمرافق الصناعية). وخلافاً للكثير من المصادر الأخرى لتلويث التربة والغبار، يكون الرصاص المنبعث من إحتراق الغازولين في صورة جسيمات دقيقة جداً، تظل معلقة في الهواء لفترات أطول ويتم إستنشاقها بعمق إلى الرئتين، كما أنها تحمل تركيزاً مُلوّثاً أكبر (من منظور الكم) من الجسيمات الأكبر (البرنامج المشترك بين المنظمات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ١٩٩٨). ويتكون الرصاص الأولي لعادم السيارات من جسيمات يقدر حجمها بحوالي ٠.١٥ ميكرومتر، ويمكن أن تكون مصاحبة لجسيمات من الكربون لها نفس الأبعاد. وتتحد هذه الجسيمات بسرعة كبيرة مع الجسيمات الأخرى. وعندما تكبر هذه الجسيمات وتصل أبعادها إلى حوالي ١ من ١ إلى ١ ميكرومتر، فإنها تتوقف عن النمو ويصبح لها زمن تعلق في الجو يتراوح بين ٧ إلى ٢٤ يوماً (منظمة التعاون والتنمية في المجال الإقتصادي، ١٩٩٣).

وغالباً ما يدخل إلى البيئة أكثر من ٧٠% من الرصاص الموجود في الغازولين بعد إحتراقه مباشرة، بينما يُحبس الباقي في زيت علبه المرافق وفي نظام إخراج العادم في السيارات (منظمة الصحة العالمية، ١٩٧٧). يحترق الرصاص الألكيلي

المضاف في غازولين السيارة بالكامل في أسطوانة المحرك. وعلى ذلك، تكون إنبعاثات رصاص السيارات في الأساس في صورة كلوروبروميدي الرصاص، مع كميات صغيرة (أقل من ١٠% من إجمالي الإنبعاثات) في صورة أبخرة رصاص عضوي (منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي، ١٩٩٣؛ الجمعية الملكية لكندا، أيلول/سبتمبر ١٩٨٦).

تعرض العامة

٢-٣

قررت منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)^(٤)، أنه في غياب مصادر ثابتة محددة للرصاص، فإن التركيزات في الهواء المحيط ترجع إلى كثافة المرور وما إذا كان الرصاص لا يزال يستخدم كإضافة في الغازولين. إن خفض أو إزالة الرصاص الموجود في الغازولين في تلك البلدان التي سنت قواعد أدى إلى إنخفاض بقيمة ثمانية أضعاف في تركيزات الهواء المحيط من الرصاص.

تتأثر مستويات الرصاص في الهواء داخل المباني بوجود دخان السجائر والغبار المتصاعد من الأسطح المطلية بطلاءات الرصاص. بدون هذين المصدرين، تبلغ مستويات الرصاص في الهواء داخل المباني حوالي ٦٠% من تلك الموجودة في الهواء الخارجي.

بالنسبة لمعظم البالغين، يكون إجمالي التعرض اليومي للرصاص من خلال الغذاء، الماء والهواء. بالنسبة للصغار حتى عمر ٥ شهور، فإن اللبن الصناعي أو لبن الأم والماء هي المصادر الرئيسية للرصاص. أما بالنسبة للأطفال، فهناك مصدر إضافي للتعرض هو الغبار والأترية. ويعتمد الإمتصاص على الصورة الكيميائية للرصاص، نوع التربة، حجم الجسيم (التوافر البيولوجي). ويمكن أن يزداد المتحصل من الرصاص من مصادر غير نمطية مثل الأدوية الشعبية، أدوات التجميل وأنشطة الهوايات. ويمكن أن يساهم تلوث المجتمع وكذا الممارسات المتبعة في أماكن العمل على التعرض للرصاص.

يعتبر الغذاء (بما في ذلك مياه الشرب والمشروبات الأخرى) هو المصدر الرئيسي للتعرض للرصاص بين عامة السكان. يمكن أن يتلقى كل من الصغار والأطفال تركيزاً مضافاً من الرصاص من التربة والغبار. وتختلف أكثر الأطعمة من حيث التعرض من بلد لآخر. ففي المناطق التي لا تزال تستخدم العبوات التي يستخدم الرصاص في لحامها، تكون مستويات الرصاص فيها أعلى بدرجة كبيرة. وذلك تبعاً لأساليب المعيشة وقد يكون هناك متحصل كبير من الرصاص عن طريق الفم من المشروبات الكحولية ونتيجة لنض الرصاص من الأواني الخزفية الخاصة بالطهو عند درجات الحرارة المنخفضة.

وتحتوي معظم مصادر مياه الشرب على مستويات من الرصاص أقل من ٥ ميكروغرام/لتر عند خروجها من محطة المعالجة. ومع ذلك، ونظراً لأنه معروف أن الماء مذيب للرصاص، فإن ما يقرب من ٤٠% من العينات قد تتعدى

(٤) هذا الجزء مقتبس بالكامل من تقرير منظمة الصحة العالمية لعام ١٩٩٥.

١٠٠ ميكروغرام/لتر في المنازل حيث يتم استخدام لحام الرصاص، وأنياب الرصاص أو الدعامات النحاسية.

يعتمد امتصاص الرصاص من الرئتين على حجم الجسيم وعلى النمط الخاص بالترسيب داخل الرئة. وترسب الجسيمات الصغيرة (أقل من ٥ ميكرومتر، قطر) والموجودة بالهواء المحيط بعمق في الرئتين بمعدلات إمتصاص حوالي ٩٠%. بينما الجسيمات الأكبر، مثل تلك التي قد تتواجد في مواقع التشغيل، فتظهر معدلات ترسيب أكبر في المسلك الهوائي العلوي. ويعتمد إمتصاص هذه الجسيمات على كل من ذوبانها في الرئتين وتحول الجسيم إلى المسلك المعدي المعوي.

يعتبر إمتصاص الرصاص غير العضوي بواسطة جلد الإنسان من خلال جلد غير مكشوط غير ذي بال.

إن أفضل وصف لتركيز الرصاص في أصناف الغذاء المختلفة هو أنه متغير بشدة. وفي الحقيقة، يبدو الاختلاف كبيراً داخل أنواع محددة من الغذاء مثلما هو قائم بين فئات الغذاء المختلفة. وقد أفادت تقارير منظمة الصحة العالمية (١٩٧٧) بأن نطاق الرصاص يتراوح من صفر إلى ١,٥ ميلليغرام/كغ للتوابل، من ٢, إلى ٢,٥ ميلليغرام/كغ للأسماك والمأكولات البحرية، من صفر إلى ٣,٧ ميلليغرام/كغ للحوم والبيض، من صفر إلى ١,٣٩ ميلليغرام/كغ للحبوب، ومن صفر إلى ١,٣ ميلليغرام/كغ للخضروات.

الغذاء

٣-٣

وعلى الرغم من أن النباتات لا تمتص الرصاص من التربة بسهولة، فإن الفاكهة والخضر التي تنمو في مناطق معرضة لإنبعاثات مصانع صهر المعادن يمكن أن تكون على قدر كبير من التلوث. وقد حدد كيرين (١٩٧٢) وجود الرصاص في مجمل غذاء القرويين المقيمين بالقرب من مصانع صهر المعادن ووجد أن الرصاص الذي يتم تناوله يومياً عن طريق الفم مع الغذاء يتراوح من ٦٧٠-٢٦٤٠ ميكروغرام (منظمة الصحة العالمية، ١٩٧٧).

يمكن للهواء المحيط أن يشكل مساراً رئيسياً لإنتشار الرصاص في البيئة (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥). ومن بين العمليات التي تطلق الرصاص في الهواء: التعدين والصهر، الترميد، إحتراق الغازولين، صناعة البطاريات وسفع الطلاء بالرمل أو تقشيرها. علاوة على ذلك، يمكن أن تكون الأتربة مصدراً للرصاص الذي يحمله الهواء على المستوى المحلي، حسبما تبين من الإرتباط بين الرصاص في الغبار والرصاص في الأتربة. وفي الغالب، لا يعتبر إعادة حمل الرصاص المترسب في الغبار مصدراً خالصاً هاماً للهواء، لأن الجسيمات ذات الحجم الكبير تحد من الإلتشار (الجمعية الملكية لكندا، أيلول/سبتمبر ١٩٨٦).

الهواء

٤-٣

تتراوح تركيبات الرصاص في الهواء من $١٠ \times ٧,٦^{-٥}$ ميكروغرام/م^٣ في المناطق البعيدة مثل القارة القطبية الجنوبية إلى أكثر من ١٠ ميكروغرام/م^٣ بالقرب من مصانع صهر الرصاص (منظمة الصحة العالمية، ١٩٩٥). وقد وجد أن أعلى

تركيزات للرصاص في الهواء المحيط موجودة في المراكز ذات الكثافة السكانية الكبيرة. فكلما كبرت المدينة كلما زاد تركيز الرصاص في الهواء المحيط. وكلما تحركنا بعيداً عن مركز المدينة، كلما إنخفض التركيز. تم تسجيل متوسط للتركيز في المحطات الحضرية قيمته ١,١ ميكروغرام/م^٣؛ وبلغت القيمة في المحطات غير الحضرية (بالقرب من المدينة) ٢,١ ميكروغرام/م^٣؛ وفي محطات أبعد إلى حد ما بلغت القيمة ١,٠ ميكروغرام/م^٣ وبالنسبة للمناطق البعيدة بلغت هذه القيمة ٠,٢ ميكروغرام/م^٣. يحتوي الهواء الموجود في الشوارع ذات الكثافة المرورية العالية على رصاص أكثر من الهواء الموجود بالشوارع ذات الكثافة المرورية المنخفضة، وأكثر بكثير من الهواء المحيط بالمناطق الريفية.

يوجد نموذج واضح لهذه الصورة، تعطي المواقع غير الحضرية أقل من ٥,٠ ميكروغرام/م^٣، بينما تتراوح هذه القيمة في المواقع الحضرية من ٥-١٠ ميكروغرام/م^٣. سُجّلت أعلى المستويات على الطرق السريعة خلال ساعات الذروة، وبلغت ١٤-٢٥ ميكروغرام/م^٣ (منظمة الصحة العالمية، ١٩٧٧).

تراوحت تركيزات الرصاص في الهواء الحضري لبلدان منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي المختلفة في السبعينات من ٥,٠ حتى ١٠ ميكروغرام/م^٣ في المدن الداخلية ذات الكثافة المرورية العالية. تراوحت مستويات الرصاص في الهواء المسجلة في مدن أوروبية ومدن بأمريكا الشمالية (في يوم ما عام ١٩٩٣) من ٢,٠ إلى ٨,٠ ميكروغرام/م^٣، وفي المناطق الريفية تراوحت من ٠,٥ إلى ٣,٠ ميكروغرام/م^٣ (منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي، ١٩٩٣).

وأفادت منظمة التعاون والتنمية في المجال الاقتصادي (١٩٩٣) أن المستويات المتوسطة للرصاص في الهواء قد إنخفضت بشدة خلال العقود القليلة الماضية في كندا (شكل ١). ويُعزى هذا الإنخفاض بدرجة كبيرة إلى التخفيضات التي تمت على استخدام الرصاص في الغازولين، بالنظر إلى أن إنبعاثات الرصاص من المصادر الأخرى ظلت ثابتة نسبياً (شكل ٢). يجب ملاحظة أن إنبعاثات الرصاص من صناعة الرصاص ظلت ثابتة إلى حد ما خلال الثمانينات، نظراً إلى أن معظم الإنخفاضات حدثت عندما تم وضع تدابير السيطرة الفيدرالية والمحلية قبل عام ١٩٧٨. ويُعزى إنخفاض الرصاص في الهواء منذ عام ١٩٧٨، إلى عدة أسباب من بينها إنخفاض إنبعاثات الرصاص الناتج عن احتراق الغازولين وإنتاج النيكوليت.

وقد إنخفض كذلك متوسط مستويات الرصاص في الدم للسكان الكنديين عند الحد الأقصى للخطر من التعرض (للأطفال، مثلاً) إلى حوالي ٦ ميكروغرام/ديسيلتر في ١٩٨٨، أقل من مستوى الخطر الذي يبلغ ١٠ ميكروغرام/ديسيلتر (شكل ٣). وعلى الرغم من وجود ارتباط قوي بين مستويات الرصاص في الدم بالنسبة للأطفال ومستويات الرصاص في الهواء، فقد وُجد أن الإنخفاض يمكن أن يُعزى أيضاً إلى عوامل أخرى مثل التوجه الطوعي

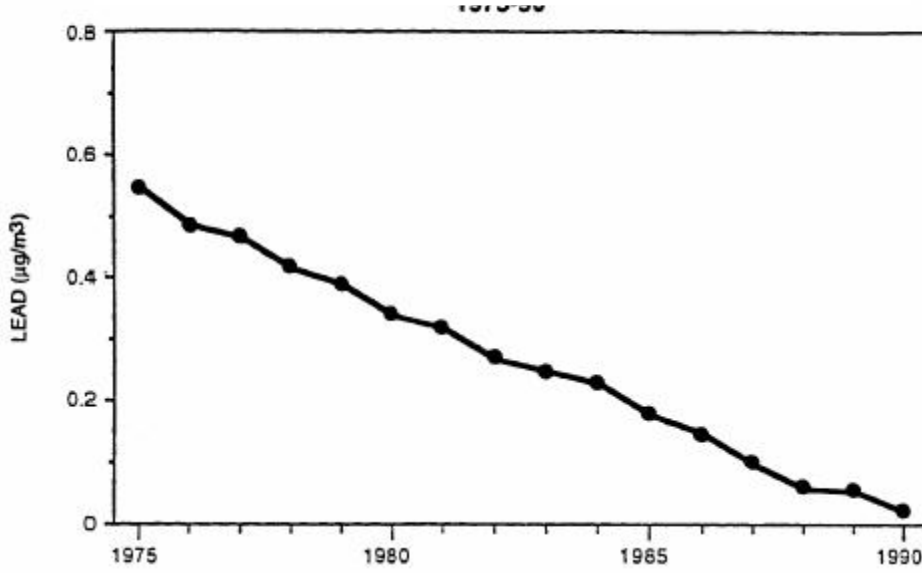
نحو صناعة للتخلص من معلبات الأغذية التي يُستخدم الرصاص في لحامها والإخفاض في استخدام الرصاص في الطلاءات داخل المباني.

ذكرت منظمة التعاون والتنمية في المجال الإقتصادي أنه في العديد من الدول الأعضاء بالجماعة الأوروبية، حيث تم إجراء تحاليل للدم في السبعينات والثمانينات، تبين أن الإخفاضات في تركيز الرصاص بالهواء نتيجة للقيود على الغازولين المرصص تفسر النقص في مستويات الرصاص في الدم، فعلى سبيل المثال:

- وفي بلجيكا، إنخفض بشدة متوسط مستويات الرصاص في الدم لشرائح مختلفة من السكان خلال الثمانينات. ويرجع الإخفاض إلى أسباب من بينها التخفيض في المستوى المسموح به من الرصاص في الغازولين.
- في فنلندا، إنخفض متوسط مستويات الرصاص في الدم من ١١ ميكروغرام/ديسيلتر إلى ٢,٨ ميكروغرام/ديسيلتر في الفترة من ١٩٧٥ إلى ١٩٩٢. ففي هلسنكي، إنخفض متوسط مستوى الرصاص في الدم بالنسبة للأطفال من ٤,٦ إلى ٣ ميكروغرام/ديسيلتر في الفترة من ١٩٨٣ إلى ١٩٨٨؛ وفي نفس الفترة، إنخفضت إنبعاثات الرصاص من عادم السيارات بمقدار ٧٥% في هلسنكي.
- في ألمانيا، أشارت دراسات مختلفة إلى أن متوسط مستويات الرصاص في الدم بالنسبة للأطفال المدارس والبالغين إنخفض منذ عام ١٩٧٥. ويعتقد أن هذه الإخفاضات كانت نتيجة لانخفاض مستوى الرصاص في الهواء، والذي يُعزى إلى التخلص من الرصاص في الغازولين.
- في السويد، إنخفض متوسط مستويات الرصاص في الدم بالنسبة للأطفال الذين يعيشون بالقرب من مصانع الصهر أو في بيئات حضرية أو ريفية منذ عام ١٩٧٨ إلى أقل من ٥ ميكروغرام/ديسيلتر في عام ١٩٨٨. كما إنخفض متوسط مستويات الرصاص في الدم لدى عامة السكان في ستوكهلم إلى أقل من ٦ ميكروغرام/ديسيلتر بحلول عام ١٩٨٤. وقد أُعتبر خفض المستوى المسموح به من الرصاص في الغازولين أحد العوامل الهامة التي ساهمت في إنخفاض مستويات الرصاص في الدم.

شكل ١

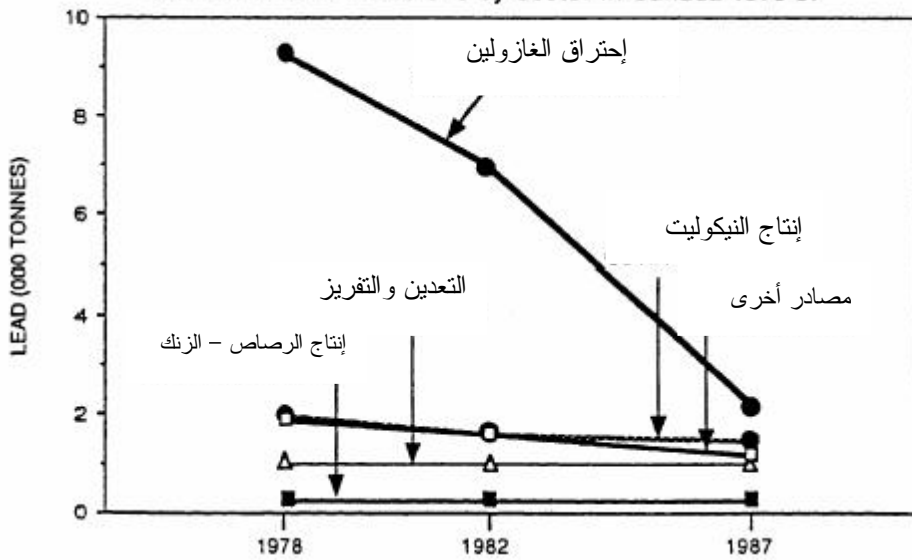
الاتجاهات الكندية لتركيز الرصاص في الهواء بالوسط الهندسي (ميكروغرام/م^٣) في الفترة من ١٩٧٥ - ١٩٩٠



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في المجال الإقتصادي، ١٩٩٣

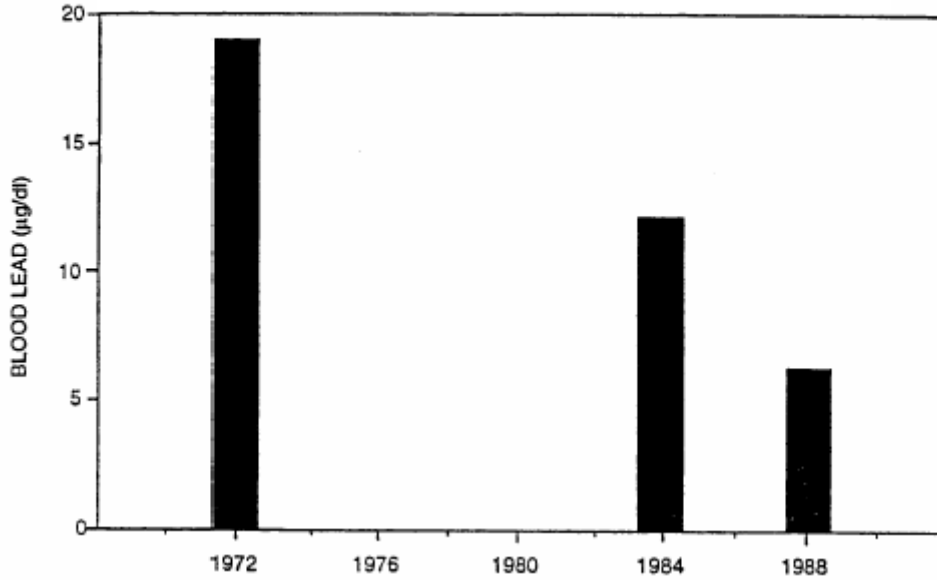
شكل ٢

انبعاثات الرصاص المقدرة حسب القطاعات في كندا (بالطن) في الفترة ١٩٧٨ - ١٩٨٧



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في المجال الإقتصادي، ١٩٩٣

شكل ٣
متوسط الرصاص في الدم بالنسبة للأطفال بكندا (ميكروغرام/ديسيلتر)



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٣

- في المملكة المتحدة، إنخفض كذلك متوسط مستويات الرصاص في الدم بشدة بالنسبة للأطفال والبالغين الإناث والذكور خلال أواسط الثمانينات، لمتوسط أقل بكثير من مستوى الخطر والذي يبلغ ٢٥ ميكروغرام/ديسيلتر. وطبقاً لإدارة البيئة بالمملكة المتحدة، يبدو أن خفض المستوى المسموح به من الرصاص في الغازولين خلال عام ١٩٨٥ قد ساهم بدرجة طفيفة في إنخفاض ما يحمله الجسم من الرصاص بالنسبة للأطفال.

طبقاً للبرنامج المشترك بين الوكالات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية (١٩٩٨)، وثقت دراسات كثيرة العلاقة بين استخدام الرصاص في الغازولين وتركيز الرصاص في الهواء. بصفة عامة، وتعتبر تركيزات الرصاص الذي يحمله الهواء أعلى في المناطق الحضرية، في بلدان مختلفة مثل هنغاريا، المكسيك وتايلاند. علاوة على ذلك، وُجد أن هناك ارتباطاً خطياً قوياً مع كثافة المرور داخل المناطق الحضرية، سواء في المملكة العربية السعودية أو في الهند. عموماً تعتبر الدول التي قلصت من محتوى الرصاص في الغازولين قادرة على تتبع الإنخفاضات المقابلة لذلك في تركيز الرصاص في الهواء الحضري.

وقد أفاد البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية (١٩٩٨) بأن أكثر من ربع المواليد في مكسيكوسيتي لديهم

مستويات من الرصاص في الدم عالية بدرجة تكفي للإضرار بالنمو العصبي. بينما في بانكوك، يعاني ما بين ٣٠٠٠٠ إلى ٧٠٠٠٠ طفل من خطر فقد أربع نقاط أو أكثر من نقاط حاصل الذكاء نتيجة لمستويات عالية من الرصاص. وقد بلغ رصاص الدم لدى أطفال بودابست في وسط المدينة أكبر بثلاثة أضعاف منه في الضواحي. وفي تحليل للبيانات المتاحة من كل أرجاء العالم، وُجد أن نسبة الأطفال التي يزيد فيها تركيز الرصاص عن ١٠ ميكروغرام/ديسيلتر أكبر بكثير في المناطق الحضرية منها في المناطق غير الحضرية. بلغت أعلى نسبة في أطفال المناطق غير الحضرية (عمرهم أقل من ١٢ عاماً) ١٩ في المائة أعلى من المقدار القياسي. بالنسبة للمناطق الحضرية، بلغت نسبة أقل تجاوز ٥٥ في المائة.

يمكن أن يتلوث الماء بعد ترسب الرصاص الجوي، ويزيد تركيزه من جراء إحتراق الوقود المرصص. ومع ذلك، فإنه طبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٧٧)، فإن تعرض الإنسان للرصاص من خلال الماء يعتبر أقل بوجه عام عند مقارنته بالتعرض من خلال الهواء والغذاء. وقد تراوح تركيز الرصاص في مصادر المياه في غالبية أكبر ١٠٠ مدينة أمريكية، حسبما تحدد في عام ١٩٦٢، من قدر ضئيل إلى ٦٢ ميكروغرام/لتر. ومنذ عام ١٩٦٢، فقد أشار الرصد المستمر لمصادر المياه الأمريكية إلى أن الحد الذي وُضع بواسطة دائرة الصحة العامة بالولايات المتحدة الأمريكية والذي يبلغ ٥٠ ميكروغرام/لتر لم يتم تجاوزه. وفي دراسة أخرى، فقد إحتوت ٤١ عينة فقط من بين ٢٥٩٥ عينة لمياه الصنبور على أكثر من ٥٠ ميكروغرام/لتر، وإحتوت ٢٥% منها على كمية من الرصاص قابلة للقياس.

الماء ٥-٣

تم إستعراض مستويات الرصاص في كل من المياه السطحية والجوفية بواسطة الفريق العامل لمنظمة الصحة العالمية في (١٩٧٣). الذي سجل أن المياه السطحية الطبيعية تحتوي في الغالب على أقل من ١ ميكروغرام/لتر. وتكون التركيزات في المناطق غير الملوثة في حدود ١ ميكروغرام/لتر أو أقل. وقد تم تحليل المياه في بعض الأنهار بفرنسا ووجد أنه في منطقة ميدي-بيريني، تراوح متوسط تركيز الرصاص المذاب من ٦,٧ إلى ١٠,٤ ميكروغرام/لتر.

وطبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)، يعتبر الغبار مصدراً هاماً من مصادر التعرض للرصاص، خاصة للأطفال الصغار، وكما إتضح من العديد من الدراسات، يوجد إرتباط بين تكتيزات الرصاص في دم الأطفال ومستويات الرصاص في الغبار.

الغبار ٦-٣

تأتي الإضافات الرئيسية لمستويات الرصاص في التربة والغبار الموجود خارج المباني من جراء إحتراق الوقود الأحفوري (أساساً الغازولين المرصص)، من المصادر الثابتة مثل مصانع الصهر ومن إزالة وتقسير الطلاءات المحتوية على

الرصاص. وتتراوح المستويات النموذجية للرصاص في غبار الطريق بالولايات المتحدة الأمريكية من ٨٠٠-١٣٠٠ ميلليغرام/كغ في المناطق الريفية إلى ١٠٠-٥٠٠٠ ميلليغرام/كغ في المناطق الحضرية.

وتختلف تركيزات الرصاص في الغبار المترلي بصورة كبيرة بين المنازل والمناطق المختلفة في العالم. وقد بلغ متوسط هذه التركيزات في المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية حوالي ٣٠٠-٢٥٠٠ ميلليغرام/كغ، ولكن قد تتراوح هذه القيمة في بعض العينات الإفرادية من ١٠٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠ ميلليغرام/كغ.

وطبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)، يأتي الرصاص إلى التربة في المناطق الريفية والبعيدة بصفة رئيسية من المصادر الجيولوجية الطبيعية. وتعتبر هذه المصادر الطبيعية مصدراً لحوالي ١-٣٠ ميلليغرام رصاص/كغ، ولكن في حال ما إذا كانت الأتربة تأتي من صحور مشبعة بالرصاص، فإن التركيزات الطبيعية يمكن أن تتراوح من عدة مئات إلى عدة آلاف ميلليغرامات/كغ.

وتختلف تركيزات الرصاص في التربة الحضرية إختلافاً كبيراً. ففي الولايات المتحدة الأمريكية، سجلت دراسة عن الحدائق العامة في المدن تركيزات بين ٢٠٠ إلى ٣٣٠٠ ميلليغرام/كغ. كما سُجلت تركيزات حتى ١٠٩٦٠ ميلليغرام/كغ في أتربة الحدائق الحضرية بالولايات المتحدة الأمريكية، وحتى ١٤١٠٠ ميلليغرام/كغ بالمملكة المتحدة. ويمكن أن تتجاوز هذه التركيزات ٢٠٠٠٠ ميلليغرام/كغ حول العمليات الخاصة بإستخراج ومعالجة الرصاص. في المناطق التي تستخدم فيها الطلاءات المرتكزة على الرصاص، سجلت عينات التربة التي أُخذت بالقرب من أساسات المباني مقداراً كبيراً يبلغ ٢٠٠٠٠ ميلليغرام/كغ.

وبصفة عامة، تعتبر تركيزات الرصاص في الأتربة بالقرب من الطرق عالية عندما تكون كثافة المرور في الطريق عالية. وتقل هذه التركيزات طبقاً لعلاقة أسية مع المسافة التي نبعدها عن الطريق.

التربة

٧-٣

المآل البيئي والتأثيرات البيئية

٤

١-٤ الإنتقال والإنتشار
بين الوسائط

١-١-٤ الترسيب في الجو

من الناحية المتعلقة بوزن الكتلة، يتم إنتقال وإنتشار الرصاص من مصادر الإنبعاث الرئيسية، سواء الثابتة والمتحركة، بصفة رئيسية بواسطة الهواء. و يترسب معظم الرصاص الصاعد إلى الجو بالقرب من المصدر. ومع ذلك، فإن حوالي ٢٠% منه تنتشر على نطاق واسع وتلوث مناطق بعيدة جداً مثل الطبقات الجليدية بجرينلاندا. ويعتمد المدى الخاص بإنتقال جسيمات الرصاص لمسافات بعيدة على حجم الجسيم، فالجسيمات التي يزيد قطرها عن ٢ ميكرومتر تترسب بالقرب من مصدر الإنبعاث. فقد أبلغ عن أن ما بين ٢٠ و ٦٠% من الإنبعاثات الصادرة عن السيارات تظل عالقة في نطاق ٢٥ متراً من الطريق. ومع ذلك، فإنه نتيجة للإخفاض الملحوظ في تركيزات الرصاص في قلب الجليد بجرينلاندا منذ الإخفاض في إستخدام الغازولين المرصص، فإن من الواضح أن إنبعاثات السيارات يمكن أن تساهم في مستويات الرصاص في الهواء بعيداً عن المصدر. تلاحظ أيضاً إنتقال جسيمات الرصاص لمسافات بعيدة.

يمكن للرصاص أن يتحرك من الجو وينتقل إلى الأسطح والأقسام البيئية من خلال الترسيب الرطب أو الجاف. ويبدو أن الترسيب الرطب أكثر أهمية من الترسيب الجاف بالنسبة لإنتقال الرصاص الجوي. وطبقاً للموقع الجغرافي ومستوى الإنبعاثات في المنطقة، فإن ما بين ٤٠ و ٧٠% من الرصاص الجوي تنتقل من خلال الترسيب الرطب. وفي معظم الحالات تكون هذه الترسيبات ضعيفة الذوبان وتترسب في الأتربة والرواسب أو تظل مرتبطة بمواد عضوية في هذه الأقسام. ولكل هذه الأسباب، لا ينتقل الرصاص بسهولة بل ينجح إلى التراكم في هذه النظم الأيكولوجية حيث يترسب. وقد تم حساب النسبة بين الترسيب الرطب إلى الترسيب الجاف وكانت النتيجة هي ١,٦٣ و ١,٩٩ و ٢,٥٠ مواقع في جنوب ووسط وشمال كندا، على الترتيب، بينما يمثل الترسيب الرطب حوالي ٨٠% من إجمالي ترسيب الرصاص في موقع شبه بعيد في الولايات المتحدة الأمريكية.

بوضع العديد من الإفتراضات بشأن التركيزات الخاصة بالرصاص الجوي في العالم، مثل سرعة الرياح، مساحة السطح والملمس، فإنه يتم ترسيب حوالي ٤١٠٠٠٠ طن/سنة (مشترك بين رطب وجاف)، بحسابات وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية (١٩٨٦).

الانتقال إلى الماء والتربة

طبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)، عندما يتسرب الرصاص في الماء سواء من الهواء أو من خلال خروجه من التربة، فإنه يتجزأ بسرعة بين الصورة الرسوبية والصورة المائية، ويعتمد ذلك على المحتوى الملحي للماء بالإضافة إلى وجود عوامل تركيب عضوية. فعلى سبيل المثال، عند درجة حموضة أكبر من ٥,٤ فإن القابلية الكلية للرصاص للذوبان تبلغ ٣٠ ميكروغرام/لتر في الماء العسر و ٥٠٠ ميكروغرام/لتر في الماء اليسر. بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود أيونات الكبريتات والكربونات يمكن أن تحد من ذوبان الرصاص.

وقد وُجد أن الرصاص المحمول في الماء يمكن أن يتواجد في صورة رصاص مذاب أو جسيمات غروية غير متحللة، تكون إما معلقة في الصورة المائية أو محمولة على صورة طبقات على الأجسام المعلقة الأخرى. وتتراوح النسبة بين الرصاص الموجود في الأجسام المعلقة إلى الرصاص في الصورة المذابة من ١:٤ في المناطق الريفية إلى ١:٢٧ في الموارد الحضرية.

يمكن لكل من المركبات العضوية الطبيعية (الأحماض الدبالية والفلفينية) بالإضافة إلى تلك الإصطناعية (مثل، حمض إيثيلين ثنائي أمين رباعي الخل وحمض تتريلو ثلاثي الخل) أن تدخل في تركيب الرصاص الموجود في المياه السطحية. إن وجود مثل هذه المركبات الإستخلاصية في الماء يمكن أن يزيد من نسبة مركبات الرصاص السائلة (مثل، كبريتيد الرصاص) من ١٠ أضعاف إلى ٦٠ ضعفاً من تلك الموجودة في مياه لها نفس درجة الحموضة ولكن لا تحتوي على مركبات فلفينية.

يعتمد تراكم الرصاص في الأتربة أساساً على نسبة الترسيب الرطب والجفاف من الجو. يعتمد إنتقال الرصاص داخل التربة وكذا التوافر البيولوجي للرصاص من التربة على عوامل كثيرة، بما في ذلك درجة الحموضة، التركيب المعدني للتربة، وكمية ونوع المادة العضوية، على إعتبار أن معظم كميات الرصاص تكون محصورة في طبقة علوية من التربة بعمق ٥ سم. ويجد ذلك من الكمية التي يمكن أن ترتشح إلى الماء أو تكون متاحة للنباتات لكي تمتصها. وقد تبين أن ٢, % فقط من إجمالي الرصاص الموجود في التربة يمكنها أن تتحول إلى سائل بواسطة الإهتزاز. ومع ذلك، فإن تحول الرصاص من المركبات العضوية إلى صورة قابلة للذوبان، وبالتالي تكون متوافرة بيولوجياً تعتمد بصورة كبيرة على درجة الحموضة. وفي النطاق العادي لحموضة التربة (٤ إلى ٦)، فإن مركبات الرصاص العضوية تصبح أكثر قابلية للذوبان وبالتالي يكون الرصاص أكثر توافراً لكي يُمتص بواسطة النبات أو يُرتشح إلى الماء.

	٢-٤	التحول البيئي
أفادت منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)، أنه بمجرد إنطلاقه إلى البيئة، فإن الرصاص يمكنه أن يتحول من نوع غير عضوي إلى نوع آخر أو من جسيم ذو حجم معين إلى جسيم ذو حجم آخر. ونظراً لأنه عنصر، فإنه يكون غير قابل للفناء. فمثلاً، الجسيمات المحتوية على الرصاص في عادم السيارات تكون عادةً في صورة هاليدات رصاص أو أملاح مزدوجة مع هاليدات الأمونيوم. وفي خلال ٢٤ ساعة، يتحول ما يزيد عن ٧٥% من الجسيمات المحتوية على الرصاص إلى كربونات وكبريتات الرصاص.	١-٢-٤	التحول اللاأحيائي
أوردت منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥)، أنه قد تم ملاحظة تحول الرصاص غير العضوي إلى رصاص رباعي الميثيل (TML) في الأنظمة المائية، خاصة في الرواسب وأن هذه العملية أُعلنت بواسطة وونج وآل. (١٩٧٥) وسميث & هوبر (١٩٧٦). ومع ذلك، فإنه لم يُسجل تحول بيولوجي لمركبات الميثيل بالنسبة للرصاص غير العضوي بواسطة ريسينجر وغيره. (١٩٨١) في دراسات أُجريت تحت ظروف كثيرة باستخدام أنواع بكتيرية عديدة عُرف عنها أنها تقوم بألكلة الزئبق وفلزات ثقيلة أخرى. وقد وجد هؤلاء المؤلفون تحولاً كيميائياً لمركبات الميثيل بالنسبة للرصاص في وجود كوبالامين الميثيل وأيونات الكبريتيد أو الأمونيوم وأن هذا التحول لا يعتمد على وجود البيكتيريا. تم إستعراض الأدلة التي تثبت التحول الميكروبي إلى مركبات الميثيل بالنسبة لمركبات الرصاص المختلفة غي الأنظمة المائية بواسطة بيجير & جيرنيليف (١٩٨٤). ومن غير الواضح ما إذا كان الرصاص رباعي الميثيل المتكون يُنتج لأحيائياً أو من خلال التحول الأحيائي.	٢-٢-٤	التحول الأحيائي
	٣-٤	السمية الأيكولوجية
طبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٨٩)، فإن مركبات الرصاص غير العضوية تعتبر بصفة عامة ذات سمية أقل بالنسبة للكائنات الدقيقة من مركبات الرصاص ثلاثية ورباعية الألكلة. ويصبح الرصاص رباعي الألكلة سميّاً من خلال تحلله إلى رصاص أيوني ثلاثي الألكلة. من أكثر العوامل أهمية والتي تؤثر على السمية المائية للرصاص التركيزات الأيونية الحرة، والتي تؤثر على توافر الرصاص بالنسبة للكائنات. وتعتمد سمية أملاح الرصاص غير العضوي بشدة على الظروف البيئية مثل درجة عسر الماء، درجة الحموضة، والملوحة، وهي الحقيقة التي لم تنل حظها من الإهتمام في معظم الدراسات الخاصة بالسمية. يوجد أدلة على وجود أنواع من الكائنات قادرة على الإحتمال وأن هذه القدرة تنمو في أنواع أخرى.	١-٣-٤	السمية على الكائنات الدقيقة

أوردت منظمة الصحة العالمية (١٩٨٩)، أن الرصاص لا يؤثر على النباتات البحرية عند مستوياته الموجودة في البيئة العامة.

والرصاص حاد السمية بالنسبة لللافقرات المائية عندما يكون في صورة أملاح بسيطة وعند تركيزات أعلى من ١، وأكبر من ٤٠ ميلليغرام/لتر بالنسبة للكائنات التي تعيش في المياه العذبة، وفوق ٢,٥ وأكبر من ٥٠٠ ميلليغرام/لتر بالنسبة للكائنات البحرية. وللأنواع ذاتها، تتراوح التركيزات المميّنة، ٥٠ لفترة تعرض ٩٦ ساعة بالنسبة للأسماك بين ١ و ٢٧ ميلليغرام/لتر في الماء اليسر، وتتراوح هذه التركيزات بين ٤٤٠ و ٥٤٠ ميلليغرام/لتر في الماء العسر. وتعتبر القيم المرتفعة للتركيزات في الماء العسر قيمةً إعتبارية. وتبين القياسات المتوافرة بالنسبة للرصاص أن نسبة قليلة من إجمالي الرصاص تتواجد في صورة سائلة في الماء العسر. وتعتبر أملاح الرصاص ضعيفة الذوبان في الماء، ويقلل وجود الأملاح الأخرى من توافر الرصاص بالنسبة للكائنات، ويرجع ذلك إلى ظاهرة التهطال. يجب توخي الحذر عند التعامل مع نتائج إختبارات السمية الخاصة بالرصاص إلا إذا كان القياس يخص الرصاص المتحلل.

في تجمعات اللافقرات المائية يكون بعضها أكثر حساسية تجاه الرصاص من الأخرى ويمكن لبنية هذه التجمعات أن تتأثر سلبياً من جراء التلوث بالرصاص. وعلى ذلك فإن اللافقرات الموجودة في المناطق الملوثة تكون أكثر تحملاً لتلوث الرصاص من تلك الموجودة في المناطق غير الملوثة. وتعود تركيزات الرصاص العالية بعض الأنواع الأخرى لللافقرات المائية من التكيف مع الظروف الخاصة بقلة الأكسجين.

والأسماك الصغيرة أكثر تأثراً بالرصاص من الأسماك الكبيرة أو بيضها. وتتضمن الأعراض المتوسطة للتسمم من الرصاص: تشوه العمود الفقري، وإنتشار اللون الأسود في المنطقة الذيلية. وقد تم تحديد الحد الأقصى المقبول للسمية (MATC) للرصاص غير العضوي للعديد من الأنواع المائية تعيش في ظروف مختلفة وتراوحت النتائج من ٠,٤ إلى ١,٩٨ ميلليغرام/لتر. وتعتمد السمية الحادة للرصاص بدرجة كبيرة على وجود الأيونات الأخرى في السائل، ويعتبر قياس الرصاص المتحلل في إختبارات السمية شرطاً أساسياً للحصول على نتائج واقعية. ومركبات الرصاص العضوية أكثر سمية للأسماك من أملاح الرصاص غير العضوية.

توجد أدلة على أن بيض الضفادع وطفادع الجبل حساس لتركيزات رصاص ذات قيم إعتبارية أقل من ١ ميلليغرام/لتر في المياه الراكدة و ٠,٤ ميلليغرام/لتر في أنظمة المياه الجارية؛ ولوحظ كذلك توقف النمو وتأخر فقس البيض. وبالنسبة للطفادع البالغة، لم تُسجل تأثيرات كبيرة عند تركيزات أقل من ٥

ميليغرام/لتر في السوائل المائية، إلا أنه عند تناول الرصاص في الغذاء بتركيزات تبلغ ١٠ ميليغرام/كغ من الغذاء تظهر بعض التأثيرات البيوكيميائية.

طبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٨٩)، فإن ميل الرصاص غير العضوي لتكوين أملاح ومركبات غير قابلة للذوبان مع الأيونات السالبة المختلفة، فضلاً عن تعلق الرصاص الشديد بالأتربة يقللان بشدة من توافره بالنسبة للنباتات الأرضية من خلال الجذور. ويعتبر إنتقال الرصاص خلال النباتات محدوداً، حيث يظل الرصاص محصوراً في الجذور أو على أسطح الأوراق. ونتيجة لذلك فقد أظهرت معظم الدراسات التجريبية الخاصة بسمية الرصاص أنه لإحداث تأثيرات سمية ملموسة على التمثيل الضوئي، والنمو وعلامات القياس الأخرى فإنه يجب وجود تركيزات عالية للرصاص تتراوح من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ ميليغرام/لتر. ولذا، فإن الرصاص يؤثر فقط على النباتات التي تعيش في مواقع ذات تركيزات بيئية عالية من الرصاص.

يؤدي تناول الديدان لبكتيريا وفطريات ملوثة بالرصاص إلى الإضرار بالتكاثر. وقد تلاحظ أن قمل الخشب يقاوم الرصاص بدرجة غير عادية، حيث لا تظهر عليه أي تأثيرات إذا تعرض للتربة أو بقايا أعشاب محتوية على أملاح رصاص تم إضافتها خارجياً بغرض الإختبار. بينما ظهر على اليرقات التي تعيش على غذاء يحتوي على أملاح رصاص أعراض للسمية تنتهي في الغالب بأضرار تصيب النمو والتكاثر.

والمعلومات المتوافرة لتحديد كم المخاطر التي تتعرض لها اللافقرات أثناء تحلل البقايا الملوثة بالرصاص قليلة جداً.

وأملاح الرصاص سمية للطيور عند جرعات غذائية عالية (٦٠٠ ميليغرام/كغ أو أكثر). وقد أحرقت جميع التجارب في أغلب الأحوال على الدجاج والطيور الداجنة الأخرى. ويؤدي تعرض طائر السمان للرصاص من عمر الفقس حتى عمر التزاوج إلى حدوث تأثيرات على إنتاج البيض وذلك عند مستويات للرصاص عن طريق الغذاء تبلغ ١٠ ميليغرام/كغ. وعلى الرغم من أنه تم الإبلاغ عن تأثيرات متنوعة عند جرعات عالية، إلا أن أغلب هذه التأثيرات محصور على إستهلاك الغذاء. فمن التأثيرات الأساسية لأملاح الرصاص: الإسهال وضعف الشهية والتي تتطور إلى التوقف التام عن الطعام وفقد في الوزن. ونظراً لعدم وجود أدلة تجريبية لتقييم تأثيرات الرصاص على أنواع الطيور الأخرى، لذا يجب إفتراض حساسية مقارنة بالنسبة لهذه الأنواع. ولذلك، فإن إحتمال حدوث تأثيرات ضارة من جراء التعرض البيئي للرصاص يعتبر ضعيفاً.

السمية على الكائنات الأرضية

٣-٣-٤

الرصاص المعدني غير سام بالنسبة للطيور إلا إذا تم تناوله على هيئة مسحوق وجرعات عالية جداً. والرصاص ذو سمية عالية بالنسبة للطيور عندما تُحقن به؛ وبعض الطيور قد تتعرض للموت من جراء إبتلاع بلية واحدة من طلقة رصاص. وتختلف الحساسية للتسمم بين أنواع الطيور المختلفة، حيث تعتمد على الغذاء. ونظراً لأن الطيور تعيش في البرية وقد تحمل داخل أحشائها أعداداً كبيرة من طلقات الرصاص (٢٠ طلقة ليس رقماً غريباً)، لذا فإن هذه الأنواع، خاصة تلك التي تعيش على ضفاف الأنهار وفي الحقول، تتعرض لخطر كبير نظراً لتراكم أعداد كبيرة من طلقات الرصاص في هذه الأماكن.

توجد معلومات قليلة بشأن تأثيرات مركبات الرصاص العضوي. وتسبب مركبات الرصاص ثلاثية الألكلة تأثيرات على طائر الزرزور عند تعاطيها جرعات تبلغ ٢ ميلليغرام/يوم، وبالنسبة للجرعات التي تبلغ ٢ ميلليغرام/يوم، فقد ثبت أنها مميتة بطريقة حاسمة.

توجد تقارير قليلة جداً يمكن الرجوع إليها عند إستخلاص إستنتاجات بشأن تأثيرات الرصاص على الثدييات غير العملية. وقد ظهرت تأثيرات على الفئران البرية مماثلة لتلك الخاصة بتمثيلتها من فئران المعامل.

التعرض البيئي/وتقييم المخاطر

٥

إن التأثيرات البيئية غير ذات صلة بتقييمات المخاطر المستخدمة بواسطة الأطراف المخطرة لدعم إجراءاتها التنظيمية.

المرفق ٢ - تفاصيل عن الإجراءات التنظيمية النهائية المبلغ عنها

اسم البلد:	كندا
١	التاريخ (التواريخ) الفعالة لدخول الإجراء حيز النفاذ الإحالة إلى الوثيقة التنظيمية
	٢٦ نيسان/أبريل، ١٩٩٠ قواعد بخصوص تركيزات الرصاص والفسفور في الغازولين (تُدعى أيضاً القواعد المنظمة للغازولين).
٢	تفاصيل موجزة عن التدابير التنظيمية النهائية
	تنظم القواعد المنظمة للغازولين تركيز الفوسفور والرصاص المسموح بها في أنواع الوقود المرصصة وغير المرصصة المصنعة في كندا أو الواردة إليها، والمعروضة للبيع أو المباعة بالفعل. تُطبق القواعد على منتجي ومستوردي الغازولين. وتحدد القواعد الحدود القصوى لتركيز الرصاص للغازولين المرصص المقرر استخدامه في معدات المزارع، القوارب أو الشاحنات الثقيلة. لا تُطبق القواعد على الطائرات. تم إدخال تعديلات على هذه القواعد في ١٩٩٤، ١٩٩٧، ١٩٩٨ و ٢٠٠٣ لإستثناء مركبات المسابقات عالية الأداء. وقد تقرر في التعديل الأخير مد الإستثناء حتى ١ كانون الثاني/يناير، ٢٠٠٨.
٣	مسوغات هذا الإجراء
٤	أساس الإدراج في المرفق الثالث
١-٤	تقييم المخاطر
	حددت مؤسسة هيلث كندا من واقع الدراسات أن آثاراً صحية ضارة يمكن أن تحدث لمستويات الرصاص في الدم عند بلوغ قيم تتراوح من ٢٠-٣٠ ميكروغرام/ديسيلتر. وعلاوة على ذلك، فإن هذه الدراسات أشارت إلى أن:
	<ul style="list-style-type: none"> • أعداداً كبيرة من الأطفال الكنديين يمكن أن يكون لديهم مستويات رصاص تقارب هذا المعدل وبالتالي يمكن أن يكونوا في خطر. وتشير نتائج دراسة أُجريت في تورنتو عام ١٩٨٢ إلى أن ١% من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم من صفر-٤ سنوات، وُجد أن تركيز الرصاص في دمهم يزيد على ٣٠ ميكروغرام/ديسيلتر وأن ١٢% منهم يكون أكثر من ٢٠ ميكروغرام/ديسيلتر؛ و • يسهم الرصاص الموجود في الغازولين بحوالي ٣٠-٣٥% من الرصاص الموجود في الدم لدى البالغين في المدن. أما بالنسبة للأطفال فإن هذه النسبة تتراوح من ٣٠ إلى ٤٠%.

أخطار غير مقبولة على صحة الإنسان.	المعايير المستخدمة	٢-٤
لم تُقدم معلومات في هذا الشأن.	إرتباط ذلك بالدول والأقاليم الأخرى	
يمكن المحافظة على نسبة الأوكتان في الغازولين إما بإعادة تصميم عمليات التكرير أو عوامل بديلة لتقوية الأوكتان.	البدائل	٥
لم تُقدم معلومات في هذا الشأن.	إدارة النفايات	٦
	مسائل أخرى	٧

اسم البلد:	الجماعة الأوروبية
١	التاريخ (التواريخ) الفعالة لدخول الإجراء حيز النفاذ
	١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠، بالنسبة لآخر إجراء تنظيمي، والذي كان الأخير ضمن سلسلة من الإجراءات التي تواصل تمديد القيود الخاصة باستخدام الوقود البترولي المرصص.
	الإحالة إلى الوثيقة التنظيمية
	توجيه المجلس 98/70/EC الخاص بالبرلمان الأوروبي والمؤرخ ١٢ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٨ والمتعلق بنوعية الوقود البترولي والديزل والمعدل لتوجيه المجلس 93/12/EEC
٢	تفاصيل موجزة عن التدابير التنظيمية النهائية
	بجول ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠، تم حظر طرح وقود السيارات البترولي المرصص بالأسواق. ومع ذلك، فمن الممكن السماح للدول الأعضاء بمواصلة السماح بطرح الوقود البترولي المرصص (أقل من ١٥٠ ميلليغرام/لتر) في الأسواق داخل حدود بلدانهم حتى ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥، مع تقديم ما يفيد بأن هذا الحظر يؤدي إلى مشاكل إجتماعية-اقتصادية خطيرة أو أنه لن يؤدي إلى فوائد بيئية أو صحية كبيرة. يمكن أيضاً للدول الأعضاء السماح باستثناء كميات صغيرة من الوقود البترولي المرصص تحتوي على تركيز رصاص لا يزيد عن ١٥، غرام رصاص/لتر ومجد أقصى ٥، % من إجمالي المبيعات، لهواة جمع السيارات القديمة. لا يغطي هذا الإجراء التنظيمي محتوى الرصاص في الوقود البترولي الخاص بالطائرات (ذات محرك المكبس).
	الإجراءات التنظيمية الأخرى ذات الصلة:
	توجيه المجلس 78/611/EEC المؤرخ ٢٩ حزيران/يونيه ١٩٧٨، توجيه المجلس 85/210/EEC المؤرخ ٢٠ آذار/مارس ١٩٨٥، توجيه المجلس 87/416/EEC المؤرخ ٢١ تموز/يوليه ١٩٨٧
٣	مسوغات هذا الإجراء
٤	أساس الإدراج في المرفق الثالث
١-٤	تقييم المخاطر
	تعتبر عملية أخذ العينات لتحديد مستوى الرصاص في الدم إحدى الطرق الشائعة والمستخدمة في تقييم المخاطر على الإنسان من جراء التعرض للرصاص. ففي عام ١٩٧٧، أقرت الجماعة الأوروبية توجيه المجلس 77/312/EEC المؤرخ ٢٩ آذار/مارس ١٩٧٧ بشأن الفحص البيولوجي للسكان بالنسبة للرصاص. وفي كل دولة من الدول الأعضاء، كان من المقرر القيام بتحليل ٥٠ عينة أو أكثر لمعرفة مستويات الرصاص في الدم لكل مليون من السكان. وفي عام ١٩٨٢ (توجيه المجلس 82/884/EEC المؤرخ ٣ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢) تم وضع قيمة حدية لمستوى الرصاص في الهواء المحيط عند ٢ ميكروغرام/م ^٣ باعتباره متوسطاً سنوياً.

في العديد من الدول الأعضاء التي قامت بتحليل الدم في السبعينات والثمانينات، تبين أن الإنخفاض في تركيز الرصاص في الهواء نتيجة للقيود التي وُضعت على الوقود المرصص هو المسؤول عن النقص في مستويات الرصاص في الدم.

أخطار غير مقبولة على صحة الإنسان.	المعايير المستخدمة	٢-٤
مشاكل صحية عامة في كل الدول التي تُستخدم فيها المادة. حماية العمال والناس عامة.	ارتباط ذلك بالدول والأقاليم الأخرى	
لم تُقدم معلومات في هذا الشأن.	البدائل	٥
لم تُقدم معلومات في هذا الشأن.	إدارة النفايات	٦
لم تُقدم معلومات في هذا الشأن.	مسائل أخرى	٧

المرفق ٣ - عناوين السلطات القطرية المعنية

كندا

Phone +819 994-3648
Fax +819 994-0007
Telex
e-mail bernard.made@ec.gc.ca

Chief Chemicals Control
 Environment Canada
 Place Vincent Massey, 12th floor
 351 St. Joseph Boulevard
 Hull, Quebec K1A 0H3
Bernard Madé

الجماعة الأوروبية

Phone +322 299 48 60
Fax +322 296 85 58
Telex
e-mail klaus.berend@cec.eu.int

CP
 DG Environment
 European Commission
 Rue de la Loi 200
 B-1049 Brussels
 Belgium
Klaus Berend

C: المواد الكيميائية الصناعية
 CP: المبيدات والمواد الكيميائية الصناعية
 P: مبيدات آفات

التدابير التنظيمية

كندا

قواعد تنظيم الغازولين (SOR/90-247). بموجب قانون حماية البيئة الكندي، الجريدة الكندية الرسمية، الجزء الثاني، المجلد ١٢٤، رقم ١٠، ٩ أيار/مايو ١٩٩٠.

<http://laws.justice.gc.ca/en/C-15.31/SOR-90-247/68969.html>

القواعد المنظمة المعدلة للقواعد المنظمة للغازولين (SOR/2003-106) بموجب قانون حماية البيئة الكندي، ١٩٩٩، الجريدة الكندية الرسمية، الجزء الثاني، المجلد ١٣٧، رقم ٨، ٩ نيسان/أبريل ٢٠٠٣.

http://www.ec.gc.ca/cepregistry/documents/regs/g2-13708_r2.pdf

الجماعة الأوروبية

توجيه المجلس 98/70/EC الصادر عن البرلمان الأوروبي والمجلس بتاريخ ١٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٨ والمتعلق بنوعية البترول والوقود البترولي والديزل والمعدل لتوجيه المجلس 93/12/EEC (الجريدة الرسمية للجماعة الأوروبية L350 of 28\12\1998, p.58).

http://europa.eu.int/eur-lex/en/archive/1998/1_35019981228en.html

تدابير تنظيمية أخرى ذات صلة:

توجيه المجلس 78/611/EEC بتاريخ ٢٩ حزيران/يونيه ١٩٧٨ بشأن تقريب قوانين الدول الأعضاء المتعلقة بمحتوى الرصاص في البترين (الجريدة الرسمية للجماعة الأوروبية L197 of 22/07/1978, p. 19).

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=31978L0611&model=guichett

توجيه المجلس 85/210/EEC بتاريخ ٢٠ آذار/مارس ١٩٨٥ بشأن تقريب قوانين الدول الأعضاء المتعلقة بمحتوى الرصاص في البترين (الجريدة الرسمية للجماعة الأوروبية L096 of 03/04/1985, p. 25).

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=31985L0210&model=guichett

توجيه المجلس 87/416/EEC بتاريخ ٢١ تموز/يوليه ١٩٨٧ المعدل للتوجيه 85/210/EEC بشأن تقريب قوانين الدول الأعضاء فيما يتعلق بمحتوى الرصاص في البترين (الجريدة الرسمية للجماعة الأوروبية L225 بتاريخ ١٣/٨/١٩٨٧، الصفحة ٣٣).

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=31987L0416&model=guichett

تدابير أخرى لتقليل التعرض

كندا

استكمال للدلائل على تأثيرات المستوى المنخفض من الرصاص في الدم ومستويات واستراتيجيات إدخال الرصاص – التقرير النهائي للفريق العامل. اللجنة الفيدرالية المحلية بشأن الصحة البيئية والمهنية، منظمة هيلث كندا، أيلول/سبتمبر ١٩٩٤.

مبادرات دولية

فرص عالمية لتقليل استخدام الغازولين المحتوي على الرصاص. البرنامج المشترك بين الوكالات المعني بإدارة السليمة للمواد الكيميائية أيلول/سبتمبر ١٩٩٨.

<http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/lead/toc.htm>

التخلص من الرصاص في الغازولين: فحص نهج السياسات لدى مختلف البلدان. UNEP/OECD 1999.

<http://www.oecd.org/dataoecd/36/29/1937036.pdf>

قمة لخطة عمل الأمريكتين. القمة الأولى للأمريكيتين، ميامي، فلوريدا، ٩ – ١١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٤.

<http://www.summit-americas.org/miamiplan.htm>

رصد التقدم البيئي: تقرير عن العمل الجاري. البنك الدولي ١٩٩٥

الأسباب الداعية لإزالة الغازولين، النشرة البيئية للبنك الدولي ٧ (٤). البنك الدولي ١٩٩٦.

البدائل

كندا

C.B، Marcu، Hotz، بدائل الرصاص في الغازولين: تقييم تقني، الجمعية الملكية للجنة كندا المعنية بالرصاص في البيئة ١٩٨٦.

الرصاص في البيئة الكندية: العلوم والتنظيم، التقرير النهائي، الجمعية الملكية للجنة كندا المعنية بالرصاص في البيئة أيلول/سبتمبر ١٩٨٦.

عام

فرص عالمية لتقليل استخدام الغازولين المحتوي على الرصاص، برنامج الإدارة السليمة للكيمياويات المشترك بين المنظمات، أيلول/سبتمبر ١٩٩٨.

<http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/lead/toc.htm>

التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية

كندا

القواعد المنظمة للغازولين المحتوي على الرصاص، تعديل مقترح بموجب قانون الهواء النظيف، موجز تحليلي للتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية لخيارات الرقابة للقضاء على الرصاص، الجريدة الرسمية لكندا، الجزء الأول، ١٨ شباط/فبراير ١٩٨٤.

قواعد منظمة للغازولين (SOR/90-247). بموجب قانون حماية البيئة الكندية، بيان تحليلي لتأثيرات النظم، الجريدة الرسمية لكندا، الجزء الثاني، المجلد ١٢٤، رقم ١٠، ٩ أيار/مايو ١٩٩٠.

تعديل القواعد المنظمة للغازولين (SOR/94-355). بموجب قانون حماية البيئة الكندي، بيان تحليلي لتأثيرات النظم، الجريدة الرسمية لكندا، الجزء الثاني، المجلد ١٢٨، رقم ١١، ١ حزيران/يونيه ١٩٩٤.

القواعد المعدلة لنظم الغازولين (SOR/97-147). بموجب قانون حماية البيئة الكندي، بيان تحليلي لتأثير النظم الموضوعة، الجريدة الرسمية لكندا، الجزء الثاني، المجلد ١٣١، رقم ٧، ٢ نيسان/أبريل ١٩٩٧.

النظم المعدلة لقواعد استخدام الغازولين (SOR/98-217). بموجب قانون حماية البيئة الكندي، بيان تحليلي لتأثيرات النظم، الجريدة الرسمية لكندا، الجزء الثاني، المجلد ١٣٢، رقم ٨، ١٥ نيسان/أبريل ١٩٩٨.

الأخطار والمخاطر على صحة الإنسان والبيئة

توجيه المجلس 67/548/EEC بتاريخ ٢٧ حزيران/يونيه ١٩٦٧ بشأن تقريب القوانين، والنظم والأحكام الإدارية المتعلقة بتصنيف وتغليف ووضع علامات العبوة على المواد الخطرة، (الجريدة الرسمية صفحة ١٩٦ بتاريخ ١٦/٨/١٩٦٧، الصفحة ١).

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=en&numdoc=31967L0548&model=guichett

توجيه اللجنة 98/98/EEC بتاريخ ١٥ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨ التكيف مع التقدم التقني لتوجيه المجلس 67/548/EEC بشأن تقريب القوانين والقواعد المنظمة والأحكام القانونية المتعلقة بالتصنيف والتعبئة ووضع علامات العبوة على المواد الخطرة (الجريدة الرسمية بتاريخ ٣٠/١٢/١٩٩٨، صفحة ١).

http://www.europa.eu.int/eur-lex/en/archive/1998/1_35519981230en.html

الخواص السمية، التعرض البشري والتعرض البيئي (المرفق الأول)

فرص عالمية لتقليل استخدام الغازولين المحتوي على الرصاص. برنامج الإدارة السليمة للمواد الكيميائية المشترك بين المنظمات أيلول/سبتمبر ١٩٩٨.

<http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/lead/toc.htm>

دراسة معلومات عن السموم (PIM ٣٠٢): عضوي، رصاص. IPCS ١٩٩١.

<http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/organlea.htm>

معايير الصحة البيئية رقم ٣: الرصاص. IPCS/WHO ١٩٧٧.

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc003.htm>

معايير الصحة البيئية ١٦٥: الرصاص غير العضوي. IPCS/WHO ١٩٨٩.

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm>

معايير الصحة البيئية ٨٥: الرصاص - الجوانب البيئية. IPCS/WHO ١٩٨٩.

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc85.htm>

سلسلة التقارير التقنية لمنظمة الصحة العالمية رقم ٥٣٢: العناصر التزرة في تغذية الإنسان. لجنة خبراء منظمة الصحة العالمية ١٩٧٣.

الرصاص في البيئة الكندية: العلم والتنظيم، التقرير النهائي، الجمعية الملكية للجنة الكندية بشأن الرصاص في البيئة، أيلول/سبتمبر ١٩٨٦.

A Jernelöv & K Beijer (١٩٨٤) معالجة الرصاص بالميثيل من الميكروبات: Grandjean P ed. التأثيرات البيولوجية للمركبات الرصاص العضوية. Boca Raton, Florida, CRC Press, pp13-19.

Reisinger K, Stoeppler M & Nurnberg HW (1981) Evidence for the absence of biological methylation of lead in the environment. Nature (Lond), 281: 228-230.

Schmid E, Bauchinger M, Pietruk S & Hall G (1972) [Cytogenic action of lead in human peripheral lymphocytes *in vitro* and *in vivo*] Mutat Res, 16: 401-406 (in German)

Wong PTS, Chau YK & Luxon PL (1975) Methylation of lead in the environment. Nature (Lond), 253: 263-264.

Risk Reduction Monograph No.1: Lead, Background and National Experience with Reducing Risk (OCDE/GD(93)67). OECD 1993. <http://www.oecd.org/dataoecd/23/50/1955919.pdf>

Air Quality Criteria for Lead (EPA-600/8-83/028aF-dF). US EPA 1986.