القرار التنفيذي الصادر عن المفوضية الأوروبية (الاتحاد الأوربي) رقم 2016/1032 (EU)

بتاريخ 13 يونيو/حزيران 2016

بشأن تحديد استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة (BAT)، بموجب التوجيه رقم EU/75/2010 للبرلمان الأوروبي والمجلس بشأن صناعات الفلزات غير الحديدية

(المبلغ بالوثيقة رقم C(2016) 3563)

(نص ذو صله بوكالة البيئة الأوروبية)

إن المفوضية الأوروبية،

مراعاة منها للمعاهدة المنظِّمة لعمل الاتحاد الأوروبي،

وإذ تأخذ في الاعتبار التوجيه رقم EU/75/2010 الصادر عن البرلمان الأوروبي والمجلس بتاريخ 24 نوفمبر/تشرين الثاني 2010 بشأن الانبعاثات الصناعية (الدمج المتكامل بين منع التلوّث والتحكّم به) [1]، وبشكل خاص المادة 13(5) الخاصة به،

حيث أن:

(1) استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة (BAT) هي المرجع الذي يعتد به عند وضع شروط منح تصاريح التشغيل للمحطات المشمولة بالفصل الثاني من التوجيه رقم EU/75/2010 وأن السلطات المختصة يجب أن تضع قيما حدية للانبعاثات تضمن ألا تتجاوز الانبعاثات، في ظروف التشغيل العادية، مستويات الانبعاث المرتبطة بأفضل التقنيات المتاحة كما تم طرحها في استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة؛

(2) المنتدى المؤلف من ممثلي الدول الأعضاء، والصناعات المعنية والمنظمات غير الحكومية التي تنادي بحماية البيئة، الذي تأسس بقرار المفوضية الصادر بتاريخ 16مايو/أيار 2011[2]، قدم رأيه للمفوضية حول محتوى الوثيقة المرجعية المقترحة عن أفضل التقنيات المتاحة لصناعات الفلزات غير الحديدية في 16 مايو/آيار 2011. وأتيح هذا الرأي للجمهور؛

(3) استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة الواردة في ملحق هذا القرار هي أهم عنصر في الوثيقة المرجعية عن أفضل التقنيات المتاحة؛

(4) وإن التدابير المنصوص عليها في هذا القرار تتفق مع رأي اللجنة المؤسسة بموجب المادة 75(1) من التوجيه رقم EU/75/2010؛

قد اعتمدت هذا القرار:

المادة 1

تم تبني استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة (BAT) بشأن صناعات الفلزات غير الحديدية على النحو المحدد في الملحق.

المادة 2

يوجّه هذا القرار إلى الدول الأعضاء.

حُرر في بروكسل في 30 مايو/أيار 2016

نيابة عن المفوضية
كارمينو فيلا
عضو المفوضية

[1] OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.
[2] OJ C 146, 17.05.2011, p. 3.

الملحق

استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لصناعات الفلزات غير الحديدية

النطاق

تغطي هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة الأنشطة المحددة في الأقسام 2.1، و2.5 و6.11 من الملحق 1 للتوجيه رقم EU/75/2010، وتحديداً:

- 2.1: تحميص وتلبيد خام الفلز (بما فيه خام الكبريتيد)؛
- 2.5: معالجة الفلزات غير الحديدية:

(أ) إنتاج خام الفلزات غير الحديدية من الخام، والتركيزات أو المواد الخام الثانوية بواسطة عمليات معدنية وكيميائية أو التحلل الكهربائي؛

(ب) الصهر، بما فيه تكوين السبائك، للفلزات غير الحديدة، بما فيها المنتجات المستعادة وعمل مسابك الفلزات غير الحديدية، بقدرة صهر تتجاوز 4 أطنان يومياً للرصاص والكادميوم أو 20 طن يومياً لكافة الفلزات الأخرى؛

- 6.8: إنتاج الكربون (الفحم الصلب المحترق) أو الغرافيت الكهربائي بواسطة الحرق أو التحويل إلى غرافيت.

وتغطي هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة بشكل خاص العمليات والأنشطة التالية:

- الإنتاج الأولي والثانوي للفلزات غير الحديدية؛
- إنتاج أكسيد الزنك من الأدخنة خلال إنتاج الفلزات الأخرى؛
- إنتاج مركبات النيكل من السوائل خلال إنتاج الفلز؛
- إنتاج كالسيوم-السيليكون (CaSi) والسيليكون (Si) في نفس فرن إنتاج السيليكون الحديدي؛
- إنتاج أكسيد الألومينيوم من البوكسيت قبل إنتاج الألومينيوم الأساسي، عندما يمثل ذلك جزءا لا يتجزأ من عملية إنتاج الفلز؛
- إعادة تدوير خبث الملح الألومنيوم؛
- إنتاج الكربون و/أو الكترودات الغرافيت.

ولا تتناول هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة الأنشطة أو العمليات التالية:

- تلبيد خام الحديد. حيث أن ذلك غطته استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الحديد والصلب.
- إنتاج حامض الكبريت اعتماداً على غازات ثاني أكسيد الكبريت (SO2) من إنتاج الفلزات غير الحديدية. غطت ذلك استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة بشأن كميات الأمونيا-الكيميائية والأحماض والأسمدة الكبيرة.
- المسابك المشمولة في استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة بشأن صناعة الحدادة والمسابك.

الوثائق المرجعية الأخرى ذات الصلة بالأنشطة التي تغطيها هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة هي التالية.

الوثيقة المرجعية	الموضوع
كفاءة الطاقة (ENE)	المظاهر العامة لكفاءة الطاقة
الأنظمة الأكثر شيوعاً في معالجة مياه الصرف والغاز المهدور/أنظمة الإدارة في قطاع الكيميائيات (CWW)	تقنيات معالجة مياه الصرف لخفض انبعاثات الفلزات في الماء
مصانع الكيماويات غير العضوية - الأمونيا، الأحماض الصناعي والمخصبات الكبيرة (LVIC–AAF)	إنتاج حامض الكبريت
أنظمة التبريد الصناعية (ICS)	التبريد غير المباشر بالماء و/أو الهواء
الانبعاثات من التخزين (EFS)	تخزين ومناولة المواد
آثار الاقتصاد والوسائط المتعددة (ECM)	آثار التقنيات الاقتصادية والوسائط المتقاطعة
الرقابة على الانبعاثات في الهواء والماء من المنشآت حسب التوجيه بشأن الانبعاثات الصناعية (التقرير المرجعي حول الرقابة (ROM))	مراقبة الانبعاثات في الهواء والماء
مصانع معالجة النفايات (WT)	مناولة ومعالجة النفايات
مصانع الحرق الكبيرة (LCP)	مصانع الاحتراق التي تولد البخار و/أو الكهرباء
معالجة الأسطح باستخدام المذيبات العضوية (STS)	التنظيف بغير الحامض
معالجة الأسطح المعدن والبلاستيك (STM)	التنظيف بالحامض

التعاريف

لأغراض هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة، فإن التعاريف التالية هي التي يؤخذ بها:

التعبير المستخدم	التعريف
مصنع جديد	هو مصنع اشتغل لأول مرة في موقع المنشأة بعد نشر هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة أو لكي يحل بالكامل محل مصنع موجود على أساسات المنشأة بعد نشر هذه الاستنتاجات.
مصنع قائم	مصنع ليس جديد البناء
ترقية هامة للمصنع	عندما تجرى تغييرات هامة في تصميم أو تقنية المصنع مع تعديلات أو استبدالات هامة في وحدات المعالجة والمعدات ذات الصلة
الانبعاثات الأولية	الانبعاثات التي تنطلق مباشرة من الأفران ولا تنتشر في المناطق المحيطة بالأفران
الانبعاثات الثانوية	الانبعاثات التي تنطلق من بطانة الفرن أو خلال العمليات مثل تحميل أو الصب والتي تلتقط بواسطة شفاط أو بالاحتواء (نظام الغطاء القلاب)
الإنتاج الاولي	إنتاج الفلزات من الخام والتركيزات
الإنتاج الثانوي	إنتاج الفلزات من البقايا و/أو الخردة، بما في ذلك عمليات إعادة الصهر وتشكيل السبيكة
قياس مستمر	القياس بواسطة نظام قياس أوتوماتيكي مركب في الموقع بشكل مستمر لإجراء المراقبة المستمرة للانبعاثات
قياس دوري	تحديد القياس (الكمية المعينة الخاضعة للقياس) وعلى فترات زمنية محددة بوسائل يدوية أو آلية

اعتبارات عامة

أفضل التقنيات المتاحة

التقنيات الواردة مع الشرح في هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة ليست توجيهية ولا حصرية. وقد تستعمل تقنيات أخرى لتؤمن على الأقل مستوى مكافئ لحماية البيئة.

ما لم ينص على ما خالف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة الواردة في هذا القسم قابلة للتطبيق بشكل عام.

مستويات الانبعاث في الهواء المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة (BAT-AELs) للانبعاثات في الهواء الواردة في هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة تحيل إلى الظروف المعيارية: الغاز الجاف في درجة حرارة 273.15 كلفن، وضغط 101.3 كيلو باسكال.

متوسط فترات الانبعاثات في الهواء

لحساب معدل فترات الانبعاثات في الهواء، تنطبق التعاريف التالية.

المعدل اليومي	المتوسط عن فترة 24 ساعة للمتوسطات الصحيحة عن كل ساعة تم الحصول عليها بالقياس المستمر
المتوسط عن فترة أخذ العينة	القيمة المتوسطة لثلاث قياسات متتالية كل منها لمدة 30 دقيقة على الأقل، ما لم ينص على ما خالف ذلك الأقل [1]
[1] في المعالجة على دفعات، متوسط عدد مرات قياس تمثيلية تؤخذ على مدار مجموع فترة الدفعة أو يمكن استعمال ناتج القياس الذي تم على مجموع مدة الدفعة.	

متوسط فترات الانبعاثات في الماء

لحساب معدل فترات الانبعاثات في المياه، تنطبق التعاريف التالية.

المعدل اليومي	المتوسط عن فترة عينة 24 ساعة تُسحب كعينة مركبة متناسبة التدفق (أو كعينة مركبة متناسبة الزمن بافتراض إثبات استقرار التدفق بالقدر الكافي) [1]
[1] للتدفقات غير المستمرة، يمكن استخدام حصيلة إجراء أخذ عينة آخر تمثيلية (مثلا العينات الفورية).	

المختصرات

المصطلح	المعنى
BaP	بيرين(أ)بنزو
ESP	المرسب الالكتروستاتي
I-TEQ	مكافىء السمية الدولي - مشتق باستخدام عوامل مكافىء السمية الدولي، كما هو محدد في الملحق 6، جزء 2 من التوجيه رقم EU/75/2010
أكاسيد النتروجين	مجموع أول أكسيد النتروجين (NO) وثاني أكسيد النتروجين (NO_2) المعبر عنها بالرمز NO_2
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	ديوكسينات ثنائية البنزين متعددة الكلور وفيورانات ثنائية البنزين متعددة الكلور(17 من نفس النوع)
PAH	هيدروكربونات عطرية متعددة الحلقات
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	مجموع الكربون العضوي المتطاير؛ مجموع المركبات العضوية المتطايرة والتي تقاس باستخدام كاشف تأين اللهب (FID) ويعبر عنها بالكربون الكلي
المركبات العضوية المتطايرة (VOC)	المركبات العضوية المتطايرة على النحو المعرف به في المادة 3(45) من التوجيه EU/75/2010

1.1 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة

أي عملية ذات صلة باستنتاجات أفضل التقنيات المتاحة الواردة في الأقسام 1.2 إلى 1.9 تطبق بجانب استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة العامة الواردة في هذا القسم.

1.1.1 أنظمة إدارة البيئة (EMS)

أفضل التقنيات المتاحة 1. من أجل تحسين الأداء البيئي بشكل عام، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في تنفيذ نظام لإدارة البيئة (EMS) يشمل جميع الخصائص التالية والالتزام به:

أ- المشاركة في الإدارة بما فيها الإدارة العليا؛
ب- أن تضع الإدارة سياسة للبيئة تشمل التحسين المستمر لأداء المنشأة البيئي؛
ج- تخطيط ووضع الإجراءات اللازمة وتحديد الأهداف بشكل مرتبط بالخطط المالية والاستثمارية؛
د- تنفيذ الإجراءات مع إيلاء اهتمام خاصة بما يلي:

1. الهيكل والمسؤولية،
2. التوظيف والتدريب والتوعية والكفاءة،
3. الاتصالات،
4. مشاركة العاملين،
5. التوثيق،
6. الرقابة الفعالة على العمليات،
7. برامج الصيانة،
8. الاستعداد لمواجهة حالات الطوارئ والتصرف إزاءها،
9. الحرص على التوافق مع التشريعات البيئية؛

ه- مراجعة الأداء واتخاذ التدابير التصحيحية، مع إيلاء اهتمام خاص بما يلي:

1. الرقابة والقياس (أنظر أيضا التقرير المرجعي Reference Report on Monitoring of emissions to air and water from IED installations– ROM)؛
2. الإجراءات التصحيحية والوقائية،
3. صيانة السجلات،
4. إجراء مراجعة مستقلة (حيثما أمكن ذلك) داخلية وخارجية من أجل تحديد ما إذا كان نظام إدارة البيئة (EMS) متوافق أم لا مع خطة الترتيبات وأنه ينفذ بشكل جيد ويحظى بعناية مستمرة؛

و- مراجعة الإدارة العليا لنظام إدارة البيئة وضمان استمرارية اتفاقه وكفاءته وفعاليته؛
ز- متابعة تطوير التكنولوجيات النظيفة؛
ح- دراسة تأثير سحب المنشأة من الخدمة على البيئة عند مرحلة تصميم المصنع الجديد، وطوال عمر عمله؛
ط- تطبيق المراجعة والتقييم القطاعي على فترات منتظمة؛

وضع وتنفيذ خطة عمل حول انتشار انبعاثات الغبار (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 6) وتطبيق نظام إدارة صيانة يتناول أساسا أداء أنظمة خفض الغبار (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 4) كجزء أيضا من نظام إدارة البيئة.

قابلية التطبيق

عادة ما يتصل نطاق نظام إدارة البيئة (مثلا، مستوى التفاصيل) وطبيعته (مثلا، موحد أو غير موحد) بطبيعة وحجم ودرجة تعقد المنشأة ودرجة تأثيرها على البيئة.

1.1.2 إدارة الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 2. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام مجموعة مناسبة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	نظام إدارة كفاءة الطاقة (مثلا، أيزو 50001)	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	محارق التجدد أو الاستعادة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	استعادة السخونة (مثلا، البخار، الماء الساخن، الماء البارد) من حرارة معالجة المخلفات	لا تُطبق إلا على عملية المعالجة التعدينية الحرارية
د-	المتجدد الحراري المؤكسد	لا تُطبق إلا عند الحاجة لخفض الملوث القابل للاحتراق
هـ	تسخين أولي لشحنة الفرن، هواء الاحتراق أو الوقود باستخدام السخونة المستعادة من الغازات الساخنة في طور الصهر.	لا تُطبق إلا على التحميص أو الاستخلاص بالصهر لخام الكبريت/التركيز وعمليات التعدين الحراري الأخرى.
ز-	رفع حرارة سوائل الترشيح باستخدام البخار أو الماء الساخن من استعادة سخونة المخلفات.	لا تطبق إلا في عمليات الألومينا أو المعالجة بالمياه المعدنية.
ح-	استخدام الغازات الساخنة من المغسل كهواء احتراق سابق التسخين.	لا تطبق إلا في عمليات التعدين الحراري.
ط-	استخدام الهواء الغني بالأكسجين أو الأكسجين الصافي في المحارق لخفض استهلاك الطاقة من خلال السماح بالانصهار الذاتي أو تكملة احتراق المواد الكربونية.	لا تطبق إلا في الأفران التي تستخدم مواد خام تحتوي على الكبريت أو الكربون.
ي-	المركزات الجافة والمواد الخام الرطبة بدرجات حرارة منخفضة	لا تُطبق في حالة تنفيذ التجفيف.
ك-	استعادة محتوى الطاقة الكيميائية لمونوكسيد الكربون المنتج في الفرن الكهربائي أو أفران الصهر التي تشحن من أعلى وتفرغ من أسفل باستخدام الغازات العادمة كوقود، بعد تخليصها من المعادن، في عمليات الإنتاج الأخرى أو لإنتاج البخار/الماء الساخن أو الكهرباء.	لا تُطبق إلا على الغازات العادمة التي تحتوي أكسيد الكربون بنسبة >10 حجم%. وقد يتأثر التطبيق أيضاً بتكوين الغاز العادم وعدم توفر الدفق المستمر (في المعالجة على دفعات).
ل-	إعادة تدوير غاز المداخن عبر حارق وقود-أكسجين لاستعادة الطاقة التي توجد في مجموع الكربون العضوي.	قابلة للتطبيق بشكل عام
م-	العزل المناسب للمعدات العالية الحرارة مثل مواسير البخار والماء الساخن.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ن-	استخدام الحرارة المتولدة من إنتاج حامض الكبريت من ثاني أكسيد الكبريت لتسخين الغاز المتوجه لمصنع حامض الكبريت أو لتوليد البخار و/أو الماء الساخن.	لا تطبق إلا على مصانع الفلزات غير الحديدية بما فيه إنتاج حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل.
س-	استخدام محركات كهربائية عالية الكفاءة مجهزة بنظام تدوير متغير التردد في المعدات من قبيل المراوح.	قابلة للتطبيق بشكل عام.

ع-	استخدام أنظمة التحكم التي تشغل أوتوماتيكيا نظام استخراج الهواء أو تضبط معدل الاستخراج حسب نسبة الانبعاثات الفعلية.	قابلة للتطبيق بشكل عام.

1.1.3 التحكم في العملية

أفضل التقنيات المتاحة 3. من أجل تحسين الأداء البيئي العام، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في ضمان تنفيذ العملية بشكل مستقر من خلال الاستعانة بنظام التحكم في العملية مقترناً بمجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	فحص مواد الدخل والاختيار من بينها بما يتفق مع العملية وتقنيات التخفيض المتبعة.
ب-	خلط مواد التغذية بعناية لتحقيق أقصى كفاءة تحويل وخفض الانبعاثات والملفوظات.
ج-	الاستعانة بأنظمة قياس ووزن مواد التغذية.
د-	استخدام المعالجات للتحكم في معدل مواد التغذية، وبارامترات وظروف العملية الحرجة بما فيه الإنذار وظروف الاحتراق وإضافات الغاز.
هـ	الرقابة على الخط لحرارة الفرن، وضغط الفرن وتدفق الغاز.
ز-	مراقبة بارامترات العملية الحرجة لمصنع خفض الانبعاثات في الهواء مثل حرارة الغاز، وقياس المفاعل، وهبوط الضغط، وتيار وفلطية المرسب الكهروستاتي، وسائل الغسيل والرقم الهيدروجيني والمركبات الغازية (مثل الأكسجين، ومونوكسيد الكربون والمركبات العضوية المتطايرة).
ح-	مراقبة الغبار والزئبق في الغاز العادم قبل تحويله لمصنع حامض الكبريت في المصانع التي تشمل إنتاج حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل.
ط-	مراقبة الاهتزازات على الخط للتعرف على حالات الانسداد وأعطال المعدات المحتملة.
ي-	مراقبة التيار والفلطية ودرجات حرارة التماس الكهربائي على الخط في عمليات التحلل الكهربائي.
ك-	مراقبة الحرارة والتحكم في أفران الصهر والاستخلاص بالصهر لمنع تكوين المعدن وأدخنة أكاسيد المعدن خلال ارتفاع الحرارة المفرط.
ل-	الاستعانة بالمعالج للتحكم في تغذية المفاعلات وأداء مصنع معالجة المياه المستعملة، من خلال الرقابة على الخط للحرارة والتعكر والرقم الهيدروجيني والموصلية والتدفق.

أفضل التقنيات المتاحة 4. من أجل خفض انبعاثات الغبار الموجهة والمعدن في الهواء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تطبيق نظام لإدارة الصيانة يكون موجهاً بشكل خاص لأداء أنظمة تخفيض الغبار كجزء من نظام إدارة البيئة (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 1).

1.1.4 الانبعاثات المتناثرة

1.1.4.1 المقترب العام لمنع الانبعاثات المتناثرة

أفضل التقنيات المتاحة 5. من أجل تفادي أو، حيثما لا يمكن التطبيق، خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء وفي الماء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في جمع الانبعاثات المتناثرة بأكبر قدر ممكن بالقرب من المصدر وعلاجها.

أفضل التقنيات المتاحة 6. من أجل تفادي أو، حيثما لا يمكن التطبيق، خفض انبعاثات الغبار المتناثرة في الهواء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في وضع وتنفيذ خطة عمل بشأن انبعاثات الغبار المتناثرةفي الهواء كجزء من نظام إدارة البيئة (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 1)، تشمل التدبيرين التاليين:

أ- التعرف على أكثر مصادر انبعاثات الغبار المتناثرة ذات الصلة (كمثال، استخدام المعيار المعيار الأوروبي 15445)؛

ب- تحديد وتنفيذ الإجراءات والتقنيات المناسبة لمنع أو خفض انتشار الانبعاثات المتناثرة في إطار زمني محدد.

1.1.4.2 انتشار الانبعاثات من أماكن تخزين ومناولة ونقل المواد الخام

أفضل التقنيات المتاحة 7. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من مخازن المواد الخام، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استخدام مخازن مغلقة أو صوامع/خزانات مغلقة لتخزين المواد التي تولد الغبار مثل التركيزات والتدفقات والمواد الدقيقة.
ب-	تغطية مخازن المواد التي لا تولد الغبار مثل التركيزات، والتدفقات، والوقود الصلب، والمواد السائبة وفحم الكوك والمواد المساعدة التي تحتوي على مركبات عضوية قابلة للذوبان في الماء.
ج-	إحكام غلق عبوات المواد المولدة للغبار أو المواد المساعدة التي تحتوي على مركبات عضوية قابلة للذوبان في الماء.
د-	تغطية مجاري تخزين المواد التي خضعت لعملية تشكيل الحبيبات أو الكتل.
هـ	استخدام رشاشات الماء والضباب مع أو بدون مضافات مثل اللاتكس للمواد التي تولد الغبار.
ز-	تركيب أنظمة استخراج الغبار/الغاز أثناء النقل ونقاط توصيل محكمة للمواد المولدة للغبار.
ح-	أوعية مضغوطة ومعتمدة لتخزين الكلور أو الخلائط التي تحتوي على الكلور.
ط-	مواد بناء الخزانات مقاومة لما تحتويه من مواد.
ي-	أنظمة كشف التسربات موثوقة وأنظمة عرض مستوى الخزان، ومجهزة بنظام إنذار لتفادي فرط الامتلاء.
ك-	تخزين المواد المتفاعلة في صهاريج مزدوجة الجدران أو صهاريج موضوعة في وعاء احتواء ثانوي بنفس الحجم ومقاوم للمواد الكيميائية واستخدام مكان تخزين عديم النفاذية ومقاوم للمواد المخزنة به.
ل-	تصميم موقع التخزين بحيث يحقق ما يلي: - التعرف السريع على أي تسرب من الصهريج وأنظمة التوريد واحتوائها في وعاء احتواء ثانوي (مسدات أو جدران) بسعة تسمح على الأقل باحتواء كمية أكبر صهريج داخل الاحتواء الثانوي؛ - وضع نقاط التوصيل داخل وعاء الاحتواء الثانوي لجمع أي مواد منسكبة؛
م-	استعمال الغاز الخامل للتغطية في مخازن المواد التي تتفاعل مع الهواء؛
ن-	جمع ومعالجة الانبعاثات من التخزين بنظام تخفيض للغبار قادر على معالجة المركبات المخزونة؛ جمع ومعالجة الماء الذي يستخدم في التخلص من الغبار قبل تفريغ الشحن؛
س-	التنظيف المنتظم لمنطقة التخزين و، عند اللزوم، ترطيبها بالماء؛
ع-	وضع المحور الطولي للكوم في موازاة اتجاه الريح الغالب في حالة التخزين في العراء؛

	التقنية
ف-	زرع النباتات الواقية، وسياج مصدات الريح أو تلال مواجهة الرياح لكسر سرعة الريح في حالة التخزين في العراء؛
ص-	التخزين في كومة واحدة بدلا من عدة أكوام عندما يتسنى ذلك في حالة التخزين في العراء؛
ق-	استعمال الزيت أو المعترضات الصلبة لتفريغ مناطق التخزين الخارجية المفتوحة؛ استعمال مناطق مغطاة بالأسفلت ذات حواف أو أنظمة احتواء أخرى لتخزين المواد التي قد تطلق الزيت مثل البرادة.

قابلية التطبيق

لا تُطبق النقطة هـ- من أفضل التقنيات المتاحة 7 على العمليات التي تحتاج لمواد جافة أو خام/تركيزات تحتوي طبيعياً على نسبة رطوبة كافية لمنع تكون الغبار. وقد يتقيد التطبيق في المناطق التي تفتقر للمياه أو حيث درجات الحرارة شديدة الانخفاض.

أفضل التقنيات المتاحة 8. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة عند مناولة ونقل المواد الخام، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استخدام ناقلات مغلقة أو أنظمة بنيوماتية لنقل ومناولة المركزات والتدفقات والمواد ذات الحبيبات الدقيقة المولدة للغبار.
ب-	تغطية الناقلات عند مناولة المواد الصلبة التي لا تولد الغبار.
ج-	استخراج الغبار من نقاط التسليم، وفتحات الصوامع، وأنظمة النقل البنيوماتية ونقاط نقل الناقلات مع التوصيل بنظام ترشيح (للمواد التي تولد الغبار).
د-	استخدام الأكياس أو البراميل المغلقة عند مناولة المواد التي تحتوي على مركبات قابلة للتناثر او الذوبان في الماء.
هـ	استخدام أنواع حاويات مناسبة لمناولة المواد الحبيبية.
ز-	استخدام أنظمة الرش لترطيب المواد عند نقاط المناولة.
ح-	تقليل مسافات النقل بأكبر قدر.
ط-	تقليل ارتفاع السقوط في سيور النقل، الجرافات الميكانيكية أو الخطافات.
ي-	ضبط سرعة سيور الناقلات المفتوحة (<3.5 م/ثانية)
ك-	خفض سرعة النزول أو ارتفاع السقوط الحر للمواد.
ل-	وضع ناقلات التحويل وخطوط الأنابيب في مناطق آمنة، مفتوحة فوق الأرض بحيث يتم التعرف بسرعة على التسربات وتفادي الأضرار للعربات والمعدات الأخرى. في حالة استعمال خطوط الأنابيب المدفونة لنقل المواد غير الخطرة، ينبغي توثيق وتعليم مسارها وتبني أنظمة حفر آمنة.
م-	إعادة غلق وصلات التسليم اوتوماتيكياً عند مناولة الغاز السائل والمسيل.
ن-	عمل فتحات خلفية لعودة الغازات إلى عربة التسليم لخفض انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة.
س-	غسل عجلات وبدن العربات التي تنقل أو تستعمل في مناولة المواد المغبرة.

ع-	تخطيط الحملات لغسل الشوارع.
ف-	التفرقة بين المواد غير المتوافقة (مثلا عوامل الأكسدة والمواد العضوية).
ص-	تقليل نقل المواد بين العمليات المختلفة.

قابلية التطبيق

قد لا يمكن تطبيق النقطة س- من أفضل التقنيات المتاحة 8 في حالة احتمال تكون الجليد.

1.1.4.3 الانبعاثات المتناثرة من إنتاج الفلز

أفضل التقنيات المتاحة 9. من أجل تلافي أو، حيثما لا يمكن التطبيق، خفض الانبعاثات المتناثرة من إنتاج الفلز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تحسين كفاءة جمع غاز العادم ومعالجته باستخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	المعالجة الأولية بالحرارة أو ميكانيكياً للمواد الخام الثانوية لتقليل التلوث العضوي لتغذية الفرن.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	استخدام فرن مغلق بتصميم نظام مناسب للتخلص من الغبار أو إحكام غلق الفرن ووحدات المعالجة الأخرى مع نظام تنفيس ملائم.	قد يتقيد التطبيق بسبب القيود الأمنية (مثلا نوع/تصميم الفرن، احتمال الانفجار)
ج-	استخدام شفاط مساعد لعمليات الفرن من قبيل التحميل والصب.	قد يتقيد التطبيق بسبب القيود الأمنية (مثلا نوع/تصميم الفرن، احتمال الانفجار)
د-	جمع الغبار والدخان أثناء نقل المواد المغبرة (مثلا نقاط تحميل الفرن والصب، المغاسل المغطاة).	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	تحسين تصميم وعمل الشفاط والأنابيب لالتقاط الدخان الصادر من منفذ التغذية ومن rصهر الفلز الساخن، الخبث أو تلبيد الخليط المعدني والنقل إلى مغاسل مغطاة.	في المصانع الحالية، قد يتقيد التطبيق بسبب القيود التي تفرضها المساحة وتشكيلة المصنع
ز-	إتاحة حيزات مغلقة للفرن/المفاعل مثل "المبيت داخل المبيت" أو "الغطاء القلاب" لعمليات الصهر والتحميل.	في المصانع الحالية، قد يتقيد التطبيق بسبب القيود التي تفرضها المساحة وتشكيلة المصنع
ح-	تحسين تدفق الغاز الناتج عن الفرن من خلال دراسات حركة الموائع بالكمبيوتر والراسمات.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ط-	استعمال أنظمة تحميل الأفران شبه المغلقة لإضافة المواد الأولية بكميات صغيرة.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ي-	معالجة الانبعاثات المجمعة بنظام تخفيض مناسب.	قابلة للتطبيق بشكل عام

1.1.5 مراقبة الانبعاثات في الهواء

أفضل التقنيات المتاحة 10. تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في الرقابة على انبعاثات المداخن في الهواء بالوتيرة الواردة أدناه على الأقل وبما يتفق مع المعايير الأوروبية. وإذا لم تكن المعايير الأوروبية متوفرة، فإن أفضل التقنيات المتاحة

تتمثل في استخدام معيار أيزو الوطني أو المعايير الدولية الأخرى التي تضمن تقديم بيانات بنفس مستوى الجودة العلمية.

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
الغبار (^{2})	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 39، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الألومينيوم:** أفضل التقنيات المتاحة 56، أفضل التقنيات المتاحة 58، أفضل التقنيات المتاحة 59، أفضل التقنيات المتاحة 60، أفضل التقنيات المتاحة 61، أفضل التقنيات المتاحة 67، أفضل التقنيات المتاحة 81، أفضل التقنيات المتاحة 88 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 94، **Error! Reference source not found.**، أفضل التقنيات المتاحة 97 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 119، أفضل التقنيات المتاحة 122 **المعادن الثمينة:** أفضل التقنيات المتاحة 143 **السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 158، أفضل التقنيات المتاحة 159، أفضل التقنيات المتاحة 160، أفضل التقنيات المتاحة 161 **النيكل، الكوبالت:** أفضل التقنيات المتاحة 174 **المعادن غير الحديدة الأخرى:** الانبعاثات من مختلف مراحل الإنتاج مثل المعالجة الأولية للمواد الخام، التحميل، الصب، الصهر، الطرق	مستمرة (1)	المعيار الأوروبي 13284- 2
	النحاس: أفضل التقنيات المتاحة 37، أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 41، أفضل التقنيات المتاحة 42، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الألومينيوم:** أفضل التقنيات المتاحة 56، أفضل التقنيات المتاحة 58، أفضل التقنيات المتاحة 59، أفضل التقنيات المتاحة 60، أفضل التقنيات المتاحة 61، أفضل التقنيات المتاحة 66، أفضل التقنيات المتاحة 67، أفضل التقنيات المتاحة 68، أفضل التقنيات المتاحة	مرة كل عام (1)	المعيار الأوروبي 13284- 1

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
	80، أفضل التقنيات المتاحة 81، أفضل التقنيات المتاحة 82، أفضل التقنيات المتاحة 88 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 94، أفضل التقنيات المتاحة 95، أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 113، أفضل التقنيات المتاحة 119، أفضل التقنيات المتاحة 121، أفضل التقنيات المتاحة 122، أفضل التقنيات المتاحة 129، أفضل التقنيات المتاحة 134 **المعادن الثمينة:** أفضل التقنيات المتاحة 143 **السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 157، أفضل التقنيات المتاحة 158، أفضل التقنيات المتاحة 159، أفضل التقنيات المتاحة 160، أفضل التقنيات المتاحة 161 **النيكل، الكوبالت:** أفضل التقنيات المتاحة 174 **الكربون، الجرافيت:** أفضل التقنيات المتاحة 181، أفضل التقنيات المتاحة 182، أفضل التقنيات المتاحة 183، أفضل التقنيات المتاحة 184 **المعادن غير الحديدة الأخرى:** الانبعاثات من مختلف مراحل الإنتاج مثل المعالجة الأولية للمواد الخام، التحميل، الصب، الصهر، الطرق		
الانتيمونيا ومركباتها، ويعبر عنها بالرمز Sb	**الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
الزرنيخ ومركباته، ويعبر عنها بالرمز As	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 37، أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 39، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 42، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97 **الزنك:** أفضل التقنيات المتاحة 122	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
الكادميوم ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Cd	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 37، أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 39، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 41، أفضل التقنيات المتاحة 42، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 94، أفضل التقنيات المتاحة 95، أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 122، أفضل التقنيات المتاحة 134 **السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 159	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
الكروم (VI)	**السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 159	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
النحاس ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Cu	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 37، أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 39، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 42، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
النيكل ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Ni	**النيكل، الكوبالت:** أفضل التقنيات المتاحة 175، أفضل التقنيات المتاحة 96	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
الرصاص ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Pb	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 37، أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 39، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 41، أفضل التقنيات المتاحة 42، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 94، أفضل التقنيات المتاحة 95، أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97 **السبائك الحديدية:**	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
	أفضل التقنيات المتاحة 159		
التاليوم ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Tl	**السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 159	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
الزنك ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Zn	**الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 113، أفضل التقنيات المتاحة 114، أفضل التقنيات المتاحة 119، أفضل التقنيات المتاحة 121، أفضل التقنيات المتاحة 122، أفضل التقنيات المتاحة 129، أفضل التقنيات المتاحة 134	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
فلزات أخرى، إذا كانت ذات صلة [3]	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 37، أفضل التقنيات المتاحة 38، أفضل التقنيات المتاحة 39، أفضل التقنيات المتاحة 40، أفضل التقنيات المتاحة 41، أفضل التقنيات المتاحة 42، أفضل التقنيات المتاحة 43، أفضل التقنيات المتاحة 44، أفضل التقنيات المتاحة 45 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 94، أفضل التقنيات المتاحة 95، أفضل التقنيات المتاحة 96، أفضل التقنيات المتاحة 97 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 113، أفضل التقنيات المتاحة 119، أفضل التقنيات المتاحة 121، أفضل التقنيات المتاحة 122، أفضل التقنيات المتاحة 129، أفضل التقنيات المتاحة 134 **المعادن الثمينة:** أفضل التقنيات المتاحة 143 **السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 157، أفضل التقنيات المتاحة 158، أفضل التقنيات المتاحة 159، أفضل التقنيات المتاحة 160، أفضل التقنيات المتاحة 161 **النيكل، الكوبالت:** أفضل التقنيات المتاحة 174 **المعادن غير الحديدة الأخرى**	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 14385
الزئبق ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Hg	**النحاس، الألومينيوم، الرصاص، القصدير، الزنك، الكادميوم، السبائك الحديدية، النيكل، الكوبالت، المعادن غير الحديدة الأخرى:** أفضل التقنيات المتاحة 11	مستمرة أو مرة كل عام [1]	المعيار الأوروبي 14884 المعيار الأوروبي 13211
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 49 **الألومينيوم**:أفضل التقنيات المتاحة 60 ، أفضل التقنيات المتاحة 69 **الرصاص، القصدير:**أفضل التقنيات المتاحة 100	مستمرة أو مرة كل عام [1][4]	المعيار الأوروبي 14791

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
	المعادن الثمينة:أفضل التقنيات المتاحة 145 ، أفضل التقنيات المتاحة 146 **النيكل، الكوبالت:**أفضل التقنيات المتاحة 177 **المعادن غير الحديدة الأخرى** ([6])([7])		
	الزنك، الكادميوم: أفضل التقنيات المتاحة 120	مستمرة	
	الكربون، الجرافيت: أفضل التقنيات المتاحة 185	مرة كل عام	
أكاسيد النتروجين، ويعبر عنها بالرمز NO_2	**النحاس، الألومينيوم، الرصاص، القصدير، سبيكة فيروسيليكون، سيليكون (عمليات التعدين الحراري):** أفضل التقنيات المتاحة 13 **المعادن الثمينة:** أفضل التقنيات المتاحة 144 **المعادن غير الحديدة الأخرى** ([7])	مستمرة أو مرة كل عام [(1)]	المعيار الأوروبي 14792
	الكربون/الجرافيت	مرة كل عام	
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	**النحاس**: أفضل التقنيات المتاحة 46 **الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 83 **الرصاص، القصدير:** أفضل التقنيات المتاحة 98 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 123 **المعادن غير الحديدة الأخرى** ([8])	مستمرة أو مرة كل عام [(1)]	المعيار الأوروبي 12619
	السبائك الحديدية: أفضل التقنيات المتاحة 163 **الكربون/الجرافيت:** أفضل التقنيات المتاحة 186	مرة كل عام	
فورملديهيد	**الكربون/الجرافيت:** أفضل التقنيات المتاحة 186	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
الفينول	**الكربون/الجرافيت:** أفضل التقنيات المتاحة 186	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 48 **الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 83 **الرصاص، القصدير:**أفضل التقنيات المتاحة 99 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 123 **المعادن الثمينة:** أفضل التقنيات المتاحة 149 **السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 162 **المعادن غير الحديدة الأخرى** ([5])([7])	مرة كل عام	المعيار الأوروبي 1948 الأجزاء 1، 2، 3
حامض الكبريت (H_2SO_4)	**النحاس:** أفضل التقنيات المتاحة 50 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 114	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
الأمونيا (NH_3)	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 89 **المعادن الثمينة:**أفضل التقنيات المتاحة 148	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
	النيكل، الكوبالت: أفضل التقنيات المتاحة 178		
بيرين[أ]بنزو	**الألومينيوم:** أفضل التقنيات المتاحة 59، أفضل التقنيات المتاحة 60، أفضل التقنيات المتاحة 61 **السبائك الحديدية:** أفضل التقنيات المتاحة 163 **الكربون/الجرافيت:** أفضل التقنيات المتاحة 181، أفضل التقنيات المتاحة 182، أفضل التقنيات المتاحة 183، أفضل التقنيات المتاحة 184	مرة كل عام	أيزو1 –11338 أيزو2 –11338
الفلوريدات الغازية والمعبر عنها بالرمز HF	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 60 ، أفضل التقنيات المتاحة 61، أفضل التقنيات المتاحة 67	مستمرة [1]	أيزو 15713
	الألومينيوم: أفضل التقنيات المتاحة 60 ، أفضل التقنيات المتاحة 67، أفضل التقنيات المتاحة 84 **الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 124	مرة كل عام [1]	
مجموع الفلوريدات	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 60 ، أفضل التقنيات المتاحة 67	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
كلوريدات غازية، معبر عنها بصيغة HCl	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 84	مستمرة أو مرة كل عام [1]	المعيار الأوروبي 1911
	الزنك، الكادميوم:أفضل التقنيات المتاحة 124 **المعادن الثمينة:** أفضل التقنيات المتاحة 147	مرة كل عام	
ثنائي الكلور	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 84 **المعادن الثمينة:**أفضل التقنيات المتاحة 147 **النيكل، الكوبالت:** أفضل التقنيات المتاحة 175	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
S_2H	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 89	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
الأمونيا (PH3)	**الألومينيوم**: أفضل التقنيات المتاحة 89	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح
مجموع ثلاثي هيدريد الزرنيخ ($_3AsH$) وهيدريد الانتيمون ($_3SbH$)	**الزنك، الكادميوم:** أفضل التقنيات المتاحة 114	مرة كل عام	ليس هناك معيار أوروبي متاح

ملاحظات: يقصد بتعبير "المعادن غير الحديدة الأخرى" إنتاج فلزات غير الحديدية غير التي تم تناولها بشكل خاص في الأقسام 1.2 إلى 1.8.

[1] بالنسبة للمصادر عالية الانبعاثات، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في القياس المستمر أو، حيثما لا يمكن إجراء القياس المستمر، الرقابة المنتظمة على نحو أكثر تواتراً

[2] بالنسبة لمصادر انبعاثات الغبار الصغيرة (< 10 000 متر مكعب عادي/ساعة) من مناطق التخزين، ومناولة المواد الخام، يمكن اعتماد الرقابة على قياس البارامترات البديلة (مثل هبوط الضغط).

المعيار	اقتران المراقبة مع	أقل وتيرة رقابة	المعيار (المعايير)
[3] المعادن التي تحتاج للرقابة تتوقف على تركيبة المواد الخام المستعملة.			
[4] فيما يتعلق بـ أفضل التقنيات المتاحة 69 (أ)، يمكن استعمال توازن الكتلة لحساب انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، على أساس قياس محتوى الكبريت في كل دفعة أنود تم استهلاكها.			
[5] حيثما كان ذلك ذو صلة بالنظر للعوامل مثل محتوى المركبات العضوية المهلجنة في المواد الخام المستعملة، وصيغة الحرارة، إلخ...			
[6] تكون الرقابة ذات جدوى في حالة احتواء المواد الخام على كبريت.			
[7] قد لا تكون الرقابة ذات جدوى في عمليات المعالجة بالمياه المعدنية.			
[8] حيثما كان ذلك ذو صلة بالنظر لمحتوى المركبات العضوية للمواد الخام المستعملة.			

1.1.6 انبعاثات الزئبق

أفضل التقنيات المتاحة 11. من أجل خفض انبعاثات الزئبق في الهواء (غير تلك الموجهة لمصنع حامض الكبريت) من عمليات التعدين الحراري، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة من التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية
أ-	استخدام مواد أولية قليلة المحتوى من الزئبق، بما في ذلك من خلال التعاون مع الموردين لإزالة الزئبق من المواد المساعدة.
ب-	استعمال مواد الامتزاز (مثل الكربون المنشط، السيلينيوم) بجانب ترشيح الغبار[1]
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 1.

الجدول 1: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الزئبق في الهواء (غير تلك الموجهة لمصنع حامض الكبريت) من عمليات التعدين الحراري باستخدام المواد الخام التي تحتوي على الزئبق.

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1] [2]
الزئبق ومركباته، ويعبر عنها بالرمز Hg	0.05 – 0.01
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	
[2] يقترن الحد الأدنى للنطاق باستخدام مواد الامتزاز (مثل الكربون المنشط، السيلينيوم) بجانب ترشيح الغبار، فيما عدا العمليات التي تستخدم أفران وائلز.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.1.7 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

أفضل التقنيات المتاحة 12. من أجل خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت من الغازات العادمة ذات محتوى عال من ثاني أكسيد الكبريت وتفادي توليد النفايات من نظام تنظيف غاز المداخن، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعادة الكبريت من خلال إنتاج حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل.

قابلية التطبيق

لا تُطبق إلا في المصانع المنتجة للنحاس، الرصاص، الزنك القاعدي، الفضة، النيكل، و/أو الموليبيدن.

1.1.8 انبعاثات أكاسيد النتروجين

أفضل التقنيات المتاحة 13. من أجل خفض انبعاثات أكاسيد النتروجين في الهواء من عمليات التعدين الحراري، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية [1]
أ-	المحارق منخفضة أكاسيد النتروجين
ب-	محارق الوقود المشبع بالأكسجين
ج-	إعادة تدوير غاز المداخن (برجوعه للحارق من أجل خفض درجة حرارة اللهب) في حالة المحارق التي تعمل بالوقود المشبع بالأكسجين.
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.1.9 الانبعاثات في الماء، بما فيها الرقابة عليها

أفضل التقنيات المتاحة 14. من أجل تفادي أو خفض توليد المياه المستعملة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	قياس كمية المياه العذبة المستخدمة وكمية المياه المستعملة المنصرفة.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	استخدام مياه الصرف من عمليات التنظيف من جديد (بما في ذلك مياه شطف الأنود والكاثود) والمياه المنسكبة من نفس العمليات.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	استخدام التيارات قليلة الحموضة في المرسب الكهروستاتي الرطب والمغاسل الرطبة من جديد.	قد يتقيد التطبيق حسب محتوى مياه الصرف من الفلزات والمواد الصلبة.
د-	استخدام مياه الصرف من جديد في تحويل الخبث لحبوب.	قد يتقيد التطبيق حسب محتوى مياه الصرف من الفلزات والمواد الصلبة.
هـ	استخدام مياه الانسياب السطحي من جديد.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ز-	استخدام نظام تبريد ذو دائرة مغلقة.	قابلية التطبيق قد تكون مقيدة عندما نحتاج لدرجة حرارة منخفضة لأسباب التشغيل.
ح-	استخدام المياه المعالجة من مصنع معالجة مياه الصرف جديد.	قد يقيد التطبيق بسبب محتوى الملح.

أفضل التقنيات المتاحة 15. من أجل تفادي تلوث المياه وخفض الانبعاثات في الماء، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في فصل تيارات المياه المستعملة الملوثة عن تيارات المياه المستعملة التي تحتاج للمعالجة.

قابلية التطبيق

قد يتعذر تطبيق عملية فصل مياه الأمطار غير الملوثة في حالة وجود أنظمة جمع المياه المستعملة.

أفضل التقنيات المتاحة 16. أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام معيار أيزو 5667 لسحب عينات المياه والرقابة على الانبعاثات في الماء عند نقطة مغادرة الانبعاثات المصنع على الأقل مرة كل شهر[1] وبما يتفق مع المعايير الأوروبية. وإذا لم تكن المعايير الأوروبية متوفرة، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام معيار أيزو الوطني أو المعايير الدولية الأخرى التي تضمن تقديم بيانات بنفس مستوى الجودة العلمية.

[1] ويجوز تكييف وتيرة الرقابة إذا ما أثبتت البيانات بوضوح استقرار الانبعاثات بالقدر الكافي.

المعيار	يُطبق على إنتاج [1]	المعيار (المعايير)
الزئبق (Hg)	النحاس، الرصاص، القصدير، الزنك، الكادميوم، المعادن الثمينة، السبائك الحديدية، النيكل، الكوبالت، والمعادن غير الحديدة الأخرى	المعيار الأوروبي أيزو 17852، المعيار الأوروبي أيزو 12846
الحديد (Fe)	النحاس، الرصاص، القصدير، الزنك، الكادميوم، المعادن الثمينة، السبائك الحديدية، النيكل، الكوبالت، والمعادن غير الحديدة الأخرى	المعيار الأوروبي أيزو 11885 المعيار الأوروبي أيزو 15586
الزرنيخ (As)	النحاس، الرصاص، القصدير، الزنك، الكادميوم، المعادن الثمينة، السبائك الحديدية، النيكل، الكوبالت	
الكادميوم (Cd)		

النحاس (Cu)		المعيار الأوروبي أيزو 17294- 2
النيكل (Ni)		
الرصاص (Pb)		
الزنك (Zn)		
الفضة (Ag)	المعادن الثمينة	
الألومينيوم (Al)	الألومينيوم	
الكوبالت (Co)	النيكل، الكوبالت	
إجمالي الكروم (Cr)	السبائك الحديدية	
كروم (VI)(Cr(VI))	السبائك الحديدية	المعيار الأوروبي أيزو 10304- 3 المعيار الأوروبي أيزو 23913
الانتيمونيا (Sb)	النحاس، الرصاص والقصدير	المعيار الأوروبي أيزو 11885 المعيار الأوروبي أيزو 15586 المعيار الأوروبي أيزو 17294- 2
القصدير (Sn)	النحاس، الرصاص والقصدير	
فلزات أخرى، إذا كانت ذات صلة [2]	الألومينيوم، السبائك الحديدية والمعادن غير الحديدة الأخرى	
السلفات (SO_4^{2-})	النحاس، الرصاص، القصدير، الزنك، الكادميوم، المعادن الثمينة، النيكل، الكوبالت، والمعادن غير الحديدة الأخرى	المعيار الأوروبي أيزو 10304- 1
الفليوريد (F^-)	الألومينيوم القاعدي	
مواد صلبة عالقة كلية (TSS)	الألومينيوم	المعيار الأوروبي 872
[1] ملاحظات: يقصد بتعبير "المعادن غير الحديدة الأخرى" إنتاج فلزات غير الحديدية غير التي تم تناولها بشكل خاص في الأقسام 1.2 إلى 1.8. [2] المعادن التي تحتاج للرقابة تتوقف على تركيبة المواد الخام المستعملة.		

أفضل التقنيات المتاحة 17. من أجل خفض الانبعاثات في الماء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في معالجة التسربات من السوائل المخزونة ومياه الصرف من إنتاج الفلزات غير الحديدية، بما في ذلك من مرحلة الغسيل في عملية فرن وائلز، وإزالة الفلزات والكبريتات باستخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية [1]	قابلية التطبيق
أ-	الترسيب الكيميائي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	الترسيب	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	الترشيح	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	الطفو	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	الترشيح الفائق	لا تُطبق إلا على تيارات خاصة في إنتاج الفلزات غير الحديدية
ز-	حقن الكربون المنشط	قابلة للتطبيق بشكل عام
ح-	التناضح العكسي	لا تُطبق إلا على تيارات خاصة في إنتاج الفلزات غير الحديدية
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة (BAT-AELs) للانبعاثات المباشرة إلى بدن استقبال الماء من إنتاج النحاس، الرصاص، القصدير، الزنك، الكادميوم، المعادن الثمينة، النيكل، الكوبالت، والسبائك الحديدية ترد في الجدول 2.

وتطبق هذه المستويات للانبعاثات المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة عند نقطة مغادرة الانبعاثات المنشأة.

الجدول 2: مستويات الانبعاثات المقترنو بأفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات المباشرة إلى بدن استقبال الماء من إنتاج النحاس، الرصاص، القصدير، الزنك (بما في ذلك مياه الصرف من مرحلة الغسيل في عملية فرن وانلز)، الكادميوم، المعادن الثمينة، النيكل، الكوبالت، والسبائك الحديدية.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (مج/لتر) (معدل يومي)						
المعيار	إنتاج					
	النحاس	الرصاص و/أو القصدير	الزنك و/أو الكادميوم	المعادن الثمينة	النيكل و/أو الكوبالت	السبائك الحديدية
الفضة (Ag)	ليس له صلة			≥ 0.6	ليس له صلة	
الزرنيخ (As)	≥ 0.1 [1]	≥ 0.1	≥ 0.1	≥ 0.1	≥ 0.3	≥ 0.1
الكادميوم (Cd)	0.1 – 0.02	≥ 0.1	≥ 0.1	≥ 0.05	≥ 0.1	≥ 0.05
الكوبالت (Co)	ليس له صلة	≥ 0.1	ليس له صلة		0.5 – 0.1	ليس له صلة
إجمالي الكروم (Cr)	ليس له صلة					≥ 0.2
كروم (VI)(Cr(VI))	ليس له صلة					≥ 0.05
نحاس (Cu)	0.5 – 0.05	≥ 0.2	≥ 0.1	≥ 0.3	≥ 0.5	≥ 0.5
الزئبق (Hg)	0.005 – 0.02	≥ 0.05	≥ 0.05	≥ 0.05	≥ 0.05	≥ 0.05
نيكل (Ni)	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 0.1	≥ 0.5	2 ≥	2 ≥
الرصاص (Pb)	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 0.2	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 0.2
زنك (Zn)	≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 0.4	≥ 1	≥ 1

NR: ليس له صلة

[1] في حالة وجود محتوى زرنيخ عال في إجمالي دخل المصنع، قد يصل مستوى الانبعاث المرتبط بأفضل التقنيات المتاحة إلى 0.2 مج/ل.

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 16.

1.1.10 الضجيج

أفضل التقنيات المتاحة 18. من أجل تقليل انبعاثات الضجيج، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية
أ-	تركيب حواجز لحجب مصدر الضجيج
ب-	احتواء المصانع أو العناصر عالية الضجيج في هياكل ماصة للضجيج.
ج-	استخدام حوامل ماصة للارتجاج والتوصيلات المشتركة للمعدات.
د-	توجيه الماكينات التي تبعث الضجيج بشكل ملائم.
هـ	تغيير تردد الصوت.

1.1.11 الرائحة

أفضل التقنيات المتاحة 19. من أجل تقليل انبعاثات الرائحة، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	التخزين والمناولة بشكل ملائم للمواد ذات الرائحة النفاذة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	تقليل استخدام المواد ذات الرائحة النفاذة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	إيلاء عناية خاصة للتصميم وتشغيل وصيانة المعدات التي قد تصدر روائح نفاذة	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	تقنيات ما بعد الاحتراق أو الترشيح، بما في ذلك القلاتر البيولوجية	لا تُطبق إلا في حالات محدودة (مثلا، مرحلة التشريب خلال إنتاج خاص في قطاع الكربون والجرافيت).

1.2 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج النحاس

1.2.1 المواد الثانوية

أفضل التقنيات المتاحة 20. من أجل رفع حصيلة استعادة المواد الثانوية من الخردة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في فصل المكونات غير المعدنية والمعادن غير النحاس باستخدام تقنية أو مجموعة تقنيات من تلك الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	الفصل اليدوي للمكونات الكبيرة سهلة الرؤية
ب-	الفصل بالمغنطيس للمعادن الحديدية
ج-	فصل الألومينيوم باليد أو بالدوامة
د-	فصل المكونات المعدنية وغير المعدنية المختلفة بالكثافة النسبية (باستخدام مائع ذو كثافة مختلفة عن الهواء)

1.2.2 الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 21. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة في إنتاج النحاس الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	تحسين استعمال الطاقة التي توجد في المركَز باستخدام فرن وميض الصهر	لا يمكن تطبيقها إلا في المصانع الجديدة وفي حالات الترميم الهام للمصانع القائمة
ب-	استخدام غازات العمل الساخنة من مراحل الصهر لتسخين حمولة الفرن	لا تُطبق إلا على الأفران القائمة (ذو حوض يشحن من أعلي ويفرغ من أسفل)
ج-	تغطية المُركَزات أثناء النقل والتخزين	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	استعمال الحرارة الزائدة المنتجة أثناء عملية الصهر الأولي أو مراحل التحويل لصهر المواد الثانوية التي تحتوي على النحاس	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	استعمال سخونة غازات أفران الأنود بالتسلسل من العمليات الأخرى مثل التجفيف	قابلة للتطبيق بشكل عام

أفضل التقنيات المتاحة 22. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة في إنتاج النحاس الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	خفض محتوى الماء في مواد التغذية	يُقيد التطبيق في حالة استعمال محتوى الرطوبة في المواد كتقنية لخفض الانبعاثات المتناثرة

ب-	انتاج البخار من استعادة السخونة من فرن الصهر لتسخين الإلكتروليت في محطات التكرير و/أو لإنتاج الكهرباء في المصنع مشتركة التوليد	تُطبق عند وجود طلب ذو جدوى اقتصادية على البخار
ج-	صهر الخردة بواسطة فائض الحرارة المنتج خلال عمليات الصهر أو التحويل	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	فرن الحفظ بين مراحل المعالجة	لا تطبق إلا على نظام الصهر بالدفعات حيث نحتاج لسعة تحييد المادة المنصهرة
هـ	التسخين الأولي لحمولة الفرن بواسطة غازات العمل الساخنة من مراحل الصهر	لا تُطبق إلا على الأفران القائمة (ذو حوض يشحن من أعلي ويفرغ من أسفل)

أفضل التقنيات المتاحة 23. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة في عمليات التكرير الكهربائي والاستخلاص بالتحلل الكهربائي، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام مجموعة مناسبة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	وضع أنظمة عزل وتغطية خزانات التحلل الكهربائي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	إضافة مواد مفعلة للأسطح إلى خلايا الاستخلاص بالتحلل الكهربائي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	تحسين تصميم الخلية بحيث تخفض استهلاك الطاقة من خلال رفع البارامترات التالية: المسافة ما بين الأنود والكاثود، هندسة الأنود، كثافة التيار، تكوين الإلكتروليد والحرارة	لا يمكن تطبيقها إلا في المصانع الجديدة وفي حالات الترميم الهام للمصانع القائمة
د-	استخدام أغطية كاثود من الاستنلس ستيل	لا يمكن تطبيقها إلا في المصانع الجديدة وفي حالات الترميم الهام للمصانع القائمة
هـ	تغييرات أوتوماتيكية في الكاثود/الأنود لتحقيق التركيب الملائم للإلكترودات داخل الخلية	لا يمكن تطبيقها إلا في المصانع الجديدة وفي حالات الترميم الهام للمصانع القائمة
ز-	التعرف على قصر الدائرة وإجراء مراقبة ذات جودة لضمان استقامة وتسطح الإلكترودات وأن الأنود ذو وزن صحيح	قابلة للتطبيق بشكل عام

1.2.3 الانبعاثات في الهواء

أفضل التقنيات المتاحة 24. من أجل خفض الانبعاثات الثانوية في الهواء من الأفران والأجهزة المساعدة في إنتاج النحاس الأساسي وتحسين أداء نظام التخفيض، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في جمع، وخلط ومعالجة الانبعاثات الثانوية في نظام تنظيف مركزي للغاز الخارج من العمليات.

الوصف:

تُجمع الانبعاثات الثانوية من المصادر المختلفة، وتخلط ثم تعالج في نظام مركزي لتنظيف غاز العملية، المصمم بشكل يضمن جودة معالجة الملوثات الموجودة في كل تيار من التيارات. ينبغي الحرص على عدم خلط التيارات غير المتوافقة كيميائيا فيما بينها وتفادي التفاعلات الكيميائية غير المرغوبة بين التيارات المختلفة التي يتم جمعها.

قابلية التطبيق

قد يُقيد التطبيق في المصانع القائمة بسبب تصميمها وتشكيلها.

1.2.3.1 الانبعاثات المتناثرة

أفضل التقنيات المتاحة 25. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من المعالجة الأولية (مثل الخلط، التجفيف، المزج، التجانس، التصفية وتشكيل الحبيبات) للمواد الأساسية والثانوية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استخدام ناقلات مغلقة أو أنظمة بنيوماتية لنقل المواد المولدة للغبار	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	تنفيذ الأنشطة على المواد الباعثة للغبار مثل المزج في مباني مغلقة.	في المصانع الحالية، قد يصعب التطبيق نظراً للمساحة المطلوبة.
ج-	استخدام أنظمة تخلص من الغبار مثل رشاشات الماء أو بخاخات الماء.	لا تنطبق على عمليات الخلط التي تتم في العراء. ولا تنطبق على العمليات التي تحتاج لمواد جافة. وقد يتقيد التطبيق أيضاً في المناطق التي تفتقر للمياه أو حيث درجات الحرارة شديدة الانخفاض.
د-	استعمال معدات مقفلة للعمليات مع المواد المتربة (مثل التجفيف، المزج، الطحن، فصل الهواء وتشكيل الكريات) مع نظام شفط الهواء متصل بنظام تخفيض.	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	استخدام نظام استخراج لانبعاثات الغازات والأتربة، مثل الشفاط مقترناً مع نظام تخفيض الغاز والغبار.	قابلة للتطبيق بشكل عام

أفضل التقنيات المتاحة 26. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من عمليات التحميل، والصهر والطرق في مصاهر النحاس الأساسي والثانوي ومن أفران الحفظ والصهر، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	تشكيل المواد الخام في قوالب أو كريات	تُطبق فقط في العملية والفرن اللذان يستطيعان تشكيل المواد الخام في كريات.
ب-	نظام التحميل المغلق مثل موقد النفاث الواحد، عزل الأبواب ([1])، أنظمة النقل المغلقة أو أنظمة التغذية المجهزة بنظام طرد الهواء ومقترنة بنظام تخفيض الغاز والغبار.	موقد النفاث الواحد يُطبق فقط في أفران الوميض.
ج-	تشغيل الفرن ومسار الغاز بضغط سلبي وبمعدل طرد غاز كاف لتفادي فرط الضغط.	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	شفاط التقاط/أنظمة إغلاق عند نقاط التحميل والطرق مقترنة بنظام تخفيض الغاز الخارج من العملية (مثلا مبيت/نفق لعملية الغرف أثناء الطرق، وتكون قريبة من باب /حاجز قابل للفك ومجهز بنظام تهوية وتخفيض).	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	احتواء الفرن داخل مبيت مهوى	قابلة للتطبيق بشكل عام
ز-	المحافظة على عازلية الفرن	قابلة للتطبيق بشكل عام
ح-	الإبقاء على درجة الحرارة في الفرن على أقل درجة مطلوبة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ط-	تعزيز أنظمة الشفط [(1)]	قابلة للتطبيق بشكل عام
ي-	المباني المغلقة بجانب التقنيات الأخرى لجمع الانبعاثات المنتشرة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ك-	نظام تحميل في شكل جرس مزدوج للأفران القائمة/الصهر	قابلة للتطبيق بشكل عام
ل-	اختيار مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة	قابلة للتطبيق بشكل عام
م-	استعمال غطاء لعنق فرن الأنود الدوار	قابلة للتطبيق بشكل عام
[(1)] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.		

أفضل التقنيات المتاحة 27. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من فرن التحويل بيرس-سميث (PS) لإنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	تشغيل الفرن ومسار الغاز بضغط سلبي وبمعدل طرد غاز كاف لتفادي فرط الضغط
ب-	تخصيب الأكسجين
ج-	تركيب غطاء أولي أعلى فتحة المحول لجمع الانبعاثات الأولية وتوجيهها لنظام التخفيض
د-	إضافة المواد (مثلا الخردة والتدفقات) عبر غطاء السقف
هـ	نظام غطاء ثانوي إضافة إلى الغطاء الرئيسي لالتقاط الانبعاثات خلال عمليات التحميل والنقر
ز-	وضع الفرن داخل مبنى مغلق
ح-	تركيب أغطية ثانوية تعمل بمحرك لتحريكها حسب مرحلة العملية، وبذلك تزيد من فعالية جمع الانبعاثات الثانوية
ط-	تعزيز أنظمة الشفط [1] والرقابة الأوتوماتيكية لتفادي ظاهرة النفخ عندما يتدرحج المحول للخارج أو للداخل
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10.	

أفضل التقنيات المتاحة 28. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من فرن التحويل "هوبوكن" لإنتاج النحاس الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	تشغيل الفرن ومسار الغاز بضغط سلبي أثناء عمليات التحميل والكشط والنقر
ب-	تخصيب الأكسجين
ج-	تغطية الفم بأغطية أثناء العمل
د-	تعزيز أنظمة الشفط [1]
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10	

أفضل التقنيات المتاحة 29. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من عملية تحويل الخليط المعدني المتلبد (مت)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال فرن التحويل الوميضي.

قابلية التطبيق: لا تطبق إلا في المصانع الجديدة أو المصانع الحالية التي أجريت عليها تعديلات هامة.

أفضل التقنيات المتاحة 30. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من فرن التحويل الدوار بنفخ القمة (TBRC) لإنتاج النحاس الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	تشغيل الفرن ومسار الغاز بضغط سلبي وبمعدل طرد غاز كاف لتفادي فرط الضغط	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	تخصيب الأكسجين	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	وضع الفرن داخل مبنى مغلق بجانب تقنيات جمع الانبعاثات المتناثرة من عمليات التحميل والطرق وتوجيهها إلى نظام التخفيض	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	تركيب غطاء أولي أعلى فتحة المحول لجمع الانبعاثات الأولية وتوجيهها لنظام التخفيض	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	الأغطية أو المرفاع المجهز بغطاء لجمع وتوجيه الانبعاثات من عمليات التحميل والطرق إلى نظام التخفيض	في المصانع القائمة، لا يستعمل المرفاع المجهز بغطاء إلا في غرفة الفرن التي أجريت عليها تعديلات هامة
ز-	إضافة المواد (مثلا الخردة والتدفقات) عبر غطاء السقف	قابلة للتطبيق بشكل عام
ح-	تعزيز أنظمة الشفط [1]	قابلة للتطبيق بشكل عام
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10.		

أفضل التقنيات المتاحة 31. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من استعادة النحاس بمكثف الخبث، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	تقنيات التخلص من الأتربة مثل رش المياه عند مناولة، وتخزين وجرش الخبث
ب-	تنفيذ عمليات الجرش والتعويم بالماء
ج-	توريد الخبث لمنطقة التخزين الأخيرة عبر النقل المائي وداخل خطوط أنابيب مغلقة
د-	المحافظة على طبقة من الماء في البركة أو استخدام مادة مزيلة للغبار مثل حليب الكلس في المناطق الجافة

أفضل التقنيات المتاحة 32. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من معالجة خبث الفرن الغني بالنحاس، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	تقنيات التخلص من الأتربة مثل رش المياه عند مناولة، وتخزين وجرش الخبث النهائي
ب-	تشغيل الفرن بضغط سلبي
ج-	استخدام فرن مغلق
د-	تركيب مبيت، نظام مغلق وغطاء لجمع وتحويل الانبعاثات نحو نظام التخفيض
هـ	مغسلة مغطاء

أفضل التقنيات المتاحة 33. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من صب الأنود في إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استخدام بوتقة مغلقة
ب-	استخدام مغرفة وسيطة مغلقة
ج-	استخدام غطاء، مجهز بنظام طرد الهواء، فوق مغرفة الصب وفوق عجلة الصب

أفضل التقنيات المتاحة 34. من أجل تقليل الانبعاثات المتناثرة من خلايا التحلل الكهربائي، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	إضافة مواد مفعلة للأسطح إلى خلايا الاستخلاص بالتحلل الكهربائي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	تركيب أغطية أو شفاط لجمع وتحويل الانبعاثات نحو نظام التخفيض	لا تُطبق إلا على خلايا الاستخلاص الكهربائي أو خلايا التكرير الكهربائي للأنودات منخفضة النقاوة. ولا تطبق عندما تحتاج الخلايا أن تبقى بدون غطاء للمحافظة على درجة حرارة الخلية عند مستويات العمل (65 درجة مئوية تقريباً)
ج-	استعمال خطوط أنابيب مغلقة ومثبتة لنقل محاليل الالكتروليت	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	استخراج الغاز من غرف الغسيل الخاصة بماكينة تعرية الكاثود وماكينة غسل خردة الأنود	قابلة للتطبيق بشكل عام

أفضل التقنيات المتاحة 35. من أجل تقليل الانبعاثات المتناثرة من صب سبائك النحاس، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية
أ-	تركيب نظام مغلق أو أغطية لجمع وتحويل الانبعاثات نحو نظام التخفيض
ب-	تغطية الصهارة في أفران الحفظ والصب
ج-	تعزيز أنظمة الشفط [1]
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10.	

أفضل التقنيات المتاحة 36. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من التنظيف بالمحاليل الحمضية وغير الحمضية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	تغليف خط التنظيف بمحلول ايزوبروبانول يعمل في دائرة مغلقة	لا يمكن تطبيقها إلا على عملية تنظيف قضيب النحاس المستمرة
ب-	تغليف خط التنظيف لجمع وتحويل الانبعاثات نحو نظام التخفيض	لا يمكن تطبيقها إلا على عملية التنظيف بالحامض المستمرة

1.2.3.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

يرد وصف التقنيات المذكورة في هذا القسم في القسم 1.10.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة ترد جميعها في الجدول 3.

أفضل التقنيات المتاحة 37. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من استقبال، تخزين، مناولة، نقل، قياس، خلط، مزج، تكسير، تجفيف، قطع ونخل المواد الخام، ومعالجة النحاس بالانحلال الحراري لتحويله لإنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

أفضل التقنيات المتاحة 38. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من تجفيف التركيز في إنتاج النحاس الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

قابلية التطبيق

في حالة احتواء التركيزات على كمية عالية من الكربون العضوي (مثلا، حوالي 10 %-وزن)، قد لا يمكن استعمال الفلاتر النسيجية (بسبب تعتيم الأكياس) وقد نحتاج لاستخدام تقنيات أخرى (مثلا المرسب الكهروستاتي).

أفضل التقنيات المتاحة 39. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو أكسيد الكبريت السائل أو مصنع القدرة) من وحدات صهر وتحويل النحاس الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيجي و/أو الغسل الرطب.

أفضل التقنيات المتاحة 40. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت) من وحدات صهر وتحويل النحاس الثانوي ومن معالجة وسائط النحاس الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيجي.

أفضل التقنيات المتاحة 41. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من فرن حفظ النحاس الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

أفضل التقنيات المتاحة 42. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من معالجة فرن الخبث الغني بالنحاس، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي أو نظام غسل مقترناً بمرسب كهروستاتي.

أفضل التقنيات المتاحة 43. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من فرن الأنود في إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي أو نظام غسل مقترناً بمرسب كهروستاتي.

أفضل التقنيات المتاحة 44. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من صب الأنود في إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي أو، في حالة وجود غازات خارجة من العملية تحتوي على الماء قريبة من درجة التكثف، استخدام نظام غسل أو مزيل الرطوبة المكثفة.

أفضل التقنيات المتاحة 45. من أجل انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من فرن صهر النحاس، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في اختيار مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن ونظام التخفيض المستخدم وكذلك استخدام الفلتر النسيجي.

الجدول 3: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من إنتاج النحاس

المعيار	أفضل التقنيات المتاحة	العملية	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	أفضل التقنيات المتاحة 37	استقبال، تخزين، مناولة، نقل، قياس، خلط، مزج، تكسير، تجفيف، قطع ونخل المواد الخام، ومعالجة النحاس بالانحلال الحراري لتحويله لإنتاج النحاس الأساسي والثانوي	2 – 5 [1] [4]
	أفضل التقنيات المتاحة 38	تركيز التجفيف في إنتاج النحاس الأساسي	3 – 5 [2][4][5]
	أفضل التقنيات المتاحة 39	صهر وتحويل النحاس الأساسي (انبعاثات غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو أكسيد الكبريت السائل أو مصنع القدرة)	2 – 5 [3] [4]
	أفضل التقنيات المتاحة 40	صهر وتحويل النحاس الثانوي ومعالجة وسائط النحاس الثانوي (انبعاثات غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت)	2 – 4 [2] [4]
	أفضل التقنيات المتاحة 41	فرن الاحتفاظ بالنحاس الثانوي	≥ 5 [1]
	أفضل التقنيات المتاحة 42	معالجة فرن الخبث الغني بالنحاس	2 – 5 [1] [6]
	أفضل التقنيات المتاحة 43	فرن الأنود (في إنتاج النحاس الأساسي والثانوي)	2 – 5 [2] [4]
	أفضل التقنيات المتاحة 44	صب الأنود (في إنتاج النحاس الأساسي والثانوي)	≥ 5 – 15 [2] [7]
	أفضل التقنيات المتاحة 45	فرن صهر النحاس	2 -5 [2] [8]

[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.

[2] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.

[3] كمعدل يومي.

[4] من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون انبعاثات المعادن الثقيلة أعلى من المستويات التالية: 1 مج/مكعب متر عادي للرصاص، 1 مج/مكعب متر عادي للنحاس، 0.05 مج/مكعب متر عادي للزرنيخ، 0.05 مج/مكعب متر عادي للكادميوم.

[5] عندما تحتوي التركيزات المستخدمة على كمية كربون عضوي عالية (مثلا حوالي 10% وزن)، من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات 10 مج/مكعب متر عادي.

[6] من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون انبعاثات الرصاص أعلى من 1 مج/مكعب متر عادي.

[7] تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام الفلتر النسيجي.

[8] من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون انبعاثات النحاس أعلى من 1 مج/مكعب متر عادي.

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.2.3.3 انبعاثات المركبات العضوية

أفضل التقنيات المتاحة 46. من أجل خفض انبعاثات المركبات العضوية في الهواء من معالجة النحاس بالانحلال الحراري لتحويله، وتجفيف وصهر ومزج المواد الخام المساعدة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيات التالية.

	التقنية [1]	قابلية التطبيق
أ-	ما بعد الحارق أو غرفة ما بعد الاحتراق أو المتجدد الحراري المؤكسد	إمكانية التطبيق تتقيد بمحتوى الطاقة للغازات الخارجة من العملية التي تحتاج لمعالجة، حيث أن الغازات الخارجة من العملية ذات محتوى طاقة منخفض تحتاج لاستخدام وقود أعلى.
ب-	غالبا ما تستخدم تقنية الحقن بمادة ماصة بجانب الفلتر النسيجي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	تصميم الفرن وتقنيات التخفيض حسب المواد الخام المتاحة	لا يطبق إلا في الأفران الجديدة أو الأفران الحالية التي أجريت عليها تعديلات هامة.
د-	اختيار مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	التدمير الحراري للمركبات العضوية المتطايرة بدرجة حرارة عالية في الفرن (> 1000 درجة مئوية)	قابلة للتطبيق بشكل عام
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 4.

الجدول 4: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة في الهواء من المركبات العضوية المتطايرة من معالجة النحاس بالانحلال الحراري لتحويله، وتجفيف وصهر ومزج المواد الخام المساعدة

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1] [2]
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	30 – 3
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. ([2]) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام مؤكسد حراري متجدد.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 47. من أجل خفض انبعاثات المركبات العضوية في الهواء من استخراج المذيب في إنتاج النحاس بالمعالجة بالمياه المعدنية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام كلتا التقنيتين التاليتين وتحديد انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة سنوياً، مثلا من خلال ميزان الكتلة.

	التقنية
أ-	مفاعل العملية (المذيب) بضغط بخار أقل
ب-	معدات مغلقة مثل صهاريج الخلط المغلقة، وخزانات الترويق والتخوين المغلقة.

أفضل التقنيات المتاحة 48. من أجل خفض انبعاثات الديوكسين/الفيوران (PCDD/F) في الهواء من عمليات معالجة النحاس بالانحلال الحراري لتحويله، وتجفيف وصهر ومزج والتكرير بالنار والتحويل في إنتاج النحاس الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	اختيار مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة
ب-	تحسين ظروف الاحتراق من أجل تقليل انبعاثات المركبات العضوية
ج-	استخدام أنظمة تحميل، للفرن شبه المغلق، بحيث لا يحتاج سوى لإضافة القليل من المواد الخام
د-	التدمير الحراري للديوكسين/الفيوران في الفرن بدرجات حرارة مرتفعة (> 850 درجة مئوية)
هـ	حقن الأكسجين في قسم الفرن العلوي
ز-	نظام حارق داخلي
ح-	غرفة ما بعد الاحتراق أو ما بعد الحارق أو المتجدد الحراري المؤكسد ([1])
ط-	تفادي استعمال أنظمة العادم المندمجة عالية الغبار في درجات الحرارة > 250 درجة مئوية
ي-	التبريد السريع [(1)]
ك-	حقن مادة ماصة بجانب نظام فعال لجمع الغبار [(1)]
[(1)] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 5.

الجدول 5: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لخفض انبعاثات الديوكسين/الفيوران (PCDD/F) في الهواء من معالجة النحاس بالانحلال الحراري لتحويله، وعمليات صهر ومزج والتكرير بالنار والتحويل في إنتاج النحاس الثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام- مكعب متر عادي) [(1)]
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	≥ 0.1
[(1)] كمعدل عن فترة أخذ العينات بفاصل ست ساعات على الأقل.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.2.3.4 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

يرد وصف التقنيات المذكورة في هذا القسم في القسم 1.10.

أفضل التقنيات المتاحة 49. من أجل خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت (غير تلك التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل أو مصنع القدرة) من إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	الغسل الجاف أو شبه الجاف	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	الغسل الرطب	قد يقيد التطبيق في الحالات التالية: - معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة) - في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
ج-	نظام امتصاص/امتزاز معتمد على البولي إثيرات	لا تطبق في حالة إنتاج النحاس الثانوي لا تُطبق في حالة غياب مصنع حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 6.

الجدول 6: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل أو مصنع القدرة) من إنتاج النحاس الأساسي والثانوي.

المعيار	العملية	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
ثاني أكسيد الكبريت	إنتاج النحاس الأساسي	50 – 500 [2]
	إنتاج النحاس الثانوي	50 – 300
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] في حالة استخدام تقنية الغسل الرطب أو التركيز بمحتوة كبريت منخفض، قد يصل مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة إلى 350 مج/مكعب متر عادي.		

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.2.3.5 انبعاثات الحامض

أفضل التقنيات المتاحة 50. من أجل خفض انبعاثات الغازات الحامضة في الهواء من غازات عادم خلايا الاستخلاص بالتحلل الكهربائي، وخلايا التنقية بالكهرباء، وغرفة غسل ماكينة تجريد الكاثود وماكينة غسل الأنود الخردة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الغسل الرطب أو مزيل الرطوبة المكثفة.

1.2.4 التربة والمياه التحتية

أفضل التقنيات المتاحة 51. من أجل تفادي تلوث التربة والمياه التحتية من استعادة النحاس في مُركِز الخبث، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام نظام تفريغ في مناطق التبريد والتصميم الصحيح لمنطقة تخزين الخبث النهائية من أجل جمع المياه الزائدة وتفادي تسرب السوائل.

أفضل التقنيات المتاحة 52. من أجل خفض تلوث التربة والمياه التحتية من التحلل بالكهرباء في إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استخدام نظام تصريف محكم الغلق
ب-	استخدام أرضيات غير منفذة للماء ومقاومة للحامض
ج-	استخدام خزانات مزدوجة الجدران أو وضعها داخل جناح حاجز مقاوم بأرضيات غير منفذة

1.2.5 توليد المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 53. من أجل خفض توليد المياه المستعملة من إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استخدام تركيز البخار لتسخين خلايا التحلل الكهربائي، لغسل كاثودات النحاس أو لإرجاعه لغلاية البخار.
ب-	استخدام الماء المجمع من منطقة التبريد مرة أخرى، أو عملية التعويم والنقل المائي للخبث النهائي في عملية تركيز الخبث.
ج-	إعادة تدوير محلول التنظيف بالحامض وماء الشطف.
د-	معالجة المخلفات (الخام) من مرحلة استخراج المذيب في عملية إنتاج النحاس بالمعالجة بالمياه المعدنية لاسترجاع محتوى المحلول العضوي.
هـ	الطرد المركزي للطين من التنظيف والترويق من خطوة استخراج المذيب في عملية إنتاج النحاس بالمعالجة بالمياه المعدنية.
ز-	استخدام استنزاف التحلل الكهربائي بعد مرحلة إزالة المعدن في عمليات الاستخلاص بالتحلل الكهربائي و/أو الترشيح.

1.2.6 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 54. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص من إنتاج النحاس الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذّر ذلك، إعادة تدوير مخلفات العملية، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استرجاع المعادن من الغبار والطين الرخو الوافد من نظام خفض الغبار.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	اعادة استخدام أو بيع مركبات الكالسيوم (مثل الجبس) الناتجة عن خفض ثاني اكسيد الكبريت.	قد يقيد التطبيق حسب محتوى المعدن وتوفر السوق.
ج-	إعادة توليد او إعادة تدوير المحفزات المستهلكة.	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	استرجاع المعدن من الطين الرخو في معالجة المياه المستعملة.	قد يقيد التطبيق حسب محتوى المعدن وتوفر السوق/العملية.
هـ	استخدام حامض ضعيف في عملية الترشيح أو في إنتاج الجبس.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ز-	استرجاع محتوى النحاس من الخبث الغني في فرن الخبث او مصنع تعويم الخبث.	
ح-	استخدام الخبث النهائي من الأفران كمادة حاكة أو كمادة بناء الطرق أو في أي استعمال آخر مستديم.	قد يقيد التطبيق حسب محتوى المعدن وتوفر السوق.
ط-	استخدام بطانة الفرن في استرجاع المعادن أو إعادة استخدام المواد الحرارية.	
ي-	استخدام الخبث من عملية تعويم الخبث كمادة حاكة أو كمادة بناء الطرق أو في أي استعمال آخر مستديم.	
ك-	استخدام طبقة الكشط من أفران الصهر لاسترجاع محتواها المعدني.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ل-	استخدام استنزاف التحلل الكهربائي لاسترجاع النحاس والنيكل. إعادة استخدام الحامض المتبقي لصنع الكتروليت جديد أو لإنتاج الجبس.	
م-	استخدام الأنود المستعمل كمادة تبريد في محطات تكرير النحاس بالتعدين الحراري أو إعادة صهره.	
ن-	استخدام طين الأنود الرخ لاسترجاع المعادن الثمينة.	
س-	استخدام الجبس من مصنع معالجة المياه المستعملة في عملية التعدين الحراري أو لبيعه.	قد يقيد التطبيق حسب جودة الجبس الذي نحصل عليه.
ع-	استرجاع المعادن من الحمأة.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ف-	إعادة استخدام الالكتروليت المستنفز في عملية معالجة النحاس بالمياه المعدنية كعامل تنقية.	قد يقيد التطبيق حسب محتوى المعدن وتوفر السوق/العملية.
ص-	إعادة تدوير قشور النحاس من الدرفلة في صهر النحاس.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ق-	استرجاع المعادن من محلول التنظيف بالحامض المستعمل وإعادة استعمال الحامض النظيف.	

1.3 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الألومينيوم بما في ذلك إنتاج الألومينا والأنود

1.3.1 إنتاج الألومينا

1.3.1.1 الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 55. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة خلال إنتاج الألومينا من البوكسيت، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	الوصف	قابلية التطبيق
أ-	مبدلات الحرارة المسطحة	تسمح مبدلات الحرارة المسطحة باسترجاع كمية حرارة أكبر من السائل المتدفق نحو منطقة التسارع مقارنة بالتقنيات الأخرى مثل مصانع التبريد الفوري.	يمكن تطبيقها في حالة إمكانية استخدام الطاقة من سائل التبريد مرة أخرى في العملية وبشرط أن يسمح بذلك توازن التركيز وحالة السائل.
ب-	تكلس القعر المسيل المتداول	أفران تكليس القعر المسيل المتداول تتميز بكفاءة طاقة عالية جداً مقارنة بالأفران الدوارة، بما أن استرجاع الحرارة من الألومينا وغاز المدخنة يكون أعلى.	لا تطبق إلا على مصاهر الألومينا. لا تُطبق على فئات الألومينا غير المصاهر/الخاصة، حيث أن تلك الأنواع تتطلب مستوى تكليس أعلى لا يمكن الحصول عليه في الفرن الدوار.
ج-	تصميم هضم المجرى المفرد	يتم هنا تسخين الطين في دائرة واحدة وبدون استعمال البخار الحي وبالتالي بدون إذابة الطين (بعكس تصميم الهضم ثنائي المجرى).	لا يطبق سوى على المصانع الجديدة فقط
د-	اختيار نوع البوكسيت	البوكسيت عالي الرطوبة يحمل كمية ماء أكثر في العملية مما يزيد من الطاقة اللازمة للتبخر. علاوة على ذلك، أنواع البوكسيت عالية المحتوى من المونوهيدرات (البوهميت و/أو هيدروكسيد الألومنيوم) تحتاج لضغط وحرارة أعلى في عملية الهضم، مما يقود لاستهلاك طاقة أعلى.	يمكن تطبيقها في إطار القيود ذات الصلة بالتصميم الخاص للمصنع، حيث أن بعض المصانع مصممة خصيصاً لنوع معين من البوكسيت مما يقيد استخدام مصادر البوكسيت البديلة.

1.3.1.2 الانبعاثات في الهواء

أفضل التقنيات المتاحة 56. من أجل خفض انبعاثات الغبار والفلز من تكليس الألومينا، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي أو المرسب الكهروستاتي.

1.3.1.3 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 57. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص وتحسين التخلص من مخلفات البوكسيت من إنتاج الألومينا، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية من التقنيتين الواردتين أدناه أو كليهما.

	التقنية
أ-	خفض كمية مخلفات البوكسيت من خلال ضغطها وبالتالي تقليل محتواها من الرطوبة، مثلا باستخدام شفاط أو فلاتر عالية الضغط لتكوين كعكة شبه جافة.
ب-	خفض/تقليل الحموضة المتبقية في مخلفات البوكسيت من أجل السماح بالتخلص من المخلفات في مقالب المخلفات.

1.3.2 إنتاج الأنود

1.3.2.1 الانبعاثات في الهواء

1.3.2.1.1 انبعاثات الغبار، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والفلوريد من مصنع المعاجين

أفضل التقنيات المتاحة 58. من أجل خفض انبعاثات الغبار في الهواء من مصنع العجائن (إزالة غبار الكوك من العمليات مثل تخزين فحم الكوك وطحنه)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال فلتر نسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 7.

أفضل التقنيات المتاحة 59. من أجل منع أو خفض انبعاثات الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) في الهواء الناتجة من مصنع العجائن (تخزين القطران الساخن، خلط العجائن، التبريد والتشكيل)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية [1]
أ-	الغسل الجاف باستخدام الكوك كعامل امتزاز، مع أو بدون تبريد مسبق، ومتبوعا بترشيح بفلتر نسيجي.
ب-	المؤكسد الحراري المتجدد
ج-	المؤكسد الحراري الحفاز
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 7.

الجدول 7: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) في الهواء من مصنع العجائن.

المعيار	**العملية**	**مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)**
الغبار	- تخزين القطران الساخن، خلط العجائن، التبريد والتشكيل - إزالة غبار الكوك من العمليات مثل تخزين فحم الكوك وطحنه	[1] 5 – 2
بنزو(أ) بيرين	تخزين القطران الساخن، خلط العجائن، التبريد والتشكيل	[2] 0.01 – 0.001
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.		

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.2.1.2 انبعاثات الغبار ثاني أكسيد الكبريت، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والفلوريد من مصنع الخبز

أفضل التقنيات المتاحة 60. من أجل خفض انبعاثات الغبار ثاني أكسيد الكبريت، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والفلوريد من مصنع الخبز في إنتاج الأنود المقترن بفرن صهر الألومينيوم القاعدي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية.

	التقنية [1]	**قابلية التطبيق**

أ-	استعمال مواد خام ووقود قليل محتوى الكبريت.	عادة ما تستخدم لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت.
ب-	الغسل الجاف باستخدام الألومينا كعامل امتزاز ويتبعه فلتر نسيجي.	عادة ما تطبق لخفض انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والفلوريد.
ج-	الكشط الرطب	إمكانية التطبيق لخفض انبعاثات الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والفلوريد قد تقيد في الحالات التالية: - معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة) - في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
د-	المؤكسد الحراري المتجدد مقترنا بنظام خفض الغبار.	عادة ما تطبق لخفض انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH).
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 8.

الجدول 8: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) والفلوريد في الهواء من مصنع الخبز في إنتاج الأنود المقترن بفرن صهر الألومينيوم القاعدي.

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	2 – 5 ([1])
بنزو(أ) بيرين	0.001 – 0.01 [2]
فلوريد الهيدروجين (HF)	0.3 – 0.5 [1]
مجموع الفلوريدات	≥ 0.8 ([2])
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 61. من أجل خفض انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) والفلوريد في الهواء من مصنع الخبز في مصنع إنتاج الأنود القائم بذاته، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام وحدة ترشيح مسبق مقترنة بمؤكسد حراري متجدد متبوع بغسيل رطب (مثلا، مفترش من الجير).

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 9.

الجدول 9: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) والفلوريد في الهواء من مصنع الخبز في مصنع إنتاج الأنود القائم بذاته

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	2 – 5 ([1])
بنزو(أ) بيرين	0.001 – 0.01 [2]

فلوريد الهيدروجين (HF)	≥ 3 [1]
[1] كمعدل يومي. [2] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.2.2 توليد المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 62. من أجل تفادي توليد المياه المستعملة من خبز الأنود، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال دورة مائية مغلقة.

قابلية التطبيق

قابلة للتطبيق في المصانع الجديدة وفي المصانع التي أجريت فيها تجديدات هامة. قد يتقيد التطبيق بسبب جودة الماء و/أو متطلبات جودة المنتج.

1.3.2.3 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 63. من أجل خفض كميات الماء المرسل للتخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إعادة استخدام غبار الكربون من فلتر الكوك كوسيط تنظيف.

قابلية التطبيق

قد يكون هناك قيود على التطبيق حسب محتوى الرماد في غبار الكربون.

1.3.3 إنتاج الألومينيوم الأساسي

1.3.3.1 الانبعاثات في الهواء

أفضل التقنيات المتاحة 64. من أجل منع أو جمع الانبعاثات المتناثرة من خلايا التحلل الكهربائي في إنتاج الألومينيوم الأساسي باستخدام تقنية سودربرغ، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات التالية.

	التقنية
أ-	استخدام عجينة بمحتوى قار ما بين 25% و28% (عجينة جافة).
ب-	ترقية تصميم الأنبوب المتشعب بحيث يسمح بتنفيذ التغذية من نقاط مغلقة وتحسين كفاءة جمع الغازات الخارجة من العملية.
ج-	نقطة تغذية الألومينا.
د-	زيادة ارتفاع الأنود مقترنة بالمعالجة في أفضل التقنيات المتاحة 67.
هـ	غطاء قمة الأنود عند استعمال أنودات عالية التيار، متصلة بالعلاج في أفضل التقنيات المتاحة 67.

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 64 (ج): تتفادى نقاط تغذية الألومينا كسر القشرة العادية (مثلا خلال التغذية اليدوية الجانبية أو كسر لوح التغذية)، وبالتالي تقليل الفلوريد المقترن بها وانبعاثات الغبار،

أفضل التقنيات المتاحة 64(د): زيادة ارتفاع الأنود يساعد على بلوغ درجات حرارة أقل في قمة الأنود، مما يؤدي لخفض الانبعاثات في الهواء.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 12.

أفضل التقنيات المتاحة 65. من أجل منع أو جمع الانبعاثات المتناثرة من خلايا التحلل الكهربائي في إنتاج الألومينيوم الأساسي باستخدام الأنودات المخبوزة مسبقا، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات التالية.

	التقنية
أ-	تغذية الألومينا الأوتوماتيكية متعددة النقاط.
ب-	تغطية الخلية بالكامل ومعدلات ملائمة لاستخراج الغاز الخارج من العملية (من أجل توجيه الغاز الخارج من العملية نحو المعالجة في أفضل التقنيات المتاحة 67) مع اعتبار توليد الفلوريد من استهلاك المغطس وأنود الكربون.
ج-	تقوية نظام الشفط المتصل بتقنيات التخفيض الواردة في أفضل التقنيات المتاحة 67.
د-	تقليل الوقت اللازم لتغيير الأنودات والأنشطة الأخرى التي تتطلب رفع أغطية الخلية.
هـ	نظام رقابة فعال على العمليات مما يمنع الانحرافات عن العمليات التي إن وقعت فقد تضاعف من تطور الخلية والانبعاثات.
ز-	استخدام نظام مبرمج لعمليات الخلية والصيانة.
ح-	استخدام أساليب تنظيف فعالة ومعترف بها في مصنع التنظيف بقضيب معدني لاسترجاع الفلوريدات والكربون.
ط-	تخزين ما يتم رفعه من أنودات في غرفة قريبة من الخلية، ومتصلة بالمعالجة في أفضل التقنيات المتاحة 67، أو تخزين الأعقاب داخل صناديق محكمة.

قابلية التطبيق

أفضل التقنيات المتاحة 65ج و ط لا تنطبق على المصانع القديمة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 12.

1.3.3.1.1 انبعاثات الغبار والفلوريد الموجهة

أفضل التقنيات المتاحة 66. من أجل خفض انبعاثات الغبار من تخزين ومناولة ونقل المواد الخام، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 10.

الجدول 10: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة بشأن تخزين ومناولة ونقل المواد الخام

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	$5 - 10 \leq$
(1) كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 67. من أجل خفض انبعاثات الغبار والجسيمات المعدنية والفلوريد في الهواء من خلايا التحلل الكهربائي، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام إحدى التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية ([1])	قابلية التطبيق
أ-	الغسل الجاف باستخدام الألومينا كعامل امتزاز ويتبعه فلتر نسيجي.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	الغسل الجاف باستخدام الألومينا كعامل امتزاز ويتبعه فلتر نسيجي وغسل رطب.	قد يقيد التطبيق في الحالات التالية: - معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة)

		- في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 11 والجدول 12.

الجدول 11: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار والفلوريد في الهواء من خلايا التحلل الكهربائي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	2 – 5 ([1])
فلوريد الهيدروجين (HF)	≤ 1.0 ([1])
مجموع الفلوريدات	≤ 1.5 ([2])
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.3.1.2 مجموع انبعاثات الغبار والفلوريدات

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لمجموع انبعاثات الغبار والفلوريد في الهواء من مقر التحلل الكهربائي (الذي يُجمع من خلايا التحلل الكهربائي وفتحات السقف): أنظر الجدول 12.

الجدول 12: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لمجموع انبعاثات الغبار والفلوريد في الهواء من مقر التحلل الكهربائي (الذي يُجمع من خلايا التحلل الكهربائي وفتحات السقف)

المعيار	أفضل التقنيات المتاحة	مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة للمصانع القائمة (كج/طن ألومينيوم) ([1]) ([2])	مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة للمصانع الجديدة (كج/طن ألومينيوم) ([1])
الغبار	الجمع ما بين أفضل التقنيات المتاحة 64، وأفضل التقنيات المتاحة 65، وأفضل التقنيات المتاحة 67	≤ 1.2	≤ 0.6
مجموع الفلوريدات		≤ 0.6	≤ 0.35
([1]) حاصل قسمة كتلة الملوث المنبعثة طوال عام من مقر التحلل الكهربائي على كتلة الألومينيوم السائل المنتج في نفس العام. ([2]) لا تُطبق مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة هذه على المصانع بسبب تشكيلاتها غير القادرة على قياس انبعاثات السقف.			

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 68. من أجل منع أو خفض انبعاثات الغبار والفلز في الهواء من عمليات الصهر ومعالجة المعدن المنصهر والصب في إنتاج الألومينيوم الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية
أ-	استعمال المعدن السائل من مادة الألومينيوم المتحللة كهربائياً وغير الملوثة، أي المادة الصلبة الخالية من المواد كالطلاء، البلاستيك أو الزيت (مثلا القسم العلوي والسفلي للقضيب المقطوع لأسباب متعلقة بالجودة).
ب-	الفلتر النسيجي [1]
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10.	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 13.

الجدول 13: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات الصهر ومعالجة المعدن المنصهر والصب في إنتاج الألومينيوم الأساسي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1] [2]
الغبار	25 – 2
([1]) كمتوسط العينات التي سحبت طوال عام. ([2]) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام الفلتر النسيجي.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.3.1.3 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

أفضل التقنيات المتاحة 69. من أجل منع أو خفض الانبعاثات في الهواء من خلايا التحلل الكهربائي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال أنودات منخفضة الكبريت	قابلة للتطبيق بشكل عام.
ب-	الغسل الرطب ([1])	قد يقيد التطبيق في الحالات التالية: - معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة) - في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10.		

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 69(أ): يمكن إنتاج الأنودات التي تحتوي على كبريت أقل من 1.5% كمعدل سنوي من خلال اختيار تركيبة ملائمة من المواد الخام المستخدمة. نحتاج لمعدل محتوى كبريت سنوي على الأقل 0.9% لتحقيق قابلية تطبيق عملية التحلل الكهربائي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 14.

الجدول 14: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء من خلايا التحلل الكهربائي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (كج/طن ألومينيوم) ([1]) ([2])
ثاني أكسيد الكبريت	15 – 2.5 ≥
([1]) حاصل قسمة كتلة الملوث المنبعثة طوال عام على كتلة الألومينيوم السائل المنتج في نفس العام. ([2]) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام الغسيل الرطب. تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام أنودات منخفضة الكبريت.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.3.1.4 انبعاثات الهيدروكربون المشبع بالفلور

أفضل التقنيات المتاحة 70. من أجل خفض انبعاثات الهيدروكربون المشبع بالفلور في الهواء إنتاج الألومينيوم الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام جميع التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	تغذية الألومينا الأوتوماتيكية متعددة النقاط.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	المراقبة بواسطة الكمبيوتر على عملية التحلل الكهربائي على أساس قواعد بيانات الخلية النشطة ومراقبة بارامترات تشغيل الخلية.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	القضاء الأوتوماتيكي على تأثير الأنود.	لا تُطبق على خلايا سودربرغ بسبب تصميم الأنود (من قطعة واحدة) الذي لا يسمح بتدفق المغسل المقترن بهذه التقنية.

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 70 (ج): يحدث تأثير الأنود عندما ينخفض محتوى الألومينا في الالكتروليت عن 1-2%. خلال تأثير الأنود، بدلا من أن تتحلل الألومينا، يتحلل حمام الكريوليت إلى أيونات فلز وفلوريد، ويشكل الأخير الهيدروكربون الغازي المشبع بالفلور، الذي يتفاعل مع أنود الكربون.

1.3.3.1.5 انبعاثات مونوكسيد الكربون (CO) والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)

أفضل التقنيات المتاحة 71. من أجل خفض انبعاثات مونوكسيد الكربون (CO) والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) في الهواء من إنتاج الألومينيوم الأساسي بتقنية سودربرغ، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في حرق مونوكسيد الكربون والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في غاز الخلية العادم.

1.3.3.2 توليد المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 72. من أجل تفادي تكوين المياه المستعملة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إعادة استخدام أو إعادة تدوير مياه التبريد والمياه المستعملة المعالجة، بما في ذلك مياه الأمطار، داخل العملية.

قابلية التطبيق

قابلة للتطبيق في المصانع الجديدة وفي المصانع التي أجريت فيها تجديدات هامة. قد يتقيد التطبيق بسبب جودة الماء و/أو متطلبات جودة المنتج. لا يجب أن تزيد كمية مياه التبريد، والمياه المستعملة المعالجة ومياه الأمطار عن كمية المياه اللازمة للعملية.

1.3.3.3 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 73. من أجل خفض التخلص من بطانة القِدر المستهلَكَة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بحيث تنفذ في الموقع وبالتالي تسهل إعادة التدوير الخارجي، مثلا في مصانع الأسمنت في عملية استعادة خبث الملح، كعنصر كربنة في صناعات الصلب أو السبائك الحديدية أو كمادة خام مساعدة (مثلا الصوف الصخري)، حسب متطلبات المستهلك النهائي.

1.3.4 إنتاج الألومينيوم الثانوي

1.3.4.1 المواد الثانوية

أفضل التقنيات المتاحة 74. من أجل رفع حصيلة المواد الخام، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في فصل المكونات غير المعدنية والمعادن غير الألومينيوم باستخدام تقنية أو مجموعة تقنيات من تلك الواردة أدناه حسب مكونات المواد الخاضعة للمعالجة.

	التقنية
أ-	فصل المعادن الحديدية بالمغنطيس
ب-	الفصل الحالي للتيار الدوامي (باستخدام حقول كهرومغنطيسية متحركة) للألومينيوم من المكونات الأخرى.
ج-	فصل المعادن المختلفة عن المكونات غير المعدنية عن طريق الكثافة النسبية (باستخدام مائع بكثافة مختلفة)

1.3.4.2 الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 75. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	التسخين المسبق لحمولة الفرن بالغاز العادم	لا تطبق سوى على الأفران غير الدوارة
ب-	إعادة دوران الغازات التي تحتوى على هيدروكربونات غير محترقة في نظام الحارق	لا تطبق سوى في الأفران العاكسة والمجففات
ج-	المد بمعدن سائل لتنفيذ القولبة المباشرة	تنحصر قابلية التطبيق حسب الوقت اللازم للنقل (4-5 ساعات على الأكثر)

1.3.4.3 الانبعاثات في الهواء

أفضل التقنيات المتاحة 76. من أجل منع أو خفض الانبعاثات في الهواء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إزالة الزيت والمركبات العضوية من البرادة قبل مرحلة الصهر باستخدام تقنية الطرد المركزي و/أو التجفيف ([1]).

[(1)] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10

قابلية التطبيق

لا تُطبق طريقة الطرد المركزي سوى على البرادة التي تحتوي على زيوت شديدة التلوث، وعندما تُطبق قبل التجفيف. إزالة الزيت والمركبات العضوية لا تكون ضرورية في حالة تصميم الفرن ونظام التخفيض بحيث تعالج المادة العضوية.

1.3.4.3.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 77. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من معالجة الخردة المسبقة، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية من التقنيتين الواردتين فيما بعد أو كليهما.

	التقنية
أ-	وسائل النقل المغلقة أو البنيوماتية مقترنة بنظام طرد الهواء
ب-	حصر أو تغطية الحمولة ونقاط التخلص، بجانب نظام طرد الهواء

أفضل التقنيات المتاحة 78. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من تحميل وتفريغ/طرق أفران الصهر، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	وضع غطاء حاجب أعلى باب الفرن والفتحة مع توصيل نظام طرد الغاز العادم بنظام ترشيح.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	حصر تراكم الدخان بحيث يغطي مناطق التحميل والطرق	لا تطبق سوى على الأفران المجهزة بطاحونة مستقرة
ج-	إحكام غلق باب الفرن ([1])	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	ناقلات حمولة محكمة	لا تطبق سوى على الأفران غير الدوارة
هـ	نظام الشفط المعزز الذي يمكن تعديله حسب العملية اللازمة ([1])	قابلة للتطبيق بشكل عام
[1] يرد وصف التقنية في القسم 1.10.		

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 78 (أ) و (ب): تتمثل في استعمال نظام تغطية مقترن بنظام استخراج لجمع ومعالجة الغازات الخارجة من العملية.

أفضل التقنيات المتاحة 78(د): تجاوز إحكام غلق باب الفرن أثناء تفريغ الخردة والمحافظة على إحكام غلق الفرن خلال هذه المرحلة.

أفضل التقنيات المتاحة 79. من أجل تقليل الانبعاثات من المعالجة بكشط السطح/الخبث، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية
أ-	تبريد الطبقة السطحية/الخبث بمجرد كشطها من الفرن، في حاويات محكمة تحت غاز خامل
ب-	تفادي بلل الطبقة السطحية/الخبث
ج-	ضغط الطبقة السطحية/الخبث مع طرد الهواء واستخدام نظام خفض الغبار

1.3.4.3.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 80. من أجل خفض انبعاثات الفلزات والغبار من تجفيف البرادة وإزالة الزيت والمركبات العضوية من البرادة، في عمليات تكسير، طحن والفصل الجاف للمكونات غير المعدنية والمعادن غير الألومينيوم، ومن عمليات التخزين والمناولة والنقل في إنتاج الألومينيوم الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 15 .

الجدول 15: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات لانبعاثات الغبار في الهواء من تجفيف البرادة وإزالة الزيت والمركبات العضوية من البرادة، في عمليات تكسير، طحن والفصل الجاف للمكونات غير المعدنية والمعادن غير الألومينيوم، ومن عمليات التخزين والمناولة والنقل في إنتاج الألومينيوم الثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	≥ 5
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 81. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من العمليات المتعلقة بالفرن مثل التحميل، والصهر، والنقر، وصب المعدن في إنتاج الألومينيوم الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال فلتر من النسيج.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 16 .

الجدول 16: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من العمليات المتعلقة بالفرن مثل التحميل، والصهر، والنقر، وصب المعدن في إنتاج الألومينيوم الثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1])
الغبار	5 – 2
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 82. من أجل منع أو خفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من إعادة صهر الألومينيوم الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استعمال مادة ألومينيوم غير ملوثة مثلا مادة صلبة خالية من العناصر كالطلاء أو البلاستيك أو الزيت (قضبان الألومينيوم).
ب-	تحسين ظروف الاحتراق من أجل تقليل انبعاثات الأتربة
ج-	الفلتر النسيجي

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 17.

الجدول 17: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من إعادة الصهر في إنتاج الألومينيوم الثانوي

المعيار	**مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة** (ملي جرام/مكعب متر عادي) [2] [1]
الغبار	5 – 2
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة. [2] في الأفران المصممة لاستخدام مواد خام غير ملوثة حصرياً، وتلك التي تستخدم هذه المواد، حيث انبعاثات الغبار تقل عن 1 كج/ساعة، يكون الحد الأقصى للمجال 25 مج/مكعب متر عادي كمتوسط للعينات التي سحبت خلال عام.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.4.3.3 انبعاثات المركبات العضوية

أفضل التقنيات المتاحة 83. من أجل خفض الانبعاثات في الهواء للمركبات العضوية و الديوكسين/الفيوران (PCDD/F) من وحدة المعالجة الحرارية للمواد الخام المساعدة الملوثة (مثل البرادة) ومن فرن الصهر، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال فلتر نسيج بجانب على الأقل واحدة من التقنيات التالية.

	التقنية ([1])
أ-	اختيار ومد مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة
ب-	استخدام نظام حارق داخلي في أفران الصهر
ج-	ما بعد الحارق
د-	التبريد السريع
هـ	حقن الكربون المنشط
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 18.

الجدول 18: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات في الهواء للمركبات العضوية المتطايرة والديوكسين/الفيوران (PCDD/F) من وحدة المعالجة الحرارية للمواد الخام المساعدة الملوثة (مثل البرادة) ومن فرن الصهر

المعيار	**وحدة**	**مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة**
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	مج/مكعب متر عادي	10 – 30 ([1])
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	نانوجرام-مكافئ السمية/مكعب متر عادي	≥ 0.1 ([2])
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] كمعدل عن فترة أخذ العينات بفاصل ست ساعات على الأقل.		

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.4.3.4 انبعاثات الحامض

أفضل التقنيات المتاحة 84. من أجل خفض انبعاثات الكلوريدات الغازية ((HCl، الكلور (Cl_2)، فلوريد الهيدروجين (HF) في الهواء من وحدة المعالجة الحرارية للمواد الخام المساعدة الملوثة (مثل البرادة) ومن فرن الصهر، وعند إعادة الصهر ومعالجة المعدن المنصهر، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	اختيار ومد مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة ([1])
ب-	حقن هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ أو بيكاربونات الصودا بجانب استخدام فلتر نسيج ([1])
ج-	التحكم في عملية التكرير، وتكييف كمية غاز التكرير المستعمل لإزالة الملوثات التي توجد في المعادن المنصهرة
د-	استعمال الكلور السائل مع الغاز الخامل في عملية التكرير
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.	

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 84(د): استعمال الكلور السائل مع الغاز الخامل في عملية التكرير بدلا من الكلور الصافي فقط من شأنه أن يقلل انبعاثات الكلور. كما يمكن أيضاً تنفيذ عملية التكرير باستخدام الغاز الخامل فقط.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 19.

الجدول 19: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الكلوريدات الغازية (HCl)، الكلور (Cl_2)، فلوريد الهيدروجين (HF) في الهواء من وحدة المعالجة الحرارية للمواد الخام المساعدة الملوثة (مثل البرادة) ومن فرن الصهر، وعند إعادة الصهر ومعالجة المعدن المنصهر

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
كلوريد الهيدروجين	$\leq 5 - 10$ ([1])
ثنائي الكلور	≤ 1 ([2]) ([3])
فلوريد الهيدروجين (HF)	≤ 1 ([4])
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. في حالة التكرير الذي تستخدم فيه الكيماويات المحتوية على الكلور، يحيل مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لمتوسط التركيز خلال مرحلة الكلورة. [2] كمتوسط عن فترة أخذ العينة. في حالة التكرير الذي تستخدم فيه الكيماويات المحتوية على الكلور، يحيل مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لمتوسط التركيز خلال مرحلة الكلورة. ([3]) تُطبق فقط على الانبعاثات من عمليات التكرير الذي تستخدم فيه الكيماويات المحتوية على الكلور. [4] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.4.4 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 85. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص من إنتاج الألومينيوم الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير مخلفات العملية، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استخدام الأتربة المجمعة من جديد في العملية في حالة استعمال فرن صهر بغطاء من الملح أو في عملية استعادة خبث الملح
ب-	إعادة تدوير خبث الملح
ج-	تطبيق معالجة الطبقة السطحية/الخبث لاستعادة الألومينيوم في حالة الأفران التي لا تستعمل غطاء الملح

أفضل التقنيات المتاحة 86. من أجل خفض كمية خبث الملح التي تنتج من عملية إنتاج الألومينيوم الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	رفع جودة المادة الخام المستخدمة من خلال فصل المكونات غير المعدنية عن المعادن غير الألومينيوم في الخردة عندما يُخلط الألومينيوم مع المكونات الأخرى	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	إزالة الزيت والمركبات العضوية من البرادة الملوثة قبل الشروع في الصهر	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	شفط أو تقليب المعدن	لا تُطبق في الأفران الدوارة
د-	إمالة الفرن القلاب	قد تكون هناك قيود لاستخدام هذا النوع من الأفران نظراً لحجم مواد التغذية

1.3.5 عملية إعادة تدوير خبث الملح

1.3.5.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 87. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من عملية إعادة تدوير خبث الملح، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام تقنية من التقنيتين الواردتين فيما بعد أو كليهما.

	التقنية
أ-	احتواء المعدات مع استخراج الغاز المتصلة بنظام ترشيح
ب-	غطاء حاجب مع استخراج الغاز متصل بنظام ترشيح

1.3.5.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 88. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات التكسير والطحن الجاف المقترنة باستعادة خبث الملح، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 20.

الجدول 20: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات التكسير والطحن الجاف المقترنة باستعادة خبث الملح

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1])
الغبار	5 – 2
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.3.5.3 المركبات الغازية

أفضل التقنيات المتاحة 89. من أجل منع أو خفض الانبعاثات الغازية في الهواء من عمليات الطحن الرطب والترشيح لاستعادة خبث الملح، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية ([1])
أ-	حقن الكربون المنشط
ب-	ما بعد الحارق
ج-	الغسيل الرطب بمحلول حامض الكبريتيك (H_2SO_4)
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 21.

الجدول 21: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات للانبعاثات الغازية في الهواء من عمليات الطحن الرطب والترشيح لاستعادة خبث الملح

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الأمونيا (NH_3)	10 ≥
الفوسفين (PH_3)	0.5 ≥
S_2H	2 ≥
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.4 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الرصاص و/أو القصدير

1.4.1 الانبعاثات في الهواء

1.4.1.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 90. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من عملية إعداد (مثل القياس، الخلط، المزج، التكسير، القطع، الغربلة) المواد الأساسية والثانوية (عدا البطاريات)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	ناقلات مغلقة أو أنظمة بنيوماتية لنقل المواد المولدة للغبار	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	احتواء المعدات عند استخدام مواد مثيرة للأتربة يتم جمع الانبعاثات ثم ارسالها لنظام التخفيض	لا تُطبق سوى على خلطات التغذية المعدة بوعاء معايرة أو نظام الفقد في الوزن
ج-	عملية خلط المواد الخام تتم في مبنى مغلق	لا تُطبق إلا على المواد المثيرة للأتربة. في المصانع الحالية، قد يصعب التطبيق نظراً للمساحة المطلوبة.
د-	أنظمة القضاء على الأتربة مثل رشاشات الماء	لا تنطبق على عمليات الخلط التي تتم في العراء.
هـ	تشكيل المواد الخام في كريات	تُطبق فقط في العملية والفرن اللذان يستطيعان تشكيل المواد الخام في كريات.

أفضل التقنيات المتاحة 91. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من المعالجة الأولية (مثل التجفيف، التفكيك، التلبيد، تشكيل القوالب والحبيبات وسحق البطاريات والغربلة والتصنيف) للمواد الأساسية والثانوية في إنتاج الرصاص و/أو القصدير، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية من التقنيتين الواردتين فيما بعد أو كليهما.

	التقنية
أ-	ناقلات مغلقة أو أنظمة بنيوماتية لنقل المواد المولدة للغبار
ب-	احتواء المعدات عند استخدام مواد مثيرة للأتربة يتم جمع الانبعاثات ثم ارسالها لنظام التخفيض

أفضل التقنيات المتاحة 92. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من عمليات التحميل، والصهر والطرق في إنتاج الرصاص و/أو القصدير ومن عملية إزالة النحاس الأولية في إنتاج الرصاص الأساسي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة مناسبة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	نظام شحن مغلف مقترن بنظام استخراج الهواء	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	أفران مقفلة باللحام أو مغلقة مع عزل الباب [1] أثناء العمليات مع تغذية وأنتاج متقطعين	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	تشغيل الفرن ومسار الغاز بضغط سلبي وبمعدل طرد غاز كاف لتفادي فرط الضغط	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	غطاء التقاط حاجب/نظام قفل عند نقاط التحميل والنقر	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	مباني مغلقة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ز-	تغطية تامة بغطاء حاجب مع نظام لطرد الهواء	في المصانع الحالية أو التي خضعت لترقية هامة، قد يصعب التطبيق نظراً للمساحة المطلوبة.
ح-	المحافظة على عازلية الفرن	قابلة للتطبيق بشكل عام
ط-	الإبقاء على درجة الحرارة في الفرن على أقل درجة مطلوبة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ي-	وضع غطاء حاجب عند نقطة النقر، ومناطق المغارف وفصل النفايات أو الخبث مع نظام لطرد الهواء	قابلة للتطبيق بشكل عام
ك-	المعالجة الأولية للمواد الخام المتربة، مثل تحويلها لكريات	تُطبق فقط في العملية والفرن اللذان يستطيعان تشكيل المواد الخام في كريات
ل-	وضع غطاء قلاب على المغارف أثناء النقر	قابلة للتطبيق بشكل عام
م-	نظام لطرد الهواء في مناطق التحميل والنقر متصل بظام ترشيح	قابلة للتطبيق بشكل عام
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

أفضل التقنيات المتاحة 93. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة من عمليات إعادة الصهر، والتكرير والصب في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	غطاء حاجب لفرن البوتقة أو الغلاية مع نظام لطرد الهواء
ب-	أغطية لقفل الغلاية أثناء تفاعلات التكرير وإضافة المواد الكيميائية
ج-	غطاء حاجب مع نظام لطرد الهواء عند نقاط الغسيل والطرق
د-	التحكم في درجة حرارة الصهر
هـ	أجهزة كشط ميكانيكية مغلقة لإزالة النفايات المتربة/المخلفات

1.4.1.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 94. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات تحضير المادة الخام (مثل الاستلام، الشحن والتفريغ، التخزين، القياس، الخلط، المزج، التجفيف، التكسير، القطع والغربلة) في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال فلتر نسيج.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 22.

الجدول 22: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات تحضير المادة الخام في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	≤ 5
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 95. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات تحضير البطاريات (سحق، غربلة وتصنيف)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي أو تقنية الغسيل بالطريقة الرطبة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 23.

الجدول 23: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات تحضير البطاريات (سحق، غربلة وتصنيف)

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	≤ 5
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 96. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو مصنع ثاني أكسيد الكبريت السائل) من عمليات التحميل، والصهر والطرق في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيج.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 24.

الجدول 24: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات لانبعاثات الغبار والمعادن في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو مصنع ثاني أكسيد الكبريت السائل) من عمليات التحميل، والصهر والطرق في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	2 – 4 ([1]) ([2])
رصاص	≤ 1 ([3])
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون الانبعاثات أعلى من المستويات التالية: 1 مج/مكعب متر عادي للنحاس، 0.05 مج/مكعب متر عادي للزرنيخ، 0.05 مج/مكعب متر عادي للكادميوم. [3] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 97. من أجل منع أو خفض انبعاثات الغبار والمعادن من عمليات إعادة الصهر، والتكرير والصب في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	عمليات التعدين الحراري: المحافظة على حرارة حمام الصهر على أقل درجة ممكنة حسب مرحلة المعالجة بجانب استعمال فلتر نسيج.
ب-	المعالجة بالمياه المعدنية المائية: استخدام طريقة الغسل الرطب

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 25.

الجدول 25: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار والرصاص في الهواء من عمليات إعادة الصهر والتكرير والصب في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	2 – 4 ([1]) ([2])
رصاص	≤ 1 ([3])
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون الانبعاثات أعلى من المستويات التالية: 1 مج/مكعب متر عادي للنحاس، 1 مج/مكعب متر عادي للأنتيمونيا، 0.05 مج/مكعب متر عادي للزرنيخ، 0.05 مج/مكعب متر عادي للكادميوم. [3] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.4.1.3 انبعاثات المركبات العضوية

أفضل التقنيات المتاحة 98. من أجل منع أو خفض انبعاثات المركبات العضوية في الهواء من عمليات تجفيف وصهر المواد الخام في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية ([1])	قابلية التطبيق
أ-	اختيار مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	تحسين ظروف الاحتراق من أجل تقليل انبعاثات المركبات العضوية	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	ما بعد الحارق أو المؤكسد الحراري المتجدد	تتقيد إمكانية التطبيق بمحتوى الطاقة في الغازات الخارجة من العملية التي تحتاج لمعالجة، حيث أن الغازات الخارجة من العملية ذات محتوى الطاقة المنخفض تحتاج لاستخدام وقود أعلى.
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 26.

الجدول 26: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في الهواء من عمليات تجفيف وصهر المادة الخام في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	40 – 10
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 99. من أجل خفض انبعاثات الديوكسين/الفيوران (PCDD/F) في الهواء من عملية صهر المواد الخام في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	اختيار ومد مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة ([1])
ب-	استخدام أنظمة تحميل، للفرن شبه المغلق، بحيث لا يحتاج سوى لإضافة القليل من المواد الخام ([1])
ج-	استخدام نظام حارق داخلي ([1]) في أفران الصهر
د-	ما بعد الحارق أو المؤكسد الحراري المتجدد ([1])
هـ	تفادي استعمال أنظمة العادم المندمجة عالية الغبار في درجات الحرارة > 250 درجة مئوية ([1])
ز-	التبريد السريع [(1)]
ح-	حقن مادة ماصة بجانب نظام فعال لجمع الغبار ([1])
ط-	استخدام نظام فعال لجمع الغبار
ي-	حقن الأكسجين في قسم الفرن العلوي
ك-	تحسين ظروف الاحتراق من أجل تقليل انبعاثات المركبات العضوية ([1])
[(1)] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 27.

الجدول 27: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الديوكسين/الفيوران في الهواء من عملية صهر خام الرصاص و/أو القصدير الثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (نانوجرام-مكافئ السمية/مكعب متر عادي) [(1)]
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	≥ 0.1
[(1)] كمعدل عن فترة أخذ العينات بفاصل ست ساعات على الأقل.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.4.1.4 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

أفضل التقنيات المتاحة 100. من أجل منع أو خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو مصنع ثاني أكسيد الكبريت السائل) من عمليات التحميل، والصهر والطرق في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة تقنيات من الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	غسل المواد الخام التي تحتوي على الكبريت في شكل كبريتات بمادة قلوية	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	الغسل الجاف أو شبه الجاف ([1])	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	الغسل الرطب ([1])	قد يقيد التطبيق في الحالات التالية: - معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة) - في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
د-	تثبيت الكبريت في مرحلة الصهر	لا تُطبق سوى على إنتاج الرصاص الثانوي
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 100 (أ): يُستخدم محلول ملح قلوي لإزالة الكبريتات من المواد الثانوية قبل الشروع في صهرها.

أفضل التقنيات المتاحة 100 (د): يمكن تحقيق تثبيت الكبريت في مرحلة الصهر بإضافة الحديد والصودا (Na_2CO_3) في المصاهر لكي تتفاعل مع الكبريت في الواد الخام وتشكل خبث كبريت الصوديوم-كبريت الحديد (Na_2S-FeS).

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 28.

الجدول 28: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت أو مصنع ثاني أكسيد الكبريت السائل) من عمليات التحميل، والصهر والطرق في إنتاج الرصاص و/أو القصدير الأساسي والثانوي

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1]) ([2])
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	350 – 50
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] في الحالات التي لا تسمح بإجراء الغسل الرطب، قد تصل النهاية العليا للنطاق إلى 500 مج/مكعب متر عادي.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.4.2 حماية التربة والمياه الجوفية

أفضل التقنيات المتاحة 101. من أجل منع تلوث التربة والمياه الجوفية من جراء تخزين وسحق وغربلة وتصنيف مكونات البطاريات، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال سطح أرضي مقاوم للأحماض بجانب نظام جمع الأحماض المنسكبة.

1.4.3 توليد ومعالجة المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 102. من أجل منع توليد المياه المستعملة من عملية الغسيل بالمادة القلوية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إعادة استعمال المياه الناتجة عن بلورة كبريت الصوديوم في محلول الملح القلوي.

أفضل التقنيات المتاحة 103. من أجل خفض الانبعاثات في الماء الناتجة عن عمليات تحضير البطاريات عند إرسال رذاذ الحامض لمصنع معالجة المياه المستعملة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تشغيل مصنع معالجة المياه المستعملة المصمم بشكل مناسب لخفض كمية الملوثات في التيار المتدفق.

1.4.4 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 104. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص من إنتاج الرصاص الأولى، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	إعادة استعمال الغبار من نظام إزالة الغبار في عملية إنتاج الرصاص	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	استعادة التيليريوم والسيلينيوم من تنظيف الغبار/الحمأة بالغاز الرطب أو الجاف	قد يُقيد التطبيق بسبب كمية الزئبق الموجودة.
ج-	استعادة الفضة، الذهب، البزموت، الأنتيمونيا، والنحاس من مخلفات التكرير	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	استعادة المعادن من حمأة معالجة المياه المستعملة	قد يقيد الصهر المباشر للحمأة في مصنع معالجة المياه المستعملة بسبب وجود عناصر من قبيل الزرنيخ، التاليوم والكادميوم
هـ	إضافة مواد التدفق التي تجعل الخبث أنسب للاستعمال الخارجي	قابلة للتطبيق بشكل عام

أفضل التقنيات المتاحة 105. لكي نسمح باستعادة متعدد البروبلين ومتعدد الإيثيلين من رصاص البطاريات، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في فصلهما من البطاريات قبل حرقها.

قابلية التطبيق

قد يتعذر التطبيق في الأفران القائمة نظراً لنفاذية الغاز الوارد من البطاريات غير المفككة (الكاملة)، وهو ما يحتاجه تشغيل هذا الفرن.

أفضل التقنيات المتاحة 106. من أجل إعادة استخدام أو استعادة حامض الكبريت المجمع من عملية استعادة البطاريات، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع من أجل تسهيل إعادة الاستخدام أو التدوير داخلياً أو خارجياً، علاوة على واحدة أو أكثر من التقنيات التالية.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	إعادة الاستعمال كعنصر تنظيف	قابلة للتطبيق بشكل عام حسب الظروف المحلية مثل توفر عملية التنظيف وتوافق الشوائب في الحامض مع نوعية العملية
ب-	إعادة الاستعمال كمادة أولية في المصانع الكيميائية	قد يقيد التطبيق حسب توفر مصنع الكيماويات محلياً
ج-	إعادة توليد الحامض بالتكسير	لا تُطبق إلا بوجود حامض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت السائل
د-	إنتاج الجبس	لا تُطبق إلا بشرط عدم إضرار الشوائب الموجودة في الحامض المستعاد لجودة الجبس أو استخدام الجبس الأقل جودة لاستعالات أخرى مصلا كعامل تدفق
هـ	إنتاج سلفات الصوديوم	لا تطبق إلا على عملية الغسيل بمادة قلوية

أفضل التقنيات المتاحة 107. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص من إنتاج الرصاص و/أو القصدير الثانوي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	إعادة استخدام المخلفات في عملية الصهر لاستعادة الرصاص والمعادن الأخرى
ب-	معالجة المخلفات والنفايات في مصانع متخصصة في استعادة المواد
ج-	معالجة النخلفات والنفايات بما يسمح بإعادة استخدامها في استعمالات أخرى

1.5 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الزنك و/أو الكادميوم

1.5.1 إنتاج الزنك الأساسي

1.5.1.1 إنتاج الزنك باستعمال المياه المعدنية

1.5.1.1.1 الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 108. من أجل استعمال الطاقة بكفاءة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استرجاع الحرارة من الغازات الخارجة من ماكينة التحميص باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال غلاية الحرارة المهدورة وتوربينات لإنتاج الكهرباء	قد يُقيد التطبيق بسبب سعر الطاقة وسياسة الطاقة المتبعة في الدولة العضو.
ب-	استعمال غلاية الحرارة المهدورة وتوربينات لإنتاج طاقة ميكانيكية تُستخدم في العمليات	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	استعمال غلاية الحرارة المهدورة لإنتاج الحرارة التي تُستعمال في العمليات و/أو في تدفئة المكاتب	قابلة للتطبيق بشكل عام

1.5.1.1.2 الانبعاثات في الهواء

1.5.1.1.2.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 109. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عملية تحضير تغذية المحمصة ومن عملية التغذية نفسها، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة من التقنيتين التاليتين أو كلاهما.

	التقنية
أ-	التغذية الرطبة
ب-	حصر معدات العملية بالكامل وتوصيلها بنظام تخفيض

أفضل التقنيات المتاحة 110. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عملية التفحم، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية
أ-	تنفيذ العمليات بضغط سلبي
ب-	حصر معدات العملية بالكامل وتوصيلها بنظام تخفيض

أفضل التقنيات المتاحة 111. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عمليات الغسيل، وفصل السوائل عن المواد الصلبة والتنقية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق

أ-	تغطية الصهاريج بأغطية	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	تغطية مدخل سائل العملية ومخرج المغاسل	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	توصيل الصهاريج بنظام تخفيض بتجفيف مركزي ميكانيكي أو نظام تخفيض أحادي الصهريج	قابلة للتطبيق بشكل عام
د-	تغطية المرشحات الخوائية بغطاء حاجب وتوصيلها بنظام تخفيض	لا تُطبق إلا في حالات ترشيح السوائل الساخنة في مراحل الغسيل وفصل السوائل عن المواد الصلبة

أفضل التقنيات المتاحة 112. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من الاستخلاص الكهربائي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال المضافات، وخاصة العناصر الرغوية، في خلايا الاستخلاص الكهربائي.

1.5.1.1.2.2 الانبعاثات داخل القنوات

أفضل التقنيات المتاحة 113. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات مناولة وتخزين المواد الخام وتحضير تغذية المحمصة الجافة، وتغذية المحمصة ومن عمليات التفحم، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 29.

الجدول 29: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات مناولة وتخزين المواد الخام وتحضير تغذية المحمصة الجافة، وتغذية المحمصة ومن عمليات التفحم

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) (1)
الغبار	≤ 5
(1) كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 114. من أجل خفض انبعاثات الزنك وحامض الكبريت في الهواء من عمليات الغسيل والتنقية والتحلل الكهربائي، وخفض انبعاثات غازات الارسان والستيبان من التنقية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية.

	التقنية (1)
أ-	الغسل الرطب
ب-	مزيل الرطوبة المكثفة
ج-	نظام الطرد المركزي
(1) يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 30 .

الجدول 30: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الزنك وحامض الكبريت في الهواء من عمليات الغسيل والتنقية والتحلل الكهربائي، وانبعاثات غازات الارسان والستيبان من التنقية

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) (1)
زنك	≤ 1

حامض الكبريت (H_2SO_4)	< 10
مجموع ثلاثي هيدريد الزرنيخ (AsH_3) وهيدريد الانتيمون (SbH_3)	≤ 0.5
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.1.1.3 حماية التربة والمياه الجوفية

أفضل التقنيات المتاحة 115. من أجل منع تلوث التربة والمياه الجوفية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال منطقة وقاية مانعة لتسرب الماء حيث توجد الصهاريج التي تستخدم في الغسيل أو التنقية بجانب نظام احتواء مساعد لمقرات الخلية.

1.5.1.1.4 توليد المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 116. من أجل خفض استهلاك المياه العذبة ومنع توليد المياه المستعملة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	رجوع الفائض من الغلاية والماء من دوائر التبريد المغلقة الخاصة بالمحمصة إلى نظام تنقية الغاز الرطب أو مرحلة الغسيل
ب-	رجوع المياه المستعملة من عمليات التنظيف/المنسكبة من المحمصة، والتحلل الكهربائي والصب إلى مرحلة الغسيل
ج-	رجوع المياه المستعملة من عمليات التنظيف/المنسكبة من الغسيل والتنقية، وغسيل كعكة الفلتر وتنقية الغاز الرطب إلى مراحل الغسيل و/أو التنقية

1.5.1.1.5 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 117. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	إعادة استخدام الأتربة المجمعة في التخزين المكثف والمناولة ضمن عملية المعالجة (معا بجانب التغذية المركزة)	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	إعادة استخدام الأتربة المجمعة من عملية التحميص عبر صومعة التفحم	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	إعادة تدوير المخلفات التي تحتوي على الرصاص والفضة كمواد أولية في مصنع خارجي	قد يقيد التطبيق حسب محتوى المعدن وتوفر السوق/العملية.
د-	إعادة تدوير المخلفات التي تحتوي على النحاس، الكوبالت، النيكل، الكادميوم والمنغنيز في مصنع خارجي للحصول على منتج قابل للبيع	يُقيد التطبيق حسب محتوى المعدن وتوفر السوق/العملية.

أفضل التقنيات المتاحة 118. لكي نجعل مخلفات الغسيل ملائمة للتخلص النهائي منها، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيات التالية.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	المعالجة بالتعدين الحراري في فرن وائلز	لا تُطبق سوى على مخلفات الغسيل المحايدة التي لا تحتوي على الكثير من فريت الزنك و/أو لا تحتوي على معادن ثمينة عالية التركيز
ب-	معالجة الجاروفيكس (مخلفات استخراج الزنك من الخام)	تُطبق فقط على مخلفات حديد الجاروزيت التطبيق محدود نظراً لوجود براءة اختراع
ج-	المعالجة بالكبريتيد	تُطبق فقط على مخلفات حديد الجاروزيت ومخلفات الغسيل المباشر
د-	كبس مخلفات الحديد	تُطبق فقط على مخلفات الجوتيت والحمأة الغنية بالجبس من مصنع معالجة المياه المستعملة

الوصف:

أفضل التقنيات المتاحة 118 (ب): عملية معالجة الجاروفيكس تتلخص في خلط ترسبات الجاروزيت مع أسمنت بورتلاند، وجير وماء.

أفضل التقنيات المتاحة 118 (ج): المعالجة بالكبريتيد تتلخص في إضافة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) وكبريتيد الصوديوم (Na_2S) للمخلفات داخل صهريج ترويق وداخل محفزات كبريتيد.

أفضل التقنيات المتاحة 118 (د): عملية كبس مخلفات الحديد تتلخص في تقليل الرطوبة بواسطة فلاتر مع إضافة الجير أو عناصر أخرى.

1.5.1.2 إنتاج الزنك بالتعدين الحراري

1.5.1.2.1 الانبعاثات في الهواء

1.5.1.2.1.1 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 119. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت) من إنتاج الزنك بالتعدين الحراري، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيج.

قابلية التطبيق

في حالة احتواء التركيزات على كمية عالية من الكربون العضوي (مثلا، حوالي 10 % وزن)، قد لا يمكن استعمال الفلاتر النسيج بسبب تعتيم الأكياس وقد نحتاج لاستخدام تقنيات أخرى (مثلا الغسيل الرطب).

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 31.

الجدول 31: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء (غير تلك الموجهة لمصنع حامض الكبريت) من إنتاج الزنك بالتعدين الحراري.

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1]) ([2])
الغبار	5 – 2
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] في الحالات التي لا تسمح باستعمال الفلتر النسيجي، قد تصل النهاية العليا للنطاق إلى 10 مج/مكعب متر عادي.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 120. من أجل خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير التي توجه لمصنع حامض الكبريت) من إنتاج الزنك بالتعدين الحراري، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية التخلص من الكبريت الرطبة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 32.

الجدول 32: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير تلك الموجهة لمصنع حامض الكبريت) من إنتاج الزنك بالتعدين الحراري.

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1])
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	≤ 500
[1] كمعدل يومي.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.2 إنتاج الزنك الثانوي

1.5.2.1 الانبعاثات في الهواء

1.5.2.1.1 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 121. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات تشكيل الحبوب والخبث، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 33.

الجدول 33: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات تشكيل الحبوب والخبث

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1])
الغبار	≤ 5
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 122. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات صهر المعادن وخليط تيار المعدن/الأكسيد، ومن فرن تبخير الخبث وفرن وائلز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيج.

قابلية التطبيق

قد يتعذر استعمال الفلتر النسيج في عملية الخبث (حيث نحتاج لخفض الكلوريد بدلا من أكاسيد المعدن).

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 34.

الجدول 34: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من عمليات صهر المعادن وخليط تيار المعدن/الأكسيد، ومن فرن تبخير الخبث وفرن وائلز

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1]) ([2]) ([3])
الغبار	5 – 2
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. [2] في الحالات التي لا تسمح باستعمال الفلتر النسيجي، قد ترتفع النهاية العليا للنطاق لتصل إلى 10-15 مج/مكعب متر عادي.	

(3) من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون انبعاثات الزرنيخ أو الكادميوم أعلى من 0.05 مج/مكعب متر عادي.

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.2.1.2 انبعاثات المركبات العضوية

أفضل التقنيات المتاحة 123. من أجل خفض انبعاثات المركبات العضوية في الهواء من عمليات صهر المعادن وخليط تيار المعدن/الأكسيد، ومن فرن تبخير الخبث وفرن وائلز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية (1)	قابلية التطبيق
أ-	حقن عامل امتزاز (فحم منشط أو فحم كوك الليجنيت) متبوعا بفلتر نسيج و/أو مرسب كهروستاتي.	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	المؤكسد الحراري	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	المؤكسد الحراري المتجدد	قد يتعذر التطبيق لدواعي أمنية
(1) يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 35.

الجدول 35: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة والديوكسين/الفيوران (PCDD/F) في الهواء من عمليات صهر المعادن وتيارات خليط المعدن/الأكسيد، ومن فرن تبخير الخبث وفرن وائلز

المعيار	وحدة	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	مج/مكعب متر عادي	2 – 20 (1)
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	نانوجرام-مكافئ السمية/مكعب متر عادي	≥ 0.1 (2)
(1) كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات. (2) كمعدل عن فترة أخذ العينات بفاصل ست ساعات على الأقل.		

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.2.1.3 انبعاثات الحامض

أفضل التقنيات المتاحة 124. من أجل خفض انبعاثات كلوريد الهيدروجين وفلوريد الهيدروجين في الهواء من عمليات صهر المعادن وتيارات خليط المعدن/الأكسيد، ومن فرن تبخير الخبث وفرن وائلز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال تقنية من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية (1)	العملية
أ-	الحقن بمادة ماصة متبوع بالفلتر النسيجي	– صهر المعدن وتيارات خليط المعدن/الأكسيد – فرن وائلز
ب-	الغسيل بالطريقة الرطبة	– فرن تبخير الخبث
(1) يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 36.

الجدول 36: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة من انبعاثات كلوريد الهيدروجين وفلوريد الهيدروجين في الهواء من عمليات صهر المعادن وتيارات خليط المعدن/الأكسيد، ومن فرن تبخير الخبث وفرن وائلز

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1])
كلوريد الهيدروجين	≥ 1.5
فلوريد الهيدروجين (HF)	≥ 0.3
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.2.2 توليد ومعالجة المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 125. من أجل خفض استهلاك المياه العذبة في عملية فرن وائلز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في اتباع تقنية الغسيل متعدد المراحل بعكس التيار.

الوصف:

الماء القادم من مرحلة الغسيل السابقة يخضع للتصفية ثم يستعمل من جديد في مرحلة الغسيل التالية. ويمكن استعمال غسيل على مرحلتين أو ثلاثة، مما يسمح باستهلاك ماء أقل ثلاث مرات مقارنة بعملية الغسيل على مرحلة واحدة بعكس التيار.

أفضل التقنيات المتاحة 126. من أجل منع أو خفض نظير الهالوجين أو الهاليد في الماء من مرحلة الغسيل في المعالجة بفرن وائلز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في اتباع تقنية البلورة.

1.5.3 صهر، خلط وصب سبائك الزنك وإنتاج مسحوق الزنك

1.5.3.1 الانبعاثات في الهواء

1.5.3.1.1 انبعاثات الغبار المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 127. من أجل خفض انبعاثات الغبار المتناثرة في الهواء من عمليات صهر وخلط وصب سبائك الزنك، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال المعدات بضغط سلبي.

1.5.3.1.2 انبعاثات الغبار الموجهة

أفضل التقنيات المتاحة 128. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات الصهر وخلط وصب سبائك الزنك وإنتاج مسحوق الزنك، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 37.

الجدول 37: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من عمليات الصهر وخلط وصب سبائك الزنك وإنتاج مسحوق الزنك

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1])
الغبار	≥ 5
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.3.2 المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 129. من أجل منع توليد المياه المستعملة من عمليات الصهر وخلط وصب سبائك الزنك، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال مياه التبريد من جديد.

1.5.3.3 المخلفات

أفضل التقنيات المتاحة 130. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص من صهر سبائك الزنك، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك استخدام إحدى التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية
أ-	استعمال الجزء المتأكسد من نفايات الزنك والغبار المحمل بالزنك من أفران الصهر في فرن التحميص أو في عملية إنتاج الزنك بالمياه المعدنية
ب-	استعمال الجزء المعدني من نفايات الزنك والنفايات المعدنية من صب الكاثود في فرن الصهر أو استعادتها كغبار زنك أو أكسيد زنك في مصنع تكرير الزنك

1.5.4 إنتاج الكادميوم

1.5.4.1 الانبعاثات في الهواء

1.5.4.1.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 131. من أجل خفض انتشار الانبعاثات المتناثرة في الهواء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية
أ-	نظام استخراج مركزي متصل بنظام تخفيض للغسيل وفصل المواد السائلة عن الصلبة في الإنتاج بالمياه المعدنية؛ في عمليات تشكيل القوالب/الكريات والتبخير في الانتاج بالتعدين الحراري؛ وفي عمليات الصهر والخلط والصب.
ب-	تغطية الخلايا في مرحلة التحلل الكهربائي في الإنتاج بالمياه المعدنية

1.5.4.1.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 132. من أجل منع أو خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من إنتاج الكادميوم بالتعدين الحراري وعمليات صهر وخلط وصب سبائك الكادميوم، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية ([1])	قابلية التطبيق
أ-	الفلتر النسيجي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	ESP	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	الكشط الرطب	قد يقيد التطبيق في الحالات التالية:

		- معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة) - في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 38.

الجدول 38: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار والكادميوم في الهواء من إنتاج الكادميوم بالتعدين الحراري وعمليات صهر وخلط وصب سبائك الكادميوم

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	3 – 2
كادميوم	≥ 0.1
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.5.4.2 المخلفات

أفضل التقنيات المتاحة 133. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص من إنتاج الكادميوم بالتعدين الحراري، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك باستخدام واحدة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استخراج الكادميوم من عملية معالجة الزنك كأسمنت غني بالكادميوم في قسم التنقية، ثم تركيزه وتصفيته (سواء بالتحلل الكهربائي أو التعدين الحراري) فتحويله إلى معدن كادميوم صالح للتسويق أو كمركبات كادميوم.	تُطبق عند وجود طلب ذو جدوى اقتصادية
ب-	استخراج الكادميوم من عملية معالجة الزنك كأسمنت غني بالكادميوم في قسم التنقية، ثم تطبيق مجموعة من عمليات التعدين بالمياه المعدنية من أجل الحصول على تيار غني بالكادميوم (مثل الأسمنت (معدن الكادميوم)، هيدروكسيد الكادميوم) المطمور، بينما تدفقات العمليات الأخرى تخضع لإعادة تدوير في مصنع الكادميوم أو في تيار مصنع الزنك.	لا تُطبق إلا في حالة وجود مدافن نفايات.

1.6 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج المعادن الثمينة

1.6.1 الانبعاثات في الهواء

1.6.1.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 134. من أجل منع أو خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء الناتجة عن عمليات المعالجة الأولية (مثل التكسير، الغربلة والخلط)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	احتواء مناطق المعالجة الأولية وأنظمة النقل للمواد المثيرة للأتربة
ب-	توصيل عمليات المعالجة الأولية والمناولة بأنظمة تجميع الأتربة أو أنظمة الاستخراج عبر أغطية حاجبة ونظام قنوات للمواد المثيرة للأتربة
ج-	التوصيل الكهربائي لمعدات المعالجة الأولية والمناولة بمجمعات الأتربة الخاصة بها أو أنظمة الاستخراج لضمان عدم اشتغال أية أجهزة ما لم يشتغل نظام جمع الأتربة والتصفية الخاصة بها

أفضل التقنيات المتاحة 135. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء الناتجة عن عمليات الصهر والإذابة (عمليات المعادن التي تنطوي على ذهب أو تخلو منه)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام جميع التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	مباني مغلقة و/أو حصر مناطق أفران الصهر
ب-	تنفيذ العمليات بضغط سلبي
ج-	توصيل عمليات الفرن بأنظمة تجميع الأتربة أو أنظمة الاستخراج عبر أغطية حاجبة ونظام قنوات
د-	التوصيل الكهربائي لمعدات الفرن بمجمعات الأتربة الخاصة بها أو أنظمة الاستخراج لضمان عدم اشتغال أية أجهزة ما لم يشتغل نظام جمع الأتربة والتصفية الخاصة بها

أفضل التقنيات المتاحة 136. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عمليات الغسيل وتحلل الذهب كهربائياً، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استعمال صهاريج/ أوعية مغلقة وأنابيب مغلقة لنقل المحاليل
ب-	استعمال أغطية حاجبة وأنظمة استخراج لخلايا التحلل الكهربائي
ج-	استعمال ستائر مائية لإنتاج الذهب، لمنع انبعاثات غاز الكلور أثناء عمليات غسل طين الأنود بحامض الهيدروليك أو مذيبات أخرى

أفضل التقنيات المتاحة 137. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عمليات التعدين بالمياه المعدنية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام جميع التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية

أ-	تدابير الاحتواء، مثل قفل أوعية التفاعل باللحام أو بغطاء، وصهاريج التخزين، ومعدات استخراج المذيبات والفلاتر، وتجهيز الأوعية والصهاريج بأنظمة تحكم في المستوى، واستعمال قنوات وأنابيب مغلقة، وأنظمة تفريغ محكمة ووضع خطة لبرامج الصيانة.
ب-	توصيل أوعية وصهاريج التفاعل بنظام قنوات مشترك مع طرد غازات العملية (توفر وحدة انتظار/رجوع أوتوماتيكية في حالة العطل)

أفضل التقنيات المتاحة 138. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عمليات الحرق، والتفحيم، والتجفيف، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام جميع التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	توصيل جميع أفران التفحيم، والحرق والتجفيف بنظام قنوات وعملية استخراج غازات العادم
ب-	مصنع الغسيل بأولوية للدائرة الكهربائية التي تعمل بمولد احتياطي في حالة انقطاع التيار
ج-	تشغيل نظام بدء التشغيل والقفل، والتخلص من الحامض المستعمل، وإعداد الحامض الطازج للغسالات عبر نظام تحكم أوتوماتيكي

أفضل التقنيات المتاحة 139. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة في الهواء من عمليات صهر المنتجات المعدنية النهائية أثناء التكرير، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام التقنيتان التاليتان.

	التقنية
أ-	استعمال فرن مغلق يعمل بالضغط السلبي
ب-	استعمال مقرات مناسبة، وأنظمة احتواء وأغطية حاجبة مقترنة بأنظمة استخراج/تهوية فعالة

1.6.1.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 140. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من جميع العمليات المتربة، مثل التكسير والغربلة والخلط والصهر والحرق والتفحم والتجفيف والتصفية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيات التالية.

	التقنية ([1])	قابلية التطبيق
أ-	الفلتر النسيجي	قد يتعذر استعماله مع غازات العادم التي تحتوى على نسبة كبيرة من السيليونيوم الطيار
ب-	استعمال الغسيل الرطب بجانب المرسب الكهروستاتي، يسمح باستعادة السيليونيوم	لا تُطبق سوى على غازات العادم التي تحتوي على سيليونيوم طيار (مثلا إنتاج المعادن الذهبية)
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 39.

الجدول 39: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من جميع العمليات المتربة، مثل التكسير والغربلة والخلط والصهر والحرق والتفحم والتجفيف والتصفية

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	5 – 2
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.6.1.3 انبعاثات أكاسيد النتروجين

أفضل التقنيات المتاحة 141. من أجل خفض انبعاثات أكاسيد النتروجين في الهواء من عمليات التعدين بالمياه المعدنية التي تستعمل حامض النتريك في الإذابة/الغسل، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية [1]
أ-	الغسل القلوي باستعمال الصودا الكاوية
ب-	الغسل بواسطة عناصر أكسدة (مثل الأكسجين وبيروكسيد الهيدروجين) وعناصر التخفيض (مثل حامض النتريك واليوريا) في أوعية عمليات التعدين بالمياه المعدنية التي يُحتمل أن تولد أكاسيد النتروجين عالية التركيز. عادة ما تُطبق بجانب أفضل التقنيات المتاحة 144 (أ).
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 40.

الجدول 40: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات أكاسيد النتروجين في الهواء من عمليات التعدين بالمياه المعدنية التي تستعمل حامض النتريك في الإذابة/الغسل

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
أكاسيد النتروجين	150 – 70
[1] كمعدل ساعي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.6.1.4 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

أفضل التقنيات المتاحة 142. من أجل خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير التي توجَه لمصنع معالجة حامض الكبريت) من عمليات الصهر والاستخلاص بالصهر لإنتاج المعدن الذهبي، بما في ذلك عمليات الحرق والتفحم والتجفيف ذات الصلة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية [1]	قابلية التطبيق
أ-	استخدام تقنية الحقن بالجير بجانب الفلتر النسيجي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	الغسيل الرطب	قد يقيد التطبيق في الحالات التالية: - معدلات دفق الغاز الخارج من العملية عالية جداً (بسبب كميات النفايات والمياه المستعملة العالية المتولدة) - في المناطق الضحلة (بسبب كمية المياه الكبيرة اللازمة والحاجة لمعالجة المياه المستعملة)
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 41.

الجدول 41: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء (غير التي توجَه لمصنع معالجة حامض الكبريت) من عمليات الصهر والاستخلاص بالصهر لإنتاج المعدن الذهبي، بما في ذلك عمليات الحرق والتفحم والتجفيف ذات الصلة

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	480 – 50
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 143. من أجل خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء من عمليات المعالجة بالمياه المعدنية، بما في ذلك عمليات الحرق والتفحم والتجفيف ذات الصلة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية الغسيل الرطب.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 42.

الجدول 42: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء من عمليات المعالجة بالمياه المعدنية، بما في ذلك عمليات الحرق والتفحم والتجفيف ذات الصلة

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	100 – 50
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.6.1.5 انبعاثات كلوريد الهيدروجين والكلور

أفضل التقنيات المتاحة 144. من أجل خفض انبعاثات كلوريد الهيدروجين والكلور في الهواء من عمليات المعالجة بالمياه المعدنية، بما في ذلك عمليات الحرق والتفحم والتجفيف ذات الصلة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية الغسيل بمواد قلوية.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 43.

الجدول 43: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات كلوريد الهيدروجين والكلور في الهواء من عمليات المعالجة بالمياه المعدنية، بما في ذلك عمليات الحرق والتفحم والتجفيف ذات الصلة

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
كلوريد الهيدروجين	$\geq 5 – 10$
ثنائي الكلور	2 – 0.5
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.6.1.6 انبعاثات الأمونيا

أفضل التقنيات المتاحة 145. من أجل خفض انبعاثات الأمونيا في الهواء من عملية المعالجة بالمياه المعدنية باستعمال الأمونيا أو كلوريد الأمونيوم، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الغسيل الرطب بواسطة حامض الكبريت.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 44.

الجدول 44: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الأمونيا في الهواء من عمليات التعدين بالمياه المعدنية التي تستعمل الأمونيا أو كلوريد الأمونيوم

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الأمونيا (NH_3)	3 – 1
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.6.1.7 انبعاثات الديوكسين/الفيوران PCDD/F

أفضل التقنيات المتاحة 146. من أجل خفض انبعاثات الديوكسين/الفيوران في الهواء من عملية التجفيف حيث تحتوي المواد الخام على مركبات عضوية، أو هالوجينات أو سلائف الديوكسين/الفيوران PCDD/F الأخرى، من عمليات الحرق والتفحيم، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	ما بعد الحارق أو المؤكسد الحراري المتجدد ([1])
ب-	حقن مادة ماصة بجانب نظام فعال لجمع الغبار ([1])
ج-	تحسين عملية الحرق أو ظروف المعالجة لتخفيض انبعاثات المركبات العضوية ([1])
د-	تفادي استعمال أنظمة العادم المندمجة عالية الغبار في درجات الحرارة > 250 درجة مئوية ([1])
هـ	التبريد السريع [1]
ز-	التدمير الحراري للديوكسين/الفيوران في الفرن بدرجات حرارة مرتفعة (> 850 درجة مئوية)
ح-	حقن الأكسجين في قسم الفرن العلوي
ط-	نظام حارق داخلي ([1])
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 45.

الجدول 45: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الديوكسين/الفيوران في الهواء من عملية التجفيف حيث تحتوي المواد الخام على مركبات عضوية، أو هالوجينات أو سلائف الديوكسين/الفيوران الأخرى، من عمليات الحرق والتفحيم

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (نانوجرام-مكافئ السمية/مكعب متر عادي) [1]

الديوكسين/الفيوران PCDD/F	≥ 0.1
[1] كمعدل عن فترة أخذ العينات بفاصل ست ساعات على الأقل.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.6.2 حماية التربة والمياه الجوفية

أفضل التقنيات المتاحة 147. من أجل منع تلوث التربة والمياه الجوفية، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام مجموعة مناسبة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية
أ-	استخدام نظام تصريف محكم الغلق
ب-	استخدام خزانات مزدوجة الجدران أو وضعها داخل جناح حاجز مقاوم
ج-	استخدام أرضيات غير منفذة للماء ومقاومة للحامض
د-	التحكم الأوتوماتيكي في مستوي التفاعل داخل الأوعية

1.6.3 توليد المياه المستعملة

أفضل التقنيات المتاحة 148. من أجل منع توليد المياه المستعملة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية من التقنيتين الواردتين أدناه أو كليهما.

	التقنية
أ-	إعادة تدوير سوائل الغسيل المستعملة/المستعادة ومفاعلات التعدين بالمياه المعدنية الأخرى في الغسيل وعمليات التكرير الأخرى
ب-	إعادة تدوير المحاليل المستخدمة في عمليات الغسيل والاستخراج والتساقط

1.6.4 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 149. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	العملية
أ-	استعادة المعدن المحتوى في الخبث، وفلتر الغبار ومخلفات نظام إزالة الغبار الرطب	إنتاج المعدن الذهبي
ب-	استعادة السيلينيوم الذي جُمع في غازات عادم نظام إزالة الغبار الرطب التي تحتوي على سيلينيوم طيار	
ج-	استعادة الفضة من التحلل الكهربائي المستعمل والجير المستعمل كمحاليل غسيل	تكرير الفضة المتحللة كهربائياً
د-	استعادة المعادن من مخلفات التنقية بالتحلل الكهربائي (مثلا الأسمنت الفضي، مخلفات النحاس القائم على الكربون)	
هـ	استعادة الذهب من عملية التحلل الكهربائي، والطين والمحاليل من عمليات شطف الذهب	تكرير الذهب المتحلل كهربائياً
ز-	استعادة المعادن من الأنودات المستعملة	تكرير الذهب أو الفضة المتحللة كهربائياً
ح-	استعادة المعادن من فئة البلاتين من المحاليل المخصبة بالمعدن من مجموعة البلاتين	
ط-	استعادة المعادن من عملية معالجة سوائل نهاية الطبخ	جميع العمليات

1.7 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج السبائك الحديدية

1.7.1 الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 150.من أجل استخدام الطاقة بكفاءة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعادة الطاقة من غاز العادم الغني بالكربون والمتولد في الفرن القوسي المغلق والغاطس أو في عملية غبار البلازما المغلقة باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال غلاية البخار وتوربينات لاستعادة الطاقة في غاز العادم وإنتاج الكهرباء	قد يُقيد التطبيق بسبب سعر الطاقة وسياسة الطاقة المتبعة في الدولة العضو
ب-	استعمال غاز العادم مباشرة كوقود في العملية (مثلا لتجفيف المواد الخام، التسخين الأولي للمواد المحملة، التلبيد، تسخين المغارف)	لا تطبق إلا في حالة وجود طلب على حرارة العمليات
ج-	استعمال غاز العادم كوقود في المصانع المجاورة	لا تُطبق إلا في حالة وجود طلب مجد اقتصادياً لهذا النوع من الوقود

أفضل التقنيات المتاحة 151.من أجل استخدام الطاقة بكفاءة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعادة الطاقة من غاز العادم الساخن المتولد في الفرن القوسي شبه المغلق والغاطس باستخدام تقنية من التقنيتين التاليتين أو كليهما.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال حرارة الغلاية المستعملة والتوربينات لاستعادة الطاقة في غاز العادم وإنتاج الكهرباء	قد يُقيد التطبيق بسبب سعر الطاقة وسياسة الطاقة المتبعة في الدولة العضو
ب-	استعمال حرارة الغلاية المستعملة لإنتاج الماء الساخن	تُطبق عند وجود طلب ذو جدوى اقتصادية

أفضل التقنيات المتاحة 152.من أجل استخدام الطاقة بكفاءة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعادة الطاقة من غاز العادم في الفرن القوسي المفتوح والغاطس من خلال إنتاج الماء الساخن.

قابلية التطبيق

تُطبق عند وجود طلب على الماء الساخن ذو جدوى اقتصادية.

1.7.2 الانبعاثات في الهواء

1.7.2.1 انبعاثات الغبار المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 153.من أجل منع أو خفض وجمع الانبعاثات المتناثرة في الهواء المتولدة من عمليات الطرق والصب، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية من التقنيتين الواردتين أدناه أو كليهما.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال نظام مجهز بغطاء	في المصانع الحالية، يتوقف التطبيق على تشكيلة المصنع

ب-	تفادي إجراء عمليات الصب باستعمال السبائك الحديدية في حالة سائلة	تُطبق فقط في حالة اندماج المستهلك (منتج الصلب) مع منتج السبائك الحديدية

1.7.2.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 154. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعادن في الهواء من تخزين ومناولة ونقل المواد الصلبة، ومن عمليات المعالجة الأولية مثل القياس والخلط والمزج وإزالة الشحوم، ومن عمليات الطرق والصب والتعبئة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 46.

أفضل التقنيات المتاحة 155. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من عمليات التكسير والقولبة وتشكيل الحبوب والتلبيد، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي أو فلتر النسيجي مقترناً بتقنيات أخرى.

قابلية التطبيق

إمكانية استعمال الفلتر النسيجي قد تُقيد في درجات حرارة البيئة المنخفضة (-20 إلى -40 درجة مئوية) ونسبة رطوبة عالية في غازات العادم، وكذلك في تكسير كالسيوم-السيليكون (CaSi) نظراً لدواعي أمنية (مثل احتمال الانفجار)

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 46.

أفضل التقنيات المتاحة 156. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من فرن القوس المفتوح أو شبه المغلق والغاطس، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 46.

أفضل التقنيات المتاحة 157. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من فرن القوس المغلق الغاطس أو من عملية غبار البلازما المغلقة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال تقنية من التقنيات التالية.

	التقنية ([1])	قابلية التطبيق
أ-	الغسيل بالطريقة الرطبة مقترناً باستعمال المرسب الكهروستاتي	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	الفلتر النسيجي	عادة ما تُطبق بشكل عام ما لم تكن هناك دواعي أمنية متعلقة بمحتوى مونوكسيد الكربون والهيدروجين في الغازات العادمة
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 46.

أفضل التقنيات المتاحة 158. من أجل خفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من تبطين البوتقة الحراري في إنتاج الموليبدنوم الحديدى أو الفاناديوم الحديدي، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 46.

الجدول 46: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من إنتاج السبائك الحديدية

المعيار	العملية	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي)
الغبار	- تخزين ومناولة ونقل المواد الصلبة - عمليات المعالجة الأولية مثل القياس والمزج والخلط وإزالة الشحوم - الطرق والصب والتعبئة	2 – 5 [1]
	التكسير، القولبة، تشكيل الحبوب والتلبيد	2 – 5 [2] [3]
	فرن القوس المفتوح أو شبه المغلق الغاطس	2 – 5 [2] [4] [5]
	- الفرن القوسي المغلق والغاطس أو عملية معالجة غبار البلازما المغلقة - تبطين البوتقة الحراري في إنتاج الموليبدنوم الحديدى أو الفاناديوم الحديدي	2 – 5 [2]

[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.

[2] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.

[3] قد يصل الحد الأعلى للنطاق إلى 10 مج/مكعب متر عادي في الحالات التي يتعذر فيها استعمال الفلتر النسيجي.

[4] قد يصل الحد الأعلى للنطاق إلى 15 مج/مكعب متر عادي في إنتاج المنجنيز الحديدي (FeMn) وسيليكون المنجنيز (SiMn) وكالسيوم-السيليكون (CaSi) نظراً للزوجة الغبار (بسبب قدرته على امتصاص الرطوبة أو خصائصه الكيميائية) مما يقلل من فعالية الفلتر النسيجي.

[5] من المفترض أن تكون انبعاثات الغبار قريبة من أقل قيمة داخل النطاق عندما تكون انبعاثات المعادن أعلى من المستويات التالية: 1 مج/مكعب متر عادي للرصاص،0.05 مج/مكعب متر عادي للكاديوم،0.05 مج/مكعب متر عادي للكروم^{6}، 0.05 مج/مكعب متر عادي للتاليوم.

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.7.2.3 انبعاثات الديوكسين/الفيوران PCDD/F

أفضل التقنيات المتاحة 159. من أجل خفض انبعاثات الديوكسين/الفيوران في الهواء من فرن إنتاج السبائك الحديدية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في حقن مواد الامتزاز واستخدام مرسب كهروستاتي و/أو فلتر نسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 47.

الجدول 47: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الديوكسين/الفيوران في الهواء من فرن إنتاج السبائك الحديدية

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (نانوجرام-مكافئ السمية/مكعب متر عادي)
الديوكسين/الفيوران PCDD/F	≤ 0.05 ([1])

[1] كمعدل عن فترة أخذ العينات بفاصل ست ساعات على الأقل.

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.7.2.4 انبعاثات المركبات العضوية والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)

أفضل التقنيات المتاحة 160. من أجل خفض انبعاثات المركبات العضوية والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الهواء من عملية إزالة الشحوم من برادة التيتانيوم في الأفران الدوارة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال مؤكسد حراري.

1.7.3 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 161. من أجل خفض كميات الخبث التي ترسل لنقاط التخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام الخبث، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير الخبث، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال الخبث في أعمال البناء	لا تُطبق إلا للخبث الناتج عن إنتاج سيليكون المنجنيز والفيروكروم عالي المحتوي من الكربون، والخبث الناتج عن استعادة السبائك من مخلفات مصنع الحديد والصلب والخبث العادم العادي من إنتاج المنجنيز الحديدي والموليبدينوم الحديدي
ب-	استعمال الخبث كجريش للسفع بالرمال	لا تُطبق إلا على الخبث الناتج عن إنتاج الفيروكروم عالي المحتوي من الكربون
ج-	استعمال الخبث للمواد الحرارية القابلة للصب	لا تُطبق إلا على الخبث الناتج عن إنتاج الفيروكروم عالي المحتوي من الكربون
د-	استعمال الخبث في عملية الصهر	لا تُطبق إلا على الخبث الناتج عن إنتاج كالسيوم-السيليكون
هـ	استعمال الخبث كمادة أولية لإنتاج سيليكون المنجنيز أو لاستعمالات معدنية أخرى	لا تُطبق إلا على الخبث الغني (عالي المحتوي من أكسيد المنجنيز (MnO)) الناتج عن إنتاج المنجنيز الحديدي

أفضل التقنيات المتاحة 162. من أجل خفض كميات غبار الفلتر والحمأة التي ترسل لنقاط التخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام غبار الفلتر والحمأة، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير غبار الفلتر والحمأة، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق ([1])
أ-	استعمال غبار الفلتر في عملية الصهر	لا تُطبق إلا على غبار الفلتر الناتج عن إنتاج الكروم الحديدي والموليبدينوم الحديدي
ب-	استعمال غبار الفلتر في إنتاج الصلب الذي لا يصدأ	لا تُطبق إلا على غبار الفلتر من عمليات التكسير والغربلة في إنتاج الكروم الحديدي عالي محتوى الكربون
ج-	استعمال غبار الفلتر والحمأة كمواد تغذية مركزة	لا تُطبق إلا على غبار الفلتر والحمأة من الغاز العادم من تنظيف محمصة الموليبدينوم
د-	استعمال غبار الفلتر في الصناعات الأخرى	لاتُطبق إلا في إنتاج المنجنيز الحديدي وسيليكون المنجنيز والنيكل الحديدي، والموليبدينوم الحديدي والفاناديوم الحديدي
هـ	استعمال المايكرو سيليكا كمواد مضافة في صناعة الأسمنت	لا تُطبق إلا على المايكرو سيليكا من إنتاج السيليكون الحديدي والسيليكون
ز-	استعمال غبار الفلتر والحمأة في صناعة الزنك	لا تُطبق إلا على غبار الفرن وحمأة الغسل الرطب من استعادة السبيكة من مخلفات مصانع الحديد والصلب
([1]) المخلفات عالية التلوث لا تصلح للاستخدام من جديد ولا لإعادة التدوير وقد يتقيد أيضا الاستعمال من جديد وإعادة التدوير بسبب تراكم المشاكل (مثلا، إعادة استخدام الغبار من إنتاج الكروم الحديدي قد تؤدي لتراكم الزنك في الفرن).		

1.8 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج النيكل و/أو الكوبالت

1.8.1 الطاقة

أفضل التقنيات المتاحة 163. من أجل استخدام الطاقة بكفاءة، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام واحدة أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية
أ-	استعمال الهواء الغني بالأكسجين في أفران الصهر ومحولات الأكسجين
ب-	استعمال غلاية استعادة الحرارة
ج-	استعمال غاز المداخن المتولد في الفرن في التشغيل (مثلا عملية التجفيف)
د-	استعمال المبدلات الحرارية

1.8.2 الانبعاثات في الهواء

1.8.2.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 164. من أجل خفض انبعاثات الغبار المتناثرة في الهواء من تحميل الفرن، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال أنظمة نقل مغلقة.

أفضل التقنيات المتاحة 165. من أجل خفض انبعاثات الغبار المتناثرة في الهواء من عملية الصهر، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال غسالات مغطاة ومجهزة بأغطية حاجبة متصلة بنظام تخفيض للغبار.

أفضل التقنيات المتاحة 166. من أجل خفض انبعاثات الغبار المتناثرة من عمليات التحويل، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إجراء العمليات في ضغط سلبي واستعمال أغطية التقاط متصلة بنظام تخفيض الغبار.

أفضل التقنيات المتاحة 167. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من عملية التنقية الجوية وبالضغط، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام التقنيتات التاليتان.

	التقنية
أ-	استعمال مفاعلات ملحومة أو مغلقة، وأوعية ترويق وأوتوكلاف/أوعية بالضغط
ب-	استعمال الأكسجين أو الكلور بدلا من الهواء في مراحل التكرير

أفضل التقنيات المتاحة 168. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من عمليات تنقية المذيب المستخرج، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام جميع التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	استعمال خلاط عالي أو منخفض القص لمعالجة خليط المذيب/المحلول المائي
ب-	استعمال أغطية للخلاط وجهاز الفصل
ج-	استعمال صهاريج محكمة الإغلاق تماما ومتصلة بنظام تخفيض الغبار

أفضل التقنيات المتاحة 169. من أجل تقليل الانبعاثات المتناثرة من الاستخلاص الكهربائي، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في استخدام مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	جمع غاز الكلورين واستخدامه من جديد	لا تُطبق إلا على الاستخلاص الكهربائي القائم على الكلوريد
ب-	استعمال خرز البوليستيرين لتغطية الخلايا	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	استعمال عنصر رغوي لتغطية الخلايا بطبقة رغوة مستقرة	لا تُطبق إلا على الاستخلاص الكهربائي القائم على السلفات

أفضل التقنيات المتاحة 170. من أجل خفض الانبعاثات المتناثرة من عملية خفض الهيدروجين عند إنتاج مسحوق النيكل وقوالب النيكل (عمليات تتم تحت الضغط)، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال مفاعل ملحوم أو مغلق، وأوعية ترويق وأوتوكلاف/أوعية بالضغط، وسير ناقل للمسحوق وصومعة للمنتج.

1.8.2.2 انبعاثات الغبار الموجهَة

أفضل التقنيات المتاحة 171. عند معالجة خام الكبريتيد، ولكي نخفض انبعاثات الغبار والمعدن في الهواء من مناولة وتخزين المواد الخام، وعمليات المعالجة الأولية للمواد (مثل تحضير الخام وتجفيف الخام/المركز)، تحميل الفرن، الصهر، التحويل، التصفية الحرارية وإنتاج مسحوق وقوالب النيكل، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الفلتر النسيج أو المرسب الكهروستاتي بجانب الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 48.

الجدول 48: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار في الهواء من مناولة وتخزين المواد الخام، وعمليات المعالجة الأولية للمواد (مثل تحضير الخام وتجفيف الخام/المركز)، تحميل الفرن، الصهر، التحويل، التصفية الحرارية وإنتاج مسحوق وقوالب النيكل عند معالجة خام الكبريتيد

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	2 – 5
[1] كمعدل يومي أو معدل فترة أخذ العينات.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.8.2.3 انبعاثات النيكل والكلور

أفضل التقنيات المتاحة 172. من أجل خفض انبعاثات النيكل والكلور في الهواء من عمليات التنقية الأجوائية أو بالضغط، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الغسيل بالطريقة الرطبة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 49.

الجدول 49: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات النيكل والكلور في الهواء من عمليات التنقية الأجوائية أو بالضغط

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
نيكل	≥ 1
ثنائي الكلور	≥ 1
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 173. من أجل خفض انبعاثات النيكل في الهواء من عملية تنقية الخليط المعدني المتلبد باستخدام كلوريد الحديد مع الكلور، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 50.

الجدول 50: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات النيكل في الهواء من عملية تنقية الخليط المعدني المتلبد باستخدام كلوريد الحديد مع الكلور

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
نيكل	≥ 1
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.8.2.4 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

أفضل التقنيات المتاحة 174. من أجل خفض الانبعاثات في الهواء (غير تلك الموجهة لمصنع حامض الكبريت) عند معالجة خامات الكبريتيد بعمليات الصهر والتحويل، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام واحدة من التقنيات التالية.

	التقنية [1]
أ-	استخدام تقنية الحقن بالجير متبوعة بالفلتر النسيجي
ب-	الغسيل بالطريقة الرطبة
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.	

1.8.2.5 انبعاثات الأمونيا

أفضل التقنيات المتاحة 175. من أجل خفض انبعاثات الأمونيا في الهواء من إنتاج مسحوق وقوالب النيكل، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الغسيل بالطريقة الرطبة.

1.8.3 النفايات

أفضل التقنيات المتاحة 176. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية	قابلية التطبيق
أ-	استعمال الخبث المحبب المتولد في فرن القوس الكهربائي (والمستخدم في الصهر) كمادة حاكة أو مادة مباني	يتوقف التطبيق على محتوى المعدن في الخبث
ب-	استعمال غاز الغبار المستعاد من فرن القوس الكهربائي (والمستخدم في الصهر) كمادة أولية في إنتاج الزنك	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	استعمال غاز غبار حبوب الخليط المعدني المتلبد المستعاد من فرن القوس الكهربائي (والمستخدم في الصهر) كمادة أولية لتكرير/صهر النيكل	قابلة للتطبيق بشكل عام

د-	استعمال بقايا الكبريت بعد ترشيح الخليط المعدني المتلبد في عملية التنقية المعتمدة على الكلور كمادة أولية في إنتاج حامض الكبريت	قابلة للتطبيق بشكل عام
هـ	استعمال بقايا حديد التنقية المعتمدة على السلفات كمادة تغذية لفرن صهر النيكل	يتوقف التطبيق على محتوى المعدن في المخلفات
ز-	استعمال كربونات الزنك من تكرير المذيب المستخرج كمادة أولية لإنتاج الزنك	يتوقف التطبيق على محتوى المعدن في المخلفات
ح-	استعمال بقايا النحاس من عملية التنقية المعتمدة على السلفات والكلور كمادة أولية لإنتاج النحاس	قابلة للتطبيق بشكل عام

1.9 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الكربون و/أو الجرافيت

1.9.1 الانبعاثات في الهواء

1.9.1.1 الانبعاثات المنتشرة

أفضل التقنيات المتاحة 177. من أجل منع أو خفض انبعاثات الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الهواء الناتجة عن تخزين ومناولة ونقل القار السائل، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية
أ-	التهوية الخلفية لخزان القار السائل
ب-	التركيز بواسطة التبريد الخارجي و/أو الداخلي مع نظام هواء و/أو ماء (مثلا أبراج تكييف الهواء)، متبوع بتقنيات الترشيح (أنظمة الحك الامتزازي أو المرسبات الكهروستاتية)
ج-	جمع الغازات العادمة ونقلها لتقنيات التخفيض (الغسل الجاف أو المؤكسد الحراري/المؤكسد الحراري المتجدد) المتاحة في مراحل معالجة أخرى (مثل الخلط والتشكيل او الخبز)

1.9.1.2 انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)

أفضل التقنيات المتاحة 178. من أجل خفض انبعاثات الغبار في الهواء من تخزين ومناولة ونقل الكوك والقار، والعمليات الميكانيكية (مثل السحق) والتحويل إلى غرافيت والمعالجة بالآلات، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الفلتر النسيجي.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 51.

الجدول 51: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) في الهواء من تخزين ومناولة ونقل الكوك والقار، والعمليات الميكانيكية (مثل السحق) والتحويل إلى غرافيت والمعالجة بالآلات

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	2 – 5
بنزو(أ) بيرين	≥ 0.01 ([2])
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	
([2]) من المتوقع وجود جزيئات بنزو (أ) بيرين (BaP) في معالجة القار الصلب فقط.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 179. من أجل منع خفض انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) في الهواء من إنتاج المعجون الأخضر والسبائك الخضراء، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية ([1])
أ-	الغسل الجاف باستخدام الكوك كعامل امتزاز، مع أو بدون تبريد مسبق، ومتبوعا بترشيح بفلتر نسيجي.

ب-	فلتر الكوك
ج-	المؤكسد الحراري المتجدد
د-	المؤكسد الحراري
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 52.

الجدول 52: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) في الهواء من مصنع إنتاج المعجون الأخضر والسبائك الخضراء

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]
الغبار	2 – 10 ([2])
بنزو(أ) بيرين	0.01 – 0.001
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة. ([2]) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام الغسيل الجاف بواسطة الكوك كعامل امتزاز ومتبوعا بترشيح بفلتر نسيجي. تقترن نهاية النطاق العليا باستخدام مؤكسد حراري.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 180. من أجل خفض انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الهواء من عملية الخبز، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية ([1])	قابلية التطبيق
أ-	استعمال مرسب كهروستاتي مع مرحلة التأكسد الحراري (مثلا المؤكسد الحراري المتجدد) عند توقع وجود مركبات عالية التطاير	قابلة للتطبيق بشكل عام
ب-	استعمال مؤكسد حراري مقترن بمعالجة أولية (مثلا مرسب كهروستاتي) في حالة احتواء غاز العادم على كمية كبيرة من الغبار	قابلة للتطبيق بشكل عام
ج-	المؤكسد الحراري	لا تُطبق في الأفران الحلقية المستمرة
(1) يرد وصف التقنيات في القسم 1.10.		

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 53.

الجدول 53: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) في الهواء من عمليات الخبز وتكرار الخبز

المعيار	مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) [1]

الغبار	(2) 10 – 2
بنزو(أ) بيرين	(4) (3) 0.015 – 0.005
(1) كمتوسط عن فترة أخذ العينة. (2) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام مرسب كهروستاتي مقترن مع مؤكسد حراري متجدد. تقترن نهاية النطاق العليا باستخدام مؤكسد حراري. (3) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام مؤكسد حراري. تقترن نهاية النطاق العليا باستخدام مرسب كهروستاتي مقترن مع مؤكسد حراري متجدد. (4) في إنتاج الكاتود، تكون النهاية العليا للنطاق 0.05 مج/مكعب متر عادي.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

أفضل التقنيات المتاحة 181. من أجل خفض انبعاثات الغبار والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الهواء من عملية التشريب، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة أدناه.

	التقنية (1)
أ-	استخدام تقنية الغسل الجاف متبوعة بالفلتر النسيجي
ب-	فلتر الكوك
ج-	المؤكسد الحراري
(1) يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 54.

الجدول 54: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات الغبار وبنزو(أ) بيرين (كدليل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)) في الهواء من عملية التشريب

المعيار	**مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) (1)**
الغبار	10 – 2
بنزو(أ) بيرين	0.01 – 0.001
(1) كمتوسط عن فترة أخذ العينة.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.9.1.3 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت

أفضل التقنيات المتاحة 182. من أجل خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء عندما يضاف الكبريت في العملية، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام الغسيل بالطريقة الجافة و/أو الرطبة.

1.9.1.4 انبعاثات المركبات العضوية

أفضل التقنيات المتاحة 183. من أجل خفض انبعاثات المركبات العضوية في الهواء، بما فيها الفينول والفورمالدهيد من مرحلة التشريب عندما تستعمل مواد تشريب خاصة مثل الراتنجات والمذيبات القابلة للتحلل في الطبيعة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام إحدى التقنيات التالية.

	التقنية (1)

أ-	المؤكسد الحراري المتجدد مقترن بالمرسب الكهروستاتي في مراحل الخلط والخبز والتشريب
ب-	الفلتر البيولوجي و/أو الغسل البيولوجي في مرحلة التشريب عندما تستعمل مواد تشريب خاصة مثل الراتنجات والمذيبات القابلة للتحلل في الطبيعة
[1] يرد وصف التقنيات في القسم 1.10	

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة: أنظر الجدول 55.

الجدول 55: مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة لانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة (TVOC) في الهواء من عمليات الخلط والخبز والتشريب

المعيار	**مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة (ملي جرام/مكعب متر عادي) ([1]) ([2])**
تركيز المركبات العضوية المتطايرة	$40 - 10 \geq$
[1] كمتوسط عن فترة أخذ العينة. ([2]) تقترن نهاية النطاق الدنيا باستخدام مرسب كهروستاتي مقترن مع مؤكسد حراري متجدد. تقترن نهاية النطاق العليا باستخدام فلتر بيولوجي و/أو نظام الغسل البيولوجي.	

الرقابة ذات الصلة توجد في أفضل التقنيات المتاحة 10.

1.9.2 المخلفات

أفضل التقنيات المتاحة 184. من أجل خفض كميات المخلفات التي ترسل لنقاط التخلص، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تنظيم العمليات في الموقع بشكل يسهل إعادة استخدام مخلفات العملية، أو، إذا تعذر ذلك، إعادة تدوير هذه المخلفات، بما في ذلك إعادة استخدام أو إعادة تدوير الكربون والبقايا الأخرى من عمليات الإنتاج داخل العملية أو في عمليات خارجية أخرى.

1.10 وصف التقنيات

1.10.1 الانبعاثات في الهواء

تم إعداد قائمة التقنيات الواردة أدناه على أساس الملوث أو الملوثات الرئيسية التي يجب تخفيضها.

1.10.1.1 انبعاثات الغبار

التقنية	الوصف
الفلتر النسيجي	الفلتر الكيسي، عادة ما يحال إليه بالفلاتر النسيج، التي تصنع من نسيج صوف مسامي أو نسيج لباد تعبره الغازات لتتخلص من الجزيئات. ويحتاج استخدام الفلتر النسيجي انتقاء نوع نسيج ملاءم لمواصفات الغازات العادمة ودرجات حرارة التشغيل القصوى.
المرسبات الكهروستاتية (ESP)	تعمل المرسبات الكهروستاتية بتحميل وفصل الجزيئات بفعل حقل كهربائي. وتتميز بقدرتها على العمل في ظروف شديدة التنوع. في المرسب الكهروستاتي الجاف يتم التخلص ميكانيكياً مما يتم جمعه من مواد (مثلا بالرج، الاهتزاز، الهواء المضغوط)، أما المرسب الكهروستاتي الرطب فيتم شطفه بسائل مناسب، عادة ما يكون الماء.
الغسل الرطب	يقصد بالغسل الرطب فصل الغبار من خلال الخلط المكثف للغاز الداخل بالماء، وغالباً ما يقترن ذلك مع إزالة الجزيئات الخشنة باستخدام قوة الطرد المركزي. يتم جمع الغبار المزال في قاع جهاز الغسل. كما يمكن أيضاً إزالة مواد مثل ثاني أكسيد الكبريت والأمونيا وبعض المركبات العضوية المتطايرة والمعادن الثقيلة

1.10.1.2 انبعاثات أكاسيد النتروجين

التقنية	الوصف
المحارق منخفضة أكاسيد النتروجين	المحارق منخفضة أكاسيد النتروجين تقلل من تشكيل أكاسيد النتروجين من خلال خفض درجات حرارة شعلة الخبث، وتأجيل ولا سيما تكملة الاحتراق وزيادة انتقال الحرارة (زيادة انبعاثية الشعلة). وتشمل المحارق فائقة خفض أكاسيد النتروجين طور الاحتراق (هواء/وقود) وإعادة تدوير غاز
محارق الوقود المشبع بالأكسجين	تتمثل هذه التقنية في استبدال هواء الاحتراق بالأكسجين، مع التخلص/الخفض اللاحق لتكوين أكاسيد النتروجين الحراري من النتروجين الداخل للفرن. محتوى النتروجين المتبقي في الفرن يتوقف على درجة نقاء أكسجين التغذية، وجودة الوقود ودخل الهواء المحتمل.
إعادة تدوير غاز المداخن	ويفترض ذلك إعادة حقن غاز المداخن من الفرن إلى الشعلة لتخفيض محتوى الأكسجين وبالتالي درجة حرارة الشعلة. استخدام أنواع خاصة من المحارق يعتمد على التدوير الداخلي لغازات الاحتراق التي تبرد قاعدة الشعلة وتقلل محتوى الأكسجين في أكثر أجزاء الشعلة سخونة.

1.10.1.3 انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وكلوريد الهيدروجين وفلوريد الهيدروجين

التقنية	الوصف
الغسل الجاف أو شبه الجاف	تتمثل هذه التقنية في إدخال مفاعل قلوي في شكل مسحوق جاف أو مستعلق/مذاب (مثلا الجير أو بيكاربونات الصودا) في تيار الغاز الخارج من ثم نشره. تتفاعل المواد مع أنواع الغازات الحمضية (مثل ثاني أكسيدالكبريت) فتشكل مادة صلبة يمكن إزالتها بتقنيات الترشيح (فلتر نسيجي أو مرسب كهروستاتي). استخدام برج التفاعل يساعد في تحسين أداء نظام التنقية. كما يمكن تحقيق الامتزاز أيضاً باستعمال الأبراج المعبأة (مثلا فلتر الكوك). في المصانع الحالية، يرتبط الأداء ببارامترات العملية مثل الحرارة (على الأقل 60 درجة مئوية)، محتوى الرطوبة، مدة الاتصال، تفاوتات الغاز وإمكانيات نظام ترشيح الغبار (مثلا الفلتر الكيس) على التعامل مع حمل الغبار الإضافي.
الغسل الرطب	في عملية الغسل الرطب، تذوب المركبات الغازية في محلول الغسيل (مثلا محلول قلوي يحتوي على الجير وهيدروكسيد الصوديوم، أو بيروكسيد الهيدروجين). في عملية الغسل الرطب التي تتم عند المصب، تتشبع الغازات العادمة بالماء، ويتم فصل القطرات قبل تفريغ الغازات العادمة. السائل المتبقي يخضع لمعالجة إضافية بمياه العملية المستعملة ويتم جمع المواد غير الذائبة بالترسيب أو الترشيح. في المصانع الحالية، قد تحتاج هذه التقنية لتوفر مساحة كبيرة.
استعمال أنواع الوقود منخفضة الكبريت	استخدام أنواع الوقود قليلة محتوى الكبريت يقلل من كمية ثاني أكسيد الكبريت وثالث أكسيد الكبريت المنبعثة من تأكسد الكبريت المحتوى في الوقود أثناء الاحتراق.
نظام امتصاص/امتزاز القائم على البولي إثيرات	يُستخدم في هذه التقنية مذيب قائم على البولي اثيرات بحيث يمتص تحديداً ثاني أكسيد الكبريت من الغازات العادمة. ثم يتم نزع ثاني أكسيد الكبريت الممتص في عمود آخر ويتجدد المذيب بالكامل. يستعمل ثاني أكسيد الكبريت الممتص لإنتاج ثاني أكسيد الكبريت السائل أو حامض الكبريتيك.

1.10.1.4 انبعاثات الزئبق

التقنية	الوصف
حقن الكربون المنشط	تعتمد هذه العملية على امتزاز الزئبق بواسطة الكربون المنشط. وبعد أن يتم امتزاز السطح بأقصى ما يمكن، يتم امتصاص محتوى الامتزاز كجزء من تجدد مادة الامتزاز.
امتزاز السيلينيوم	تعتمد هذه العملية على استعمال الكريات المغلفة بالسيلينيوم على مفترش مغلف. يتفاعل السيلينيوم الأحمر المائع مع الزئبق في الغاز ليشكل سيلينيد الزئبق (HgSe). ثم يُعالج الفلتر بعد ذلك لتجديد السيلينيوم.

1.10.1.5 انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات، والديوكسين/الفيوران

التقنية	الوصف
ما بعد الحارق أو المؤكسد الحراري المتجدد	نظام حرق يتم خلاله تفاعل العنصر الملوث في غاز العادم مع الأكسجين في بيئة خاضعة للتحكم من حيث الحرارة بهدف خلق ردة فعل أكسدة.
المؤكسد الحراري المتجدد	نظام حرق يوظف عملية التجدد من أجل استعمال الطاقة الحرارية في مركبات الغاز والكربون من خلال استخدام مفترش حراري حامل. نحتاج هنا لنظام متعدد لتغيير اتجاه تيار الغاز وتنظيف المفترش. ويعرف أيضا بنظام التجدد بعد الحارق.
المؤكسد الحراري الحفاز	نظام حرق حيث يتم التحلل فوق سطح معدني حفاز وفي درجات حرارة منخفضة، عادة ما بين 350 و400 درجة مئوية. ويعرف أيضا بنظام الحفز بعد الحارق.
المرشح الحيوي	يتألف من مفترش من مادة عضوية أو خاملة، حيث الملوثات من تيار الغاز العادم تؤكسد بيلوجياً بواسطة الكائنات الدقيقة.
أجهزة الغسل الحيوية	تجمع ما بين الغسل بالغاز الرطب (الامتصاص) والتحلل البيلوجي، ماء الغسيل الذي يحتوي على مجموعات أحياء دقيقة صالحة لأكسدة مركبات الغاز الضارة.
اختيار مواد التغذية الخام حسب نوع الفرن وتقنيات التخفيض المستخدمة	يتم هنا اختيار المواد الخام بطريقة تسمح للفرن ونظام التخفيض المستخدمان لتحقيق أداء التخفيض بمعالجة الملوثات الموجودة في التغذية بشكل ملائم.
تحسين ظروف الاحتراق من أجل تقليل انبعاثات المركبات العضوية	الخلط الجيد للهواء أو الأكسجين ومحتوى الكربون، التحكم في حرارة الغازات ووقت المكوث في درجات الحرارة العالية لأكسدة الكربون العضوي الذي يحتوي على الديوكسينات/الفيورانات. ويمكن أن يشمل أيضاً استخدام الهواء المخصب أو الأكسجين الصافي.
استخدام أنظمة تحميل، للفرن شبه المغلق، بحيث لا يحتاج سوى لإضافة القليل من المواد الخام	إضافة المواد الأولية بكميات صغيرة في أفران شبه مغلقة لخفض أثر برودة الفرن أثناء التحميل. هذه الطريقة تسمح بالمحافظة على الغاز بدرجة حرارة مرتفعة وتمنع إعادة تكوين الديوكسينات/الفيورانات.
نظام حارق داخلي	يتم توجيه غاز العادم عبر شعلة الحارق وتحويل الكربون العضوي مع الأكسجين إلى ثاني أكسيد الكربون.
تفادي استعمال أنظمة العادم المندمجة عالية الغبار في درجات الحرارة > 250 درجة مئوية	وجود الغبار في درجات حرارة تزيد على 250 درجة مئوية يساعد على تكوين الديوكسينات/الفيورانات من جديد.
حقن مادة ماصة بجانب نظام فعال لجمع الغبار	يمكن امتصاص الديوكسينات/الفيورانات في الغبار وبالتالي خفض الانبعاثات باستخدام نظام فعال لتنقية الغبار. استخدام عامل امتصاص خاص يعزز هذه العملية ويقلل من انبعاثات الديوكسينات/الفيورانات.
التبريد السريع	هذا النظام يحول دون تكون الديوكسينات/الفيورانات من جديد بتبريد الغاز بسرعة من 400 إلى 200 درجة مئوية.

1.10.2 انبعاثات الماء

التقنية	الوصف
الترسيب الكيميائي	هو تحويل الملوثات المذابة داخل مكونات غير قابلة للذوبان بإضافة مرسبات كيميائية. يتم فصل المواد المتساقطة الصلبة بطريقة الترسيب، أو الطفو أو الترشيح. وعند اللزوم، قد يتبع ذلك ترشيح دقيق أو فائق الدقة. المواد الكيميائية المستخدمة في الغالب لترسيب المعدن هي الجير، هيدروكسيد الصوديوم، كبريتيد الصوديوم.
الترسيب	فصل الجزيئات العالقة والمواد العالقة بفعل الجاذبية.
الطفو	فصل الجزيئات الصلبة أو السائلة من المياه المستعملة من خلال التصاقها بفقاعات غاز دقيقة، عادة ما يكون الطفو بالهواء. تتراكم الجزيئات الملتصقة وتطفو على سطح الماء بحيث يسهل جمعها بأدوات الكشط.
الترشيح	فصل المواد الصلبة من ماء الصرف بتمريرها عبر وسيط مسامي. الرمل هو الوسيط الذي عادة ما يستخدم للترشيح.
الترشيح الفائق	عملية ترشيح تستخدم فيها أغشية بمسام 10 مايكرومتر تقريباً كوسيط تصفية.
حقن الكربون المنشط	عملية تصفية تستخدم الكربون المنشط كوسيط ترشيح.
التناضح العكسي	معالجة بالأغشية يتم خلالها تطبيق ضغط مختلف في الحجرات المفصولة بأغشية مما يؤدي لتدفق الماء من المحلول الأكثر تركيزاً إلى المحلول الأقل تركيزا.

1.10.3 تقنيات أخرى

التقنية	الوصف
مزيل الرطوبة المكثفة	مزيل الرطوبة عبارة عن نظام فلتر يجذب قطرات السائل من تيار الغاز. ويُصنع من صوف المعدن أو أسلاك البلاستيك، ويتميز بمساحة سطح بارتفاع محدد. وبفعل قوة الدفع، تندفع القطرات الصغيرة في تيار الغاز نحو الأسلاك وتلتصق ببعضها لتكون قطرات أكبر حجماً.
نظام الطرد المركزي	يستخدم نظام الطرد المركزي العطالة لطرد القطرات من تيارات الغاز العادم من خلال توزيع قوة الطرد المركزي.
أنظمة الشفط المعززة	نظام مصمم بحيث يعدل قدرة مروحة الاستخراج معتمداً على مصادر الدخان التي تتغير على مدار دورات التحميل، والصهر والطرق. التحكم الأوتوماتيكي في معدل الحارق أثناء التحميل يتم أيضاً لضمان أقل تدفق غازي أثناء العمليات التي يكون فيها الباب مفتوحاً.
الطرد المركزي للبرادة	الطرد المركزي هو عملية ميكانيكية تهدف لفصل الزيت عن البرادة. ولزيادة تسارع عملية الترسيب، يتم تطبيق قوة الطرد المركزي على البرادة وبالتالي ينفصل الزيت.
تجفيف البرادة	عملية تجفيف البرادة تستخدم طبلة دوارة مسخنة بشكل غير مباشر. لإزالة الزيت، يتم تطبيق الانحلال الحراري في درجة حرارة تتراوح ما بين 300 و400 درجة مئوية.
باب الفرن المنيع أو عدم تسريب باب الفرن	يتم تصميم باب الفرن بحيث يضمن إغلاق فعال ويمنع الانبعاثات المتناثرة من الهروب ويحافظ على الضغط الموجب داخل الفرن أثناء عمليات الصهر/الاستخلاص بالصهر.