

(タイトルページ)

アメリカ合衆国労働安全衛生法、1970 年 (Occupational Safety and Health Act of 1970) に基づくアクリロニトリルに関する労働安全衛生基準 (1910.1045) について

本稿は、アメリカ合衆国労働安全衛生法に基づいてがん原性物質の一つとして規制されているアクリロニトリルについての次の労働安全衛生基準のほぼ全文（ただし、Appendix D to § 1910.1045—Sampling and Analytical Methods for Acrylonitrile（基準 1910.1045 の附録 D-アクリロニトリルの試料採取（サンプリング）及び分析法）については、資料採取方法（サンプリング）及び分析法の詳細が紹介されているものであるので、「英語原文—日本語仮訳」としての紹介は行わずに、その英語原文のみを別記資料として掲載することにしました。）について、「英語原文 ^ 日本語仮訳」の形式で紹介するものです。

<ul style="list-style-type: none">▪ Part Number:1910▪ Part Number Title:Occupational Safety and Health Standards▪ Subpart:1910 Subpart Z▪ Subpart Title:Toxic and Hazardous Substances▪ Standard Number:1910.1045▪ Title: Acrylonitrile▪ GPO Source: e-CFR	<ul style="list-style-type: none">• 部番号 : 1910• 部番号の標題 : 労働安全衛生基準• 細部番号 : 1910 細部 Z• 細部標題 : 有害及び危険物質• 基準番号 : 1910.1045• 標題 ; アクリロニトリル• 情報源 https://www.ecfr.gov/current/title-29/subtitle-B/chapter-XVII/part-1910/sub1045
--	--

○この資料の作成年月日 : 2023 年 6 月 19 日

○この資料の作成者 : 唐沢 正義

労働衛生コンサルタント (労働衛生工学)

本稿の目次

番号	標題
1	(タイトルページ)

2	原典の編集者注
3	○アクリロニトリルに関する労働安全衛生基準（1910.1045）の全条項についての「英語原文—日本語仮訳」
4	Appendix D to § 1910.1045—Sampling and Analytical Methods for Acrylonitrile （基準 1910.1045 の附録 D-アクリロニトリルの試料採取（サンプリング）及び分析法）に関する原典の英語原文

Editorial Note on Subpart Z of Part 1910	1910 部の細部（サブパート）Z に関する編集上の注意事項
Editorial Note: Nomenclature changes to part 1910 appear at 84 FR 21597 , May 14, 2019.	編集注：1910 部の命名法の変更は、2019 年 5 月 14 日、84 FR 21597 に掲載されています。

原典の所在	https://www.ecfr.gov/current/title-29/subtitle-B/chapter-XVII/part-1910/subpart-Z/section-1910.1045
原典の名称	§ 1910.1045 Acrylonitrile. (セクション 1910. 1045 アクリロニトリル

原典の英語原文	左欄の日本語仮訳 (資料作成者注：以下の赤字表記は、各段落を見やすくするために資料作成者が加えたものです。)
<p>(a) Scope and application.</p> <p>(1) This section applies to all occupational exposures to acrylonitrile (AN), Chemical Abstracts Service Registry No. 000107131, except as provided in paragraphs (a)(2) and (a)(3) of this section.</p> <p>(2) This section does not apply to exposures which result solely from the processing, use, and handling of the following materials:</p> <p>(i) ABS resins, SAN resins, nitrile barrier resins, solid nitrile elastomers, and acrylic and modacrylic fibers, when these listed materials are in the form of finished polymers, and products fabricated from such finished polymers;</p>	<p>(a) 範囲及び適用</p> <p>(1) 本節は、本節(a)(2)及び(a)(3)に定める場合を除き、ケミカルアブストラクトサービス登録番号 000107131 のアクリロニトリル（以下「AN」という。）へのすべての職業上のばく露に適用する。</p> <p>(2) 本節は、以下の材料の加工、使用及び取り扱いのみに起因するばく露には適用されない：</p> <p>(i) ABS 樹脂、SAN 樹脂、ニトリルバリア樹脂、固体ニトリルエラストマー、アクリル繊維及びモダクリル繊維（これらの材料が完成ポリマーの形態である場合及びこれらの完成ポリマーから製造された製品）；</p>

<p>(ii) Materials made from and/or containing AN for which objective data is reasonably relied upon to demonstrate that the material is not capable of releasing AN in airborne concentrations in excess of 1 ppm as an eight (8)-hour time-weighted average, under the expected conditions of processing, use, and handling which will cause the greatest possible release; and</p> <p>(iii) Solid materials made from and/or containing AN which will not be heated above 170 °F during handling, use, or processing.</p> <p>(3) An employer relying upon exemption under paragraph (a)(2)(ii) shall maintain records of the objective data supporting that exemption, and of the basis of the employer's reliance on the data, as provided in paragraph (q) of this section.</p>	<p>(ii) AN から作られた、及び/又は AN を含む材料で、その材料が、可能な限り最大の放出を引き起こすと予想される加工、使用及び取扱いの条件下で、8 時間の時間加重平均で 1 ppm を超える空气中濃度の AN を放出する能力がないことを実証する客観的データが合理的に信頼されるもの 及び</p> <p>(iii) 取扱、使用、加工時に 170 °F を超えて加熱されない、AN から作られた、又は AN を含む固体材料</p> <p>(3) (a)(2)(ii)に基づく免除に依拠する使用者は、本節(q)に定めるところにより、当該免除を裏付ける客観的データ及び当該データに対する使用者の依拠の根拠を記録するものとする。</p>
<p>(b) Definitions.</p> <p>Acrylonitrile or AN means acrylonitrile monomer, chemical formula $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$.</p> <p>Action level means a concentration of AN of 1 ppm as an eight (8)-hour time-weighted average.</p> <p>Assistant Secretary means the Assistant Secretary of Labor for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Labor, or designee.</p> <p>Authorized person means any person specifically authorized by the employer whose duties require the person to enter a regulated area, or any person entering such an area as a designated representative of employees for the purpose of exercising the opportunity to observe monitoring procedures under paragraph (r) of this section.</p> <p>Decontamination means treatment of materials and surfaces by water washdown, ventilation, or other means, to assure that the materials will not expose employees to airborne concentrations of AN</p>	<p>(b) 定義</p> <p>アクリロニトリル又は AN とは、アクリロニトリルモノマー、化学式 $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$ をいう。</p> <p>アクションレベルとは、8時間の時間加重平均で1ppmのAN濃度を意味します。次官補とは、米国労働省の労働安全衛生担当次官補又はその被指名者をいう。</p> <p>許可された人とは、職務上規制区域に入ることを必要とする使用者から特に許可された者又は本節（r）項に基づく監視手順を観察する機会を行使する目的で被雇用者の指定代理人として当該区域に入る者をいう。</p> <p>除染とは、水洗、換気、その他の手段により、材料や表面を処理し、従業員が空气中の濃度に曝されないようにすること。</p> <p>上記 1(資料作成者注：原典の英語の誤りがあると考えられますが、原典の英語</p>

<p>above 1 means the Director, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health and Human Services, or designee.</p> <p>Emergency means any occurrence such as, but not limited to, equipment failure, rupture of containers, or failure of control equipment, which results in an unexpected massive release of AN.</p> <p>Liquid AN means AN monomer in liquid form, and liquid or semiliquid polymer intermediates, including slurries, suspensions, emulsions, and solutions, produced during the polymerization of AN.</p> <p>OSHA Area Office means the Area Office of the Occupational Safety and Health Administration having jurisdiction over the geographic area where the affected workplace is located.</p>	<p>どおり仮訳しています。)の記載とは、米国保健社会福祉省労働安全衛生研究所長又はその指名者を意味する。</p> <p>緊急事態とは、機器の故障、容器の破裂又は制御機器の故障のような予期せぬ大量の AN の放出をもたらすあらゆる事態を意味するが、これに限定されるものではない。</p> <p>液体 AN とは、液体状の AN モノマー及び AN の重合中に生じるスラリー、懸濁液、エマルジョン及び溶液を含む液体又は半液体のポリマー中間体をいう。</p> <p>OSHA 地域事務所（エリアオフィス）とは、影響を受ける職場がある地域を管轄する労働安全衛生局の地域事務所（エリアオフィス）を意味します。</p>
<p>(c) Permissible exposure limits —</p> <p>(1) Inhalation.</p> <p>(i) Time weighted average limit (TWA). The employer shall assure that no employee is exposed to an airborne concentration of acrylonitrile in excess of two (2) parts acrylonitrile per million parts of air (2 ppm) as an eight (8)-hour time-weighted average.</p> <p>(ii) Ceiling limit. The employer shall assure that no employee is exposed to an airborne concentration of acrylonitrile in excess of ten (10) ppm as averaged over any fifteen (15)-minute period during the work day.</p> <p>(2) Dermal and eye exposure. The employer shall assure that no employee is exposed to skin contact or eye contact with liquid AN.</p>	<p>(c) 許容ばく露限界値</p> <p>(1) 吸入</p> <p>(i) 時間加重平均限界値 (TWA)。使用者は、8 時間の時間加重平均で 100 万分の 1 空気当たり 2ppm を超えるアクリロニトリルの空気中濃度にさらされる被雇用者がいないことを保証するものとする。</p> <p>(ii) 上限値。使用者は、いかなる被雇用者も、作業日中の 15 分間の平均値で 10ppm を超えるアクリロニトリルの空気中濃度にさらされないことを保証するものとする。</p> <p>(2) 経皮及び眼へのばく露。使用者は、被雇用者が液体 AN に皮膚接触し、又は眼球接触することがないように保証するものとする。</p>
<p>(d) [Reserved]</p>	<p>(d) [保留]</p>

<p>(e) Exposure monitoring —</p> <p>(1) General.</p> <p>(i) Determinations of airborne exposure levels shall be made from air samples that are representative of each employee's exposure to AN over an eight (8)-hour period.</p> <p>(ii) For the purposes of this section, employee exposure is that exposure which would occur if the employee were not using a respirator.</p> <p>(2) Initial monitoring. Each employer who has a place of employment in which AN is present shall monitor each such workplace and work operation to accurately determine the airborne concentrations of AN to which employees may be exposed.</p> <p>(3) Frequency.</p> <p>(i) If the monitoring required by this section reveals employee exposure to be below the action level, the employer may discontinue monitoring for that employee.</p> <p>(ii) If the monitoring required by this section reveals employee exposure to be at or above the action level but at or below the permissible exposure limits, the employer must repeat such monitoring for each such employee at least every 6 months. The employer must continue these measurements every 6 months until at least two consecutive measurements taken at least seven (7) days apart, are below the action level, and thereafter the employer may discontinue monitoring for that employee.</p> <p>(iii) If the monitoring required by this section reveals employee exposure to be in excess of the permissible exposure limits, the employer must repeat these determinations for each such employee at least quarterly. The employer</p>	<p>(e) ばく露モニタリング</p> <p>(1) 一般</p> <p>(i) 空气中ばく露レベルの測定は、8 時間にわたる各被雇用者の AN へのばく露を代表する空気試料から行うこと。</p> <p>(ii) 本節において、被雇用者のばく露とは、被雇用者が呼吸用保護具を使用していない場合に発生するばく露をいう。</p> <p>(2) 初期モニタリング(監視。以下「モニタリング」といいます。)。AN が存在する職場を持つ各使用者は、被雇用者がばく露される可能性のある AN の空气中濃度を正確に把握するため、当該職場及び作業内容をそれぞれ監視するものとする。</p> <p>(3) 頻度</p> <p>(i) 本節によるモニタリングの結果、被雇用者のばく露がアクションレベル以下であることが判明した場合、使用者はその被雇用者に対するモニタリングを中止することができる。</p> <p>(ii) 本節によるモニタリングの結果、被雇用者のばく露量がアクションレベル以上であるが、許容ばく露限界値以下であることが判明した場合、使用者は、少なくとも 6 ヶ月に 1 回、当該被雇用者についてモニタリングを繰り返さなければならない。使用者は、少なくとも 7 日間連続して測定した 2 回の測定値が作用レベルを下回るまで、6 ヶ月ごとにこれらの測定を続けなければならない。その後、使用者は当該被雇用者に対するモニタリングを中止することができる。</p> <p>(iii) 本節に基づくモニタリングにより、被雇用者のばく露が許容ばく露限度を超えていることが明らかになった場合、使用者は、少なくとも四半期ごとに、当該被雇用者ごとにこれらの判定を繰り返さなければならない。使用者は、少なく</p>
---	---

<p>must continue these quarterly measurements until at least two consecutive measurements, taken at least seven (7) days apart, are at or below the permissible exposure limits, and thereafter the employer must monitor at least every 6 months.</p> <p>(4) Additional monitoring. Whenever there has been a production, process, control, or personnel change which may result in new or additional exposures to AN, or whenever the employer has any other reason to suspect a change which may result in new or additional exposures to AN, additional monitoring which complies with this paragraph shall be conducted.</p> <p>(5) Employee notification.</p> <p>(i) The employer must, within 15 working days after the receipt of the results of any monitoring performed under this section, notify each affected employee of these results either individually in writing or by posting the results in an appropriate location that is accessible to employees.</p> <p>(ii) Whenever the results indicate that the representative employee exposure exceeds the permissible exposure limits, the employer shall include in the written notice a statement that the permissible exposure limits were exceeded and a description of the corrective action being taken to reduce exposure to or below the permissible exposure limits.</p> <p>(6) Accuracy of measurement. The method of measurement of employee exposures shall be accurate to a confidence level of 95 percent, to within plus or minus 35 percent for concentrations of AN at or above the permissible exposure limits, and plus or minus 50 percent for concentrations of AN below the permissible exposure limits.</p>	<p>とも7日以上間隔をあけて行った連続した2回の測定値が許容ばく露限界値以下となるまで、この四半期ごとの測定を続けなければならない、その後は、少なくとも6ヶ月ごとに監視を行わなければならない。</p> <p>(4) 追加モニタリング。AN への新たな又は追加のばく露をもたらす可能性のある生産、工程、管理若しくは人員の変更があった場合又は AN への新たな若しくは追加のばく露をもたらす可能性のある変更を疑うその他の理由がある場合はいつでも、本項に準拠した追加のモニタリングが実施されるものとする。</p> <p>(5) 被雇用者への通知</p> <p>(i) 使用者は、本節に基づき実施されたモニタリングの結果を受け取ってから 15 営業日以内に、影響を受ける各被雇用者に対し、個別に書面で通知するか、又は被雇用者がアクセスできる適切な場所に結果を掲示することにより、これらの結果を通知しなければならない。</p> <p>(ii) 結果が代表的な被雇用者のばく露が許容ばく露限度を超えることを示す場合、使用者は、書面による通知に、許容ばく露限度を超えた旨及びばく露を許容ばく露限度以下に低減するために講じられる是正措置の説明を含めるものとする。</p> <p>(6) 測定の正確さ。被雇用者のばく露の測定方法は、95%の信頼水準で、許容ばく露限界以上の濃度の AN についてはプラスマイナス 35%以内、許容ばく露限界未満の濃度の AN についてはプラスマイナス 50%以内の精度を有するものとする。</p>
--	--

<p>(f) Regulated areas.</p> <p>(1) The employer shall establish regulated areas where AN concentrations are in excess of the permissible exposure limits.</p> <p>(2) Regulated areas shall be demarcated and segregated from the rest of the workplace, in any manner that minimizes the number of persons who will be exposed to AN.</p> <p>(3) Access to regulated areas shall be limited to authorized persons or to persons otherwise authorized by the act or regulations issued pursuant thereto.</p> <p>(4) The employer shall assure that food or beverages are not present or consumed, tobacco products are not present or used, and cosmetics are not applied in the regulated area.</p>	<p>(f) 規制区域。</p> <p>(1) 使用者は、AN 濃度が許容ばく露限度を超える規制区域を設定するものとする。</p> <p>(2) 規制区域は、AN にばく露される人数を最小限にする方法で、職場の他の区域と区別し、隔離されるものとする。</p> <p>(3) 規制区域への立ち入りは、許可された者又は法律若しくはそれに基づき発行された規則により別途許可された者に限定されるものとする。</p> <p>(4) 使用者は、規制区域において、食品若しくは飲料が存在しないか、又は摂取されないこと、たばこ製品が存在しないか、若しくは使用されないこと及び化粧品が塗布されないことを保証するものとする。</p>
<p>(g) Methods of compliance —</p> <p>(1) Engineering and work practice controls.</p> <p>(i) By November 2, 1980, the employer shall institute engineering and work practice controls to reduce and maintain employee exposures to AN, to or below the permissible exposure limits, except to the extent that the employer establishes that such controls are not feasible.</p> <p>(ii) Wherever the engineering and work practice controls which can be instituted are not sufficient to reduce employee exposures to or below the permissible exposure limits, the employer shall nonetheless use them to reduce exposures to the lowest levels achievable by these controls, and shall supplement them by the use of respiratory protection which complies with the requirements of paragraph (h) of this section.</p> <p>(2) Compliance program.</p> <p>(i) The employer shall establish and implement a written program to reduce</p>	<p>(g) 遵守の方法</p> <p>(1) 技術的及び作業的な管理</p> <p>(i) 1980 年 11 月 2 日までに、使用者は、被雇用者の AN へのばく露を許容ばく露限界値以下に低減し維持するための工学的及び作業上の管理を制定するものとするが、使用者がかかる管理が実行不可能であると立証した範囲では、この限りではない。</p> <p>(ii) 制定可能な工学的及び作業慣行的管理が、被雇用者のばく露を許容ばく露限界値以下に低減するのに十分でない場合、使用者は、それでも、これらの管理によって達成可能な最低レベルまでばく露を低減するためにそれらを使用し、本節 (h) 項の要件に適合する呼吸保護具の使用によってそれらを補完するものとする。</p> <p>(2) 遵守プログラム。</p> <p>(i) 使用者は、本節の(g)(1)項で要求されるように、工学的及び作業慣行の管理</p>

<p>employee exposures to or below the permissible exposure limits solely by means of engineering and work practice controls, as required by paragraph (g)(1) of this section.</p> <p>(ii) Written plans for these compliance programs shall include at least the following:</p> <p>(A) A description of each operation or process resulting in employee exposure to AN above the permissible exposure limits;</p> <p>(B) An outline of the nature of the engineering controls and work practices to be applied to the operation or process in question;</p> <p>(C) A report of the technology considered in meeting the permissible exposure limits;</p> <p>(D) A schedule for implementation of engineering and work practice controls for the operation or process, which shall project completion no later than November 2, 1980; and</p> <p>(E) Other relevant information.</p> <p>(iii) The employer shall complete the steps set forth in the compliance program by the dates in the schedule.</p> <p>(iv) Written plans shall be submitted upon request to the Assistant Secretary and the Director, and shall be available at the worksite for examination and copying by the Assistant Secretary, the Director, or any affected employee or representative.</p> <p>(v) The plans required by this paragraph must be revised and updated at least annually to reflect the current status of the program.</p>	<p>のみによって被雇用者のばく露を許容ばく露限界値以下に低減するための書面によるプログラムを確立して実施するものとする。</p> <p>(ii) これらの遵守プログラムのための書面による計画には、少なくとも以下の事項を含むものとする：</p> <p>(A) 被雇用者が許容ばく露限界値を超える AN にばく露することになる各作業又は工程の説明；</p> <p>(B) 当該作業又は工程に適用される技術的管理及び作業方法の概要；</p> <p>(C) 許容ばく露限界値を満たすために考慮された技術の報告書；</p> <p>(D) 当該作業又は工程の工学的管理及び作業慣行の実施スケジュールであって、1980 年 11 月 2 日までに完了することを目標とするもの。そして、</p> <p>(E) その他の関連情報</p> <p>(iii) 使用者は、スケジュールに記載された期日までに、遵守プログラムに定められた手順を完了するものとする。</p> <p>(iv) 書かれた計画書は、次官補及び長官の要請に応じて提出され、また、次官補、長官又は影響を受ける被雇用者若しくは代理人が調査及び複写するために事業所で入手可能であるものとする。</p> <p>(v) 本項で要求される計画は、プログラムの現状を反映させるため、少なくとも年 1 回は改訂及び更新されなければならない。</p>
--	--

(h) Respiratory protection —	(h) 呼吸器の保護一、
------------------------------	--------------

<p>(1) General. For employees who use respirators required by this section, the employer must provide each employee an appropriate respirator that complies with the requirements of this paragraph. Respirators must be used during:</p> <p>(i) Periods necessary to install or implement feasible engineering and work-practice controls.</p> <p>(ii) Work operations, such as maintenance and repair activities or reactor cleaning, for which the employer establishes that engineering and work-practice controls are not feasible.</p> <p>(iii) Work operations for which feasible engineering and work-practice controls are not yet sufficient to reduce employee exposure to or below the permissible exposure limits.</p> <p>(iv) Emergencies.</p> <p>(2) Respirator program.</p> <p>(i) The employer must implement a respiratory protection program in accordance with § 1910.134(b) through (d) (except (d)(1)(iii), (d)(3)(iii)(b)(1), and (2)), and (f) through (m), which covers each employee required by this section to use a respirator.</p> <p>(ii) If air-purifying respirators (chemical-cartridge or chemical-canister types) are used:</p> <p>(A) The air-purifying canister or cartridge must be replaced prior to the expiration of its service life or at the completion of each shift, whichever occurs first.</p> <p>(B) A label must be attached to the cartridge or canister to indicate the date and time at which it is first installed on the respirator.</p> <p>(3) Respirator selection. Employers must:</p>	<p>(1) 一般。本節で要求される呼吸用保護具を使用する被雇用者に対して、使用者は、本項の要件に準拠した適切な呼吸用保護具を各被雇用者に提供しなければならない。呼吸用保護具は、以下の期間中に使用されなければならない：</p> <p>(i) 実現可能な技術的及び作業的な管理を設置又は実施するために必要な期間</p> <p>(ii) 保守及び修理作業又は反応器の清掃のような、使用者が工学的及び作業的管理が実行不可能であることを立証した作業工程</p> <p>(iii) 実行可能な技術的及び作業的管理が、被雇用者の被ばくを許容ばく露限界値以下に低減するために未だ十分でない作業</p> <p>(iv) 緊急時</p> <p>(2) 呼吸用保護具プログラム</p> <p>(i) 使用者は、§ 1910.134(b)～(d) ((d)(1)(iii)、(d)(3)(iii) (b) (1)及び(2)) を除く。)、(f)～(m) に基づいて、本項により呼吸用保護具を使用しなければならないとされる被雇用者を対象に呼吸保護プログラムを導入しなければならない。</p> <p>(ii) 空気清浄呼吸器（化学カートリッジ式又は化学缶式）が使用される場合：</p> <p>(A) 空気浄化用缶又はカートリッジは、耐用年数満了前又は各シフト終了時のいずれか早い時点で交換しなければならない。</p> <p>(B) カートリッジ又は缶には、呼吸器に初めて装着された日時を示すラベルが貼付されていなければならない。</p> <p>(3) 呼吸用保護具の選択。 使用者は、以下のことをしなければならない：</p> <p>(i) 29 CFR 1910.134 の(d)(3)(i)(A)に規定する適切な呼吸用保護具を選択し、被</p>
---	--

<p>(i) Select, and provide to employees, the appropriate respirators specified in paragraph (d)(3)(i)(A) of 29 CFR 1910.134.</p> <p>(ii) For escape, provide employees with any organic vapor respirator or any self-contained breathing apparatus permitted for use under paragraph (h)(3)(i) of this standard.</p>	<p>雇用者に提供する。</p> <p>(ii) 避難する場合は、本基準の(h)(3)(i)項に基づき使用が許可された有機蒸気用呼吸用保護具又は自給式呼吸器を被雇用者に提供する。</p>
<p>(i) Emergency situations —</p> <p>(1) Written plans.</p> <p>(i) A written plan for emergency situations shall be developed for each workplace where liquid AN is present. Appropriate portions of the plan shall be implemented in the event of an emergency.</p> <p>(ii) The plan shall specifically provide that employees engaged in correcting emergency conditions shall be equipped as required in paragraph (h) of this section until the emergency is abated.</p> <p>(iii) Employees not engaged in correcting the emergency shall be evacuated from the area and shall not be permitted to return until the emergency is abated.</p> <p>(2) Alerting employees. Where there is the possibility of employee exposure to AN in excess of the ceiling limit, a general alarm shall be installed and used to promptly alert employees of such occurrences.</p>	<p>(i) 緊急事態一、</p> <p>(1) 計画書</p> <p>(i) 液体 AN が存在する職場ごとに、緊急事態のための書面による計画を作成すること。緊急事態が発生した場合には、計画の適切な部分が実施されるものとする。</p> <p>(ii) 計画では、緊急事態の是正に従事する被雇用者は、緊急事態が緩和されるまで、本節(h)項で規定される装備を着用することを具体的に規定するものとする。</p> <p>(iii) 緊急事態の是正に従事していない被雇用者は、その場から避難させ、緊急事態が収まるまで戻ることを許可されないものとする。</p> <p>(2) 被雇用者への注意喚起。被雇用者が上限を超える AN にさらされる可能性がある場合、そのような事態が発生したことを速やかに被雇用者に知らせるために、一般的なアラームを設置及び使用するものとする。</p>
<p>(j) Protective clothing and equipment —</p> <p>(1) Provision and use. Where eye or skin contact with liquid AN may occur, the employer shall provide at no cost to the employee, and assure that employees wear, impermeable protective clothing or other equipment to protect any area of the body which may come in contact with liquid AN. The</p>	<p>(j) 保護服及び保護具一、</p> <p>(1) 提供及び使用。液体 AN が目又は皮膚に接触する可能性がある場合、使用者は、液体 AN に接触する可能性のある身体のあらゆる部位を保護するために、不浸透性の保護衣又はその他の機器を被雇用者に無償で提供し、被雇用者に着用させるものとする。また、基準 1910.132 及び 1910.133 の規定は遵守されるもの</p>

<p>provision of §§ 1910.132 and 1910.133 shall be complied with.</p> <p>(2) Cleaning and replacement.</p> <p>(i) The employer shall clean, launder, maintain, or replace protective clothing and equipment required by this section as needed to maintain their effectiveness.</p> <p>(ii) The employer shall assure that impermeable protective clothing which contacts or is likely to have contacted liquid AN shall be decontaminated before being removed by the employee.</p> <p>(iii) The employer shall assure that an employee whose nonimpermeable clothing becomes wetted with liquid AN shall immediately remove that clothing and proceed to shower. The clothing shall be decontaminated before it is removed from the regulated area.</p> <p>(iv) The employer shall assure that no employee removes protective clothing or equipment from the change room, except for those employees authorized to do so for the purpose of laundering, maintenance, or disposal.</p> <p>(v) The employer shall inform any person who launders or cleans protective clothing or equipment of the potentially harmful effects of exposure to AN.</p>	<p>とする。</p> <p>(2) 清掃及び交換</p> <p>(i) 使用者は、本節に定める保護衣及び保護具の有効性を維持するために、必要に応じて洗浄、洗濯、保守又は交換を行うものとする。</p> <p>(ii) 液体 AN に接触するか、又は接触した可能性のある不浸透性保護衣は、被雇用者が脱ぐ前に除染されることを保証するものとする。</p> <p>(iii) 使用者は、不浸透性の衣服が液体 AN で濡れた被雇用者が、直ちにその衣服を脱いでシャワーを浴びることを保証するものとする。衣服は、規制区域から取り外す前に除染されるものとする。</p> <p>(iv) 使用者は、洗濯、保守又は廃棄の目的で許可された被雇用者を除き、被雇用者が更衣室から保護衣又は保護具を取り出さないことを保証するものとする。</p> <p>(v) 使用者は、保護衣若しくは保護具の洗濯又は洗浄を行う者に対し、AN にさらされることによる潜在的な有害性を通知するものとする。</p>
--	--

(k) Housekeeping.

(1) All surfaces shall be maintained free of visible accumulations of liquid AN.

(2) For operations involving liquid AN, the employer shall institute a program for detecting leaks and spills of liquid AN, including regular visual inspections.

(3) Where spills of liquid AN are detected, the employer shall assure that surfaces contacted by the liquid AN are decontaminated. Employees not engaged in decontamination activities shall leave the area of the spill, and shall not be permitted in the area until decontamination is completed.

(l) Waste disposal. AN waste, scrap, debris, bags, containers, or equipment shall be decontaminated before being incorporated in the general waste disposal system.

(m) Hygiene facilities and practices.

(1) Where employees are exposed to airborne concentrations of AN above the permissible exposure limits, or where employees are required to wear protective clothing or equipment pursuant to [paragraph \(j\)](#) of this section, the facilities required by [29 CFR 1910.141](#), including clean change rooms and shower facilities, shall be provided by the employer for the use of those employees, and the employer shall assure that the employees use the facilities provided.

(2) The employer shall assure that employees wearing protective clothing or equipment for protection from skin contact with liquid AN shall shower at the end of the work shift.

(3) The employer shall assure that, in the event of skin or eye exposure to liquid AN, the affected employee shall shower immediately to minimize the

(k) ハウスキーピング。

(1) すべての表面は、目に見える形で AN 液が蓄積しないように維持されるものとする。

(2) 液体 AN を含む作業について、使用者は、定期的な目視検査を含む、液体 AN の漏れ及びこぼれを検出するためのプログラムを制定するものとする。

(3) AN 液の流出が検出された場合、使用者は、AN 液の接触面が除染されることを保証するものとする。除染作業に従事していない被雇用者は、流出した場所から離れるものとし、除染が完了するまでは、その場所に立ち入ることを許可されないものとする。

(l) 廃棄物処理。 AN 廃棄物、スクラップ、破片、袋、容器又は装置は、一般廃棄物処理システムに組み込む前に、除染されるものとする。

(m) 衛生設備及びその実施

(1) 被雇用者が許容ばく露限界値を超える空气中濃度の AN にばく露される場合又は本節(j)項に従って被雇用者が保護衣又は保護具を着用する必要がある場合、清潔な更衣室及びシャワー施設を含む 29 CFR 1910.141 が要求する施設を、これらの被雇用者が使用するために使用者が提供し、使用者は被雇用者が提供された施設を使用するよう保証するものとする。

(2) 使用者は、液体 AN との皮膚接触から保護するための保護衣又は機器を着用する被雇用者が、勤務シフトの終わりにシャワーを浴びることを保証するものとする。

(3) 使用者は、皮膚又は目に AN 液が付着した場合、皮膚吸収の危険を最小にするため、付着した被雇用者が直ちにシャワーを浴びることを保証するものとする。

<p>danger of skin absorption.</p> <p>(4) The employer shall assure that employees working in the regulated area wash their hands and faces prior to eating.</p> <p>(n) Medical surveillance —</p> <p>(1) General.</p> <p>(i) The employer shall institute a program of medical surveillance for each employee who is or will be exposed to AN at or above the action level, without regard to the use of respirators. The employer shall provide each such employee with an opportunity for medical examinations and tests in accordance with this paragraph.</p> <p>(ii) The employer shall assure that all medical examinations and procedures are performed by or under the supervision of a licensed physician, and that they shall be provided without cost to the employee.</p> <p>(2) Initial examinations. At the time of initial assignment, or upon institution of the medical surveillance program, the employer shall provide each affected employee an opportunity for a medical examination, including at least the following elements:</p> <p>(i) A work history and medical history with special attention to skin, respiratory, and gastrointestinal systems, and those nonspecific symptoms, such as headache, nausea, vomiting, dizziness, weakness, or other central nervous system dysfunctions that may be associated with acute or with chronic exposure to AN;</p> <p>(ii) A complete physical examination giving particular attention to the peripheral and central nervous system, gastrointestinal system, respiratory system, skin, and thyroid;</p> <p>(iii) A 14- by 17-inch or other reasonably-sized standard film or digital</p>	<p>(4) 使用者は、規制区域で働く被雇用者が食事の前に手及び顔を洗うことを保証するものとする。</p> <p>(n) 医療監視（サーベイランス）</p> <p>(1) 一般。</p> <p>(i) 使用者は、呼吸用保護具の使用にかかわらず、アクションレベル以上の AN にばく露されるか、又はばく露される可能性のある各被雇用者について、医療監視プログラムを実施するものとする。(ii) 使用者は、すべての健康診断及び処置が、免許を持つ医師によって、又はその監督下で行われ、かつ、被雇用者に費用をかけずに提供されることを保証するものとする。</p> <p>(ii) 使用者は、すべての健康診断及び処置が、免許を持つ医師によって、又はその監督下で行われることを保証するものとし、それらは被雇用者に無償で提供されるものとする。</p> <p>(2) 初回検診。最初の配属時又は医療監視プログラムの開始時に、使用者は、影響を受ける各被雇用者に、少なくとも以下の要素を含む健康診断の機会を提供するものとする：</p> <p>(i) 皮膚、呼吸器、消化器系並びに頭痛、吐き気、嘔吐、めまい及び脱力感のような非特異的症状又は急性若しくは慢性の AN へのばく露に関連すると考えられるその他の中枢神経系機能障害に特に注意した作業歴及び病歴；</p> <p>(ii) 末梢神経系、中枢神経系、胃腸系、呼吸器系、皮膚及び甲状腺に特に注意した完全な身体検査；</p> <p>(iii) 14 インチ×17 インチ又はその他の合理的な大きさの標準的なフィルム又はデジタルの後前胸部 X 線検査</p>
--	---

<p>posterior-anterior chest X-ray; and</p> <p>(iv) Further tests of the intestinal tract, including fecal occult blood screening, for all workers 40 years of age or older, and for any other affected employees for whom, in the opinion of the physician, such testing is appropriate.</p> <p>(3) Periodic examinations.</p> <p>(i) The employer shall provide the examinations specified in paragraphs (n)(2)(i), (ii), and (iv) of this section at least annually for all employees specified in paragraph (n)(1) of this section.</p> <p>(ii) If an employee has not had the examination specified in paragraphs (n)(2)(i), (ii), and (iv) of this section within 6 months preceding termination of employment, the employer shall make such examination available to the employee prior to such termination.</p> <p>(4) Additional examinations. If the employee for any reason develops signs or symptoms which may be associated with exposure to AN, the employer shall provide an appropriate examination and emergency medical treatment.</p> <p>(5) Information provided to the physician. The employer shall provide the following information to the examining physician:</p> <p>(i) A copy of this standard and its appendixes;</p> <p>(ii) A description of the affected employee's duties as they relate to the employee's exposure;</p> <p>(iii) The employee's representative exposure level;</p> <p>(iv) The employee's anticipated or estimated exposure level (for preplacement examinations or in cases of exposure due to an emergency);</p> <p>(v) A description of any personal protective equipment used or to be used; and</p> <p>(vi) Information from previous medical examinations of the affected</p>	<p>(iv) 40 歳以上のすべての労働者及び医師の意見により検査が適切とされるその他の影響を受ける被雇用者に対し、便潜血検査を含む腸管に関するさらなる検査</p> <p>(3) 定期的な検診。</p> <p>(i) 使用者は、本項(n)(2)(i)、(ii)及び(iv)に定める検査を、本節(n)(1)に定めるすべての被雇用者に対して少なくとも毎年実施するものとする。</p> <p>(ii) 被雇用者が雇用終了前 6 ヶ月以内に本項(n)(2)(i)、(ii)及び(iv)に定める検査を受けなかった場合、使用者は、当該解雇前に被雇用者に当該検査を受けさせるものとする。</p> <p>(4) 追加検査。被雇用者が何らかの理由で AN へのばく露に関連すると思われる兆候又は症状を呈した場合、使用者は適切な検査及び緊急医療処置を提供するものとする。</p> <p>(5) 医師に提供する情報。 使用者は、以下の情報を診察医に提供するものとする：</p> <p>(i) 本基準及びその附属書の写し；</p> <p>(ii) 被曝に関連する、影響を受ける被雇用者の職務の説明；</p> <p>(iii) 被雇用者の代表的なばく露レベル；</p> <p>(iv) 被雇用者の予想又は推定される被ばくレベル（配置前検査の場合又は緊急事態による被ばくの場合）；</p> <p>(v) 使用された、又は使用される予定の個人用保護具の説明</p> <p>(vi) 被雇用者の過去の健康診断から得た情報で、診察医が他に入手できないものの</p> <p>(6) 医師の意見書</p>
---	--

<p>employee, which is not otherwise available to the examining physician.</p> <p>(6) Physician's written opinion.</p> <p>(i) The employer shall obtain a written opinion from the examining physician which shall include:</p> <p>(A) The results of the medical examination and test performed;</p> <p>(B) The physician's opinion as to whether the employee has any detected medical condition(s) which would place the employee at an increased risk of material impairment of the employee's health from exposure to AN;</p> <p>(C) Any recommended limitations upon the employee's exposure to AN or upon the use of protective clothing and equipment such as respirators; and</p> <p>(D) A statement that the employee has been informed by the physician of the results of the medical examination and any medical conditions which require further examination or treatment.</p> <p>(ii) The employer shall instruct the physician not to reveal in the written opinion specific findings or diagnoses unrelated to occupational exposure to AN.</p> <p>(iii) The employer shall provide a copy of the written opinion to the affected employee.</p> <p>(o) Employee information and training —</p> <p>(1) Training program.</p> <p>(i) The employer shall train each employee exposed to AN above the action level, each employee whose exposures are maintained below the action level by engineering and work practice controls, and each employee subject to potential skin or eye contact with liquid AN in accordance with the requirements of this section. The employer shall institute a training program and ensure employee participation in the program.</p>	<p>(i) 使用者は、診察した医師から、以下を含む意見書を入手するものとする：</p> <p>(A) 実施された医学的検査及び試験の結果；</p> <p>(B) 被雇用者が AN にばく露されることにより、被雇用者の健康に重大な障害を与える危険性が高まるような病状を有しているかどうかに関する医師の意見；</p> <p>(C) 被雇用者の AN へのばく露又は呼吸用保護具のような保護衣及び保護具の使用について推奨される制限事項</p> <p>(D) 健康診断の結果及びさらなる検査及び治療が必要な病状について、被雇用者が医師から説明を受けたことを示す文書</p> <p>(ii) 使用者は、医師に対し、AN への職業上のばく露とは無関係な特定の所見又は診断を意見書の中で明らかにしないよう指示するものとする。</p> <p>(iii) 使用者は、影響を受ける被雇用者に意見書の写しを提供するものとする。</p> <p>(o) 被雇用者情報及びトレーニング、</p> <p>(1) 訓練プログラム</p> <p>(i) 使用者は、本節の要求事項に従い、アクションレベル以上の AN にばく露される各被雇用者、技術的及び作業的管理によりばく露量がアクションレベル以下に維持される各被雇用者並びに液体 AN に皮膚又は眼が接触する可能性がある被雇用者に対して研修を行うものとする。</p> <p>使用者は、研修プログラムを制定し、被雇用者のプログラムへの参加を確保するものとする。</p> <p>(ii) 研修は、最初の配属時又は研修プログラムの開始時並びにその後少なくとも毎年実施されるものとし、使用者は、各被雇用者に以下の事項を周知徹底させる</p>
---	---

<p>(ii) Training shall be provided at the time of initial assignment, or upon institution of the training program, and at least annually thereafter, and the employer shall assure that each employee is informed of the following:</p> <p>(A) The information contained in appendixes A and B;</p> <p>(B) The quantity, location, manner of use, release, or storage of AN, and the specific nature of operations which could result in exposure to AN, as well as any necessary protective steps;</p> <p>(C) The purpose, proper use, and limitations of respirators and protective clothing;</p> <p>(D) The purpose and a description of the medical surveillance program required by paragraph (n) of this section;</p> <p>(E) The emergency procedures developed, as required by paragraph (i) of this section;</p> <p>(F) Engineering and work practice controls, their function, and the employee's relationship to these controls; and</p> <p>(G) A review of this standard.</p> <p>(2) Access to training materials.</p> <p>(i) The employer shall make a copy of this standard and its appendixes readily available to all affected employees.</p> <p>(ii) The employer shall provide, upon request, all materials relating to the employee information and training program to the Assistant Secretary and the Director.</p> <p>(p) Communication of hazards —</p> <p>(1) Hazard communication—general.</p> <p>(i) Chemical manufacturers, importers, distributors and employers shall comply with all requirements of the Hazard Communication Standard (HCS)</p>	<p>ものとする：</p> <p>(A) 附録 A 及び B に含まれる情報；</p> <p>(B) AN の量、場所、使用、放出、保管の方法及び AN へのばく露をもたらす可能性のある作業の具体的な性質並びに必要な保護措置；</p> <p>(C) 呼吸用保護具及び保護衣の目的、適切な使用方法及び制限；</p> <p>(D) 本節(n)項で要求される医療監視プログラムの目的及び説明；</p> <p>(E) 本節(i)項により要求される開発された緊急手順書；</p> <p>(F) 技術的及び作業慣行的管理、その機能並びにこれらの管理に対する被雇用者の関係。そして、</p> <p>(G) 本基準の見直し</p> <p>(2) 研修資料へのアクセス</p> <p>(i) 使用者は、本基準及びその附録の写しを、影響を受けるすべての被雇用者が容易に入手できるようにするものとします。</p> <p>(ii) 使用者は、要請に応じて、被雇用者情報及び研修プログラムに関するすべての資料を、次官補及び所長に提供するものとする。</p> <p>(p) 危険有害性の意思疎通（コミュニケーション）</p> <p>(1) 危険有害性の伝達—一般。</p> <p>(i) 化学物質の製造者、輸入者、流通業者及び使用者は、本節(a)(2)項で免除されない AN 及び AN 系材料について、ハザードコミュニケーション基準（HCS）（§ 1910.1200）のすべての要求事項に準拠するものとする。</p>
--	--

(§ 1910.1200) for AN and AN-based materials not exempted under [paragraph \(a\)\(2\)](#) of this section.

(ii) In classifying the hazards of AN and AN-based materials at least the following hazards are to be addressed: Cancer; central nervous system effects; liver effects; skin sensitization; skin, respiratory, and eye irritation; acute toxicity effects; and flammability.

(iii) Employers shall include AN and AN-based materials in the hazard communication program established to comply with the HCS (§ 1910.1200). Employers shall ensure that each employee has access to labels on containers of AN and AN-based materials and to safety data sheets, and is trained in accordance with the requirements of HCS and [paragraph \(o\)](#) of this section.

(iv) The employer shall ensure that no statement appears on or near any sign or label required by this [paragraph \(p\)](#) that contradicts or detracts from the required sign or label.

(2) Signs.

(i) The employer shall post signs to clearly indicate all workplaces where AN concentrations exceed the permissible exposure limits. The signs shall bear the following legend:

DANGER

ACRYLONITRILE (AN)

MAY CAUSE CANCER

RESPIRATORY PROTECTION MAY BE REQUIRED IN THIS AREA

AUTHORIZED PERSONNEL ONLY

(ii) The employer shall ensure that signs required by this [paragraph \(p\)\(2\)](#) are illuminated and cleaned as necessary so that the legend is readily visible.

(ii) AN 及び AN 系材料の危険有害性を分類する際、少なくとも以下の危険有害性に対処すること： がん、中枢神経系への影響、肝臓への影響、皮膚感作性、皮膚・呼吸器・眼への刺激、急性毒性及び引火性

(iii) 使用者は、HCS (§ 1910.1200) に準拠するために確立されたハザードコミュニケーションプログラムに、AN 及び AN ベースの材料を含めるものとする。使用者は、各被雇用者が AN 及び AN 系材料の容器のラベル並びに安全データシートにアクセスできるようにし、HCS の要件及び本節の(o)項に従った訓練を受けるよう保証するものとする。

(iv) 使用者は、本項(p)で要求される標識又はラベルの上若しくは近くに、要求される標識若しくはラベルと矛盾する、又は損なわれるような文言を表示しないように保証するものとする。

(2) 標識

(i) 使用者は、AN 濃度が許容ばく露限度を超えるすべての作業場を明示する標識を掲示するものとする。標識には、以下の凡例が記載されるものとする：

危険

アクリロニトリル (AN)

がんを引き起こす可能性がある。

この区域では呼吸保護具が必要な場合がある。

許可された者のみ

(ii) 使用者は、本項(p)(2)で要求される標識が、容易に見えるように照明され、必要に応じて清掃されることを保証するものとする。

(iii) 2016 年 6 月 1 日以前は、本節(p)(2)(i)で指定されたものに代えて、使用者は以下の凡例を使用することができる：

<p>(iii) Prior to June 1, 2016, employers may use the following legend in lieu of that specified in paragraph (p)(2)(i) of this section:</p> <p>DANGER</p> <p>ACRYLONITRILE (AN)</p> <p>CANCER HAZARD</p> <p>AUTHORIZED PERSONNEL ONLY</p> <p>RESPIRATORS MAY BE REQUIRED</p> <p>(3) Labels.</p> <p>(i) The employer shall ensure that precautionary labels are in compliance with paragraph (p)(1)(i) of this section and are affixed to all containers of liquid AN and AN-based materials not exempted under paragraph (a)(2) of this section. The employer shall ensure that the labels remain affixed when the materials are sold, distributed, or otherwise leave the employer's workplace.</p> <p>(ii) Prior to June 1, 2015, employers may include the following information on precautionary labels required by this paragraph (p)(3) in lieu of the labeling requirements in paragraph (p)(1) of this section:</p> <p>DANGER</p> <p>CONTAINS ACRYLONITRILE (AN)</p> <p>CANCER HAZARD</p> <p>(iii) The employer shall ensure that the precautionary labels required by this paragraph (p)(3) are readily visible and legible.</p> <p>(q) Recordkeeping —</p> <p>(1) Objective data for exempted operations.</p>	<p>危険</p> <p>アクリロニトリル (AN)</p> <p>発がんの危険性</p> <p>許可された人員のみ</p> <p>呼吸器が必要な場合がある。</p> <p>(3) ラベル</p> <p>(i) 使用者は、本節(p)(1)(i)項に準拠した予防ラベルを、本節(a)(2)で免除されない液体AN及びANベースの材料のすべての容器に貼付することを確実にするものとする。使用者は、その材料が販売、流通又は使用者の職場を離れる際にも、ラベルが貼付されたままであることを確認するものとする。</p> <p>(ii) 2015年6月1日以前は、使用者は、本節(p)(1)項の表示要件に代えて、本項(p)(3)で求められる予防ラベルに、以下の情報を記載することができる：</p> <p>危険</p> <p>アクリロニトリル (AN) を含む。</p> <p>発がんの危険性</p> <p>(iii) 使用者は、本項(p)(3)で要求される予防ラベルが容易に見え、及び読み取れることを保証するものとする。</p> <p>(q) 記録管理 —</p> <p>(1) 適用除外業務に関する客観的データ</p> <p>(i) 本節(a)(2)(ii)に従い、ANを原料とするか、又は含む物質の加工、使用及び取扱いが免除される場合、使用者は、免除を裏付けるために合理的に依拠した客観的データを正確に記録し維持するものとする。</p>
---	---

<p>(i) Where the processing, use, and handling of materials made from or containing AN are exempted pursuant to paragraph (a)(2)(ii) of this section, the employer shall establish and maintain an accurate record of objective data reasonably relied upon in support of the exemption.</p> <p>(ii) This record shall include at least the following information:</p> <p>(A) The material qualifying for exemption;</p> <p>(B) The source of the objective data;</p> <p>(C) The testing protocol, results of testing, and/or analysis of the material for the release of AN;</p> <p>(D) A description of the operation exempted and how the data supports the exemption; and</p> <p>(E) Other data relevant to the operations, materials, and processing covered by the exemption.</p> <p>(iii) The employer shall maintain this record for the duration of the employer's reliance upon such objective data.</p> <p>(2) Exposure monitoring.</p> <p>(i) The employer shall establish and maintain an accurate record of all monitoring required by paragraph (e) of this section.</p> <p>(ii) This record shall include:</p> <p>(A) The dates, number, duration, and results of each of the samples taken, including a description of the sampling procedure used to determine representative employee exposure;</p> <p>(B) A description of the sampling and analytical methods used and the data relied upon to establish that the methods used meet the accuracy and precision requirements of paragraph (e)(6) of this section;</p>	<p>(ii) この記録は、少なくとも以下の情報を含むものとする：</p> <p>(A) 免除の対象となる材料；</p> <p>(B) 客観的データの出所；</p> <p>(C) AN の放出に関する試験プロトコル、試験結果及び/又は材料の分析；</p> <p>(D) 免除される操作の説明及びそのデータがどのように免除を支持するか。そして、</p> <p>(E) 適用除外の対象となる作業、材料及び処理に関連するその他のデータ</p> <p>(iii) 使用者は、当該客観的データに依存している間、この記録を維持するものとする。</p> <p>(2) ばく露の監視（モニタリング）</p> <p>(i) 使用者は、本節の(e)項で要求されるすべてのモニタリングの正確な記録を作成し、維持するものとする。</p> <p>(ii) この記録には、以下を含むものとする：</p> <p>(A) 代表的な被雇用者のばく露を決定するために使用されたサンプリング手順の説明を含む、採取した各サンプルの日付、数、期間及びその結果；</p> <p>(B) 使用したサンプリング及び分析方法の説明並びに使用した方法が本節(e)(6)項の精度及び精度の要件を満たすことを立証するために依拠したデータ；</p> <p>(C) 呼吸保護具がある場合、着用した呼吸保護具の種類</p> <p>(D) 監視される被雇用者及び測定がばく露を表すことを意図している他のすべての被雇用者の氏名及び職務分類</p>
---	--

<p>(C) Type of respiratory protective devices worn, if any; and</p> <p>(D) Name and job classification of the employee monitored and of all other employees whose exposure the measurement is intended to represent.</p> <p>(iii) The employer shall maintain this record for at least forty (40) years, or for the duration of employment plus twenty (20) years, whichever is longer.</p> <p>(3) Medical surveillance.</p> <p>(i) The employer shall establish and maintain an accurate record for each employee subject to medical surveillance as required by paragraph (n) of this section.</p> <p>(ii) This record shall include:</p> <p>(A) A copy of the physician's written opinions;</p> <p>(B) Any employee medical complaints related to exposure to AN;</p> <p>(C) A copy of the information provided to the physician as required by paragraph (n)(5) of this section; and</p> <p>(D) A copy of the employee's medical and work history.</p> <p>(iii) The employer shall assure that this record be maintained for at least forty (40) years, or for the duration of employment plus twenty (20) years, whichever is longer.</p> <p>(4) Availability.</p> <p>(i) The employer shall make all records required to be maintained by this section available, upon request, to the Assistant Secretary and the Director for examination and copying.</p> <p>(ii) Records required by paragraphs (q)(1) through (q)(3) of this section shall be provided upon request to employees, designated representatives, and the Assistant Secretary in accordance with 29 CFR 1910.1020 (a) through (e) and (q) through (i). Records required by paragraph (q)(1) shall be provided in the</p>	<p>(iii) 使用者は、この記録を少なくとも 40 年間又は雇用期間+20 年間のいずれか長い期間維持するものとする。</p> <p>(3) 医学的監視</p> <p>(i) 使用者は、本節(n)項で要求される医療監視の対象となる各被雇用者について、正確な記録を作成し、及び維持するものとする。</p> <p>(ii) この記録には、以下を含むものとする：</p> <p>(A) 医師の意見書の写し；</p> <p>(B) AN へのばく露に関連する被雇用者の医学的苦情；</p> <p>(C) 本節(n)項(5)で要求された医師に提供された情報の写し</p> <p>(D) 被雇用者の病歴及び職歴の写し</p> <p>(iii) 使用者は、この記録が少なくとも 40 年間又は雇用期間プラス 20 年間のいずれか長い期間維持されることを保証するものとする。</p> <p>(4) 利用可能性</p> <p>(i) 使用者は、本節で保持が義務付けられているすべての記録を、要求に応じて、調査及び複写のために、次官補および所長に提供するものとする。</p> <p>(ii) 本節の(q)(1)～(q)(3)項で要求される記録は、29 CFR 1910.1020 (a) ～(e) 及び (q) ～(i) に従って、被雇用者、指定代理人及び次官補に要求に応じて提供するものとする。(q)(1)で要求される記録は、ばく露モニタリング記録と同じ方法で提供されるものとする。</p> <p>(5) 記録の移管</p> <p>(i) 使用者が事業を停止したときは、後継の使用者は、本節により維持すること</p>
---	---

<p>same manner as exposure monitoring records.</p> <p>(5) Transfer of records.</p> <p>(i) Whenever the employer ceases to do business, the successor employer shall receive and retain all records required to be maintained by this section for the prescribed period.</p> <p>(ii) The employer shall also comply with any additional requirements involving transfer of records set forth in 29 CFR 1910.1020(h).</p> <p>(r) Observation of monitoring —</p> <p>(1) Employee observation. The employer shall provide affected employees, or their designated representatives, an opportunity to observe any monitoring of employee exposure to AN conducted pursuant to paragraph (e) of this section.</p> <p>(2) Observation procedures.</p> <p>(i) Whenever observation of the monitoring of employee exposure to AN requires entry into an area where the use of protective clothing or equipment is required, the employer shall provide the observer with personal protective clothing and equipment required to be worn by employees working in the area, assure the use of such clothing and equipment, and require the observer to comply with all other applicable safety and health procedures.</p> <p>(ii) Without interfering with the monitoring, observers shall be entitled:</p> <p>(A) To receive an explanation of the measurement procedures;</p> <p>(B) To observe all steps related to the measurement of airborne concentrations of AN performed at the place of exposure; and</p> <p>(C) To record the results obtained.</p> <p>(s) [Reserved]</p>	<p>が要求されるすべての記録を受け取り、所定の期間保持するものとする。</p> <p>(ii) 使用者は、29 CFR 1910.1020(h)に定める記録の移転に関する追加要件も遵守するものとする。</p> <p>(r) 監視（モニタリング）の観察—</p> <p>(1) 被雇用者の観察。使用者は、影響を受ける被雇用者又はその指定代理人に対し、本節の(e)項に従って実施される日雇用者の AN へのばく露のモニタリングを観察する機会を与えるものとする。</p> <p>(2) 観察の手順</p> <p>(i) 被雇用者の AN ばく露のモニタリングの観察において、保護衣又は保護具の使用が必要な区域に立ち入る必要がある場合、使用者は、その区域で働く被雇用者が着用することが求められる個人用保護衣及び保護具を観察者に与え、その使用を保証し、観察者に他のすべての適用される安全及び衛生手続を遵守するよう要求するものとする。</p> <p>(ii) モニタリングを妨げることなく、オブザーバーは以下の権利を有するものとする：</p> <p>(A) 測定手順について説明を受けること；</p> <p>(B) ばく露場所で行われる AN の空気中濃度の測定に関連するすべての手順を観察すること。</p> <p>(C) 得られた結果を記録すること。</p> <p>(s) 保留</p> <p>(t) 附録。 附録の情報は、それ自体で、他に課されていない追加的な義務を生じさせたり、義務を減免したりすることを意図していない。</p> <p>1910.1045 条の附録 A-アクリロニトリルの物質安全データシート</p>
--	---

(t) **Appendixes.** The information contained in the appendixes is not intended, by itself, to create any additional obligation not otherwise imposed, or to detract from any obligation.

Appendix A to § 1910.1045—Substance Safety Data Sheet for Acrylonitrile

i. Substance Identification

A. Substance: Acrylonitrile (CH₂ CHCN).

B. Synonyms: Propenenitrile; vinyl cyanide; cyanoethylene; AN; VCN; acylon; carbacryl; fumigrian; ventox.

C. Acrylonitrile can be found as a liquid or vapor, and can also be found in polymer resins, rubbers, plastics, polyols, and other polymers having acrylonitrile as a raw or intermediate material.

D. AN is used in the manufacture of acrylic and modiacrylic fibers, acrylic plastics and resins, speciality polymers, nitrile rubbers, and other organic chemicals. It has also been used as a fumigant.

E. Appearance and odor: Colorless to pale yellow liquid with a pungent odor which can only be detected at concentrations above the permissible exposure level, in a range of 13–19 parts AN per million parts of air (13–19 ppm).

F. Permissible exposure: Exposure may not exceed either:

1. Two parts AN per million parts of air (2 ppm) averaged over the 8-hour workday; or
2. Ten parts AN per million parts of air (10 ppm) averaged over any 15-minute period in the workday.
3. In addition, skin and eye contact with liquid AN is prohibited.

ii. Health Hazard Data

A. Acrylonitrile can affect your body if you inhale the vapor (breathing), if it comes in contact with your eyes or skin, or if you swallow it. It may enter

i. 物質の特定

A. 物質名 アクリロニトリル (CH₂ CHCN)。

B. 同義語： プロペネニトリル、シアン化ビニル、シアノエチレン、AN、VCN、アシロン、カルバクリル、フミグリアン、ベントックス。

C. アクリロニトリルは、液体又は蒸気として存在し、ポリマー樹脂、ゴム、プラスチック、ポリオール及びアクリロニトリルを原料又は中間材料とする他のポリマーにも含まれる。

D. AN は、アクリル及びモディアクリル繊維、アクリルプラスチック並びに樹脂、特殊ポリマー、ニトリルゴム、その他の有機化学品の製造に使用されます。また、燻蒸剤としても使用されています。

E. 外観及び臭い。 無色から淡黄色の液体で、刺激臭があり、許容ばく露レベルを超える濃度、空気 100 万分の 1AN 部 (13–19ppm) の範囲でのみ検出されることがある。

F 許容ばく露： ばく露は以下のいずれかを超えてはならない：

1. 8 時間労働の平均値で、100 万分の 1 空気当たり 2AN (2ppm) を超えることはできない。又は
2. 100 万分の 1 空気中の 10 個の AN (10ppm) を、1 日のうち任意の 15 分間で平均した値。
3. また、液体 AN を皮膚及び目に付着させることは禁止されています。

ii. 健康被害に関するデータ

A. アクリロニトリルは、蒸気を吸い込んだり（呼吸）、目又は皮膚に触れたり、飲み込んだりすると、体に影響を及ぼすことがあります。また、皮膚から体内に入ることもあります。

B. 過度のばく露による影響： 1. 短期間のばく露： アクリロニトリルは、目の炎症、吐き気、嘔吐、頭痛、くしゃみ、脱力感及びふらつきを引き起こすことがあります。高濃度では、ばく露の影響は、意識喪失及び死に至ることもあります。

your body through your skin.

B. Effects of overexposure: 1. Short-term exposure: Acrylonitrile can cause eye irritation, nausea, vomiting, headache, sneezing, weakness, and light-headedness. At high concentrations, the effects of exposure may go on to loss of consciousness and death. When acrylonitrile is held in contact with the skin after being absorbed into shoe leather or clothing, it may produce blisters following several hours of no apparent effect. Unless the shoes or clothing are removed immediately and the area washed, blistering will occur. Usually there is no pain or inflammation associated with blister formation.

2. Long-term exposure: Acrylonitrile has been shown to cause cancer in laboratory animals and has been associated with higher incidences of cancer in humans. Repeated or prolonged exposure of the skin to acrylonitrile may produce irritation and dermatitis.

3. Reporting signs and symptoms: You should inform your employer if you develop any signs or symptoms and suspect they are caused by exposure to acrylonitrile.

iii. Emergency First Aid Procedures

A. Eye exposure: If acrylonitrile gets into your eyes, wash your eyes immediately with large amounts of water, lifting the lower and upper lids occasionally. Get medical attention immediately. Contact lenses should not be worn when working with this chemical.

B. Skin exposure: If acrylonitrile gets on your skin, immediately wash the contaminated skin with water. If acrylonitrile soaks through your clothing, especially your shoes, remove the clothing immediately and wash the skin with water. If symptoms occur after washing, get medical attention immediately. Thoroughly wash the clothing before reusing. Contaminated

アクリロニトリルが靴の革又は衣服に吸収された後、皮膚に接触すると、数時間後に水疱ができることがあります。すぐに靴又は衣服を脱いで、その部分を洗わない限り、水疱が発生します。通常、水疱の形成に伴う痛み又は炎症はありません。

2. 長期間のばく露。 アクリロニトリルは、実験動物でがんを引き起こすことが示されており、ヒトではがんの発生率が高いことと関連しています。アクリロニトリルの皮膚への反復又は長期のばく露は、刺激及び皮膚炎を生じる可能性があります。

3. 徴候及び症状の報告。 徴候又は症状が現れ、それがアクリロニトリルへのばく露によるものであると疑われる場合、使用者に報告する必要があります。

iii. 緊急時の応急処置の手順

A. 目に入った場合：アクリロニトリルが目に入った場合は、すぐに大量の水で目を洗い、時々下瞼と上瞼とを持ち上げてください。直ちに医師の手当てを受ける。この化学物質を扱う際には、コンタクトレンズを着用すべきではない。

B. 皮膚へのばく露：アクリロニトリルが皮膚に付着した場合、直ちに水で汚染された皮膚を洗ってください。アクリロニトリルが衣服、特に靴にしみ込んだ場合は、直ちに衣服を脱ぎ、皮膚を水で洗ってください。洗浄後、症状が出た場合は、直ちに医師の診断を受けてください。再使用する前に衣類を十分に洗濯すること。汚染された革靴又はその他の革製品は廃棄してください。

C. 吸入すること：自分又は他の人が大量のアクリロニトリルを吸入した場合、ばく露した者を直ちに新鮮な空気のある場所に移動させる。呼吸が停止している場合、人工呼吸を行う。被ばく者を保温し、安静にさせる。できるだけ早く医師の

<p>leather shoes or other leather articles should be discarded.</p> <p>C. Inhalation: If you or any other person breathes in large amounts of acrylonitrile, move the exposed person to fresh air at once. If breathing has stopped, perform artificial respiration. Keep the affected person warm and at rest. Get medical attention as soon as possible.</p> <p>D. Swallowing: When acrylonitrile has been swallowed, give the person large quantities of water immediately. After the water has been swallowed, try to get the person to vomit by having him touch the back of his throat with his finger. Do not make an unconscious person vomit. Get medical attention immediately.</p> <p>E. Rescue: Move the affected person from the hazardous exposure. If the exposed person has been overcome, notify someone else and put into effect the established emergency procedures. Do not become a casualty yourself. Understand your emergency rescue procedures and know the location of the emergency equipment before the need arises.</p> <p>F. Special first aid procedures: First aid kits containing an adequate supply (at least two dozen) of amyl nitrite pearls, each containing 0.3 ml, should be maintained at each site where acrylonitrile is used. When a person is suspected of receiving an overexposure to acrylonitrile, immediately remove that person from the contaminated area using established rescue procedures. Contaminated clothing must be removed and the acrylonitrile washed from the skin immediately. Artificial respiration should be started at once if breathing has stopped. If the person is unconscious, amyl nitrite may be used as an antidote by a properly trained individual in accordance with established emergency procedures. Medical aid should be obtained immediately.</p>	<p>手当てを受ける。</p> <p>D. 飲み込むこと： アクリロニトリルを飲み込んだ場合は、直ちに多量の水を飲ませる。水を飲み込んだ後、指で喉の奥を触らせ、吐かせるようにする。意識のない人に吐かせないでください。すぐに医師の手当てを受ける。</p> <p>E. 救助すること： 危険なばく露から被災者を移動させる。被ばく者がぐったりしている場合は、誰かに知らせ、確立された緊急手順を実行に移す。自分自身が被災者にならないようにする。緊急時の救助手順を理解し、いざという時に備えて緊急用具の場所を知っておく。</p> <p>F. 特別な応急処置の手順： アクリロニトリルが使用される各現場には、1 本 0.3ml の亜硝酸アミルパールを十分な量（少なくとも 2 ダース）入れた応急処置キットを保持するべきです。アクリロニトリルへの過度のばく露が疑われる者がいる場合、確立された救助手順を使用して、その者を汚染された場所から直ちに取り除く。</p> <p>汚染された衣服は直ちに脱がせ、皮膚からアクリロニトリルを洗浄しなければならない。呼吸が停止している場合は、直ちに人工呼吸を開始するべきです。意識不明の場合は、適切な訓練を受けた者が、確立された緊急処置に従って、亜硝酸アミルを解毒剤として使用することができる。直ちに医師の手当を受けること。</p> <p>iv. 呼吸用保護具（レスピレーター）及び保護衣</p> <p>A. 呼吸用保護具。非日常的な活動、緊急時、使用者が工学的管理によってアクリロニトリルのばく露を低減している間及び工学的管理が実行不可能な場所では、呼吸用保護具の着用が必要になる場合があります。</p> <p>呼吸用保護具を着用する場合は、42 CFR part 84 の規定に基づき、国立労働安全</p>
---	---

iv. Respirators and Protective Clothing

A. Respirators. You may be required to wear a respirator for nonroutine activities, in emergencies, while your employer is in the process of reducing acrylonitrile exposures through engineering controls, and in areas where engineering controls are not feasible. If respirators are worn, they must have a label issued by the National Institute for Occupational Safety and Health under the provisions of [42 CFR part 84](#) stating that the respirators have been approved for use with organic vapors. For effective protection, respirators must fit your face and head snugly. Respirators must not be loosened or removed in work situations where their use is required.

Acrylonitrile does not have a detectable odor except at levels above the permissible exposure limits. Do not depend on odor to warn you when a respirator cartridge or canister is exhausted. Cartridges or canisters must be changed daily or before the end-of-service-life, whichever comes first. Reuse of these may allow acrylonitrile to gradually filter through the cartridge and cause exposures which you cannot detect by odor. If you can smell acrylonitrile while wearing a respirator, proceed immediately to fresh air. If you experience difficulty breathing while wearing a respirator, tell your employer.

B. Supplied-air suits: In some work situations, the wearing of supplied-air suits may be necessary. Your employer must instruct you in their proper use and operation.

C. Protective clothing: You must wear impervious clothing, gloves, face shield, or other appropriate protective clothing to prevent skin contact with liquid acrylonitrile. Where protective clothing is required, your employer is

衛生研究所が発行した、呼吸用保護具が有機蒸気での使用に承認されていることを示すラベルを貼る必要があります。

効果的な保護のために、呼吸用要保護具は顔及び頭にぴったりとフィットしていなければなりません。レスピレータの使用が必要な作業状況では、呼吸用保護具を緩めたり、外したりしてはいけません。

アクリロニトリルは、許容ばく露限度を超えるレベルを除いて、検出可能な臭いを持ちません。呼吸用保護具のカートリッジ又はキャニスター（吸収缶）が消耗したときに警告するために、臭いに依存しないでください。カートリッジ又はキャニスター（缶）は、毎日交換するか、耐用年数が終了する前に交換する必要があります（どちらか早い方）。これらを再利用すると、アクリロニトリルが徐々にカートリッジを通過し、臭いで検知できないばく露を引き起こす可能性があります。呼吸用保護具を装着しているときにアクリロニトリルの臭いがした場合は、直ちに新鮮な空気のある場所へ移動してください。呼吸用保護具を装着しているときに呼吸が困難になった場合は、使用者に伝えてください。

B. 給気付きスーツ：作業状況によっては、給気付きスーツの着用が必要な場合があります。使用者は、その正しい使用方法及び操作方法を指導しなければなりません。

C. 保護服：液体アクリロニトリルとの皮膚接触を防ぐため、不浸透性の衣服、手袋、顔面シールド又はその他の適切な保護服を着用する必要があります。保護服が必要な場合、使用者は、その服があなたを十分に保護していると仮定して、必要に応じてあなたに清潔な服を提供することが義務付けられています。

漏れが生じた不浸透性の衣服は交換又は修理してください。

アクリロニトリルは、決して皮膚に付着させるべきではありません。アクリロニトリルを通さない衣服及び靴がアクリロニトリルで汚染されないようにし、汚染された場合は、速やかに衣服及び靴を脱いで除染すべきです。衣服はANを取

required to provide clean garments to you as necessary to assume that the clothing protects you adequately.

Replace or repair impervious clothing that has developed leaks.

Acrylonitrile should never be allowed to remain on the skin. Clothing and shoes which are not impervious to acrylonitrile should not be allowed to become contaminated with acrylonitrile, and if they do the clothing and shoes should be promptly removed and decontaminated. The clothing should be laundered or discarded after the AN is removed. Once acrylonitrile penetrates shoes or other leather articles, they should not be worn again.

D. Eye protection: You must wear splashproof safety goggles in areas where liquid acrylonitrile may contact your eyes. In addition, contact lenses should not be worn in areas where eye contact with acrylonitrile can occur.

v. Precautions for Safe Use, Handling, and Storage

A. Acrylonitrile is a flammable liquid, and its vapors can easily form explosive mixtures in air.

B. Acrylonitrile must be stored in tightly closed containers in a cool, well-ventilated area, away from heat, sparks, flames, strong oxidizers (especially bromine), strong bases, copper, copper alloys, ammonia, and amines.

C. Sources of ignition such as smoking and open flames are prohibited wherever acrylonitrile is handled, used, or stored in a manner that could create a potential fire or explosion hazard.

D. You should use non-sparking tools when opening or closing metal containers of acrylonitrile, and containers must be bonded and grounded when pouring or transferring liquid acrylonitrile.

り除いた後、洗濯するか、又は廃棄する必要があります。アクリロニトリルが靴及びその他の皮革製品に浸透した場合は、二度と着用しないようにする必要があります。

D. 目の保護。液体のアクリロニトリルが目に触れる可能性のある場所では、防滴の安全ゴーグルを着用する必要があります。また、アクリロニトリルと目とが接触する可能性がある場所では、コンタクトレンズを着用すべきではありません。

v. 安全な使用、取扱い及び保管のための注意事項

A. アクリロニトリルは可燃性液体であり、その蒸気は空气中で容易に爆発性混合物を形成します。

B. アクリロニトリルは、熱、火花、炎、強酸化剤（特に臭素）、強塩基、銅、銅合金、アンモニア及びアミンから遠ざけ、涼しく換気の良い場所で密閉容器に入れて保管する必要があります。

C. アクリロニトリルの取扱い、使用又は保管において、火災又は爆発の危険性がある場所では、喫煙及び裸火のような着火源となるものを使用することは禁止されています。

D. アクリロニトリルの金属容器を開閉する際には、火花の出ない工具を使用する必要があります。液体のアクリロニトリルを注いだり、又は移したりする際には、容器を接着して接地しなければなりません。

E. アクリロニトリルで濡れた不浸透性のない衣服は直ちに脱ぐ必要があります。衣服からアクリロニトリルが除去されるまで、この衣服を再着用してはなりません。

F. 液体アクリロニトリルで濡れた不浸透性の衣服は、容易に発火する可能性があります。この衣服は、水で洗い流してから脱がなければなりません。

G. 皮膚が液体アクリロニトリルで濡れた場合は、速やかに、石鹸又は中性洗剤で十分に洗浄し、又はシャワーを浴びて、皮膚に付着したアクリロニトリルを除

E. You must immediately remove any non-impervious clothing that becomes wetted with acrylonitrile, and this clothing must not be reworn until the acrylonitrile is removed from the clothing.

F. Impervious clothing wet with liquid acrylonitrile can be easily ignited. This clothing must be washed down with water before you remove it.

G. If your skin becomes wet with liquid acrylonitrile, you must promptly and thoroughly wash or shower with soap or mild detergent to remove any acrylonitrile from your skin.

H. You must not keep food, beverages, or smoking materials, nor are you permitted to eat or smoke in regulated areas where acrylonitrile concentrations are above the permissible exposure limits.

I. If you contact liquid acrylonitrile, you must wash your hands thoroughly with soap or mild detergent and water before eating, smoking, or using toilet facilities.

J. Fire extinguishers and quick drenching facilities must be readily available, and you should know where they are and how to operate them.

K. Ask your supervisor where acrylonitrile is used in your work area and for any additional plant safety and health rules.

vi. Access to Information

A. Each year, your employer is required to inform you of the information contained in this Substance Safety Data Sheet for acrylonitrile. In addition, your employer must instruct you in the proper work practices for using acrylonitrile, emergency procedures, and the correct use of protective equipment.

B. Your employer is required to determine whether you are being exposed to acrylonitrile. You or your representative has the right to observe employee

去しなければなりません。

H. アクリロニトリル濃度が許容ばく露限界値を超える規制区域内では、食べ物、飲み物又は喫煙具を保管してはならず、食事又は喫煙をすることも許されません。

I. 液体アクリロニトリルに触れた場合、食事、喫煙又はトイレの前に、石鹼又は中性洗剤と水とで手をよく洗わなければなりません。

J. 消火器及び迅速な水浴び設備は容易に利用できるものでなければならず、その場所と操作方法を知っておくべきです。

K. 職場でアクリロニトリルが使用されている場所並びに工場の安全及び健康に関する追加の規則があれば、上司に尋ねてください。

vi. 情報へのアクセス

A. 毎年、あなたの使用者は、このアクリロニトリルの物質安全データシートに含まれる情報をあなたに知らせることが義務付けられています。さらに、使用者は、アクリロニトリルを使用する際の適切な作業方法、緊急時の手順及び保護具の正しい使用方法を指導しなければなりません。

B. あなたの使用者は、あなたがアクリロニトリルにばく露されているかどうかを判断する必要があります。あなた又はあなたの代理人は、被雇用者の測定を観察し、得られた結果を記録する権利があります。あなたの使用者は、あなたのばく露についてあなたに通知することが義務付けられています。あなたの使用者は、あなたが過剰にばく露されていると判断した場合、あなたのばく露を許容ばく露限度内に低減するために行われている措置についてあなたに通知することが義務付けられています。

C. あなたの使用者は、あなたの被ばく及び健康診断の記録を残すことが義務付けられています。これらの記録は、使用者が少なくとも 40 年間又はあなたの雇

<p>measurements and to record the results obtained. Your employer is required to inform you of your exposure. If your employer determines that you are being overexposed, he or she is required to inform you of the actions which are being taken to reduce your exposure to within permissible exposure limits.</p> <p>C. Your employer is required to keep records of your exposures and medical examinations. These records must be kept by the employer for at least forty (40) years or for the period of your employment plus twenty (20) years, whichever is longer.</p> <p>D. Your employer is required to release your exposure and medical records to you or your representative upon your request.</p> <p>Appendix B to § 1910.1045—Substance Technical Guidelines for Acrylonitrile</p> <p>i. Physical and Chemical Data</p> <p>A. Substance identification: 1. Synonyms: AN; VCN; vinyl cyanide; propenenitrile; cyanoethylene; Acrylon; Carbacryl; Fumigrain; Ventox.</p> <p>2. Formula: $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$.</p> <p>3. Molecular weight: 53.1.</p> <p>B. Physical data: 1. Boiling point (760 mm Hg): 77.3 °C (171 °F);</p> <p>2. Specific gravity (water = 1): 0.81 (at 20 °C or 68 °F);</p> <p>3. Vapor density (air = 1 at boiling point of acrylonitrile): 1.83;</p> <p>4. Melting point: -83 °C (-117 °F);</p> <p>5. Vapor pressure (@20 °F): 83 mm Hg;</p> <p>6. Solubility in water, percent by weight @20 °C (68 °F): 7.35;</p> <p>7. Evaporation rate (Butyl Acetate = 1): 4.54; and</p>	<p>用期間に 20 年間を加えた期間のうち、長い方の期間保存されなければなりません。</p> <p>D. あなたの使用者は、あなたの要求に応じて、あなた又はあなたの代理人にあなたの被ばく記録及び医療記録を開示することが義務付けられています。</p> <p>1910.1045 の附録 B—アクリロニトリルに関する物質技術指針</p> <p>i. 物理的及び化学的データ</p> <p>A. 物質の識別 1. 同義語： AN、VCN、シアン化ビニル、プロペニトリル、シアノエチレン、アクリロン、カルバクリル、フミグレイン、ベントックス。</p> <p>2. 式 $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$。</p> <p>3. 分子量： 53.1。</p> <p>B. 物理データ： 1. 沸点 (760mmHg)： 77.3 ° C (171 ° F)；</p> <p>2. 比重 (水=1)： 0.81 (20 ° C 又は 68 ° F)である；</p> <p>3. 蒸気密度 (アクリロニトリルの沸点で空気=1)： 1.83;</p> <p>4. 融点： -83 ° C (-117 ° F)；</p> <p>5. 蒸気圧 (@20 ° F)： 83 mm Hg；</p> <p>6. 水への溶解度 (重量パーセント)： 20 ° C (68 ° F)： 7.35;</p> <p>7. 蒸発率 (酢酸ブチル=1)： 4.54；そして、</p> <p>8. 外観及び臭気： 無色から淡黄色の液体で、許容ばく露レベルを超える濃度では刺激臭がある。アクリロニトリルの臭いが検出された場合、過度のばく露を示すことがある。</p> <p>ii. 火災、爆発及び反応危険性データ</p> <p>A. 火気： 1. 引火点： -1 °C (30 ° F) (密閉式カップ)。</p> <p>2. 自動発火温度： 481 ° C (898 ° F)。</p> <p>3. 可燃限界空気、体積パーセント： 下限：3、上限：17。</p>
---	---

<p>8. Appearance and odor: Colorless to pale yellow liquid with a pungent odor at concentrations above the permissible exposure level. Any detectable odor of acrylonitrile may indicate overexposure.</p> <p>ii. Fire, Explosion, and Reactivity Hazard Data</p> <p>A. Fire: 1. Flash point: -1 °C (30 °F) (closed cup). 2. Autoignition temperature: 481 °C (898 °F). 3. Flammable limits air, percent by volume: Lower: 3, Upper: 17. 4. Extinguishing media: Alcohol foam, carbon dioxide, and dry chemical. 5. Special fire-fighting procedures: Do not use a solid stream of water, since the stream will scatter and spread the fire. Use water to cool containers exposed to a fire. 6. Unusual fire and explosion hazards: Acrylonitrile is a flammable liquid. Its vapors can easily form explosive mixtures with air. All ignition sources must be controlled where acrylonitrile is handled, used, or stored in a manner that could create a potential fire or explosion hazard. Acrylonitrile vapors are heavier than air and may travel along the ground and be ignited by open flames or sparks at locations remote from the site at which acrylonitrile is being handled. 7. For purposes of compliance with the requirements of 29 CFR 1910.106, acrylonitrile is classified as a class IB flammable liquid. For example, 7,500 ppm, approximately one-fourth of the lower flammable limit, would be considered to pose a potential fire and explosion hazard. 8. For purposes of compliance with 29 CFR 1910.157, acrylonitrile is classified as a Class B fire hazard. 9. For purpose of compliance with 29 CFR 1919.309, locations classified as</p>	<p>4. 消火剤： アルコールフォーム、二酸化炭素及びドライケミカル。</p> <p>5. 特別な消火方法： 水流は火を散らし拡散させるので、固形水流は使用しないこと。火災にさらされた容器を冷却するために水を使用する。</p> <p>6. 異常な火災及び爆発の危険性： アクリロニトリルは可燃性の液体です。その蒸気は空気と容易に爆発性の混合物を形成することができます。アクリロニトリルを取り扱い、使用し、又は保管する場合、潜在的若しくは火災や爆発の危険を生じさせる可能性があるため、すべての着火源を制御しなければなりません。アクリロニトリルの蒸気は空気より重いため、地面に沿って移動し、アクリロニトリルを扱っている現場から離れた場所で、裸火又は火花によって発火することがあります。</p> <p>7. 29 CFR 1910.106 の要件に準拠するため、アクリロニトリルはクラス IB 可燃性液体に分類されます。例えば、可燃性下限値の約 4 分の 1 である 7,500ppm は、潜在的な火災及び爆発の危険性があるとみなされます。</p> <p>8. 29 CFR 1910.157 に準拠する目的で、アクリロニトリルはクラス B の火災危険物に分類されます。</p> <p>9. 29 CFR 1919.309 に準拠するため、アクリロニトリルの存在により危険と分類される場所は、クラス I、グループ D であるものとします。</p> <p>B. 反応性</p> <p>1. 不安定になる条件： アクリロニトリルは高温で重合し、重合により放出される熱により容器を爆発させることがあります。純粋な AN は自己重合し、圧力が急激に上昇して爆発の危険性がある場合があります。市販品には、自己重合を防止するための抑制剤が添加されています。</p> <p>2. 非相溶性： 強酸化剤（特に臭素）及び強塩基との接触により、火災及び爆発</p>
---	--

<p>hazardous due to the presence of acrylonitrile shall be Class I, Group D.</p> <p>B. Reactivity:</p> <p>1. Conditions contributing to instability: Acrylonitrile will polymerize when hot, and the additional heat liberated by the polymerization may cause containers to explode. Pure AN may self-polymerize, with a rapid build-up of pressure, resulting in an explosion hazard. Inhibitors are added to the commercial product to prevent self-polymerization.</p> <p>2. Incompatibilities: Contact with strong oxidizers (especially bromine) and strong bases may cause fires and explosions. Contact with copper, copper alloys, ammonia, and amines may start serious decomposition.</p> <p>3. Hazardous decomposition products: Toxic gases and vapors (such as hydrogen cyanide, oxides of nitrogen, and carbon monoxide) may be released in a fire involving acrylonitrile and certain polymers made from acrylonitrile.</p> <p>4. Special precautions: Liquid acrylonitrile will attack some forms of plastics, rubbers, and coatings.</p> <p>iii. Spill, Leak, and Disposal Procedures</p> <p>A. If acrylonitrile is spilled or leaked, the following steps should be taken:</p> <p>1. Remove all ignition sources.</p> <p>2. The area should be evacuated at once and re-entered only after the area has been thoroughly ventilated and washed down with water.</p> <p>3. If liquid acrylonitrile or polymer intermediate, collect for reclamation or absorb in paper, vermiculite, dry sand, earth, or similar material, or wash down with water into process sewer system.</p> <p>B. Persons not wearing protective equipment should be restricted from areas of spills or leaks until clean-up has been completed.</p>	<p>を起こすことがあります。銅、銅合金、アンモニア及びアミン類と接触すると、重大な分解が始まる場合があります。</p> <p>3. 危険な腐敗生成物： アクリロニトリル及びアクリロニトリルを原料とする特定のポリマーの火災では、有毒なガス及び蒸気（シアン化水素、窒素酸化物及び一酸化炭素のような）が発生することがあります。</p> <p>4. 特別な注意事項： 液状のアクリロニトリルは、ある種のプラスチック、ゴム及びコーティングを侵します。</p> <p>iii. こぼれ、漏れ及び廃棄の手順</p> <p>A. アクリロニトリルがこぼれたり、又は漏れたりした場合は、以下の手順を踏むべきです：</p> <p>1. すべての着火源を取り除く。</p> <p>2. 直ちにその場を離れ、十分に換気し、及び水で洗浄した後でなければ再入場するべきでない。</p> <p>3. 液体アクリロニトリル又はポリマー中間体の場合、回収して再生利用するか、紙、バーミキュライト、乾燥砂、土若しくは同様の材料に吸収させるか、又はプロセス下水道システムに水で洗い流します。</p> <p>B. 保護具を着用していない者は、清掃が完了するまで、流出又は漏れのある場所に立ち入らないようにするべきです。</p> <p>C. 廃棄物処理方法： 廃棄物は、被雇用者及び一般市民にとって危険のない方法で処分するものとします。アクリロニトリルの流出及び流出物の洗浄は、適切な処理又は廃棄のための収集のために流されるものとします。これらは、衛生的な下水道システムに直接流さないものとする。廃棄物の処理方法を選択する際には、該当する地域、州及び連邦の規制を参照するべきです。</p> <p>iv. 監視（モニタリング）及び測定手順</p> <p>A. 許容ばく露限界値を超えるばく露：</p>
---	---

C. Waste disposal methods: Waste material shall be disposed of in a manner that is not hazardous to employees or to the general population. Spills of acrylonitrile and flushing of such spills shall be channeled for appropriate treatment or collection for disposal. They shall not be channeled directly into the sanitary sewer system. In selecting the method of waste disposal, applicable local, State, and Federal regulations should be consulted.

iv. Monitoring and Measurement Procedures

A. Exposure above the Permissible Exposure Limit:

1. Eight-hour exposure evaluation: Measurements taken for the purpose of determining employee exposure under this section are best taken so that the average 8-hour exposure may be determined from a single 8-hour sample or two (2) 4-hour samples. Air samples should be taken in the employee's breathing zone (air that would most nearly represent that inhaled by the employee.)

2. Ceiling evaluation: Measurements taken for the purpose of determining employee exposure under this section must be taken during periods of maximum expected airborne concentrations of acrylonitrile in the employee's breathing zone. A minimum of three (3) measurements should be taken on one work shift. The average of all measurements taken is an estimate of the employee's ceiling exposure.

3. Monitoring techniques: The sampling and analysis under this section may be performed by collecting the acrylonitrile vapor on charcoal adsorption tubes or other composition adsorption tubes, with subsequent chemical analysis. Sampling and analysis may also be performed by instruments such as real-time continuous monitoring systems, portable direct-reading instruments, or passive dosimeters. Analysis of resultant samples should be

1. 8時間ばく露の評価：本節に基づく被雇用者のばく露を決定する目的で行われる測定は、1回の8時間試料又は2回の4時間試料から平均8時間ばく露を決定することができるように行うのが最も望ましい。空気試料は、被雇用者の呼吸区域（被雇用者が吸入する空気を最もよく表す空気）で採取されるべきである。

2. 天井値の評価：本条に基づく被雇用者のばく露を決定する目的で行われる測定は、被雇用者の呼吸区域におけるアクリロニトリルの空気中濃度が最大になると予想される期間に行われなければならない。1回の作業シフトに最低3回の測定を行うべきである。測定されたすべての測定値の平均が、被雇用者の天井値ばく露の推定値となる。

3. モニタリング技術：本条に基づくサンプリング及び分析は、アクリロニトリル蒸気を活性炭吸着管又は他の組成の吸着管に採取し、その後化学分析を行うことにより実施することができる。また、サンプリング及び分析は、リアルタイム連続監視システム、携帯型直接読取装置又は受動的ばく露計のような機器によって行うことができる。得られた試料の分析は、ガスクロマトグラフで行うことが望ましい。

附録Dは、アクリロニトリルの使用に関してNIOSH及びOSHAがテストしたサンプリング及び分析の方法をリストアップしています。NIOSH及びOSHAは、NIOSH Method S-156 (See appendix D)の修正版を、1ppm以下の濃度について実験室条件下で検証しています。使用者は、独自の現場条件下で、基準の精度要件を満たすモニタリング方法を選択する義務があります。本基準では、モニタリングの方法は、95%の信頼水準で、2ppm以上の濃度のANについては±35%、2ppm未満の濃度については±50%の精度がなければならないとしてい

by gas chromatograph.

Appendix D lists methods of sampling and analysis which have been tested by NIOSH and OSHA for use with acrylonitrile. NIOSH and OSHA have validated modifications of NIOSH Method S-156 (See appendix D) under laboratory conditions for concentrations below 1 ppm. The employer has the obligation of selecting a monitoring method which meets the accuracy and precision requirements of the standard under his unique field conditions. The standard requires that methods of monitoring must be accurate, to a 95-percent confidence level, to ± 35 -percent for concentrations of AN at or above 2 ppm, and to ± 50 -percent for concentrations below 2 ppm. In addition to the methods described in appendix D, there are numerous other methods available for monitoring for AN in the workplace. Details on these other methods have been submitted by various companies to the rulemaking record, and are available at the OSHA Docket Office.

B. Since many of the duties relating to employee exposure are dependent on the results of monitoring and measuring procedures, employers shall assure that the evaluation of employee exposures is performed by a competent industrial hygienist or other technically qualified person.

v. Protective Clothing

Employees shall be provided with and required to wear appropriate protective clothing to prevent any possibility of skin contact with liquid AN. Because acrylonitrile is absorbed through the skin, it is important to prevent skin contact with liquid AN. Protective clothing shall include impermeable coveralls or similar full-body work clothing, gloves, head-coverings, as appropriate to protect areas of the body which may come in contact with liquid AN.

ます。

附録 D に記載された方法に加えて、職場における AN のモニタリングに利用できるその他の方法が多数存在します。これらの他の方法の詳細は、様々な企業から規則制定記録に提出されており、OSHA Docket Office（合衆国労働安全衛生局記録書類事務所）で入手可能です。

B. 被雇用者のばく露に関する業務の多くは、監視及び測定手順の結果に依存するため、使用者は、被雇用者のばく露の評価が、有能なインダストリアルハイジにスト又はその他の技術的有資格者によって行われることを保証するものとする。

v. 保護服

被雇用者は、AN 液との皮膚接触の可能性を防ぐために、適切な保護服を提供し、その着用を義務付けるものとします。

アクリロニトリルは皮膚から吸収されるため、AN 液との皮膚接触を防止することが重要です。保護服には、不浸透性のカバーオール又は同様の全身作業服、手袋、頭巾のような、AN 液に接触する可能性のある部位を保護するための適切なものを使用するものとする。

使用者は、保護衣がアクリロニトリルに対して不浸透性であることを確認する必要があります。非浸透性の衣服及び靴が AN 液で汚染されないようにすべきです。万一、浸透性の衣服が汚染された場合は、速やかに脱いで AN を除去するための規制区域に置き、AN が除去されるまでは再び着用しないようにすべきです。革製の履物やその他の革製の衣服がアクリロニトリルで濡れた場合は、革がアクリロニトリルを吸収して皮膚に保持する性質があるため、交換して二度と着用しないようにすべきです。

液体 AN に皮膚が触れても水ぶくれに伴う痛みはないため、この危険性を被雇用

Employers should ascertain that the protective garmets are impermeable to acrylonitrile. Non-impermeable clothing and shoes should not be allowed to become contaminated with liquid AN. If permeable clothing does become contaminated, it should be promptly removed, placed in a regulated area for removal of the AN, and not worn again until the AN is removed. If leather footwear or other leather garments become wet from acrylonitrile, they should be replaced and not worn again, due to the ability of leather to absorb acrylonitrile and hold it against the skin. Since there is no pain associated with the blistering which may result from skin contact with liquid AN, it is essential that the employee be informed of this hazard so that he or she can be protected.

Any protective clothing which has developed leaks or is otherwise found to be defective shall be repaired or replaced. Clean protective clothing shall be provided to the employee as necessary to assure its protectiveness. Whenever impervious clothing becomes wet with liquid AN, it shall be washed down with water before being removed by the employee. Employees are also required to wear splash-proof safety goggles where there is any possibility of acrylonitrile contacting the eyes.

vi. Housekeeping and Hygiene Facilities

For purposes of complying with [29 CFR 1910.141](#), the following items should be emphasized:

A. The workplace should be kept clean, orderly, and in a sanitary condition. The employer is required to institute a leak and spill detection program for operations involving liquid AN in order to detect sources of fugitive AN emissions.

B. Dry sweeping and the use of compressed air is unsafe for the cleaning of

者に知らせ、保護することが不可欠です。

漏れが生じたり、その他欠陥があることが判明した保護衣は、修理又は交換するものとする。保護服の保護性を確保するために、必要に応じて被雇用者に清潔な保護服を提供するものとする。不浸透性の衣服が液体 AN で濡れた場合は、水で洗い流してから被雇用者が脱ぐものとする。

また、アクリロニトリルが目に入る可能性のある場所では、防滴性のある安全ゴーグルを着用することが義務付けられています

vi. ハウスキーピング及び衛生設備

29 CFR 1910.141 に準拠するため、以下の項目を重視するべきである：

A. 職場は清潔で整然とし、衛生的な状態に保たれるべきである。使用者は、液体 AN を含む作業について、漏出及び流出検知プログラムを制定し、逃亡 AN 排出源を検知することが要求されています。

B. 液体 AN が存在する可能性のある床及びその他の表面の清掃には、乾式掃除及び圧縮空気の使用は安全ではありません。

C. 温水及び冷水を備えた適切な洗浄設備が提供され、衛生的な状態に維持されるべきである。また、皮膚からアクリロニトリルを効果的に除去するために、適切な洗浄剤が提供されるものとする。

D. アクリロニトリルによる街着の汚染を防ぐため、個別の衣類保管設備を備えた更衣室又は着替え室を設けなければなりません。

アクリロニトリルの危険な性質のため、汚染された防護服は、衣服の洗濯又は廃棄の前に AN を除去するため、使用者が指定した規制区域に置かれるべきです。

floors and other surfaces where liquid AN may be found.

C. Adequate washing facilities with hot and cold water are to be provided, and maintained in a sanitary condition. Suitable cleansing agents are also to be provided to assure the effective removal of acrylonitrile from the skin.

D. Change or dressing rooms with individual clothes storage facilities must be provided to prevent the contamination of street clothes with acrylonitrile. Because of the hazardous nature of acrylonitrile, contaminated protective clothing should be placed in a regulated area designated by the employer for removal of the AN before the clothing is laundered or disposed of.

vii. Miscellaneous Precautions

A. Store acrylonitrile in tightly-closed containers in a cool, well-ventilated area and take necessary precautions to avoid any explosion hazard.

B. High exposures to acrylonitrile can occur when transferring the liquid from one container to another.

C. Non-sparking tools must be used to open and close metal acrylonitrile containers. These containers must be effectively grounded and bonded prior to pouring.

D. Never store uninhibited acrylonitrile.

E. Acrylonitrile vapors are not inhibited. They may form polymers and clog vents of storage tanks.

F. Use of supplied-air suits or other impervious coverings may be necessary to prevent skin contact with and provide respiratory protection from acrylonitrile where the concentration of acrylonitrile is unknown or is above the ceiling limit. Supplied-air suits should be selected, used, and maintained under the immediate supervision of persons knowledgeable in the limitations

vii. その他の注意事項

A. アクリロニトリルは密閉容器に入れ、換気の良い涼しい場所で保管し、爆発の危険を避けるために必要な予防措置を講じる。

B. アクリロニトリルの液体を容器から別の容器に移す際に、アクリロニトリルへの高いばく露が起こる可能性があります。

C. 金属製のアクリロニトリル容器の開閉には、火花の出ない工具を使用しなければなりません。これらの容器は、注ぐ前に効果的に接地および結合されなければなりません。

D. 密閉されていないアクリロニトリルの保存は絶対にしないでください。

E. アクリロニトリルの蒸気は抑制されません。ポリマーを形成し、貯蔵タンクのベントを詰まらせる可能性があります。

F. アクリロニトリルの濃度が不明又は上限を超える場合、アクリロニトリルとの皮膚接触を防止し、呼吸保護を行うために、給気スーツ又はその他の不浸透性被覆を使用すべきです。

送気付きの服は、当該送気付き服の限界及び生命を危険にさらす可能性のある特性について知識のある者の直接的な監督のもとで選択、使用又は維持されるべきです。

G. 使用者は、アクリロニトリルへのばく露が発生する可能性のあるすべてのエリア及び作業について被雇用者に通知するものとします。

viii. 一般的な作業

アクリロニトリルへのばく露が発生しやすい一般的な作業には、以下のようなものがあります： アクリロニトリルモノマーの製造、アクリル繊維、ABS、SAN、ニトリルバリアプラスチック及び樹脂、ニトリルゴム、表面コーティング、特殊化学品の合成、化学中間体としての使用、燻蒸剤としての使用及び綿のシアノエ

<p>and potential life-endangering characteristics of supplied-air suits.</p> <p>G. Employers shall advise employees of all areas and operations where exposure to acrylonitrile could occur.</p> <p>viii. Common Operations</p> <p>Common operations in which exposure to acrylonitrile is likely to occur include the following: Manufacture of the acrylonitrile monomer; synthesis of acrylic fibers, ABS, SAN, and nitrile barrier plastics and resins, nitrile rubber, surface coatings, specialty chemicals, use as a chemical intermediate, use as a fumigant and in the cyanoethylation of cotton.</p> <p>Appendix C to § 1910.1045—Medical Surveillance Guidelines for Acrylonitrile</p> <p>i. route of entry</p> <p>Inhalation; skin absorption; ingestion.</p> <p>ii. toxicology</p> <p>Acrylonitrile vapor is an asphyxiant due to inhibitory action on metabolic enzyme systems. Animals exposed to 75 or 100 ppm for 7 hours have shown signs of anoxia; in some animals which died at the higher level, cyanomethemoglobin was found in the blood. Two human fatalities from accidental poisoning have been reported; one was caused by inhalation of an unknown concentration of the vapor, and the other was thought to be caused by skin absorption or inhalation.</p> <p>Most cases of intoxication from industrial exposure have been mild, with rapid onset of eye irritation, headache, sneezing, and nausea. Weakness, lightheadedness, and vomiting may also occur. Exposure to high</p>	<p>チル化での使用</p> <p>1910.1045 の附録 C-アクリロニトリルの医療監視（サーベイランス）ガイドライン</p> <p>i. 侵入経路</p> <p>吸入；皮膚吸収；摂取.</p> <p>ii. 毒性学</p> <p>アクリロニトリル蒸気は、代謝酵素系に対する阻害作用により、窒息死させる。75 又は 100ppm で 7 時間ばく露した動物は無酸素状態の徴候を示しました。高いレベルで死亡したいくつかの動物では、血液中にシアノメトグロビンが検出されました。偶発的な毒物混入による人の死亡例が 2 件報告されており、1 件は未知の濃度の蒸気の吸入によるもので、もう 1 件は皮膚吸収又は吸入によるものと考えられている。</p> <p>産業におけるばく露による中毒のほとんどは軽度であり、目の炎症、頭痛、くしゃみ及び吐き気の症状が急速に現れます。また、脱力感、ふらつき、嘔吐が起こることもあります。高濃度にさらされると、深い脱力感、窒息及び死亡を引き起こす可能性があります。蒸気は、重度の眼刺激性です。液体を長時間皮膚に付着させると、全身に影響を及ぼす吸収が起こり、数時間の潜伏期間の後、大きな水疱が形成されることがあります。</p> <p>通常、痛み又は炎症はほとんどありませんが、患部の皮膚は第 2 度の熱傷に似ています。</p> <p>露出した皮膚又は薄手の衣服で覆われた部分にこぼれた溶液は、急速に蒸発し、刺激はなく、せいぜい一過性の軽い発赤が残る程度です。皮膚に繰り返しこぼれると、溶剤の影響により皮膚炎を起こすことがあります。</p>
---	--

concentrations may produce profound weakness, asphyxia, and death. The vapor is a severe eye irritant. Prolonged skin contact with the liquid may result in absorption with systemic effects, and in the formation of large blisters after a latent period of several hours. Although there is usually little or no pain or inflammation, the affected skin resembles a second-degree thermal burn. Solutions spilled on exposed skin, or on areas covered only by a light layer of clothing, evaporate rapidly, leaving no irritation, or, at the most, mild transient redness. Repeated spills on exposed skin may result in dermatitis due to solvent effects.

Results after 1 year of a planned 2-year animal study on the effects of exposure to acrylonitrile have indicated that rats ingesting as little as 35 ppm in their drinking water develop tumors of the central nervous system. The interim results of this study have been supported by a similar study being conducted by the same laboratory, involving exposure of rats by inhalation of acrylonitrile vapor, which has shown similar types of tumors in animals exposed to 80 ppm.

In addition, the preliminary results of an epidemiological study being performed by duPont on a cohort of workers in their Camden, S.C. acrylic fiber plant indicate a statistically significant increase in the incidence of colon and lung cancers among employees exposed to acrylonitrile.

iii. signs and symptoms of acute overexposure

Asphyxia and death can occur from exposure to high concentrations of acrylonitrile. Symptoms of overexposure include eye irritation, headache, sneezing, nausea and vomiting, weakness, and light-headedness. Prolonged skin contact can cause blisters on the skin with appearance of a second-degree burn, but with little or no pain. Repeated skin contact may

アクリロニトリルへのばく露の影響に関する2年間の動物実験計画の1年後の結果は、飲料水にわずか 35ppm を摂取したラットが中枢神経系の腫瘍を発症することを示しています。この研究の中間結果は、同じ研究所で行われている、アクリロニトリル蒸気の吸入によるラットのばく露を含む同様の研究によって裏付けられており、80ppm にばく露された動物に同様のタイプの腫瘍が見られることが示されています。

さらに、デュポン社が米国サウスカロライナ州カムデンのアクリル繊維工場で働く労働者のコホートを対象に実施している疫学調査の予備的結果によると、アクリロニトリルにさらされた被雇用者の結腸がん及び肺がんの発生率が統計的に有意に増加することが示されています。

iii 急性過剰暴露の徴候及び症状

高濃度のアクリロニトリルにばく露されると、窒息死することがあります。過剰ばく露の症状には、目の炎症、頭痛、くしゃみ、吐き気及び嘔吐並びに脱力感、ふらつきがあります。長時間の皮膚接触により、皮膚に水疱ができ、第2度熱傷のような外観を呈しますが、痛みはほとんどありません。繰り返し皮膚に接触すると、鱗屑のような皮膚炎を起こすことがあります。

iv 急性過剰ばく露の治療法

被雇用者をばく露から離す。直ちに水で目を洗浄し、石鹼又は中性洗剤と水とで皮膚を洗浄する。AN を飲み込んだ場合で、意識がある場合は、嘔吐を促す。指示があれば、人工的な蘇生を行う。意識喪失を伴うような重症の場合は、亜硝酸ナトリウムを静脈内投与し、その後チオ硫酸ナトリウムで治療することができるが、アクリロニトリル中毒には無機シアン中毒ほど有効ではありません。

produce scaling dermatitis.

iv. treatment of acute overexposure

Remove employee from exposure. Immediately flush eyes with water and wash skin with soap or mild detergent and water. If AN has been swallowed, and person is conscious, induce vomiting. Give artificial resuscitation if indicated. More severe cases, such as those associated with loss of consciousness, may be treated by the intravenous administration of sodium nitrite, followed by sodium thiosulfate, although this is not as effective for acrylonitrile poisoning as for inorganic cyanide poisoning.

v. surveillance and preventive considerations

A. As noted above, exposure to acrylonitrile has been linked to increased incidence of cancers of the colon and lung in employees of the duPont acrylic fiber plant in Camden, S.C. In addition, the animal testing of acrylonitrile has resulted in the development of cancers of the central nervous system in rats exposed by either inhalation or ingestion. The physician should be aware of the findings of these studies in evaluating the health of employees exposed to acrylonitrile.

Most reported acute effects of occupational exposure to acrylonitrile are due to its ability to cause tissue anoxia and asphyxia. The effects are similar to those caused by hydrogen cyanide. Liquid acrylonitrile can be absorbed through the skin upon prolonged contact.

The liquid readily penetrates leather, and will produce burns of the feet if footwear contaminated with acrylonitrile is not removed.

It is important for the physician to become familiar with the operating conditions in which exposure to acrylonitrile may occur. Those employees with skin diseases may not tolerate the wearing of whatever protective

v. 監視（サーベイランス）及び予防のための考慮事項

A. 上述のように、アクリロニトリルへのばく露は、サウスカロライナ州カムデンのデュポン社アクリル繊維工場の被雇用者における結腸及び肺のがんの発生率の上昇と関連しています。また、アクリロニトリルの動物実験では、吸入又は摂取によってばく露されたラットの中樞神経系のがんの発生が確認されています。医師は、アクリロニトリルにばく露された被雇用者の健康状態を評価する際に、これらの研究結果を知っておくべきです。

アクリロニトリルに職業的にばく露された場合に報告される急性影響の多くは、組織の無酸素状態及び窒息状態を引き起こすアクリロニトリルの能力によるものです。この影響は、シアン化水素によって引き起こされるものと似ています。液体のアクリロニトリルは、長時間接触すると皮膚から吸収されることがあります。液体は革に浸透しやすく、アクリロニトリルで汚染された履物を脱がなければ、足に火傷を負わせることになります。

医師は、アクリロニトリルへのばく露が起こりうる作業条件を熟知しておくことが重要です。皮膚疾患のある被雇用者は、ばく露から身を守るために必要な保護衣の着用には耐えられない場合があります。また、慢性呼吸器疾患のある人は、陰圧呼吸器の着用には耐えられない場合があります。

B. 監視（サーベイランス）及びスクリーニング。アクションレベルを超えるアクリロニトリルへのばく露を受ける各被雇用者には、病歴の調査及び実験室での検査が必要です。使用者は、被雇用者がばく露によるリスクを増大させる可能性のある特定の病歴があるかどうかをスクリーニングしなければなりません。

1. 中枢神経系の機能障害。アクリロニトリルへのばく露による急性影響は、一

<p>clothing may be necessary to protect them from exposure. In addition, those with chronic respiratory disease may not tolerate the wearing of negative-pressure respirators.</p> <p>B. Surveillance and screening. Medical histories and laboratory examinations are required for each employee subject to exposure to acrylonitrile above the action level. The employer must screen employees for history of certain medical conditions which might place the employee at increased risk from exposure.</p> <p>1. Central nervous system dysfunction. Acute effects of exposure to acrylonitrile generally involve the central nervous system. Symptoms of acrylonitrile exposure include headache, nausea, dizziness, and general weakness. The animal studies cited above suggest possible carcinogenic effects of acrylonitrile on the central nervous system, since rats exposed by either inhalation or ingestion have developed similar CNS tumors.</p> <p>2. Respiratory disease. The du Pont data indicate an increased risk of lung cancer among employees exposed to acrylonitrile.</p> <p>3. Gastrointestinal disease. The du Pont data indicate an increased risk of cancer of the colon among employees exposed to acrylonitrile. In addition, the animal studies show possible tumor production in the stomachs of the rats in the ingestion study.</p> <p>4. Skin disease. Acrylonitrile can cause skin burns when prolonged skin contact with the liquid occurs. In addition, repeated skin contact with the liquid can cause dermatitis.</p> <p>5. General. The purpose of the medical procedures outlined in the standard is to establish a baseline for future health monitoring. Persons unusually susceptible to the effects of anoxia or those with anemia would be expected to</p>	<p>般に中枢神経系に及びます。アクリロニトリルへのばく露による症状には、頭痛、吐き気、めまい及び全身衰弱を含みます。吸入又は摂取によりばく露されたラットが同様の中枢神経系腫瘍を発症したことから、上記の動物実験ではアクリロニトリルの中枢神経系への発がん性の可能性が示唆されています。</p> <p>2. 呼吸器系疾患。デュポンのデータは、アクリロニトリルにばく露された被雇用者における肺がんのリスクの増加を示しています。</p> <p>3. 消化器系疾患。デュポンのデータでは、アクリロニトリルにばく露された被雇用者の結腸癌のリスクが高いことが示されています。また、動物実験では、摂取実験のラットの胃に腫瘍が発生する可能性が示されています。</p> <p>4. 皮膚疾患。アクリロニトリルは、液体との長時間の皮膚接触が起こると、皮膚熱傷を引き起こす可能性があります。また、液体に繰り返し皮膚に接触すると、皮膚炎を起こすことがあります。</p> <p>5. 一般的なこと。本基準に概説されている医療処置の目的は、将来の健康監視（モニタリング）のためのベースラインを確立することです。無酸素の影響を異常に受けやすい人又は貧血のある人は、リスクが高くなることが予想されます。中枢神経系、呼吸器系及び消化器系の強調に加えて、心臓血管系、肝臓及び腎臓の機能も強調されるべきです。</p>
---	--

<p>be at increased risk. In addition to emphasis on the CNS, respiratory and gastro-intestinal systems, the cardiovascular system, liver, and kidney function should also be stressed.</p>	
--	--

<p>Appendix D to § 1910.1045—Sampling and Analytical Methods for Acrylonitrile</p>	<p>1910.1045 の附録 D-アクリロニトリルの試料採取（サンプリング）及び分析法 （資料作成者注：この附録 D については、資料採取方法（サンプリング）及び分析法の詳細が紹介されているので、「英語原文—日本語仮訳」としての紹介は行</p>
--	---

(別記資料 : 1910.1045 の附録 D-アクリロニトリルの試料採取 (サンプリング) 及び分析法についての原典の英語原文

There are many methods available for monitoring employee exposures to acrylonitrile. Most of these involve the use of charcoal tubes and sampling pumps, with analysis by gas chromatograph. The essential differences between the charcoal tube methods include, among others, the use of different desorbing solvents, the use of different lots of charcoal, and the use of different equipment for analysis of the samples.

Besides charcoal, considerable work has been performed on methods using porous polymer sampling tubes and passive dosimeters. In addition, there are several portable gas analyzers and monitoring units available on the open market.

This appendix contains details for the methods which have been tested at OSHA Analytical Laboratory in Salt Lake City, and NIOSH in Cincinnati. Each is a variation on NIOSH Method S-156, which is also included for reference. This does not indicate that these methods are the only ones which will be satisfactory. There also may be workplace situations in which these methods are not adequate, due to such factors as high humidity. Copies of the other methods available to OSHA are available in the rulemaking record, and may be obtained from the OSHA Docket Office. These include, the Union Carbide, Monsanto, Dow Chemical and Dow Badische methods, as well as NIOSH Method P & CAM 127.

Employers who note problems with sample breakthrough should try larger charcoal tubes. Tubes of larger capacity are available, and are often used for sampling vinyl chloride. In addition, lower flow rates and shorter sampling times should be beneficial in minimizing breakthrough problems.

Whatever method the employer chooses, he must assure himself of the method's accuracy and precision under the unique conditions present in his workplace.

NIOSH Method S-156 (Unmodified)

Analyte: Acrylonitrile.

Matrix: Air.

Procedure: Absorption on charcoal, desorption with methanol, GC.

1. Principle of the method (Reference 11.1).

1.1 A known volume of air is drawn through a charcoal tube to trap the organic vapors present.

1.2 The charcoal in the tube is transferred to a small, stoppered sample container, and the analyte is desorbed with methanol.

1.3 An aliquot of the desorbed sample is injected into a gas chromatograph.

1.4 The area of the resulting peak is determined and compared with areas obtained for standards.

2. Range and sensitivity.

2.1 This method was validated over the range of 17.5–70.0 mg/cu m at an atmospheric temperature and pressure of 22 °C and 760 MM Hg, using a 20-liter sample. Under the conditions of sample size (20–liters) the probable useful range of this method is 4.5–135 mg-cu m. The method is capable of measuring much smaller amounts if the desorption efficiency is adequate. Desorption efficiency must be determined over the range used.

2.2 The upper limit of the range of the method is dependent on the adsorptive capacity of the charcoal tube. This capacity varies with the concentrations of acrylonitrile and other substances in the air. The first section of the charcoal tube was found to hold at least 3.97 mg of acrylonitrile when a test atmosphere containing 92.0 mg/cu m of acrylonitrile in air was sampled 0.18 liter per minute for 240 minutes; at that time the concentration of acrylonitrile in the effluent was less than 5 percent of that in the influent. (The charcoal tube consists of two sections of activated charcoal separated by a section of urethane foam. See [section 6.2.](#)) If a particular atmosphere is suspected of containing a large amount of contaminant, a smaller sampling volume should be taken.

3. Interference.

3.1 When the amount of water in the air is so great that condensation actually occurs in the tube, organic vapors will not be trapped efficiently. Preliminary experiments using toluene indicate that high humidity severely decreases the breakthrough volume.

3.2 When interfering compounds are known or suspected to be present in the air, such information, including their suspected identities, should be transmitted with the sample.

3.3 It must be emphasized that any compound which has the same retention time as the analyte at the operating conditions described in this method is an interference. Retention time data on a single column cannot be considered proof of chemical identity.

3.4 If the possibility of interference exists, separation conditions (column packing, temperature, etc.) must be changed to circumvent the problem.

4. Precision and accuracy.

4.1 The Coefficient of Variation (CVT) for the total analytical and sampling method in the range of 17.5–70.0 mg/cu m was 0.073. This value corresponds to a 3.3 mg/cu m standard deviation at the (previous) OSHA standard level (20 ppm). Statistical information and details of the validation and experimental test procedures can be found in Reference 11.2.

4.2 On the average the concentrations obtained at the 20 ppm level using the overall sampling and analytical method were 6.0 percent lower than the “true” concentrations for a limited number of laboratory experiments. Any difference between the “found” and “true” concentrations may not represent a bias in the sampling and analytical method, but rather a random variation from the experimentally determined “true” concentration. Therefore, no recovery correction should be applied to the final result in [section 10.5.](#)

5. Advantages and disadvantages of the method.

5.1 The sampling device is small, portable, and involves no liquids. Interferences are minimal, and most of those which do occur can be eliminated by altering chromatographic conditions. The tubes are analyzed by means of a quick, instrumental method.

The method can also be used for the simultaneous analysis of two or more substances suspected to be present in the same sample by simply changing gas chromatographic conditions.

5.2 One disadvantage of the method is that the amount of sample which can be taken is limited by the number of milligrams that the tube will hold before overloading. When the sample value obtained for the backup section of the charcoal tube exceeds 25 percent of that found on the front section, the possibility of sample loss exists.

5.3 Furthermore, the precision of the method is limited by the reproducibility of the pressure drop across the tubes. This drop will affect the flow rate and cause the volume to be imprecise, because the pump is usually calibrated for one tube only.

6. Apparatus.

6.1 A calibrated personal sampling pump whose flow can be determined within ± 5 percent at the recommended flow rate. (Reference 11.3).

6.2 Charcoal tubes: Glass tubes with both ends flame sealed, 7 cm long with a 6-mm O.D. and a 4-mm I.D., containing 2 sections of 20/40 mesh activated charcoal separated by a 2-mm portion of urethane foam. The activated charcoals prepared from coconut shells and is fired at 600 °C prior to packing. The adsorbing section contains 100 mg of charcoal, the backup section 50 mg. A 3-mm portion of urethane foam is placed between the outlet end of the tube and the backup section. A plug of silicated glass wool is placed in front of the adsorbing section. The pressure drop across the tube must be less than 1 inch of mercury at a flow rate of 1 liter per minute.

6.3 Gas chromatograph equipped with a flame ionization detector.

6.4 Column (4-ft \times 1/4-in stainless steel) packed with 50/80 mesh Poropak, type Q.

6.5 An electronic integrator or some other suitable method for measuring peak areas.

6.6 Two-milliliter sample containers with glass stoppers or Teflon-lined caps. If an automatic sample injector is used, the associated vials may be used.

6.7 Microliter syringes: 10-microliter and other convenient sizes for making standards.

6.8 Pipets: 1.0-ml delivery pipets.

6.9 Volumetric flask: 10-ml or convenient sizes for making standard solutions.

7. Reagents.

7.1 Chromatographic quality methanol.

7.2 Acrylonitrile, reagent grade.

7.3 Hexane, reagent grade.

7.4 Purified nitrogen.

7.5 Prepurified hydrogen.

7.6 Filtered compressed air.

8. Procedure.

8.1 Cleaning of equipment. All glassware used for the laboratory analysis should be detergent washed and thoroughly rinsed with tap water and distilled water.

8.2 Calibration of personal pumps. Each personal pump must be calibrated with a representative charcoal tube in the line. This will minimize errors associated with uncertainties in the sample volume collected.

8.3 Collection and shipping of samples.

8.3.1 Immediately before sampling, break the ends of the tube to provide an opening at least one-half the internal diameter of the tube (2 mm).

8.3.2 The smaller section of charcoal is used as a backup and should be positioned nearest the sampling pump.

8.3.3 The charcoal tube should be placed in a vertical direction during sampling to minimize channeling through the charcoal.

8.3.4 Air being sampled should not be passed through any hose or tubing before entering the charcoal tube.

8.3.5 A maximum sample size of 20 liters is recommended. Sample at a flow of 0.20 liter per minute or less. The flow rate should be known with an accuracy of at least ± 5 percent.

8.3.6 The temperature and pressure of the atmosphere being sampled should be recorded. If pressure reading is not available, record the elevation.

8.3.7 The charcoal tubes should be capped with the supplied plastic caps immediately after sampling. Under no circumstances should rubber caps be used.

8.3.8 With each batch of 10 samples submit one tube from the same lot of tubes which was used for sample collection and which is subjected to exactly the same handling as the samples except that no air is drawn through it. Label this as a blank.

8.3.9 Capped tubes should be packed tightly and padded before they are shipped to minimize tube breakage during shipping.

8.3.10 A sample of the bulk material should be submitted to the laboratory in a glass container with a Teflon-lined cap. This sample should not be transported in the same container as the charcoal tubes.

8.4 Analysis of samples.

8.4.1 Preparation of samples. In preparation for analysis, each charcoal tube is scored with a file in front of the first section of charcoal and broken open. The glass wool is removed and discarded. The charcoal in the first (larger) section is transferred to a 2-ml stoppered sample container. The separating section of

foam is removed and discarded; the second section is transferred to another stoppered container. These two sections are analyzed separately.

8.4.2 Desorption of samples. Prior to analysis, 1.0 ml of methanol is pipetted into each sample container. Desorption should be done for 30 minutes. Tests indicate that this is adequate if the sample is agitated occasionally during this period. If an automatic sample injector is used, the sample vials should be capped as soon as the solvent is added to minimize volatilization.

8.4.3 GC conditions. The typical operating conditions for the gas chromatograph are:

1. 50 ml/min (60 psig) nitrogen carrier gas flow.
2. 65 ml/min (24 psig) hydrogen gas flow to detector.
3. 500 ml/min (50 psig) air flow to detector.
4. 235 °C injector temperature.
5. 255 °C manifold temperature (detector).
6. 155 °C column temperature.

8.4.4 Injection. The first step in the analysis is the injection of the sample into the gas chromatograph. To eliminate difficulties arising from blowback or distillation within the syringe needle, one should employ the solvent flush injection technique. The 10-microliter syringe is first flushed with solvent several times to wet the barrel and plunger. Three microliters of solvent are drawn into the syringe to increase the accuracy and reproducibility of the injected sample volume. The needle is removed from the solvent, and the plunger is pulled back about 0.2 microliter to separate the solvent flush from the sample with a pocket of air to be used as a marker. The needle is then immersed in the sample, and a 5-microliter aliquot is withdrawn, taking into consideration the volume of the needle, since the sample in the needle will be completely injected. After the needle is removed from the sample and prior to injection, the plunger is pulled back 1.2 microliters to minimize evaporation of the sample from the tip of the needle. Observe that the sample occupies 4.9–5.0 microliters in the barrel of the syringe. Duplicate injections of each sample and standard should be made. No more than a 3 percent difference in area is to be expected. An automatic sample injector can be used if it is shown to give reproducibility at least as good as the solvent flush method.

8.4.5 Measurement of area. The area of the sample peak is measured by an electronic integrator or some other suitable form of area measurement, and preliminary results are read from a standard curve prepared as discussed below.

8.5 Determination of desorption efficiency.

8.5.1 Importance of determination. The desorption efficiency of a particular compound can vary from one laboratory to another and also from one batch of charcoal to another. Thus, it is necessary to determine at least once the percentage of the specific compound that is removed in the desorption process, provided the same batch of charcoal is used.

8.5.2 Procedure for determining desorption efficiency. Activated charcoal equivalent to the amount in the first section of the sampling tube (100 mg) is measured into a 2.5 in, 4-mm I.D. glass tube, flame sealed at one end. This charcoal must be from the same batch as that used in obtaining the samples and can be obtained from unused charcoal tubes. The open end is capped with Parafilm. A known amount of hexane solution of acrylonitrile containing 0.239 g/ml is injected directly into the activated charcoal with a microliter syringe, and tube is capped with more Parafilm. When using an automatic sample injector, the sample injector vials, capped with Teflon-faced septa, may be used in place of the glass tube.

The amount injected is equivalent to that present in a 20-liter air sample at the selected level.

Six tubes at each of three levels (0.5X, 1X, and 2X of the standard) are prepared in this manner and allowed to stand for at least overnight to assure complete adsorption of the analyte onto the charcoal. These tubes are referred to as the sample. A parallel blank tube should be treated in the same manner except that no sample is added to it. The sample and blank tubes are desorbed and analyzed in exactly the same manner as the sampling tube described in [section 8.4](#).

Two or three standards are prepared by injecting the same volume of compound into 1.0 ml of methanol with the same syringe used in the preparation of the samples. These are analyzed with the samples.

The desorption efficiency (D.E.) equals the average weight in mg recovered from the tube divided by the weight in mg added to the tube, or

$$\text{D.E.} = \frac{\text{Average weight recovered (mg)}}{\text{weight added (mg)}}$$

The desorption efficiency is dependent on the amount of analyte collected on the charcoal. Plot the desorption efficiency versus weight of analyte found. This curve is used in [section 10.4](#) to correct for adsorption losses.

9. Calibration and standards.

It is convenient to express concentration of standards in terms of mg/1.0 ml methanol, because samples are desorbed in this amount of methanol. The density of the analyte is used to convert mg into microliters for easy measurement with a microliter syringe. A series of standards, varying in concentration over the range of interest, is prepared and analyzed under the same GC conditions and during the same time period as the unknown samples. Curves are established by plotting concentration in mg/1.0 ml versus peak area.

Note:

Since no internal standard is used in the method, standard solutions must be analyzed at the same time that the sample analysis is done. This will minimize the effect of known day-to-day variations and variations during the same day of the FID response.

10. Calculations.

10.1 Read the weight, in mg, corresponding to each peak area from the standard curve. No volume corrections are needed, because the standard curve is based on mg/1.0 ml methanol and the volume of sample injected is identical to the volume of the standards injected.

10.2 Corrections for the blank must be made for each sample.

$$\text{mg} = \text{mg sample} - \text{mg blank}$$

Where:

mg sample = mg found in front section of sample tube.

mg sample = mg found in front section of blank tube.

A similar procedure is followed for the backup sections.

10.3 Add the weights found in the front and backup sections to get the total weight in the sample.

10.4 Read the desorption efficiency from the curve (see sec. 8.5.2) for the amount found in the front section. Divide the total weight by this desorption efficiency to obtain the corrected mg/sample.

$$\text{Corrected mg/sample} = \frac{\text{Total weight}}{\text{D.E.}}$$

10.5 The concentration of the analyte in the air sampled can be expressed in mg/cu m.

$$\text{mg/cu m} = \text{Corrected mg (section 10.4)} \times \frac{1,000 \text{ (liter/cu m)}}{\text{air volume sampled (liter)}}$$

10.6 Another method of expressing concentration is ppm.

$$\text{ppm} = \text{m mg/cu} \times 24.45/\text{M.W.} \times 760/\text{P} \times \text{T.} + 273/298$$

Where:

P = Pressure (mm Hg) of air sampled.

T = Temperature (°C) of air sampled.

24.45 = Molar volume (liter/mole) at 25 °C and 760 mm Hg.

M.W. = Molecular weight (g/mole) of analyte.

760 = Standard pressure (mm Hg).

298 = Standard temperature (°K).

11. References.

11.1 White, L. D. et al., "A Convenient Optimized Method for the Analysis of Selected Solvent Vapors in the Industrial Atmosphere," Amer. Ind. Hyg. Assoc. J., 31:225 (1970).

11.2 Documentation of NIOSH Validation Tests, NIOSH Contract No. CDC-99-74-45.

11.3 Final Report, NIOSH Contract HSM-99-71-31, "Personal Sampler Pump for Charcoal Tubes," September 15, 1972.

NIOSH Modification of NIOSH Method S-156

The NIOSH recommended method for low levels for acrylonitrile is a modification of method S-156. It differs in the following respects:

(1) Samples are desorbed using 1 ml of 1 percent acetone in CS₂ rather than methanol.

(2) The analytical column and conditions are:

Column: 20 percent SP-1000 on 80/100 Supelcoport 10 feet × 1/8 inch S.S.

Conditions:

Injector temperature: 200 °C.

Detector temperature: 100 °C.

Column temperature: 85 °C.

Helium flow: 25 ml/min.

Air flow: 450 ml/min.

Hydrogen flow: 55 ml/min.

(3) A 2 µl injection of the desorbed analyte is used.

(4) A sampling rate of 100 ml/min is recommended.

OSHA Laboratory Modification of NIOSH Method S-156

Analyte: Acrylonitrile.

Matrix: Air.

Procedure: Adsorption on charcoal, desorption with methanol, GC.

1. Principle of the Method (Reference 1).

1.1 A known volume of air is drawn through a charcoal tube to trap the organic vapors present.

1.2 The charcoal in the tube is transferred to a small, stoppered sample vial, and the analyte is desorbed with methanol.

- 1.3 An aliquot of the desorbed sample is injected into a gas chromatograph.
- 1.4 The area of the resulting peak is determined and compared with areas obtained for standards.
2. Advantages and disadvantages of the method.
 - 2.1 The sampling device is small, portable, and involves no liquids. Interferences are minimal, and most of those which do occur can be eliminated by altering chromatographic conditions. The tubes are analyzed by means of a quick, instrumental method.
 - 2.2 This method may not be adequate for the simultaneous analysis of two or more substances.
 - 2.3 The amount of sample which can be taken is limited by the number of milligrams that the tube will hold before overloading. When the sample value obtained for the backup section of the charcoal tube exceeds 25 percent of that found on the front section, the possibility of sample loss exists.
 - 2.4 The precision of the method is limited by the reproducibility of the pressure drop across the tubes. This drop will affect the flow rate and cause the volume to be imprecise, because the pump is usually calibrated for one tube only.
3. Apparatus.
 - 3.1 A calibrated personal sampling pump whose flow can be determined within ± 5 percent at the recommended flow rate.
 - 3.2 Charcoal tubes: Glass tube with both ends flame sealed, 7 cm long with a 6-mm O.D. and a 4-mm I.D., containing 2 sections of 20/40 mesh activated charcoal separated by a 2-mm portion of urethane foam. The activated charcoal is prepared from coconut shells and is fired at 600 °C prior to packing. The adsorbing section contains 100 mg of charcoal, the back-up section 50 mg. A 3-mm portion of urethane foam is placed between the outlet end of the tube and the back-up section. A plug of silicated glass wool is placed in front of the adsorbing section. The pressure drop across the tube must be less than one inch of mercury at a flow rate of 1 liter per minute.
 - 3.3 Gas chromatograph equipped with a nitrogen phosphorus detector.
 - 3.4 Column (10-ft \times 1/8"-in stainless steel) packed with 100/120 Supelcoport coated with 10 percent SP 1000.
 - 3.5 An electronic integrator or some other suitable method for measuring peak area.
 - 3.6 Two-milliliter sample vials with Teflon-lined caps
 - 3.7 Microliter syringes: 10-microliter, and other convenient sizes for making standards.
 - 3.8 Pipets: 1.0-ml delivery pipets.
 - 3.9 Volumetric flasks: convenient sizes for making standard solutions.
4. Reagents.
 - 4.1 Chromatographic quality methanol.

4.2 Acrylonitrile, reagent grade.

4.3 Filtered compressed air.

4.4 Purified hydrogen.

4.5 Purified helium.

5. Procedure.

5.1 Cleaning of equipment. All glassware used for the laboratory analysis should be properly cleaned and free of organics which could interfere in the analysis.

5.2 Calibration of personal pumps. Each pump must be calibrated with a representative charcoal tube in the line.

5.3 Collection and shipping of samples.

5.3.1 Immediately before sampling, break the ends of the tube to provide an opening at least one-half the internal diameter of the tube (2 mm).

5.3.2 The smaller section of the charcoal is used as the backup and should be placed nearest the sampling pump.

5.3.3 The charcoal should be placed in a vertical position during sampling to minimize channeling through the charcoal.

5.3.4 Air being sampled should not be passed through any hose or tubing before entering the charcoal tube.

5.3.5 A sample size of 20 liters is recommended. Sample at a flow rate of approximately 0.2 liters per minute. The flow rate should be known with an accuracy of at least ± 5 percent.

5.3.6 The temperature and pressure of the atmosphere being sampled should be recorded.

5.3.7 The charcoal tubes should be capped with the supplied plastic caps immediately after sampling. Rubber caps should not be used.

5.3.8 Submit at least one blank tube (a charcoal tube subjected to the same handling procedures, without having any air drawn through it) with each set of samples.

5.3.9. Take necessary shipping and packing precautions to minimize breakage of samples.

5.4 Analysis of samples.

5.4.1 Preparation of samples. In preparation for analysis, each charcoal tube is scored with a file in front of the first section of charcoal and broken open. The glass wool is removed and discarded. The charcoal in the first (larger) section is transferred to a 2-ml vial. The separating section of foam is removed and discarded; the section is transferred to another capped vial. These two sections are analyzed separately.

5.4.2 Desorption of samples. Prior to analysis, 1.0 ml of methanol is pipetted into each sample container. Desorption should be done for 30 minutes in an ultrasonic bath. The sample vials are recapped as soon as the solvent is added.

5.4.3 GC conditions. The typical operating conditions for the gas chromatograph are:

1. 30 ml/min (60 psig) helium carrier gas flow.
2. 3.0 ml/min (30 psig) hydrogen gas flow to detector.
3. 50 ml/min (60 psig) air flow to detector.
4. 200 °C injector temperature.
5. 200 °C detector temperature.
6. 100 °C column temperature.

5.4.4 Injection. Solvent flush technique or equivalent.

5.4.5 Measurement of area. The area of the sample peak is measured by an electronic integrator or some other suitable form of area measurement, and preliminary results are read from a standard curve prepared as discussed below.

5.5 Determination of desorption efficiency.

5.5.1 Importance of determination. The desorption efficiency of a particular compound can vary from one laboratory to another and also from one batch of charcoal to another. Thus, it is necessary to determine, at least once, the percentage of the specific compound that is removed in the desorption process, provided the same batch of charcoal is used.

5.5.2 Procedure for determining desorption efficiency. The reference portion of the charcoal tube is removed. To the remaining portion, amounts representing 0.5X, 1X, and 2X (X represents TLV) based on a 20 l air sample are injected onto several tubes at each level. Dilutions of acrylonitrile with methanol are made to allow injection of measurable quantities. These tubes are then allowed to equilibrate at least overnight. Following equilibration they are analyzed following the same procedure as the samples. A curve of the desorption efficiency amt recovered/amt added is plotted versus amount of analyte found. This curve is used to correct for adsorption losses.

6. Calibration and standards.

A series of standards, varying in concentration over the range of interest, is prepared and analyzed under the same GC conditions and during the same time period as the unknown samples. Curves are prepared by plotting concentration versus peak area.

Note:

Since no internal standard is used in the method, standard solutions must be analyzed at the same time that the sample analysis is done. This will minimize the effect of known day-to-day variations and variations during the same day of the NPD response. Multiple injections are necessary.

7. Calculations.

Read the weight, corresponding to each peak area from the standard curve, correct for the blank, correct for the desorption efficiency, and make necessary air volume corrections.

8. Reference. NIOSH Method S-156.

[[43 FR 45809](#), Oct. 3, 1978, as amended at [45 FR 35283](#), May 23, 1980; [54 FR 24334](#), June 7, 1989; [58 FR 35310](#), June 30, 1993; [61 FR 5508](#), Feb. 13, 1996; [63 FR 1291](#), Jan. 8, 1998; [63 FR 20099](#), Apr. 23, 1998; [70 FR 1142](#), Jan. 5, 2005; [71 FR 16672](#), [16673](#), Apr. 3, 2006; [71 FR 50190](#), Aug. 24, 2006; [73 FR 75586](#), Dec. 12, 2008; [76 FR 33609](#), June 8, 2011; [77 FR 17783](#), Mar. 26, 2012; [84 FR 21518](#), May 14, 2019]