

Notes de l'enseignant

A. Compatibilité chimique

Une incompatibilité existe quand des réactions chimiques indésirables et imprévues surviennent entre deux ou plusieurs produits chimiques ou matières. Quand des réactions dues à l'incompatibilité se produisent, elles peuvent engendrer des risques comme ceux énumérés ci-dessous :

- chaleur ou pression;
- incendie ou explosion;
- réactions violentes;
- poussières, brouillards, fumées ou gaz toxiques;
- vapeurs ou gaz inflammables.

Incompatibilité chimique

- Une incompatibilité se produit quand des réactions chimiques indésirables et imprévues surviennent entre deux ou plusieurs produits chimiques ou matières.
- L'incompatibilité peut provoquer :
 - de la chaleur ou de la pression;
 - un incendie ou une explosion;
 - des réactions violentes;
 - des poussières, des brouillards, des fumées ou des gaz toxiques;
 - des vapeurs ou des gaz inflammables.

Risques chimiques - Diapositive - 30

DIAPOSITIVE 30

En ce qui concerne la compatibilité, les produits chimiques peuvent habituellement être groupés en cinq catégories principales : inflammables/combustibles, acides, bases, oxydants et réactifs. Les produits de ces groupes sont incompatibles et doivent être entreposés séparément.

Se reporter à la Documentation 3 – Compatibilité chimique.

A +	B =	C
Acides ou bases (matières corrosives)	Métaux réactifs tels que : <ul style="list-style-type: none"> • aluminium • beryllium • calcium • lithium • potassium • magnésium • sodium • poudre de zinc 	Feu
Solvants ou matériel biologique réactifs tels que : <ul style="list-style-type: none"> • alcools • aldéhydes • hydrocarbures nités 	Acides Bases Métaux réactifs	Explosion
Liquides inflammables	Acides Bases Matières oxydantes Produits toxiques	Feu, explosion ou réaction violente
Gaz comprimés inflammables	Matières oxydantes	Feu, explosion ou réaction violente
Cyanures et mélanges acidiés	Acides	Feu
Matières oxydantes telles que : <ul style="list-style-type: none"> • chlorates • chlorure • chlorures • acide chromique • hypochlorites • nitrates • perchlorates • permanganates • peroxydes 	Liquides inflammables Solides inflammables Débris inflammables ou combustibles	Explosion

Recommandations générales en matière de risques chimiques

- Connaître les risques liés aux matières avec lesquelles vous travaillez.
- Entreposer les produits chimiques correctement, conformément aux recommandations du fabricant.
- N'utiliser et n'entreposer que la quantité minimale nécessaire.
- Respecter les procédures de travail sécuritaires de manipulation et d'usage appropriées.
- Utiliser tous les dispositifs de contrôle en place pour limiter l'exposition.
- Veiller au bon entretien du lieu de travail et des appareils ainsi qu'à maintenir une bonne hygiène personnelle.

Repos chimiques - Diapositive - 31

DIAPOSITIVE 31

B. Contrôle des risques chimiques – Recommandations générales

- Obtenir et lire les fiches signalétiques de toutes les matières avec lesquelles vous travaillez.
- Savoir quelles matières sont dangereuses.
- Être au courant de **tous** les risques (incendie/explosion, effets sur la santé, réactivité chimique) des matières avec lesquelles vous travaillez.
- Conserver les produits chimiques dans des contenants convenables, bien étiquetés, à l'abri de matières incompatibles et dans des endroits secs et frais.
- Conserver la plus petite quantité possible de produits chimiques (pas plus que pour les besoins d'une journée) dans votre zone de travail.
- Entreposer, manipuler et utiliser les produits chimiques dans des zones bien ventilées et loin de sources potentielles d'inflammation.
- Manipuler les contenants avec soin afin d'éviter de les endommager.
- Distribuer les produits chimiques soigneusement, en utilisant des appareils et des contenants compatibles.
- Maintenir les contenants fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- Ne pas remettre de produits chimiques contaminés ou non utilisés dans le contenant d'origine.
- Manipuler et éliminer les déchets chimiques en toute sécurité.
- Veiller au bon entretien des locaux, des appareils et à maintenir une bonne hygiène personnelle.
- Porter l'équipement de protection personnelle approprié pour chacun des travaux exécutés.
- Savoir quoi faire en cas d'urgence, par exemple en cas d'incendie, de déversement ou de blessure impliquant les matières avec lesquelles vous travaillez.
- Suivre les règles de santé et de sécurité qui s'appliquent à votre travail.

C. Équipement de protection personnelle en matière de risques chimiques

Si les risques chimiques ne peuvent pas être suffisamment contrôlés par des mesures techniques ou des mesures administratives (ou une combinaison des deux), les travailleurs doivent porter un équipement de protection personnelle afin d'être protégés des risques d'une exposition.

Il est essentiel de bien choisir l'ÉPP qui convient à chaque tâche. On doit tenir compte des risques précis présentés par les produits chimiques avec lesquels on travaille. Les fiches signalétiques fournissent une information d'ordre général, mais le choix d'un ÉPP adapté à une tâche précise doit préférablement se faire avec l'aide de quelqu'un ayant les compétences

nécessaires pour évaluer les risques associés au travail et pour choisir l'équipement de protection personnelle approprié.

Éviter tout contact avec la peau

Quand vous utilisez des matières dangereuses et qu'elles entrent en contact avec la peau, il faut porter des gants, un tablier, des bottes, un masque ou un autre vêtement de protection approprié. Les travailleurs doivent toujours essayer d'éviter que des produits chimiques entrent en contact avec leur peau quand ils s'en servent. Certaines substances n'endommagent pas directement la peau, mais peuvent être absorbées dans l'organisme par contact. Choisir des vêtements faits de matériaux imperméables et qui ne seront pas endommagés par le produit chimique. La fiche signalétique devrait indiquer les matières appropriées. Si cette information n'apparaît pas sur la fiche, communiquez avec le fournisseur du produit chimique pour obtenir des renseignements précis.

Protéger les yeux et le visage

Toujours porter une protection oculaire lorsque vous travaillez avec des produits chimiques. Les lunettes de sécurité ordinaires ne suffisent pas; utilisez plutôt des lunettes protectrices contre les agents chimiques. Dans certains cas, les travailleurs doivent aussi porter un écran facial pour protéger leur visage des éclaboussures.

Éviter de respirer les poussières, vapeurs ou brouillards

Si un appareil respiratoire doit être utilisé pour vous protéger contre des contaminants présents dans l'air, un code de pratique doit être disponible et vous devez le respecter. Les appareils respiratoires doivent être sélectionnés en fonction du risque et être bien adaptés à la personne qui les porte.

Sachez comment vous servir des ÉPP dont vous pourriez avoir besoin en cas d'urgence autant que pour les activités normales.

D. Options de contrôle

Gaz comprimés

Remplacement

Il n'est pas toujours facile ou même possible de trouver un substitut moins dangereux à un gaz comprimé utilisé pour un travail précis. Demandez au fournisseur du produit chimique de vous indiquer si des substituts plus sûrs sont disponibles. Par exemple, dans certains cas, le méthylacétylène-propadiène (mélange de MAPP) gazeux, le propylène, le propane ou des mélanges de gaz de pétrole liquéfiés peuvent remplacer l'acétylène comme gaz combustible utilisé pour la coupe, le soudage et le brasage. Ces gaz sont



DIAPOSITIVE 32

plus stables et peuvent être entreposés dans des bouteilles normales. Leur limite d'inflammabilité est beaucoup plus étroite que celle de l'acétylène (la limite du MAPP se situe entre 3,4 et 10,8 %, alors que celle de l'acétylène est de 2,5 à 82 %); ils présentent donc un moins grand risque d'incendie. Vous devez obtenir les fiches signalétiques de tous les substituts possibles et vous renseigner sur tous les dangers, que ce soit les risques pour la santé, le feu, la corrosion ou la réactivité chimique liés à ces matières avant de procéder à un changement.

Ventilation

Les systèmes de ventilation bien conçus et bien entretenus évacuent les gaz du lieu de travail et réduisent les risques qu'ils représentent. La quantité et le type de ventilation nécessaires dépendent de certaines conditions, comme le genre de travail, le type et la quantité de matières utilisées ainsi que la superficie et l'aménagement de la zone de travail.

Il est recommandé d'évaluer de façon précise la manière dont les gaz comprimés sont entreposés, manipulés, utilisés et éliminés à votre lieu de travail. Un tel examen permet de déterminer si les dispositifs de ventilation en place et les autres mesures de contrôle du risque sont adéquats. Dans certains lieux de travail, il est nécessaire d'installer un système complet de hottes et de conduits pour fournir une ventilation suffisante. Ailleurs, un simple ventilateur d'extraction bien situé suffira. Les installations de stockage destinées aux matières particulièrement dangereuses, comme le chlore, peuvent nécessiter un système de ventilation supplémentaire d'urgence ou une surveillance permanente avec des systèmes d'alarme appropriés. D'autres lieux de travail où de petites quantités de gaz inertes sont utilisées peuvent ne nécessiter aucun système spécial de ventilation.

Assurez-vous que les systèmes de ventilation sont conçus et construits de façon à ne pas créer un risque non voulu. Assurez-vous également que les hottes, conduits, épurateurs d'air et ventilateurs sont faits de matériaux compatibles avec le gaz utilisé. Certains systèmes peuvent exiger des appareils antidéflagrants (à l'épreuve des explosions ou anti-étincelles) et résistants à la corrosion. Des systèmes de ventilation indépendants peuvent être nécessaires pour certains gaz comprimés afin d'empêcher qu'ils entrent en contact avec des systèmes qui évacuent des substances incompatibles.

Modifications

Des changements ou modifications de processus peuvent parfois réduire les risques. Par exemple, on peut utiliser plusieurs bouteilles d'un même gaz dans différents secteurs d'un lieu de travail. L'installation de canalisations fixes, reliées à un distributeur de gaz central situé dans une zone sûre, peut souvent réduire les risques. Cela peut aussi réduire le nombre d'appareils portatifs

alimentés par des tuyaux flexibles. De plus, commander des bouteilles munies de dispositifs de limitation de débit peut réduire le risque qu'une canalisation de gaz subisse une défaillance imprévue.

Manipulation des bouteilles de gaz comprimé

Inspectez toutes les bouteilles livrées avant leur entreposage, de manière à garantir qu'elles ne sont pas endommagées et qu'elles sont correctement étiquetées. N'acceptez jamais les bouteilles défectueuses. Assurez-vous qu'elles ne dégagent pas d'odeurs ni de fumées et qu'elles n'émettent pas de sifflement. Vérifiez que la dernière date de mise à l'essai de la bouteille respecte les limites imposées (en général, moins de cinq ans). Assurez-vous aussi que les étiquettes des bouteilles sont intactes et qu'elles correspondent aux autres marques apposées sur la bouteille. Ne vous fiez pas à la couleur de la bouteille pour identifier le gaz. Certains fournisseurs pourraient utiliser des bouteilles de différentes couleurs pour un même gaz. De plus, une lumière artificielle peut changer la perception des couleurs et certaines personnes sont incapables de les distinguer.

Désignez le gaz comprimé par le nom inscrit sur l'étiquette du fournisseur afin de réduire le risque de confusion, favoriser la reconnaissance des risques et des précautions à prendre avec la substance et éviter l'utilisation accidentelle du mauvais gaz. Par exemple, si de l'oxygène est appelé « air », quelqu'un pourrait se servir d'oxygène pour actionner un outil pneumatique, et de graves conséquences pourraient s'ensuivre. Laissez le chapeau de valve fermement en place tant que la bouteille n'est pas utilisée. Inspectez le robinet de la bouteille en regardant au travers des orifices du chapeau de valve. N'acceptez pas une bouteille dont les robinets et autres composants sont corrodés ou endommagés de quelque façon que ce soit.

Assurez-vous toujours que le chapeau de valve ou un autre dispositif de protection du robinet est en place pour transporter les bouteilles. Le fait de tirer les bouteilles par leur chapeau de valve, de les faire rouler sur le côté ou de les traîner ou glisser peut les endommager. On peut faire rouler les bouteilles sur leur bord inférieur pour franchir de courtes distances. Il ne faut jamais soulever une bouteille avec un aimant, une chaîne ou un câble.

Transportez les bouteilles sur des chariots spéciaux ou d'autres dispositifs conçus à cet effet. Tous ces outils doivent être munis d'un dispositif de retenue des bouteilles afin de les empêcher de tomber.

Entreposez les bouteilles de gaz comprimé séparément, loin des aires de transformation et de manutention ainsi que des matières incompatibles. L'entreposage isolé peut minimiser le risque de blessures et de dommages en cas de feu, de déversement ou de fuite. Plusieurs gaz comprimés peuvent



DIAPOSITIVE 33

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

réagir dangereusement s'ils entrent en contact avec des matières incompatibles; il faut donc les entreposer loin les uns des autres. Vérifiez les sections de la fiche signalétique qui traitent de la réactivité et des contraintes de stockage pour obtenir les détails sur les matières incompatibles avec un gaz comprimé en particulier. Le *Alberta Fire Code* (Code de prévention des incendies de l'Alberta) traite des exigences en matière d'isolation pour les différents gaz entreposés.

Si des bouteilles de gaz comprimé sont entreposées à l'extérieur, choisir un endroit bien aéré et clôturé de manière sécuritaire. Stockez les bouteilles dans un emplacement surélevé en béton ou sur un support fait d'un matériau non combustible. Protégez les bouteilles des intempéries et ne pas les placer directement sur un sol humide pour éviter la corrosion.

Les parois, sols et installations des aires d'entreposage intérieures doivent être construits de matières compatibles. Par exemple, utilisez des matériaux de construction non combustibles pour l'entreposage de gaz oxydants et des matériaux qui résistent à la corrosion pour l'entreposage de gaz corrosifs. Assurez-vous que les sols sont nivelés et protégez les bouteilles de l'humidité.

Peu importe l'endroit où les bouteilles sont utilisées, manipulées ou entreposées, il faut toujours les enchaîner ou les attacher de manière sécuritaire à un mur, à un support ou à toute autre structure solide, en position verticale. Il est préférable de fixer chaque bouteille individuellement. L'empilage de groupes de bouteilles assure une certaine protection, mais un mauvais rangement risque d'entraîner la chute des bouteilles.

Entreposez les bouteilles de gaz comprimé dans des aires :

- bien ventilées et sèches;
- résistantes au feu et équipées d'appareils de lutte contre les incendies convenables;
- loin de circuits électriques et de sources d'allumage, telles que des étincelles, des flammes ou des surfaces chaudes;
- accessibles en tout temps, mais loin des ascenseurs, des cages d'escaliers ou des zones de passage principales, où les bouteilles pourraient constituer des obstacles dangereux;
- portant les panneaux de mise en garde appropriés;
- sèches, fraîches, à l'abri de la lumière directe du soleil.

Entreposez toujours les bouteilles pleines et les bouteilles vides séparément.

Utilisation des gaz comprimés

Attachez toujours solidement les bouteilles à un dispositif de transport convenable pour les déplacer. Enchaînez ou fixez la bouteille en place à

l'endroit désiré. N'enlevez pas le chapeau de valve avant d'avoir fixé la bouteille de manière sécuritaire, puis vérifiez le robinet et les accessoires de la bouteille. Enlevez toute saleté ou rouille. Les grosses particules, la saleté, l'huile ou l'eau sale peuvent provoquer des fuites si elles s'infiltrent dans le robinet ou le raccord de la bouteille. En général, il ne faut pas lubrifier le filetage du robinet des bouteilles, des raccords et des manodétendeurs ni appliquer de pâte ou de ruban sur les joints. N'utilisez que les lubrifiants et les joints recommandés par le fournisseur du gaz. Le robinet des bouteilles entreposées dans des aires froides peut geler. N'utilisez que de l'eau chaude pour le dégeler ou apportez la bouteille dans un endroit chauffé et laissez-la revenir à la température ambiante.

N'ouvrez jamais un robinet endommagé. Communiquez avec votre fournisseur pour obtenir des conseils.

Il existe quatre types standards de robinets à bouteilles afin de prévenir le montage d'un équipement inapproprié sur une bouteille de gaz incompatible. N'utilisez que l'équipement approprié pour prélever un gaz particulier de sa bouteille. N'utilisez jamais de raccords maison et ne forcez jamais les raccords entre le robinet de la bouteille et l'équipement de prélèvement du gaz.

Pour ouvrir les robinets, n'utilisez que les clés ou les volants recommandés. N'utilisez jamais de clés plus longues ou de clés modifiées pour augmenter leur bras de levier. Évitez même d'utiliser une clé recommandée qui serait trop usée. N'utilisez pas de clés à tuyau ou d'outils similaires avec les volants. Toutes ces manipulations pourraient endommager le siège ou la tige du robinet.

Ouvrez toujours lentement les robinets reliés à tout équipement de prélèvement du gaz. Une ouverture soudaine du robinet de la bouteille entraîne une compression rapide du gaz dans les canalisations sous haute pression qui conduisent aux sièges. Cette compression rapide peut entraîner une élévation de température suffisante pour brûler le manodétendeur et les sièges de robinet. De nombreux accidents qui mettent en cause des gaz oxydants sont la conséquence de manodétendeurs ou de sièges de robinet brûlés, en général à la suite de l'ouverture trop rapide du robinet de la bouteille.

N'utilisez pas une force excessive lorsque vous ouvrez le robinet d'une bouteille. Si possible, ne l'ouvrez que d'un trois quarts de tour. En cas d'incident, le robinet pourra alors être refermé plus rapidement. Lorsque le robinet est ouvert, laissez les clés sur la bouteille afin de pouvoir la fermer rapidement en cas d'urgence. Certains robinets, comme ceux des bouteilles à

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

oxygène, ont des sièges doubles. Ces robinets doivent être complètement ouverts sinon ils pourraient fuir.

N'utilisez pas une force excessive pour fermer le robinet d'une bouteille. Tournez simplement juste assez pour arrêter complètement le flux de gaz. Ne fermez jamais le robinet en forçant.

Fermez le robinet des bouteilles lorsque le gaz n'est pas utilisé. N'arrêtez pas le flux de gaz qui sort d'une bouteille uniquement avec le manodétendeur. Le siège du détendeur peut commencer à fuir et provoquer une augmentation de la pression dans l'équipement auquel il est fixé. Si le robinet de la bouteille est laissé ouvert, des matières étrangères peuvent pénétrer dans la bouteille si sa pression interne devient inférieure à celle dans l'équipement qui y est attaché. Fermez d'abord le robinet de la bouteille, puis le manodétendeur.

Quand vous vous servez de gaz comprimés :

- Utilisez la taille de bouteille la plus petite possible appropriée à un travail particulier.
- Ne conservez pas les bouteilles plus longtemps que le fournisseur ne le recommande. Les bouteilles de gaz comprimés sont avant tout des contenants d'expédition. Elles sont construites de manière à être aussi légères que possible tout en restant sécuritaires et durables.
- Ne laissez pas tomber les bouteilles et évitez qu'elles s'entrechoquent. Une manipulation brutale, y compris l'utilisation de bouteilles comme marteaux ou comme rouleaux pour déplacer de l'équipement, peut sérieusement les endommager.
- Ne mettez pas la bouteille en contact avec un arc électrique. Les brûlures causées par un arc rendent le métal cassant et affaiblissent la bouteille.
- Ne modifiez jamais une bouteille d'aucune façon. Ne les repeignez pas, ne changez pas leurs marques ni leur code d'identification et ne touchez pas au filetage du robinet ni aux dispositifs de sécurité.
- Ne remplissez pas les bouteilles de gaz comprimé. En plus d'être des manipulations illégales, le remplissage des bouteilles ou la modification de leur contenu peuvent être dangereux pour des non-spécialistes. En effet, ces manipulations pourraient entraîner une explosion, une contamination ou une corrosion de la bouteille.

Équipement utilisé avec les gaz comprimés

Tout l'équipement utilisé avec les gaz comprimés doit être propre, conçu et entretenu de manière appropriée et fait de matériaux compatibles avec le gaz utilisé. Par exemple, l'acétylène forme des composés explosifs au contact du cuivre, de l'argent, du mercure ou de leurs alliages, y compris le bronze et le laiton renfermant plus de 65 % de cuivre. L'ammoniac attaque le laiton et

peut réagir avec le mercure pour former un composé explosif. N'utilisez pas de manomètres à mercure avec les systèmes à ammoniac.

En général, évitez de mettre sous pression des contenants en verre ordinaire. Utilisez de l'équipement en verre spécialement conçu à cet effet et des dispositifs de protection. Lorsque des bouteilles sont raccordées à une rampe ou à un collecteur, assurez-vous que le système est correctement conçu et installé par des spécialistes. Utilisez des antiretours pare-flammes efficaces avec les systèmes pour l'acétylène ou les autres gaz inflammables.

Suivez toujours les procédures adéquates pour assembler et désassembler l'équipement pour gaz comprimé. Assurez-vous que tous les raccords sont propres et sans fuite. Après l'installation de l'équipement et avant de commencer à l'utiliser, vérifiez s'il y a des fuites selon la méthode recommandée par le fournisseur. N'utilisez jamais de vieux colliers ni de fils torsadés pour brancher les tuyaux. Un tuyau sous pression qui se libère et s'agite dans tous les sens peut causer de graves blessures. Le mauvais raccordement de tuyaux est une source fréquente d'accidents et de blessures.

Manipulation des bouteilles vides

- **Gaz non liquéfiés et dissous**

La quantité de matière qui reste dans une bouteille de gaz non liquéfié ou dissous (acétylène) est directement proportionnelle à la pression du gaz lue sur le manomètre. Au fur et à mesure que le gaz est utilisé, cette pression diminue. Lorsque le manomètre indique zéro, la bouteille n'est pas vraiment vide. Elle contient toujours du gaz à la pression atmosphérique.

- **Gaz liquéfiés**

La pression dans une bouteille de gaz liquéfié reste constante à une température donnée tant que la bouteille contient du liquide. La pesée est la seule façon de savoir combien il reste de gaz dans une bouteille de gaz liquéfié. La tare (poids à vide) de la bouteille est gravée sur son col ou son robinet. Notez le poids net du contenu de la bouteille sur la carte qui y est attachée. Comme pour les gaz non liquéfiés et les gaz dissous, ne videz jamais complètement la bouteille. Laissez une petite quantité de gaz dans la bouteille afin d'y maintenir une pression légèrement positive.

D'une manière générale :

- Le maintien d'une pression positive dans une bouteille à gaz comprimé « vide » aide à prévenir le reflux. Ce reflux aspire les contaminants ou l'air humide provenant d'un système à plus haute pression ou de l'atmosphère.
- Fermez le robinet de toutes les bouteilles « vides ». Cette pratique permet de maintenir une pression positive à l'intérieur.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

- Lorsqu'une bouteille de gaz comprimé est « vide », manipulez-la comme si elle était encore pleine, puisqu'elle contient encore du gaz.
- Fermez le robinet de la bouteille avant de démonter le manodétendeur. Apposez une marque ou une étiquette sur la bouteille indiquant « vide ».
- Mettez la bouteille dans l'aire d'entreposage, loin des bouteilles pleines ou entamées.
- Ne placez pas de matières incompatibles près de la bouteille.
- Avertissez votre fournisseur si la bouteille ou une partie de la bouteille est endommagée, contaminée ou a pu être exposée à des conditions dangereuses comme un incendie ou un arc électrique.
- Communiquez avec le fournisseur pour obtenir des conseils sur la manière d'éliminer les bouteilles non réutilisables.

Résumé des pratiques sécuritaires de travail avec les gaz comprimés

- Sachez reconnaître les matières avec lesquelles vous travaillez qui se présentent sous forme de gaz comprimés et, pour identifier le gaz, vérifiez l'étiquette et non pas la couleur de la bouteille.
- Entreposez, manipulez et utilisez les bouteilles de gaz comprimés uniquement lorsqu'elles sont fermement maintenues en place en position verticale. Ne roulez et ne tirez jamais les bouteilles; ne les laissez jamais tomber ni s'entrechoquer.
- Déplacez les bouteilles à l'aide de chariots à main ou d'autres dispositifs conçus pour leur transport.
- Laissez le chapeau de protection du robinet sur les bouteilles jusqu'à ce qu'elles soient bien attachées et prêtes à être utilisées.
- Prélevez les gaz comprimés de manière sécuritaire en utilisant des dispositifs, comme des manodétendeurs, approuvés pour le gaz en question.
- Ne serrez jamais les raccords en forçant et n'utilisez jamais d'adaptateurs maison.
- Assurez-vous que l'équipement utilisé est compatible avec la pression dans la bouteille et son contenu.
- Vérifiez avec soin tous les dispositifs de raccordement de la bouteille à l'équipement avant de vous en servir et de temps à autre en cours d'utilisation; assurez-vous qu'ils sont bien serrés, propres, en bonne condition et qu'il n'y a pas de fuite.
- À l'aide des outils appropriés, ouvrez soigneusement tous les robinets, lentement et en prenant soin de vérifier qu'ils ne sont pas dirigés vers vous ou une autre personne.
- Fermez tous les robinets lorsque vous n'utilisez pas les bouteilles.
- Ne jouez jamais avec les dispositifs de sécurité des bouteilles, des robinets et de l'équipement.
- Ne laissez pas de flamme ou d'arc électrique entrer en contact avec les bouteilles.

- Utilisez toujours les bouteilles dans des endroits frais et bien ventilés.
- Manipulez les bouteilles « vides » de manière sécuritaire. Laissez une pression légèrement positive dans les bouteilles, fermez leur robinet, démontez l'équipement correctement, replacez les chapeaux de protection du robinet des bouteilles, apposez l'inscription « vide » sur les bouteilles et entreposez-les ailleurs qu'avec les bouteilles pleines.

Matières inflammables et combustibles

Remplacement

Utilisez des produits chimiques moins inflammables ou non inflammables. Par exemple, plusieurs solvants utilisés pour les travaux de nettoyage ont des substituts non inflammables et les peintures au latex à base d'eau peuvent souvent être utilisées à la place de peintures à base d'huile.

Contrôle des sources d'allumage

Pour qu'un liquide inflammable ou combustible s'enflamme, il doit y avoir inflammation d'un mélange vapeur-air. Il existe de nombreuses sources possibles d'allumage :

- étincelles formées par les outils et l'équipement électriques;
- étincelles, arcs et surfaces métalliques chaudes produits lors d'opérations de soudage ou de découpage;
- usage du tabac;
- flammes nues de chalumeaux portatifs et d'appareils de chauffage, de chaudières, de veilleuses, de fours et de séchoirs;
- surfaces chaudes comme les chaudières, les fournaies, les tuyaux de vapeur, les lampes électriques, les plaques chauffantes, les fers, les conduits chauds et les cheminées, les bobines électriques et les coussinets chauds;
- braises et étincelles des incinérateurs, des cubilots de fonderie, des chambres de combustion et des fours;
- étincelles créées par le concassage et le broyage;
- étincelles formées par l'électricité statique produite par les bandes rotatives, les opérations de mélange ou le transfert incorrect de liquides inflammables ou de liquides combustibles chauds.

Il est possible d'éliminer de nombreuses sources d'allumage en :

- écartant les flammes nues;
- utilisant des appareils anti-étincelles, en laiton par exemple;
- évitant de fumer en présence de ces liquides;
- utilisant l'équipement antidéflagrant approuvé dans les aires dangereuses;
- effectuant une liaison électrique et une mise à la terre des appareils et des contenants.



DIAPOSITIVE 34

Ventilation

Des systèmes de ventilation bien conçus et bien entretenus éliminent les vapeurs inflammables du lieu de travail et réduisent le risque d'incendie et les problèmes de santé. L'importance et le type de ventilation nécessaires pour minimiser les dangers liés aux vapeurs de liquides inflammables et combustibles dépendent :

- du type de travail;
- de la sorte et de la quantité de matières utilisées;
- des dimensions et de la disposition du lieu de travail.

Une évaluation des méthodes précises d'entreposage, de manipulation, d'utilisation et d'élimination des liquides inflammables et combustibles dans un lieu de travail est la meilleure façon de savoir si les méthodes de ventilation existantes et les autres méthodes de protection sont adéquates.

Dans certains lieux de travail, il est nécessaire d'installer un système complet de hottes et de conduits pour fournir une ventilation suffisante. S'il y a risque de condensation des vapeurs inflammables, les joints des conduits devraient être soudés. Dans d'autres lieux de travail, un seul ventilateur d'extraction bien situé suffira. Utilisez des pales de ventilateur et des enveloppes (boîtier) en matériaux non ferreux et de l'équipement électrique antidéflagrant dans les systèmes de ventilation. Le nettoyage régulier des conduits, des filtres et des plénums permet de diminuer la gravité des feux et de réduire la probabilité de combustion spontanée en présence de matière autochauffante. L'équipement de ventilation utilisé pour évacuer les vapeurs de solvant doit répondre aux exigences des codes d'incendie.

Si la ventilation maintient la concentration de vapeur sous la limite d'exposition en milieu de travail, il y a généralement peu de risque de feu ou d'explosion. Les concentrations de vapeurs nocives pour les personnes sont, dans la plupart des cas, bien inférieures aux concentrations minimales d'inflammation dans l'air. Par exemple, la limite d'exposition en milieu de travail pour le toluène est de 50 ppm (50 parties de toluène par million de parties d'air), ce qui correspond à une concentration de 0,005 % de toluène dans l'air. Cette limite est beaucoup moins élevée que la limite inférieure d'inflammabilité (LII) pour le toluène, qui est de 12 000 ppm (1,2 %).

Entreposage des liquides inflammables et combustibles

En Alberta, les liquides inflammables et combustibles doivent être entreposés conformément au *Alberta Fire Code* (Code de prévention des incendies de la province d'Alberta). Le Code précise les types d'aires d'entreposage acceptés pour ces liquides, tels que les locaux d'entreposage et les armoires. Il précise également les caractéristiques de construction de ces aires d'entreposage ainsi



que la quantité de liquides inflammables et combustibles dans différents types de contenants que vous pouvez entreposer dans chaque aire.

D'une manière générale :

- Entreposer les contenants de liquides inflammables et combustibles séparément, à l'écart des aires de traitement et de production ainsi que des autres matières. Un entreposage séparé permet de réduire la propagation d'un feu aux autres matières entreposées. Il permet également de protéger les liquides inflammables et combustibles entreposés contre une exposition à un feu qui pourrait survenir dans d'autres aires et prévient tout contact accidentel avec des matières incompatibles.
- Maintenir les contenants fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- Garder en entrepôt la plus petite quantité de matière possible. Il est bon de ne garder que la provision d'une journée de liquides inflammables et combustibles dans l'aire de travail immédiate et de remettre la matière non utilisée dans l'aire d'entreposage ou dans l'armoire de rangement appropriée à la fin de la journée.
- Les aires d'entreposage doivent être :
 - bien aérées, afin de réduire les concentrations de vapeur;
 - exemptes de sources d'allumage;
 - un endroit frais et sec;
 - munies de l'équipement de protection contre les incendies et de nettoyage en cas de déversement appropriés;
 - à l'écart des ascenseurs, des sorties de l'édifice ou des couloirs principaux qui mènent aux sorties;
 - faciles d'accès pour les pompiers;
 - munies de panneaux de mise en garde appropriés, par exemple « Défense de fumer ».

Les fûts de liquides inflammables doivent être munis d'une soupape de sûreté (surpression/casse-vide). Cette soupape est normalement installée dès que l'on ouvre le fût pour un prélèvement. Si un fût entreposé est exposé à des sources de chaleur ou à d'importants changements de température, une soupape de sûreté peut être requise.

L'entreposage d'un fût plein à la lumière directe du soleil ou près d'autres sources de chaleur peut augmenter la quantité de vapeur dans le fût. Cela entraîne une augmentation de la pression qui pourrait, dans les cas extrêmes, provoquer une rupture du fût. Une accumulation de pression peut même provoquer la projection de vapeur au visage ou sur les vêtements de la personne qui ouvre le fût. Une soupape de sûreté prévient une telle accumulation.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Des soupapes casse-vide sont également utiles. Si un fût de liquide inflammable est soumis à un refroidissement soudain, un vide partiel peut se former à l'intérieur. Dans les cas extrêmes, les fûts pourraient se rompre et fuir. De plus, pour le prélèvement adéquat des liquides, l'espace laissé par le prélèvement de liquide dans le fût doit être remplacé par de l'air pour qu'aucun vide ne se forme. Les détaillants d'équipement de sûreté vendent différents types de soupapes de surpression et casse-vide, dont certaines sont de type combiné.

Prélèvement des liquides inflammables et combustibles

Il faut faire très attention lorsque l'on prélève des liquides inflammables et combustibles ou qu'on les transfère d'un contenant à un autre. Prélevez seulement d'un contenant à la fois. Finissez de prélever une matière avant de commencer à en prélever une autre. Assurez-vous que les contenants sont fermés après le prélèvement afin de limiter le dégagement de vapeurs dangereuses et d'éviter les déversements accidentels. Il est possible de se procurer des pompes de transfert et des robinets approuvés qui ne peuvent pas rester ouverts accidentellement. Vérifiez périodiquement ces dispositifs afin de vous assurer qu'ils fonctionnent correctement et qu'ils ne fuient pas.

Placez un plateau d'égouttage de sécurité approuvé sous chacun des robinets afin de recueillir tout produit qui s'écoule des robinets endommagés ou usés.

Ne prélevez jamais de liquides inflammables ou combustibles à proximité des sources d'allumage. Assurez-vous toujours que la liaison électrique et la mise à la terre sont en place avant de commencer à prélever des liquides dans des contenants métalliques.

Ne transférez jamais de liquides en augmentant, avec de l'air, la pression à l'intérieur des contenants utilisés pour le transport. La pression pourrait endommager les fûts ou barils ordinaires ou créer un milieu inflammable à l'intérieur des contenants.

Identifiez les aires de prélèvement avec les panneaux de mise en garde appropriés.

Utilisation des liquides inflammables et combustibles

Utilisez des contenants sécuritaires approuvés lorsque vous travaillez avec des liquides inflammables et combustibles. Des contenants « approuvés » sont des contenants qui ont été approuvés par des laboratoires d'essai acceptés par les organismes d'exécution du gouvernement. Ces laboratoires incluent les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC), l'Association canadienne de normalisation (CSA) et la Factory Mutual Research (FMR). Il existe de

nombreux types de contenants approuvés qu'il est possible de se procurer chez les détaillants d'équipement de sécurité.

Bidons de sécurité

Des bidons de sécurité portatifs pour le transport, l'entreposage et le prélèvement des liquides inflammables et combustibles sont fréquemment utilisés. Ils sont offerts dans différentes formes et leur capacité varie de 0,5 à 25 litres. Les bidons de sécurité approuvés sont faits de métal ou de plastique de très faible conductivité. Ils sont munis de couvercles à ressort qui s'ouvrent automatiquement lorsque la pression de vapeur s'accumule à l'intérieur, pour permettre aux vapeurs de s'échapper et prévenir la rupture ou l'explosion, en cas d'incendie. Les mécanismes du couvercle permettent également la fermeture automatique du couvercle lorsque vous avez terminé de remplir le bidon, d'y verser un liquide ou si vous l'échappez. Ce dispositif de sécurité pourrait créer un danger dans certaines conditions. Dans un espace chaud et fermé, tel que le coffre d'une voiture, les vapeurs qui s'échappent d'un bidon de sécurité peuvent être inflammables. Une étincelle pourrait alors causer une explosion. Pour le transport temporaire de petites quantités (normalement moins de 25 litres) de liquide inflammable, utilisez un contenant approuvé résistant à la pression et sans évent. Éliminez les sources d'allumage et assurez une bonne ventilation.

Autres contenants approuvés

D'autres types de contenants approuvés incluent :

- cuves de rinçage et de nettoyage pour faire tremper ou laver des pièces dans un liquide;
- bidons à piston pour humecter les chiffons de nettoyage;
- bidons d'établi utilisés pour faire tremper et rincer les petites pièces;
- distributeurs ou contenants de benzène utilisés pour distribuer de petites quantités de liquides directement sur un tissu ou une pièce;
- contenants pour l'élimination des liquides inflammables et combustibles, des chiffons imprégnés d'huile et des déchets.

Ces contenants sécuritaires approuvés possèdent également différentes sortes de dispositifs de sécurité, tels que des couvercles à fermeture automatique ou des pare-flammes. Certaines cuves de rinçage ou de trempage et certains contenants utilisés pour l'élimination des chiffons imprégnés d'huile et des déchets ne sont pas munis de couvercles à fermeture automatique; les couvercles sont alors maintenus ouverts grâce à des dispositifs fusibles. En cas de feu dans un contenant ouvert, le dispositif fusible fond, ce qui permet au couvercle de se fermer et d'étouffer le feu.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Dans certains cas, des liquides inflammables et combustibles peuvent être entreposés, manipulés et utilisés dans des contenants approuvés en plastique ou en verre non réutilisables (généralement ceux dans lesquels ils sont expédiés), dont la capacité ne dépasse pas un gallon américain ou 3,8 litres. Cette façon de faire est acceptable si la pureté requise (par exemple, qualité réactive ou supérieure) est atténuée par l'entreposage dans des contenants métalliques ou que le liquide cause une corrosion excessive des contenants métalliques.

Suivez les exigences du SIMDUT pour l'étiquetage approprié de tous les contenants utilisés pour des liquides inflammables et combustibles. Vous éviterez ainsi de mélanger accidentellement un produit chimique avec un autre et vous réduirez les chances de vous tromper de liquide. Indiquez clairement le nom du liquide et ses dangers sur le contenant, ainsi que les indications en matière de manipulation sécuritaire et la référence à la fiche signalétique. Gardez l'étiquette propre pour qu'elle soit toujours facilement lisible. N'utilisez jamais un contenant pour entreposer un liquide autre que celui indiqué sur l'étiquette.

Il est dangereux d'utiliser des contenants non adéquats, tels que des boîtes de conserves ouvertes ou des seaux. Les contenants ouverts permettent aux vapeurs dangereuses de s'échapper. Les contenants cassables augmentent les risques de déversements graves.

Élimination des déchets

Entreposez les déchets provenant de liquides inflammables et combustibles de la même manière que les liquides inflammables et combustibles non utilisés. Des fûts propres faits de matériaux compatibles peuvent être utilisés pour entreposer des déchets liquides si ces fûts sont ventilés, mis à la terre et encollés tout comme les fûts de prélèvement. Des bidons d'élimination sécuritaires approuvés pour déchets liquides sont aussi disponibles.

Jetez les tissus, les papiers et autres matières solides imbibés de liquides inflammables et combustibles dans des contenants pour déchets huileux approuvés. Ces derniers sont faits de métal et munis de couvercles à fermeture automatique. Il ne faut pas trop les remplir et ils doivent être vidés à la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent, afin de réduire les risques de combustion spontanée.

Identifiez clairement le contenu de tous les contenants pour déchets.

Faites attention aux contenants « vides » de liquides inflammables et combustibles. Ils peuvent contenir suffisamment de vapeurs pour créer un risque d'explosion. Il suffit d'environ 14 ml (0,5 once liquide) de liquide pour

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

L'électricité statique peut être contrôlée par :

- liaison électrique et mise à la terre;
- humidification;
- collecteurs statiques;
- additifs.

Liaison électrique et mise à la terre

La liaison électrique et la mise à la terre sont des techniques utilisées pour éviter la formation d'étincelles (une source d'allumage) lorsque des liquides sont transférés d'un contenant à un autre. La liaison électrique consiste à établir un lien électrique entre plusieurs contenants conducteurs. Elle assure que les contenants sont porteurs d'une charge électrique identique. S'il n'y a pas de différence dans le potentiel électrique des deux contenants, il n'y aura pas, par conséquent, de décharge d'étincelles. Une liaison électrique consiste aussi à relier des pièces d'équipement et des contenants isolés électriquement au moyen de joints ou de produits de calfeutrage par exemple. La liaison électrique n'élimine pas la charge statique; c'est pourquoi elle est utilisée en association avec la mise à la terre.

Un contenant est mis à la terre quand il y a une connexion électrique entre ce contenant et la terre. La mise à la terre évacue rapidement la charge statique.

Humidification

Le fait de conserver une humidité relative entre 60 et 70 % à 21 °C peut empêcher des couches de papier ou d'étoffe de coller les unes aux autres. Cependant, un taux d'humidité élevé peut ne pas prévenir l'accumulation d'électricité statique et ne doit donc pas être la seule mesure de sécurité prise dans les endroits où on trouve des liquides, des gaz ou des poussières inflammables.

Collecteurs statiques

Les collecteurs statiques sont utilisés sur les pièces mobiles d'équipement et les matériaux non conducteurs comme les films plastiques. Ils comprennent les lames métalliques et les balais de cuivre. Ces dispositifs captent la décharge statique. Pour bien fonctionner, ils doivent être correctement mis à la terre.

Additifs

Des additifs antistatiques peuvent être ajoutés à certains liquides inflammables. Ils modifient les propriétés électriques du liquide.

Produits chimiques corrosifs

Ventilation

Des systèmes de ventilation bien conçus et bien entretenus éliminent les vapeurs, les fumées, les poussières ou les brouillards corrosifs des lieux de travail et réduisent les dangers. L'importance et le type de ventilation nécessaires pour minimiser les dangers liés aux vapeurs de liquides inflammables et combustibles dépendent :

- du type de travail;
- de la sorte et de la quantité de matières utilisées;
- des dimensions et de la disposition du lieu de travail.

Une évaluation des méthodes précises d'entreposage, de manipulation, d'utilisation et d'élimination des matières corrosives est la meilleure façon de savoir si les méthodes de ventilation existantes sont adéquates.

Dans certains lieux de travail, il est nécessaire d'installer un système complet de hottes et de conduits pour fournir une ventilation suffisante. Ailleurs, un simple ventilateur d'extraction bien situé suffira. Utilisez des matériaux résistants à la corrosion lors de la construction des systèmes de ventilation pour les matières corrosives. Aucun système spécial de ventilation n'est requis pour le travail avec de petites quantités de matières corrosives qui ne dégagent pas de contaminants atmosphériques.

Entreposage des produits chimiques corrosifs

Les matières corrosives peuvent détruire les contenants fabriqués de matériaux inadéquats. Assurez-vous d'entreposer les matières corrosives dans les types de contenants recommandés par le fabricant ou le fournisseur. Protégez les contenants contre les chocs ou contre tout autre dommage physique lors de l'entreposage, du transfert ou de l'utilisation. Les contenants doivent demeurer bien fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Entreposez les matières corrosives séparément, loin des aires de transformation et de manutention ainsi que des autres matières.

L'entreposage isolé peut minimiser le risque de dommages causés par le feu, de déversements ou de fuites. S'il est impossible d'entreposer les matières corrosives tout à fait à part, il faut les entreposer à l'écart des matières incompatibles.

Certaines matières corrosives sont incompatibles les unes avec les autres. Par exemple, les acides et les bases réagissent ensemble, quelquefois violemment.



DIAPOSITIVE 37



DIAPOSITIVE 38

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Les murs, les planchers et les étagères des aires d'entreposage doivent être faits de matériaux qui résistent aux matières corrosives. Les planchers des aires d'entreposage des liquides corrosifs devraient être étanches et résistants à l'infiltration par des liquides. Puisque de nombreux liquides corrosifs s'écoulent facilement, entreposez-les dans des plateaux résistants à la corrosion afin de contenir les déversements ou les fuites. Pour des contenants plus grands, par exemple des fûts de 250 litres (55 gallons), installez des rebords d'endiguement autour des aires d'entreposage des liquides ainsi que des seuils ou des plans inclinés à l'entrée des portes.

Entreposez les contenants à une hauteur convenable qui facilite la manipulation, en dessous du niveau des yeux. Des étagères hautes augmentent le risque d'échapper des contenants ainsi que la gravité du dommage en cas de chute.

Entreposez les matières corrosives dans des aires :

- bien ventilées;
- qui sont des endroits frais, à l'abri de la lumière directe du soleil et d'autres sources de chaleur;
- munies du matériel adéquat de protection contre les incendies;
- munies de l'équipement et des matières de nettoyage appropriés;
- où sont affichés les bons panneaux de mise en garde.

À faire en tout temps

- Permettez seulement au personnel formé et autorisé d'accéder aux aires d'entreposage.
- N'entreposez que les plus petites quantités possibles de matières corrosives.
- Assurez-vous que les contenants de matières corrosives sont tenus bien fermés, sauf pendant l'utilisation des substances.
- Assurez-vous que tous les contenants de matières corrosives sont correctement étiquetés.
- Inspectez régulièrement les aires d'entreposage afin de détecter tout problème, y compris les contenants endommagés ou qui fuient, et un entretien du lieu de travail inadéquat. Réglez les problèmes le plus rapidement possible.

Suivez les recommandations du fournisseur ou du fabricant de produits chimiques en ce qui concerne les températures d'entreposage. Lorsqu'il y a lieu, entreposez les liquides corrosifs à des températures supérieures à leur point de congélation (point de fusion). L'acide acétique, par exemple, a un point de congélation d'environ 17 °C (63 °F) et peut geler dans une pièce non chauffée. Quand il gèle, il se dilate et peut faire craquer un contenant en verre.

Évitez les changements brusques de température dans les aires d'entreposage des liquides corrosifs. Si un contenant de liquide corrosif bien hermétique est subitement refroidi, il peut se former un vide partiel à l'intérieur. Dans des cas extrêmes, le contenant peut s'affaisser et fuir.

Les contenants d'acide, comme les fûts ou les touries, peuvent causer des problèmes particuliers s'ils ne sont pas manipulés ou entreposés de manière sécuritaire. Des personnes ont déjà été blessées à la suite de la rupture de touries et de fûts d'acide fermés.

Ces contenants peuvent se rompre pour de nombreuses raisons :

- La chaleur peut faire augmenter les quantités de vapeur à l'intérieur, à un point tel que les contenants peuvent éclater. Le risque de rupture est plus élevé si le fût a été trop rempli.
- Les produits chimiques entreposés dans un fût en métal peuvent réagir avec le métal et former de l'hydrogène qui peut s'enflammer lorsqu'on ouvre le fût.
- Le fût n'a peut-être pas été nettoyé à fond avant d'être rempli. Si le produit chimique qu'il contenait auparavant n'est pas compatible avec la substance corrosive, des réactions chimiques peuvent se développer et entraîner l'explosion du fût.
- L'air ou le gaz inerte utilisé sous pression pour vider les fûts peut provoquer l'éclatement de fûts endommagés ou moins résistants.

Il peut être nécessaire d'aérer régulièrement les fûts d'acide pour éviter qu'ils éclatent ou qu'ils se rompent. Il suffit de desserrer soigneusement le bouchon de fermeture pour libérer les vapeurs accumulées. Les fiches signalétiques précisent parfois si un fût contenant un liquide particulier doit être aéré et, le cas échéant, à quelle fréquence. Pour s'assurer qu'un fût contenant de l'acide doit être aéré et pour connaître les instructions concernant l'aération, communiquez avec le fabricant ou le fournisseur de produits chimiques. L'aération devrait être faite seulement par un personnel qualifié et à l'aide des outils et de l'équipement de protection personnelle appropriés. Si vous trouvez des fûts bombés, communiquez immédiatement avec le fabricant ou le fournisseur de produits chimiques pour obtenir de l'aide. La manipulation de fûts bombés est très dangereuse et requiert souvent des procédures et de l'équipement spéciaux pour être exécutée de manière sécuritaire.

Manipulation des produits chimiques corrosifs

Faites très attention lorsque vous prélevez des matières corrosives ou que vous les transférez d'un contenant à un autre. Prélevez seulement de la matière à partir d'un contenant à la fois. Finissez de prélever une matière avant de commencer à en prélever une autre. Assurez-vous de bien refermer le contenant par la suite.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Manipulez les matières corrosives de manière à ce que les poussières, les vapeurs ou les émanations ne soient pas libérées dans l'air ambiant. Soyez très prudent lorsque vous transférez un produit d'un grand contenant vers des contenants plus petits. De nombreux cas de blessures ont été signalés à la suite d'un déversement à partir de contenants ouverts, instables ou fragiles lors du transfert de matières.

Si les liquides corrosifs sont entreposés dans des fûts, utilisez une pompe résistante à la corrosion pour transférer les liquides dans d'autres contenants. Il existe également des pompes pour prélever des liquides corrosifs dans des contenants de toute grosseur et de tout type. Ne transférez pas de liquides en augmentant, avec de l'air ou un gaz inerte, la pression à l'intérieur des contenants de transport. Les fûts ou barils ordinaires peuvent être endommagés par la pression. Ne pipettez jamais des liquides corrosifs en les aspirant avec votre bouche. Utilisez plutôt une poire pour pipette ou un aspirateur. Transférez les solides corrosifs à l'aide d'outils, comme des cuillères ou des pelles, qui résistent à la corrosion.

Certains travaux exigent que des matières corrosives soient mélangées avec de l'eau. Dans ces situations, de nombreuses matières corrosives, tant liquides que solides, produisent beaucoup de chaleur. Cette augmentation de température peut faire mousser et bouillir la solution ou même la projeter violemment hors du contenant. Par exemple, un verre d'eau lancé dans un seau d'acide sulfurique concentré est instantanément converti en vapeur qui projette tout le contenu hors du seau. Pour cette raison, il faut toujours ajouter les matières corrosives à l'eau lentement et en petites quantités, en mélangeant souvent. Utilisez toujours de l'eau froide. Il ne faut jamais mélanger ces substances dans l'ordre inverse, c'est-à-dire ajouter de l'eau à une matière corrosive.

Les déchets corrosifs sont dangereux et doivent toujours être manipulés de manière sécuritaire. Tous les contenants pour déchets corrosifs doivent être faits de matériaux résistants à la corrosion. Identifiez le contenu avec des étiquettes appropriées. Les fûts, les bouteilles et les autres contenants « vides » contiennent souvent des résidus dangereux de matières corrosives. Ne réutilisez jamais ces contenants « vides » à d'autres fins, même s'ils semblent propres. Considérez-les comme des déchets corrosifs.

N'éliminez jamais les matières corrosives en les versant dans un évier ou dans des tuyaux d'évacuation reliés aux égouts sanitaires ou pluviaux. Vous devez les jeter en suivant les directives du fabricant ou du fournisseur ou en faisant appel aux entreprises de ramassage et d'élimination des déchets dangereux. Dans tous les cas, éliminez les déchets corrosifs conformément aux lois environnementales en vigueur. Communiquez avec les services

environnementaux de l'Alberta pour connaître les détails des lois sur l'élimination de matières corrosives particulières.

Produits chimiques oxydants

Remplacement

L'utilisation d'un produit de remplacement peut être le meilleur moyen d'éviter ou de réduire les dangers. Toutefois, il n'est pas toujours facile ni même possible de trouver un substitut approprié non oxydant ou moins puissant pour faire le travail efficacement et de manière sécuritaire.

Demandez aux fournisseurs de produits chimiques si des substituts plus sécuritaires sont disponibles. Procurez-vous la fiche signalétique de tous les substituts possibles. Renseignez-vous sur les dangers potentiels (risques pour la santé, feu, corrosivité, réactivité chimique, etc.) de ces matières de remplacement avant de faire des changements.

Choisissez la substance et le traitement les moins dangereux et qui permettent de faire le travail efficacement et en toute sécurité.

Ventilation

Des systèmes de ventilation bien conçus et bien entretenus éliminent les matières oxydantes en suspension dans l'air du lieu de travail et réduisent les dangers. L'importance de la ventilation requise et le type de système dépendent :

- du type du travail;
- de la sorte et de la quantité de matières utilisées;
- des dimensions et de la disposition du lieu de travail.

Une évaluation des méthodes précises d'entreposage, de manipulation, d'utilisation et d'élimination des matières oxydantes dans un lieu de travail est la meilleure façon de savoir si les méthodes de ventilation existantes sont adéquates.

Dans certains lieux de travail, il est nécessaire d'installer un système complet de hottes et de conduits pour fournir une ventilation suffisante. Ailleurs, un simple ventilateur d'extraction bien situé suffira. Aucun système spécial de ventilation n'est requis pour le travail avec de petites quantités de matières oxydantes qui dégagent des quantités minimales de contaminants atmosphériques.

Les matières organiques, tel que le bois, ne devraient pas être utilisées dans les systèmes de ventilation pour matières oxydantes. Les systèmes devraient être exempts de sources d'allumage et être séparés des autres systèmes qui pourraient aspirer des substances incompatibles. Si la matière est corrosive, le



DIAPOSITIVE 39

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

système devra pouvoir résister à la corrosion. Les épurateurs d'air, tels que les capteurs de poussière, doivent être faits de matériaux non combustibles. Assurez-vous que les hottes, les conduits, les ventilateurs et les épurateurs d'air, tels que les capteurs de poussière, sont faits de matériaux compatibles avec les matières oxydantes.

Les laboratoires où l'on utilise l'acide perchlorique doivent être munis de hottes spéciales et de systèmes d'évacuation des fumées pour éviter une explosion. On peut se les procurer auprès des fournisseurs de matériel de laboratoire.

Modification

Parfois, il suffit de changer ou de modifier un procédé pour réduire les dangers d'une matière oxydante. Dans certains cas, il peut être possible de :

- réduire la quantité de poussières en utilisant des solutions de matières oxydantes plutôt que des matières solides sèches;
- réduire la réactivité dangereuse en diluant les solutions avec de l'eau.

D'autres modifications sont possibles, comme l'installation d'alarmes ou d'interrupteurs d'arrêt automatique qui avertissent lorsque l'équipement est défaillant ou que la température et la pression sont élevées.

Entreposage des matières oxydantes

Avant d'entreposer les contenants, inspectez-les afin de vous assurer qu'ils ne sont pas endommagés et qu'ils sont bien étiquetés. N'acceptez pas la livraison de contenants défectueux.

Les matières oxydantes doivent être entreposées dans les contenants recommandés par les fournisseurs de produits chimiques. Normalement, ce sont les mêmes que ceux utilisés pour le transport et la livraison. Changer la matière de contenant peut être très dangereux, particulièrement si vous utilisez des contenants contaminés ou incompatibles. Protégez les contenants contre les chocs ou contre tout autre dommage physique lors de l'entreposage, du transfert ou de l'utilisation. N'utilisez pas de palettes en bois ni d'autres palettes combustibles pour l'entreposage de contenants de matières oxydantes.

Assurez-vous que les contenants sont étiquetés convenablement. Pour les matières oxydantes qui doivent être conservées à température contrôlée, la température d'entreposage recommandée doit être clairement indiquée sur le contenant. Il est également recommandé d'inscrire la date à laquelle le contenant a été reçu et celle où il a été ouvert pour la première fois.



DIAPOSITIVE 40

Gardez les contenants bien fermés lors de l'entreposage, à moins d'indications contraires du fournisseur. Cela permet d'éviter la contamination de la matière ou l'évaporation de solvants utilisés pour diluer des matières oxydantes à des concentrations plus sécuritaires.

Certaines matières oxydantes, comme des solutions à 8 % ou plus de peroxyde d'hydrogène dans l'eau, doivent être entreposées dans des contenants munis de couvercles spéciaux à dispositif d'aération. Le peroxyde d'hydrogène se décompose graduellement à la température ambiante pour produire de l'oxygène et de l'eau. Ce dispositif d'aération empêche l'accumulation de pression à l'intérieur des contenants. L'accumulation normale de pression pourrait endommager les contenants non munis d'un tel dispositif. Vérifiez régulièrement ces couvercles afin de vous assurer qu'ils fonctionnent bien. Gardez les contenants en position verticale. Ne JAMAIS les empiler les uns sur les autres.

Entreposez les matières oxydantes à l'écart des aires de traitement et de manipulation et loin des autres matières. L'entreposage séparé peut minimiser le risque de dommages causés par le feu, un déversement ou une fuite. Si l'entreposage séparé est impossible, rangez les matières oxydantes à l'écart des matières incompatibles, particulièrement des matières organiques ou d'autres matières oxydantes (quelquefois appelées matières réductrices ou réducteurs). Certaines matières oxydantes sont incompatibles ou peuvent réagir l'une avec l'autre, quelquefois violemment. Ne les entreposez pas l'une à côté de l'autre. Lisez les sections relatives aux données sur la réactivité et aux exigences d'entreposage de la fiche signalétique pour connaître les détails sur les matières incompatibles avec une matière oxydante en particulier.

Les murs, les planchers, les étagères et les installations des aires d'entreposage doivent être faits de matériaux non combustibles. Le bois imprégné d'un produit ignifuge n'est pas entièrement protégé contre les risques d'incendie qui sont causés par le contact avec des matières oxydantes. Protégez les matériaux de construction en métal contre la corrosion en les recouvrant d'un enduit compatible.

Assurez-vous que les planchers des aires d'entreposage de matières oxydantes sont étanches et qu'ils ne présentent pas de fissures où ces matières pourraient se loger. Limitez les déversements et les fuites en entreposant les contenants dans des plateaux faits de matériaux compatibles pour contenir le produit. Pour des contenants plus grands, comme les fûts ou les barils, installez des rebords d'endiguement autour des aires d'entreposage et des seuils ou des plans inclinés à l'entrée des portes.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Entreposez les contenants de matière oxydante à une hauteur convenable pour la manipulation, sous le niveau des yeux, afin de réduire les risques d'échapper les contenants. Évitez de surcharger les aires d'entreposage.

N'entreposez pas de contenants dans des endroits peu fréquentés, où ils pourraient être oubliés.

Entreposez les contenants loin des portes. Même s'il est plus pratique de ranger les matières qu'on utilise le plus souvent près des portes, les contenants risquent d'être bousculés au cours des allées et venues et constituer un obstacle en cas d'urgence.

Entreposez les matières oxydantes dans des aires qui sont :

- munies des panneaux de mise en garde appropriés;
- bien ventilées;
- des endroits secs, frais et à l'abri de la lumière directe du soleil et d'autres sources de chaleur tels que les conduits de vapeur ou les chaudières;
- munies du matériel adéquat de protection contre les incendies, y compris de gicleurs lorsqu'il y a lieu;
- munies de l'équipement et des matières de nettoyage appropriés;
- exemptes de sources d'allumage;
- accessibles en tout temps.

À faire en tout temps

- Ne permettre qu'au personnel formé et autorisé d'accéder aux aires d'entreposage.
- Garder en entrepôt la plus petite quantité de matière oxydante possible.
- Inspecter régulièrement les aires d'entreposage afin de détecter tout problème, y compris les contenants endommagés ou qui fuient, et un entretien du lieu de travail inadéquat.
- Régler les problèmes le plus rapidement possible.

Prélèvement et utilisation des matières oxydantes

Faites très attention lorsque vous transférez une matière oxydante de son contenant d'entreposage à d'autres contenants. Évitez de renverser de la matière et de contaminer votre peau ou vos vêtements. Des matières oxydantes déversées à partir de contenants ouverts, instables ou cassables durant des transferts de matière ont déjà causé des blessures graves.

Prélevez seulement du produit d'un contenant à la fois. Finissez de prélever une matière avant de commencer à en prélever une autre. Transférez la plus petite quantité possible, de préférence pour utilisation immédiate. Gardez les contenants fermés après un prélèvement afin de réduire les risques de contaminer le contenu.

Assurez-vous que les matières oxydantes n'entrent pas en contact avec des matières combustibles ou d'autres matières incompatibles lors du prélèvement. Utilisez les contenants et l'équipement de transfert recommandés par le fournisseur de produits chimiques, comme une pompe portative, une pelle ou une spatule. Ces articles doivent être faits de matières compatibles avec les matières oxydantes que vous utilisez. Ils doivent être gardés propres pour éviter la contamination.

Ne transférez **JAMAIS** de liquides en augmentant, avec de l'air ou un gaz inerte, la pression à l'intérieur de leurs contenants de transport habituels. Les fûts ou barils ordinaires peuvent être endommagés par la pression. Ne pipettez **JAMAIS** des liquides oxydants ou d'autres produits chimiques en les aspirant avec votre bouche. Utilisez plutôt une poire pour pipette ou un aspirateur.

Dans la mesure où certaines matières oxydantes solides peuvent être sensibles aux chocs, ne fragmentez pas ou ne broyez pas les morceaux pour les briser. Si des cristaux ont précipité dans des contenants, communiquez avec le fournisseur concernant la manipulation sécuritaire et l'élimination. Évitez de glisser ou de traîner des contenants métalliques lourds, comme des fûts ou des barils, sur le plancher.

Suivez les directives du fournisseur de produits chimiques pour mélanger des oxydants avec de l'eau. Certaines matières oxydantes, dont l'acide nitrique et l'acide perchlorique, produisent beaucoup de chaleur lorsqu'elles sont mélangées avec de l'eau. Cette réaction peut faire mousser et bouillir la solution ou même la projeter violemment hors du contenant. Pour cette raison, ajoutez toujours ces matières oxydantes lentement à de l'eau froide et en petites quantités, en mélangeant fréquemment.

Assurez-vous que toutes les aires où des matières oxydantes sont utilisées ne contiennent pas de combustibles ni d'autres matières incompatibles. Il devrait être interdit de fumer et aucune source d'allumage ne doit se trouver près des matières oxydantes.

Assurez-vous que la température de ces aires ne devient pas suffisamment élevée pour entraîner la décomposition rapide des matières. Le peroxyde d'hydrogène, par exemple, se décompose graduellement à température ambiante, mais se décompose presque deux fois plus vite pour chaque augmentation de température de 5,6 °C (10 °F).

Dans les laboratoires, n'utilisez pas de bouchons de liège, de bouchons de caoutchouc ni de graisse pour robinets pour sceller les contenants de matières oxydantes puissantes. Utilisez des gaines chauffantes en fibre de verre ou des

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

bains de sable plutôt que des bains d'huile pour chauffer les cuves à réaction contenant d'importantes quantités de matières oxydantes.

Suivez les directives du fabricant de produits chimiques en ce qui concerne la manipulation des matières oxydantes. Il faut toujours :

- inspecter les contenants pour s'assurer qu'ils ne sont pas brisés et qu'il n'y a pas de fuite, avant de les manipuler;
- manipuler avec soin les contenants de matière oxydante afin d'éviter de les endommager;
- garder les contenants de matière oxydante bien fermés, sauf quand vous les utilisez, afin d'éviter tout déversement ou contamination du contenu;
- garder seulement les plus petites quantités possibles (au plus, la quantité nécessaire pour une journée) de matière oxydante dans le lieu de travail;
- retourner les contenants qui n'ont pas été ouverts dans l'aire d'entreposage appropriée et les contenants ouverts dans une aire de transfert, à la fin de la journée;
- s'assurer que tous les contenants sont bien étiquetés et manipuler les contenants de manière à ce que les étiquettes demeurent intactes et faciles à lire;
- ne jamais remettre une matière oxydante utilisée ou non dans son contenant d'origine. Des traces de contaminant pourraient entraîner une décomposition dangereuse.

Élimination

Les déchets de matières oxydantes sont dangereux. Manipulez-les toujours de manière sécuritaire. Toute matière oxydante mélangée accidentellement avec une matière inconnue ou étrangère est considérée comme contaminée et ne doit pas être utilisée. Éliminez immédiatement toute matière contaminée.

Les barils, bouteilles, sacs, sachets et autres contenants « vides » contiennent généralement des résidus dangereux de matières oxydantes. Ne réutilisez **JAMAIS** ces contenants, même s'ils semblent propres. Traitez-les comme des déchets de matières oxydantes.

Entreposez les déchets de matières oxydantes, y compris les contenants vides contaminés, de la même manière que les matières oxydantes non utilisées. Utilisez seulement des contenants compatibles pour les déchets de matières oxydantes. Identifiez leur contenu à l'aide d'étiquettes appropriées.

N'éliminez **JAMAIS** les matières oxydantes en les jetant avec les déchets ordinaires ou en les versant dans l'évier ou dans la tuyauterie reliée aux égouts sanitaires ou pluviaux. Éliminez-les selon les directives du fournisseur ou en faisant appel à des entreprises de ramassage et d'élimination des déchets dangereux. Dans tous les cas, éliminez les déchets de matières

oxydantes conformément aux lois environnementales en vigueur. Communiquez avec les services environnementaux de l'Alberta pour connaître les détails.

Matières dangereusement réactives

Remplacement

L'utilisation d'un produit de remplacement peut être le meilleur moyen d'éviter ou de réduire les dangers. Mais il n'est pas toujours facile ou même possible de trouver un substitut convenable à une matière dangereusement réactive utilisée pour un travail précis. Demandez au fournisseur du produit chimique de vous indiquer si des substituts plus sûrs sont disponibles. Pour les matières qui se polymérisent facilement, utilisez, si possible, un produit qui contient un inhibiteur de polymérisation plutôt qu'un produit pur. Voyez s'il y a des restrictions associées à l'inhibiteur.

Procurez-vous les fiches signalétiques des substituts possibles. Renseignez-vous sur les dangers possibles (risques pour la santé, feu, corrosivité, réactivité chimique, etc.) de ces matières avant de faire des changements.

Ventilation

Des systèmes de ventilation bien conçus et bien entretenus éliminent les matières dangereusement réactives en suspension dans l'air du lieu de travail et réduisent les dangers. L'importance de la ventilation et le type de système requis dépendent :

- du type du travail;
- de la sorte et de la quantité de matières utilisées;
- des dimensions et de la disposition du lieu de travail.

Une évaluation des méthodes précises d'entreposage, de manipulation, d'utilisation et d'élimination des matières dangereusement réactives dans un lieu de travail est la meilleure façon de savoir si les méthodes de ventilation existantes sont adéquates.

Dans certains lieux de travail, il est nécessaire d'installer un système complet de hottes, de conduits et de ventilateurs pour fournir une ventilation suffisante. Ailleurs, un simple ventilateur d'extraction bien situé suffira. Aucun système spécial de ventilation n'est requis pour le travail avec de petites quantités de matières dangereusement réactives qui ne dégagent pas de contaminants atmosphériques.

Assurez-vous que les systèmes de ventilation pour les matières dangereusement réactives sont conçus et construits de manière à ne pas entraîner de risques non prévus. Assurez-vous que les hottes, les conduits, les épurateurs d'air et les ventilateurs sont faits de matériaux compatibles avec la



DIAPOSITIVE 41

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

substance dangereusement réactive. Les systèmes peuvent nécessiter un matériel électrique antidéflagrant.

Assurez-vous que le système est conçu de manière à prévenir l'accumulation de poussière ou la condensation de vapeurs. Les vapeurs de liquides inhibés ne sont pas inhibées. Lorsqu'il y a condensation, le liquide pourrait se polymériser ou se décomposer facilement.

Gardez les systèmes de matières dangereusement réactives à l'écart des autres systèmes qui aspirent des substances incompatibles. L'inspection périodique des systèmes de ventilation permet de les maintenir dans un bon état de fonctionnement.

Modification

Quelquefois, une modification du système en place peut réduire les risques lors du travail avec des matières dangereusement réactives. Ces changements peuvent comporter l'installation d'alarmes ou d'interrupteurs automatiques qui se déclenchent en cas de défaillance de l'équipement, de températures élevées ou de pressions élevées.

Choisir les procédés qui réduisent l'exposition des travailleurs et le risque de réactions incontrôlées.

Entreposage des matières dangereusement réactives

Avant d'entreposer les contenants, inspectez-les afin de vous assurer qu'ils ne sont pas endommagés et qu'ils sont bien étiquetés. N'acceptez pas la livraison de contenants défectueux.

Entreposez les matières dangereusement réactives dans les contenants recommandés par les fournisseurs de produits chimiques. Normalement, ce sont les mêmes que ceux utilisés pour le transport et la livraison. Changer la matière de contenant peut être dangereux, particulièrement si vous utilisez des contenants contaminés ou incompatibles. Par exemple, des solutions concentrées de peroxyde d'hydrogène peuvent se décomposer et devenir explosives si elles sont placées dans des contenants dont la surface est rouillée. Les bouteilles pour matières sensibles à la lumière sont souvent faites de verre bleu foncé ou brun afin de protéger leur contenu de la lumière. Les contenants pour composés sensibles à l'eau doivent être imperméables et bien fermés afin d'empêcher que l'humidité de l'air réagisse avec la matière.

Assurez-vous que les contenants sont étiquetés convenablement. Pour les matières qui doivent être conservées à une température donnée, la température d'entreposage recommandée doit être clairement indiquée sur le



DIAPOSITIVE 42

contenant. Il est également recommandé d'inscrire la date à laquelle le contenant a été reçu et celle où il a été ouvert pour la première fois.

Gardez les contenants entreposés bien fermés. Cette précaution permet d'éviter la contamination de la matière ou l'évaporation de solvants utilisés pour diluer des matières comme certains peroxydes organiques à des concentrations plus sécuritaires.

Certains liquides dangereusement réactifs, comme les solutions concentrées de peroxyde d'hydrogène ou certains produits de peroxyde organique, se décomposent graduellement à la température ambiante pour produire des gaz.

Ces liquides sont expédiés dans des contenants munis de couvercles spéciaux à dispositif d'aération. Ce dispositif empêche l'accumulation de pression qui pourrait endommager les contenants non munis d'un tel dispositif. Vérifiez régulièrement ces couvercles afin de vous assurer qu'ils fonctionnent bien. Gardez les contenants en position verticale. Ne les empilez JAMAIS les uns sur les autres.

Entreposez les liquides et les solides dangereusement réactifs à l'écart des aires de traitement et de manipulation et loin des matières incompatibles. Protégez les contenants des dommages pouvant provoquer un choc. Certaines matières dangereusement réactives sont incompatibles l'une avec l'autre. Ne les entreposez pas l'une à côté de l'autre. Un entreposage isolé peut minimiser les risques de blessures personnelles et les dommages en cas de feu, de déversement ou de fuite.

Lisez les sections de la fiche signalétique relatives aux données sur la réactivité et aux exigences d'entreposage pour connaître les détails sur les substances incompatibles avec une matière dangereusement réactive en particulier.

Les murs, les planchers, les étagères et les installations des aires d'entreposage doivent être faits de matériaux appropriés. Par exemple, utilisez des matériaux de construction non combustibles dans les aires d'entreposage des matières oxydantes dangereusement réactives. Utilisez des matériaux résistants à la corrosion pour les matières corrosives dangereusement réactives.

Assurez-vous que les planchers des aires d'entreposage sont étanches et qu'ils ne présentent pas de fentes où les matières pourraient se loger en cas de déversement. Limitez les déversements et les fuites en entreposant les contenants dans des plateaux faits de matériaux compatibles pour contenir le produit. Pour des contenants plus grands, comme les fûts ou les barils,

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

installez des rebords d'endiguement autour des aires d'entreposage et des seuils ou des plans inclinés à l'entrée des portes.

Entreposez les contenants de plus petite taille à une hauteur convenable pour la manipulation, sous le niveau des yeux, afin de réduire les risques d'échapper les contenants et de recevoir des éclaboussures au visage. Évitez de surcharger les aires d'entreposage. N'entreposez pas de contenants dans des endroits peu fréquentés où ils pourraient être oubliés.

Entreposez les contenants loin des portes. Bien qu'il soit plus pratique de ranger près des portes les matières qu'on utilise le plus souvent, elles peuvent constituer un obstacle en cas d'urgence et être bousculées par les passages fréquents.

Entreposez les matières dangereusement réactives dans des aires qui sont :

- bien ventilées;
- des endroits secs, frais, à l'abri de la lumière directe du soleil et d'autres sources de chaleur tels que les conduits de vapeur ou les chaudières;
- munies du matériel adéquat de protection contre les incendies (les gicleurs ne devraient pas être utilisés dans les aires où on trouve des matières qui réagissent dangereusement avec l'eau – un autre système ou substance de protection contre les incendies doit alors être utilisé);
- munies de l'équipement et des matières de nettoyage de déversement appropriés;
- exemptes de sources d'allumage, telles que des étincelles, des flammes, des cigarettes qui brûlent ou des surfaces chaudes;
- accessibles en tout temps;
- munies des panneaux de mise en garde appropriés.

Suivez les recommandations du fournisseur de produits chimiques en ce qui concerne les températures minimales et maximales d'entreposage et de manipulation. Des températures élevées peuvent être dangereuses puisqu'elles peuvent provoquer et accélérer des réactions chimiques dangereuses. Dans de nombreux cas, les inhibiteurs peuvent être rapidement épuisés à des températures supérieures à celles recommandées. La perte de l'inhibiteur peut entraîner des réactions dangereuses.

Certaines matières dangereusement réactives doivent être gardées à des températures basses, dans des réfrigérateurs ou des congélateurs. Utilisez seulement les unités approuvées ou spécialement modifiées. Celles-ci sont généralement appelées « enceintes sécuritaires » pour usage en laboratoire. L'enceinte des réfrigérateurs et des congélateurs domestiques renferme de nombreuses sources d'allumage.

Il peut aussi être dangereux d'entreposer des matières dangereusement réactives à des températures inférieures à celles recommandées. Par exemple, l'acide acrylique est normalement fourni avec un inhibiteur pour prévenir la polymérisation. L'acide acrylique gèle à 13 °C (55 °F). À des températures inférieures, il se solidifie partiellement. La portion solide contient peu ou pas d'inhibiteur, car il demeure dans la portion liquide. L'acide acrylique non inhibé peut être entreposé sans danger sous le point de congélation, mais il peut se polymériser et devenir dangereux s'il est porté à des températures plus élevées.

Certains peroxydes organiques sont dissous ou dispersés dans un solvant, y compris l'eau, pour les rendre moins sensibles aux chocs. S'ils sont refroidis à des températures inférieures à leur point de congélation, il peut y avoir formation de cristaux de peroxyde organique pur et très sensibles.

Ne gardez pas une matière plus longtemps que la durée recommandée par le fournisseur de produits chimiques.

À faire en tout temps

- Ne permettre qu'au personnel formé et autorisé d'accéder aux aires d'entreposage.
- N'entreposer que les plus petites quantités possibles de matières dangereusement réactives.
- Inspecter régulièrement les aires d'entreposage afin de détecter tout problème, y compris les contenants endommagés ou qui fuient, et un entretien du lieu de travail inadéquat.
- Régler les problèmes le plus rapidement possible.

Prélèvement et utilisation des matières dangereusement réactives

Des procédures écrites précises pour la manutention des matières dangereusement réactives devraient être disponibles; suivez-les! Ouvrez le contenant et prélevez les matières dangereusement réactives dans un endroit spécial, à l'extérieur de l'aire d'entreposage. Les sources d'allumage sont interdites à proximité. Assurez-vous que les matières dangereusement réactives n'entrent pas en contact avec des substances incompatibles. Utilisez les contenants et l'équipement de transfert recommandés par le fournisseur de produits chimiques, comme une pompe portative, une pelle ou une spatule. Ces articles doivent être faits de matières compatibles avec les matières dangereusement réactives que vous utilisez. Ils doivent être gardés propres pour éviter la contamination.

Lors du transfert de matières d'un contenant à un autre, évitez les déversements et la contamination de la peau ou des vêtements. Des

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

déversements à partir de contenants ouverts, instables ou cassables durant des transferts de matière ont déjà causé des blessures graves.

Ne transférez **JAMAIS** de liquides en augmentant, avec de l'air ou un gaz inerte, la pression à l'intérieur de leurs contenants de transport habituels. La pression peut endommager les fûts ou les barils ordinaires.

Des contenants en verre fermés avec une capsule filetée ou un bouchon en verre peuvent ne pas convenir pour conserver des matières sensibles au frottement. Évitez d'utiliser des bouteilles avec des capsules filetés ordinaires munies d'une doublure en carton pour conserver des produits chimiques sensibles à l'humidité. L'humidité de l'air peut diffuser lentement mais de façon continue à travers la doublure. Ne transférez **JAMAIS** de matières conservées dans un contenant muni d'un couvercle à dispositif d'aération dans un contenant étanche non muni d'un tel dispositif, car l'accumulation de gaz pourrait le briser.

Prélevez de la matière seulement d'un contenant à la fois. Finissez de prélever et d'étiqueter une matière avant de commencer à en prélever une autre. Transférez la plus petite quantité possible, de préférence pour utilisation immédiate. Gardez les contenants fermés après un prélèvement afin de réduire les risques de contamination du contenu. Ne remettez **JAMAIS** une matière inutilisée dans son contenant d'origine, même si elle ne semble pas contaminée.

Si une matière dangereusement réactive gèle, ne la fragmentez pas ou ne la brisez pas en morceaux. Ne la chauffez pas non plus pour la faire fondre. Suivez les recommandations du fournisseur de produits chimiques.

Évitez d'échapper ou de glisser des contenants métalliques lourds, comme des barils ou des fûts, qui renferment des matières sensibles aux chocs ou au frottement.

À faire en tout temps

- Inspecter les contenants pour s'assurer qu'ils ne sont pas brisés et qu'il n'y a pas de fuite avant de les manipuler.
- Manipuler avec soin les contenants afin d'éviter de les endommager.
- Garder les contenants bien fermés, sauf quand vous utilisez la matière.
- Éviter de remettre des produits chimiques utilisés dans des contenants de matières inutilisées.
- Garder seulement les plus petites quantités possibles (au plus, la quantité nécessaire pour une journée) de matières dangereusement réactives dans le lieu de travail.

- À la fin de la journée, retourner les contenants qui n'ont pas été ouverts dans l'aire d'entreposage appropriée et les contenants ouverts dans une aire de transfert.
- S'assurer que tous les contenants sont bien étiquetés et les manipuler de manière à ce que les étiquettes demeurent intactes et faciles à lire.

Pratiques sécuritaires à observer avec les matières dangereusement réactives

Assurez-vous que l'équipement de traitement est propre, conçu de manière adéquate et fait de matériaux compatibles avec les matières dangereusement réactives utilisées. Communiquez avec le fournisseur de produits chimiques pour connaître les matériaux qui conviennent à un produit chimique précis.

Par exemple, certains aciers et alliages d'aluminium, le zinc et le métal galvanisé peuvent causer la décomposition rapide de certains peroxydes organiques.

Certaines opérations requièrent qu'une matière dangereusement réactive soit diluée avant d'être utilisée. Suivez toujours les recommandations du fournisseur de produits chimiques. L'utilisation d'un solvant inapproprié ou d'un solvant contaminé peut causer une explosion. Il peut aussi être dangereux d'utiliser des solvants recyclés sans savoir s'ils sont vraiment purs. Ils peuvent présenter des concentrations dangereuses de contaminants incompatibles avec la matière dangereusement réactive.

Certaines opérations qui impliquent l'utilisation de matières dangereusement réactives peuvent être particulièrement dangereuses. De nombreux accidents sont survenus au cours d'une distillation, d'une extraction ou d'une cristallisation parce que ces procédés impliquent de concentrer des substances réactives. Le tamisage de matières sèches et instables peut produire des étincelles d'électricité statique qui peuvent entraîner l'inflammation.

Procédures à suivre :

- Suivre les recommandations du fournisseur du produit chimique concernant les températures minimales et maximales d'entreposage et d'utilisation.
- Suivre les recommandations du fournisseur du produit chimique concernant la vérification et le maintien des niveaux d'inhibiteurs et d'oxygène dissous, le cas échéant.
- Manipuler avec soin les contenants afin de ne pas les endommager et de ne pas soumettre leur contenu à un choc.
- Transférer avec soin les matières dangereusement réactives dans des contenants appropriés, à l'aide du matériel compatible.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

- Ne pas soumettre les matières dangereusement réactives à aucun type de frottement ou d'impact.
- Être prudent lorsque vous effectuez des opérations, comme la séparation ou la distillation, qui ont pour effet de concentrer des matières dangereusement réactives. Suivre les règles de sécurité propres à votre travail.

Élimination des matières dangereusement réactives et de leurs contenants

Les déchets de matières dangereusement réactives sont dangereux. Éliminez rapidement les produits chimiques réactifs contaminés ou indésirables selon la méthode recommandée par le fournisseur de produits chimiques. Considérez toute matière réactive accidentellement mélangée avec une matière étrangère ou inconnue comme étant contaminée et éliminez-la. Ne tentez **JAMAIS** de récupérer des matières dangereusement réactives contaminées ou déversées.

Les fûts, bouteilles, sacs et autres contenants « vides » contiennent généralement des résidus dangereux. Ne réutilisez **JAMAIS** ces contenants même s'ils semblent propres. Traitez-les comme des déchets dangereusement réactifs.

Entreposez les déchets réactifs de la même manière que des matières dangereusement réactives non utilisées. Utilisez seulement des contenants compatibles pour les déchets. Identifiez leur contenu à l'aide d'étiquettes appropriées.

N'éliminez **JAMAIS** ces déchets en les jetant avec les déchets ordinaires ou en les versant dans l'évier ou dans le système d'évacuation. Éliminez-les selon les directives du fournisseur ou en faisant appel à des entreprises de ramassage et d'élimination des déchets dangereux. Dans tous les cas, éliminez les déchets dangereusement réactifs conformément aux lois environnementales en vigueur. Communiquez avec les services environnementaux de l'Alberta pour connaître les détails.

E. Risques pour la santé liés à des produits chimiques répandus

Ce chapitre propose des informations supplémentaires concernant les produits chimiques suivants :

- amiante;
- silice;
- plomb;
- monoxyde de carbone;

- isocyanates;
- sulfure d'hydrogène;
- benzène.

Amiante

Qu'est-ce que l'amiante?

L'amiante est un minéral d'origine naturelle. Les types d'amiante les plus fréquemment utilisés sont appelés chrysotile, amosite et crocidolite.

L'amiante a été utilisé et continue de l'être dans une variété de matériaux en raison de sa force et de ses propriétés uniques de résistance au feu et aux produits chimiques. Les produits contenant de l'amiante peuvent être friables (s'émettre facilement sous la pression de la main) ou non friables (lorsque les fibres d'amiante sont liées dans le produit). Comme l'amiante est une substance fibreuse, il peut être filé et tissé pour former une étoffe.

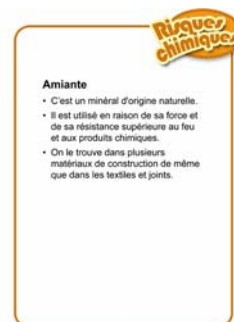
De quelle manière utilise-t-on l'amiante?

Dans le passé, des matériaux contenant de l'amiante ont servi à plusieurs usages différents dans le domaine de la construction. Ils ont été appliqués aux structures d'acier et de béton pour prévenir les incendies ainsi que comme isolants. Des produits contenant de l'amiante ont aussi été utilisés comme isolants pour les chaudières et les tuyaux. L'amiante a servi à fabriquer plusieurs autres matériaux de construction, y compris les panneaux muraux, les produits de calfeutrage, les carreaux de sol, les revêtements de vinyle pour planchers, les carreaux de plafond, le plâtre, la pâte à joints pour les cloisons sèches et les pâtes à boucharder décoratives. L'amiante est toujours utilisé dans certains produits, tels que les panneaux de fibragglo-ciment et les tuyaux d'égouts.

L'amiante a aussi été utilisé dans une grande variété d'autres produits. Parmi ceux-ci, mentionnons les joints, les matières plastiques, le ruban à conduits, les rideaux pare-flammes et autres produits textiles comme les vêtements, les cordages, les gants et les produits pour isoler les fils. Dans l'industrie automobile, des plaquettes de freins, des disques d'embrayage, des joints industriels et des matériaux d'emballage de soupapes peuvent encore contenir de l'amiante. Toutefois, l'amiante est de moins en moins utilisé dans ces produits.

Effets sur la santé d'une exposition à l'amiante

Les fibres d'amiante peuvent causer des problèmes de santé lorsqu'elles sont inhalées. Une fois inhalées, les fibres se fixent dans les voies respiratoires et les tissus des poumons. Trois maladies ont été associées à l'inhalation de l'amiante : l'amiantose, le mésothéliome et le cancer du poumon.



DIAPOSITIVE 43



DIAPOSITIVE 44

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

L'amiantose est une maladie du poumon provoquée par une surexposition à l'amiante sur une longue période. Elle peut prendre de 10 à 30 ans après le début de l'exposition pour se développer. Son principal effet est la formation de tissu cicatriciel aux poumons, ce qui provoque l'essoufflement. Cette respiration laborieuse fatigue le cœur et devient nuisible pour la santé de l'individu. Ces problèmes se développent lentement et peuvent s'aggraver au fur et à mesure que la maladie progresse, même après que l'exposition à l'amiante a cessé.

Les travailleurs exposés à l'amiante ont plus de risques de développer un cancer du poumon. Les travailleurs qui fument et qui sont exposés à l'amiante ont un risque beaucoup plus grand (90 fois supérieur) de développer un cancer du poumon que les non-fumeurs qui sont exposés aux mêmes concentrations de fibres. Le cancer du poumon prend environ 15 à 25 ans à se développer en fonction de l'importance de l'exposition.

Le mésothéliome est une forme rare de cancer des tissus tapissant la cavité thoracique ou la cavité abdominale, associé presque exclusivement à une exposition à l'amiante. On ne connaît aucun traitement pour cette maladie et elle est presque toujours fatale. La période entre l'exposition et le début de la maladie peut s'étendre de 15 à 55 ans.

Contrôle de l'exposition à l'amiante

Les fibres d'amiante doivent être inhalées pour provoquer la maladie. Les produits contenant de l'amiante en bonne condition et qui ne sont pas altérés ne représentent pas un risque direct pour la santé. Ces produits ne deviennent un risque potentiel pour la santé que si les fibres peuvent s'échapper. Les travailleurs qui présentent actuellement les plus grands risques d'exposition à l'amiante sont ceux qui participent à des projets d'élimination des poussières d'amiante (enlèvement, enveloppement et encapsulation des produits contenant de l'amiante), ceux qui assurent l'entretien des appareils ou des bâtiments qui utilisent des produits contenant de l'amiante ou ceux qui travaillent dans des aires où l'amiante est endommagé par d'autres.

Quatre principes doivent être respectés pour tous les travaux où des produits contenant de l'amiante doivent être endommagés :

- Isoler la zone de travail.
- Protéger les travailleurs.
- Minimiser la libération de fibres d'amiante.
- S'assurer que le secteur est correctement nettoyé à la fin des travaux.

Il existe des normes très précises à respecter quand on manipule de l'amiante. Elles incluent des exigences en matière de formation, le port d'un équipement de protection personnelle, la décontamination (de l'endroit et des travailleurs)



DIAPOSITIVE 45

et davantage. Toute personne qui doit travailler régulièrement avec l'amiante doit suivre une formation approuvée portant sur l'élimination de l'amiante et la réussir. Une description détaillée des méthodes de travail recommandées pour les projets impliquant des matériaux contenant de l'amiante est fournie dans le *Alberta Asbestos Abatement Manual* (Manuel sur l'élimination de l'amiante de l'Alberta). Ce manuel peut être téléchargé à partir du site Web traitant de la santé et de la sécurité au travail à l'adresse :
< <http://www.worksafely.org> >.

Silice

Qu'est-ce que la silice?

La silice est le nom scientifique d'un groupe de minéraux faits de silicium et d'oxygène. La silice se trouve dans la plupart des dépôts de minerais dans le monde, sous forme cristalline et non cristalline (amorphe). Les atomes de silicium et d'oxygène de la silice cristalline sont disposés selon un schéma répétitif en trois dimensions. Les atomes des différentes formes de silice amorphe sont répartis de manière aléatoire.

La silice cristalline se présente sous plusieurs formes, dont la silice quartzuse, la cristobalite et la tridymite. Le quartz est la forme de silice cristalline la plus courante. Les formes cristallines de la silice sont celles qui suscitent le plus d'inquiétudes en matière d'effets sur la santé.

Comment utilise-t-on la silice?

Parmi les nombreuses utilisations de la silice, on compte :

- moules et corps servant au moulage des métaux;
- briques réfractaires utilisées dans les fonderies, les centrales électriques et les cimenteries;
- matériaux filtrants utilisés dans les systèmes de filtration d'eau;
- installations sportives et récréatives, comme les fosses de sable sur les terrains de golf et le sable des terrains de jeux;
- abrasifs utilisés pour le sablage;
- matériaux de construction, tels que le béton, le coulis et le plâtre;
- verre et fibre de verre;
- céramique et porcelaine;
- matières plastiques et peintures;
- matériaux dentaires;
- composants qui servent dans le domaine de l'électronique, de la fibre optique, des lasers et de l'horlogerie;
- assistance pour la fracturation hydraulique dans les gisements de pétrole.

La poussière de silice est produite au cours d'activités liées à la construction, telles la pose de briques, de pierres et la démolition et la réparation de



DIAPOSITIVE 46

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

matériaux de béton. Elle est aussi produite lors du forage de roches, du balayage à sec, du sablage au jet et de l'exploitation des carrières et des mines.



DIAPOSITIVE 47

Effets sur la santé d'une exposition à la silice cristalline

Les particules de poussière de silice cristalline suffisamment petites pour être inhalées peuvent causer plusieurs problèmes de santé, parmi lesquels la silicose et le cancer du poumon.

La silicose est occasionnée par l'inhalation et le dépôt de petites particules de silice cristalline (silice que l'on peut inhaler) dans les poumons. Les tissus pulmonaires réagissent en formant des bosses et des tissus cicatriciels autour des particules de silice emprisonnées. Si ces bosses ou tissus cicatriciels deviennent trop importants, la respiration devient difficile. Les effets peuvent continuer de s'aggraver même après l'arrêt de l'exposition à la silice cristalline. La maladie peut être fatale.

La silice cristalline est considérée comme carcinogène ou pouvant provoquer le cancer chez l'humain. Les travailleurs exposés à des concentrations élevées de poussière respirable et qui ont développé une silicose ont aussi plus de risques de souffrir d'un cancer du poumon.

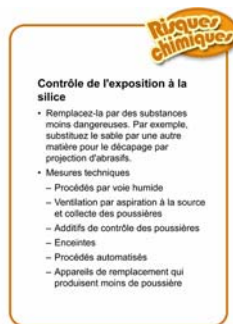
D'autres problèmes de santé rattachés à une exposition à la silice comprennent :

- la bronchopneumopathie chronique obstructive : Le tabagisme peut accentuer les risques de développer cette maladie.
- les maladies liées à l'autoimmunité, comme la sclérodermie, le lupus, l'arthrite rhumatoïde, la sarcoïdose : Ces maladies ont été signalées dans plusieurs études portant sur les travailleurs exposés à la silice cristalline; les causes de ces maladies n'ont pas été clairement déterminées.

Contrôle de l'exposition à la silice

La prévention de l'exposition à la silice cristalline est la meilleure façon de protéger la santé des travailleurs. Les options à prendre en considération incluent :

- L'utilisation de substituts moins dangereux
 - Dans le cas de plusieurs produits utilisant la silice comme ingrédient, il n'y a aucune matière de substitution. Cependant, une grande variété de matières peuvent, là où cela est faisable, être utilisées comme substituts à la silice pour le décapage par projection d'abrasif. Plusieurs facteurs doivent être pris en considération quand on recherche un substitut : la dureté de la substance, le coût, la couverture et les effets sur la santé. Certains matériaux de rechange contiennent des métaux lourds qui présentent aussi des problèmes pour la santé. De même, certains



DIAPOSITIVE 48

substituts peuvent endommager les poumons s'ils sont inhalés ou sont plus toxiques que le sable de silice. Certains substituts d'origine naturelle, tels la staurotide et le grenat, peuvent contenir de petites quantités de silice cristalline. S'ils sont utilisés dans des opérations de sablage par projection d'abrasif non contrôlées, une quantité suffisante de silice cristalline respirable peut se retrouver dans l'atmosphère et faire dépasser la limite d'exposition en milieu de travail.

- mesures techniques
 - procédés par voie humide, comme le sablage humide ou la coupe au mouillé;
 - ventilation par aspiration localisée;
 - systèmes de captage des poussières sur les machines ou les appareils;
 - additifs de contrôle des poussières;
 - enceintes pour confiner le procédé;
 - procédures automatisées, telle la robotisation;
 - utilisation d'appareils différents : se servir d'aspirateurs au lieu de lances à air comprimé ou de balais pour enlever les débris des fissures lors des réparations de routes, par exemple.
- mesures administratives
 - éducation des travailleurs afin qu'ils comprennent les risques associés à la silice cristalline; on devrait encourager les travailleurs à participer à des programmes de formation et d'évaluation;
 - bonnes pratiques d'hygiène : les travailleurs ne doivent pas manger, boire ou utiliser des produits du tabac dans les zones contaminées par la silice cristalline; on doit se laver les mains et le visage avant de manger, de boire ou de fumer;
 - utilisation et entretien adéquats des mesures techniques et autres appareils utilisés pour réduire l'exposition;
 - utilisation d'affiches pour avertir les travailleurs des risques et les informer sur l'équipement de protection obligatoire nécessaire dans les aires où la silice cristalline est utilisée;
 - procédures de surveillance de la poussière de silice dans l'air.
- équipement de protection personnelle à utiliser
 - Si les dispositifs de contrôle énumérés ci-dessus ne sont pas applicables ou qu'ils ne contrôlent pas suffisamment l'exposition, fournir des appareils de protection respiratoire.
 - S'assurer que les travailleurs disposent de vêtement de rechange sur les lieux de travail de façon à éviter la contamination de leurs vêtements de tous les jours.
 - Porter une protection oculaire afin d'éviter que des particules de silice ne les atteignent et ne provoquent une irritation ou toute autre affection oculaire.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Risques chimiques

Plomb

- Métal gris-bleu
- Utilisations :
 - piles
 - écrans de plomb pour rayons X
 - cristal
 - céramique et glaçures
 - vitrail
 - soudure au plomb
 - cosmétiques
 - pesticides comme l'hydrogéoarsénate de plomb
 - munitions
 - charges et outils de plomb

Reperes Chimiques - Diapositive 49

DIAPOSITIVE 49

Plomb

Qu'est-ce que le plomb?

Le plomb est un métal gris-bleu utilisé depuis l'antiquité. Sa température de fusion est basse, il est flexible et résiste à la corrosion. Le plomb se présente naturellement sur terre, habituellement combiné avec d'autres éléments, tels que le zinc, l'argent et le cuivre. Le minerai de plomb le plus courant est la galène (sulfure de plomb).

Comment utilise-t-on le plomb?

Le plomb était anciennement utilisé dans la fabrication de conduites d'eau et de contenants d'entreposage. Le blanc de plomb servait comme revêtement. Le plomb continue d'être utilisé de plusieurs manières. Au Canada, jusque dans les années 1980, les principales sources d'exposition au plomb étaient les peintures au plomb et les émissions des voitures utilisant de l'essence au plomb. L'essence au plomb a cessé d'être utilisée en 1990 au Canada, sauf pour quelques exceptions comme les voitures de course et la machinerie de ferme.

Aujourd'hui, le plomb est utilisé dans plusieurs des produits suivants :

- piles;
- écrans de plomb pour rayons X;
- cristal;
- céramique et glaçures;
- vitrail;
- soudure au plomb : canalisations d'eau des anciens bâtiments, électronique, radiateurs;
- cosmétiques : nombreux pigments et autres substances utilisées en cosmétologie;
- pesticides et hydrogéoarsénate de plomb;
- munitions;
- charges et outils de plomb.

Une exposition au plomb peut survenir dans les établissements de recyclage de piles, les champs de tir, les ateliers de radiateurs (contamination au plomb des fluides de radiateur, soudage) et au cours d'activités de soudage (revêtement des métaux soudés avec des peintures au plomb). Les pores du bois d'articles de maison, comme l'ameublement, qui ont été décapés chimiquement pour enlever la peinture au plomb peuvent continuer de contenir du plomb. Même si le bois semble ne présenter aucun enduit, des poussières contenant du plomb peuvent s'échapper dans l'air quand les surfaces sont coupées ou poncées. Le plomb peut aussi être libéré en tant que sous-produit dans les opérations de fonte de métaux et dans les fonderies de laiton ou de cuivre.

Effets sur la santé d'une exposition au plomb

Les façons les plus courantes pour les travailleurs d'être exposés au plomb sur les lieux de travail sont l'inhalation des poussières ou des fumées de plomb transportées dans l'atmosphère et l'ingestion accidentelle. Les travailleurs absorbent du plomb en manipulant des cigarettes ou des aliments alors que leurs mains sont contaminées au plomb. L'essentiel du plomb qui pénètre dans l'organisme sera évacué dans l'urine, les matières fécales, la sueur et par desquamation. On peut également trouver du plomb dans le lait maternel. Le plomb qui reste dans l'organisme tend à s'accumuler dans les os, où il peut être entreposé pendant des décennies. Le plomb contenu dans les os peut être libéré et retourner dans la circulation sanguine longtemps après l'exposition initiale.

Plusieurs des effets du plomb sur la santé prennent beaucoup de temps à se développer. Les travailleurs dont l'organisme contient du plomb peuvent ne pas en ressentir immédiatement les effets.

Le plomb affecte en particulier le système nerveux. Les symptômes précoces d'une exposition au plomb comprennent les maux de tête, l'irritabilité, les problèmes de mémoire et de sommeil. Au fil du temps, le système neuromusculaire peut être affecté, puis une faiblesse musculaire, une diminution des sensations aux mains et aux pieds et un goût métallique dans la bouche s'installent.

Une exposition prolongée à de fortes doses de plomb est aussi associée à une pression artérielle élevée et aux maladies cardiovasculaires. Cependant, ces effets sont rarement observés aujourd'hui puisque le degré d'exposition au plomb est beaucoup moins élevé.

Les femmes enceintes exposées au plomb peuvent accoucher d'un enfant mort-né ou être victime d'un avortement spontané. Même un faible degré d'exposition peut avoir un effet sur la grossesse en raccourcissant sa durée ou en affectant le développement mental du fœtus. Chez l'homme, le sperme peut être affecté, ce qui peut entraîner une diminution de la fécondité.

Contrôle de l'exposition au plomb

Il est important de déterminer où et comment le plomb est utilisé afin d'évaluer s'il présente un risque sur les lieux de travail. Le plomb peut se retrouver à des endroits qui ne semblent pas évidents au premier abord. Les outils, les poids, le matériel de soudure et les vieilles peintures peuvent contenir du plomb. Il faut poser les questions suivantes :

- Où trouve-t-on du plomb sur ce lieu de travail?
- Quels sont les tâches ou les produits qui nécessitent l'utilisation de plomb?
- De quelle manière les travailleurs viennent-ils en contact avec le plomb?



Effets sur la santé d'une exposition au plomb

- Maux de tête, irritabilité, troubles de la mémoire, troubles du sommeil
- Faiblesse musculaire, perte de sensations aux pieds ou aux mains
- Anémie
- Dommages au fœtus, infertilité chez les hommes, c'est-à-dire altération du sperme

Risques chimiques - Diapositive 50

DIAPOSITIVE 50



Contrôle de l'exposition au plomb

- Remplacer le plomb par des peintures au latex par exemple.
- Employer des mesures techniques, par exemple la ventilation.
- Avoir une bonne hygiène personnelle.
- Ne pas rapporter de vêtements contaminés chez soi.

Risques chimiques - Diapositive 51

DIAPOSITIVE 51

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

En vertu du code *OHS*, l'employeur doit préparer un « plan de contrôle de l'exposition au plomb » sur les lieux de travail où les travailleurs peuvent y être exposés. L'objectif du plan est de minimiser l'exposition des travailleurs au plomb. Ce plan doit comporter les éléments suivants :

- énoncé de l'objectif et des responsabilités;
- formation des travailleurs portant sur les risques liés au plomb et les pratiques de travail sécuritaires;
- pratiques de travail sécuritaires visant à contrôler le risque consignées par écrit;
- procédures pour la décontamination des travailleurs;
- surveillance de la santé, y compris des analyses de sang pour détecter le plomb;
- documentation et tenue de dossiers;
- suivis afin d'évaluer comment le programme fonctionne et déterminer si des changements sont nécessaires.

La santé des membres de la famille d'un travailleur peut aussi être affectée si de la poussière de plomb est ramenée à la maison sur les vêtements, les bottes ou dans les cheveux. Les enfants sont beaucoup plus sensibles aux effets du plomb que les adultes.

La prévention de l'exposition au plomb est la meilleure façon de protéger la santé des travailleurs. Les options à prendre en considération incluent :

- L'utilisation de substituts moins dangereux
Quand cela est possible, on doit remplacer le plomb par des substances moins dangereuses. Cela peut être fait pour les peintures et glaçures, les batteries et les matériaux de soudure.
- mesures techniques
 - installation d'un système de ventilation par aspiration à la source pour enlever les poussières et les fumées de plomb;
 - systèmes de captage des poussières sur les machines ou les appareils;
 - enceintes pour confiner le procédé.
- mesures administratives
 - formation des travailleurs de façon à ce qu'ils comprennent les risques associés au plomb;
 - bonnes mesures d'hygiène, comme ne pas manger, boire ou fumer dans les zones contaminées au plomb, se laver les mains et le visage avant de boire, de manger ou de fumer;
 - bonne utilisation et entretien adéquat des mesures techniques et autres appareils utilisés pour réduire l'exposition.

- équipement de protection personnelle
 - choix des vêtements protecteurs (appareils respiratoires, gants, tabliers) appropriés à l'opération, aux conditions de travail et à la présence d'autres contaminants sur les lieux de travail;
 - enlèvement de tous les vêtements protecteurs utilisés dans un environnement contaminé au plomb avant de quitter les lieux de travail, sinon le travailleur pourrait ramener de la poussière de plomb chez lui et exposer les membres de sa famille. Voilà une des manières les plus fréquentes par lesquelles les enfants sont exposés au plomb. Des vêtements contaminés au plomb ne doivent pas être lavés à domicile.

Monoxyde de carbone

Qu'est-ce que le monoxyde de carbone?

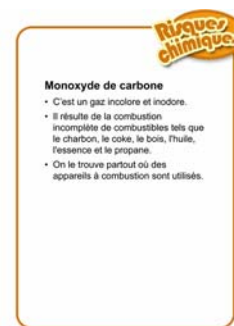
Le monoxyde de carbone est un gaz incolore et inodore. Il résulte habituellement de la combustion incomplète de combustibles tels que le charbon, le coke, le bois, l'huile, l'essence, le gaz naturel et le propane. La majeure partie du monoxyde de carbone relâché dans l'atmosphère provient des moteurs à combustion interne.

En plus d'être toxique, le monoxyde de carbone est un gaz inflammable. Un mélange qui contient de 12 à 75 % de monoxyde de carbone dans l'air peut prendre feu et exploser en présence d'une source d'allumage. De plus, lorsqu'il est chauffé à des températures élevées, le monoxyde de carbone peut réagir violemment avec les oxydants comme l'oxygène, l'ozone, les peroxydes et le chlore.

Où trouve-t-on le monoxyde de carbone?

Il existe plusieurs sources potentielles de monoxyde de carbone sur les lieux de travail. Celles-ci comprennent les émissions provenant des sources suivantes :

- moteurs à combustion interne;
- séchoirs;
- fours et chaudières;
- soudage;
- moulage de matières plastiques;
- forge, céramique, pétrole, acier et gestion des déchets;
- appareils de chauffage au gaz et brûleurs à l'huile ou au gaz mal réglés;
- feux et explosions;
- fumée de cigarettes.



DIAPOSITIVE 52

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Risques chimiques

Effets sur la santé d'une exposition au monoxyde de carbone

Il perturbe l'absorption de l'oxygène par l'organisme et provoque :

- maux de tête, faiblesse, vertiges, nausées, perte de conscience, mort (les effets deviennent plus sévères en fonction de la concentration et de la durée de l'exposition);
- effets sur le fœtus.

Repos chimique - Diapositive - 53

DIAPOSITIVE 53

Effets sur la santé d'une exposition au monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone pénètre dans l'organisme par les poumons. Comme il est incolore, inodore et non irritant, les travailleurs peuvent ne pas être conscients d'y avoir été exposés avant un certain temps.

Après un certain temps, le monoxyde de carbone est expulsé du corps par la respiration. Environ la moitié du monoxyde de carbone présent dans l'organisme aura été expirée quatre heures après la fin de l'exposition. La quantité de monoxyde de carbone absorbée par l'organisme dépend :

- de la concentration du gaz dans l'air inhalé;
- de la durée de l'exposition;
- du rythme respiratoire de la personne.

Les effets du monoxyde de carbone sur la santé peuvent être plus importants chez les personnes :

- dont l'état de santé est plus fragile, par exemple les personnes souffrant de maladie cardiaque;
- qui effectuent des travaux demandant un effort physique important;
- qui travaillent à des températures élevées;
- qui travaillent en altitude.

Le monoxyde de carbone affecte les individus en réduisant la concentration d'oxygène respirable. Après avoir pénétré dans l'organisme, le monoxyde de carbone se combine rapidement avec l'hémoglobine dans le sang.

L'hémoglobine est un composé chimique qui transporte habituellement de l'oxygène. Cependant, l'hémoglobine fixe beaucoup plus facilement le monoxyde de carbone que l'oxygène pour former un composé chimique appelé carboxyhémoglobine (COHb). Plus la quantité de COHb formée est importante, moins le sang est en mesure de transporter de l'oxygène, ce qui cause un manque d'oxygène pour l'organisme bien qu'il y ait beaucoup d'oxygène dans l'air.

Les fumeurs devraient savoir qu'en fumant un paquet de cigarettes par jour et sans autre exposition au monoxyde de carbone, ils élèvent de 5 à 6 % la quantité de COHb dans leur sang. Chez les gros fumeurs de cigares, cette proportion peut atteindre jusqu'à 20 %.

Une travailleuse enceinte qui risque d'être exposée au monoxyde de carbone doit consulter son médecin. Le monoxyde de carbone traverse le placenta pour atteindre le fœtus et est éliminé du sang du fœtus à un rythme beaucoup plus lent. En conséquence, un fœtus est exposé à un risque de lésion ou de maladie plus élevé que la mère.

Contrôle de l'exposition au monoxyde de carbone

La prévention de l'exposition au monoxyde de carbone est la meilleure façon de protéger la santé des travailleurs. La façon la plus efficace d'éviter une exposition est de trouver les sources de monoxyde de carbone et de les éliminer. Si ce n'est pas possible, les sources de monoxyde de carbone doivent être contrôlées pour éviter l'exposition. Dans ce but, les employeurs peuvent utiliser :

- mesures techniques
 - installation d'un système de ventilation général ou localisé avec un apport d'air neuf qui convient à l'espace;
 - remplacement des outils, des appareils ou des véhicules qui utilisent des carburants comme l'essence ou le propane par d'autres qui fonctionnent à pile ou à l'air comprimé;
 - isolement des procédés qui produisent du monoxyde de carbone dans des enceintes pourvues de systèmes d'échappement;
 - mise en place de systèmes à adduction d'air et d'échappement appropriés pour les appareils à combustibles, tels que les fours, les chaudières à eau chaude et les appareils de chauffage.
- mesures administratives
 - éducation des travailleurs sur les risques associés au monoxyde de carbone et les signes d'une surexposition;
 - bonne utilisation et entretien adéquat des mesures techniques et autres appareils utilisés pour réduire l'exposition;
 - inspection, entretien et réglage régulier des outils et appareils à combustible;
 - utilisation d'appareils de surveillance du monoxyde de carbone personnels ou sur zone là où il existe une source potentielle de monoxyde de carbone (ces appareils doivent être munis d'alarmes sonores qui avertissent les travailleurs quand les concentrations de monoxyde de carbone sont trop élevées; ils doivent aussi donner l'alarme à des niveaux inférieurs à la limite d'exposition en milieu de travail pour le monoxyde de carbone);
- équipement de protection personnelle
 - utilisation d'un système à adduction d'air. Puisque le monoxyde de carbone n'a pas d'odeur et qu'il ne possède aucune caractéristique permettant de le détecter, les appareils respiratoires à adduction d'air filtré ne peuvent pas être utilisés.

Isocyanates

Que sont les isocyanates?

Les isocyanates sont un groupement chimique composé d'azote, de carbone et d'oxygène (NCO). Les monoisocyanates sont constitués d'un groupe, les diisocyanates, de deux groupes, et ainsi de suite. En Alberta, les isocyanates

Risques chimiques

Contrôle de l'exposition au monoxyde de carbone

Élimination

- Trouvez la source de monoxyde de carbone et éliminez-la.
- Changez vos appareils pour des appareils alimentés par énergie électrique, à pile ou à air comprimé.

Mesures techniques

- Ventilation locale ou générale avec un apport d'air neuf.

Mesures administratives

- Entretenez et mettez au point régulièrement les appareils qui fonctionnent à combustion.

Risques Chimiques - Diapositive - 54

DIAPOSITIVE 54

Risques chimiques

Isocyanates

- Les plus courants sont le toluène diisocyanate (TDI), le diisocyanate de diphenylméthane (MDI) et le hexaméthylène diisocyanate (HMDI).
- Ils sont utilisés dans la fabrication des polyuréthanes, des peintures spécialisées et des revêtements, par exemple pour les travaux de carrosserie automobile.

Structure du TDI

Risques Chimiques - Diapositive - 55

DIAPOSITIVE 55

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

plus fréquemment utilisés sont les diisocyanates, tels que le toluène diisocyanate (TDI), le diisocyanate de diphénylméthane (MDI) ainsi que l'hexaméthylène diisocyanate (HMDI).

Les isocyanates forment un groupe de substances chimiques très réactives. Ils réagissent avec l'eau, d'autres composés d'usage industriel et même avec eux-mêmes, à moins d'être soigneusement contrôlés. Le produit résultant d'une réaction avec un isocyanate est habituellement moins dangereux que le produit chimique d'origine. Dans la fabrication de la mousse de polyuréthane par exemple, les isocyanates se combinent et réagissent avec d'autres produits chimiques. Cependant, l'exposition à la mousse est beaucoup moins dangereuse qu'à l'isocyanate lui-même.

La plupart des isocyanates sont liquides à la température ambiante; ils peuvent donc s'évaporer et être transportés dans l'atmosphère sous forme de vapeurs. Le TDI et le HDI sont très volatils à la température ambiante et peuvent facilement passer à l'état de vapeurs. Le MDI est beaucoup moins volatil. Les vapeurs et les brouillards d'isocyanates brûlent tous les deux en présence d'une flamme, d'une étincelle ou d'une autre source d'allumage. Lorsqu'ils sont chauffés ou brûlés, les isocyanates peuvent se dégrader et libérer des gaz toxiques tels que le monoxyde de carbone, l'acide cyanhydrique et des oxydes d'azote.

Comment utilise-t-on les isocyanates?

Les isocyanates sont utilisés de différentes façons dans l'industrie. L'isocyanatométhane, un des composés isocyanates les plus toxiques, a provoqué la mort de milliers de personnes à Bhopal, en Inde, lorsqu'une fuite s'est produite dans une usine de fabrication de pesticides en 1985. Toutefois, ce produit chimique ne représente pas un risque important en Alberta.

Les TDI, MDI et HDI sont essentiellement utilisés dans la fabrication de polyuréthanes, lesquels sont présents dans une vaste gamme de produits, dont :

- caoutchouc synthétique;
- fibres textiles synthétiques;
- colles et adhésifs;
- produits chimiques anticorrosion;
- isolants pour fils et cables;
- peintures, laques, encres et vernis;
- apprêts pour cuir;
- liants pour noyaux de fonderie;
- finis pour baignoires et éviers;
- plaques et cadres ornementaux;
- matériaux de conditionnement;

- matières plastiques et membres artificiels;
- mousses souples utilisées en rembourrage;
- mousses rigides et résines de haute densité utilisées comme matériau isolant dans les maisons, les véhicules et autour des réservoirs et de la tuyauterie;
- dispositifs de flottabilité.

Une exposition aux isocyanates peut aussi survenir :

- au cours de l'application de revêtements sur des surfaces : Des apprêts, des peintures ou des laques à base d'uréthane et contenant des isocyanates sont souvent utilisés pour la peinture au jet des véhicules ou autres surfaces. Les isocyanates servent alors à améliorer la durabilité des surfaces de ces produits;
- au moment de la fabrication de différents produits faits de mousse : Les mousses isocyanates sont habituellement formées à partir de deux composants mélangés avant d'être appliquées. Un de ces composants contient des isocyanates;
- quand des produits à base de polyuréthane, tels que les peintures, les mousses ou les adhésifs, sont chauffés.

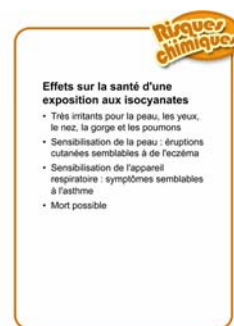
Effets sur la santé d'une exposition aux isocyanates

Les isocyanates sont très irritants pour la peau, les yeux, le nez, la gorge et les poumons. Les symptômes d'exposition aux vapeurs ou aux brouillards d'isocyanates comprennent :

- irritation des yeux et larmoiement;
- sensation de brûlure oculaire;
- nez qui coule;
- éternuements;
- voix rauque;
- toux;
- serrement dans la poitrine;
- fièvre;
- fatigue.

Les symptômes peuvent n'apparaître que 6 à 10 heures après l'exposition et disparaissent habituellement en moins de 12 à 24 heures. Il arrive souvent, parce que les symptômes sont retardés, que les travailleurs ne fassent pas le lien entre ces symptômes et une exposition à un produit chimique en milieu de travail.

Les isocyanates aspergés directement sur la peau ou les yeux provoquent une réaction inflammatoire sévère qui s'accompagne de douleur, de rougeur et d'une tuméfaction.



DIAPOSITIVE 56

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires

Une exposition répétée aux isocyanates, à de basses concentrations et sur une longue période, peut affecter la peau et les poumons comme lors d'une exposition aiguë. Cependant, les symptômes et les signes peuvent être différents. L'exposition aux isocyanates peut sensibiliser la peau ou l'appareil respiratoire de certains travailleurs. Cette réponse peut être provoquée par une exposition aiguë ou des expositions répétées à de faibles concentrations. La sensibilisation cutanée n'est pas aussi fréquente que la sensibilisation de l'appareil respiratoire. L'éruption cutanée qu'elle provoque ressemble à de l'eczéma. Elle peut apparaître seulement quatre à huit heures après l'exposition. Ces changements qui affectent la peau ne sont pas permanents et disparaîtront une fois que l'exposition aux isocyanates aura cessé.

La sensibilisation de l'appareil respiratoire est l'effet le plus préoccupant des isocyanates sur la santé. Elle apparaît sous forme de symptômes semblables à l'asthme, dont la toux, un serrement dans la poitrine et un essoufflement. En général, on considère que cette sensibilisation de l'appareil respiratoire résulte principalement de l'inhalation de vapeurs ou de brouillards d'isocyanates. Cependant, certaines observations suggèrent que la sensibilisation de l'appareil respiratoire peut aussi survenir à la suite d'une exposition cutanée.

Lorsqu'une personne a été sensibilisée, elle peut développer des réactions asthmatiques à des concentrations d'isocyanates extrêmement faibles, c'est-à-dire à des concentrations bien inférieures à la limite d'exposition en milieu de travail. Cette réaction de type asthmatique survient parfois immédiatement après l'exposition. Toutefois, la plupart du temps, la personne sensibilisée ne ressent les symptômes que plusieurs heures après l'exposition. Des études menées sur les travailleurs exposés aux isocyanates démontrent qu'environ 1 % de ceux qui y sont exposés sur une période d'un an développent de l'asthme. Certains travailleurs sensibilisés développent aussi une sensibilité à d'autres hydrocarbures.

Contrôle de l'exposition aux isocyanates

La prévention de l'exposition aux isocyanates est la meilleure façon de protéger la santé. Elle comprend les actions suivantes :

- remplacement des isocyanates par des substances moins dangereuses
Une des façons les plus faciles de contrôler l'exposition aux isocyanates est de remplacer les produits qui en contiennent par des produits renfermant des substances moins dangereuses. Les produits de recouvrement et les peintures à base de latex, par exemple, peuvent très bien remplacer les produits à base de polyuréthane.
- mesures techniques
 - installation de hottes de ventilation par aspiration à la source;
 - utilisation de chambres de pistolage pour l'application de revêtements;



DIAPOSITIVE 57

- construction d'enceintes pour confiner le procédé.
- mesures administratives
 - éduquer les travailleurs afin qu'ils comprennent les risques associés aux isocyanates;
 - observer de bonnes mesures d'hygiène, comme ne pas manger, boire ou fumer dans les zones contaminées aux isocyanates ainsi que se laver les mains et le visage avant de boire, de manger ou de fumer;
 - s'assurer que les mesures techniques et autres appareils utilisés pour réduire l'exposition sont employés correctement;
 - vérifier que les isocyanates sont entreposés correctement;
 - s'assurer qu'aucun travailleur non protégé ne se trouve dans la zone où des produits contenant des isocyanates sont mélangés ou vaporisés;
 - s'assurer que tout déversement soit rapidement et correctement nettoyé et que les personnes qui le font portent un équipement de protection et des vêtements appropriés;
 - voir à ce que les contenants de produits soient parfaitement fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés;
 - procéder à des contrôles de la qualité de l'air dans les zones où les isocyanates sont utilisés ou entreposés.
- équipement de protection personnelle
 - utiliser des appareils respiratoires qui fournissent un niveau de protection adéquat : les appareils isolants sont les plus efficaces pour protéger l'appareil respiratoire des vapeurs ou des brouillards contenant des isocyanates. Les isocyanates présentent peu de caractéristiques de détection (en d'autres mots, les travailleurs risquent de ne pas sentir le produit avant que la concentration ne soit devenue trop élevée). Un appareil de protection respiratoire à adduction d'air filtré risque de ne pas fournir une protection suffisante contre les isocyanates. En effet, celui qui le porte peut ne pas se rendre compte que la cartouche doit être changée et peut donc subir une surexposition à son insu;
 - porter des gants résistants aux solvants appropriés, une combinaison qui protège les bras et les jambes, des lunettes de sécurité étanches à l'air ou un masque respiratoire complet qui protège les yeux de l'irritation ou des éclaboussures.

Sulfure d'hydrogène

Qu'est-ce que le sulfure d'hydrogène?

Le sulfure d'hydrogène est un gaz inflammable incolore et toxique qui dégage une forte odeur d'oeufs pourris. On l'appelle aussi hydrogène sulfuré, sulfane ou hydruure de soufre. L'odorat le détecte à des concentrations de 0,01 à 0,3 parties par million (ppm). Cependant, il n'est pas recommandé de se fier uniquement à l'odeur pour le détecter parce qu'à des concentrations supérieures, il perturbe le sens de l'odorat en quelques minutes. Le gaz pur est

**Risques
chimiques**

Sulfure d'hydrogène

- C'est un gaz inflammable incolore et toxique qui dégage une forte odeur d'oeufs pourris.
- Il est naturellement présent dans les champs pétroliers, les réservoirs de gaz naturel, les gaz volcaniques et les sources chaudes.
- Il est aussi produit à partir :
 - de la dégradation des déchets d'origine humaine et animale par les bactéries;
 - des activités industrielles, par exemple la transformation alimentaire, les textiles, les usines de papier, la production de soufre, l'asphalte, les tanneries, les raffineries;
 - des usines de traitement des eaux usées.

Risques chimiques - Diapositive 58

d'hydrogène empêche l'utilisation de l'oxygène par le cerveau à cause de l'inhibition d'une enzyme, la cytochrome oxydase.

Une exposition de courte durée (aigüe) au sulfure d'hydrogène peut provoquer une irritation du nez, de la gorge, des yeux et des poumons. Une exposition à des concentrations plus élevées peut causer de très graves problèmes de santé et même la mort. Il est important de noter que les symptômes d'un œdème pulmonaire (accumulation de fluides dans les poumons), comme les douleurs thoraciques ou l'essoufflement, peuvent être retardés pendant une période pouvant atteindre 72 heures après l'exposition.

Les travailleurs qui ont survécu à une forte exposition au sulfure d'hydrogène (à des concentrations supérieures à 500 ppm) peuvent guérir complètement ou ressentir des effets à long terme sur leur santé. Dans certains cas, on constate des effets permanents sur le système nerveux, tels que la fatigue, l'anxiété, l'irritabilité, les problèmes d'apprentissage et de mémoire. Certains de ces effets peuvent avoir été provoqués par la privation d'oxygène survenue pendant une exposition importante au sulfure d'hydrogène. Les travailleurs qui subissent un effet de choc ou qui perdent connaissance risquent davantage de présenter des problèmes permanents de l'appareil respiratoire avec essoufflement à l'effort, respiration sifflante, serrement dans la poitrine, hypersensibilité des voies respiratoires et dommages permanents aux poumons.

Le sulfure d'hydrogène ne s'accumule pas dans l'organisme. On a rapporté une hypotension artérielle, des maux de tête, des nausées, une perte d'appétit, une inflammation des yeux et une toux chronique à la suite d'expositions répétées ou prolongées.

La littérature scientifique fait aussi état des effets suivants sur la santé liés à une exposition à long terme (chronique) au sulfure d'hydrogène :

- altération des fonctions respiratoires (le tabagisme, en combinaison avec l'exposition au sulfure d'hydrogène, peut aggraver cet effet);
- effets neurologiques : céphalées, nausées, dépression, faiblesse, altération de la personnalité (l'exposition à d'autres gaz du soufre réduit, comme le diméthyl-sulphide et les thiols [mercaptans], par ailleurs, peut contribuer à amplifier ces effets);
- irritation des yeux;
- irritation des muqueuses;
- dommages à l'appareil cardiovasculaire.

Des recherches plus poussées sont nécessaires pour confirmer les effets d'une exposition chronique sur la santé humaine.

Risques chimiques

Renseignements supplémentaires



DIAPOSITIVE 60

Contrôle de l'exposition au sulfure d'hydrogène

La prévention de l'exposition au sulfure d'hydrogène est la meilleure façon de protéger la santé. Les options à prendre en considération incluent l'utilisation de :

- mesures techniques
 - ventilation pour contrôler la concentration de sulfure d'hydrogène dans l'air;
 - systèmes fermés à gaz torché;
 - méthodes de traitement qui permettent d'enlever le sulfure d'hydrogène des flux de liquide et de gaz.

Le torchage est une méthode permettant de brûler les gaz de façon contrôlée. C'est une technique utilisée dans l'industrie pétrolière pour extraire les gaz résiduels du pétrole brut. Cependant, lorsque le sulfure d'hydrogène est brûlé, un autre gaz toxique est produit : le dioxyde de soufre. Le torchage peut aussi produire des gaz à effet de serre. Pour ces raisons, il devient moins populaire comme méthode de traitement des gaz résiduels dans les produits pétroliers.

Un traitement chimique peut être utilisé pour enlever le sulfure d'hydrogène des flux de pétrole brut, de gaz et d'eau. Le traitement du sulfure d'hydrogène pour le pétrole brut sert à réduire de façon globale la concentration de soufre dans le produit. La méthode employée le plus fréquemment est le procédé Claus, selon lequel le sulfure d'hydrogène est extrait du flux de gaz, puis converti en substances moins toxiques par combustion et réaction chimique. Quand le sulfure d'hydrogène est présent dans les gaz résiduels provenant de systèmes de traitement des eaux usées ou autres procédés industriels, plusieurs types d'épurateurs et de filtres peuvent être utilisés. Dans de l'eau, le sulfure d'hydrogène peut être traité par chloration, par filtres à sables verts au manganèse, par aération, par ozonisation, par filtres au charbon activé et par biofiltres.

- mesures administratives
 - éducation des travailleurs concernant les risques associés au sulfure d'hydrogène et aux symptômes d'une surexposition (on recommande aux travailleurs qui peuvent être exposés au sulfure d'hydrogène sur les lieux de travail de suivre un cours tel que *H₂S Alive*);
 - mise au point de pratiques de travail sécuritaires qui couvrent les activités effectuées dans des environnements pouvant contenir du sulfure d'hydrogène et formation des travailleurs au sujet de ces procédures;

- surveillance de la qualité de l'air là où il existe une source potentielle de sulfure d'hydrogène (les appareils doivent être munis d'alarmes sonores qui avertissent les travailleurs quand les concentrations sont trop élevées; ils doivent aussi donner l'alarme à des niveaux inférieurs à la limite d'exposition en milieu de travail pour le sulfure d'hydrogène).
- équipement de protection personnelle
 - port d'un appareil de protection respiratoire approprié quand il n'est pas pratique ou faisable d'utiliser des mesures techniques ou administratives pour limiter le risque d'exposition au sulfure d'hydrogène ou si ces mesures ne sont pas suffisantes. Plusieurs types d'appareils respiratoires sont disponibles; il est donc important de choisir le niveau de protection respiratoire approprié en fonction du type de travail à effectuer et des concentrations atmosphériques possibles. Un appareil respiratoire à adduction d'air pur à masque complet et à pression positive est nécessaire dans les zones où les concentrations de sulfure d'hydrogène dépassent la limite d'exposition en milieu de travail;
 - port de lunettes de sécurité étanches à l'air ou d'un masque respiratoire complet.

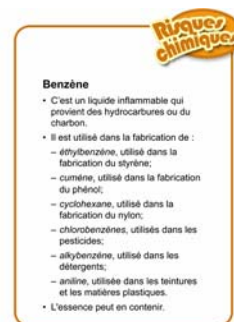
Benzène

Qu'est-ce que le benzène?

Le benzène est un liquide inflammable provenant des hydrocarbures ou du charbon. Des synonymes du benzène sont benzol, benzine, phène, cyclohexatriène et hydruure de phényle.

Le benzène est un liquide clair, incolore et à odeur douce. Le seuil olfactif du benzène est d'environ 60 parties par million (ppm), bien que la plage des valeurs déclarées varie de 0,78 à 160 ppm. Comme le seuil olfactif du benzène est très supérieur à sa LEMT, il est considéré comme ayant de faibles caractéristiques de détection. Le benzène est extrêmement inflammable. Son point d'inflammabilité (la température à laquelle une source d'allumage peut enflammer des vapeurs de benzène) est de - 110 °C. Dans l'air, sa zone d'inflammabilité est de 1,2 à 7,8 %.

Ses vapeurs sont plus lourdes que l'air; elles peuvent donc se propager sur de longues distances, s'enflammer loin de leur source et provoquer un retour de flamme. Le liquide est plus léger que l'eau et il flottera en surface s'il y est mélangé. S'il est mélangé à des matières oxydantes puissantes comme les peroxydes, le chlore, l'ozone, l'acide nitrique et les perchlorates ou qu'il vient en contact avec elles, une combustion spontanée peut se produire et, dans certains cas, des explosions.



DIAPOSITIVE 61

De quelle manière utilise-t-on le benzène?

Avant la Première Guerre mondiale, le benzène était principalement utilisé comme solvant ou comme additif dans l'essence afin d'en améliorer l'indice d'octane. Aujourd'hui, le benzène sert surtout comme matière première pour la fabrication des substances suivantes :

- éthylbenzène, qui sert à fabriquer le styrène (un ingrédient important de l'industrie des matières plastiques et du caoutchouc synthétique);
- cumène, utilisé dans la fabrication du phénol (un ingrédient employé dans les adhésifs et les colorants);
- cyclohexatriène, utilisé dans la fabrication du nylon;
- chlorobenzènes, utilisés dans les pesticides;
- alkybenzène, utilisé dans les détergents;
- aniline, utilisée dans les colorants, les teintures et les matières plastiques.

Le pétrole brut et le condensat de gaz naturel contiennent naturellement du benzène, bien que sa concentration varie considérablement en fonction de la géologie et de l'emplacement du puits. Les fluides de forage peuvent contenir du benzène et être contaminés avec du benzène lorsqu'ils sont remis en circulation dans le puits. Le benzène, comme d'autres hydrocarbures, peut s'échapper des cheminées, des torches, des installations de stockage d'hydrocarbures, des déshydrateurs au glycol et d'autres opérations qui impliquent l'utilisation du pétrole brut ou des carburants.

Une petite quantité de benzène – habituellement inférieure à 1 % en poids – est toujours présente dans l'essence vendue en Amérique du Nord. Les travailleurs peuvent être exposés au benzène lorsqu'ils utilisent ou manipulent de l'essence ou par les gaz d'échappement des véhicules. Le benzène est encore utilisé comme solvant et réactif dans les laboratoires. On trouve aussi du benzène dans la fumée de cigarette.

Effets sur la santé d'une exposition au benzène

La principale voie d'exposition des travailleurs au benzène est par inhalation des vapeurs contenues dans l'air ou par contact du produit chimique sous forme liquide avec la peau. Les vapeurs dans l'air peuvent aussi être absorbées à travers la peau. Cette dernière méthode est beaucoup moins importante que par contact direct avec le liquide et elle est peu susceptible d'être une voie d'exposition considérable lorsque les concentrations de benzène dans l'air sont inférieures à 25 ppm.

Une exposition à court terme (aigüe) au benzène, à des concentrations élevées, peut causer une dépression des fonctions du système nerveux central et, par conséquent, provoquer un endormissement, des vertiges, des maux de tête, des nausées, des vomissements, de la somnolence, de la fatigue,



DIAPOSITIVE 62

des troubles de l'élocution, des pertes d'équilibre et la désorientation. Ces effets ne sont pas habituellement observés à des concentrations inférieures à 25 ppm; ils sont plus fréquents entre 50 et 150 ppm. Les effets sur la santé deviennent plus importants au fur et à mesure que la concentration des vapeurs de benzène dans l'air augmentent : vertiges, confusion, puis perte de conscience, par exemple. Une exposition à environ 20 000 ppm pendant 5 à 10 minutes peut causer la mort.

On a aussi signalé une irritation du nez et de la gorge après une surexposition à court terme.

Un contact prolongé ou répété du benzène avec la peau provoque des rougeurs, de la sécheresse et des fissures parce que le benzène dissout et élimine les huiles naturelles qui protègent la peau.

L'effet le plus important du benzène sur la santé est sa répercussion sur le système sanguin. Le benzène peut être métabolisé dans le foie et la moelle osseuse et ses métabolites peuvent endommager la moelle osseuse, où les nouvelles cellules sanguines sont fabriquées. À des concentrations élevées, ces métabolites peuvent provoquer une maladie grave causant une diminution du nombre de globules rouges, de globules blancs et de plaquettes dans le sang (une pancytopenie). On pense que cet effet est réversible aux stades précoces, mais une exposition continue peut évoluer pour provoquer une anémie aplastique (un trouble rare du sang résultant d'une défaillance de la moelle osseuse à produire des cellules sanguines) ou une leucémie (un cancer qui affecte d'abord les cellules sanguines). Le benzène peut affaiblir le système immunitaire en abaissant la production de globules blancs.

Le benzène est considéré comme carcinogène chez l'humain. Une exposition prolongée au benzène peut augmenter l'incidence d'un type précis de leucémie (la leucémie myéloïde aigüe). Bien que les résultats des études ne soient pas cohérents, le benzène peut être associé à d'autres types de leucémies et de lymphomes (des cancer qui se développent à partir de cellules du système lymphatique).

Les études ont démontré que le benzène peut traverser le placenta, mais on n'a découvert aucune preuve concluante qu'il affecte le fœtus. Le benzène peut provoquer une mutation des cellules; cela se produit habituellement lorsque les concentrations sont suffisamment élevées pour affecter aussi le sang.

L'exposition combinée à l'éthanol et au benzène peut accentuer les effets sur le système sanguin. L'exposition au toluène et au benzène peut réduire la

capacité de l'organisme à éliminer le benzène parce que les deux produits chimiques sont métabolisés de façon semblable.



DIAPOSITIVE 63

Contrôle de l'exposition au benzène

La prévention de l'exposition au benzène est la meilleure façon de protéger la santé. Les options à prendre en considération incluent :

- l'utilisation de substituts moins dangereux
 - Une façon de contrôler l'exposition au benzène est d'utiliser d'autres solvants quand cela est possible. Par exemple, certains alcools et le cyclohexane peuvent remplacer le benzène comme solvants dans les procédures de laboratoire. Le toluène, dont la structure chimique est comparable à celle du benzène, est aussi souvent utilisé comme substitut. Cependant, la substitution n'est pas toujours possible quand le benzène est utilisé comme matière première dans la fabrication d'un autre produit. De plus, les substituts peuvent aussi comporter des risques pour la santé.
- mesures techniques
 - installation de hottes de ventilation par aspiration à la source;
 - construction d'enceintes pour confiner le procédé, par exemple des hottes ou des boîtes à gants;
 - utilisation de systèmes automatisés pour pomper le benzène ou les substances qui en contiennent des contenants de stockage vers des contenants de traitement.

Notes :

- Les carburants qui contiennent du benzène doivent être manipulés avec soin. Même s'ils ne contiennent qu'une petite quantité de benzène, les vapeurs libérées au cours de la manipulation du produit peuvent être suffisantes pour dépasser la limite d'exposition en milieu de travail.
- Le benzène présente un risque d'incendie de même qu'un risque pour la santé des travailleurs. Plusieurs produits qui contiennent du benzène (par exemple, l'essence) sont aussi inflammables. Il faut faire particulièrement attention à la sécurité en matière d'incendie et aux sources d'allumage potentielles dans les zones où le benzène est utilisé ou entreposé. Il doit être entreposé dans un endroit frais, sec et bien ventilé, loin de la lumière directe du soleil et dans un endroit isolé de la zone de production. Le benzène ne doit jamais être entreposé avec des produits chimiques oxydants.
- mesures administratives
 - éduquer les travailleurs sur les risques associés au benzène;
 - adopter des mesures d'hygiène appropriées, comme ne pas manger, boire ou fumer dans les zones où le benzène est utilisé ou entreposé ainsi que se laver les mains et le visage avant de boire, de manger ou de fumer;

- s'assurer que les mesures techniques et autres appareils utilisés pour réduire l'exposition sont employés et entretenus correctement;
- entreposer adéquatement le benzène;
- s'assurer qu'aucun travailleur non protégé ne se trouve dans la zone où des produits contenant du benzène sont utilisés;
- nettoyer rapidement et adéquatement les déversements, en utilisant l'équipement de protection et les vêtements appropriés;
- garder les contenants bien fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- équipement de protection personnelle
 - porter des appareils respiratoires à adduction d'air pur qui fonctionnent convenablement. Comme le benzène possède des caractéristiques de détection faibles, les appareils à adduction d'air filtré ne sont habituellement pas adéquats en cas d'exposition au benzène. La personne qui porte l'appareil ne sera pas en mesure de détecter quand la cartouche doit être changée et pourra subir une surexposition à son insu;
 - porter des gants résistants aux solvants et d'autres vêtements protecteurs lors de la manipulation du produit chimique ou quand les travailleurs peuvent être exposés à des vapeurs transportées dans l'atmosphère. Des vêtements protecteurs et des gants faits de différents matériaux sont nécessaires selon qu'il s'agit d'une exposition au benzène pur ou au benzène en tant que composant dans un mélange (l'essence, par exemple). Lorsque le benzène fait partie d'un mélange, choisissez un matériau qui a été testé pour des mélanges semblables. Par exemple, une substance qui résiste à l'essence fournira également une protection contre le condensat et le pétrole brut;
 - porter des vêtements protecteurs qui recouvrent et protègent les bras et les jambes. Des lunettes de sécurité bien ajustées ou un masque respiratoire complet doivent être portés pour protéger les yeux de l'irritation ou des éclaboussures. Si des liquides contenant du benzène viennent en contact avec la peau, la région affectée doit être soigneusement lavée immédiatement.

DOCUMENTATION 3

Compatibilité chimique

A +	B =	C
Acides ou bases (matières corrosives)	Métaux réactifs tels que : <ul style="list-style-type: none"> • aluminium • béryllium • calcium • lithium • potassium • magnésium • sodium • poudre de zinc 	Feu
Solvants ou matériel biologique réactifs tels que : <ul style="list-style-type: none"> • alcools • aldéhydes • hydrocarbures nitrés 	Acides Bases Métaux réactifs	Explosion
Liquides inflammables	Acides Bases Matières oxydantes Produits toxiques	Feu, explosion ou réaction violente
Gaz comprimés inflammables	Matières oxydantes	Feu, explosion ou réaction violente
Cyanures et mélanges soufrés	Acides	Feu
Matières oxydantes telles que : <ul style="list-style-type: none"> • chlorates • chlore • chlorites • acide chromique • hypochlorites • nitrates • perchlorates • permanganates • peroxydes 	Liquides inflammables Solides inflammables Déchets inflammables ou combustibles	Explosion

Ressources

Protection respiratoire

Association canadienne de normalisation (ACNOR Z94.4-93). *Choix, entretien et utilisation des respirateurs : santé et sécurité au travail*, Rexdale, Ontario, 1993.

National Institute for Occupational Safety and Health. *NIOSH Guide to the Selection and Use of Particulate Respirators*, publication n° 96-101, NIOSH, Cincinnati, Ohio, 1996. < <http://www.cdc.gov/niosh/userguid.html> >.

Workplace Health and Safety, Alberta Human Resources and Employment. *Respiratory Protective Equipment – An Employer’s Guide*, < <http://www3.gov.ab.ca/hre/whs/publications/pdf/ppe001.pdf> >.

Vêtements protecteurs

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *Pocket Guide to Chemical Hazards*, < <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npg.html> >.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *Recommendations for Chemical Protective Clothing*, < <http://www.cdc.gov/niosh/ncpc/ncpc2.html> >.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *A Guide for Evaluating the Performance of Chemical Protective Clothing*, < <http://www.cdc.gov/niosh/90-109.html> >.

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST). *Réponses SST, Vêtements de protection contre les produits chimiques, Les gants*, < <http://www.cchst.ca/reponsesst/prevention/ppe/gloves.html> >.

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST). *Réponses SST, Chaussures de protection*, < <http://www.cchst.ca/reponsesst/prevention/ppe/footwear.html> >.

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST). *Réponses SST, Entretien des casques de sécurité*, < <http://www.cchst.ca/reponsesst/prevention/ppe/headwear.html> >.



Lunettes de protection

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST). *Réponses SST, Lunettes de sécurité et protecteurs faciaux*,
< <http://www.cchst.ca/reponsesst/prevention/ppe/glasses.html> >.

Workplace Health and Safety, Alberta Human Resources and Employment. *Eye Injury Prevention in Industry*,
< <http://www3.gov.ab.ca/hre/whs/publications/bulletins.asp#pers> >.

SIMDUT

Santé Canada. Site Web du SIMDUT
< http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/occup-travail/whmis-simdut/index_f.html >.

Workers' Compensation Board of British Columbia WHMIS Resources
< http://www.worksafebc.com/publications/health_and_safety_information/whmis/default.asp >.

Workplace Health and Safety, Alberta Human Resources and Employment. *WHMIS – Information for Employers*,
< <http://www3.gov.ab.ca/hre/whs/publications/pdf/ch008.pdf> >.

Workplace Health and Safety, Alberta Human Resources and Employment. *WHMIS – Information for Workers*,
< <http://www3.gov.ab.ca/hre/whs/publications/pdf/ch007.pdf> >.

Workplace Health and Safety, Alberta Human Resources and Employment. *Symboles SIMDUT*,
< <http://www.reptox.csst.qc.ca/Documents/SIMDUT/SymboleSimdut/Htm/SymboleSimdut.htm> >.

Gaz comprimé

Compressed Gas Association. *Safe Handling of Compressed Gases in Containers*, pamphlet P-1, 2000.

Workplace Health and Safety, Alberta Human Resources and Employment. *Welding Gas Explosion on a Service Truck*,
< <http://www3.gov.ab.ca/hre/whs/publications/pdf/al026.pdf> >.

Substances inflammables

Alberta Municipal Affairs. *Fire Facts: Flammable Liquids*,
< <http://www.municipalaffairs.gov.ab.ca/mahome/fco/doc/FireFacts/FlammableLiquids.doc> >.

Alberta Municipal Affairs. *Fire Facts: Propane*,
< <http://www.municipalaffairs.gov.ab.ca/mahome/fco/doc/FireFacts/naturalgas.doc> >.

Canadian Association of Petroleum Producers (Association canadienne des producteurs pétroliers). *Flammable Environments Guideline*,
< <http://www.capp.ca/raw.asp?x=1&dt=NTV&e=PDF&dn=81688> >.

Industrial Accident Prevention Association. *Fire Protection: A Health and Safety Guideline for Your Workplace*, < <http://www.iapa.ca/pdf/firepro.pdf> >.

Industrial Accident Prevention Association. *Guide on Static Electricity*,
< http://www.iapa.ca/pdf/2004_feb_Static%20Electricity.pdf >.

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]