

Oxygène liquide

Avec 20,8% en volume, l'oxygène est le deuxième élément en importance dans l'atmosphère. L'oxygène liquide est bleu pâle et extrêmement froid. Bien qu'il soit ininflammable, l'oxygène est un oxydant fort et il est vital au maintien de la vie.

L'oxygène réagit avec presque toutes les matières organiques et tous les métaux, habituellement en formant un oxyde. Les matières qui brûlent dans l'air se consomment plus vigoureusement dans l'oxygène. L'équipement servant à l'alimentation en oxygène doit répondre à des exigences de nettoyage rigoureuses, et les systèmes doivent être fabriqués à partir de matériaux qui ont des températures d'inflammation élevées et qui sont non réactifs à l'oxygène dans les conditions de service. Les récipients doivent être fabriqués conformément aux codes de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) et conçus pour résister aux températures et aux pressions des procédés.

L'oxygène liquide est un liquide cryogénique. Les liquides cryogéniques sont des gaz liquéfiés dont le point d'ébullition normal est inférieur à -90 °C (-130 °F). L'oxygène liquide a un point d'ébullition de -183 °C (-297 °F).

En raison de la différence de température considérable entre le produit et le milieu qui l'entoure, même en hiver, il est essentiel de maintenir l'oxygène liquide isolé de la chaleur environnante. La manutention et l'entreposage du produit nécessitent également un équipement spécial.

L'oxygène est souvent entreposé sous forme liquide, bien qu'il soit principalement utilisé sous forme gazeuse. L'entreposage du liquide est moins encombrant et moins coûteux que l'entreposage du gaz à haute pression de capacité équivalente. Un système d'entreposage type comprend un réservoir de stockage cryogénique, un ou plusieurs vaporisateurs et un système de contrôle de pression. En principe, le réservoir cryogénique est construit comme une bouteille sous vide. Il comprend un récipient intérieur entouré d'un récipient extérieur. Entre les récipients, on retrouve un espace annulaire qui contient un milieu isolant dont tout l'air a été retiré. Cet espace garde la chaleur à l'écart de l'oxygène liquide contenu dans le récipient interne. Les vaporisateurs convertissent l'oxygène liquide en gaz. Une station de contrôle de pression régule ensuite la pression du gaz envoyé au procédé ou à l'application.

Les récipients servant à l'alimentation en oxygène liquide doivent être conçus pour les pressions et les températures requises. La tuyauterie doit être de conception similaire et conforme aux normes et aux codes nationaux.

Fabrication

L'oxygène est produit par une unité de séparation d'air, qui effectue la liquéfaction de l'air atmosphérique et la séparation de l'oxygène par distillation cryogénique continue. L'oxygène est ensuite retiré et entreposé sous forme de liquide cryogénique. L'oxygène peut également être produit sous forme non cryogénique grâce à des procédés d'adsorption sélective qui permettent d'obtenir un produit gazeux.

Le procédé de fabrication par l'unité de séparation d'air commence au compresseur d'air principal et se termine à la sortie des réservoirs de stockage du produit. L'air est comprimé, puis envoyé dans un système de nettoyage qui en retire l'humidité, le dioxyde de carbone et les hydrocarbures. L'air traverse ensuite des échangeurs de chaleur, dans lesquels il est refroidi à une température cryogénique. Ensuite, l'air entre dans une colonne de distillation haute pression, où il est physiquement séparé en azote sous forme de vapeur au haut

de la colonne et en oxygène « brut » sous forme liquide (O₂ à environ 90 %) au bas de la colonne.

Cet oxygène liquide brut est retiré de la colonne et envoyé à une colonne basse pression, où il est distillé jusqu'à ce qu'il réponde aux spécifications commerciales. L'oxygène liquide est envoyé à un réservoir de stockage cryogénique.

Utilisations

L'oxygène est généralement liquéfié, ce qui permet de le transporter et de l'entreposer plus efficacement en grands volumes. Toutefois, dans la plupart des applications, on utilise l'oxygène après qu'il ait été vaporisé sous forme gazeuse. Les principales utilisations de l'oxygène sont liées à ses fortes propriétés d'oxydation et à sa capacité de maintien de la vie. L'oxygène est souvent utilisé dans les applications médicales et de soins de santé. L'oxygène liquide est utilisé comme oxydant pour les carburants liquides dans les systèmes de propulsion des missiles et des fusées.

Dans les industries des métaux, l'oxygène est largement utilisé de pair avec l'acétylène et d'autres gaz combustibles pour le coupage, le soudage, le gougeage, le traitement thermique, le nettoyage et la fusion des métaux. Les fabricants d'acier et de fer utilisent également beaucoup d'oxygène ou d'air enrichi en oxygène pour modifier le raffinage et

Tableau 1: Propriétés physiques et chimiques de l'oxygène liquide

Formule moléculaire	O ₂
Poids moléculaire	31,999
Point d'ébullition à 1 atm	-183,0 °C (-297,4 °F)
Point de congélation à 1 atm	-218,8 °C (-361,9 °F)
Température critique	-118,4 °C (-181,8 °F)
Pression critique	49,6 atm (729,1 psia)
Densité, liquide au point d'ébullition, 1 atm	1 141 kg/m ³ (71,23 lb/pi ³ std)
Densité, gaz à 20 °C (68 °F), 1 atm	1,33 kg/m ³ (0,0831 lb/pi ³ std)
Densité relative, gaz (air = 1) à 20 °C (68 °F), 1 atm	1,11
Densité relative, liquide (eau = 1) à 20 °C (68 °F), 1 atm	1,14
Volume spécifique à 20 °C (68 °F), 1 atm	0,754 m ³ /kg (12,08 pi ³ std/lb)
Chaleur latente de vaporisation au point d'ébullition	213 kJ/kg (91,7 BTU/lb)
Rapport de détente, liquide à gaz, point d'ébullition à 20 °C (68 °F)	1 à 860
Solubilité dans l'eau à 25 °C (77 °F), 1 atm	3,16 % en volume

le chauffage des produits chimiques à des fins d'élimination du carbone et d'autres réactions d'oxydation. Lorsque l'air est enrichi ou remplacé par de l'oxygène plus pur, on obtient souvent des avantages tels que des économies de combustible et d'énergie, ainsi que la réduction des volumes totaux d'émissions.

Dans l'industrie chimique et l'industrie pétrolière, on utilise l'oxygène comme composant d'alimentation qui réagira avec les éléments de base que sont les hydrocarbures pour produire des produits chimiques tels que des alcools et des aldéhydes. Dans de nombreux procédés, on peut utiliser l'air pour obtenir l'oxygène de réaction. Toutefois, dans certains procédés, il est nécessaire d'utiliser de l'oxygène directement ou d'enrichir l'air en oxygène. Plusieurs produits intermédiaires pétrochi-

miques importants sont actuellement fabriqués à partir d'oxygène de grande pureté, notamment les oxydes d'éthylène et de propylène (antigel), le chlorure de vinyle (pour le PVC) et le caprolactame (pour le nylon).

Dans l'industrie des pâtes et papiers, on utilise l'oxygène comme agent blanchissant et oxydant. Dans divers procédés, les liquides (spiritueux) présentent de meilleures propriétés physiques après un traitement à l'oxygène, et les coûts d'exploitation d'usine sont également réduits.

De la même manière, l'oxygène améliore le processus de combustion dans les industries qui fabriquent du verre, de l'aluminium, du cuivre, de l'or, du plomb et du ciment, ou dans les industries concernées par l'incinération ou l'assainissement des déchets. Cela entraîne des avantages équivalents pour les utilisateurs finaux sur le plan de la productivité, de l'énergie, de la maintenance et des émissions.

Les usines de traitement des eaux usées utilisent l'oxygène avec succès pour accroître l'efficacité de leurs procédés chimiques. Les aquaculteurs, notamment les pisciculteurs, constatent également une amélioration de la santé ou de la taille de leurs élevages lorsque l'environnement hôte est oxygéné.

Effets sur la santé

Normalement, l'air contient 21 % d'oxygène, et l'oxygène est essentiellement non toxique. Aucun effet sur la santé n'a été observé chez les personnes exposées à des concentrations allant jusqu'à 50 % à 1 atmosphère pendant 24 heures ou plus.

L'inhalation d'oxygène à une concentration de 80 % à 1 atmosphère pendant plus de 12 heures peut causer une irritation des voies respiratoires, une diminution progressive de la capacité vitale, de la toux, de la congestion nasale, des maux de gorge et des douleurs thoraciques, suivis d'une trachéobronchite et, plus tard, d'une congestion pulmonaire ou d'un œdème.

L'inhalation d'oxygène pur à une pression égale ou inférieure à la pression atmosphérique peut causer une irritation pulmonaire et un œdème après 24 heures.

À une pression supérieure à 1 atmosphère, les symptômes respiratoires peuvent survenir en deux à six heures. L'une des premières réactions du poumon est l'accumulation d'eau dans les espaces interstitiels et dans les cellules pulmonaires. Cela peut causer une diminution de la fonction pulmonaire, ce qui constitue le premier signe mesurable de toxicité. Les autres symptômes comprennent la fièvre et l'irritation des sinus et des yeux.

Lorsque de l'oxygène pur est inhalé à des pressions supérieures à 2 ou 3 atmosphères, on peut observer un syndrome neurologique caractéristique. Les signes et les symptômes comprennent les nausées, les vertiges, les vomissements, la fatigue, les étourdissements, les changements d'humeur, l'euphorie, la confusion, le manque de coordination, les secousses musculaires, les sensations de brûlure ou de picotements (en particulier des doigts et des orteils) et l'évanouissement. On peut également observer des convulsions semblables à celles qui caractérisent l'épilepsie, lesquelles peuvent être précédées de troubles visuels comme la perte de la vision périphérique. Une exposition continue peut causer de graves convulsions pouvant entraîner la mort. Les effets sont réversibles après la réduction de la pression d'oxygène.

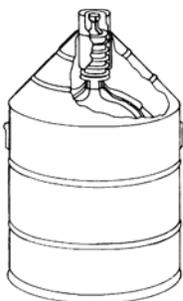
Les enfants prématurés que l'on place dans des incubateurs pour qu'ils respirent de l'oxygène à des concentrations supérieures à celle dans l'air peuvent subir des lésions oculaires irréversibles. Dans les six heures qui suivent la mise en place d'un nourrisson dans une atmosphère à haute concentration d'oxygène, il se produit une vasoconstriction des vaisseaux immatures de la rétine. Ce phénomène est réversible si l'enfant est immédiatement ramené dans l'air, mais irréversible si l'on continue la thérapie dans l'environnement riche en oxygène. Les vaisseaux sanguins entièrement développés ne sont pas sensibles à la toxicité de l'oxygène.

L'exposition à l'oxygène liquide ou à des vapeurs d'oxygène froides peut provoquer d'importantes lésions tissulaires ou brûlures par le froid.

Contenants

L'oxygène liquide peut être entreposé, expédié et manipulé dans plusieurs types de contenants, selon la quantité requise par l'utilisateur. Les types de contenants utilisés comprennent le vase Dewar, la bouteille de liquide cryogénique et le réservoir de stockage cryogénique. Les quantités entreposées varient de quelques litres à des milliers de gallons. Puisque les fuites thermiques sont inévitables, il se produit continuellement une

Figure 1: Vase Dewar type



certain vaporisation. Les taux de vaporisation varient selon la conception du contenant et le volume de produit entreposé.

Les contenants sont conçus et fabriqués conformément aux codes et aux spécifications applicables pour les températures et les pressions requises.

Vase Dewar

La figure 1 illustre un vase Dewar type à enveloppe à vide isolant. Un bouchon antipoussière peu serré sur la sortie des tubes à col empêche l'humidité atmosphérique de boucher le col et permet au gaz produit par le liquide vaporisé de s'échapper. Ce type de contenant n'est pas sous pression. L'unité de mesure le plus souvent utilisée pour exprimer la capacité d'un vase Dewar est le litre. On trouve des vases Dewar d'une capacité de 5 à 200 litres. On peut retirer le produit d'un petit vase Dewar en le versant, tandis que les plus grands vases nécessitent un tube de transfert. Les bouteilles de liquide cryogénique, qui sont des récipients sous pression, sont parfois désignées à tort comme des vases Dewar.

Figure 2a: Bouteille de liquide cryogénique type, vue de côté

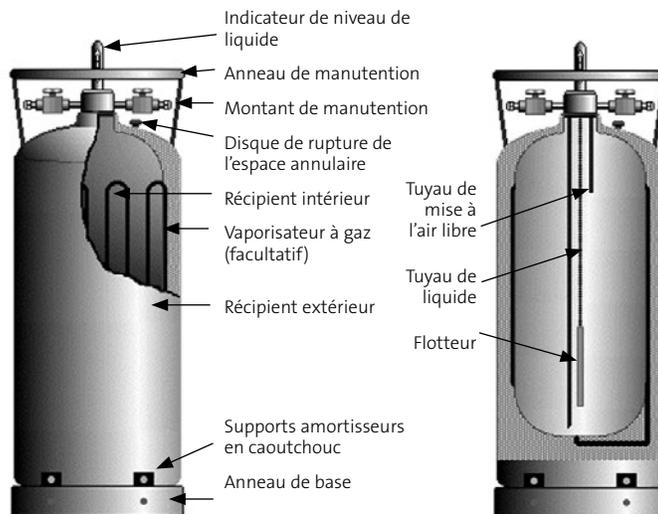


Figure 2b: Bouteille de liquide cryogénique type, vue de dessus

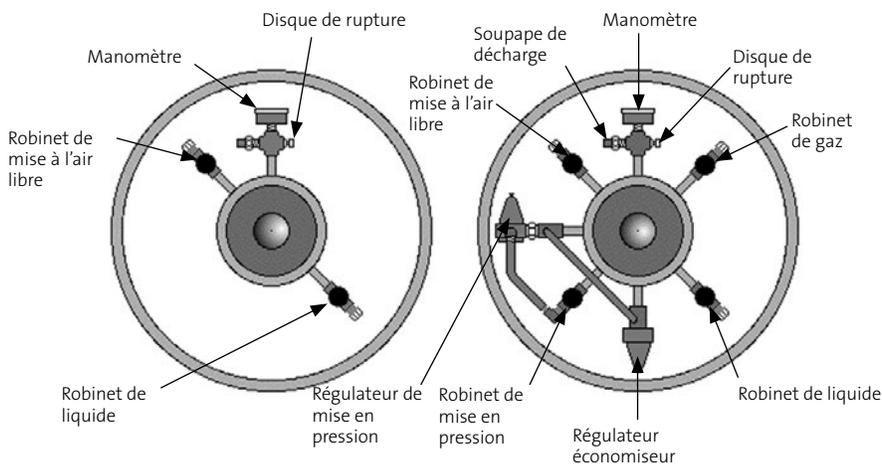
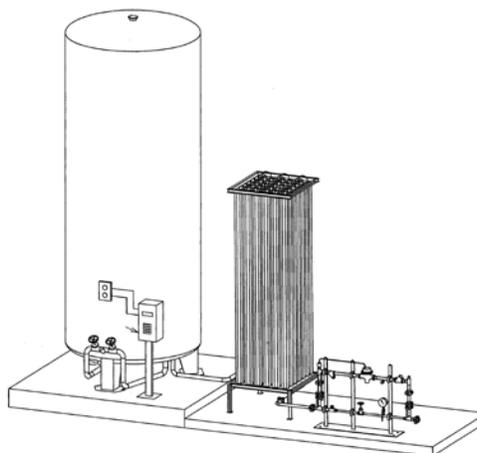


Figure 3: Station client type avec réservoir de stockage cryogénique



Bouteilles de liquide cryogénique

La figure 2 illustre une bouteille de liquide cryogénique type. Il s'agit d'un récipient sous pression, à enveloppe à vide isolant. Ces bouteilles sont équipées de soupapes de décharge et de disques de rupture qui les protègent contre l'accumulation de pression. Ces contenants fonctionnent à des pressions allant jusqu'à 24 atm (350 lb/po²) et ont une capacité de 80 à 450 litres de liquide. On peut retirer l'oxygène sous forme gazeuse en faisant passer le liquide par un vaporisateur interne, ou sous forme liquide à sa propre pression de vapeur. Pour en savoir plus sur la construction et le fonctionnement des bouteilles de liquide cryogénique, consultez le Safetygram 27 d'Air Products, « Réservoirs de liquide cryogénique ».

Réservoirs de stockage cryogénique

Les installations des clients comprennent généralement un réservoir, un vaporisateur et une station de contrôle de pression (voir la figure 3). Les réservoirs peuvent avoir une forme sphérique ou cylindrique. Ils peuvent être installés comme récipients fixes à des endroits déterminés, ou montés sur un châssis de wagon ou de camion pour être facilement transportables. Leurs formats varient de 1 893 à 1 589 873 litres (de 500 à 420 000 gallons). Tous les réservoirs sont isolés à la poudre et sous vide dans l'espace annulaire et sont équipés de divers circuits servant au contrôle du remplissage du produit, de l'accumulation de pression, de la décharge de pression, du retrait du produit et du vide dans le réservoir. Les réservoirs sont conçus conformément aux spécifications nationales pour les pressions et les températures requises.

Conduites de transfert

Pour retirer en toute sécurité le produit liquide d'un vase Dewar ou d'une bouteille de liquide cryogénique, on utilise une conduite de transfert de liquide. Dans le cas d'un vase Dewar, une conduite de transfert type est connectée à une baïonnette qui fournit un moyen d'utiliser l'accumulation de pression de vapeur du produit ou une source de pression externe pour retirer le liquide. Dans le cas d'une bouteille de liquide cryogénique, la conduite de transfert est connectée au robinet de retrait de liquide de la bouteille.

Habituellement, on retire le produit liquide en utilisant des conduites de retrait isolées afin de minimiser la perte de produit liquide sous forme gazeuse. Pour retirer le produit des réservoirs de stockage, on utilise des conduites rigides ou flexibles isolées. Les raccords sur les conduites et les réservoirs varient selon le fabricant.

REMARQUE: Aux États-Unis, les bouteilles de liquide conçues pour la distribution de l'oxygène gazeux sont équipées de robinets dont les sorties répondent aux normes de la Compressed Gas Association (CGA). On peut y raccorder un équipement de régulation de pression approprié. Les robinets destinés au retrait du produit liquide ont également des sorties conformes aux normes de la CGA, mais ces sorties sont différentes des raccords utilisés pour le retrait du gaz. Cela permet d'éviter les raccordements croisés entre les procédés utilisant le produit liquide ou le produit gazeux.

Expédition d'oxygène liquide

Toutes les expéditions d'oxygène liquide doivent être conformes à la réglementation sur le transport (DOT aux États-Unis). Cela s'applique aux expéditions de marchandises par transport routier, ferroviaire, aérien et maritime. Dans le cas du transport aérien, toutes les marchandises expédiées doivent également respecter les normes de l'Association du transport aérien international (IATA) et de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Règlements sur les marchandises dangereuses : Les marchandises expédiées par navire doivent également être préparées conformément à la réglementation de l'Organisation maritime internationale (OMI). Aux États-Unis, tous les emballages utilisés pour le transport de l'oxygène doivent être soit « de spécification UN/DOT », soit « homologués UN/DOT », et doivent être en bon état pour le transport.

Les contenants utilisés pour le transport de l'oxygène liquide à une pression de moins de 25 lb/po² (40 psia) sont des contenants homologués UN/DOT. Ce sont des contenants fabriqués selon des spécifications autres que celles du DOT, mais qui sont homologués par le DOT pour le transport des produits approuvés. Les contenants utilisés pour le transport de l'oxygène liquide à des pressions supérieures à 25 lb/po² (40 psia) doivent être conçus, fabriqués et testés conformément aux spécifications du DOT. Le chapitre 49 du code des règlements fédéraux du DOT (DOT Code of

Federal Regulations, Title 49) précise les exigences suivantes en matière d'étiquetage et d'identification :

Classe de danger : 2.2

Étiquette d'expédition: Gaz ininflammable et oxydant (dans le cas des envois à l'intérieur du pays, on peut utiliser uniquement l'étiquette d'oxygène)

Numéro d'identification : UN1073

Nom d'expédition approprié :

Oxygène, liquide réfrigéré

Consignes de sécurité

Les dangers associés à l'oxygène liquide sont: l'exposition à de basses températures pouvant causer des brûlures graves; La surpression due à l'expansion de petites quantités de liquide produisant de grands volumes de gaz dans de l'équipement avec mise à l'air libre inadéquate; l'enrichissement en oxygène de l'atmosphère environnant; la possibilité d'une réaction de combustion si l'oxygène peut entrer en contact avec un matériau non compatible.

La basse température de l'oxygène liquide et les vapeurs qu'il dégage posent non seulement un risque grave de brûlure pour les tissus humains, mais peuvent aussi causer une perte de solidité de nombreux matériaux de construction et faire en sorte que ceux-ci deviennent suffisamment fragiles pour se briser.

Il est important de noter que la chimie du feu commence à changer lorsque la concentration d'oxygène augmente. Les matériaux qui s'enflamment facilement dans l'air deviennent non seulement plus susceptibles de s'enflammer en présence d'oxygène, mais aussi brûlent plus violemment. Ces matériaux comprennent les

vêtements et les cheveux, car ceux-ci contiennent des espaces d'air qui emprisonnent facilement l'oxygène. On peut très rapidement atteindre des concentrations élevées d'oxygène, et tout le personnel doit être conscient du danger.

Si un vêtement a été éclaboussé ou imbibé d'oxygène liquide ou exposé à de fortes concentrations d'oxygène, on doit le retirer immédiatement et l'aérer pendant au moins une heure. Les membres du personnel doivent rester dans un endroit bien aéré et éviter toute source d'inflammation jusqu'à ce que leurs vêtements soient complètement débarrassés de tout excès d'oxygène. Les vêtements saturés d'oxygène s'enflamment facilement et brûlent vigoureusement. Il est interdit de fumer ou d'utiliser des flammes nues dans tout endroit où de l'oxygène liquide est entreposé ou manipulé. Il est interdit de laisser de l'oxygène liquide ou de l'air enrichi en oxygène entrer en contact avec des matières organiques ou des substances inflammables ou combustibles de quelque nature que ce soit. Parmi les matières organiques pouvant réagir violemment avec l'oxygène lorsqu'elles sont enflammées par une étincelle ou même lorsqu'elles subissent un choc mécanique, on retrouve l'huile, la graisse, l'asphalte, le kérosène, le tissu, le goudron, ainsi que la saleté pouvant contenir de l'huile ou de la graisse. Si de l'oxygène liquide est déversé sur de l'asphalte ou sur d'autres surfaces contaminées par des matières combustibles, ne marchez pas et ne faites pas rouler d'équipement sur la zone du déversement. Maintenez les sources d'inflammation éloignées pendant 30 minutes après la disparition totale du givre ou du brouillard.

Les systèmes servant à l'alimentation en oxygène doivent répondre à des

exigences de nettoyage rigoureuses, de sorte que tous les contaminants incompatibles soient éliminés. La brochure G-4.1 « Cleaning Equipment for Oxygen Service » (équipement de nettoyage pour l'alimentation en oxygène) de la CGA décrit les méthodes de nettoyage de l'équipement servant à l'alimentation en oxygène. La brochure O2-DIR « Directory of Cleaning Agents for Oxygen Service » (répertoire des agents de nettoyage pour l'alimentation en oxygène) de la CGA fournit des données comparatives sur les agents de nettoyage utilisés pour nettoyer l'équipement d'alimentation en oxygène.

De plus, examinez la fiche signalétique (FS) et suivez toutes les recommandations.

Bâtiments

Étant donné le coefficient d'expansion élevé entre le liquide et le gaz, il est très important d'assurer une ventilation adéquate dans les zones où l'on utilise de l'oxygène liquide. Il est suggéré d'effectuer un minimum de six changements d'air par heure. Aux États-Unis, l'OSHA définit une atmosphère enrichie en oxygène comme une atmosphère qui contient plus de 23,5 % d'oxygène.

N'oubliez pas que les propriétés de l'oxygène ne procurent aucun avertissement!

Entreposage

- Entreposez et utilisez les contenants de liquide avec une ventilation adéquate. N'entreposez pas de contenants dans un espace clos ou dans un endroit non protégé contre les conditions météorologiques extrêmes.
- Les contenants cryogéniques sont équipés de dispositifs de décharge conçus pour contrôler les pressions internes. Dans des conditions normales, ces contenants permettront la mise à l'air libre périodique du produit. Ne branchez pas, ne retirez pas et ne modifiez pas un quelconque dispositif de décharge.
- L'oxygène doit être séparé des matières inflammables et combustibles par une paroi coupe-feu d'au moins 20 pieds ou une demi-heure. Installez des affiches « Défense de fumer » et « Pas de flammes nues ».
- Les sites d'entreposage des clients d'une capacité supérieure à 20 000 pi³ std doivent être aménagés conformément à la norme 55 de la National Fire Protection Association (NFPA).
- Les contenants de liquide ne doivent pas rester ouverts à l'atmosphère pendant de longues périodes. Gardez tous les robinets fermés et tous les bouchons de sortie en place lorsque les contenants ne sont pas utilisés. Si le gel d'humidité ou la présence d'un corps étranger provoque une restriction des ouvertures et des mises à l'air libre, communiquez avec le fournisseur pour obtenir des instructions. Les restrictions et les blocages peuvent entraîner une mise sous pression excessive dangereuse. Ne tentez pas de supprimer la restriction sans avoir reçu les instructions appropriées. Dans la mesure du possible, déplacez la bouteille vers un endroit à l'écart.

Manutention

- Les contenants cryogéniques doivent être entreposés, manipulés et transportés en position verticale. Lorsque vous déplacez des contenants, vous ne devez jamais les incliner, les glisser ou les faire rouler sur le côté. Pour déplacer de petits contenants, utilisez un chariot manuel approprié. Pour déplacer de gros contenants, vous devez les pousser, et non les tirer. Évitez les chocs mécaniques et thermiques.
 - Ne laissez jamais une partie non protégée du corps entrer en contact avec des tuyaux non isolés ou de l'équipement qui contient un produit cryogénique. En situation de froid extrême, la peau adhère rapidement aux surfaces et peut se déchirer lorsqu'on tente de la décoller.
 - Utilisez uniquement des matériaux et des lubrifiants compatibles avec l'oxygène.
 - Si vous avez de la difficulté à faire fonctionner le robinet ou les raccords du contenant, cessez l'utilisation et communiquez avec le fournisseur. Ne retirez pas et ne permutez pas de raccords. Utilisez uniquement les raccords correctement désignés.
- N'utilisez pas d'adaptateurs.**
- Utilisez uniquement les conduites de transfert et l'équipement conçus pour l'utilisation avec des liquides cryogéniques. Certains élastomères et métaux, comme l'acier au carbone, peuvent devenir fragiles à des températures extrêmement basses et se briser facilement. Ces matériaux doivent être évités en présence d'équipement cryogénique.
 - Il est recommandé que toutes les mises à l'air libre soient acheminées à l'extérieur du bâtiment.

- Sur les systèmes de retrait de gaz, utilisez des clapets antiretour ou d'autres dispositifs de protection pour empêcher l'inversion de l'écoulement vers le contenant.
- Sur les systèmes de liquide, des dispositifs de décharge doivent être utilisés dans les conduites où il y a un risque d'emprisonnement de liquide entre des robinets.

Pour en savoir plus sur l'entreposage et la manutention des liquides cryogéniques, consultez le Safetygram 16 d'Air Products, « Manipulation sécuritaire des liquides cryogéniques », et la brochure P-12 « The Safe Handling of Cryogenic Liquids » (manipulation sécuritaire des liquides cryogéniques) de la CGA.

Équipement de protection individuelle (ÉPI)

Le personnel doit très bien connaître les propriétés du produit et les signes de sécurité avant d'être autorisé à manipuler de l'oxygène liquide et son équipement associé.

Les yeux sont les plus sensibles au froid extrême du liquide et des vapeurs d'oxygène liquide. L'ÉPI recommandé comprend un masque complet par-dessus des lunettes de sécurité, des gants en cuir ou à isolation thermique propres et amples, des chemises à manches longues et des pantalons sans revers. Portez cet ÉPI lors de la manipulation ou de l'utilisation d'oxygène liquide, ou dès qu'il existe une possibilité d'exposition en raison d'un déversement. De plus, des chaussures de sécurité sont recommandées pour les personnes concernées par la manipulation des contenants.

En cas d'urgence, on doit utiliser un appareil respiratoire autonome. Les vêtements qui résistent au feu dans l'air peuvent facilement s'enflammer

dans des atmosphères enrichies en oxygène. Seuls les intervenants d'urgence formés et certifiés doivent répondre aux situations d'urgence.

Premiers soins

En cas de contact de la peau avec l'oxygène liquide, enlevez tout vêtement qui pourrait restreindre la circulation dans la zone gelée. Ne frottez pas les parties du corps gelées, car cela pourrait causer des lésions tissulaires. Dès que possible, placez la partie du corps touchée dans un bain d'eau tiède dont la température ne dépasse pas 40 °C (105 °F). N'utilisez jamais de chaleur sèche. Appelez un médecin dès que possible. Les tissus gelés sont indolores, ont une apparence cireuse et peuvent avoir une couleur jaune.

Ils deviendront enflés, douloureux et sujets à l'infection une fois dégelés. Si la partie gelée du corps a dégelé, recouvrez la zone avec un pansement stérile sec et enveloppez-la dans une grande couverture de protection volumineuse, en attendant les soins médicaux. En cas d'exposition massive, retirez les vêtements de la personne touchée et douchez-la à l'eau tiède. Appelez immédiatement un médecin.

Si les yeux ont été exposés au froid extrême du liquide ou des vapeurs, réchauffez immédiatement la zone gelée avec de l'eau tiède dont la température ne dépasse pas 40 °C (105 °F) et consultez un médecin.

Lutte contre l'incendie

L'oxygène est ininflammable, mais il favorise la combustion. C'est pourquoi les mesures de lutte contre l'incendie nécessitent l'arrêt de la source d'oxygène, si possible, après quoi on pourra combattre l'incendie de la manière appropriée, en fonction des matériaux en cause.

Attention: Ne dirigez pas de jets d'eau vers un endroit où l'oxygène est mis à l'air libre. L'eau gèlera et bouchera l'orifice de décharge, ce qui pourrait entraîner la défaillance du contenant.

Système d'intervention d'urgence

Téléphone: 800-523-9374 (États-Unis continentaux et Porto Rico)

Téléphone: +1 877-288-5002(Canada)

Téléphone: +1 610 481-7711 (ailleurs)

24 heures par jour, 7 jours par semaine, pour obtenir de l'aide concernant les produits d'Air Products and Chemicals, Inc.

Renseignements sur la sécurité des produits

Fiches signalétiques : airproducts.com/MSDS

Documents Safetygram : airproducts.com/safetygrams

Renseignements sur la sécurité des produits : airproducts.com/productsafety

Centre d'information technique

Téléphone: 800-752-1597 (États-Unis)

Téléphone: +1-610-481-8565 (ailleurs) du

lundi au vendredi, de 8 h à 17 h, HNE

Télécopieur : 610 481-8690

gastech@airproducts.com

Sources d'information

Compressed Gas Association (CGA) www.cganet.com

European Industrial Gas Association (EIGA) www.eiga.org

Asia Industrial Gas Association (AIGA) www.asiaiga.org

American Chemistry Council (ACC) www.americanchemistry.com

Pour en savoir plus, veuillez communiquer avec nous à l'adresse suivante :

Siège social

Air Products and Chemicals, Inc.

1940 Air Products Blvd.

Allentown, PA 18106-5500

T: 1 800 654-4567

info@airproducts.com

airproducts.com

Canada

Air Products Canada Ltd.

2233 Argentia Road, Suite 203

Mississauga (Ontario) L5N 2X7

T 1 800 654-4567/1 905 816-6670

info@airproducts.ca

airproducts.ca



tell me more*
airproducts.ca

*Dites m'en plus