



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

Questions fréquentes et réponses

1. Quels sont les différences et les avantages entre Spherasorb™ et une chaux sodée classique ?
2. Quels sont les différences et les avantages entre LoFloSorb™ et une chaux sodée classique ?
3. Pourquoi les absorbants Intersurgical ne contiennent pas de Chlorure de Calcium ?
4. Combien de temps dure un absorbant de CO₂ ?
5. Le virage de couleur est-il un indicateur fiable sur l'état d'épuisement et le moment de remplacer l'absorbant de CO₂ ?
6. Pourquoi le virage de couleur, une fois l'absorbant épuisé, s'estompe voire disparaît au cours du temps ?
7. Les absorbants de CO₂ peuvent-ils se régénérer ?
8. Comment LoFloSorb absorbe-t-il le CO₂, même sans aucun hydroxyde alcalin ?
9. Comment LoFloSorb arrive-t-il à offrir un virage de couleur durable ?
10. Pourquoi constate-t-on une hausse de l'humidité, spécialement en anesthésie bas débit ?
11. Quelle est la méthode d'élimination recommandée pour les absorbants de CO₂ ?
12. Existe-t-il des restrictions de transport pour les absorbants de CO₂ ?
13. Quel est le bénéfice d'une forme sphérique ?
14. Les absorbants de CO₂ Intersurgical sont-ils compatibles avec tous les anesthésiques volatils et peuvent-ils être utilisés à un débit minimal de gaz frais ?
15. Qu'est-ce qui entraîne une réaction avec les anesthésiques volatils ?
16. Pourquoi seuls les absorbants de CO₂ extrêmement secs réagissent avec les anesthésiques volatils ?
17. Quel est le niveau critique de sécheresse d'un absorbant de CO₂ pouvant entraîner des réactions avec les anesthésiques volatils ?
18. L'utilisation normale d'absorbants en anesthésie entraîne-t-elle un assèchement ?
19. Comment éviter un assèchement des absorbants de CO₂ ?
20. Est-il réellement nécessaire d'utiliser des absorbants sans aucun hydroxyde alcalin pour garantir la sécurité avec les anesthésiques volatils ?
21. Quelles sont les limites des conditions de stockage ?
22. Existe-t-il une durée maximale d'utilisation, quel que soit l'état d'épuisement de l'absorbant ?
23. Quel est le meilleur absorbant en utilisation, Spherasorb ou LoFloSorb ?
24. Quelles sont les réactions chimiques intervenant dans l'absorption du CO₂ ?
25. Qu'est-ce que le Zéolite de Sodium ?
26. Comment le Zéolite de Sodium agit-il en tant que modérateur de pH dans Spherasorb ?
27. Comment l'Hydroxyde de Sodium (NaOH) permet-il une plus grande capacité d'absorption du Dioxyde de Carbone comparé aux absorbants sans hydroxyde alcalin ?





Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

1. Quels sont les différences et les avantages entre Spherasorb™ et une chaux sodée classique ?

Spherasorb est une chaux sodée unique de qualité médicale, avec une formule chimique et une forme sphérique. Les différences avec les chaux sodées standards sont :

- Faible teneur en Hydroxyde de Sodium (1.5 %) par rapport à une chaux sodée standard (3%).
- Contient du Zéolite de Sodium pour réduire le risque d'assèchement, les chaux sodées standards non. Spherasorb n'a pu être complètement asséché que pour des études délibérées.
- Le Zéolite de Sodium offre une modération du pH, permettant une haute capacité d'absorption du CO_2 même avec une plus faible teneur en Hydroxyde de Sodium que les chaux sodées standards.
- Forme sphérique, permettant un tassement hexagonal étroit, pour un écoulement des gaz et une absorption efficaces.
- Réduction du risque de réaction avec les agents anesthésiques volatils à des niveaux négligeables tout en proposant une faible teneur en NaOH et en maintenant l'une des plus hautes capacités d'absorption du CO_2 .



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

2. Quels sont les différences et les avantages entre LoFloSorb™ et une chaux sodée classique ?

LoFloSorb est un absorbant unique, de qualité médicale, sans Hydroxyde Alcalin, doté d'une formulation et d'une forme sphérique unique. Les différences avec les chaux sodées standards sont :

- Sans Hydroxyde Alcalin (Hydroxyde de Sodium, Hydroxyde de Potassium ou Hydroxyde de Lithium).
- Il n'y a rien dans la formulation chimique de LoFloSorb qui puisse entraîner de réaction significative avec les agents anesthésiques volatils, même en cas d'assèchement complet.
- LoFloSorb bénéficie d'une plus grande porosité que la chaux sodée standard, et absorbe le CO_2 par réaction directe avec l'Hydroxyde de Calcium.
- Forme sphérique, permettant un tassement hexagonal étroit, pour un écoulement des gaz et une absorption efficaces.
- De même que les autres absorbants sans hydroxyde alcalin, LoFloSorb offre une capacité d'absorption du CO_2 moindre qu'une chaux sodée conventionnelle ou Spherasorb.
- LoFloSorb offre un virage de couleur durable et stable.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

3. Pourquoi les absorbants Intersurgical ne contiennent pas de Chlorure de Calcium ?

Le Chlorure de Calcium (CaCl_2) est utilisé dans certains absorbants pour prévenir la dessiccation (de la même manière que la Zéolite est utilisée dans Spherasorb™).

Toutefois, le CaCl_2 est un humectant déliquescent (il absorbe l'humidité de l'air jusqu'à qu'il se dissolve dans cette eau absorbée). Ainsi, les absorbants contenant du CaCl_2 dissimulent également de l'eau de cristallisation supplémentaire non détectable aux tests de teneur en humidité des Pharmacopées Américaines et Britanniques.

L'eau de cristallisation supplémentaire générée par le CaCl_2 peut faire naître des problèmes d'humidité, ainsi qu'une agglomération des granules et un effet 'cheminée'. Ceci peut entraîner un épuisement prématuré et une durée d'utilisation variable et non fiable. En conséquence, les absorbants Intersurgical ne contiennent pas de CaCl_2 .



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

4. Combien de temps dure un absorbant de CO₂ ?

La durée d'utilisation d'un absorbant de CO₂ dépend entièrement des conditions d'utilisation.

Tous les facteurs ci-dessous influencent la durée d'utilisation :

- **La configuration et la taille de l'absorbeur** : Les compartiments simples ou les cartouches de grande taille durent plus longtemps que ceux de plus petites tailles. Les compartiments doubles peuvent recourir à une rotation des cartouches afin de bénéficier d'une capacité maximale.
- **Le débit de gaz frais** : De faibles débits de gaz frais équivalent à une consommation moindre d'anesthésiques volatils et offrent ainsi une économie significative. Cependant, à bas débits, une plus grande quantité de CO₂ du patient passe à travers l'absorbant, ce qui consomme l'absorbant de façon plus rapide.
- **Le volume minute (volume courant x respirations par minute)** : Le volume minute influence la durée de contact des gaz dans l'absorbeur. Des volumes minutes plus élevés réduisent la capacité d'absorption du CO₂ et de fait réduisent la durée d'utilisation.
- **Ration I:E** : le ratio I:E influence également la durée de contact des gaz avec l'absorbant et donc affecte la durée d'utilisation.
- **Le CO₂ du patient** : Les patients dont la corpulence est plus importante produisent plus de CO₂, ce qui consomme l'absorbant de façon plus rapide.
- **Type d'opération** : Par exemple, la coelioscopie accroît les taux de CO₂ expirés par le patient, ce qui consomme l'absorbant de façon plus rapide.

A moins que les conditions d'utilisation ne soient connues, la durée d'utilisation ne peut pas être prédite.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

5. Le virage de couleur est-il un indicateur fiable sur l'état d'épuisement et le moment de remplacer l'absorbant de CO₂ ?

Alors que l'absorbant de CO₂ tend vers l'épuisement, la chute du pH entraîne un virage de couleur de l'indicateur coloré sensible au pH. Toutefois, les taux d'humidité affectent l'intensité et l'étendue de ce virage de couleur. D'un autre côté, le taux d'humidité est affecté par de nombreux facteurs, par exemple, le débit de gaz frais, la taille de l'absorbeur, le CO₂ expiré par le patient, le volume minute, le ratio I:E, le type d'opération en particulier la cœlioscopie. Pour cette raison, et ce quel que soit l'absorbant, le virage de couleur est seulement un indicateur approximatif sur l'état d'épuisement de l'absorbant et peut être trompeur.

Le monitoring de la FiCO₂ offre une indication précise et fiable de l'état d'épuisement de l'absorbant.

Lorsque la courbe de la FiCO₂ commence à peine à s'élever (détectable habituellement aux alentours de 0.05 %), il reste encore quelques heures avant que la FiCO₂ n'atteigne un niveau cliniquement significatif.

Ce niveau se situe généralement entre 0.3 et 0.5%, en fonction de la décision clinique. (Conversion : 0.1 % correspond approximativement à 1 mmHg). Ainsi, le monitoring de la FiCO₂ offre l'indication précise et fiable que l'absorbant approche de l'épuisement et doit être changé à la première occasion.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

6. Pourquoi le virage de couleur, une fois l'absorbant épuisé, s'estompe voire disparaît au cours du temps ?

Exemple avec une chaux sodée virant du Blanc au Violet :

La chaux sodée contient un colorant sensible au pH, nommé Violet d'Éthyle. Au-dessus de pH10, le Violet d'Éthyle est incolore, en dessous de pH10, le Violet d'Éthyle est violet. De la chaux sodée fraîche possède un pH élevé égal ou proche de 14, en conséquence le Violet d'Éthyle est incolore.

Quand une zone de la chaux sodée tend vers l'épuisement, le pH chute. Ceci est dû au fait que le niveau d'Hydroxyde de Calcium chute et que l'Hydroxyde de Calcium s'appauvrit. Lorsque le pH chute en dessous de 10, le Violet d'Éthyle vire au violet.

Lorsque la chaux sodée n'est plus en utilisation ni traversée par le CO_2 , les processus chimiques permettent une lente régénération de l'Hydroxyde de Sodium. Après un certain temps (dépendant de la teneur en humidité), l'Hydroxyde de Sodium se régénère juste assez pour que le pH dépasse de nouveau 10. A ce stade, le Violet d'Éthyle retourne à son état incolore.

Cet estompage de couleur ne signifie pas une régénération de la chaux sodée. La réutilisation consommera rapidement la faible proportion d'Hydroxyde de Sodium régénéré ; rapidement le pH chutera de nouveau en dessous de 10 et la couleur virera de nouveau en violet. Si la chaux sodée était déjà épuisée, alors la FiCO_2 croîtra rapidement.

Le cas échéant, la non élimination de la chaux sodée épuisée ainsi que la régénération de la couleur peuvent conduire à la réutilisation trompeuse d'un produit épuisé, pouvant mener à des conclusions incorrectes sur le fonctionnement de la chaux sodée et sur sa durée d'utilisation. Pour cette raison, les absorbants doivent être jetés dès que l'épuisement a été identifié.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

7. Les absorbants de CO₂ peuvent-ils se régénérer ?

Non, les absorbants de CO₂ ne peuvent pas se régénérer, de quelque manière que ce soit.

La régénération de la couleur n'est pas la régénération de la capacité d'absorption.

Les carbonates sont les composants majeurs des absorbants épuisés. Si un absorbant épuisé est chauffé à plus de 1000°C, il est théoriquement possible de convertir ces carbonates en oxydes. Ces oxydes peuvent ensuite être réhydratés en hydroxydes, qui pourront alors absorber le CO₂.

Cependant, ce processus de régénération chimique entraînera la perte de la structure physique et les composants devront alors être retraités en granules pour permettre un usage au sein d'un circuit d'anesthésie. Pour cette raison, les importants besoins en énergie et en logistique pour retourner les produits au fabricant, ainsi que le retraitement supplémentaire, empêchent une régénération environnementalement ou commercialement viable.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

8. Comment LoFloSorb absorbe-t-il le CO₂, même sans aucun hydroxyde alcalin ?

Avec tous les absorbants, le CO₂ est converti en Carbonate de Calcium. Le CO₂ réagit directement avec l'Hydroxyde de Calcium pour former du Carbonate de Calcium. Cependant, avec les absorbants, cette réaction directe est très lente. L'Hydroxyde de Sodium offre une étape intermédiaire de réaction catalytique afin d'accélérer la conversion en Carbonate de Calcium.

LoFloSorb comporte une plus grande porosité que les chaux sodées standards ou Spherasorb™. Cette plus grande porosité de LoFloSorb permet une réaction directe plus rapide entre le CO₂ et l'Hydroxyde de Calcium afin de pouvoir se passer de cette étape catalytique et de l'Hydroxyde de Sodium.

Néanmoins, il doit être rappelé que l'absence de cette étape catalytique entraîne un épuisement plus rapide de LoFloSorb ou de tout autre absorbant sans hydroxyde alcalin, comparé aux chaux sodées standards ou Spherasorb™.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

9. Comment LoFloSorb arrive-t-il à offrir un virage de couleur durable ?

Le virage de couleur de LoFloSorb survient de la même manière que la chaux sodée standard. Quand l'épuisement approche, le pH chute et le Violet d'Éthyle vire au violet.

Toutefois, LoFloSorb ne contient ni Hydroxyde de Sodium ni aucun autre hydroxyde alcalin. En conséquence, LoFloSorb ne comporte aucun mécanisme chimique permettant un retour à un pH plus élevé. Ainsi, le virage de couleur reste stable et durable, sans régénération de couleur.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

10. Pourquoi constate-t-on une hausse de l'humidité, spécialement en anesthésie bas débit ?

Quand une molécule de CO_2 est chimiquement absorbée, une molécule d' H_2O est générée, quels que soient l'absorbant utilisé et la formule chimique.

De faibles débits de gaz frais entraînent une plus grande proportion de gaz expirés, dont le CO_2 du patient, traversant l'absorbant. En conséquence, à faible débit, la chaux sodée travaille davantage et plus d' H_2O est généré par unité de temps. De plus, à de faibles débits de gaz frais, une plus grande proportion de gaz expirés traverse l'absorbeur et est moins évacuée par la valve APL. De fait, à de faibles débits de gaz frais, l'humidité ne peut pas s'échapper du circuit d'anesthésie de la même manière, donc un plus grand volume d' H_2O est retenu au sein du système. Cette eau s'accumule dans la partie inférieure de l'absorbeur, ainsi que dans l'appareil et le circuit d'anesthésie. Le niveau d'accumulation d'eau dans ces différents endroits dépend de la taille de l'absorbeur et d'autres facteurs.

La coelochirurgie engendre des taux de CO_2 expiré plus élevés, de ce fait plus d'humidité est produite.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

11. Quelle est la méthode d'élimination recommandée pour les absorbants de CO₂ ?

Les informations suivantes sont uniquement données à titre indicatif. L'élimination des déchets d'absorbant doivent être en conformité avec les autorités locales, selon une analyse de risque effectuée par l'utilisateur.

Spherasorb™ et LoFoSorb™, ou la plupart des autres types d'absorbants de CO₂, ne contiennent pas de matières toxiques et moins de 4% d'Hydroxyde de Sodium. De fait, ils ne sont pas classés comme produits dangereux. La plupart des types d'absorbant de CO₂ (même sans hydroxyde alcalin), une fois épuisés, contiendront encore probablement un peu plus de 10% d'Hydroxyde de Calcium et 1% d'Hydroxyde de Sodium. Par conséquent, la plupart des types de déchets d'absorbant **n'ayant pas été utilisés cliniquement** pourront nécessiter une mise aux déchets relative aux produits chimiques composés d'Hydroxyde de Calcium et d'Hydroxyde de Sodium, ou dont la teneur est supérieure aux limites autorisées (dépendant du type).

Après utilisation clinique d'un absorbant de CO₂, doivent être considérées les conséquences d'une telle utilisation, particulièrement avec les patients contaminants (l'historique des patients n'est pas toujours connue). Les instructions d'utilisation des appareils d'anesthésie conseillent parfois d'autoclaver les parties réutilisables du système, même si des filtres sont utilisés sur la pièce en Y ou sur les ports inspiratoires et expiratoires. De plus, la chaux sodée utilisée, même si elle reste significativement alcaline, ne peut garantir un environnement exempt de bactéries.

Par conséquent, en considérant les points précédents, Intersurgical conseille qu'à la suite de l'utilisation clinique d'un absorbant de CO₂, l'utilisateur conduise une évaluation des risques pour déterminer la possibilité qu'il s'agisse de déchets dont la collecte et l'élimination sont soumises à des exigences particulières afin de prévenir la contamination.

Suivant ceci, les absorbants de CO₂ cliniquement utilisés doivent être traités à la source avec un minimum de manipulation. Ceci peut être l'incinération, avec un mélange d'autres déchets cliniques. De cette manière, les agents pathogènes seront détruits et tous les hydroxydes résiduels seront réduits en oxydes et seront ensuite dispersés avec les autres cendres.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

12. Existe-t-il des restrictions de transport pour les absorbants de CO₂ ?

La plupart des absorbants de CO₂ courants, dont les absorbants Intersurgical, contiennent moins de 4% d'Hydroxyde de Sodium.

Les absorbants/Chaux Sodée avec moins de 4% d'Hydroxyde de Sodium ne sont pas classés dans la liste des substances dangereuses de l'ONU. Ainsi, en vertu de la disposition spéciale 62, ils sont dispensés des exigences de l'ADR (ADR - Accord Européen relatif au Transport International de Marchandises Dangereuses par Route) et de l'IATA (International Air Transport Association - Association Internationale du Transport Aérien). Par conséquent, il n'y a aucune restriction de transport par route, voie ferrée ou avion.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

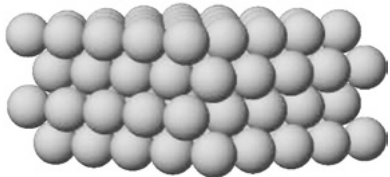
13. Quel est le bénéfice d'une forme sphérique ?

Bien que la formule chimique d'un absorbant de CO_2 soit importante pour une capacité élevée d'absorption, afin de bénéficier de cette capacité disponible, la pleine capacité, les gaz circulant dans l'absorbeur ne doivent pas emprunter de canaux. A l'inverse, ils doivent traverser l'absorbeur de manière uniforme et efficace pour permettre une surface de contact optimale.

Afin d'obtenir un débit de gaz optimal et une absorption efficace, les exigences essentielles à respecter sont :

- Obtenir une bonne répartition uniforme des granules à l'intérieur de l'absorbeur.
- Une résistance uniforme au débit, à travers tout le lit de l'absorbant.

Le tassement optimal est réalisable grâce au 'tassement hexagonal étroit' des sphères de même taille.



Tassement hexagonal étroit



Spherasorb™

Constitué de sphères de 3.5mm et offre un tassement proche du tassement hexagonal étroit.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

14. Les absorbants de CO₂ Intersurgical sont-ils compatibles avec tous les anesthésiques volatils et peuvent-ils être utilisés à un débit minimal de gaz frais ?

Oui, les absorbants de CO₂ Intersurgical répondent à toutes les exigences de la Pharmacopée Américaine (USP). Intersurgical conduit ses propres recherches, développements et fabrications. Nos systèmes de développement, contrôle qualité et fabrication sont certifiés :

- ISO 9001 : Exigences standards pour toute entreprise.
- ISO 13485 : Exigences pour l'Industrie des Dispositifs Médicaux.
- ISO 14001 : Exigences pour le Management Environnemental.

De plus, Spherasorb™ et LoFloSorb™ ont été développés et formulés pour offrir une sécurité accrue avec les anesthésiques volatils.

Depuis de nombreuses années, des millions de kilos d'absorbants Intersurgical ont été commercialisés et utilisés dans pratiquement tous les pays du monde. Les absorbants de CO₂ Intersurgical ont été utilisés avec tous les appareils d'anesthésie et les anesthésiques volatils les plus courants, du plus faible débit de gaz frais au plus élevé.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

15. Qu'est-ce qui entraîne une réaction avec les anesthésiques volatils ?

La chaux sodée contient des hydroxydes alcalins. Historiquement, différentes marques ont contenu soit de l'Hydroxyde de Potassium (KOH), soit de l'Hydroxyde de Sodium (NaOH), soit un mélange des deux. De nos jours, les chaux sodées les plus couramment utilisées contiennent 3% de NaOH mais plus de KOH. Les hydroxydes alcalins sont des produits chimiques très agressifs offrant une réaction catalytique pour accélérer l'absorption du CO_2 . Le KOH est un hydroxyde alcalin bien plus fort que le NaOH.

L'absorbant de CO_2 , à l'intérieur de l'absorbeur de l'appareil d'anesthésie, entre en contact étroit avec les vapeurs d'anesthésiques volatil. Dans des conditions normales et dans la grande majorité des cas, il n'y a aucune interaction entre les hydroxydes alcalins et les anesthésiques volatils.

Les chaux sodées fraîches contiennent typiquement entre 13 et 17% d'eau. Si la chaux sodée est laissée s'assécher par de hauts débits de gaz frais/oxygène s'écoulant durant de longues périodes de non utilisation, il existe une réaction potentielle entre l'hydroxyde alcalin et les anesthésiques volatils, dès le début de la procédure suivante.

Les absorbants contenant du KOH présentent un potentiel de réactions indésirables bien plus grand car ils sont plus sensibles à la perte d'humidité et peuvent générer une plus grande quantité de sous-produits dégradés, des températures considérablement plus élevées, de l'hydrogène et des incendies.

Les absorbants contenant du NaOH doivent être bien plus secs pour qu'une réaction survienne (teneur en eau inférieure à 1.5%) et, même si elle survient, la quantité de sous-produits dégradés et les températures sont bien moindres, l'hydrogène n'est pas généré et aucun incendie n'a été rapporté.

Seule la chaux sodée extrêmement sèche peut potentiellement réagir avec les anesthésiques volatils. Pour les chaux sodées contenant 3% ou moins de NaOH, maintenir un taux d'humidité au-dessus de 1.5% prévient toute survenue de réactions.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

16. Pourquoi seuls les absorbants de CO₂ extrêmement secs réagissent avec les anesthésiques volatils ?

Lorsqu'un absorbant de CO₂ est très sec (en dessous de 1.5% pour la chaux sodée contenant du NaOH), les anesthésiques volatils sont physiquement absorbés au sein des micropores de l'absorbant. Ceci déclenche une réaction entre les anesthésiques volatils et l'hydroxyde alcalin.

Ce processus d'adsorption physique est identifié par l'absence d'anesthésiques volatils sortant de l'absorbeur pendant les quelques premières minutes après la mise en route de l'évaporateur. En d'autres termes, il y a un retard pour atteindre la concentration cible d'anesthésiques inhalés. Une fois que l'absorbant est saturé d'anesthésiant, la concentration en sortie de l'absorbeur s'élève à la valeur cible.

Si seulement une faible teneur en eau est présente au sein de l'absorbant (juste supérieure à 1.5% pour les absorbants contenant du NaOH), l'adsorption physique des anesthésiques ne se déclenche pas et, ainsi, les anesthésiques volatils et les hydroxydes alcalins de l'absorbant n'ont pas l'occasion de réagir entre eux. Ceci est constaté par l'anesthésiant sortant rapidement de l'absorbeur et par la concentration cible atteinte en une durée normale. De même, aucun sous-produit n'a été détecté.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

17. Quel est le niveau critique de sécheresse d'un absorbant de CO₂ pouvant entraîner des réactions avec les anesthésiques volatils ?

Les études indépendantes et la recherche d'Intersurgical ont démontré les points suivants :

- Les absorbants contenant de l'Hydroxyde de Potassium (KOH) sont bien plus sensibles à la perte d'humidité. Des teneurs en humidité inférieures à 5% ont montré une réaction avec les anesthésiques volatils.
- Les absorbants contenant de l'Hydroxyde de Sodium (NaOH) sont bien moins sensibles à la perte d'humidité.
- Les absorbants contenant de l'Hydroxyde de Sodium (NaOH) nécessitent de chuter en dessous de 1.5% avec qu'une réaction avec les anesthésiques volatils ne survienne. En d'autres termes, l'absorbant doit être bien plus sec, ce qui est très difficile à réaliser et prend plus de temps.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

18. L'utilisation normale d'absorbants en anesthésie entraîne-t-elle un assèchement ?

Non, les études indépendantes et la recherche d'Intersurgical ont démontré les points suivants :

- L'utilisation normale des absorbants de CO₂ en anesthésie n'engendre pas d'assèchement extrême, même en cas de hauts débits de gaz frais.
- Un assèchement extrême ne survient que lorsque de hauts débits d'oxygène/gaz frais secs s'écoulent librement à travers l'absorbeur pendant de longues périodes alors que l'appareil d'anesthésie n'est pas en utilisation.
- Les réactions entre les absorbants et les anesthésiques volatils ont été largement rapportées à la suite d'une longue période de non utilisation de l'appareil d'anesthésie où l'oxygène avait été laissé ouvert. Ce n'est pas une coïncidence si de nombreux incidents sont souvent survenus durant le premier programme de la journée, particulièrement le lundi matin.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

19. Comment éviter un assèchement des absorbants de CO₂ ?

Fermez toujours le débit de gaz frais / oxygène à la fin du programme chirurgical.

En cas de doute sur l'historique de l'absorbant, jetez-le et remplacez-le par un produit neuf.

En suivant la règle mensuelle, jetez l'absorbant après un mois, indépendamment de sa durée d'utilisation.

Pour davantage de sécurité, utilisez un absorbant contenant un additif prévenant l'assèchement extrême.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

20. Est-il réellement nécessaire d'utiliser des absorbants sans aucun hydroxyde alcalin pour garantir la sécurité avec les anesthésiques volatils ?

Non, il n'est pas nécessaire d'éviter totalement les hydroxydes alcalins, si c'est de l'Hydroxyde de Sodium (NaOH) qui est utilisé. Le facteur critique est d'éviter la dessiccation complète. Des réactions entre les anesthésiques volatils et les absorbants de CO₂ contenant du NaOH ne surviendront que si la teneur en eau (H₂O) chute en dessous de 1.5 %. Ceci est très difficile à mettre en œuvre, en considérant que l'absorbant contient un additif prévenant la dessiccation totale. La sécurité avec les anesthésiques volatils est ainsi assurée, même si l'absorbant de CO₂ ne contient qu'une faible teneur en NaOH. Le maintien d'une faible teneur en NaOH est bénéfique pour permettre une capacité d'absorption du CO₂ élevée et offrir une solution efficace et économique.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

21. Quelles sont les limites des conditions de stockage ?

- L'absorbant doit être stocké dans un environnement propre et sec, dans son conteneur fermé, à l'abri de la lumière direct du soleil.
- Une fois ouverts, les bidons / sachets / cartouches doivent être utilisés sous un mois.
- Idéalement, les absorbants de CO₂ doivent être stockés à température ambiante. Toutefois, les absorbants peuvent être stockés à des températures comprises entre -20 et 50°C, à condition qu'ils soient dans leur conteneur fermé et à l'abri de la lumière directe du soleil.
- Avant utilisation, assurez-vous toujours que l'absorbant soit à température ambiante.
- N'utilisez pas l'absorbant de CO₂ une fois la date d'expiration passée.
- N'utilisez pas l'absorbant de CO₂ si le bidon / sachet / cartouche est endommagé ou si l'emballage est déchiré ou manquant.
- N'utilisez pas l'absorbant de CO₂ en cas de signe de décoloration ou toute autre apparence inhabituelle.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

22. Existe-t-il une durée maximale d'utilisation, quel que soit l'état d'épuisement de l'absorbant ?

Sur la base d'une règle mensuelle :

- Une fois qu'un bidon / sachet a été ouvert, tout contenu restant doit être jeté après un mois.
- Une fois qu'un absorbeur réutilisable (ou une cartouche jetable) a été connecté à la machine, il doit être jeté après un mois, indépendamment de sa durée d'utilisation.

En outre, les produits ne doivent pas être utilisés passés la date d'expiration.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

23. Quel est le meilleur absorbant en utilisation, Spherasorb™ ou LoFloSorb™?

Les réactions potentielles entre la chaux sodée et les anesthésiques volatils sont très rares, même avec des absorbants contenant du KOH. Le risque est encore moindre avec les absorbants standards contenant 3% de NaOH. Le taux d'humidité de l'absorbant doit descendre en dessous de 1.5% pour qu'une réaction survienne. Ceci reste TRÈS difficile, et même s'il demeure une possibilité théorique, on dénombre peu voire pas de rapport d'incidents liés aux absorbants contenant du NaOH.

Spherasorb™ tout comme LoFloSorb™ offrent une sécurité totale avec les anesthésiques volatils, mais de manières légèrement différentes.

LoFloSorb est sans hydroxyde alcalin (sans KOH, NaOH ou LiOH) et ne réagit pas de manière significative avec les anesthésiques volatils, même en cas d'assèchement total. Néanmoins, comme d'autres absorbants sans hydroxyde alcalin, LoFloSorb est doté d'une capacité d'absorption moindre.

Spherasorb réunit le meilleur des deux mondes. Spherasorb contient une faible teneur en NaOH (1.5%) ainsi que du Zéolite de Sodium. Ces caractéristiques offrent la sécurité avec les anesthésiques volatils, tout en maintenant une capacité élevée d'absorption du CO₂.

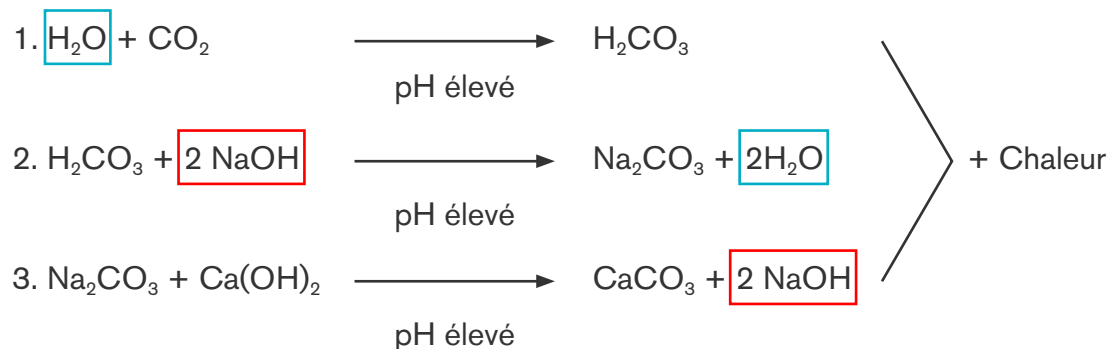


Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

24. Quelles sont les réactions chimiques intervenant dans l'absorption du CO₂ ?

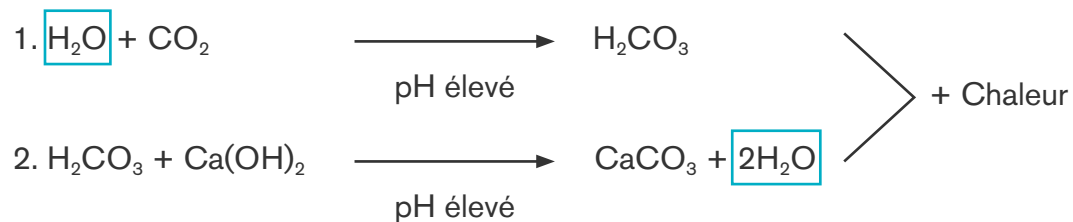
Absorbants contenant de l'Hydroxyde de Sodium (NaOH)



Réactions 1 et 2 : L'absorption d'une molécule de CO₂ entraîne la génération d'une molécule d'H₂O.

Réactions 2 et 3 : L'équilibre catalytique du NaOH maintient un pH élevé

Absorbants sans hydroxyde alcalin



En l'absence de la fonction catalytique du NaOH, une porosité considérablement plus grande est nécessaire pour permettre de déclencher une réaction directe entre le H₂CO₃ et le Ca(OH)₂.



Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

25. Qu'est-ce que le Zéolite de Sodium ?

Les Zéolites sont un vaste groupe de minéraux, naturels ou synthétiques, constitués d'aluminosilicates hydratés.

Dans les années 1750, le minéralogiste suédois Alex Cronstedt découvrit des minéraux, qui, rapidement chauffés, libèrent de la vapeur grâce à l'eau contenu en leur sein. Il nomma ces minéraux 'zéolites', du grec 'pierres bouillantes'. Dans les années 1960, la recherche au Japon instaura l'usage agricole des zéolites pour contrôler le taux d'humidité et modérer le pH des sols volcaniques acides.

Certaines zéolites ont également la capacité de retirer des gaz spécifiques grâce à l'adsorption à pression modulée. Cette capacité est mise en application dans les concentrateurs d'oxygène, dans lesquels l'Azote est extrait de l'air, afin d'accroître la concentration en oxygène.

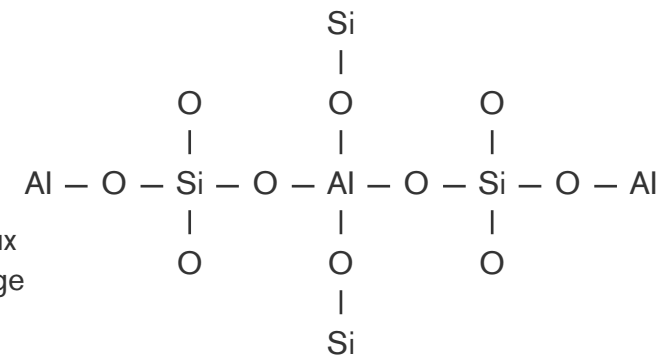
La Zéolite existe souvent en combinaison avec des ions de sodium, potassium, calcium, baryum, ou autres ions métalliques positifs. Différents spécimens d'ions métalliques peuvent être échangés lorsque les conditions l'exigent.

Les propriétés d'échange d'ions des Zéolites sont utilisées dans l'industrie du traitement des eaux pour adoucir l'eau et agir comme modérateur de pH.

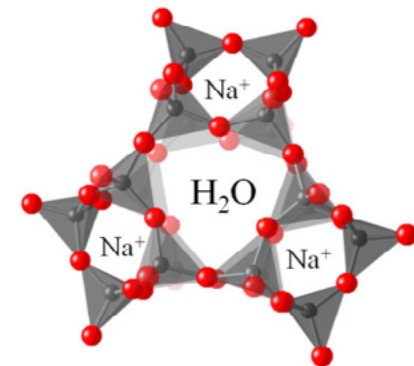


Bicarbonate de Calcium
insoluble dans de l'eau dure

Bicarbonate de
Sodium soluble



Structure de zéolite basique



Représentation du Zéolite de Sodium

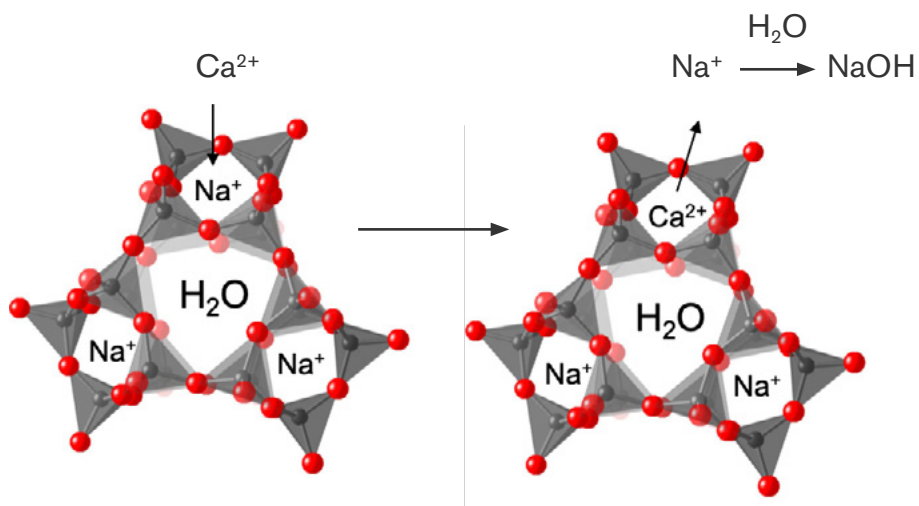


Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

26. Comment le Zéolite de Sodium agit-il en tant que modérateur de pH dans Spherasorb™ ?

Spherasorb a recours à un échange d'ions de la zéolite - Un échange d'ions Na^+ et de Ca^{2+} induit par le pH permet la modulation du pH et compense une plus faible teneur en NaOH. Quand l'épuisement est proche, la teneur en NaOH chute. Cependant, le Na-zéolite répond par un échange d'ions induit par le pH. Les ions Na^+ sont libérés depuis la Zéolite, en échange des ions Ca^{2+} provenant de l'Hydroxyde de Calcium. Ainsi, bien que Spherasorb ne contienne qu'1.5% de NaOH, la modulation du pH par le zéolite de sodium maintient un pH et une concentration de NaOH suffisants pour l'équilibre catalytique du NaOH et pour les autres réactions chimiques afin d'atteindre suffisamment rapidement et longtemps une capacité élevée d'absorption du CO_2 .





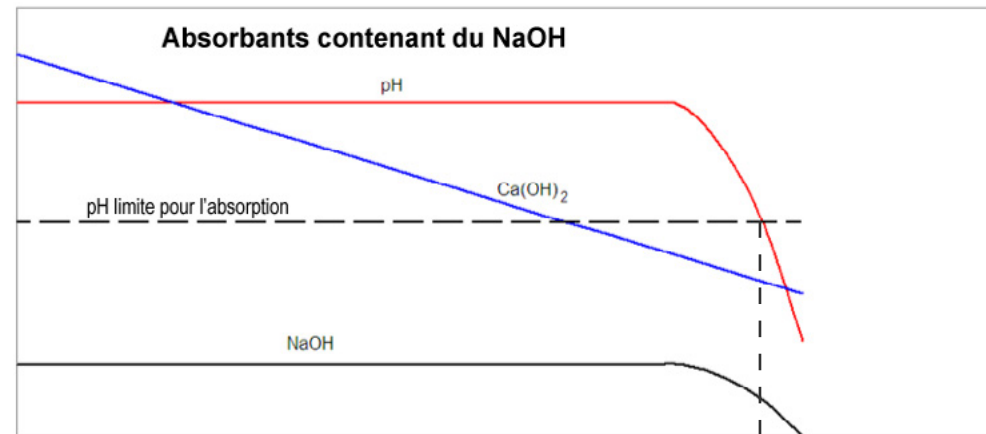
Absorbants

Absorbants de Dioxyde de Carbone – questions fréquentes

27. Comment l'Hydroxyde de Sodium (NaOH) permet-il une plus grande capacité d'absorption du Dioxyde de Carbone comparé aux absorbants sans hydroxyde alcalin

Absorbants contenant du NaOH

Pendant la principale durée de vie de l'absorbant, l'équilibre du NaOH maintient le pH au-dessus de la limite basse d'absorption. Ce pH élevé est maintenu jusqu'à ce que le $\text{Ca}(\text{OH})_2$ devienne insuffisant pour maintenir l'équilibre du NaOH.



Absorbants sans hydroxyde alcalin

Il n'y a ni NaOH ni équilibre. Le pH élevé repose sur une teneur suffisante en $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Cependant, le $\text{Ca}(\text{OH})_2$ devient moins abondant au fur et à mesure de l'absorption. En conséquence, le pH atteint la limite basse d'absorption dans un délai plus réduit.

