

**Guide pour la manipulation sans
risque des enzymes**

Amano Enzyme Inc.

Version 1

Table des matières

- 1. Que sont les enzymes ?**
- 2. Propriétés des enzymes**
 - 1) Utilité des enzymes
 - 2) Divers
- 3. Effets sur la santé**
- 4. Symptômes en cas d'exposition aux enzymes**
 - 1) Allergie
 - 2) Irritation
- 5. Manipulation des enzymes**
 - 1) Mesures de prévention de l'exposition
 - Contrôle de l'exposition
 - Travail sans danger – prévention et protection contre les poussières enzymatiques (microparticules en suspension dans l'air)/aérosols
 - 2) Équipement de protection pour le travail
 - 3) Vêtements de protection
- 6. Mesure de la concentration de poussière enzymatique dans l'environnement de travail**
- 7. Nettoyage au moment du déversement/nettoyage et entretien de la zone de travail**
- 8. Premiers secours en cas d'exposition**
- 9. Surveillance médicale (bilan de santé régulier)**
- 10. Éducation et formation**

1. Que sont les enzymes ?

Les enzymes sont des protéines produites dans les cellules vivantes des plantes, des animaux et des microorganismes qui catalysent des réactions biologiques essentielles au maintien de la vie. Les enzymes fabriquées par des systèmes avancés de fabrication et de contrôle de la qualité sont utilisées dans les produits pharmaceutiques, l'alimentation, les aliments pour animaux, l'industrie et le diagnostic clinique pour accélérer la synthèse, la dégradation et l'oxydation/la réduction de substances organiques telles que les glucides, les lipides et les protéines.

2. Propriétés des enzymes

1) Utilité des enzymes

Les enzymes ont d'excellentes propriétés, agissant exclusivement sur des substances spécifiques (spécificité du substrat) dans des conditions douces (température ambiante, pression ambiante, pH approximativement neutre). Par exemple, les enzymes digestives décomposent les aliments en nutriments facilement assimilables. Les enzymes saccharifiantes de l'amidon (pour la production de glucose) décomposent l'amidon en glucose. Ces propriétés sont appliquées à un large éventail de domaines, et de nombreuses enzymes sont utilisées dans divers aspects de la vie. L'utilisation des enzymes dans l'industrie alimentaire est présentée ci-dessous :

[Traitement des protéines]

Les protéases (enzymes protéolytiques) sont principalement utilisées pour améliorer le goût, le rendement des extraits, la valeur nutritionnelle et les propriétés physiques par la dégradation des protéines.

[Traitement de l'amidon]

Différents sucres dotés de propriétés utiles (glucose, maltose, maltotriose, oligosaccharide ramifié, cyclodextrine, sucre isomérisé et fructose) sont produits à l'aide de diverses enzymes qui agissent sur les liaisons glycosidiques de l'amidon.

[Extrait de levure]

L'extrait de levure est obtenu à partir de levures comme la levure de bière, la levure de boulangerie et la levure torula par extraction et concentration impliquant une autodigestion ou une dégradation enzymatique. Il est largement utilisé comme assaisonnement « umami » qui contient des acides aminés, de l'acide inosinique, du guanylate, etc.

[Traitement des graisses]

Les lipases sont utilisées dans la transformation des graisses alimentaires. Les lipases (enzymes dégradant les graisses) sont des enzymes qui hydrolysent principalement les triglycérides pour produire des acides gras et de la glycérine. Les applications comprennent la production d'arômes de lait, l'amélioration de la pureté des triglycérides et la concentration d'acides gras hautement insaturés (EPA, DHA).

[Divers]

Pour les autres utilisations, reportez-vous aux utilisations du produit sur notre site Internet.

3. Effets sur la santé

Les enzymes peuvent parfois provoquer une irritation de la peau (irritation cutanée). Chez les personnes sensibles, l'inhalation d'enzymes peut déclencher une réponse immunitaire (sensibilisation). Des expositions répétées dans le temps peuvent induire la production d'anticorps

allergiques et une exacerbation supplémentaire des symptômes peut entraîner le développement d'une allergie respiratoire. Par conséquent, lorsqu'on travaille avec des enzymes, il convient de veiller à éviter l'inhalation de poudres fines et d'aérosols ainsi que leur contact avec la peau, les yeux, etc. D'autre part, lors de la manipulation des enzymes, de bonnes pratiques de travail, le contrôle des processus et l'utilisation d'équipement de protection individuelle approprié peuvent minimiser les effets néfastes sur la santé et assurer la sécurité au travail. Les symptômes allergiques et l'irritation spécifiques dus à l'exposition aux enzymes sont détaillés ci-dessous comme information de base requise pour une prise en charge appropriée.

4. Symptômes en cas d'exposition aux enzymes

1) Allergie

Comme pour les allergènes protéiques comme le pollen, les enzymes peuvent causer des symptômes légers à graves tels que des éternuements, une obstruction nasale et une congestion des sinus, la toux, le larmolement et l'écoulement nasal. Avec l'apparition et la progression de l'asthme professionnel, des symptômes plus graves peuvent se manifester, comme l'oppression thoracique, la respiration sifflante et l'essoufflement. Ces symptômes peuvent se manifester pendant les heures de travail ou même deux heures ou plus après l'exposition au travail. Les symptômes apparaissent chez les patients allergiques qui inhalent des aérosols d'enzymes et disparaissent généralement en quelques heures. Les symptômes des allergies saisonnières courantes peuvent ressembler à des allergies enzymatiques. Si les symptômes apparaissent plus souvent les jours de travail et disparaissent pendant les week-ends ou les congés, ils peuvent être dus à une exposition aux enzymes et doivent être étudiés. Les personnes qui présentent des symptômes allergiques doivent immédiatement signaler leurs symptômes et demander un diagnostic à un médecin.

2) Irritation

Bien que le principal danger pour la santé associé aux enzymes soit l'allergie respiratoire, le contact avec les enzymes protéolytiques peut causer une irritation de la peau et des yeux. Plus la concentration de la préparation enzymatique est élevée, plus le risque d'induire une irritation par contact est grand. Cette irritation est causée par les activités catalytiques des enzymes protéolytiques et n'est pas une réponse allergique.

Il n'a pas été démontré que les enzymes non protéolytiques causent une irritation de la peau et des yeux. Cependant, dans le cadre des pratiques d'hygiène personnelle, tout contact de la peau et des yeux avec de quelconques enzymes doit être réduit au minimum. Veuillez consulter la fiche de données de sécurité (FDS) pour obtenir des renseignements sur les dangers associés aux autres ingrédients de la préparation enzymatique.

5. Manipulation des enzymes

1) Mesures de prévention de l'exposition

Contrôle de l'exposition

Le risque associé à l'exposition aux enzymes peut être contrôlé en utilisant une hiérarchie de mesures de contrôle largement acceptées, y compris des mesures de contrôle techniques, des pratiques de travail sécuritaires et des équipements de protection individuelle. La mise en œuvre de ces mesures de contrôle dépend de la probabilité et de la gravité de l'exposition aux

enzymes potentiellement associée au travail à accomplir.

La mise en œuvre de mesures de contrôle techniques comme l'isolement ou le confinement est la meilleure méthode pour minimiser l'exposition. Les techniques d'isolement sont utilisées pour séparer complètement le produit enzymatique de l'employé et du lieu de travail en créant une barrière (p. ex. systèmes doseurs fermés, connexions directes). Bien que l'isolement ne soit pas possible pour certaines opérations, l'exposition aux dangers dans de tels cas peut être évitée en installant une ventilation locale par aspiration adaptée aux produits enzymatiques (dans la zone de conditionnement et de retraitement). Il est important que toutes les mesures de contrôle techniques soient correctement entretenues et que leur efficacité soit vérifiée en établissant des procédures de surveillance et d'entretien réguliers des enzymes.

Travail sans danger - prévention et protection contre les poussières enzymatiques (microparticules en suspension dans l'air)/aérosols

La manipulation sans danger des préparations enzymatiques peut être accomplie par l'intermédiaire de bonnes pratiques de travail associées à des mesures de contrôle techniques et à l'utilisation d'équipement de protection. Il est également important que les travailleurs reçoivent une formation sur les dangers que représentent les enzymes pour la santé, qu'ils comprennent les symptômes de l'allergie aux enzymes et qu'ils appliquent des pratiques de travail sans danger qui minimisent le risque d'exposition.

Lorsque l'on travaille avec des préparations enzymatiques, les pratiques de travail ne doivent pas générer d'aérosols ni entraîner un contact direct avec la peau. Les aérosols sont formés par des opérations à haute énergie telles que le mélange, le broyage et le transfert de certains matériaux. Les actions de nettoyage comme le balayage, le soufflage, le nettoyage à la vapeur et la pulvérisation thermique à haute pression génèrent également des aérosols et doivent être évitées.

Les mesures de sécurité suivantes sont recommandées pour minimiser l'exposition :

- Éviter d'inhaler la poussière, les gouttelettes et les brouillards ;
- Se laver les mains avec de l'eau et du savon doux après tout contact avec les matières premières enzymatiques ;
- Changer les vêtements de travail tous les jours. Veiller à remplacer les vêtements de travail chaque fois qu'ils sont contaminés par des matières premières enzymatiques ;
- Éviter tout contact du visage ou des yeux avec les vêtements de travail ou les gants contaminés par des enzymes.

2) Équipement de protection pour le travail

Évaluation des risques/éviter des risques pour les travailleurs (précautions d'emploi)

Équipement de protection respiratoire

L'utilisation d'un équipement de protection respiratoire doit être envisagée si les mesures de contrôle techniques ne sont pas suffisantes pour contrôler les niveaux d'enzymes en dessous des limites d'exposition recommandées. L'équipement de protection individuelle peut être utilisé comme moyen auxiliaire lorsqu'une tâche spécifique pourrait entraîner un risque élevé d'exposition potentielle.

En cas d'utilisation d'un équipement de protection respiratoire, les filtres doivent être de type N100/P100/P3, etc. Ces filtres offrent le niveau de protection approprié à l'utilisateur.



3) Vêtements de protection

Des vêtements de protection doivent être portés lorsqu'il y a un risque de contact avec la peau ou les yeux. Les vêtements de protection peuvent comprendre des gants et des lunettes de sécurité ainsi que des vêtements extérieurs tels que des combinaisons et des blouses de laboratoire. Les vêtements de protection sont particulièrement importants lorsque l'on travaille avec des enzymes protéolytiques connues pour provoquer une irritation de la peau. Les vêtements de protection doivent être enlevés avant de quitter la zone de travail et ne doivent pas être portés dans d'autres zones de l'installation (p. ex., le réfectoire ou les bureaux). Pour tous les types d'enzymes, les vêtements de protection doivent être définis en fonction des activités de travail et du potentiel d'exposition afin d'éviter l'inhalation involontaire d'enzymes résiduelles.

6. Mesure de la concentration de poussière enzymatique dans l'environnement de travail

Des techniques de surveillance de l'air sont disponibles pour mesurer les concentrations de poussière ou de brouillard enzymatique dans l'air afin d'évaluer l'efficacité des mesures de contrôle techniques et le potentiel d'exposition des employés. L'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) a établi une valeur limite d'exposition (VLE) pour une seule classe d'enzyme, la subtilisine, de 60 ng/m^3 comme limite maximale. Cette limite d'exposition devrait être reconnue et utilisée pour toutes les classes d'enzymes. Veuillez nous contacter pour de plus amples informations.

7. Nettoyage au moment du déversement/nettoyage et entretien de la zone de travail

Chaque fois qu'une intervention d'entretien est nécessaire sur un équipement qui a été en contact avec des enzymes, il convient de nettoyer l'équipement avant de procéder aux travaux d'entretien. L'équipement de protection individuelle (gants, masques de protection, protection des yeux) doit être utilisé lors des opérations d'entretien s'il existe un risque d'exposition ou si le potentiel d'exposition est inconnu.

8. Premiers secours en cas d'exposition

Contact avec la peau

Rincer abondamment à l'eau la peau exposée pendant 15 minutes, puis laver à l'eau et au savon doux. Enlever et nettoyer tous les vêtements de travail contaminés. Veiller à ce que la

manipulation des vêtements contaminés n'expose pas une autre personne.

Inhalation

Retirer la personne de la source d'exposition et la placer dans un endroit bien ventilé.

Surveiller la victime pour déceler toute trace d'irritation ou de symptômes allergiques. Si des symptômes apparaissent, consultez un médecin. Les symptômes peuvent être retardés après l'exposition.

Contact avec les yeux

Rincer abondamment les yeux à l'eau pendant 15 minutes ou plus, puis consulter un médecin.

9. Surveillance médicale (bilan de santé régulier)

La prise en charge de la santé des travailleurs qui manipulent des enzymes est assurée à l'occasion de bilans de santé réguliers, etc. fournis par chaque employeur. En cas d'anomalie lors de la manipulation des enzymes, il convient de demander immédiatement un diagnostic et une consultation au médecin du travail désigné par chaque employeur.

10. Éducation et formation

Tous les employés et les entrepreneurs qui travaillent avec des préparations enzymatiques doivent recevoir une formation adéquate sur les procédures d'utilisation et de manipulation sécuritaires ainsi que sur les mesures d'urgence telles que le nettoyage des déversements et l'entretien de l'équipement. Une telle formation est particulièrement requise lorsque l'employé est nouveau à son poste ou lorsqu'une nouvelle tâche est introduite. De nombreux pays adoptent le Système général harmonisé (SGH) des Nations Unies (ONU) en tant que norme pour la communication des dangers. Bien que plusieurs versions différentes de la norme SGH soient en vigueur à l'échelle mondiale, les pictogrammes et les phrases utilisés sont les mêmes. Les enzymes sont classées en tant que « Sensibilisateurs respiratoires ». Le symbole indiqué dans le pictogramme ci-dessous est appelé « Danger pour la santé » et sert à désigner les sensibilisateurs respiratoires. Il convient de veiller à ce que les travailleurs soient parfaitement formés à la lecture des documents de la FDS et à la distinction des classifications/pictogrammes du SGH.

