

CE 110

Diffusion dans les liquides et les gaz



Description

- transport de masse diffusée dans les gaz et les solutions aqueuses
- application de la loi de Fick

La diffusion est le transport microscopique de masse comme les atomes, les molécules et les ions sous l'effet des différences de concentration. Elle joue un rôle important dans de nombreux procédés. Ainsi, la diffusion peut par ex. mettre en contact les réactifs en jeu dans des réactions chimiques et, dans certains cas, constituer l'étape limitante de la vitesse du procédé.

CE 110 contient deux appareils d'essai pour analyser la diffusion dans les liquides et les gaz. Pour analyser la diffusion dans les liquides, on utilise une solution saline concentrée. Elle se trouve dans un tube en U, dont l'extrémité est munie d'une rondelle avec plusieurs capillaires verticaux. Le tube en U est immergé dans un réservoir d'eau déminéralisée, de manière à ce que la rondelle et les capillaires soient sous la surface de l'eau. En raison du gradient de concentration entre l'eau et la solution, les ions de sel sont éjectés hors du tube en U, via les capillaires pour arriver dans l'eau déminéralisée.

Les capillaires assurent le mouvement unidirectionnel des ions. Un mobile d'agitation placé dans le réservoir empêche la concentration saline d'augmenter à proximité de la rondelle, ce qui évite les différences de concentration dans le réservoir. Un conductimètre mesure la concentration saline dans le réservoir.

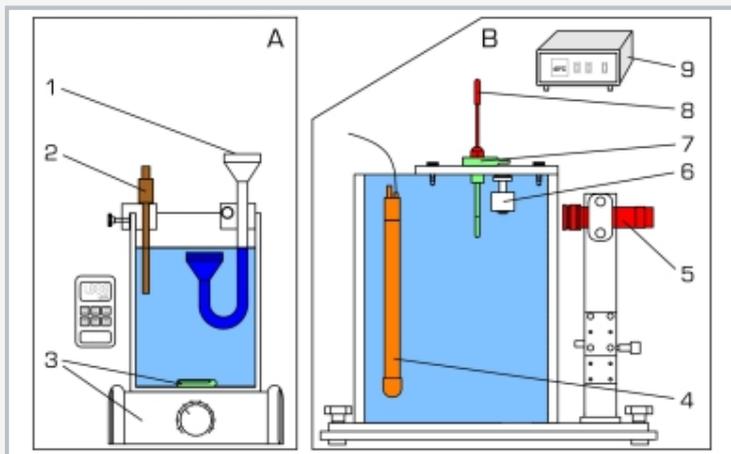
Pour analyser la diffusion des gaz, on utilise un solvant volatil. Il se trouve dans un tube vertical qui est immergé dans un bain-marie chauffé. L'énergie thermique du bain-marie entraîne l'évaporation du solvant. Un ventilateur génère un écoulement d'air caractérisé par un mouvement horizontal à l'extrémité supérieure du tube. Le solvant gazeux se diffuse sous l'effet du gradient de concentration, de la surface du solvant liquide vers le haut, vers l'écoulement d'air pur. L'écoulement d'air transporte les molécules du solvant, délivrant ainsi une concentration constante à l'extrémité supérieure du tube. Le volume du solvant liquide est alors réduit progressivement dans le tube. Un microscope gradué permet de déterminer le niveau de liquide. Un dispositif de chauffage avec régulateur maintient la température du bain-marie constante.

Contenu didactique/essais

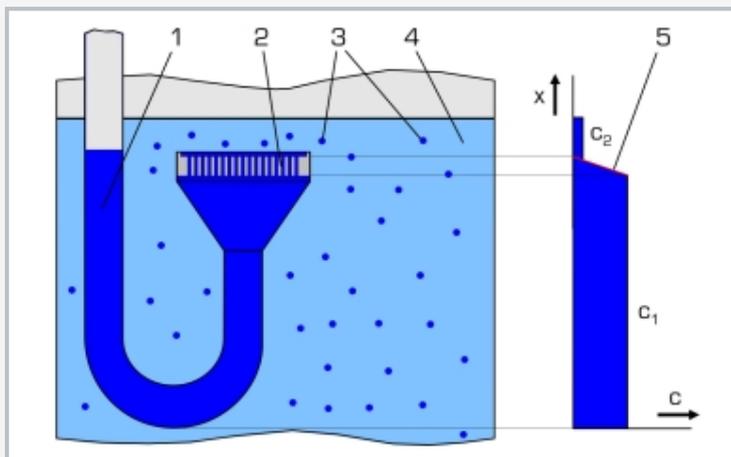
- principes de diffusion: loi de Fick
- formules de calcul pour les coefficients de diffusion, avec prise en compte des conditions expérimentales
- détermination du coefficient de diffusion pour le transport de masse dans le gaz
- détermination du coefficient de diffusion pour le transport de masse dans le liquide

CE 110

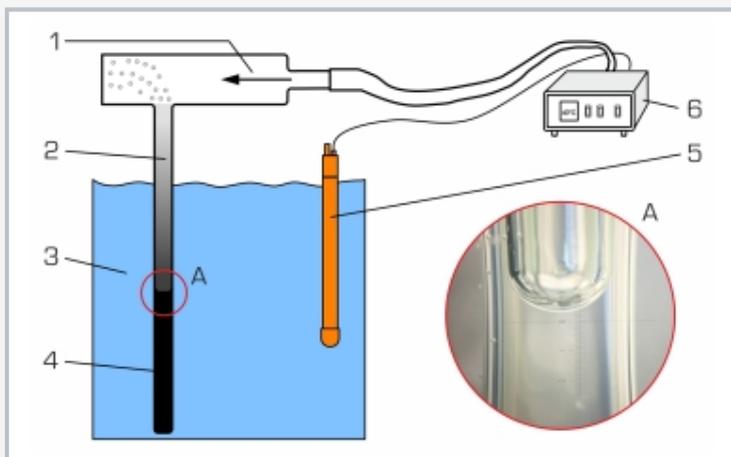
Diffusion dans les liquides et les gaz



Appareils utilisés pour la diffusion dans les liquides (A) et les gaz (B): 1 tube en U avec capillaires, 2 capteur de conductivité, 3 agitateur magnétique avec barreau aimanté, 4 dispositif de chauffage au bain-marie, 5 microscope, 6 interrupteur à flotteur, 7 tube à diffusion, 8 capteur de température, 9 appareil d'affichage et de commande



Diffusion dans les liquides: 1 solution saline concentrée, 2 capillaires, 3 ions de sel, 4 eau, 5 gradient de concentration; x voie, c concentration, c_1 solution concentrée, c_2 solution diluée



Diffusion dans les gaz: 1 écoulement d'air, 2 solvant gazeux, 3 bain-marie, 4 solvant liquide, 5 dispositif de chauffage, 6 appareil d'affichage et de commande; A vue du ménisque dans le microscope

Spécification

- [1] analyse de la diffusion dans les liquides et les gaz
- [2] réservoir transparent avec agitateur magnétique, conductimètre et tube en U avec capillaires pour l'analyse de la diffusion dans les solutions aqueuses
- [3] évaporation d'un solvant volatil avec tube à diffusion dans un bain-marie chauffé pour l'analyse de la diffusion dans les gaz
- [4] transport du solvant gazeux à l'extrémité supérieure du tube à diffusion avec ventilateur
- [5] dispositif de chauffage avec régulateur et capteur pour l'ajustage de la température du bain-marie
- [6] microscope ajustable en hauteur pour l'observation et la détermination du volume de solvant dans le tube à diffusion
- [7] l'appareil d'affichage et de commande séparé contient un affichage de la température et un ventilateur

Caractéristiques techniques

Réservoir avec mobile d'agitation: env. 1500mL
 Vitesse de rotation mobile d'agitation: 0...1500min⁻¹
 253 capillaires en acier inoxydable
 ■ diamètre: 1mm, longueur: 5mm

Bain-marie: env. 2L
 Tube à diffusion pour solvant
 ■ diamètre: 3,4mm, longueur: 85mm

Puissance du dispositif de chauffage: env. 125W
 Ventilateur: 120...320L/h
 Graduation du microscope: pas de 0,1mm

Plages de mesure
 ■ température: 0...100°C
 ■ conductivité: 0...200mS/cm

230V, 50Hz, 1 phase
 230V, 60Hz, 1 phase
 120V, 60Hz, 1 phase
 UL/CSA en option
 Lxlxh: 210x210x280mm
 (appareil d'essai pour la diffusion dans les liquides)
 Lxlxh: 220x290x450mm
 (appareil d'essai pour la diffusion dans les gaz)
 Lxlxh: 370x340x200mm
 (conductimètre)
 Poids: env. 16kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai pour la diffusion dans les liquides
- 1 appareil d'essai pour la diffusion dans les gaz
- 1 appareil d'affichage et de commande
- 1 conductimètre
- 1 agitateur magnétique avec 2 barreaux aimantés
- 1 chronomètre
- 1 documentation didactique

CE 110

Diffusion dans les liquides et les gaz

Accessoires en option

WP 300.09

Chariot de laboratoire