



Norme
internationale

ISO 20427

**Pigments et matières de charge —
Mode opératoire de dispersion pour
la détermination granulométrique
basée sur la sédimentation des
pigments ou matières de charge en
suspension par des méthodes de
sédimentation dans un liquide**

*Pigments and extenders — Dispersion procedure for
sedimentation-based particle sizing of suspended pigment or
extender with liquid sedimentation methods*

**Deuxième édition
2026-03**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principes de dispersion	3
4.1 Principes de la dispersion ultrasonique	3
4.2 Principes de dispersion du broyeur à jet humide	3
4.3 Principes de dispersion à l'aide d'un agitateur	4
5 Principes des techniques de sédimentation pour l'analyse granulométrique	4
5.1 Analyse par sédimentation stokesienne	4
5.2 Centrifugeuses à disque	4
5.3 Centrifugeuses à cuve	4
5.4 Méthodes de sédimentation par gravité	5
5.5 Méthode de fractionnement champ-flux centrifuge	5
6 Appareillage	6
7 Réglages pour la dispersion	10
7.1 Mode opératoire de dispersion ultrasonore à l'aide d'un sonicateur à sonde	10
7.2 Mode opératoire de dispersion ultrasonore à l'aide d'un sonicateur à bain	10
7.3 Mode opératoire de dispersion à l'aide d'un agitateur	11
8 Mode opératoire de dispersion	11
8.1 Généralités	11
8.2 Échantillonnage pour la dispersion	11
8.3 Réactifs	11
8.4 Recommandations pour la préparation des échantillons	12
9 Échantillonnage	12
10 Mesurage et expression des résultats	12
11 Rapport d'essai	13
Annexe A (normative) Protocole pour la détermination de l'apport d'énergie	14
Annexe B (informative) Limites de la procédure de dispersion ultrasonore	17
Annexe C (informative) Modes opératoires de dispersion des pigments TiO₂	18
Annexe D (informative) Mode opératoire de dispersion du CaCO₃ avec broyage par jet humide	19
Annexe E (informative) Mode opératoire de dispersion du Fe₂O₃ avec une sonde ultrasonique	20
Annexe F (informative) Mode opératoire général de dispersion du pigment ou de l'agent d'extension	21
Bibliographie	24

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 256, *Pigments, colorants et matières de charge*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 298, *Pigments et matières de charge*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 20427:2023), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- en 5.5, une note a été ajoutée avec des informations supplémentaires sur la densité effective des particules;
- en 6.9, les Tableaux 1 et 2 d'origine ont été regroupés en un seul tableau;
- en 6.9, Tableau 1, ligne 7, colonnes 6 à 8, une note de bas de tableau a été ajoutée pour expliquer la dépendance de ces valeurs vis-à-vis de la masse volumique;
- en 6.9, Tableau 1, ligne 10, colonne 7, «bécher de classe cylindrique» a été remplacé par «bain de sédimentation»;
- à l'Article 10, une note a été ajoutée avec une définition mathématique de la fidélité;
- dans la deuxième liste de C.1 et de l'Annexe E, la distance entre le fond du bécher et le traducteur à ultrasons a été modifiée de 5 mm à 10 mm;
- en F.2 et F.3, des notes ont été ajoutées pour expliquer pourquoi une température de 40 °C est importante, et pour expliquer l'influence du bain de refroidissement sur la puissance de sonication;

— les références normatives ont été mises à jour.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Pigments et matières de charge — Mode opératoire de dispersion pour la détermination granulométrique basée sur la sédimentation des pigments ou matières de charge en suspension par des méthodes de sédimentation dans un liquide

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de préparation des échantillons pour déterminer la distribution granulométrique de particules séparées d'un seul pigment ou d'un seul agent de charge, qui est dispersé dans un liquide par application d'un mode opératoire de dispersion normalisé, à l'aide d'un dispositif à ultrasons, d'un agitateur ou d'un broyeur à jet humide.

Les méthodes de préparation des échantillons décrites sont optimisées pour les mesurages effectués avec une technique de granulométrie basée sur la sédimentation. Cette technique repose sur la migration des particules due à la gravitation ou aux forces centrifuges et nécessite un contraste de densité entre les particules et la phase liquide.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 9276-1, *Représentation de données obtenues par analyse granulométrique — Partie 1: Représentation graphique*

ISO 13317-1, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation par gravité dans un liquide — Partie 1: Principes généraux et orientation*

ISO 13317-2, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation par gravité dans un liquide — Partie 2: Méthode de la pipette fixe*

ISO 13317-3, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation par gravité dans un liquide — Partie 3: Méthode aux rayons X par gravité*

ISO 13317-4, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation par gravité dans un liquide — Partie 4: Méthode de la balance*

ISO 13317-5, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation par gravité dans un liquide — Partie 5: Techniques de photosédimentation*

ISO 13318-1, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation centrifuge dans un liquide — Partie 1: Principes généraux, exigences et orientation*

ISO 13318-2, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation centrifuge dans un liquide — Partie 2: Méthode photocentrifuge*

ISO 13318-3, *Détermination de la distribution granulométrique par les méthodes de sédimentation centrifuge dans un liquide — Partie 3: Méthode centrifuge aux rayons X*

ISO 18451 (toutes les parties), *Pigments, colorants et matières de charge — Terminologie*

ISO 15528, *Peintures, vernis et matières premières pour peintures et vernis — Échantillonnage*

ASTM D5965, *Standard Test Methods for Density of Coating Powders*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la série ISO 18451 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

échelle nanométrique

échelle de longueur s'étendant approximativement de 1 nm à 100 nm

Les propriétés qui ne sont pas des extrapolations à partir d'une taille plus grande sont principalement présentées dans cette gamme de tailles. Pour de telles propriétés, les limites de taille sont considérées comme approximatives.

Note 1 à l'article: La limite inférieure de cette définition (environ 1 nm) est introduite pour éviter que des groupes d'atomes individuels et de petits groupes d'atomes soient désignés comme des nano-objets ou des éléments de nanostructures, ce qui peut être impliqué par l'absence de limite inférieure.

[SOURCE: ISO 80004-1:2023, 3.1.1 — modifiée, les notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.2

nanoparticule

nano-objet dont toutes les dimensions externes sont à l'échelle nanométrique (3.1), où les longueurs des axes les plus longs et les plus courts du nano-objet ne diffèrent pas de manière significative

Note 1 à l'article: Si les dimensions diffèrent de façon significative (généralement d'un facteur supérieur à trois), des termes tels que nanofibre ou nanoplaque sont préférés au terme «nanoparticule».

[SOURCE: ISO 80004-1:2023, 3.3.4, modifiée — «où les longueurs des axes le plus long et le plus court du nano-objet ne diffèrent pas de manière significative» a été ajouté à la définition.]

3.3

agglomérat

ensemble de particules faiblement ou moyennement liées, dont l'aire de la surface externe résultante est similaire à la somme des aires de surface de chacun des composants individuels

Les forces maintenant un agglomérat ensemble sont des forces faibles, par exemple van der Waals ou un simple enchevêtrement physique.

Note 1 à l'article: Les agglomérats sont également appelés particules secondaires et les particules sources d'origine sont appelées *particules primaires* (3.5).

[SOURCE: ISO 80004-1:2023, 3.2.4]

3.4

agrégat

particule composée de particules fortement liées ou fusionnées, dont l'aire de la surface externe résultante est significativement plus petite que la somme des aires de surface de chacun des composants individuels

Les forces qui maintiennent un agrégat ensemble sont des forces fortes, par exemple des liaisons covalentes ou ioniques, ou des forces résultant d'un frittage ou d'un enchevêtrement physique complexe, ou encore d'anciennes *particules primaires* combinées (3.5).

Note 1 à l'article: Les granulats sont également appelés particules secondaires et les particules sources d'origine sont appelées particules primaires.

[SOURCE: ISO 80004-1:2023, 3.2.5, modifiée — «ou encore d'anciennes particules primaires combinées» a été ajouté à la fin de la note 1 à l'article.]

3.5

particule primaire

nano-objet unique ayant au moins une des trois dimensions externes à l'échelle nanométrique (3.1)

Note 1 à l'article: Parfois, si la particule primaire est présente sous forme cristalline, elle contient également des joints de jumelage.

3.6

fluide d'essorage

liquide inerte qui est injecté dans le disque d'un photosédimentomètre à centrifuger à disque avant l'échantillon pour définir un certain gradient de viscosité dépendant du rayon pour la sédimentation

Note 1 à l'article: Les conditions alcalines réduisent au minimum l'agglomération des granulats dispersés dans la plupart des cas.

3.7

fraisage par jet humide

méthode de dispersion des particules en phase liquide utilisant la force de cisaillement complexe due à l'écoulement turbulent dans le canal et à la cavitation due à la brusque variation de pression

Note 1 à l'article: Cette méthode est également appelée méthode de l'homogénéisateur haute pression.

4 Principes de dispersion

4.1 Principes de la dispersion ultrasonique

Un matériau céramique piézoélectrique est entraîné par un champ électrique en courant alternatif appliqué pour se dilater et se rétracter périodiquement à une fréquence ultrasonore comprise entre 15 kHz et 80 kHz ou plus. Ce mouvement crée des ondes acoustiques se déplaçant à travers la dispersion, qui produisent des bulles de cavitation. L'effondrement de ces bulles de cavitation entraîne localement de forts effets thermiques et de cisaillement, responsables de la destruction des agglomérats et même des agrégats.

La densité d'énergie de la sonication, la température et la concentration volumique en particules de la dispersion sont des paramètres critiques de la sonication et doivent être strictement maintenues aux valeurs de la recette.

En plus des sonicateurs à sonde à ultrasons (US), il existe également des sonicateurs à corne de coupelle inversée et des tweeters dits à flacons. Les baignoires américaines, les diffuseurs de corne de cupule et les tweeters pour flacons sont connus sous le nom de diffuseurs indirects, dans lesquels l'énergie acoustique est insérée par la paroi du récipient. Il est beaucoup plus difficile de déterminer l'apport d'énergie de ces disperseurs que pour les sondes sonores, mais la contamination est réduite [9].

4.2 Principes de dispersion du broyeur à jet humide

La méthode de broyage par jet humide est un broyage de type humide destiné à désintégrer les agglomérats d'échantillons de poudre dans un liquide. Dans cette méthode, les particules en suspension dans un milieu liquide sont passées à travers un canal étroit à haute pression. Ensuite, la suspension des particules est renforcée par la force de cisaillement complexe due à l'écoulement turbulent dans le canal. De plus, la haute pression dans le canal étroit induit les bulles de cavitation dues à la brusque variation de pression. L'éclatement des bulles de cavitation permet ensuite de disperser les échantillons de poudre dans la phase liquide, comme dans la méthode par ultrasons. L'avantage de cette technique de dispersion est qu'elle permet d'obtenir des suspensions faiblement contaminées, contrairement à la méthode de l'homogénéisateur à ultrasons. La plage de pression est le facteur important pour disperser les échantillons de poudre dans la phase liquide. Généralement, la plage de pression est comprise entre 80 MPa et 245 MPa [10][11].