

KLUG  
CONSERVATION

Série connaissance n° 10



## Le indice kappa

*L'indicateur du contrôle de cellulose*



VOTRE PARTENAIRE  
EN CONSERVATION  
PRÉVENTIVE



EN ISO 9706  
ISO 16245

## Conseils pratiques

### *Recherches sur les produits de conservation*

Depuis plus de 150 ans, KLUG-CONSERVATION offre des solutions de haute qualité et économiques pour la conservation des biens culturels pour les archives, les musées, les bibliothèques et les encadreurs. Grâce à une coopération étroite avec nos clients et en collaboration avec l'industrie du papier, les académies, les associations de recherche et les universités, nous développons constamment des nouveaux produits ou des produits améliorés. Nous garantissons ainsi une qualité optimale et un avantage du savoir, que nous sommes également heureux de partager avec vous sous la forme de nos « séries de connaissances ».

Si vous avez d'autres questions, vous trouverez des réponses sur notre site Internet [klug-conservation.fr](http://klug-conservation.fr) ou sur demande.

Michael Kühner

Peter Lang

## Teneur de lignine et indice kappa

Les substances oxydables dans le papier, par exemple la lignine provenant de la pâte de bois restante dans la matière, ou la lignine résiduelle dans les pâtes chimiquement décomposées, exercent une influence sur la vitesse du processus de jaunissement ainsi que sur la stabilité du matériau d'archivage. La détermination de l'indice kappa est une méthode permettant d'estimer la teneur en lignine de la cellulose. Pour simplifier, on peut dire que plus la teneur en cellulose est élevée, moins il y a de lignine et plus l'indice Kappa est bas.

## Résistance à l'oxydation

Les matériaux destinés à la conservation préventive doivent être conformes aux exigences des normes EN ISO 9706 et ISO 16245 type A. Le point 5.4 de la norme EN ISO 9706 fait référence à la « résistance à l'oxydation »: « Le papier doit présenter un indice kappa inférieur à 5,0, mesuré comme décrit dans la norme ISO 302, avec les modifications indiquées dans l'annexe A de la présente norme internationale ».

L'indice kappa est un indicateur du contrôle de la cellulose. Il est utilisé pour déterminer la quantité de lignine restante dans une fibre décomposée. La teneur en lignine est un paramètre



important pour le réglage technique des processus de décomposition chimique des celluloses ainsi que des processus de blanchiment qui y sont liés. Enfin, il est également important pour l'évaluation de la stabilité de la blancheur des celluloses entièrement blanchies en raison du vieillissement naturel.

La détermination de l'indice kappa est un moyen d'estimer la lignine résiduelle dans les celluloses et les celluloses semi-finies. Pour cela, on mesure la consommation de permanganate de potassium (solution 0,1 Mol  $\text{KMnO}_4$ ) lors de l'oxydation d'échantillons de cellulose en milieu acide (SI Analytics 2017). La valeur obtenue peut être utilisée comme mesure indirecte pour estimer la teneur en lignine résiduelle dans une » cellulose pure «. (0,1 Mol  $\text{KMnO}_4$  = 15,8 g / 1 l'eau)

## Détermination de l'indice kappa

La détermination de l'indice kappa est standardisée. Elle s'effectue selon la norme ISO 302:2015. Dans les conditions d'essai définies dans la norme, les doubles liaisons facilement oxydables ainsi que les structures aromatiques et phénoliques des composants de la lignine encore présents sur la cellulose, réagissent. Il est important de faire attention lors de l'interprétation des

données dans la mesure où, outre la lignine, les résines sont également oxydées par le  $\text{KMnO}_4$  tout comme les acides hexénuroniques formés à partir des hémicelluloses lors de la décomposition de la matière.

Ces derniers sont présents en concentration significative dans les celluloses kraft de feuillus et peuvent simuler une teneur élevée en lignine résiduelle dans la cellulose (Li et Gellerstedt 1997).

## La valeur limite kappa < 5

La détermination de l'indice kappa est standardisée. Elle s'effectue selon la norme ISO 302:2015. Dans les conditions d'essai définies dans la norme, les doubles liaisons facilement oxydables ainsi que les structures aromatiques et phénoliques des composants de la lignine encore présents sur la cellulose, réagissent. Il est important de faire attention lors de l'interprétation des données dans la mesure où, outre la lignine, les résines sont également oxydées par le  $\text{KMnO}_4$ , tout comme les acides hexénuroniques formés à partir des hémicelluloses lors de la décomposition de la matière.



## Valeur informative

La détermination des indices kappa sur les produits finis et leur interprétation ne sont pas faciles, car les indices kappa mesurés tiennent compte de toutes les substances oxydables, y compris des additifs et des colorants éventuellement présents dans l'échantillon. Ainsi, le nombre kappa déterminé sur les matériaux en papier ne peut pas être considéré comme une mesure directe de la teneur en lignine résiduelle dans le matériau, mais représente tous les composés présents dans le matériau qui sont oxydés dans les conditions d'essai. Dans la norme EN ISO 9706:2010, au point 5.4, il est donc uniquement question de la mesure de la résistance à l'oxydation du matériau testé.

## Protection optimale

KLUG-CONSERVATION utilise une cellulose composée à 100 % de cellulose blanchie, exempte de fibres recyclées ou lignifiées, et obtient ainsi des valeurs comprises entre kappa 1 et 2 lors de la détermination selon ISO 302:2015.

## Littérature

EN ISO 9706:2010. Information und Dokumentation, Papier für Schriftgut und Druckerzeugnisse Voraussetzungen für die Alterungsbeständigkeit.

ISO 16245:2012. Information und Dokumentation, Schachteln, Archivmappen und andere Umhüllungen aus zellulosehaltigem Material für die Lagerung von Schrift- und Druckgut aus Papier und Pergament.

In: Bestanderhaltung in Bibliotheken und Archiven, 6. Auflage (T. Allscher, A. Haberditzl und DIN, Hrsg.), Berlin, Beuth (2019), pp. 229-243 & 377-388.

ISO 302:2015. Pulps — Determination of Kappa number.  
Genf: International Organization of Standardization.

J. Li, G. Gellerstedt (1997). Hexeneuronic acid groups in pulp xylan. Carbohydrate Research 302, pp. 213-218.

SI Analytics (2017) Die Bestimmung der Kappa-Zahl in Zellstoff.  
<https://www.youtube.com/watch?v=VNXmQTFStLU>

## Abonnement à la série connaissance

Vous pouvez abonner nos  
« séries de connaissance » gratuitement sur  
[klug-conservation.fr](http://klug-conservation.fr) > A savoir > Archives



Toutes les séries publiées sont disponibles dans  
nos archives en ligne ou sur demande.

**KLUG-CONSERVATION**  
Zollstrasse 2  
87509 Immenstadt/Allemagne  
Tél. +49 (0)8323 9653 365  
[info@klug-conservation.fr](mailto:info@klug-conservation.fr)  
[www.klug-conservation.fr](http://www.klug-conservation.fr)