

L'action des divers composés du chrome sur la gélatine et son importance pratique en photographie

Autor(en): **Namias, Rodolphe**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue suisse de photographie**

Band (Jahr): **14 (1902)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-524715>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



L'action des divers composés du chrome sur la gélatine

ET

SON IMPORTANCE PRATIQUE EN PHOTOGRAPHIE

par le prof. Rodolphe NAMIAS.



Entre tous les composés métalliques, ceux qui ont la plus grande action insolubilisante sur la gélatine sont sans aucun doute les composés du chrome.

Mais les divers composés du chrome se comportent de façons notablement différentes, aussi, il m'a paru utile d'étudier l'action comparative de quelques-uns d'entre eux. Pour comparer l'action insolubilisante de divers sels de chrome, j'ai pris des feuillets de gélatine sèche, d'épaisseur et de dimensions identiques, et je les ai plongés dans des bains de comparaison, en observant la dilatation immédiate des feuillets, après leur immersion successive dans l'eau et aussi dans une solution faiblement acide.

Il faut se souvenir que l'alun de chrome ordinaire du commerce a la plus grande action; ce composé étant un sulfate double de chrome et de potasse auquel correspond la formule $K_2 Cr_2 (SO_4)_4 24 H_2O$. Mais j'ai constaté que ce sel, comme il existe couramment dans le commerce une à concentration quelconque, n'a qu'une légère action insolubilisante.

Ceci provient, comme je l'ai constaté, de son acidité. Une solution quelconque de sel de chrome, montrant une réaction nettement acide, devient incapable de rendre insoluble la gélatine. L'adjonction à froid d'une petite quantité d'ammoniaque dans le but de neutraliser l'acide a un effet limité.



Phot. Lacroix et Rogeat, Genève.

Ceci provient surtout du fait que l'ammoniaque produit un précipité d'oxyhydrate de chrome, et que ce précipité n'est dissout qu'en partie par l'acide existant dans le liquide.

C'est seulement en opérant à chaud qu'on réussit par de successives additions d'ammoniaque à neutraliser complètement le liquide. Il convient aussi d'ajouter l'ammoniaque

en léger excès, de façon qu'après une ébullition prolongée il reste encore un peu d'oxyhydrate de chrome non dissout. Dans ces conditions il est à retenir qu'il se forme un sel de chrome légèrement basique, qui a sur la gélatine la plus grande action insolubilisante. En effet la solution de 20 % d'alun de chrome traitée ainsi, que l'on fait agir pendant une heure sur la pellicule de gélatine la rend parfaitement insoluble. Même par immersion de la pellicule dans une solution d'acide chlorhydrique de 1 à 2 %, la pellicule ne se dilate pas, ce qui démontre qu'elle a perdu complètement la propriété de se gonfler. Si la durée de l'immersion dans la solution d'alun de chrome se continue longtemps (12 heures au plus), la pellicule se durcit trop et perd en flexibilité.

J'ai fait ensuite l'expérience avec l'alun de chrome ammoniacal dont la composition correspond parfaitement à celle de l'alun de chrome potassique. Celui-ci aussi, employé tel quel, a un effet minime à cause de sa légère acidité. En faisant subir le traitement analogue à celui indiqué pour l'alun de chrome potassique, j'ai constaté que l'insolubilisation obtenue est légèrement inférieure à celle que donne l'alun de chrome potassique. J'ai ensuite expérimenté d'autres sels de chrome : chlorure, acétate, tartrate (ce dernier préparé en chauffant longuement le bichromate de potasse avec un excès d'acide tartrique et ensuite en neutralisant l'acide). Mais tous ces sels, s'ils ne sont pas neutralisés avec un excès d'ammoniaque, ont une action insolubilisante minime. La cause pour laquelle les sels de chrome rendent insoluble la gélatine est due à la gélatine même qui tend à se combiner avec l'oxyde de chrome en formant des composés insolubles pas bien définis.

Une explication du fait que le sulfate de chrome peut agir aussi plus que les autres sels de chrome, est à rechercher, d'après moi, dans la tendance plus forte qu'a le sulfate de chrome en solution à se dissocier en oxyde

de chrome et acide sulfurique, car dans les autres sels la dissociation est minime (comme chez les sels d'acides organiques), ou ne tend pas à produire de l'oxyde de chrome. Ainsi le chlorure de chrome tendra à se décomposer en ions Cr et Cl; mais on ne pourra constater la présence d'oxyde de chrome dans une solution de chlorure de chrome. La présence d'acide libre dans le liquide empêche, comme on peut bien comprendre, la séparation de l'oxyde de chrome du liquide et sa combinaison avec la gélatine, mais la présence de sulfate basique dans le liquide peut même faciliter la séparation de l'oxyde de chrome.

Puisque dans l'action du sulfate de chrome sur la gélatine on a une soustraction d'oxyde de chrome du liquide, on comprend comment par un usage répété la solution tend à devenir peu à peu plus acide et d'autant moins apte à insolubiliser la gélatine. Et ceci je l'ai en effet vérifié pratiquement. La gélatine qui a subi l'action de la solution neutre ou basique d'alun de chrome se montre verdâtre. Et aussi après un lavage prolongé on note toujours une légère coloration. Ceci porterait à croire qu'au lieu d'une combinaison de gélatine et d'oxyde de chrome pur, il se forme une combinaison de gélatine avec un sulfate basique de chrome stable.

Outre l'action des sels de chrome, j'ai expérimenté aussi celle des bichromates et des chromates neutres. Une feuille de gélatine immergée dans une solution à 5 % de bichromate de potasse ou d'ammonium, puis laissée sécher à l'obscurité, prend plusieurs mois pour devenir complètement insoluble. Au contraire, à la lumière, comme on connaît l'action insolubilisante des bichromates, l'insolubilité se produit assez rapidement et la feuille de gélatine brunit. Le mécanisme de cette transformation n'est pas tout simple. L'acide chromique en excès du bichromate se réduit au contact de la gélatine en donnant lieu à la formation d'oxyde de chrome, et cet oxyde

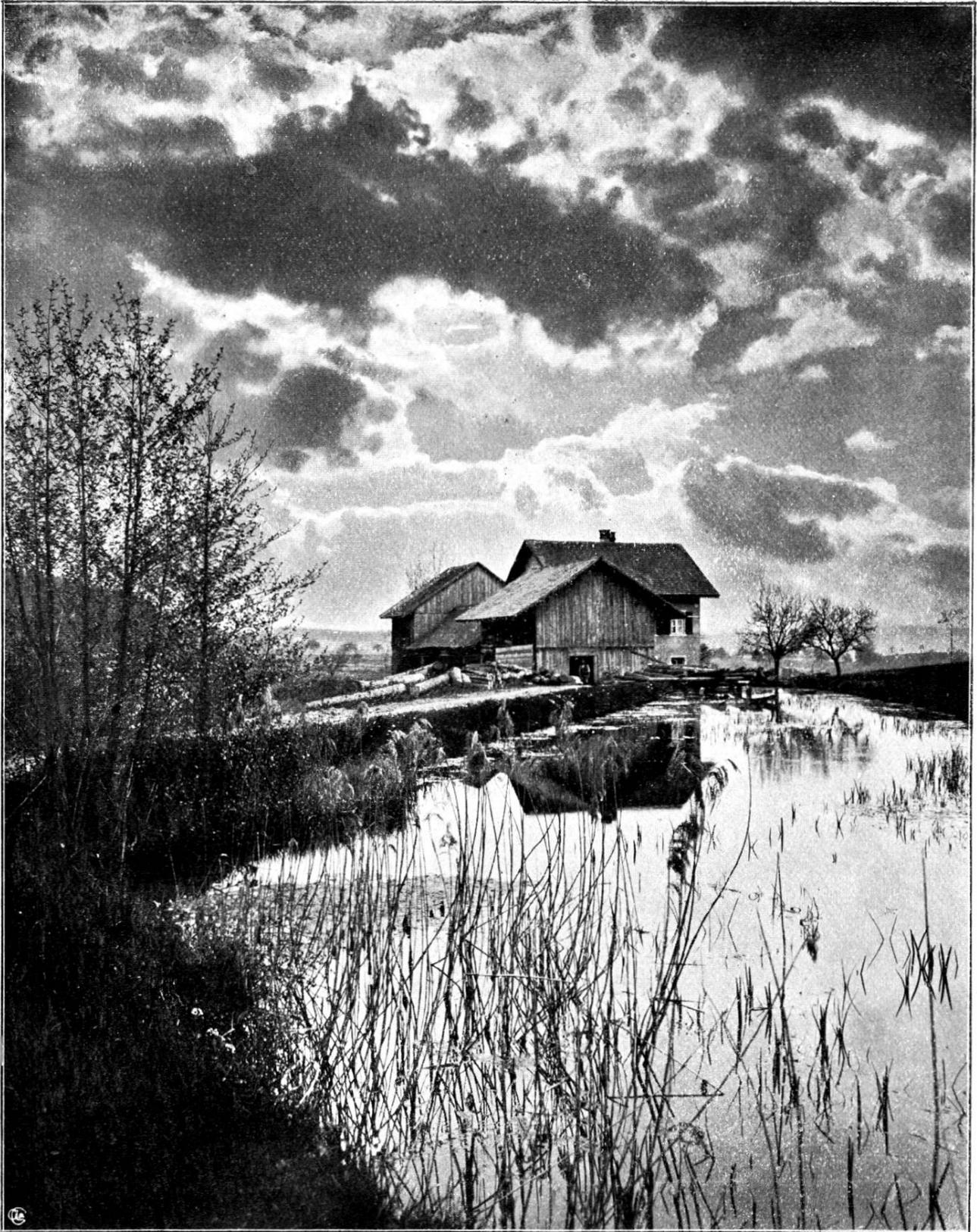
de chrome, en présence de l'acide chromique non encore réduit, forme du chromate de chrome qui tend à devenir toujours plus basique à mesure que se produit la réduction. La couleur brune est due en effet à la formation de chromate de chrome.

Les chromates neutres qui, dans la combinaison avec l'acide chromique, constituent les bichromates, ont aussi une action insolubilisante. Mais une telle action est minime pour le chromate de potasse neutre par le fait que sa tendance à se décomposer aussi en présence de la gélatine et de la lumière est très petite.

Au contraire, le chromate neutre d'ammonium en présence de la gélatine subit à la lumière une réduction suffisamment rapide et, ce qui est à retenir, il tend à former du chromate de chrome quand l'ammonium s'élimine. De cela on déduit que le bichromate d'ammonium convient mieux que le bichromate de potassium pour insolubiliser la gélatine en présence de la lumière. L'action insolubilisante qu'exercent les bichromates semblerait analogue à celle produite par le sulfate de chrome.

En effet, en admettant qu'il se forme en premier lieu du chromate de chrome, celui-ci agirait comme le sulfate de chrome. $\text{Cr}_2(\text{CrO}_4)_3$, agit en tout semblablement au sulfate $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, et sans doute le chromate de chrome, encore plus que le sulfate, tend à se décomposer en $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{CrO}_3$, d'où la facilité plus grande d'insolubiliser la gélatine sans la présence d'eau.

D'autres faits encore m'ont induit à retenir que l'action des bichromates en présence de la lumière est sensiblement différente de celle du sulfate de chrome. En effet, j'ai cherché à préparer un liquide qui puisse agir comme le bichromate réduit à la lumière. Pour cela, j'ai fait bouillir longtemps une solution concentrée de bichromate avec de la glucose, de façon à obtenir un liquide brun par réduction



Phot. H. Linck, Winterthour.

partielle du bichromate. Or, cette solution expérimentée sur un feuillet de gélatine, a produit une insolubilisation assez limitée.

Dans l'action insolubilisante exercée par le bichromate à la lumière, intervient sans doute aussi l'action oxydante du bichromate. En outre, une feuille de gélatine, qui a subi pendant assez longtemps l'action du bichromate à la lumière avec des lavages successifs suffisamment prolongés jusqu'à vingt-quatre heures, est rendue tout à fait incolore en conservant l'état insoluble; au contraire, quand on emploie du sulfate de chrome, même avec un lavage assez prolongé, on ne réussit pas à faire disparaître la coloration verdâtre. Mais il ne faut pas croire, comme on le fait généralement, qu'après le lavage de la gélatine insolubilisée à la lumière par le bichromate, tout le chromate soit éliminé.

Par des analyses répétées, j'ai constaté que, après un lavage de plusieurs jours, la gélatine aussi, en se montrant parfaitement incolore, contient encore de l'oxyde de chrome facile à découvrir. On le détermine en brûlant la gélatine même, en calcinant les résidus et en le lavant après avec de l'acide nitrique dilué.

Outre les sels de chrome, il est connu que les sels d'aluminium, et spécialement l'alun, qui, comme on le sait, est un sulfate double d'aluminium et de potasse, exercent sur la gélatine une action insolubilisante. Mais aussi en neutralisant la solution d'alun, de la même manière que celle indiquée pour l'alun de chrome, l'insolubilisation qui se produit est toujours bien inférieure à celle exercée par les sels de chrome.

J'ai constaté, au contraire, que si l'on prend une solution de 10 % d'alun de chrome, qui contient en suspension un peu d'oxyhydrate de chrome précipité par l'ammoniaque, et si on lui ajoute 10 % d'alun de roche, si donc on fait bouillir le tout pendant quelque temps, on obtient un liquide qui

a une énergique action insolubilisante sur la gélatine, tout en la colorant moins que l'alun de chrome seul.

Les sels de chrome exercent une action insolubilisante plus ou moins notable, à part la gélatine, sur d'autres matières colloïdes, l'albumine, la caséine, la gomme. Et pour ceux-ci aussi on remarque que l'action la plus rapide et complète est exercée par le sulfate de chrome neutre ou basique. Les expériences précédentes ont une importance considérable en photographie, parce qu'elles montrent dans quelles conditions les sels de chrome ont la plus grande action insolubilisante, action qui peut être mise à profit dans divers buts, surtout pour le transport de la pellicule des négatifs, soit pour la garder détachée soit pour la renverser.

L'emploi de la solution de chrome neutralisée, comme il a été dit plus haut, permet d'opérer avec la plus grande sécurité. Le durcissement que l'on obtient est si notable, que même en immergeant le négatif dans une forte solution d'acide fluorhydrique, on ne remarque aucune dilatation et aucune déformation de la pellicule, qui peut être détachée et transportée avec la plus grande facilité. Si l'on veut conserver la pellicule détachée, il faut bien la laver dans l'eau, puis la transporter sur une lame de verre parfaitement polie et saupoudrée de talc. Ainsi la pellicule n'adhère pas et, une fois sèche, peut être enlevée et conservée ainsi détachée sans besoin de la renforcer en aucune manière.

Outre que pour le cas considéré, l'insolubilisation complète de la gélatine dans les conditions indiquées plus haut, peut être utile pour la conservation parfaite des négatifs sur celluloïde spécialement, qui, comme j'ai eu l'occasion de le faire remarquer récemment, sont sujets à subir des altérations avec le temps, je veux parler de l'action des composés nitriques qui se forment dans la celluloïde. Dans la préparation du papier avec une couche de gélatine parfaitement

insolubilisée, comme pour le transport au charbon, l'emploi de la solution d'alun, de chrome basique, peut donner des résultats utiles.

La grande résistance que présente aussi la gélatine insolubilisée avec l'alun basique de chrome à l'action des acides, nous a montré la possibilité d'obtenir de cette manière des réserves de résistance suffisante à l'action de l'acide azotique dilué qui corrode les plaques.

Pour cela, il faut faire des expériences, et je me réserve d'en reparler.

