

Das Triacetat (II) wurde aus 40 mg Triol, 0,75 cm³ Acetanhydrid und 1 cm³ Pyridin nach 12-stündigem Stehen bei Zimmertemperatur auf übliche Weise erhalten. Die farblosen Nadeln schmolzen nach zweimaligem Umlösen aus Methanol bei 165° (korr.) und wurden zur Analyse 80 Stunden bei 100° im Hochvakuum getrocknet.

$$[\alpha]_D^{16} = +10^{\circ} (\pm 4^{\circ}) \quad (c = 0,516 \text{ in Feinsprit})$$

3,740 mg Subst. gaben 9,433 mg CO₂ und 2,957 mg H₂O

C ₂₅ H ₃₈ O ₆	Ber. C 69,09	H 8,81%
	Gef. „ 68,83	„ 8,85%

Die Analysen wurden in unserer mikroanalytischen Abteilung von Hrn. *W. Manser* ausgeführt.

Organisch-chemisches Laboratorium der Eidg.
Technischen Hochschule, Zürich.

205. Notice sur la prise, en photographie en couleurs, de spectres d'émission, de spectres d'absorption et spécialement de spectres Raman.

par *E. Briner*, *J. J. Kundig* et *M. Berenstein*.

(30 X 45)

Grâce aux grands progrès réalisés dans la photographie en couleur, on dispose maintenant de films en couleur dont la rapidité est relativement grande. Cette circonstance nous a engagés à procéder à quelques essais de prise en couleur de divers spectres, notamment de spectres *Raman*. Les résultats ayant été satisfaisants, nous croyons utile de les communiquer d'une manière sommaire, en donnant quelques indications sur la technique mise en œuvre. Ils présentent quelque intérêt, soit pour la projection de spectres en couleur destinés à l'enseignement, soit même pour des examens scientifiques en raison de la sensibilité particulière des films employés dans certaines régions du spectre. Voici des indications sur la technique de nos essais:

Nous avons utilisé, pour la prise des spectrogrammes en couleur, le film «Agfacolor». Ce film se trouve dans le commerce en particulier au format 24 × 36 mm., en bandes de 1,60 m. Du fait que la maison «Agfa» ne se charge de développer les films qu'en bandes entières et que le spectrographe à notre disposition est équipé, pour la photographie, d'un châssis à plaques, nous avons agencé un dispositif permettant de passer le film en bandes. A cet effet, nous avons utilisé une chambre photographique «Leica» de *Leitz* (sans objectif), que nous avons adaptée au spectrographe par l'intermédiaire d'un châssis à plaques dont nous avons fait percer le couvercle en son centre d'une ouverture circulaire d'environ 35 mm. de diamètre. A cette ouverture a été adapté un tube fileté, sur lequel nous avons vissé la chambre «Leica». Il a fallu naturellement déplacer le chariot porte-châssis du spectrographe de façon à amener le plan du film dans le plan de l'image du spectre. Ne possédant pas le dispositif de mise au point sur verre dépoli de *Leitz*, nous avons dû procéder par tâtonnements. En opérant ainsi, la longueur photographiée du spectre est limitée à 36 mm. Etant donné le pouvoir dispersif du spectrographe, cette longueur correspond par exemple au domaine compris inclusivement entre la raie bleue

et la raie jaune du mercure, ce qui est suffisant pour la prise de spectres *Raman*, auxquels nous nous intéressons spécialement.

En ce qui concerne le temps de pose, il faut tenir compte du fait que les films en couleur sont caractérisés par une faible latitude d'exposition : une surexposition modérée fait disparaître la couleur, alors qu'avec une légère sous-exposition l'image n'apparaît pas. Il ne faut donc pas s'attendre, sauf exceptions, à ce qu'il existe un temps de pose optimum pour lequel toute l'image spectrographique sortira correctement. Pour les spectres d'émission et d'absorption, nous avons procédé systématiquement en faisant des séries de poses, en doublant chaque fois leur durée ; pour l'ordre de grandeur, on pourra se baser sur la rapidité indiquée pour le film (15/10⁹ DIN). La prise de spectrogrammes *Raman* présente quelques difficultés en raison de la grande différence d'intensité des raies excitatrices de l'arc au mercure d'une part et des raies *Raman* d'autre part. Les spectres d'absorption, en revanche, constituent un cas tout à fait favorable en raison de la continuité du spectre, les bandes d'absorption ressortant avec une netteté particulière lors du temps de pose le meilleur, précisément à cause de la faible latitude d'exposition du film.

Pour tous ces essais, le spectrographe utilisé est le modèle GH de *Steinheil*, avec montage à 3 prismes et ouverture relative F:4, en usage dans notre laboratoire pour la prise de spectres *Raman*.

Voici les résultats des principales observations que nous avons faites ; ils pourront être joints à ceux obtenus par d'autres expérimentateurs qui pourraient avoir été, ou seraient appelés à prendre des spectrogrammes en couleur pour les différentes catégories de spectres.

Spectres d'émission.

Ont été pris les spectres de l'hélium, du néon (tubes *Geissler*), du mercure (arc), du fer (arc). Les durées de pose qui ont donné les meilleurs résultats sont comprises entre 15 et 30 secondes pour le mercure et entre 30 et 60 secondes pour les autres spectres. Les raies caractéristiques se présentent d'une manière très nette.

Spectres d'absorption.

Comme source de lumière continue, on a utilisé une lampe à incandescence. Pour atténuer la dominance du rouge, un filtre de cellophane bleu clair a été interposé. Ont été pris, avec des durées de pose allant de 1 à 25 minutes, le spectre de la source continue, les spectres de solutions de permanganate, de rhodamine et de vert malachite. Les bandes d'absorption caractéristiques de ces corps apparaissent d'une manière particulièrement nette.

Spectres Raman.

La source d'excitation est la lampe à vapeur de mercure, que l'on utilise habituellement ; il n'a pas été fait usage de filtre. Le spectre *Raman* étudié est celui du benzène, qui est particulièrement typique et que l'on obtient facilement.

La raie excitatrice bleue ($\lambda = 4358 \text{ \AA}$) est naturellement très surexposée ; de ce fait, elle apparaît blanchâtre. Il doit en être de même pour la raie excitatrice violette ($\lambda = 4046 \text{ \AA}$), qui est hors de la partie photographiée du spectre.

Après une pose de 7 minutes, aucune raie *Raman* n'est apparue.

Après une pose de 2 heures apparaissent, faibles mais nettes:

1) la raie *Raman* $\lambda = 4555 \text{ \AA}$, qui correspond à la fréquence *Raman* 991 cm^{-1} , excitée par la raie bleue du mercure; elle est attribuée à la pulsation d'ensemble de la molécule de benzène;

2) la raie qui correspond à la fréquence *Raman* 3063 cm^{-1} , excitée par la raie violette du mercure; elle est attribuée aux vibrations CH du benzène (fréquence CH aromatique).

Ces deux raies, qui sont les plus intenses du spectre *Raman* du benzène, apparaissent déjà après 5—10 minutes de pose sur les plaques utilisées d'habitude (plaques Agfa-isochromes).

Après une pose de 16 heures apparaissent, relativement intenses, les deux raies déjà mentionnées sous les numéros 1) et 2), avec leurs attributions, et, plus faibles, mais très nettes:

3) entre les deux précédentes, la raie correspondant à la fréquence *Raman* 1176 cm^{-1} ; c'est la fréquence de déformation du groupe CH excitée par la raie bleue;

4) la raie correspondant à la fréquence *Raman* 1606 cm^{-1} excitée par la raie bleue; elle est attribuée au groupe $\text{C}=\text{C}$ du benzène (double liaison aromatique).

Toutes ces raies sont bien venues, avec les couleurs correspondant aux régions du spectre où elles se trouvent. Mais après une pose de 45 heures, les deux raies 1) et 2) sont déjà surexposées, car elles apparaissent avec une teinte blanchâtre.

Ainsi, il importe de ne pas pousser trop loin la pose si l'on veut obtenir les raies *Raman* avec leurs vraies couleurs.

La région comprise entre les raies bleu-vert $\lambda = 4916 \text{ \AA}$ et $\lambda = 4960 \text{ \AA}$ et la raie verte, $\lambda = 5460 \text{ \AA}$ est relativement plus sensible dans le film en couleurs; en effet, les raies du mercure diffusées dans le benzène y apparaissent particulièrement intenses dans cette région. Il a d'ailleurs déjà été observé¹⁾ que, sur le film en couleur, la région bleue n'est relativement pas favorisée. Il pourrait être éventuellement fait usage de cette particularité, combinée avec l'emploi de filtres appropriés pour la prise de spectres dans lesquels la région comprise entre le bleu-vert et le vert serait spécialement à considérer.

RÉSUMÉ

On expose les résultats observés dans la prise en couleur de divers spectres: spectres d'émission, spectres d'absorption et spécialement de spectres *Raman*.

Nous tenons à remercier M. H. Paillard, Chef de travaux dans notre laboratoire, pour le concours qu'il nous a prêté dans ces déterminations.

Laboratoires de Chimie technique, théorique et d'Electrochimie
de l'Université de Genève.

Octobre 1945.

¹⁾ Photograph. Chron. allg. fotogr. Ztg. 51, 67 (1944); cité dans C. 1944, II, 1143.