Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 43 (1907)

Heft: 158

Artikel: Dosage volumétrique des matières colorantes. Part 2, dosages de quelques matières colorantes basiques au moyen d'une solution d'iode dans l'iodure de potassium

Autor: Pelet, L. / Garuti, V.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-268114

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DOSAGE VOLUMÉTRIQUE DES MATIÈRES COLORANTES

IIe MÉMOIRE

Dosages de quelques matières colorantes basiques au moyen d'une solution d'iode dans l'iodure de potassium.

PAR

M. le prof. PELET et le Dr V. GARUTI

L'iodure de potassium KI possède la propriété de précipiter un certain nombre de matières colorantes basiques de leurs solutions de chlorhydrate. Ces précipités sont de couleur foncée et se distinguent de la matière colorante originelle par leur solubilité beaucoup plus faible. Ces produits sont constitués par les iodhydrates de la matière colorante considérée ; quelques-uns ont été décrits et ont pu être cristallisés, tel l'iodhydrate de fuchsine étudié par E. Fischer.

Les matières colorantes basiques dont l'iodhydrate est assez peu soluble pour se précipiter des solutions auxquelles on ajoute quelques gouttes de KI sont : les fuchsines, les safranines, le bleu de méthylène, le ponceau de xylidine, la chrysoïdine, le violet cristallisé, la Rhodamine, la vésuvine, le bleu de Nil et le rouge de Magdala.

En remplaçant l'iodure de potassium par une solution d'iode dans l'iodure de potassium on obtient un précipité plus lourd, plus insoluble et plus foncé. Les matières colorantes basiques qui donnent ce précipité sont les suivantes : fuchsines, safranines, bleu de méthylène, auramine, chrysoïdine, vésuvine, violet cristallisé, vert malachite, bleu de Nil, rouge de Magdala, muscarine et phosphine.

Nous nous sommes demandé si cette réaction était susceptible d'être appliquée au dosage volumétrique de ces matières colorantes ; par ce moyen nous avons réussi à doser la fuchsine, la safranine, le bleu de méthylène [1] et la chrysoïdine.

Dosage de la fuchsine.

Nous avons préparé une solution d'iode dissous dans l'iodure de potassium; cette liqueur d'iode dosée par une solution d'arsénite de sodium contenait 2,648 grammes au litre. En solution exactement neutre, la précipitation du colorant par l'iode est totale et complète, le précipité foncé et lourd se rassemble facilement au fond du vase. En présence d'alcool et d'acide la précipitation est incomplète, nous avons donc évité l'emploi de solutions alcooliques.

Dans nos essais de dosage, la fin de la réaction se percevait de la façon suivante : une goutte de liquide trouble étant placée sur une plaque de porcelaine blanche au contact d'une goutte d'empois d'amidon, lorsque la solution contenait une trace d'iode libre en excès la coloration bleue caractéristique apparaissait.

Dans le cas de la fuchsine, deux causes contribuaient à en diminuer la précision, ce sont :

a) Le produit insoluble formé par l'action de l'iode sur la fuchsine n'est pas absolument insoluble dans l'eau.

b) Le dérivé iodé, difficilement soluble, forme une solution violacée, dont la couleur rendait plus difficile à distinguer l'apparition de la coloration bleue de l'amidon par l'iode.

A cause de la faible solubilité du dérivé iodé, nous avons évité d'ajouter de l'eau à la solution à doser et nous

[1] Voir à ce sujet les travaux suivants du Laboratoire de chimie industrielle : W. Redard, *Dissertation*, 1904 ; V. Garuti, *Dissertation*, 1904, et E. Gillièron, *Dissertation*, 1906.

avons, autant que possible, opéré dans les mêmes conditions de concentration.

Au moyen d'une solution de fuchsine quelconque, nous nous sommes au préalable assurés que pour des quantités variables de fuchsine de 10 à 100 cc., nous employons des quantités proportionnelles de solution d'iode, ce qui était effectivement le cas.

Dosage d'une solution de fuchsine par la solution d'iode.

La solution de fuchsine employée contient exactement, par litre, 1,000 gramme de fuchsine BASF desséchée à 110°.

Dans une première série de dosages nous trouvons qu'en moyenne 20 cm³ de fuchsine emploient 5,6 cc. de la solution d'iode ; dans une deuxième série, la moyenne des résultats pour 40 cm³ de fuchsine est de 11,6 cc. d'iode.

D'après l'essai I, 1000 cc. de fuchsine nécessiteront 280 cc. de solution d'iode à 2,648 ‰, soit 0,7415 gramme d'iode.

L'essai II pour 1000 cc. fuchsine emploiera 0,768 gr. iode.

I. 1000 gr. fuchsine correspond à . . . 0,7415 gr. iode
337,5 » (Pds mol) fuchsine corresp. à x

$$x = \frac{0{,}7415 \times 337{,}5}{1000} = 250 \text{ gr. iode.}$$

II. 1000, fuchsine correspond à. . . . . 0,768 gr. iode
337,5 » » x

$$x = \frac{0{,}768 \times 337{,}5}{1000} = 259 \text{ gr. iode.}$$

Du résultat obtenu, il est fondé d'admettre que 337,5 grammes fuchsine, soit une molécule-gramme, entrent en réaction avec deux atomes d'iode ($2 \times 127 = \underline{254}$), c'est-

à-dire que chaque molécule de fuchsine fixe deux atomes d'iode.

Afin d'appliquer et de contrôler ce résultat, nous avons préparé quatre solutions de fuchsine de diverses provenances et les avons titrées comme il est dit ci-dessus :

Les échantillons de diverses fuchsines commerciales pulvérisées, desséchées à 120° étaient dissous dans un litre d'eau. Chaque centimètre cube d'iode correspondait à 0.003518 gr. de fuchsine ord. (chlorhydrate de triparamidotolyl-diphénycarbimide) ou à 0.00379 gramme de fuchsine nouvelle (chlorhydrate de triparamido-tritolycarbimide).

Les résultats obtenus sont les suivants:

	Fuchsine cms	Sol. d'iode cms	Fuchsine trouvée gr. au litre	Fuchsine pesée
Fuchsine DH var. B, gros cristaux.	20	5,4	0,950	0,970
	40	11,0	0,967	
Fuchsine DH var. I, petits cristaux.	20	5,3	0,932	0,939
	40	10,6	0,932	
Fuchsine diamant.	20	6,9	1.214	1,241
	40	13,6	1,196	
Fuchsine nouvelle	20	7,3	1,383	1,412
	40	14,4	1,364	

Comme on le voit, les résultats peuvent être considérés comme satisfaisants étant donné, d'une part, l'énorme dilution de la fuchsine et, d'autre part, les difficultés de reconnaître la fin de la titration que nous avons signalée précédemment.

Dosage des safranines.

Le précipité formé par la solution d'iode dans les diverses safranines est remarquable par son insolubilité, il est rouge brique dans le cas des tolusafranines et brun-noir avec les phénosafranines.

Nous avons donc là un réactif pour l'analyse quantitative des safranines. Dans ce dosage, pour bien reconnaître

la fin de la réaction, nous conseillons d'ajouter de préférence la solution de safranine à celle d'iode.

Nous nous sommes tout d'abord assuré qu'il existe une proportionnalité entre les quantités d'iode et de safranine qu'il faut employer. Après cela, nous avons passé au dosage d'une solution de safranine pure.

Le titre de la solution d'iode était 5,428 gr. au litre, celui de la safranine B extra (phénosafranine) 1,1375 gr. au litre, la fin de la réaction se reconnaît facilement par un essai à la touche sur du papier à filtrer *ordinaire*, l'excès de safranine formait un liseré rouge et l'excès d'iode colorait en violet les traces d'amidon du papier.

Pour 10 cm³ de solution d'iode, il faut 59,6 cc. solution de safranine, il en résulte que 67,79 gr. de safranine se sont combinés à 54,28 gr. d'iode.

Donc pour 100 gr. $\frac{67,79}{54,28} = \frac{100}{x}$ $x = 79,8.$

Théoriquement, si deux atomes d'iode se combinent avec une molécule de safranine, pour 100 gr. de safranine, il faut $\frac{322,5}{2 \times 127} = \frac{100}{x}$ $x = 78,8.$

La concordance entre les résultats pratiques et théoriques est donc bonne et nous pouvons utiliser ce procédé de dosage à la détermination de quelques safranines commerciales, ces dernières sont les mêmes et aux mêmes concentrations que celles citées dans le travail précédent.

DOSAGE DES SAFRANINES COMMERCIALES

		10 cc. sol. d'iode emploiera cc. de safranine.		Titre de la safranine %
No 1	Tolu . .	126	$\frac{7379}{1,1082 \times 126} =$	52,8
2	Tolu . .	143	$\frac{7379}{1,2592 \times 143} =$	41,0
3	Tolu . .	61	$\frac{7379}{1,2854 \times 61} =$	94,1
4	Phéno . .	141,2	$\frac{6779}{1,4044 \times 141,2} =$	34,0

Rappelons les résultats que nous avions obtenus précédemment :

	DOSÉES PAR			
	Jaune naphtol	Bleu Helvétie	Violet acide	Iode
N° 1	51,9	54	51,8	52,8
2	43,0	42,1	41,1	41,0
3	93,5	96	93,6	94,1
4	19,1	28,2	27,2	34,0

Sauf pour la safranine n° 4 où les différences sont considérables, nous remarquons que tous les résultats sont concordants.

La safranine n° 4, très impure, donne des résultats trop bas avec le jaune naphtol ; ce fait est probablement dû à une impureté qui gêne le virage de la teinte ; quant au dosage par l'iode, il est fort possible qu'il soit influencé par une impureté pouvant fixer elle-même l'iode[1]. Au contraire, les variétés commerciales plus pures donnent d'excellents résultats, où les différences n'atteignent pas 3 %.

Ces résultats ont été contrôlés en dosant des solutions contenant :

	Quantité pesée	Quantité trouvée par I
N° 1	0,400	0,389
2	0,402	0,399
3	0,312	0,300

Dosage du bleu de méthylène.

En ajoutant à une solution de bleu de méthylène une solution d'iode dans l'iodure de potassium, on observe la formation d'un précipité noir et lourd se rassemblant

[1] Il est aussi possible que le dosage des matières colorantes acides par les matières colorantes basiques repose sur la précipitation mutuelle de deux colloïdes de signes opposés ; dans le cas de matières colorantes impures, les impuretés retarderaient la précipitation. Nous discuterons ces points dans un travail ultérieur.

rapidement au fond du vase. Dans nos essais de dosage, nous reconnaissions la fin de la réaction par des essais à la touche sur le papier amidonné et l'on distinguait nettement soit le liseré bleu du bleu de méthylène en excès, soit la coloration violette de l'iode en léger excès, au contact de l'amidon du papier.

Nous avons remarqué qu'en opérant à froid nous n'obtenions pas de résultats excellents à cause de la lente absorption de la solution d'iode à la fin de la réaction, mais nous sommes arrivés à réaliser des conditions d'expérience favorables en chauffant la solution à titrer à 60-70° environ.

Dans ces conditions, la titration du bleu de méthylène donne des résultats assez satisfaisants.

La solution de bleu de méthylène que nous avons utilisée contenait 1,194 gr. au litre, la solution d'iode titrait 5,428 gr. I au litre.

100 cm^3 de bleu nécessitent 17,8 cc. sol. iode ou, en poids, 0,1194 gr. bleu de méthylène correspond à 0,0926 gramme de iode.

Si nous admettons, comme précédemment, que deux atomes d'iode s'additionnent à une molécule de bleu, pour 100 de bleu, il faut $\frac{329,5}{2 \times 127} = \frac{100}{x}$ $x = 79,4$.

D'après nos expériences, on trouve

$$\frac{1194}{926} = \frac{100}{x} \qquad x = 77,5.$$

La différence entre les résultats théoriques et pratiques, 1,9 %, est relativement faible. Et l'on n'en peut douter, la molécule de bleu de méthylène fixe deux atomes d'iode.

Nous avons dosé par l'iode les solutions de bleu de méthylène qui nous avaient servi antérieurement et nous avons trouvé :

	Pour 1000 cc. bleu de méthyl. il faut cc. I	Bleu de méthylène gr. au litre	Titre du bleu de méthyl. %
N° 1	134	0,9148	60,9
2	126	0,8602	57,3
3	182	1,2445	82,8

Si nous comparons ces résultats à ceux précédemment obtenus, nous avons ; dosage par :

	Ponceau	Carmin	Or. Pyramine	Brun coton	Iode
N° 1	64,0	65,1	62,8	64,3	60,9
2	59,1	57,5	58,6	60,2	57,3
3	80,0	80,0	82,5	81,1	82,8

Nous constatons que, dans ce cas, le dosage à l'iode ne donne pas des résultats aussi concordants.

Dosage de la chrysoïdine.

La chrysoïdine fixe comme les matières colorantes précédentes deux atomes d'iode par molécule et le procédé de dosage reste le même. Le dosage de la chrysoïdine par la solution d'iode a été contrôlé d'ailleurs par le dosage avec le bleu Helvétie dont nous avons parlé précédemment.

Voici quelques résultats obtenus, dosée par l'iode :

	Quantité trouvée	Quantité pesée
Chrysoïdine J. D H	0,5998	0,6198
Chrysoïdine	0,6156	0,6207
Chrysoïdine J. crist. D H . .	0,4761	0,6002
Chrysoïdine J. poudre D H .	0,3091	0,3151

Au contraire de la chrysoïdine, les dosages de la vésuvine et des auramines par l'iode ne nous ont pas donné de résultats satisfaisants. Nous verrons prochainement pourquoi le dosage de l'auramine par l'iode ne peut être exact.

En résumé, nous pouvons considérer la méthode de dosage de quelques matières colorantes basiques par la

solution d'iode dans l'iodure de potassium comme très satisfaisante; cette méthode n'a pas d'applications aussi générales que le dosage par les colorants acides, mais, dans certains cas, elle peut être utilisée avec avantage.

(Université de Lausanne, Laboratoire de chimie industrielle.)