Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 4 (1922)

Artikel: Nouvelles recherches sur la tyrosinase
Autor: Chodat, R. / Wyss, F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741995

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: 04.07.2025

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

expression $X = [A]X_e$ dans laquelle [A], suivant que l'on adopte la première ou la seconde hypothèse, a pour valeur

$$[A]_1 = K \qquad [A]_2 = 1 + \frac{K - 1}{3}$$

K étant la constante diélectrique du milieu polarisé.

Pour généraliser la loi de PASCHEN aux fluides polarisés et obtenir l'équation (II), il suffira de remplacer X_e par $[A]X_e$ en tenant compte du fait que N_0, N_1, et λ_0, λ_1 sont les premiers proportionnels à n_1, les seconds inversement proportionnels à n_1

$$[A]V = F(n_1 a) \; . \qquad \text{(II)}$$

Pour vérifier expérimentalement cette formule, on multipliera dans chaque cas particulier la valeur observée du potentiel explosif par [A]; si les diverses courbes ainsi obtenues pour diverses distances se superposent, la loi généralisée de Paschen sera vérifiée.

Séance du 16 février 1922.

R. CHODAT et F. WYSS. — *Nouvelles recherches sur la Tyrosinase.*

M. le Prof. CHODAT présente au nom de M. Fernand WYSS et au sien le résultat de nouvelles recherches sur la Tyrosinase. Il rappelle ses travaux antérieurs [1] et la constatation qu'il avait faite avec ZAHORSKY [2] que l'activité de ce ferment est optimum autour du point de neutralité. On a cherché au moyen de la méthode de SÖRENSEN, des indicateurs, l'amplitude d'action en concentration *p*. H. et en utilisant comme produit mélanigène le p. oxyphényléthylamine. Cette concentration qui est sensiblement la même dans les autres oxydations effectuées par la tyrosinase est située de *p*. H. 11 à *p*. H. 5, ces valeurs étant des

[1] R. CHODAT. *Nouvelles recherches sur les ferments oxydants*, Arch., I-III (1907); IV, *Ibid.* (1912); V (1912); R. C. et K. SCHWEIZER. VI, *Ibid.* (1913), et Biochem. Zeitschr., 57 (1913).

[2] R. CHODAT. In ABDERHALDEN. *Handbuch der biochem. Methoden*, III, I (1910).

limites. Rappelant la méthode de mesure d'action de R. CHODAT élaborée par EPSTEIN[1], les auteurs indiquent que l'action favorisante de l'alcool, etc., doit être rapportée à une plus facile pénétration de l'oxygène dans le liquide et insistent sur l'importance du facteur surface dans ces réactions, les résultats qualitatifs et quantitatifs variant fortement avec la variation surface (mélanine); de même avec l'augmentation de surface la formation du crésol-azur est retardée, même entravée. Les auteurs critiquent les travaux antérieurs de divers auteurs dans lesquels on n'a pas utilisé une tyrosinase physiologiquement pure ou de composition connue. Le ferment préparé selon la méthode de CHODAT et STAUB (*Solanum*) contient toujours un peu de peroxydase, celui retiré des Lactarius (Chodat), dépourvu de laccase et de peroxydase, est ordinairement accompagné de peptides. Plusieurs auteurs confirmant les recherches de CHODAT et SCHWEIZER [2] sur la tyrosinase (oxydo-désaminase) ont essayé d'expliquer cette action en supposant que la tyrosinase serait un mélange de deux ferments, une désaminase et une oxydase (phénolase) [3]. Cette dernière interprétation est fausse car on arrive en utilisant une tyrosinase extraite par Chodat du *Russula foetens*, dépourvue de peptides, ce qui se démontre par son action sur p. crésol (jaune d'or absence de rougissement), dépourvue aussi bien de peroxydase que de laccase (absence de la réaction du guïac, du trouble laiteux du p. crésol, etc., etc.), on arrive à toutes les réactions qu'on peut aussi obtenir à partir des tyrosinases de diverses provenances (la peroxydase ne gêne pas ces réactions).

Pour les réactions relatives au crésol-azur, il faut absolument utiliser une tyrosinase libre d'acides aminés.

Avec la tyrosinase purifiée, *libre de peroxydase* et *d'acides aminés*, les auteurs ont obtenu les résultats suivants, nouveaux ou qui corrigent sur plus d'un point des indications erronnées antérieures. La production de mélanine a lieu à partir de la tyrosine, de la tyramine; mais le dérivé méthylé de cette der-

[1] A. EPSTEIN. Arch., Ve vol., 2 (1920), suppl., 74.
[2] CHODAT et SCHWEIZER. Archives des Sc. phys. et nat., XXXV (1913), 140, et Biochem. Zeitschr, 57 (1913), 430.
[3] BACH, A. Biochem. Zeitschr., 60 (1914), 221. — FOLPMERS, T. Biochem. Zeitschr., 78 (1917). — HÆHN, *l. c.* 105 (1920) 169.

nière (p.-oxyphényléthyldiméthylamine-hordénine) n'en produit plus; le raccourcissement de la chaîne (p. oxybenzylamine) a le même effet. L'acide p. oxybenzoïque ne réagit pas (même neutralisé), l'aldéhyde correspondant se comporte négativement (p. oxybenzaldéhyde). Par contre le p. crésol fournit la réaction caractéristique (solution jaune d'or) et le phénol une couleur bistre. La pyrocatéchine, le 1 . 2 . 4 dioxyphénylamine (dopa) qui brunissent sont trop autoxydables pour se prêter, dans les conditions physiologiques, à de bonnes recherches. Leur dérivé, l'adrénaline fournit avec la tyrosinase le renforcement de la teinte rose qu'elle donne déjà à l'air. Dans la réaction du crésol-azur qui se fait selon des quantités moléculaires de p. crésol (1) et d'acides aminés (2 . 3) les auteurs ont mis en évidence que la seconde phase du bleuissement (avec dichroïsme rouge) peut être obtenue chimiquement si à un mélange fortement rougi par la tyrosinase on ajoute des quantités dosées d'ammoniaque, d'amines ou de glycocolle (à froid ou mieux à chaud). Des phénols étudiés, seul le p. crésol fournit la réaction du crésol-azur. Le guïacol dans les mêmes conditions donne un guïacolazur un peu différent alors que cette belle teinte ne s'obtient pas avec la pyrocatéchine. —Si à un mélange de p. crésol et de glycocolle, dans les proportions requises pour l'obtention du crésol-azur, on ajoute, au début, des quantités analogues de phénols divers, ceux qui réagissent directement avec la tyrosinase dévient plus ou moins cette réaction (résultant d'additions), ce sont: Phénol, Hydroquinone, Pyrocatéchine, Guïacol, Tyramine — ceux qui ne réagissent pas directement avec la tyrosinase, arrêtent la réaction, même à faible dose, ce sont: [1] Résorcine, Orcine, Phloroglucine (1. 3; 1. 3. 5; 1. 3. 5). Mais ces trois phénols, de structure rapprochée, en présence de p. crésol (sans acide aminé) fournissent, par la tyrosinase une superbe matière colorante (soie) jaune avec reflet rouge rubis que nous appelons crésol-rubine. On voit, encore ici, le rapport de structure entre le corps oxydable et le ferment ! Les auteurs ont ensuite remplacé: dans la réaction Chodat (crésol-azur), les acides aminés ordinaires par l'histidine; ils ont obtenu après rougisse-

[1] Cf. GORTNER. Journ. of biol. Chem., 10 (1911), 113, et Journ. of the chem. Soc. London, 97 (1911), 110.

ment un vert dichroïque très beau : mais l'imidazol n'a pas d'action, ce qui étonne, puisque la proline fournit, dans les mêmes conditions, une coloration rouge cerise et l'indol le corps décrit précédemment par CHODAT [1] (indocrésol, paillettes à reflets bleus, solubles en rouge dans l'éther). L'arginine, dans cette réaction avec p. crésol rougit puis la teinte s'efface.

Les auteurs décrivent aussi une *nouvelle réaction de la tyrosinase*, qui en présence des amines (dans les concentrations *p.* H indiquées plus haut) fournit avec le p. crésol une coloration rouge framboise, différente de celle qui se produit au début, avec les acides aminés. Mais jamais elle ne passe au bleu. Cette réaction est faible avec la guanidine (carbonate); avec le dérivé diméthylé de cette dernière, pas de réaction. L'Urée ne réagit pas, le Biuret non plus. Réaction faible avec la bétaïne (glycocolle-bétaïne), avec la choline, forte avec la colamine. Cette même réaction s'obtient avec les amines biogènes : benzylamine, p. o. benzylamine, phényléthylamine, hordénine, etc. Elle est particulièrement sensible avec les alkylamines, méthyl, diméthyl, triméthylamines, éthyl, butyl, allyl-amines, etc., à condition qu'on ramène la solution à la concentration *p.* H. normale. Dans cette réaction on peut remplacer le p. crésol par le phénol qui, avec les acides aminés, fournit une coloration bistre, avec les amines une superbe coloration rouge framboise (un peu violacée) ; on a dès lors une méthode délicate pour différencier, dans les mélanges biologiques, acides aminés et amines.

Enfin les auteurs réfutent la théorie de HAEHN qui dit que la tyrosinase possède un co-ferment (sels ou phosphates).La tyrosinase dialysée (de diverses provenances) perd son activité presque complètement, vis-à-vis de la tyrosine, mais est encore assez active vis-à-vis du p. crésol; elle est alors incapable de donner le rougissement suivi du bleuissement dans la réaction p. crésol-acide aminé. Les auteurs montrent que l'addition de sels de calcium et d'autres substances utilisées par Haehn corrige simplement la réaction de la tyrosine, qu'il utilise en solution alcaline est dont la conc. *p.* H. est excessive, ils ont répété ses expériences et ont montré que dans tous les cas il s'agit simple-

[1] R. CHODAT. Arch., IVe, XXXIII (1912), 225-348.

ment de variations dans le degré d'alcalinité ou d'acidité du milieu.

La perte d'activité réellement constatée dans l'action du produit dialysé sur les solutions *neutres* de la tyrosine peut être corrigée par l'addition de faibles doses d'alcali ($CaCo_3$, $NaHCO_3$ etc.).

Conclusions principales: 1. On peut obtenir une tyrosinase physiologiquement pure: il n'y a dès lors pas lieu de considérer ce ferment comme un mélange de désaminase et de phénolase. 2. La combinaison du phénol p. crésol avec l'un des phénols résorcine, phloroglucine, orcine fournit une nouvelle réaction de la tyrosinase (crésol-rubine). 3. Les amines biogènes donnent, en présence du p. crésol (ou du phénol) une réaction caractéristique et nouvelle de la tyrosinase. 4. La théorie de Hæhn, du co-ferment de la tyrosinase doit être abandonnée. Il s'agit dans toutes ces réactions de déterminer exactement les concentrations *p.* H.

Léon W. Collet. — *Sur la présence de Stepheoceras Humphriesi Sow. dans la «dalle nacrée» de la Faucille (Jura méridional).*

Dans sa contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique de la chaîne de la Faucille, G. W. Lee [1] fait remarquer que le grand massif échinodermique, situé au-dessous du niveau à *Garantia Garanti* d'Orb., ne contenant pas de Céphalopodes, il n'est pas possible de préciser l'âge auquel il appartient.

Ayant eu la bonne fortune de trouver dans la partie supérieure de ce massif échinodermique — dans les couches où Lee a récolté des Lamellibranches, des Rhynchonelles et des Terébratules, et dont il a fait la couche à *Terebratula Stephani* Dav. — un *Stepheoceras Humphriesi* Sow., l'âge de la partie supérieure de la «dalle nacrée» de la Faucille est ainsi précisé. Ces couches correspondent donc à la zone à *Emileia Sauzei*, de Haug, qui représente la partie inférieure du Bajocien moyen.

[1] G. W. Lee. *Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique de la chaîne de la Faucille.* Mém. Soc. paléont. suisse. Vol. XXXII 1905.