

gen an kristallisierten Enzymen bejaht worden sind. Im Grunde genommen wohnt die vielfältige Reaktionsfähigkeit, wie sie bei den Hämoproteiden in Erscheinung tritt, schon dem Eisenion inne. Durch die komplexe Bindung im Porphinkern tritt sie indessen deutlicher zutage. Aber erst die Bindung des Eisen-Porphin-Komplexes mit spezifischen Proteinen steigert sie ins Ungeheure und gibt ihr die Richtung, in der das Eisen als Bestandteil spezifischer Fermente zu reagieren vermag.

### Summary

This survey on the chemistry of the hemins gives an account of the work of M. NENCKI, F. HOPPE-SEYLER, O. PILOTY, R. WILLSTÄTTER, W. KÜSTER, H. FISCHER, and other research workers, including the synthesis of hemin as carried out by H. FISCHER. As the interest of the biologists is especially directed towards the genuine, biologically active complexes containing hemin or related compounds, an attempt has been made to describe the various kinds of haemin-containing complexes, such as hemoglobin, myoglobin, cytochromes, peroxidases and catalases from a point of view elucidating not only their common structural principles but also the variations in their functions resulting from the small but essential differences in structure. The term "hemopro-

teids" is suggested for these complexes. Due praise is given to the work of H. THEORELL and others, and, in the light of the most recent theories of this Swedish biologist, the mode of action of the hemoproteids of biological interest is discussed from a general point of view.

### Avis de la rédaction - Redaktionelle Bemerkung Annunzio della redazione - Editorial Advertisement

Dans ce numéro et les suivants paraîtront les conférences principales présentées à la Société suisse de biologie médicale lors de la 127<sup>me</sup> Assemblée générale de la Société helvétique des sciences naturelles) à Genève, le 31 août 1947. Elles se rapportent au rôle des hémines en biologie.

In diesem und in den folgenden Heften erscheinen laufend die vor der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft in Genf am 31. August 1947 (anlässlich der 127. Generalversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft) gehaltenen Hauptreferate zum Thema: Die Rolle der Hämine in der Biologie.

In questo e nei prossimi numeri saranno pubblicate le conferenze principali tenute in seno alla Società Svizzera di Biologia Medica, Ginevra, 31 agosto 1947 (in occasione della 127<sup>a</sup> Riunione Generale della Società Elvetica di Scienze Naturali), sul tema: L'importanza delle emine nella biologia.

In this and the following numbers the principal lectures held before the Swiss Society for Biology and Medicine in Geneva, August, 1947, during the 127<sup>th</sup> General Assembly of the "Schweizerische Naturforschende Gesellschaft" will be published consecutively, the subject of these lectures being "The role of hemins in biology".

## Brèves communications - Kurze Mitteilungen Brevi comunicazioni - Brief Reports

Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces communications. — Für die kurzen Mitteilungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. — Per le brevi comunicazioni è responsabile solo l'autore. — The editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed by their correspondents.

### Note sur l'analyse discriminatoire

*Introduction.* Parmi les méthodes de la statistique mathématique moderne, l'analyse discriminatoire est appelée à rendre d'importants services aux sciences naturelles. Elle permet en effet de faire des distinctions entre différents groupes en se basant sur un ensemble de mesures faites sur des individus et ensuite de classer facilement un individu, rencontré ultérieurement, dans un des groupes déjà déterminés. La méthode a été employée en premier par M. BARNARD<sup>1</sup> sur la suggestion de M. R. A. FISHER<sup>2</sup>; elle consiste en ceci:

On fait un certain nombre de mesures sur des individus répartis en différents groupes, ces groupes correspondant à une classification suivant une qualité particulière (par exemple le lieu de découverte). On cherche en premier si chacune des mesures prises individuellement est suffisante pour établir une discrimination entre les différents groupes de manière à pouvoir classer dans l'un des groupes un nouvel individu. On constate souvent que chaque mesure prise individuellement est insuffisante et que l'on doit considérer simultanément toutes les mesures pour établir une discrimination valable entre les différents groupes. Pratiquement le problème consiste

à chercher une fonction  $X$  qui tienne compte de toutes les mesures envisagées comme variables et qui varie significativement lorsque l'on passe d'un groupe à l'autre.

Par exemple des observations faites par M. MORGENTHALER<sup>1</sup> et ses collaborateurs à la station d'essai du Liebefeld (section pour les maladies des abeilles) ont montré que les abeilles portent certains parasites se répartissant en différents groupes suivant la partie du corps de l'abeille où ils séjournent; deux mesures furent effectuées sur ces parasites (longueur du tarse d'un membre déterminé et distance entre les stigmates). Chacune de ces mesures prise individuellement était insuffisante pour établir une discrimination entre les groupes, cependant M. LINDER<sup>2</sup> a pu les distinguer en considérant l'ensemble des mesures.

*Méthode générale.* La méthode suivante permet de résoudre le problème dans le cas général.

Soit  $j^*$  groupes désignés par  $j$ , chaque groupe contenant  $i^*$  individus désignés par  $i$  (nombre total d'individus  $i^* j^*$ ). On fait sur chaque individu  $i^*$  mesures désignées par  $l$ , le résultat de la mesure  $l$  sur l'individu  $ij$  étant  $x_{il}$ . On cherche à former une fonction linéaire entre les  $l$  mesures

<sup>1</sup> M. M. BARNARD, Ann. Eugenics 6, 352 (1934/35).

<sup>2</sup> A. LINDER, Beih. schweiz. Bienen-Ztg., Heft 15, Februar 1947.

$$X_{ij} = \sum_l \lambda_l x_{ij} \quad (1)$$

en choisissant les coefficients  $\lambda_l$  de manière à ce que  $X_{ij}$  varie peu entre différents individus appartenant à un même groupe et varie de façon appréciable pour des individus appartenant à des groupes différents. Il faut rendre maximum le rapport de la variance entre les groupes à la variance à l'intérieur des groupes.

Désignons par  $B$  la variance à l'intérieur des groupes et par  $A$  la variance entre les groupes, il vient:

$$B = \sum_i \sum_j (X_{ij} - \bar{X}_j)^2 = \sum_l \sum_m \lambda_l \lambda_m c_{lm},$$

$$A = \sum_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2 = \sum_l \sum_m \lambda_l \lambda_m d_{lm}$$

en posant:

$$c_{lm} = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_j) (x_{ij} - \bar{x}_m),$$

$$d_{lm} = \sum_j (\bar{x}_j - \bar{x}) (\bar{x}_j - \bar{x}_m).$$

Le rapport de la variance entre les groupes à la variance à l'intérieur des groupes est ainsi:

$$\varrho = \frac{A}{B} = \frac{\sum_l \sum_m \lambda_l \lambda_m d_{lm}}{\sum_l \sum_m \lambda_l \lambda_m c_{lm}}. \quad (2)$$

Pour que  $\varrho$  soit maximum, il faut que ses dérivées premières soient nulles

$$\frac{\partial \varrho}{\partial \lambda_l} = 0,$$

soit:

$$\sum_m \lambda_m (d_{lm} - \varrho c_{lm}) = 0. \quad (3)$$

On a un système de  $l^*$  équations homogènes en  $\lambda_m$ ; pour qu'il soit compatible il faut que le déterminant des coefficients soit nul

$$|d_{lm} - \varrho c_{lm}| = 0. \quad (4)$$

Ceci donne une équation du  $l^{*2}$  degré en  $\varrho$  ce qui détermine  $l^{*2}$  racines. On choisit la plus grande racine positive et on résout le système (3) compatible en choisissant arbitrairement un des  $\lambda_m$ .

Pour classer un nouvel individu on cherche la valeur que prend pour lui la fonction  $X$  ce qui désigne le groupe auquel il doit être attribué.

Il est à remarquer qu'on ne peut pas dire à priori si cette méthode est valable dans tous les cas, car elle est soumise à la condition que l'équation (4) ait des racines positives. Nous allons lever cette incertitude en montrant que le problème admet toujours une solution.

*Existence d'une solution.* Considérons un espace euclidien à  $l^*$  dimensions de coordonnées  $\lambda_l$ ; soit  $r$  la distance de l'origine à un point  $M$  et  $a_l$  les cosinus directeurs; on a:

$$\sum_l \lambda_l^2 = r^2,$$

et

$$\frac{\lambda_l}{r} = a_l.$$

La fonction  $\varrho$  devient:

$$\varrho = \frac{\sum_l \sum_m a_l a_m d_{lm}}{\sum_l \sum_m a_l a_m c_{lm}} = \frac{A'}{B'}.$$

On voit que  $\varrho$  est indépendant de  $r$ . Considérons une hypersphère de rayon 1 centrée sur l'origine; sur cette sphère  $A'$  et  $B'$  sont continus et positifs, car  $A$  et  $B$  le sont. De plus, comme

$$B = \sum_i \sum_j (X_{ij} - \bar{X}_j)^2,$$

$B$  ne peut s'annuler pour  $r \neq 0$  que si tous les  $X_{ij}$  étaient

indépendants de  $i$ , cas où il n'y aurait pas de dispersion à l'intérieur des groupes.

$\varrho$  est ainsi continu, positif et borné sur l'hypersphère; il admet donc un maximum pour un point  $M$  de celle-ci. Comme  $\varrho$  est indépendant de  $r$ , il est maximum sur la droite issue de l'origine et passant par  $M$ . Il y donc toujours une droite sur laquelle  $\varrho$  est maximum (avec une valeur positive) et les  $\frac{\partial \varrho}{\partial \lambda_l}$  sont nuls. L'équation (4) admet donc toujours au moins une solution positive; s'il y en a plusieurs il convient de choisir la plus grande. Le fait que  $\varrho$  est maximum sur une droite explique que les  $\lambda_l$  sont déterminés à un coefficient près.

Ce travail a été encouragé par des crédits ouverts par la Confédération en vue de créer des possibilités de travail.

S. LETESTU

Université de Genève, Laboratoire de statistique mathématique appliquée, le 7 mai 1947.

#### Summary

A general method of discriminatory analysis is described and the existence of a solution proved.

### Möglicher Einfluß chemischer Gleichgewichte auf Viskosität und Relaxationszeit im Erdinnern

Nach Betrachtungen von W. KUHN und A. RITTMANN ändert sich die Zusammensetzung des Erdinnern mit der Tiefe stetig in dem Sinne, daß unter anderm der Gehalt an Wasserstoff beim Übergang von außen nach innen zunimmt. Die bei 2900 km Tiefe eintretende Änderung in der Geschwindigkeit der longitudinalen und das dort auftretende Verschwinden der transversalen Bebenwellen wird auf eine Abnahme der Viskosität  $\eta$  bzw. der Relaxationszeit  $\tau$  für mechanische Schubspannungen zurückgeführt<sup>1</sup>.

Zwecks Abschätzung des Gradienten von  $\eta$  wurde in einer in dieser Zeitschrift erschienenen Arbeit<sup>2</sup> der Ansatz gemacht, daß  $\log \eta$  in einer Tiefe von 1000 km gleich 22, in einer Tiefe von 3000 km dagegen etwa gleich 14 ist, und es wurde dann angenommen, daß  $\log \eta$  zwischen diesen beiden Punkten linear verläuft. Es ergab sich also auf einer Strecke von 2000 km eine Abnahme von  $\log \eta$  um 8, auf einer Strecke von 100 km eine solche um 0,4 Einheiten.  $\eta$  selber und damit auch die Relaxationszeit  $\tau$  änderte sich hiernach auf einer Strecke von 100 km durchschnittlich um einen Faktor  $100^{0,4} = 2,5$ , wobei die Möglichkeit offen bleibt, daß der Gradient lokal einige Male größer als dieser Mittelwert ist. Einen Hinweis darauf gibt die Tatsache, daß neben Bebenwellen mit 100 km auch solche mit 10 bis 20 km Wellenlänge in einer Tiefe von 2900 km reflektiert werden können<sup>3</sup>.

Auf Grund nachstehender Überlegungen halte ich es für möglich, daß eine besonders rasche lokale Abnahme von  $\eta$  und damit von  $\tau$  durch den in größerer Tiefe zunehmenden Gehalt an Wasserstoff in der Weise hervorgebracht wird, daß bei einem durch Wasserstoffgehalt, Druck und Temperatur gegebenen Zustand eine Reduktion von  $\text{SiO}_2$  zu  $\text{Si}$  stattfinden dürfte.

Es gilt für die Reaktionen<sup>4</sup>:

<sup>1</sup> W. KUHN und A. RITTMANN, Geol. Rdsch. 32, 215 (1941). — W. KUHN, Naturw. 30, 689 (1942).

<sup>2</sup> W. KUHN, Exper. 2, 391 (1946).

<sup>3</sup> Vgl. z.B.: G. GUTENBERG, Gerlands Beitr. z. Geophysik 43, 120 (1934).

<sup>4</sup> LANDOLT-BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen, Erg. Bd. III c, S. 2851. — J. CHIPMAN, Trans. Am. Soc. Met. 22, 385 (1934). — M. G. FONTANA und J. CHIPMAN, 17. Ann. Conv. Am. Soc. Met., Oktober 1935.