

В. С. ШАПОТ
МИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ
КАТАЛАЗЫ

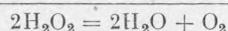
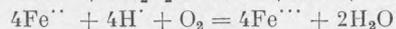
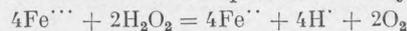
(Представлено академиком А. Н. Фрумкиным 13 VI 1940)

Установленные школой проф. А. Г. Гурвича факты, что различные ферментативные реакции являются источником митогенетического излучения специфического и строго определенного спектрального состава, открывают совершенно новые пути для изучения природы биохимических превращений.

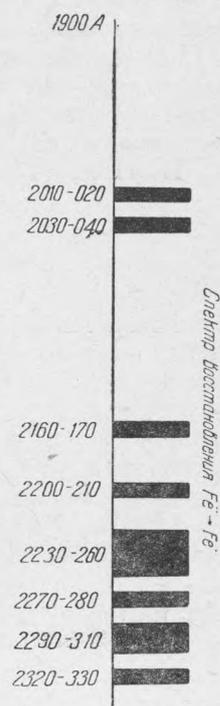
Метод митогенетического спектрального анализа помимо чрезвычайной чувствительности, недостижимой для химических методов, обладает еще тем достоинством, что не требует предварительной обработки и очистки объекта исследования.

В этой связи заслуживает большого внимания работа Браунштейна и Потоцкой⁽¹⁾, которые изучали особенности спектра митогенетического излучения при окислительно-восстановительных реакциях на неорганических моделях. Ими было показано, что специфичность спектра при катионных оксидоредукциях однозначно определяется превращениями только одной компоненты реакции—окислителя, т. е. акцептора электронов ($Fe^{+++} \rightarrow Fe^{++}$, $Cu^{++} \rightarrow Cu^+$ и т. д.), и ни в малейшей степени не зависит от природы восстановителя.

В настоящей работе была сделана попытка использовать установленную Браунштейном и Потоцкой специфичность спектров оксидоредукций для решения вопроса о механизме действия некоторых ферментов, в первую очередь каталазы. Как известно, Keilin и Hartree⁽²⁾ недавно опубликовали данные, на основании которых выдвинули следующие представления о механизме действия каталазы: при реакции с перекисью водорода Fe^{+++} каталазы восстанавливается в Fe^{++} и затем вновь окисляется кислородом воздуха:



В анаэробных же условиях окисление Fe^{++} невозможно, и поэтому каталаза инактивируется, т. е. утрачивает способность к дальнейшему расщеплению H_2O_2 .



Можно было ожидать, что если, действительно, при расщеплении H_2O_2 каталазой в ее активной группе происходит перемена валентности железа, то спектр этой ферментативной реакции будет тождественен или по крайней мере близок спектру восстановления $\text{Fe}^{+++} \rightarrow \text{Fe}^{++}$, изученному Браунштейном и Потоцкой.

Препаратом каталазы служила гемолизованная мышьяная кровь, разбавленная водой 1 : 2 000; H_2O_2 1%; рН = 7.

Реакционная смесь помещалась в кварцевую кювету перед щелью кварцевого спектрографа. Перед выходной щелью ставился обычный детектор—дрожжевой блок на агар-агаре. Экспозиция—2 мин.

Пять совершенно однозначных по своим результатам опытов показали, что спектр действия каталазы действительно тождественен спектру восстановления $\text{Fe}^{+++} \rightarrow \text{Fe}^{++}$, установленному Браунштейном и Потоцкой.

Этот любопытный факт является новым подтверждением схемы Keilin'a и в то же время свидетельствует о ценности метода митогенетического спектрального анализа для динамической биохимии.

Естественным развитием настоящей работы была попытка изучения спектра действия других ферментов—оксидаз, также содержащих металл (в частности, Cu) в своей активной группе. Предварительные опыты (число которых еще недостаточно для категорических заключений) с ферментами фенолазой и аскорбиназой указывают, что их митогенетические спектры действия очень близки к спектру восстановления Cu^{++} .

Следовательно, и в этих ферментах в процессе окисления ими субстрата, по видимому, происходит перемена валентности металла. Для фенолазы это уже было установлено Kubowitz (1938), а для аскорбиназы это было до сих пор неизвестным.

Выражаю благодарность А. А. Гурвич за ценные советы.

Поступило
26 V 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Браунштейн и Потоцкая, Архив биол. наук. ² Keilin a.
Hartree, Proc. Roy. Soc., Ser. B, № 822 (1936); № 837 (1938).