

Zuntz получил коэффициент полезного действия всего организма, изучая с одной стороны обмен при ходьбе по ровному месту и с другой обмен при подъеме, когда совершается определенная работа. Увеличение обмена, выражаемое в калориях, и идет по *Zuntz* у на работу подъема.

Для вырезанных лягушечьих мышц *Fick* находит $k = 25\% - 30\%$. *Bernstein*, рассматривая работу мышцы, как следствие капиллярных сил, находит $k = 20\%$.

Особняком стоят работы *Baron'a* и *Póányi*, которые исходили при своих подсчетах из определенных реакций в теле животного и подсчитали, какую работу могут дать эти реакции; авторы предполагали, что реакция течет при постоянной температуре и что, например, виноградный сахар превращается в CO_2 и H_2O по формуле $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$ ($t = 37^\circ C$). Такие же схемы для белков, жиров и т. д. „Вполне убедительных результатов для приложимости 2-го принципа, однако, эти опыты не дали“; как и отмечает *Wachtel*.

Подводя итоги всему приведенному и принимая во внимание, что k колеблется от 1% до 30% , *Wachtel* приходит к справедливому заключению, что количественного подтверждения приложимости 2-го принципа термодинамики к жизненным явлениям не существует, хотя все качественные явления говорят в пользу приложимости.

П. Лазарев.

Радиоактивность и физиология.

H. Zwaardemaker. On physiological radioa-ktivity. Journal of Physiology. Vol. LIII, p. 273 (1920).

За последние пять лет утрехтский физиолог *Zwaardemaker* сделал целый ряд сообщений о своих работах из области радиоактивных явлений на почве процессов в живом организме. В указанной статье дается краткая сводка этих работ. В теле человека, главным образом, в клетках мышц и красных кровяных телец содержится 40 гр. калия. Кроме этого, фиксированного в клетках количества, в нашей крови содержится калия в виде свободного иона около 1 грамма. Согласно представлению автора этот циркулирующий в крови калий способен развивать радиоактивное действие; что калий вообще имеет радиоактивные свойства и относится к легким радиоактивным элементам, как рубидий, а также и цезий, доказано было *Campbell'ем* и *Wood'ом*. Исходным фактом для *Zwaardemaker'a* служит следующий, установленный им и его сотрудниками, ряд опытов. Известно, что, если в так наз. жидкости *Ringer'a* отсутствует хлористый калий, то лягушечье сердце, промываемое такою жидкостью, перестает сокращаться. Прибавление калия в соответствующей дозе вновь вызывает сокращение сердца. Уже *Ringer* указывал, что можно взять соседний с последним в ряду менделеевской системы рубидий, и в полученном, таким образом, растворе сердце работает неопределенно долго. *Zwaardemaker* идет дальше и обращает внимание на то, что замена в *Ringer'овской* жидкости калия рубидием зависит не от химической близости этих металлов, а оттого, что один и другой радиоактивны. Благоприятное действие на сердце калия и рубидия приписывается, таким образом, их радиоактивности. *Zwaardemaker* доказал прямыми опытами, что в жидкости *Ringer'a* можно вместо калия взять не только рубидий, но и всякий другой тяжелый радиоактивный элемент, как уран, торий, радий, ионий, лантан, церий, нитон. Существенным пунктом всей аргументации автора является то обстоятельство, что все эти элементы заме-

няюг калий, хотя и не родственны ему по химическим свойствам и отстоят от него далеко в системе элементов, что замена их идет не в эквивалентных отношениях, а именно в эквивалентных отношениях. Каждый из перечисленных радиоактивных элементов, будь он легкий или тяжелый, является заместителем калия в *Ringer*овской жидкости. Удивительным и в сущности не совсем ясным представляется то обстоятельство, что если мы в жидкость *Ringer*'а наряду с калием или рубидием введем еще какой-нибудь из перечисленных тяжелых радиоактивных элементов, то получится не сумма их влияний, а, наоборот, вычитание. Таким образом можно приготовить жидкость *Ringer*'а, содержащую хлористый калий и азотнокислый уран в количествах, совершенно уравнивающих друг друга, и такая жидкость будет действовать таким же образом, как жидкость *Ringer*'а, лишенная калия: и одна и другая жидкость, пропущенная через вырезанное лягушечье сердце, вызовут остановку его сокращений. Такое сердце, как утверждает *Zwaardemaker*, можно опять заставить нормально работать, если направить на него излучение, исходящее из какого-нибудь радиоактивного элемента, как радий или мезоторий. К сердцу, остановившемуся вследствие пропускания Рингеровской жидкости, лишенной калия (или содержащей, кроме калия, уравнивающее его количество урана), подносят стеклянную трубочку, содержащую 5 мгр. мезотория или 3 мгр. радия на расстоянии около одного сантиметра от сердца, и последнее начинает сокращаться. Этот опыт побуждения сердца к деятельности при помощи радиоактивности наиболее поразителен из всего, что сообщает *Zwaardemaker*. Из дальнейшего изложения оказывается, однако, что опыт этот не всегда одинаково успешен. Иногда сокращения восстанавливаются через три минуты после начала радиации, иногда позже, лишь по истечении часа, в среднем после 28 минут. По следам *Zwaardemaker*'а пошли и другие исследователи. Так, например, *Hamburger*, известный физиолог в Гронингене, показал, что *Ringer*овский реактив, лишенный калия и пропускаемый через лягушечью почку, ведет к тому, что клубочки почки не удерживают виноградного сахара. приближение к почке радия восстанавливает ее свойство удерживать глюкозу. Мы приведем выводы *Zwaardemaker*'а полностью:

1. В большом количестве систем атом калия в отношении его функции может быть заменен всяким другим радиоактивным элементом, тяжелым или легким, в эквивалентной дозе.
2. Вещества, высылающие α лучи, и вещества, высылающие β -лучи будучи применены одновременно, действуют противоположно.
3. Калий (как носитель физиологической радиоактивности) есть раздражитель для целого ряда клеток; он восстанавливает и поддерживает их функции, если приведен в контакт с поверхностью клеток, как свободный ион, содержащийся в циркулирующей жидкости.
4. Свободная радиоактивная радиация может заменять калий, если последний предварительно удален из циркулирующей жидкости.

А. Ф. Самойлов.

Простые тоны и их основные свойства.

Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft herausgegeben von C. Stumpf:

1. W. Köhler, Akustische Untersuchungen I, 1909, Heft 4.
2. P. Liebermann u. G. Reverz, Ueber Ortophonie, 1909, Heft 4.
3. W. Köhler, Akustische Untersuchungen II, 1911, Heft 6.
4. C. v. Maltzew, Das Erkennen sukzessiv gegebener musikalischer Intervalle in der äusseren Tonregionen, 1913, Heft 7.
5. C. Stumpf, Ueber neuere Untersuchungen zur Tonlehre, 1915, Heft 8.