

второй членъ правой части характеризуетъ процессъ удаленія продуктовъ разложенія, и  $\alpha_2$  должно мѣняться отъ условій кровенаполненія. Коэффициентъ  $\alpha_2$  входитъ въ уравненіе, связывающее интенсивность освѣщенія  $I$  со временемъ  $t$  для порога раздраженія.

$$I = \frac{B}{C\alpha_1 k \left(1 - \frac{B}{2c}\right) \cdot t} + \frac{B\alpha_2}{2C\alpha_1 k \left(1 - \frac{B}{2c}\right)}$$

При постоянствѣ  $t$  коэффициентъ  $\alpha_2$  линейно связанъ съ  $I$ . По увеличенію  $I$  мы можемъ судить объ увеличеніи  $\alpha_2$ .

Произведенныя измѣренія дѣйствительно дали это увеличеніе.

Вторая статья, поставленная въ заголовкѣ, касается отклоненій отъ закона, установленнаго Лазаревымъ и приведеннаго въ первой статьѣ,

$$I \cdot t = a + bt$$

Наблюденія Broca et Sulzer'a показали, что при освѣщеніи глаза ощущеніе яркости сначала растетъ съ увеличеніемъ  $t$ , а затѣмъ падаетъ. Лазаревъ дѣлаетъ гипотезу, что при разложеніи пигмента сѣтчатой получаются вещества, вызывающія образованіе раздражающихъ нервныхъ окончаній субстанцій  $B$ , въ свою очередь вещества  $B$  переходятъ въ вещества  $D$ , не вызывающія раздраженія. Оказывается, что интеграль составленнаго въ этомъ предположеніи дифференціального уравненія

$$I = A(e^{-\omega t} - e^{-\omega_1 t})$$

и выражаетъ вполне удовлетворительно результаты экспериментальнаго изслѣдованія.

Интересно отмѣтить, что такая же связь между раздраженіемъ и временемъ порога раздраженія обнаружена V. Henri при воздѣйствіи ультрафіолетовыми лучами на маленькое животное изъ вида ракообразныхъ Cyclops.

Б. В. Ильинъ.

## Осмотическое давленіе и колебаніе плотности въ концентрированныхъ эмульсіяхъ.

(Jean Perrin et René Constantin, *Comptes Rendus* t. 158, p. 1341, 1914).

Вышеотмѣченныя работы касаются зависимости осмотическаго давленія эмульсій отъ концентраціи гранулъ. Perrin проводитъ аналогію между неразбавленной эмульсіей и жидкостью, молекулы которой соответственно увеличены. Эта аналогія позволяетъ ему примѣнить уравненіе Van-der-Waals'a. Въ вертикальномъ слое эмульсіи осмотическое давленіе

$$P = P_0 + H \frac{w}{s},$$

гдѣ  $P_0$  — давленіе для высоты  $H=0$ . Съ другой стороны, по уравненію Van-der-Waals'a:

$$P = \frac{RT}{V} + \frac{bRT - a}{V^2},$$

гдѣ  $R$  — газовая постоянная,  $T$  — абс. температура,  $V$  — объемъ эмульсіи, содержащей  $N$  гранулъ. Два уравненія вмѣстѣ даютъ:

$$P = P_0 + H \frac{\omega}{s} = \frac{RT}{N} \cdot n + \frac{bRT - a}{N^2} \cdot n^2,$$

гдѣ  $n$  — число гранулъ въ единицѣ объема для данного уровня  $H$ . Этимъ соотношеніемъ дается зависимость  $P$  отъ  $n$  (концентраціи).

Если же составить два подобныхъ уравненія для чиселъ  $n$  и  $n_0$  и вычесть ихъ другъ изъ друга, то получимъ:

$$\frac{\omega}{s} \frac{H}{n - n_0} = \frac{RT}{N} + \frac{bRT - a}{N^2} (n + n_0).$$

Откладывая по оси  $X$  —  $(n + n_0)$ , по оси  $Y$  —  $\frac{H}{n - n_0}$ , получимъ прямую,

ордината которой въ началѣ координатъ дастъ  $N$ . Такимъ образомъ, мы имѣемъ новый методъ для полученія константы Avogadro. Полученное значеніе равно  $60 \cdot 10^{22}$ . Разъ зависимость осмотического давленія отъ концентраціи  $\frac{dp}{dn}$  (Perrin называетъ это осмотическимъ сжатіемъ эмульсіи — *la compressibilité osmotique de l'emulsion*) установлена, то можно провѣрить правильность соотношенія, данное Smoluchowski для колебаній плотности.

$$\delta = \frac{n - n_0}{n_0} = \frac{1}{\sqrt{-\pi \frac{N \eta v_0}{2RT} \frac{dP}{dv_0}}} \quad (\text{I}),$$

гдѣ  $v_0$  — удѣльный объемъ,  $P$  — осмотическое давленіе,  $N$  — число Avogadro. Соотношеніе для  $\delta$  можетъ быть дано еще въ другомъ видѣ:

$$\delta = \frac{n - n_0}{n_0} = \frac{2n_0^{n_0} \cdot l^{-n_0}}{n_0!} \sqrt{\frac{\beta}{\beta_0}} \quad (\text{II}),$$

гдѣ  $\beta$  — наблюдаемый коэффициентъ сжатія, а  $\beta_0$  — коэффициентъ сжатія въ предположеніи приложимости уравненія Clapeyron'a (случай идеальнаго газа). Зависимость эта была экспериментально провѣрена для коллоидальныхъ растворовъ Svedberg'омъ (*Zeitschr. f. phys. Chem.* 73, 547, 1910), для эмульсій — Ильинымъ (*Zeitschr. f. phys. Chem.* LXXXIII B., 5 Heft). Но какъ растворы, такъ и эмульсіи брались слабо концентрированные и  $\frac{\beta}{\beta_0}$  оказалось равнымъ

единицѣ. René Constantin беретъ значительно большія концентраціи (до  $\frac{1}{15}$ )

и вслѣдствіе этого уравненіе Clapeyron'a уже дѣлается непримѣнимымъ. Значенія же для  $\delta$ , вычисляемыя по формулѣ (I), даютъ полное согласіе съ экспериментомъ.

Возможность прилагать къ эмульсіямъ не только уравненія Boyle-Marigotte-Gay-Lussac (Clapeyron), но и уравненіе Van-der-Waals'a, дающее значительно болѣе детализованную модель молекулярныхъ явленій, заставляетъ притти къ нѣкоторымъ интереснымъ умозаключеніямъ.

Несомнѣнно, что явленіе Броуновскаго движенія, условія *движенія* *гранулъ въ эмульсіяхъ* реально не соответствуютъ молекулярно-кинетической модели. Возможность примѣнить къ эмульсіямъ (къ растворамъ) кинетическую теорію газовъ (жидкости) основывается единственно на статистическомъ характерѣ явленія. Мнѣ кажется, что это обстоятельство и слѣдуетъ подчеркнуть и не только по отношенію къ эмульсіямъ, но и по отношенію къ „*га замъ*“. Очень часто молекулярно-кинетической модели придаютъ гораздо болѣе реальное значеніе, чѣмъ это соответствуетъ дѣйствительности. Необходимо всегда помнить, что *реально* кинетическая теорія газовъ — *только модель, рабочая гипотеза*, и то, что законы кинетической теоріи экспериментально подтверждаются, ничего не доказываетъ. Вѣдь на Броуновскомъ движеніи, которое *явно* не соответствуетъ молекулярно-кинетической модели, подтверждается не только уравненіе Clapeyron'a, но даже уравненіе Van-der-Waals'a?! И ясно,—почему. Если между величинами  $x, y, z, \dots$  существуетъ соотношеніе:

$$f(x, y, z, \dots) = 0 \text{ (I),}$$

то это еще не значить, что  $x, y, z, \dots$  — реальные координаты явленія.  $X, y, z, \dots$  могутъ быть производными функциями реальныхъ координатъ  $u, v, t, \dots$

$$x = \mu(u, v, t, \dots)$$

$$y = \psi(u, v, t, \dots) \text{ (II)}$$

$$z = \chi(u, v, t, \dots)$$

Если существуетъ соотношеніе (II) и соотношеніе

$$f[\mu(u, v, t, \dots), \psi(u, v, t, \dots), \chi(u, v, t, \dots)] = 0 \text{ (III)}$$

то имѣетъ мѣсто и уравненіе I.

Б. В. Ильинъ.

## Законы возбужденія ультра-фіолетовыми лучами.

(Викторъ Анри, *Архивъ физич. наукъ* № 1 и 2, 1918).

Поставленная въ заголовкѣ статья является краткой монографіей, конспектирующей цѣлый рядъ работъ автора и его учениковъ. Эта монографія лишній разъ показываетъ, сколько цѣнныхъ и часто неожиданныхъ результатовъ дало за послѣдніе годы примѣненіе физико-химическихъ методовъ къ изученію проблемъ біологіи и фізіологіи. Во-первыхъ, слѣдуетъ отмѣтить, что окончательно стерлись границы между физикой и химіей. Если раньше можно было раздѣлять явленія на физическія и химическія, при чемъ первыя опредѣлялись какъ таковыя, при которыхъ составъ вещества не мѣняется, то теперь такія явленія, какъ радіоактивность, фотохимическія реакціи, фотоэффектъ, явленія капиллярности и цѣлый рядъ процессовъ такъ называемой физической химіи подрываютъ четкость и категоричность этихъ