

# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO  
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBL.

ROCZNIK XV

5 CZERWIEC 1931

ZESZYT 11

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

## Kilka uwag o tak zwanej flotacji.

Quelques observations au sujet de ce qu'on appelle flottabilité.

B. KAMIEŃSKI

Instytut chemii fizycznej Politechniki we Lwowie

Nadeszło 11 grudnia 1930.

Pracując swego czasu w przemyśle hutniczym, zetknąłem się ze zdaniem praktyków hutniczych, że procesy flotacji są zupełnie ciemne i niewyjaśnione (zresztą zdanie to panuje do dzisiejszego dnia, jak to miałem sposobność niedawno stwierdzić). Tymczasem zaś procesy te (oddzielania np. mialu blendy cynkowej od mialu blendy ołowianej za pomocą oliwy i piany) można doskonale zrozumieć na tle pojęcia potencjału elektrycznego na granicy faz<sup>1)</sup>.

Jest faktem dającym się wytłumaczyć na podstawie podanej literatury, że substancje o zdefiniowanej powierzchni, jak np. krople oliwy zawieszona w ośrodku wodnym, ładują się elektrycznie ujemnie na swej powierzchni. Można to wytłumaczyć charakterem dipolarnym wody<sup>2)</sup> i różnicą stałych dielektrycznych wody i oliwy (zobacz przedostatni cytat b. c. d.). Z drugiej strony jest również faktem, że siarczki takie, jak galena, przybierają wybitnie dodatni nabój na powierzchni zetknięcia z wodą. Nie dziwnego, że następuje zetknięcie galeny posiadającej dodatni nabój z oliwą o ujemnym naboju powierzchniowym. Jest to koniecznością i następstwem praw termodynamiki, gdyż jest to proces, któremu towarzyszy zmniejszenie potencjału elektrycz-

nego. Zresztą strącanie się koloidów dodatnich i ujemnych jest faktem dawno już znanym.

Dielektryki takie jak  $SiO_2$ ,  $ZnS$  (zwłaszcza t. zw. blenda)<sup>1)</sup> ładują się na powierzchni ujemnie. Odpychanie elektryczne ujemnej powierzchni różnych dielektryków jak  $ZnS$  i oliwy tłumaczy zupełnie jasno zjawisko niedostatecznego zwilżania blendy oliwą mimo energicznego mieszania.

Wyciągam w kilku słowach wnioski z tych faktów: Oliwa zawieszona w ośrodku wodnym zwilża blendę ołowianą zawieszoną w tymże ośrodku, a jest to następstwem znanych praw fizyki. W podobny sposób zachowują się względem oliwy różne inne siarczki, przewodzące elektryczność (zobacz prace cytowane).

Przechodzimy do drugiego punktu. Dodatek różnych substancji organicznych zmniejsza napięcie powierzchniowe wody i ułatwia dzięki temu tworzenie się piany, unoszącej mechanicznie cząsteczki blendy ołowianej, zwilżonej oliwą. Zbyteczną rzeczą jest rozpatrywanie tej części procesu, gdyż jest to ogólnie znane działanie mydła używanego w życiu codziennym. Trzeba natomiast wyjaśnić trzeci punkt na podstawie cytowanych prac.

Dodatek niektórych soli obniża potencjał powierzchniowy zawiesiny siarczków, dodatek innych podwyższa potencjał. Tak np. faktem

<sup>1)</sup> a) H. B. Bull, The electrostatics of flotation, J. Phys. Chem. **33**, 656—658, (1929); b) B. Kamieński, Z. physik. Chem., **138**, 345, (1928); c) tenże, **145**, 48, (1929); d) tenże **147**, 288 (1930).

<sup>2)</sup> P. Debye, Polare Molekeln, (1929).

<sup>1)</sup> Być może, że wureyt zachowa się nieco odmiennie, gdyż jego przewodnictwo elektryczne jest już wyraźne. To wszakże nie było badane. Wspomniane dielektryki mają stałą dielektryczną mniejszą, niż woda.

jest, że dodatek  $AgNO_3$  lub  $CuSO_4$  do zawiesiny siarczków podnosi silnie ładunek dodatni powierzchni siarczku. Naogół można ująć ten fakt w sposób następujący. Jeśli dodamy do zawiesiny dielektrycznego siarczku (nieprzewodzącego zatem prądu elektrycznego) soli takiego kationu, który tworzy siarczek trudniej rozpuszczalny i przewodzący elektryczność, to siarczek nieprzewodzący pokryje się cienką warstwą siarczku przewodzącego. W tym zaś momencie traci on ładunek ujemny powierzchni, a nabywa dodatni ładunek elektryczny. Posiadając ładunek dodatni, zobojętnia się chętnie w myśl zasad nauki o elektryczności ujemnym ładunkiem oliwy i dzięki temu koaguluje wedle zasad chemji powierzchni.

Te zjawiska powierzchniowe tłumaczą fakty towarzyszące flotacji. Dodatek soli takich, jak siarczan cynku i cyjanek sodu, obniża ujemny nabój siarczku cynku. Ilości tych soli winny być małe, by nie zamienić dodatniego ładunku powierzchni blendy ołowianej na ujemny. Dzięki takiemu stanowi rzeczy ujemna powierzchnia oliwy zwilża tylko blendę ołowianą. Jeśli jednak po oddzieleniu blendy ołowianej dodamy do roztworu nieco siarczanu miedzi (prawdopodobnem jest, że sole wszystkich szlachetniejszych metali o trudno rozpuszczalnych i przewodzących elektryczność siarczkach zachowują się podobnie), wówczas

powierzchnia blendy cynkowej zmieni swe własności wskutek wytworzenia choćby nawet jednomolekularnej warstewki siarczku miedzi i otrzyma dodatni potencjał elektryczny na powierzchni; dzięki temu także blenda ulegnie z kolei działaniu oliwy i piany, powstającej dzięki obecności środków pieniających.

#### SUMMARY.

Some remarks on the flotation of ore.

H. B. Bull (l. c.) was able to show that galena possesses a positive charge when in contact with pure water. It is a well known matter of fact that an emulsion of oil has a negative charge when in contact with the same medium and zinc sulphide (a dielectric) bears a negative charge. The wetting of the galena by the oil decreases the energy of the system and that phenomenon will be observed in an experiment. In that way the galena particle gets a negative charge due to the oil on its interface. Air bubbles raise all substances (for instance oil) on their interface which decrease the surface tension of the water (F. G. Donnan, Proc. Roy. Soc. A, 85, 1911). We may remove the galena from the bulk of the system in that way mechanically. If there be a possibility of changing the negative charge of the zinc sulphide into positive one, we could apply the same method to separate the zinc sulphide from the rest of the negative soil suspensions. On the basis of the cited literature the author supposes that all cations able to build electrically conducting sulphides soluble less than the zinc sulphide will change the negative charge of the later.

## Fizyko-chemiczne własności żelatyn fotograficznych

### Przyczynek do technicznej oceny żelatyn

Sur les propriétés chimiques et physiques des gélatines photographiques

Etudes sur la évaluation technique des gélatines

R. SPYCHALSKI i J. TOMASZEWSKI

Zakład Chemji Fizycznej Uniwersytetu Poznańskiego. Dyrektor Prof. Dr. A. Galecki.

Nadeszło 17 stycznia 1931.

Najważniejszym produktem, używanym w przemyśle fotograficznym jest żelatyna. Należy ona do koloidalnych ciał białkowych i jest prawdopodobnie produktem hydrolizy białek złożonych (kolagenu). Zawiera ona cenny składnik t. zw. glutynę. Kolagen (główny składnik tkanki łącznej) podczas ogrzewania z wodą przechodzi w glutynę, a dalej poprzez glutozy do peptonów, wreszcie do amino-

kwasów<sup>1)</sup>. Definicję żelatyny z uwzględnieniem owej glutyny znajdujemy w pracy M. Rüdiger a i E. Mayer a<sup>2)</sup>. W technicznej

<sup>1)</sup> Tworzenie się glutyny z kolagenu dotychczas nie jest jeszcze wyjaśnione, zob. Kolloidchemische Technologie, R. Liesegang Drezno-Lipsk (1927) str. 831; E. Sauer, Leim und Gelatine.

<sup>2)</sup> M. Rüdiger i E. Mayer, Kolloid—Z. 46, 81, (1928).

produkcji żelatyny dążymy do uzyskania tylko pierwszych produktów przemiany kolagenu i dlatego żelatyna powinna składać się w głównej mierze z glutyny.

Różnica w jakości różnych gatunków żelatyny pochodziłaby przede wszystkim stąd, że zawartość glutyny w różnych żelatynach jest różna. Zawartość glutyny byłaby niejako miarą dobroci żelatyny.

Wymienieni autorzy podają prosty sposób<sup>1)</sup> oznaczenia glutyny wprost przez przemianowanie. Glutyna bowiem jest praktycznie nierozpuszczalna w wodzie (0,1% w 22°),<sup>2)</sup> gdy tymczasem glukoza i dalsze produkty rozkładu łatwo przechodzą do roztworu, tak że przez traktowanie wodą możemy otrzymać żelatynę składającą się głównie z glutyny.

Zdaniem więc tych autorów, znaleźli oni prostą metodę oceny żelatyny drogą oznaczania zawartości glutyny, zakładając, że im większa zawartość tejże, tem większa wartość żelatyny. Zbadali przytem zależność niektórych własności fizycznych (przede wszystkim lepkości) od zawartości glutyny. Stwierdzili, że im większa zawartość glutyny, tem większa lepkość początkowa roztworów żelatyny.

Najważniejszy ten składnik żelatyny pozostaje jednak nadal substancją bliżej nieznaną pod względem jej budowy<sup>3)</sup>. Jedynie przekonano się na drodze chemicznej niewątpliwie, że wielkość cząstki glutyny zmienia się o wiele łatwiej, niż jej skład chemiczny. W konsekwencji powoduje to zanikanie wielu cennych własności żelatyny, jak np. lepkości, galaretowacenia<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Inne pośrednie metody oznaczenia glutyny obacz: O. Gerngross i H. Maier-Bode, *Kolloid-Z.* **48**, 184, (1929); R. Wintgen i H. Engelmann, *Kolloid-Z.* **47**, 104, (1929).

<sup>2)</sup> F. Fairbrother i E. Swan, *J. Ind. Eng. Chem.* **14**, 121, (1922).

<sup>3)</sup> Porównaj I. Eggert i J. Reitstötter, *Z. physik. Chem.* **123**, 363, (1926), oraz K. Hermann, O. Gerngross i W. Abitz, *Z. physik. Chem. B.* **10**, 371, (1930). Ci ostatni zbadali poraz pierwszy bliżej strukturę micelli żelatyny na drodze roentgenoskopowej.

<sup>4)</sup> O. Gerngross i St. Bach, *Biochem. Z.* **143**, 542, (1923) wykazali, że w pobliżu punktu izoelektrycznego ( $p_H = 5,0$ ) glutyna zmniejsza wielkość swej cząstki, lecz nie zmienia swych własności chemicznych. Do podobnych wyników doszli Sörensen, Wilstätter i Waldschmidt-Leitz oraz van Slyke, patrz pracę O. Gerngrossa *Z. angew. Chem.* **42**, 968, (1929).

Ostatnio do podobnych wyników doszedł również The. Svedberg na drodze pomiarów fizycznych. Mianowicie badacz ten oznaczał ciężar cząsteczkowy żelatyny (względnie glutyny) metodą ultracentryfugową<sup>1)</sup> i stwierdził, że w granicach  $p_H = 4,7$ , aż do  $p_H = 8,0$  żelatyna, możliwie najstarszej i najostrożniej oczyszczona, jest materiałem polidispersyjnym, zawierającym składniki o różnych ciężarach cząsteczkowych, mianowicie od 10000 do 70000<sup>2)</sup>. The. Svedberg tłumaczy to dążeniem żelatyny (względnie glutyny) do aglomeracji w pobliżu dwóch podanych wartości stężeń jonów wodorowych. Poniżej  $p_H = 4,7$  i powyżej  $p_H = 8,0$  żelatyna zawiera materiał jednolity, monodispersyjny, o ciężarze cząsteczkowym 50000 (l. c.). Ciężar cząsteczkowy żelatyny (glutyny) oznaczono również metoda osmotyczną. Jedni badacze<sup>3)</sup> otrzymali w tym przypadku na ciężar cząsteczkowy żelatyny (glutyny) wartość około tysiąca, inni<sup>4)</sup> podają wartości zbliżone do liczb The. Svedberga.

Opierając się na podstawie tych przytoczonych badań nad glutyną, możemy przyjąć, że dla oceny bezwzględnej wartości żelatyny, wystarcza nam znajomość ilościowej zawartości w niej glutyny. Jednakże ocena taka jest niewystarczająca, gdy wchodzi w grę własności fizyczne żelatyny, co ma miejsce w przemyśle fotograficznym. W tym przypadku bowiem do oceny dobroci żelatyny prowadzić mogą przede wszystkim badania fizyczne tej ostatniej.

Przemysł więc fotograficzny zarówno niemiecki, jak szwajcarski i angielski naogół zgodnie za normy do oceny technicznej żelatyny fotograficznej przyjmuje następujące jej własności: lepkość, oraz punkty krzepnięcia

<sup>1)</sup> Metoda opisana przez jednego z nas: R. Sychalski, *Roczniki Chem.* **10**, 630, (1930).

<sup>2)</sup> O zmianach fizycznych glutyny w roztworach świadczyć może zmiana intensywności absorpcji światła ultrafioletowego w zależności od  $p_H$ . Porównaj T. T. Baker i L. E. Davidson, *Phot. J.* **66**, 120, (1926), oraz K. Krishnamurti i The. Svedberg, *J. Am. Chem. Soc.* **52**, 2897, (1930).

<sup>3)</sup> Np. C. Paal, *Ber.* **25**, 1202, (1892).

<sup>4)</sup> Np. W. Biltz, *Z. physik. Chem.* **91**, 705, (1916).

i topnienia odpowiednich roztworów żelatyn<sup>1)</sup>.

Ponieważ w literaturze tego przedmiotu nie spotkaliśmy danych, odnoszących się w tym względzie do roztworów żelatyny w stężeniach, stosowanych w przemyśle fotograficznym (roztworów około 6%-owych), przeto podajemy w niniejszej notatce rezultaty naszych badań takich właśnie roztworów żelatyn.

### Część doświadczalna

#### Opis żelatyn

Do badań naszych użyliśmy: a) żelatyn przeznaczonych do sporządzania emulsyj fotograficznych, oraz b) żelatyn innych.

a) Żelatyny przeznaczone do sporządzania emulsyj fotograficznych:

1. *N*, angielska żelatyna.
2. *Stw.*, niemiecka żelatyna twarda.
3. *Stw.*, niemiecka żelatyna miękka.
4. *Wtw.*, szwajcarska żelatyna twarda.
5. *Wmed.*, szwajcarska żelatyna średniej twardości.

b) Żelatyny przeznaczone do innych celów:

1. *Ktw.*, szwajcarska żelatyna twarda, super-ekstra do klarowania wina, konserw mięsnych i t. p.
2. *J*, żelatyna nabyta w kraju pod nazwą krajowej jadalnej (w Polsce fabryki żelatyny jadalnej niema, sprzedaje się przeto importowaną).

Wszystkie wymienione gatunki żelatyn przedstawiały cienkie, przezroczyste, bezwonne listki, prawie bezbarwne z bardzo słabym odcieniem żółtawym.

#### Badania chemiczne żelatyn.

Naprzód oznaczaliśmy dla wszystkich żelatyn a) zawartość wody drogą ogrzewania (do stałej wagi w suszarce) około 0,5 g w temperaturze 105<sup>o</sup>)<sup>2)</sup>; b) zawartość popiołu przez wyprażenie i spalenie około 0,1 g suchej żelatyny w tyglu porcelanowym; c)  $p_H$  żelatyn w roztworach wodnych 1%-owych, wskaźnikiem uniwersalnym E. M e r c k a z dokładno-

ścią do 0,2  $p_H$ . Zestawienie wyników, otrzymanych w ten sposób podajemy w tablicy 1-szej, ułożonej według procentowej zawartości popiołu w żelatynach.

TABLICA 1

Żelatyna	<i>Ktw</i>	<i>N</i>	<i>J</i>	<i>Stm</i>	<i>Wmed</i>	<i>Stw</i>	<i>Wtw</i>
Popiół w %	3,1	2,3	1,8	1,7	1,7	1,4	1,4
Woda w %	15,2	17,1	16,5	16,3	16,5	16,5	15,6
$p_H$	4,0	5,4	5,2	6,1	6,5	6,5	6,5

Zawartość procentowa wody i popiołu nie odbiega, jak widać z tablicy 1, od normy przyjętej w technice (dla wody 17% i popiołu 2%<sup>1)</sup>). Jedynie żelatyna *Ktw* odznacza się wysoką zawartością popiołu (3,1%), oraz niskim  $p_H$  (= 4,0),  $p_H$  wszystkich innych żelatyn dąży do obszaru obojętnego ( $p_H = 7,0$ ). Według S. E. Sheppard<sup>2)</sup> wartości na  $p_H$  żelatyn fotograficznych w przypadku, 1%-owych roztworów obracają się w granicach 4, 5—6, 5, niektóre fabryki wytwarzają żelatynę obojętną ( $p_H = 7,0$ ).

Przerobiliśmy nadto ze wszystkimi, badanymi przez nas żelatynami niektóre, najczęściej stosowane reakcje chemiczne, mianowicie: a) reakcję siarkową<sup>3)</sup>: do 1%-owego roztworu żelatyny dodawaliśmy po ogrzaniu do wrzenia, roztworu azotanu ołowianego, osad *PbS* nigdzie nie zjawił się; b) reakcję amoniakalno-srebrową: jednakowe ilości 1%-owego roztworu żelatyny zadawaliśmy równoważnymi porcjami 10%-owego, roztworu azotanu srebrowego; lustro srebrowe nie utworzyło się w żadnej z badanych żelatyn, nawet po kilku dniach, co świadczy o nieobecności w nich środków redukcyjnych, szczególnie organicznych.

<sup>1)</sup> Porównaj Gerngross l. c.

<sup>2)</sup> S. E. Sheppard, F. A. Elliot i S. S. Sweet, Trans. Faraday Soc. 19, z. 2, (1923).

<sup>3)</sup> W próbie tej oznacza się siarkę występującą w związkach, które redukowały srebro. Siarka bowiem w pewnych przypadkach działa naczulająco na emulsję fotograficzną.

<sup>1)</sup> W. Nauck i E. Lehmann, Fabrikation u. Prüfung der photographischen Materialien, Berlin (1928); O. Gerngross, Z. angew. Chem. 42, 968, (1929).

<sup>2)</sup> S. E. Sheppard, Gelatin in Photography, New York (1923).

*Badania fizyczne żelatyn*

## 1. a) Oznaczenia lepkości roztworów żelatyn.

Lepkość roztworów żelatyn fotograficznych wpływa w znacznej mierze na rozdrobnienie (wielkość ziarna) tworzącego się bromku srebrowego w emulsji fotograficznej (roztwory żelatyny o wysokiej lepkości dają emulsję o drobniejszym ziarnie), powtórnie znajomość lepkości żelatyny, względnie sporządzonej z niej emulsji, jest konieczna do ustalenia warunków pracy przy mechanicznym wylewaniu płyt. Lepkość jest w przybliżeniu proporcjonalna do zawartości glutyny, jest więc środkiem najprostszym i najdogodniejszym do oceny żelatyn fotograficznych.

Lepkość roztworów żelatyny zależy od następujących czynników: stężenia żelatyny<sup>1)</sup>, stężenia jonów wodorowych<sup>2)</sup>, temperatury<sup>3)</sup>, sposobu przygotowywania roztworów<sup>4)</sup>, od zawartości innych elektrolitów i nieelektrolitów<sup>5)</sup>.

Roztwory wodne naszych żelatyn przygotowywaliśmy stale w sposób następujący.

<sup>1)</sup> Davis i Oakes, J. Ind. Eng. Chem. 14, 706, (1922) podają, że S. E. Sheppard w przypadku dłuższej liczby 2%-owych roztworów żelatyn fotograficznych otrzymał wartości na lepkość początkową, w pobliżu punktu izoelektrycznego 2, 1—2, 6. Stosując formułę Arrheniusa określającą zależność pomiędzy lepkością a stężeniem roztworów żelatyny:

$$\frac{\log x}{c} = K$$

gdzie:  $x$  oznacza lepkość roztworu żelatyny wzgl. wody,

$c$  oznacza stężenie żelatyny.

$K$  jest wielkością stałą.

otrzymamy na wartość  $K$  około 0,18. Podobne wartości na stałą  $K$  otrzymaliśmy w przypadku 6%-owych roztworów naszych żelatyn (zobacz tablica 2).

<sup>2)</sup> E. Sauer i O. Bock, Z. angew. Chem. 42, 1176, (1929) wymieniają, że roztwory żelatyny w  $pH=4,7$  posiadają najmniejszą lepkość. Jednak wpływ  $pH$  nie jest tak wielki, aby odgrywał zasadniczą rolę przy technicznej ocenie żelatyny.

<sup>3)</sup> Jak wiemy, lepkość roztworów żelatyny z wzrostem temperatury maleje (patrz tablica 2).

<sup>4)</sup> Dłuższe traktowanie żelatyny wodą, lub ogrzewanie roztworów żelatyny powoduje desagregację wielkości cząsteczkowej glutyny, a nawet rozkład cząsteczki, co pociąga za sobą w wysokim stopniu obniżenie lepkości roztworów żelatyny.

<sup>5)</sup> P. Schröder, Z. physik Chem. 45, 75. (1903).

Odważoną ilość żelatyny (z uwzględnieniem zawartości w niej wody) zadawaliśmy małą ilością wody dystylowanej i pozostawialiśmy przez 12 godzin w spokoju. Po tym czasie dodawaliśmy na wagę tyle wody o 40°, by uzyskać roztwór o żądanym stężeniu w procentach wagowych. Całość ogrzewaliśmy następnie w ciągu 20 min w termostacie o temperaturze 40°. Ta temperatura jest najkorzystniejszą do sporządzania roztworów żelatyn, gdyż w jej obszarze znikają w roztworach t. zw. elastyczne własności żelatyn, które w niższych temperaturach maskują prawdziwą lepkość. W obszarze temperatur od 40° do 50° przygotowuje się zazwyczaj amonjakalne emulsje fotograficzne.

Pomiary lepkości wykonywaliśmy w dwóch lepkościomierzach Ostwalda, jeden o czasie wypływu wody dystylowanej 29,4" (w 40°) względnie 25,3" (w 50°), oraz drugi o czasie wypływu wody dystylowanej 37,3" (w 40°, względnie 31,8 (w 50°). Pojemność obu wynosiła 3 cm<sup>3</sup>. Lepkość mierzyliśmy też w temperaturach 40° i 50° ( $\pm 0,1^{\circ}$ ), w których także przechowywaliśmy 6%-owy roztwór żelatyny, służący do naszych pomiarów (termostat szklany, przejrzysty, fot. 2).

Lepkość roztworów żelatyn obliczaliśmy ze wzoru:

$$\eta = \frac{S_z \times t_z}{S_{H_2O} \times t_{H_2O}}$$

gdzie:  $S_z$  oznacza gęstość roztworu żelatyny w badanej temperaturze,  $t_z$  czas wypływu roztworu żelatyny,  $S_{H_2O}$  gęstość wody (z tablicy Bernsteina - Landolta),  $t_{H_2O}$  czas wypływu wody.

Gęstość badanych roztworów żelatyny oznaczaliśmy piknometrycznie.

W tablicy 2 zestawiliśmy wartości otrzymane na gęstość 6-procentowych roztworów żelatyn, w temperaturach 40° i 50°; wartości, otrzymane na lepkość początkową tychże roztworów w tych samych temperaturach; różnice procentowe lepkości roztworów żelatyn w 40° i 50°; oraz wartości  $K$  przedstawiające zależność lepkości początkowej (w 40°) roztworów naszych żelatyn od stężenia (według formuły Arrheniusa, patrz dopisek 1 obok).

TABLICA 2.

Żelatyna	Gęstość		Lepkość początkowa			K
	w 40°	w 50°	w 40°	w 50°	△ %	
K <sub>tw</sub>	1,012	1,007	18,770	16,775	10,62	0,21
N	1,012	1,008	15,686	12,061	22,47	0,19
St <sub>tw</sub>	1,012	1,008	13,057	11,902	15,57	0,18
J	1,011	1,007	11,976	11,024	7,94	0,18
W <sub>med</sub>	1,012	1,008	10,947	10,072	7,99	0,17
St <sub>m</sub>	1,012	1,006	9,752	8,995	7,76	0,16
W <sub>tw</sub>	1,012	1,008	8,348	7,996	4,24	0,15

Jak widać z zestawienia w tablicy 2-ej, gęstość, w granicach przyjętych błędów doświadczeń, jest jednakowa dla wszystkich roztworów żelatyn (żelatynę ważyliśmy z dokładnością do 0,01 g, gęstość przeto winna być stałą do 3-go miejsca po przecinku).

Lepkości początkowe badanych roztworów 6%-owych żelatyn różnią się znacznie. Najwyższą lepkość posiadają roztwory żelatyny K<sub>tw</sub>, która odznacza się także najwyższą zawartością popiołu (3,1%) i najniższym p<sub>H</sub> (=4,0). Godny uwagi jest fakt, że roztwory różnych gatunków żelatyn pod wpływem zmiany temperatury zmieniają w sposób różny swoją lepkość. Np. roztwory trzech pierwszych gatunków żelatyn obniżają swoją lepkość, mierzoną w temperaturach 40° i 50°, w większym stopniu, niż roztwory pozostałych żelatyn. Świadczyłoby to o małej odporności tych roztworów na działanie wyższych temperatur, co oczywiście obniża ich wartość techniczną.

Z tablicy 2 widzimy również, że wartości na K są zbliżone do wartości otrzymanych przez Shepparda w przypadku 2-procentowych roztworów żelatyn.

b) Wpływ ogrzewania na lepkość roztworów żelatyn.

Pomiar lepkości początkowej roztworów żelatyn nie wystarczy do technicznej oceny żelatyn fotograficznych. Daleko ważniejszych danych dostarcza właśnie zmiana tej lepkości

pod wpływem podwyższonej temperatury. Zachodzi bowiem w tym przypadku z początku desagregacja wielkości cząsteczkowej glutyny (co objawia się małym spadkiem lepkości), dalej hydroliza na peptony, aminokwasy i t. d. (co powoduje znaczne obniżenie się lepkości początkowej).

Stopień obniżenia lepkości roztworów żelatyn pod wpływem ciepła może być wprost miernikiem wartości technicznej. W tym celu ogrzewaliśmy roztwory żelatyn (6% o znanej już nam lepkości), w termostacie o temperaturze 50° w ciągu 60 min, poczem oznaczaliśmy ponownie lepkości tych roztworów w temperaturach 40° i 50°. Następnie te same roztwory ogrzewaliśmy w ciągu dalszych 60 min w termostacie o 80° i znów mierzyliśmy ich lepkości w 40° i 50°. Wyniki, otrzymane w ten sposób, zestawiliśmy w tablicach 3-ciej i 4-ej.

TABLICA 3.

Lepkość 6%-owych roztworów żelatyn w 40° po grzaniu przez 60 min w 50°, oraz lepkość po dalszym grzaniu w ciągu 60 min w 80°.

Żelatyna	Lepkość w 40°				
	Przed grzaniem	Po 60 min. grzania w 50°	△ %	Po dalszych 60 min. grzania w 80°	△ %
K <sub>tw</sub>	18,770	17,250	8,09	8,261	56,00
N	15,686	14,850	4,69	13,376	14,66
St <sub>tw</sub>	13,057	12,454	4,61	10,426	20,15
J	11,976	11,702	2,28	10,690	10,73
W <sub>med</sub>	10,947	10,478	4,28	9,895	9,60
St <sub>m</sub>	9,752	9,544	2,13	8,949	8,20
W <sub>tw</sub>	8,348	7,832	6,18	7,996	4,20

Z zestawienia wyników w tablicach 3-ciej i 4-ej widać, że grzanie w ciągu 60 min w 50° w przypadku wszystkich roztworów żelatyn spowodowało naogół niewielką zniżkę lepkości<sup>1)</sup>. Przy ogrzewaniu natomiast, do wyż-

<sup>1)</sup> Jest to zgodne z badaniami L. Arisza. Kolloidchem. Beihefte 7, 1. (1915), który podaje jako granicę dla rozpoczynającego się rozpadu glutyny 60°.

T A B L I C A 4.

Lepkość 6%-owych roztworów żelatyn w 50° po grzaniu 60 min w 50°, oraz lepkość po dalszym grzaniu w ciągu 60 min w 80°.

Żelatyna	L e p k o ś ć w 50°				
	Przed grzaniem	Po 60 min. grzania w 50°	Δ %	Po dalszych 60 min. grzania w 80°	Δ %
K <sub>tw</sub>	16,775	16,124	3,88	7,697	54,10
N	12,061	11,798	2,18	11,678	3,17
S <sub>tw</sub>	11,902	11,536	3,07	9,576	19,10
J	11,024	10,931	0,84	9,891	10,07
W <sub>med</sub>	10,072	9,873	1,97	9,342	7,30
S <sub>tm</sub>	8,995	8,866	1,45	8,384	6,79
W <sub>tw</sub>	7,996	7,524	5,92	7,083	11,41

szej temperatury, mianowicie 80° w ciągu dalszych 60 min, występuje już wyraźnie podział naszych żelatyn, co do ich wartości technicznej. Największego spadku lepkości początkowej doznały trzy pierwsze roztwory żelatyny; które to posiadały uprzednio najwyższe wartości tej lepkości. Spadek powyżej 50% początkowej lepkości roztworów żelatyny, K<sub>tw</sub>, świadczy o malej ich odporności na dłuższe grzanie. Wobec tego, roztwory tej

żelatyny nie nadają się do sporządzania emulsji fotograficznej, gdzie wymagana jest właśnie odporność na grzanie. Pozostałe roztwory żelatyny wykazują znaczną odporność na działanie dłuższego grzania (spadek lepkości początkowej tylko około 7%).

c) Wpływ dodatku soli na lepkość roztworów żelatyn.

Wpływ szeregu soli, użytych w rozmaitych stężeniach, na lepkość niskoprocentowych roztworów żelatyn zbadał. P. S c h r ö d e r<sup>1)</sup> Według tego autora bromki i jodki naogół obniżały silnie lepkość, natomiast chlorki, i azotany zależnie od stężenia obniżały lub podwyższały lepkość. Chcąc zbadać wpływ soli, najczęściej występujących w emulsjach fotograficznych, użyliśmy w przypadku naszych 6%-owych roztworów żelatyn dodatku bromku, chlorku i azotanu amonowego, oraz bromku potasowego w ilości 5% w stosunku do roztworu żelatyny. Wyniki tych doświadczeń zestawiliśmy w tablicach 5-ej i 6-ej.

Z zestawień wyników widać, że bromek potasu i azotan amonowy podwyższają lepkość roztworów naszych żelatyn w kolejności:  $W_{tw} < S_{tw} < W_{med}$ , obniżają zaś w niewielkim stopniu w przypadku roztworów żelatyny S<sub>tm</sub>. W przypadku soli NH<sub>4</sub>Cl i NH<sub>4</sub>Br nie zachodzi żadna prawidłowość, w jednym przypadku podwyższają znacznie lepkość,

1) P. S c h r ö d e r, l. c.

T a b l i c a 5.

Wpływ soli na lepkość (w 40°) 6%-owych roztworów żelatyn: W<sub>med</sub>, S<sub>tw</sub>, W<sub>tw</sub>, i S<sub>tm</sub>.

W ilości 5%	L e p k o ś ć w 40°.							
	Żelatyna W <sub>med</sub>		Żelatyna S <sub>tw</sub>		Żelatyna W <sub>tw</sub>		Żelatyna S <sub>tm</sub>	
	Lepkość	Δw ± %	Lepkość	Δw ± %	Lepkość	Δw ± %	Lepkość	Δw ± %
—	10,947	—	13,701	—	11,347	—	9,752	—
K Br	13,546	+ 23,74	15,676	+ 14,42	11,703	+ 3,13	9,653	— 0,10
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	11,614	+ 6,08	13,765	+ 0,05	11,402	+ 0,48	9,493	— 3,68
NH <sub>4</sub> Cl	12,451	+ 13,73	13,046	— 4,78	10,003	— 11,84	7,086	— 27,97
NH Br	11,597	+ 5,93	12,947	— 5,50	10,485	— 7,59	8,941	— 8,31

T A B L I C A 6.

Wpływ soli na lepkość (w 50°) 6%-owych roztworów żelatyn:  $W_{med}$ ,  $St_{tw}$ ,  $W_{tw}$  i  $St_m$ .

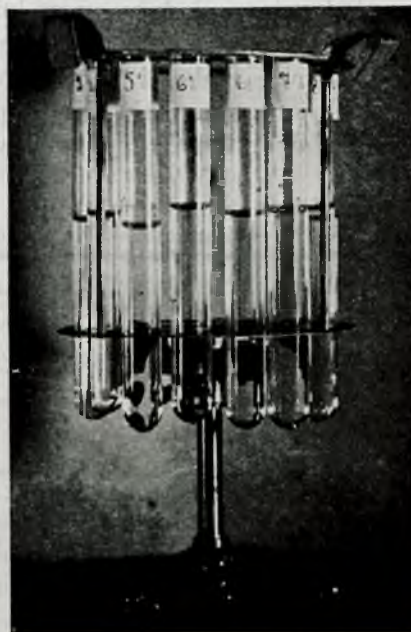
W ilości 5%	L e p k o ś ć w 50°C							
	Żelatyna $W_{med}$		Żelatyna $St_{tw}$		Żelatyna $W_{tw}$		Żelatyna $St_m$	
	Lepkość	$\Delta w \pm \%$	Lepkość	$\Delta w \pm \%$	Lepkość	$\Delta w \pm \%$	Lepkość	$\Delta w \pm \%$
—	10,072	—	12,347	—	10,526	—	8,995	—
$KBr$	13,148	+ 30,54	14,646	+ 18,62	11,180	+ 5,93	9,034	+ 0,43
$NH_4NO_3$	11,040	+ 9,60	13,280	+ 7,55	10,726	+ 1,78	8,899	— 1,06
$NH_4Cl$	11,317	+ 12,35	11,962	— 3,11	9,460	— 9,53	6,995	— 22,23
$NH_4Br$	10,899	+ 8,64	12,168	— 1,45	8,580	— 17,40	8,343	— 7,24

w drugim obniżają w mniejszym lub większym stopniu. Reasumując wyniki badań nad wpływem wymienionych soli na lepkość roztworów żelatyn, stwierdzić można, że jest on znaczny (podwyższenie dochodzić może do 30%, obniżenie do 27%). Warto przeto bliżej zbadać wpływ tych soli na lepkość (a szczególnie bromków), by chociaż w przybliżeniu zorientować się, jakie wpływ ten ma znaczenie w procesie emulsyjnym.

## 2. a) Oznaczenia temperatur krzepnięcia i topnienia roztworów żelatyn.

Za punkt krzepnięcia żelatyny uważa się temperaturę, w której roztwór żelatynowy galaretowacieje; natomiast za punkt topnienia temperaturę, w której galareta żelatynowa przechodzi w stan płynny. Te temperatury zależą głównie od szybkości chłodzenia lub grzania. Przy powolnym chłodzeniu krzepnie żelatyna w wyższej temperaturze, niż podczas szybkiego chłodzenia; odwrotnie, topi się w tem niższej temperaturze, im wolniej podnosimy temperaturę. Chcąc przeto otrzymać wyniki porównawcze, przestrzegaliśmy przepisów Wo. Ostwald<sup>1)</sup>, który radzi przyjąć w podobnych oznaczeniach t. zw. „normalną” szybkość zmiany temperatury. Z licznych doświadczeń tego badacza wynika, że za „normalną” szybkość zmiany temperatury najlepiej przy-

jąć zmianę 1° na minutę. Chłodzenie przeto z 40° do 30° w ciągu 10-ciu minut byłoby „normalne”, takie samo chłodzenie w 50-ciu minutach „0,2 normalne”. Do naszych oznaczeń wybraliśmy „0,4 normalne” chłodzenie, czyli zmianę temperatury 2° na 5 min, co najczęściej znajduje zastosowanie właśnie w przypadku żelatyn.



Rysunek 1.

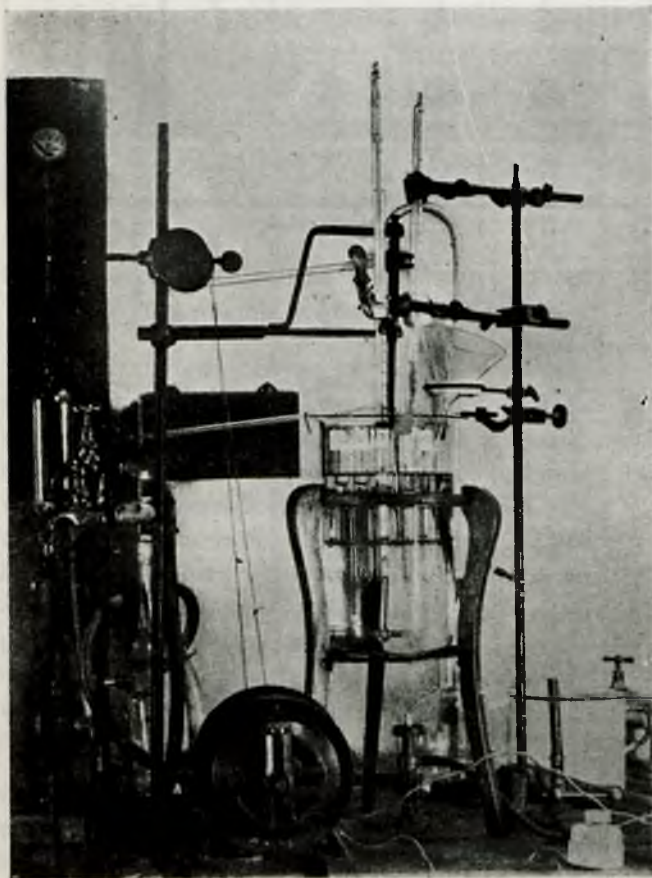
Rusztowanie cynkowe z próbkami jenajskimi, zawierającymi roztwory żelatynowe o różnej zawartości % (od 1°/o—10°/o).

<sup>1)</sup> Wo. Ostwald, Kleines Praktikum der Kolloidchemie, Drezno-Lipsk (1926), str. 82-83.



Do oznaczenia temperatury krzepnięcia i topnienia naszych żelatyn używaliśmy termometru z podziałką na  $0,1^{\circ}$ . Żelatyna mieściła się w probówkach ze szkła jenajskiego o możliwie cienkich ściankach, o jednakowym przekroju. Probówki te montowaliśmy w specjalnie zbudowanym cynkowym rusztowaniu, przedstawionem na rysunku 1-ym.

Rusztowanie cynkowe razem z probówkami jenajskimi umieszczaliśmy w termostacie szklanym, którego używaliśmy również do pomiarów lepkości roztworów żelatyny, (fotografia 2). W celu wyrównania temperatur w całym układzie, wprowadziliśmy konwekcję przy pomocy mieszadła szklanego.



Rysunek 2.

Montaż aparatury do oznaczania temperatur krzepnięcia i topnienia roztworów żelatyny.

Pomiar temperatur krzepnięcia przebiegał w sposób następujący:  $10\text{ cm}^3$  świeżo przygotowanych roztworów żelatyny (w  $40^{\circ}$ ) umieszczaliśmy w probówkach, znajdujących się w termostacie o  $40^{\circ}$ . Po wyrównaniu się temperatur wody w termostacie i roztworów żelatyny

w probówkach, obniżaliśmy temperaturę  $40^{\circ}$  regularnie co 5 minut o  $2^{\circ}$  (dolewając wodę lodową). Temperaturę krzepnięcia konstatuje się w momencie, gdy cała zawartość probówek już zgłarectowiała.<sup>1)</sup>

W celu oznaczenia temperatury topnienia, stawialiśmy probówki z roztworami żelatyn przez noc do ubikacji o temperaturze około  $5^{\circ}$ . Następnego dnia rozpoczynaliśmy pomiar w temperaturze termostatu  $5^{\circ}$ , podnosząc ją regularnie (po 10-ciu minutowym staniu probówek w termostacie), o  $2^{\circ}$  na każde 5 min (podgrzewając termostat mikropalnikami). Notowaliśmy temperaturę topnienia każdej próby w momencie, gdy cała zawartość probówek wyciekła równomiernie.

Wyniki otrzymane w ten sposób podajemy w tabelicy 7, oraz w wykresach na rysunku 3 (str. 213).

Wykresy przedstawiają kolejno krzywe temperatur topnienia, względnie krzepnięcia żelatyn: *K<sub>tw</sub>*, *S<sub>tw</sub>*, *J*, *N*, *W<sub>med</sub>*, *W<sub>tw</sub>* i *S<sub>tm</sub>*, licząc od strony lewej u góry.

Z zestawień wyników w tabelicy 7 i wykresów widzimy, że we wszystkich przypadkach temperatury topnienia są znacznie wyższe od temperatur krzepnięcia odpowiednich roztworów żelatyny. Przy uwzględnieniu wielkości między temperaturami topnienia i krzepnięcia roztworów naszych żelatyn o tem samym stężeniu zauważymy, że dla wszystkich badanych żelatyn różnice te są do siebie dość zbliżone. Uwidocznia to tablica 8.

Krzywe, ilustrujące związek między temperaturą topnienia i krzepnięcia rysunek 3 posiadają kształt podobny do siebie, nie wykazują żadnych załamań. Obszar ponad krzywami topnienia (wyżej leżący) jest polem istnienia ma'lo plastycznych hydrozoli, obszar poniżej krzywych krzepnięcia jest polem geli elastycznych, gdy tymczasem pole zawarte między krzywami topnienia, a krzepnięcia przedstawia niezupełną równowagę temperatur, które to pole w przypadku naszych żelatyn posiada określoną postać.

<sup>1)</sup> Temperatury krzepnięcia, względnie topnienia roztworów żelatyny nie są termodynamicznie zdefiniowane, jak w przypadku roztworów molekularnych. Przejście jednego stanu w drugi w układach molekularnych odbywa się raptownie, a nie w sposób ciągły, jak to dzieje się w przypadku roztworów żelatyny. Mamy tu zatem do czynienia z pewnym obszarem temperatur krzepnięcia i topnienia.

T A B L I C A 7.  
 Temperatury krzepnięcia i topnienia rozтворów żelatyny: K<sub>tw</sub>, S<sub>tw</sub>, J, N, W<sub>med</sub>, W<sub>tw</sub>, i S<sub>tm</sub>.  
 K — oznacza temperaturę krzepnięcia rozтворów żelatyny.  
 T — oznacza temperaturę topnienia rozтворów żelatyny.  
 T — K interpolowana graficznie.

Rodzaj żelatyny	K <sub>tw</sub>			S <sub>tw</sub>			J			N			W <sub>med</sub>			W <sub>tw</sub>			S <sub>tm</sub>		
	K	T	T-K	K	T	T-K	K	T	T-K	K	T	T-K	K	T	T-K	K	T	T-K	K	T	T-K
10,0	29,7	36,0	6,3	28,2	33,8	5,6	27,7	32,9	5,2	27,5	32,7	5,3	26,3	32,5	6,4	25,9	32,3	6,2	24,8	30,2	5,6
8,0	28,5	35,2	6,6	27,0	33,3	6,2	26,2	32,6	6,2	25,8	32,3	6,0	25,3	32,1	6,8	24,3	30,8	6,7	23,7	29,7	6,0
7,0	28,1	34,8	6,8	26,5	33,0	6,6	25,8	32,4	6,4	25,4	31,8	6,4	24,7	31,6	7,1	23,8	30,6	7,0	23,0	29,4	6,4
6,5	27,5	34,3	6,9	26,1	32,7	6,7	25,6	32,2	6,7	25,0	31,5	6,6	24,4	31,5	7,2	23,4	30,4	7,2	22,8	29,3	6,5
6,0	27,0	34,0	7,0	25,7	32,5	7,0	25,1	32,0	7,0	24,4	31,3	6,8	23,8	31,3	7,4	23,1	30,2	7,3	22,2	29,0	6,8
4,0	24,5	32,9	8,2	23,3	31,4	8,2	23,3	31,2	8,0	22,5	30,2	8,6	21,9	30,7	8,6	21,2	29,5	8,0	19,3	28,0	8,7
2,0	20,4	30,9	10,5	19,4	29,7	10,3	19,6	30,2	10,4	17,6	27,8	10,4	17,3	28,3	11,6	15,0	27,4	12,0	14,0	26,5	11,5
1,0	13,9	29,0	16,1	12,7	27,0	15,3	13,5	28,2	14,8	10,8	25,1	14,2	9,8	26,0	16,2	7,0	23,7	16,7	5,5	21,4	15,9

TABLICA 8.

Stężenie roztworów żelatyny	10%	8%	7%	6,5%	6%	4%	2%	1%
Rodzaj żelatyny	T-K	T-K	T-K	T-K	T-K	T-K	T-K	T-K
K <sub>tw</sub>	6,3	6,6	6,8	6,9	7,0	8,2	10,5	16,1
S <sub>tw</sub>	5,6	6,2	6,6	6,7	7,0	8,2	10,3	15,3
J	5,2	6,2	6,4	6,7	7,0	8,0	10,4	14,8
N	5,3	6,0	6,4	6,6	6,8	8,6	10,2	14,2
W <sub>med</sub>	6,4	6,8	7,1	7,2	7,4	8,6	11,6	16,2
W <sub>tw</sub>	6,2	6,7	7,0	7,2	7,3	8,0	12,0	16,7
S <sub>tn</sub>	5,65	6,0	6,4	6,5	6,8	8,7	11,5	15,9
Przeciętnie	5,9	6,4	6,7	6,8	7,0	8,3	10,9	15,6

b) Wpływ dodatku soli na temperatury krzepnięcia i topnienia roztworów żelatyn.

Najrozmaitsze czynniki mogą wywierać wpływ na temperatury krzepnięcia i topnienia roztworów żelatyn. Nas interesował szczególnie wpływ dodatków soli, używanych głównie w procesie fotograficznym. Zatem zbadaliśmy tutaj wpływ dodatku  $KBr$ ,  $NH_4Br$ ,  $NH_4Cl$  i  $NH_4NO_3$  w ilości 5% w stosunku do roztworu żelatyny (sole te stosowaliśmy już w przypadku pomiarów lepkości) na roztwory 5, 6 i 7%-owe czterech żelatyn. Wyniki tych badań podajemy w tablicy 9.

Z zestawień wyników w tablicy 9 widać, że wszystkie sole dodane do roztworów naszych żelatyn obniżają znacznie ich temperatury krzepnięcia i topnienia. Stopień obniżenia temperatur krzepnięcia i topnienia wzrasta w przypadku zastosowanych soli amonowych, względnie potasowych w kolejności:  $Cl > Br > NO_3$ . Rzecz przytem znamienna, że dodatek soli powoduje stale wraz z obniżeniem temperatur krzepnięcia i topnienia rozszerzenie pola niezupełnej równowagi temperatur. Jest to własność żelatyny niekorzystna, gdyż w ten sposób oddala się ona własnościami fizycznymi jeszcze bardziej od substancyj krystaloidalnych, u któ-

rych np. temperatury krzepnięcia i topnienia pokrywają się ze sobą.

Ponieważ, jak widzimy, obniżenie temperatur krzepnięcia i topnienia roztworów żelatyn, jest dosyć znaczne, należy je zatem uwzględnić w technicznym użyciu roztworów żelatyn, szczególnie zaś w przypadku procesu emulsyjnego.

Jedną z ważnych własności fizycznych żelatyn, przy ocenie technicznej, jest zdolność pochłaniania przez nie wody, czyli pęcznienie. Będzie ono przedmiotem badań, których wyniki ukażą się w jednej z następnych publikacyj.

#### Z e s t a w i e n i e   w y n i k ó w .

Zbadaliśmy najważniejsze własności żelatyn fotograficznych, chcąc uzyskać pewne kryteria do ich oceny technicznej w warunkach, zbliżonych do fotograficznego procesu emulsyjnego.

1. Pomiar lepkości początkowej, a jeszcze lepiej pomiar zmianny lepkości początkowej roztworów żelatyn pod wpływem ogrzewania jest najwygodniejszym i dość pewnym środkiem do ich oceny technicznej: im wyższa jest lepkość i im mniejszy spadek tej lepkości pod wpływem ogrzewania, tem jest

T A B L I C A 9.

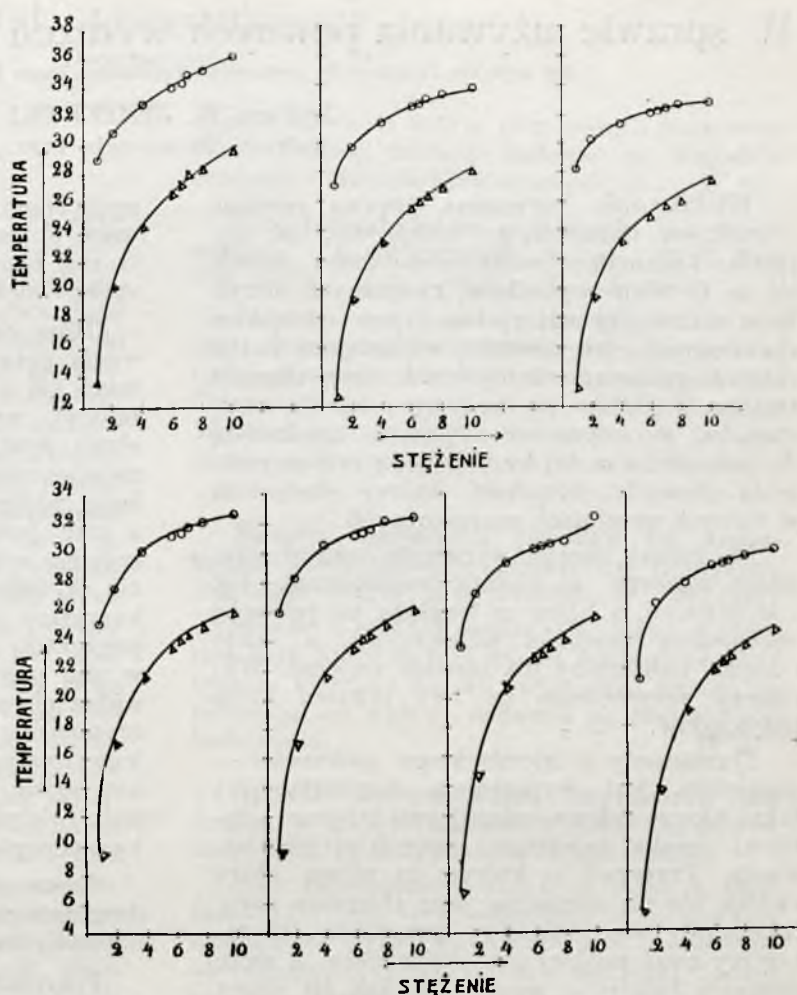
Wpływ soli na temperaturę krzepnięcia i topnienia rozтворów żelatyny: Stw, Wmed, Wtw i Stm.  
 K — oznacza temperaturę krzepnięcia rozтворu żelatyny bez dodatku soli.  
 $K_1$  — oznacza temperaturę krzepnięcia rozтворu żelatyny z dodatkiem soli.  
 T — oznacza temperaturę topnienia rozтворu żelatyny bez dodatku soli.  
 $T_1$  — oznacza temperaturę topnienia rozтворu żelatyny z dodatkiem soli.

W ilości 5%	Stężenie żelatyny w %	Żelatyna Stw					Żelatyna Wmed					Żelatyna Wtw					Żelatyna Stm				
		$K_1$	$K-K_1$	$T_1$	$T-T_1$	$T_1-K_1$	$K_1$	$K-K_1$	$T_1$	$T-T_1$	$T_1-K_1$	$K_1$	$K-K_1$	$T_1$	$T-T_1$	$T_1-K_1$	$K_1$	$K-K_1$	$T_1$	$T-T_1$	$T_1-K_1$
$NH_4Cl$	7	23,3	3,2	30,2	2,8	6,8	21,8	2,9	29,7	1,9	7,9	20,4	3,4	28,7	1,9	8,3	19,2	3,8	28,2	1,2	9,0
	6	22,6	3,1	30,2	2,5	7,4	21,0	4,6	29,3	2,9	8,3	19,2	3,9	28,4	1,8	9,2	18,0	4,2	27,8	1,2	9,8
	5	21,3	—	29,5	—	8,2	19,5	—	29,0	—	9,5	18,7	—	28,2	—	9,5	17,1	—	27,5	—	10,4
	7	21,8	4,7	29,8	3,2	8,0	20,3	4,4	28,6	3,0	8,3	19,2	4,6	27,9	2,7	8,7	17,9	5,1	27,3	2,1	9,4
	6	20,6	5,1	29,4	3,1	8,8	19,7	5,4	28,3	3,6	8,6	18,4	4,7	27,7	2,5	9,3	16,8	5,4	26,4	2,3	9,9
	5	19,4	—	28,2	—	8,8	18,5	—	27,8	—	9,3	17,4	—	27,4	—	10,0	15,9	—	26,4	—	10,5
	7	21,3	5,2	28,6	4,4	7,3	20,1	4,6	28,4	3,2	8,3	18,8	5,0	27,5	3,1	8,7	17,8	5,2	27,1	2,3	9,3
$NH_4Br$	6	20,3	5,4	28,5	4,0	8,2	18,7	5,5	27,9	4,0	9,2	17,3	5,8	27,3	2,9	10,0	16,4	5,8	26,2	2,8	9,8
	5	19,0	—	28,1	—	9,1	17,9	—	27,3	—	9,4	16,6	—	27,1	—	10,5	15,2	—	26,0	—	10,8
	7	19,4	7,1	27,3	5,9	7,9	19,0	5,7	27,3	4,3	8,3	17,3	6,5	26,3	4,3	9,0	16,1	6,9	26,2	3,2	10,1
$NH_4NO_3$	6	19,2	6,5	27,1	5,4	7,9	17,8	7,3	26,6	5,2	8,8	16,5	6,6	26,1	4,1	9,6	14,8	7,4	25,6	3,4	10,8
	5	17,5	—	27,0	—	9,5	16,7	—	25,9	—	9,2	13,8	—	25,5	—	11,7	13,5	—	24,8	—	11,3

większa wartość techniczna danej żelatyny; wpływ soli „fotograficznych” na lepkość roztworów żelatyn jest znaczny, dodatni lub ujemny, przeto należy go poznać doświadczalnie przed użyciem technicznym danej żelatyny.

2. Pomiar temperatur krzepnięcia i topnienia daje przybliżoną orientację w ocenie technicznej żelatyn; do datek soli „fotograficznych” znacznie obniżyć może temperatury krzepnięcia i topnienia, przeto nie bez wartości może być poznanie tego obniżenia przed przygotowaniem emulsji.

W końcu składamy Prof. Dr. Antoniemu Galeckiemu serdeczne podziękowanie za udzielenie nam tematu powyższego do doświadczalnego opracowania, oraz Dr. Teofilowi Orłowskiemu, dyrektorowi fabryki płyt i papierów fotograficznych „Alfa” w Bydgoszczy, za porady techniczne, dostarczenie materiału i za subsydjum na opracowanie tematu.



Rysunek 3.

○ temperatury topnienia.  
 △ temperatury krzepnięcia.

ZUSAMMENFASSUNG.

Physiko-chemische Eigenschaften photographischer Gelatine. (Beitrag zur technischen Begutachtung von Gelatinen).

Die Verfasser untersuchten die wichtigsten Eigenschaften der photographischen Gelatine, um bestimmte Anhaltspunkte zu ihrer technischen Wertbestimmung zu erhalten und zwar unter den Bedingungen, welche man bei der Emulsionsbildung antreffen kann.

1) Die Messung der Anfangs-Viskosität, oder vielmehr die Bestimmung der Änderung der Anfangs-Viskosität beim Erhitzen ist eine ziemlich sichere Methode, die zu den besten für die technische Wertbestimmung der Gelatine zu rechnen ist. Je höher die Viskosität und je kleiner ihr Abfall beim Erhitzen, desto grösser ist der technische Wert der Gelatine. Der Einfluss der „photographischen” Salze auf die

Viskosität der Gelatine ist ziemlich stark, erhöhend oder erniedrigend. Man muss diese Einwirkung vor der technischen Verarbeitung der Gelatine ermitteln.

2) Die Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungspunktes ergibt annähernd einige Anhaltspunkte zur technischen Wertbestimmung der Gelatine. Die Beigabe „photographischer” Salze kann den Schmelz- und Erstarrungspunkt sehr erniedrigen. Die Bestimmung dieser Erniedrigung ist nicht ohne Bedeutung vor Beginn des Emulsionsverfahrens.

# W sprawie używania pewnych wyrażeń w praktyce chemicznej

Au suje de l'emploi de certaines expressions dans la pratique chimique

Tadeusz W. JEZIEŃSKI

Nadeszło 20 stycznia 1930.

Wielokrotnie poruszana sprawa naszego słownictwa chemicznego, zdaje się, że nieprędko będzie doprowadzona do końca. Składa się na to wiele czynników, związanych nietylko z obszernym materiałem typów związków chemicznych, jak niemniej wzrastającą liczbą samych połączeń chemicznych, lecz również zmianą poglądów na budowę i ugrupowanie atomów w cząsteczce. Niemalą trudnością do pokonania w tej kwestji będą przyzwyczajenia naszych chemików, którzy studjowali w różnych uczelniach zagranicznych.

Są jednak pewne wyrażenia, często używane zarówno w chemji teoretycznej, jak i stosowanej, a które ze względu na potrzebę zachowania czystości polszczyzny, a także i logiki, należałoby już obecnie zmienić. Wystarczy przytoczenie na tem miejscu kilku przykładów.

Tłumaczony z niemieckiego gazometer — gazomierz, jest wyrażeniem, pomijając już fakt ukucia słowa nieodpowiadającego duchowi języka polskiego, najczęściej niewłaściwym. Przyrząd, o którym tu mowa, służy zwykle nie do mierzenia, lecz zbierania gazu. Należałoby więc dzisiejszy gazomierz laboratoryjny zwać prędzej gazozbiornikiem. A może słuszniej byłoby — gazownica, jak od słowa proch — prochownica.

Oznaczając pewne stałe fizyczne substancyj, używa się nieraz wyrażeń: punkt topnienia, wrzenia, zaplonienia. Są to oczywiście tłumaczenia z języka niemieckiego (schmelzkoch — punkt), nie jednak się tu nie wzmiankuje, że mamy do czynienia z pomiarem temperatury. Czyż nie właściwiej stosować powiedzenia: temperatura topnienia, wrzenia i t. d., tem bardziej, że nigdy nie będziemy obserwowali na termometrze „punktu” topnienia lub wrzenia, lecz pewien interwał. Paradoksalnie brzmi wyrażenie takie np.: punkt wrzenia  $\beta$ -chloronaftalenu wynosi 264—266°.

W powszechnem użyciu jest „cylinder” miarowy i t. p. W języku polskim mamy nazwę figury geometrycznej pewnego kształtu — walec, co oznacza to samo, jak w niemieckim cylinder. Zdaje się, że o wiele odpowiedniejsze byłoby używanie słów — walec miarowy i t. d. Wyraz cylinder niech pozostanie, jako nazwa dla pewnego rodzaju nakrycia głowy.

Używana w pracowniach chemicznych waga jest przyrządem, dzięki któremu można mierzyć ciężary różnych przyrządów, substancyj. W wielu pracach analityczno-chemicz-

nych spotyka się wyrażenie: ważono do stałej wagi. Pojęcie ciężaru przeniesiono na przyrząd. O ileż logiczniej brzmieć będzie: ważono do stałego ciężaru.

Mówi się i pisze: sucha dystylacja drzewa, węgla, octanu wapnia i t. d., chociaż nie wspomina się o innych rodzajach dystylacji, np. mokrej, wymienionych materiałów. Przytem słowo dystylacja jest w danym przypadku niewłaściwie użyte. Pojęcie, co to jest dystylacja, najlepiej objaśni polskie przekroplenie, a więc daną substancję samą, czy też w mieszaninie, zamieniamy na parę, a parę tę następnie skraplamy. Poddawszy prażeniu np. węgiel kamienny, otrzymuje się z niego cały szereg produktów gazowych, ciekłych i stałych, które w nim przed dystylacją, jako określone indywidualia chemiczne, nie znajdowały się. Jest to czynność rozkładu węgla kamiennego, a nie jego dystylacja. Z tych więc względów słuszniej będzie, gdy powiemy: prażenie (w ostateczności — dystylacja) rozkładowe drzewa, węgla kamiennego i t. d.

Często można słyszeć: dehydratacja, dehydrogenizacja. O wiele prawidłowiej będzie używać słów: odwodnienie, odwodornienie.

Przykładów używania nieprawidłowych wyrażeń w chemji możnaby przytoczyć całe szeregi.

Redakcje naszych czasopism chemicznych zasłużyłyby sobie na głęboką wdzięczność, gdyby opracowały, po zasięgnięciu opinji wybitnych chemików i językoznawców polskich, słowniczek wyrazów i wyrażeń technicznych, analitycznych, a w pewnej mierze i czysto chemicznych, tak, żeby ogół chemików polskich przestał używać różnych „tetramino” lub „dinitro”. Sprawa to niełatwa, gdyż konserwatyzm w dziedzinie słownictwa chemicznego jest u wielu starszych chemików głęboko zakorzeniony. Jednak młode pokolenie należy szkolić w używaniu właściwych wyrażeń.

Że sprawa cała wymaga czujnej opieki odpowiednich fachowców chemików, niech posłuży fakt następujący. Autor jednego wysoce interesującego artykułu, wydrukowanego w ub. roku w „Przemysle Chemicznym”, dochodzi do wniosku na zasadzie pisowni słów djabel, djabaz, że należy pisać djazobenzol. Szanowny autor nie wziął pod uwagę, że przytoczony wyraz składa się z dwóch części: di (dwu) i azobenzol. Dziś w języku polskim w powszechnem użyciu jest: dwuazobenzen lub dwuazobenzol.

## Dział sprawozdawczy

Documentation

### 10. Farbiarstwo i drukarstwo.

Teinturerie et impression des étoffes.

**Roślina, zastępująca bawełnicę.** — F. GROVE PALMER. *Text. Col.* 614. 101 (1930) i *Mell. Textilber* 11. 539 (1930).

W Ameryce południowej została odkryta przed kilku laty roślina, dająca włókna, podobne do ramji, z której ptaki budowały sobie gniazda. Roślinę tę można również hodować we wschodniej i południowej Anglii. Włókno może zastąpić grubsze numery bawełny i może być przerabiane na zwykłych maszynach przędzalniczych i tkackich, a także może być mieszane z jedwabiem naturalnym i sztucznym, z wełną i bawełną. Roślina rośnie na gruntach jałowych, niezdatnych dla innej uprawy i osiąga 5 — 6 stóp wysokości, nie jest czuła na zmiany klimatu i owady jej nie niszczą. Otrzymanie włókna jest dość kosztowne, jednakże opłaca się. Liście mogą służyć do fabrykacji papieru, lodygi mogą być stosowane w budownictwie, a z korzeni można wyciągać preparaty, stosowane w medycynie. Włókno posiada kolor żółty i silny połysk jedwabisty, daje się rozłożyć na włókna elementarne o długości 1 — 5 cali i przekroju 0,0005 do 0,0022 cala. Włókno posiada liczne węzły i rysy poprzeczne. Światło (lumen) jest nieprawidłowe i zawiera często ziarnka. Końce włókien bywają często okrągłe i posiadają mocne ścianki. Włókno nie ulega zniszczeniu przy leżeniu, bardzo silnie chłonie

wodę i barwi się dobrze przy niskich temperaturach. Roślinę próbują hodować w Kanadzie, Australji i Stanach Zjednoczonych. T. S.

**Czy jedwabnictwo w Europie ma przyszłość.** — F. GRANTOFF. *Z. ges. Text. Ind.* 789, (1929) i *Mell. Textilber* 11. 539 (1930).

Jedwabnictwo może się rozwijać w krajach, gdzie ludność posiada niskie potrzeby życiowe i gdzie place są niskie. Pod tym względem przodują Chiny, którym musi ustąpić nawet Japonja. Wskutek tego trudno liczyć na rozwój jedwabnictwa w Europie, nawet we Francji i Włoszech. T. S.

**Sposób barwienia przędzy na szpulkach.** — MAŁGORZATA ROSSBACH DÖRFLER, *Pat. niem.* 481215 i *Mell. Textilber*, 11, 556, (1930).

Szpulki z przędzą osadza się luźno w otworach płyt, które do tego celu są rozdwojowe. Przy zmianie kierunku kąpieli farbiarskiej, szpulki się poruszają, co wpływa dodatnio na równość wyfarbowania. T. S.

**Sposób otrzymywania zagęszczeń dla druku.** — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. *Pat. niem.* 487718 i *Mell. Textilber* 11, 556 (1930).

Jako zagęszczalnik stosujemy mąkę z kasztanów. Do tego celu poddajemy skłajstrowaniu albo surową mąkę z kasztanów, albo oczyszczoną od saponiny z dodatkiem lub bez mąki, imnych gatunków krochmału i soli alkalicznych. T. S.

## Ze Związku Inżynierów Chemików Rzeczypospolitej Polskiej

Asociación des Ingénieurs-Chemistes de la République Polonaise

**Okręg Poznańsko-Pomorski.** Dnia 9 maja b. r. odbyło się w Poznaniu Zebranie Organizacyjne Okręgu Poznańsko-Pomorskiego Związku Inżynierów Chemików R. P. przy udziale 16 osób. Po zaznajomieniu się z zadaniami i organizacją Związku i odczytaniu Statutu wybrano tymczasowy Zarząd w następującym składzie:

Prezes-inż. Juliusz Hilezer, wiceprezes — inż. Tadeusz Rolla-Doński, sekretarz — inż. Zofja Wilkońska, skarbnik — inż. Stanisław Rożański, członkowie Zarządu — 1) inż. Tomasz Sibera, 2) inż. Wincenty Kasprzycki, 3) vacat; zastępcy — 1) i 2) vacat. Powołanie brakujących członków Zarządu przez kooptację powierzyło Walne Zebranie tymczasowemu Zarządowi. Wybory do Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńskiego odłożono do następnego Walnego Zebrania.

Narazie jako najważniejsze zadanie polecono nowowybranemu Zarządowi przeprowadzenie energicznej akcji celem zarejestrowania wszystkich Ko-

legów, zamieszkałych na terenie Poznańskiego i Pomorza i zgrupowanie ich w Związku.

Adres sekretariatu: inż. Zofja Wilkońska, Poznań, ul. Kochanowskiego 4.

**Okręg Śląski** został zorganizowany w roku ubiegłym jako drugi z rzędu z pośród wszystkich Okręgów Z. I. Ch. R. P., i wykazał po zorganizowaniu owoeną działalność. Wynika to ze sprawozdania za czas od 13.VI do 31.XII 1930, jakie złożył Zarząd Okręgu z racji Walnego Zebrania.

Zarząd ten, wybrany na Zebraniu Organizacyjnym w dn. 13.VI 1930, miał skład następujący: prezes — kol. P. Hryniewiecki, wiceprezes — kol. B. Giziniński, sekretarz — kol. A. Justat, skarbnik — kol. K. Pillich, Członkowie Zarządu: kol. kol. T. Borkowski, J. Hawliczek, B. Jabłoński. Zastępcy kol. kol. Syryczyński i Winezakiwicz. W ciągu półrocznej kadencji Zarząd odbył 9 zebrań.

Stosownie do uchwały Walnego Zebrania Organizacyjnego Zarząd powiadomił ogół kolegów o utwo-

zeniu się Okręgu Śląskiego Z. I. Ch. R. P. przez umieszczenie odpowiednich komunikatów w prasie codziennej: („Polska Zachodnia”, „Polonja”, „Ilustrowany Kurjer Codzienny”), oraz w czasopiśmie technicznych: („Technik” i „Przemysł Chemiczny”).

Rozesłano również komunikaty do firm, zatrudniających inżynierów-chemików, zawiadamiając o ukonstytuowaniu się Okręgu Śląskiego — z podaniem, że Związek do swej działalności zalicza również pośrednictwo pracy.

Zarząd pozyskał doradcę prawnego w osobie dr. T e r e n k o z e g o, referenta prawnego Państwowego Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, o czym kolegów powiadomiono w swoim czasie specjalnym komunikatem.

Nawiązano kontakt i współpracę ze Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego. Współpracowano głównie w sprawach odczytowych przez udział w koniucie odczytowym, referenta odczytowego kol. Gizińskiego. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników udzieliło do dyspozycji Okręgu swego lokalu w Katowicach ul. Ligonii 30, który to lokal będzie siedzibą Zarządu Okręgu Śląskiego Z. I. Ch. R. P.

Pozatem Zarząd brał udział, przez swego delegata, w pracy redakcyjnej czasopisma „Technik”.

Opracowano ewidencję członków Okręgu Śląskiego, dając w ten sposób gotowy materiał Związkowi Przemysłu Chemicznego do spisu Chemików Polskich.

Okręg Śląski liczy obecnie 50 członków, z czego 15 zostało przyjętych na Zebraniu Organizacyjnym.

W okresie sprawozdawczym organizowano odczyty fachowe, przeznaczone przeważnie dla członków, oraz odczyty treści ogólnej, wchodzące w cykl referatów wymiennych między Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Woj. Śląskiego, Koła Katowic-

kiego i Królewsko-Huckiego oraz Koła Ekonomistów. Odczytów fachowych odbyło się 2, obecnych ca. 55 osób, co wskazuje na dostateczne zainteresowanie się nimi członków. Odczytów ogólnych urządzono 4, obecnych ca. 125 osób, co jednak należy uważać za niedostateczne zainteresowanie się tym rodzajem referatów. Porównując liczby uczęszczających na poszczególne odczyty treści ogólnej, można stwierdzić, że największym powodzeniem cieszyły się odczyty górnicze. Uczęszczało na odczyty ca. 70% członków; reszty nie zdołano zainteresować. Członkowie z poza Górnego Śląska na odczyty nie przyjeżdżali.

Odczyty wygłosili: kol. H e n n e l — „O wybuchach mieszanin gazów”, Dr. T e r e n k o z e g o — „O radach zalogowych”, kol. S y r y c z y Ń s k i — „Elektroliza cynku w Zakładach Giesche’go”, kol. G ą s i o r o w s k i — „Benzyny sztuczne”, Prof. S i a n o ż e c k i — „Szkodliwe zanieczyszczenie powietrza”, kol. K o ś c i u k i e w i c z — „Materiały wybuchowe w pracach inżynierskich poza górnictwem właściwym”.

Wycieczki umożliwiły zwiedzenie następujących Zakładów: Elektrolizę cynku — w Rożdżeniu (23 osoby), fabrykę celulozy i papieru „Natronag” — w Kaletach (13 osób) i fabrykę materiałów wybuchowych „Lignoza” — w Krywałdzie (5 osób).

Z pośród spraw rozpoczętych przez Zarząd w okresie sprawozdawczym wymienić jeszcze należy: badania organizacji kas samopomocowych, oraz kwestję ochrony patentowej wynalazków, a to dla ewentualnego podjęcia akcji w tych kierunkach. Pozatem ustępujący Zarząd rozpoczął opracowanie statystyki osób zatrudnionych w przemyśle chemicznym Okręgu Śląskiego.

Zamknięcia rachunkowe na dzień 31 grudnia 1930 przedstawiały się jak następuje:

#### Rachunek strat i zysków:

Zyski:	Zł.
Wpisowe . . . . .	280,00
Składki . . . . .	384,00
Przychody nadwycieczajne . . . . .	115,80
R a z e m . . . . .	779,80

#### Bilans:

Stan czynny:	Zł.
Kasa . . . . .	98,37
P. K. O. . . . .	65,35
Miejska K. O. . . . .	391,50
Dłużnicy (Zarząd Główny) . . . . .	109,80
R a z e m . . . . .	665,02

Majątek Okręgu Śląskiego wynosiłby według bilansu zł. 665,02. Należy jednak dodać do tego niezapłacone wpisowe i składki za rok 1930. Według załączonego zestawienia wynoszą one:

zaległe wpisowe	zł. 100,00
„ składki	zł. 292,00
R a z e m	zł. 392,00

Straty:	Zł.
Imprezy kulturalne . . . . .	55,00
Administracja . . . . .	59,78
Saldo — czysty zysk . . . . .	665,02
R a z e m . . . . .	779,80

Stan bierny:	Zł.
Kapitał . . . . .	665,02
R a z e m . . . . .	665,02

Z uwzględnieniem tego majątek Okręgu Śląskiego wynosiłby:

zł. 665,02	
zł. 392,00	
R a z e m	zł. 1057,02