或種の膠質の滲透壓に及ぼす光の作用

(第三報)*

或種の膠質性染料溶液

平田文夫

膠質性染料溶液の滲透壓に及ぼす光の影響に就ては堀場,馬場兩氏の豫報[1]中コンゴーレツドに就て影響あるを認めた。本研究は其の確定的結果を得んため行ふたもので同時に其の電導度を測定する事から其の影響の原因に就いて何等かの指示を得られるだらふかとの豫想の下に行つたものである。

實驗材料

半透膜　滲透計用半透膜及び試料の純化に使用せる透析器用半透膜は共にコロジウム膜を使用した。Kahlbaum製膜用コロジウム溶液を用ひ Sörensen[2]並に堀場,馬場[3]の方法に從ひ製作した。斯くして作つたコロジウム膜は猶可なりの溶劑を含藏するから完全に之を除去すべきであり,また適當のものを選擇使用する爲に豫め其の透過度を測定し置く必要がある。先づ溶劑を除去する爲コロジウム膜を蒸餾水中に浸し一晝夜放置したる後蒸餾水を取り換へ此の操作を繰り返すこと約十五回完全に溶劑を檢出し得ざるまで行つた。後下記の方法

---

*本研究は堀場,馬場の同一題目に於ける豫報を第一報として本報文を第三報とする。第二報は都合によつて次科に發表する。

1) 本誌,3,1(1929)

2) Compt. Rend. du Laboratoire de Carlsberg. 12 28 (1917)

3) 本誌,3,3 (1929)

によりて其の透過度を測定した後其の際吸藏せられた膜中の電解質は再び上述の操作を繰り返し蒸餾水にて行ふこと約十五回最後に電導度用水を用ひ二日宛五回繰返して充分洗淨したる後電導度用水中に貯へ必要に應じ使用した。膜の透過度に就いては先づ其の比較的の大小を決定し置く事は選擇の際必要であるから次の様にして之を行つた。充分溶劑を除き得たコロジウム膜中に 10 c.c. の鹽化加里飽和溶液を入れ之れを蒸餾水 250 c.c. を容れたビーカー中に一分間浸し直ちに引出しビーカー中に膜を透して浸出した鹽素イオンを硝酸銀溶液を用ひて檢出し生ずる白濁の濃淡の順によつて膜の透過度の順位を決定した。(透過度の絕對的の決定に於いては測定法並に操作の項を參照)。

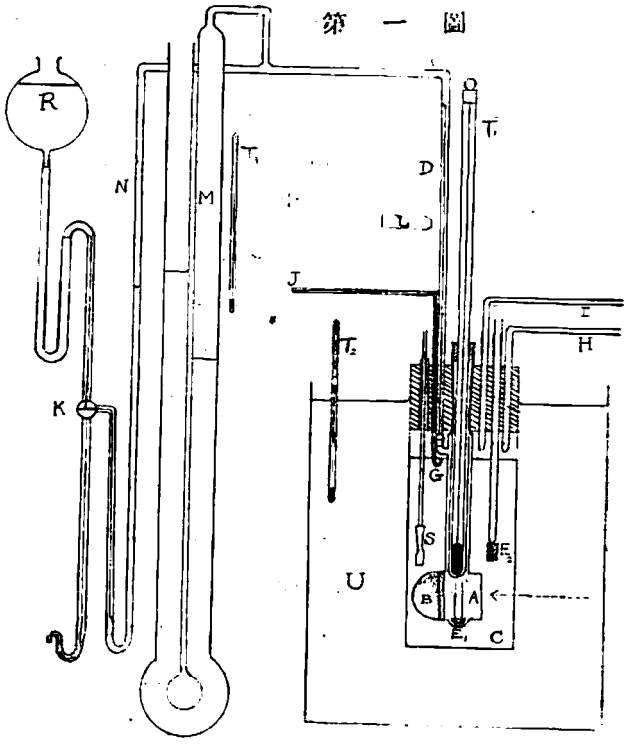
試料　試料の選擇　染料中水溶液にて膠質的性質を呈するものの中から次の 8 種を撰んだ。(1) コンゴーレツド (2) コロンビアグリーン (3) ベンゾブルプユリン 4B (4) ベンゾブルプユリン 10B (5) コンゴーコリンス G (6) ビクトリアブルユー B (7) ヘシアンパープル N (8) ミカドオレンジ GO 其内 (1) (3) (4) (7) の水溶液に就きコロジウム膜による透析を行ひ本研究の目的に使用し得るやにつき豫備的の實驗を行つた。然るに (6) は完全にコロジウム膜に吸着されるを認め (7) も同樣吸着激しく使用に適せず (1) は吸着の程度前者に比して少なく使用し得る程度なるも膜加水分解はげしく暗赤色の沈澱を生ずる。然し適當に膜加水分解を抑止する方法をとれば使用し得ることを認めた。(3) は吸着及び膜加水分解の程度最も輕く此等の內最も使用に適するものなるを認めたが市販品中信用し得るものを得る事が出來なかつたので本研究に於ては Grübler 製のコンゴーレツドを使用した。

試料の純化　市販の Grübler 製コンゴーレツドと雖も不溶解性不純

物電解質等を含んでゐるから次の如き方法によつて可及的純化して使用した。40°C に於ける該染料の飽和溶液ををグラスフイルター (Jena, Schott and Gen 製 17aG, 41<7p のマークあるもの)によりて濾過し濾液を透析器中に採り外液として電導度水(25°C に於ける比電導度 2.374×10^{-6} のもの)を用ひ 40°C に於て外液の電導度を測定しつつ透析をすすめた。約二日毎に換水を行ひつつ14日にて外液の電導度が殆んど用水と變らない程度にまで達したから透析は完全なるものと認めてこれを終へた。使用に際しては之れを電導度水を以て適當に稀釋して用ひた。

試料の濃度　不溶性不純物其他を含むのみならず透析の爲に膜加水分解を起し又特に膜に吸着するをまぬかれない様な染料について直接に純化せない試料から重量百分率を用ひ濃度を表示することは正確には意味ないことである。或は透析後濃度を同様に表示するも滲透壓の測定の際

第一圖

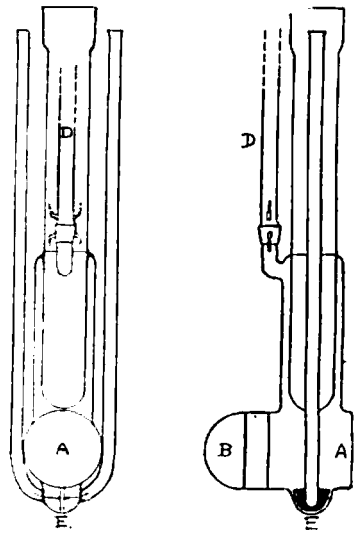


——(原　報)——

の外液アルカリの濃度によつてもコンゴーレツドとしての濃度は變動す。(アルカリの存在の下に比色的に濃度を決定せんとしたが共存するアルカリによつて變色するから正確な値を得るが出來なかつた。)從て本實驗に於ては一定濃度のアルカリの外液と平衡を保てる內液として之れをとり其の一定容積を110°Cで蒸發乾固した殘査の重量を以て其の內液の濃度の指示とした。內液外液の絕對的の濃度の指示値としては此等の比電度で示して置いた。

測定裝置　測定裝置の主要部の連絡は第一圖に示した。ABは滲透計で之れに Beckmann 寒暖計が上方より挿入してある。滲透計と磨り合せに度盛毛細管を取り付け此の毛細管內に滲透壓の爲に上昇して來た水面のメニスカスを顯微鏡Lによつて觀測する。Cは滲透計の外液を入れる容器で測定に於ては此の外液の水面を一定に保つ必要がある。Uは恒温槽で滲透計は外液溶器と共に此中に裝置する。外液面の位置は恒溫槽中に裝置する爲直接測定に困難である。依つて次の様な方法を試み其の目的を達する事を得た。度盛毛細管Dに他の毛細管Jを固着させJの先端Gは上方に向け曲げてある。一定の減壓よつてJより外液の餘分の液を吸ひ出せば水面はGの位置に保ち得る譯である。豫備試驗を行ひたるに完全に10分の1粍の桁に於て水面を一定させ得るを知つたから之を本測定に使用した。而して先端Gと度盛毛細管

第　二　圖



——(原　報)——

Dの指零點との距離は豫め檢定して置く。E_1E_2は夫々内液及び外液の電導度測定用の白金電極,Sは外液攪拌用の攪拌棒, H は外液に電導度用蒸餾水を導入する爲の硝子管,Iは同樣炭酸鹽を含まないアルカリ溶液を外液に導入する爲の硝子管である。Mは水柱壓力計で滲透計の内液に加はる抗壓の測定に使用するもの,之れに連絡したK,Rは抗壓を微細に加減し又調節する爲の裝置である。Rは水の保容器にゴム管,毛細管を經て三路活栓Kで連絡する。Kは又相當の長さの毛細管によつて他と連絡する。Kを左右に回轉することによつてN管内に極く徐々に水面が上下する。これによつて抗壓を微細に調節し得た。T_2T_3は夫々恒溫槽用,室内溫度測定用の寒暖計でめる。次に各部分に就て述べよう。

滲透計　第二圖で示した形のものをパイレツクス硝子で製作使用した。先づ光線を滲透計内液に導入する際彎曲したコロジウム膜を透過せしむるよりも平面の部分を通過せしめる方がより當り方が均一なる點並に半透膜に檢體が吸着さるる慮れある時膜によつて吸着された染料の爲其の光力を減ずる缺點を考へ吸着のとほんどない硝子壁を通して導入することとして,其の部は平面に造つた。Aは此の平面部を示す。Bは半透膜を示す。内液の電導度測定用の白金極E_1は其の位置を光線の直接の影響を避ける爲光線の通路を避け又光線の方向と平行に極板を付設した。ベクマン寒暖計と滲透計の硝子壁との空隙には熱の傳導をよくする爲水銀を入れ置いた。

壓力計　普通の水柱壓力計を使用した。内液に加はれる抗壓の加減は前述した樣に三路括栓K及びRによつて微細に行ふ。而して抗壓の强さは此の壓力計にて讀む。此のK及Rによる調節裝置は又,内液水面壓力計間の連絡管内にある空氣の膨脹收縮に原因する壓力の

變動の調節にも使用して良好なる結果を示した。

恒溫槽　瓦斯焰の調節による恒溫槽を使用し晝夜連續にて全六回の測定の期間約5ケ月に亘り 25°±0.05°C の定溫を保持し得た。但し第六表,第七表,第十二表,第十三表の測定に於ては室內溫度 25°C を越へたるを以て 35°±0.05°C に保ち測定を行つた。

光源及び熱線吸收槽　滲透壓に及ぼす可視光線の影響を大にする爲光源はなるべく光力强大なることが必要である。同時に又其の强度に變動なきものでなくてはならない。從つて電弧光は光源としては不適當である。本實驗の光源としては 100 ボルト使用の 1500 Watt 瓦斯入マツダ電球を使用した。電源は 110 volt 直流を用ひ抵抗器を直列にして之れにより電壓を加減調節した。

第二表,第三表に示せる測定の際は光源の電球は其の半面を鍍銀し反射鏡として光の强さを增大せしめた。其他の測定に於ては電球は鍍銀しなかつたが直徑 25cm 燒點距離 11cm の凹面鏡を電球の後部に置き光力を强めた。電球より發散する熱により室內溫度の變動大であるから之れを避ける爲且つは熱線吸收の働きをも兼ねる爲電球を水槽中に裝置し冷水を流通せしめて冷却した。又レンズにより光源の輝線の像が生じ照明上不均一となるおそれあるを以て之れを避けん爲充分細かき磨り硝子板を電球の直前に置き照明の均一をはかつた。次に熱線吸收用の溶液槽としては普通の方形のもの以外に凸レンズ型の硝子槽を造り之れに熱線吸收用溶液を滿し熱線の吸收と共に光の收斂を行はしめた。熱線吸收用の溶液としては Ammonium Ferrous Sulphate の飽和溶液を倍に稀釋したるものを使用した。光源熱線吸收槽レンズ,滲透計相互の距離に就ては第一表及び第三圖を參照。次に第七表,第十三表の測定に於ては光源として太陽直射光線を使用

——(原　報)——

した。元來太陽の直射光線は其の光力に於て最もすぐれた光源なであるがただ光力の變動烈しく定量的の實驗には適しない。然し盛夏或は冬期に於て適當の地方では終日殆んど雲影を認めない日がある斯の様な地方で晴天を選べば光力の變動頗る緩漫であるから其の變動の調節必ずしも不可能でない。依つて太陽を光源とした豫備的の測定を試み見たり。第七表,第十三表は其結果を示す。又第四圖は其の際の光線の通路の様子を示した。快天の日を撰び戸外よりFuess氏 Heliostat により太陽直射光線を實驗室(暗室)内に導入し熱線の吸收の爲 127cm の水層を有する水槽を通し猶更に Ammonium Ferrous-sulphate 溶液槽を通し同時に收斂せしめて滲透計中に導入した。

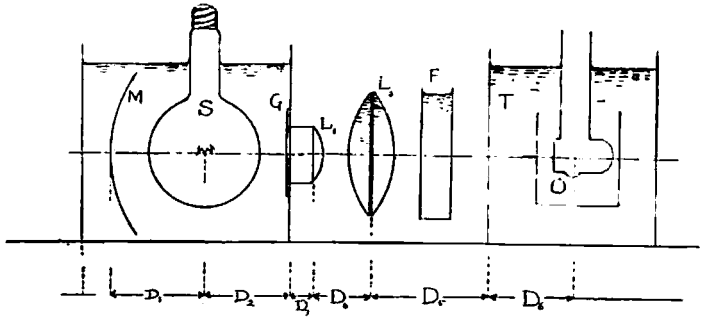
電導度測定裝置　電導度の測定は Kohlrausch の方法によりて行ひ Bridge wire としては Leeds and Northrup 製ドラム型のものを用ひ電源としては眞空管式低周波發振器を使用した。

測定法並に操作　本實驗に於ては滲透壓の光による變化を測定すると同時に電導度の光による影響をも測定した。滲透壓の測定法は Sörensen[1] の方法によりて行つた。試料溶液を滲透計中に滿し度盛毛細管を連結し外液容器中に直立固定せし上全體を恒溫槽中に設置する。次に電導度水の導入管Ⅰアルカリ溶液の導入管Ⅱを連絡する。先づ電導度水をⅠによりC中に送り込み其水面がJの先端Gを僅かに越ゆる程度に入れ溫度が恒溫槽のそれに達した時餘分の外液はJによりて吸ひ出せばGの先端にて水面は一定の高位にて停る。此際の電導度水の比電導度は 25℃ に於て 2.374×10^{-6} のものを使用した。以下皆同一の電導度水を使用した。溫度一定となり滲透壓抗壓の平衡成立し毛細管D内の水面メニスカスが停止すれば三路活栓の適當な操

1) Compt. Rend. du Laboratoire de Carlsberg 12 269(1917)

作により抗壓を微細に加減し其の抗壓の種々の値に相應するD管中の水面メニスカスの移動速度を顯微鏡L及び測秒計により測定した。即ち顯微鏡中に裝置したる Ocular Micrometer の度盛によりてメニスカスの像の移動距離を讀み一方測秒計で其時間を測る。速度の測定の度毎にメニスカスの位置を毛細管に度盛れる目盛によりて讀み取り置く。之は毛細管内液々柱による壓力の補正上必要である。次に壓力計で壓を讀みとる。並に $T_1T_2T_3$ の寒暖計を讀む。

第　三　圖



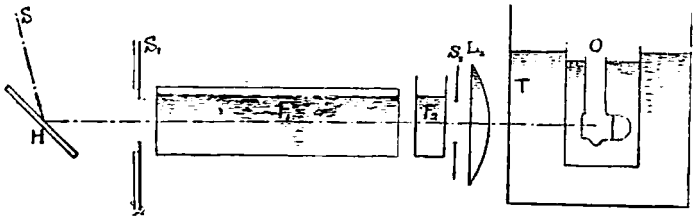
第　一　表

光源滲透計間に設置したる熱線吸收槽,レンズ,反射鏡等の相互間の間隔を示す (單位は cm)

	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	
第二表, 第八表	—	17	4	9	7.5	12	M 及び F_2 を用ひず
第三表, 第九表	—	17	4	9	7,5	12	M 及び F_2 を用ひず
第四表, 第十表	20	17	4	9	7.5	12	
第五表, 第十一表	14	9	4	6	9	12	
第六表, 第十二表	15	8	4	4	20	12	L_2 は一個のみのものを使用す

——(原　報)——

第　四　圖



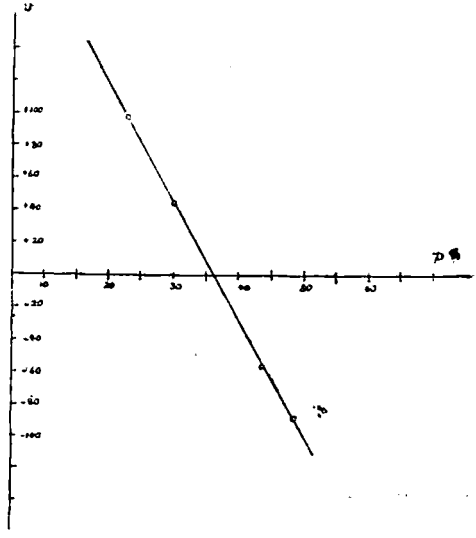
第四圖の說明—S は太陽の方向. H は Heliostat S_1 は遮壁にて光線の通過し得る窓を示す。F_1 は 127 cm の水槽 F_2 は熱線吸收用溶液槽. S_2 は S センチ平方の窓のある隔壁. これにて光線の量を限り L_2 の溶液使用のレンズにて滲透計 O の中心に光を集めた。T は恒溫槽を示す。

最初に半透膜の透過度を決定する必要あるを以て外液は電導用水内液は試料溶液にて上記の法により抗壓の種々の値に相應する水面メニスカスの移動速度を測定し次の數値を得た。P は抗壓を水柱 mm を單位としたる値 v は水面の 5 分間に移動する距離で單位は百分の一 mm, + は顯微鏡視野中上方に移動せるを示し − は下方に移動するを示す。

p	v
22.6	+96.4
29.9	+52.4
43.4	−30.9
48.4	−57.3

p v を座標軸として此の關係を求むれば第五圖の如き直線を得。之の直線が p 軸となす

第　五　圖



——(原　報)——

角 θ の $\tan\theta$ が之の場合の透過度を示す。

本實驗に於ては全六回の測定はすべて第五圖の直線によりて示される透過度の半透膜によりて行つた。而して此の pv 曲線が直線として與へらるる點を利用した。即ち滲透壓の時間的變動盛なる本實驗に於ては一々抗壓を變じ其れに對應する v を測定し其都度第三圖のと同樣の曲線を求め其曲線上の $p=0$ の點によりて p の値を求むることが出來ない故に只一回の p に對する v の値を求め pv 圖表上に此れに相當した點を定め此の點を通り其三圖の直線に平行線を引き p 軸と交る點により其の時の壓とした。

測定結果　全六回の測定の結果は其の滲透壓の變化を第二表より第七表に又其の電導度の變化は第八表より第十三表に記載した。又各相對應せる兩値の變化の樣子を一組宛纏め第六圖より第十一圖に圖示した。圖中曲線Ⅰは內液の電導度の變化を示し曲線Ⅱは外液の電導度の變化を示し曲線 π は滲透壓の變化を示したものである,而して橫軸は時刻を示す,又點線は左方のものは照明開始の時刻右方のものは消光の時刻を示してゐる。

次に第一表に示せるは光源と滲透計間の條件を示したものでDより D_6 に至る各の値は第五圖にて示せる如き各の距離を意味する。單位はセンチメートルである。

太陽を光源としたる場合の照明の樣子は第四圖にて示せる通である。次に第二表より第七表までの內第五表を別として表中左端より第一欄は測定番號を示し第二欄は測定の時刻を示す。例へばMay−3 3=20pm とあるは五月三日午後三時二十分の測定時刻を意味する。第三欄は內液の溫度を示すベクマン寒暖計の讀みで第四欄は補正したる求めたる滲透壓の値を示す。第五表丈は一例として測定に際して

讀み取るべき數値をすべて列記し參考にした。他の測定には之れを略して計算の結果のみを示した。此表中左より第一欄は實測番號第二欄は測定時刻第三欄 pm は壓力計で讀みより得たる壓第四欄は水面メニスカスの速度を示し +10/62.2 とある時は 62.2 秒間に接眼鏡内のマイクロメーターの度盛にて10度盛の移動あるを示し其方向は視野中にて上方へ移動を意味す。t_1 t_2 t_3 は夫々ベクマン寒暖計恒溫槽中並に室内用の寒暖計の讀みを示す次の欄の h は外液内液の兩水面間の高さの差を示し最後の π は補正したる滲透壓である。第八表より第十三表は夫々内液外液の比電導度を示した表で左端より第一欄は測定番號第二欄は測定時刻第三欄は比電導度を示す。比電導度の單位は逆ォームである。又 I は内液 II は外液を表はす。

次に外液に加ふべきアルカリ溶液に就て述べる。先づアルカリ溶液を添加する場合は,H管によりて適宜の量をC内に導入し後充分攪拌して濃度を均一になし又溫度一定となるを待ちて毛細管 JG を用ひ餘分の外液を除去する。此法により適當の濃度の外液を作ることが出來る。アルカリ溶液の其の時の濃度は其の比電導度によりて決定表示さる。次にアルカリ溶液を添加せる時刻を記載し置く。全六回の觀測中第一回第二回第三回の場合は内液は同一のものにて第四回第五回第六回の内液は各又同一のものなり。勿論時間的に又外液の影響もありて各の間の濃度は互に相異り居るは言ふを俟たない。

1. 第一内液に對する外液へのアルカリ添加の時刻。

第一回アルカリ添加　　4月3日午後2時8分

第二回アルカリ添加　　4月4日午後1時25分

第一回測定を行ふ

第二回測定を行ふ

——(原　報)——

第三回アルカリ添加　　4月19日午前11時30分

第三回測定を行ふ

2. 第二内液に對する外液へのアルカリ添加は第二内液を滲透計に入れて設置せる當初行ひしのみにて其後は添加せず。

第四回測定

第五回測定

第六回測定

を行つた。

アルカリを外液に添加するや常に滲透壓は減少するを認む。これはアルカリによる外液の滲透壓一時增大する爲で時間の經るにつれ再び内液の滲透壓は增大するを認め遂にアルカリ添加以前の滲透壓を越ゆ而して最後に一定の値を示す。電導度もほぼこれに倣ひて變動す。照明を與へるには既に充分滲透壓並に電導度の一定になりし時を選んで行つた。

各表關外に與へた濃度は既に述べた方法で決定せる値で密度は濃度の決定に用ひたると同一の内液によりて決定せる値である。此際の内液及び之れと平衡を保てる外液の比電導を示せば次の如し。

	濃　度	比電導度(25℃に於ける) I 内液	II 外　液
第一内液	0.1022gr/10c.c.	0.2692×10^{-4}	0.1448×10^{-4}
第二内液	0.1148gr/10c.c,	2.326×10^{-4}	0.3199×10^{-4}

第　二　表

滲透壓の光による變化　第一回測定値

$C=0.1022$ gr/10 c.c.

$d=1.0044$

——(原　報)——

$c=23.6$mm

$t_2=25°\pm0.05$℃

No.	τ	t_1	π	No.	τ	t_1	π
53	Apr.−15 4=25p.m.	2120	49.8	64	2=30	2240	51.2
54	Apr.−16 9=48a.m.	2136	47.0	65	2=38	2230	49.5
55	10=17	2110	48.1	66	5=20	2278	49.7
照明	10=23	——	——	67	5=42	2275	51.2
56	10=37	2268	52.2	68	7=15	2210	51.7
57	10=50	2284	48.3	69	7=37	2240	51.7
58	11=20	2283	49.7	70	7=42	2250	53.9
59	11=33	2290	48.8	消光	8=0	——	——
60	1=4p.m.	2260	47.3	71	8=13	2117	44.7
61	1=55	2262	50.2	72	8=33	2090	44.7
62	2=6	2275	53.5	73	9=2	2083	50.1
63	2=20	2240	48.2				

表中 C は内液濃度 d は同密度, c は毛細管上昇 t_2 は恒温槽の温度を表はす又 π の單位は mm にて示した。以下第七表まで皆同様である。

第　三　表

滲透壓の光による變化　第二回測定値

C=0.1022 gr/10 c.c.

$d=1.0044$

$c=23.6$

$t_2=25°\pm0.05$℃

No	τ	t_1	π	No	τ	t_1	π
74	Apr.−16 9=12p.m.	2090	45.7	77	Apr.−17 10=0a.m.	2070	48.2
75	9=36	2087	46.5	78	10=40	2086	50.8
76	9=45	2083	43.5	79	10=44	2086	48.8

——(原　報)——

No	τ	t_1	π	No	τ	t_1	π
80	10=47	2105	47.2	105	7=55	2383	52.7
81	11=13	2110	46.3	106	8=4	2373	50.5
82	11=26	2110	46.8	107	8=22	2390	47.2
83	11=45	2137	47.2	108	8=38	2372	49.7
84	1=21p.m.	2186	44.5	109	8=50	2380	49.4
85	1=36	2190	47.4	110	9=0	2384	49.7
照明	1=45	——	——	111	9=10	2380	50.7
86	2=2	2398	48.7	112	9=20	2390	48.0
87	2=19	2396	50.2	113	9=28	2400	51.2
88	2=27	2396	52.4	114	9=33	2410	47.2
89	2=49	2372	46.5	115	9=44	2416	51.9
90	3=3	2438	46.7	116	9=48	2418	51.7
91	3=22	2425	49.2	消光	10=0	——	——
92	3=42	2390	48.7	117	10=16	2138	42.5
93	4=0	2390	47.7	118	10=25	2132	42.7
94	4=22	2386	52.7	119	10=45	2128	44.2
95	4=25	2386	50.7	120	11=15	2117	42.4
96	4=35	2388	52.2	121	11=25	2110	44.2
97	4=57	2413	50.2	122	11=35	2110	46.2
98	5=7	2393	53.3	123	11=53	2110	41.2
99	5=26	2393	48.2	124	12=0	2110	43.2
100	5=36	2360	50.3	125	Apr.−18 0=4p.m.	2105	43.4
101	5=55	2417	52.1	126	0=10	2150	44.4
102	6=10	2415	52.2	127	0=16	2148	43.8
103	7=30	2370	50.5	128	2=30	2160	43.4
104	7=37	2380	47.0				

第　四　表

滲透壓の光による變化　第三回測定値

C=0.1022 gr/10c.c.

d=1.0044

——(原　報)——

c=23.6mm

$t_2=25°\pm0.05°C$

No	τ	t_1	π	No	τ	t_1	π
196	May−3 3=20p.m.	2137	29.4	210	5=39	2355	27.2
197	4=55	2140	27.9	211	7=30	2328	33.6
198	5=11	2140	28.2	212	7=46	2400	——
199	May−4 8=56a.m.	2100	30.2	213	7=54	2421	——
照明	9=5	——	——	214	8=3	2490	——
200	9=8	2225	(46.3)	消光	8=20	——	——
201	9=26	2310	32.4	215	8=27	2215	(17.6)
202	9=37	2328	31.8	216	8=37	2170	24.2
203	9=53	2330	32.1	217	8=58	2110	25.8
204	10=45	2330	33.3	218	9=38	2070	27.6
205	11=51	2350	30.5	219	9=48	2068	28.1
206	1=18p.m.	2345	28.5	220	9=54	2060	28.5
207	2=54	2260	33.2	221	10=6	2060	28.5
208	4=56	2225	38.3	222	May−5 1=37p.m.	2070	31.2
209	5=17	2335	35.2	223	2=6	2090	29.9

表中( )にて示せる値は測定上誤差甚しきものと認め得しものを示す。從て此の値は無視すべきものである。

第　五　表

滲透壓の光による變化　第四回測定値

C=0.1147 gr/10c.c.　c=18.7mm.

$d=1.0048$　　$t_2=25°\pm0.05°C$

No	τ	pm	v	t_1	t_2	t_3	h	π
428	May−14 4=14p.m.	361.1	−10/62.2	2152	25.02	19.60	188.3	557.6
429	May−15 9=30a.m.	345.9	+6/100.2	2130	25.00	18.20	210.0	554.2
照明	10=0	——	——	——	——	——	——	——

——(原　報)——

No	τ	pm	v	t_1	t_2	t_3	h	π
430	10=24	346.7	− 8/79.6	2292	25.00	18.70	210.1	562.6
431	10=52	359.3	+10/75.2	2330	25.00	19.40	208.6	562.8
432	11=2	358.3	+8/101.6	2340	25.00	19.40	207.5	563.3
433	0=4 *p.m.*	361.7	+10/101.6	3430	25.00	19.20	203.4	561.1
434	1=40	470.7	+12/88.0	2380	25.00	19.80	196.4	562.0
435	1=55	370.9	+10/78.4	2350	25.00	19.75	195.3	562.0
436	2=59	371.9	+7/121.0	2465	25.03	19.75	191.5	561.7
437	3=12	477.3	+10/81.0	2480	25.05	20.00	190.2	562.7
438	3=19	376.7	+ 7/92.6	2467	25.02	19.90	189.5	564.5
439	4=40	366.3	−10/82.8	2140	24.98	19.70	186.5	559.4
440	4=52	365.9	−10/72.3	2450	24.98	19.80	187.0	562.1
441	5=13	377.7	+10/84.9	2455	24.95	19.80	185.8	558.9
442	5=35	367.3	−11/111.6	2435	24.95	19.80	185.3	558.4
443	7=55	371.3	−10/71.0	2445	24.95	19.40	185.2	558.9
444	8=48	367.3	−24/120.6	2485	24.97	20.00	184.8	561.9
445	8=58	383.9	+10/76.2	2495	24.95	20.00	183.4	555.9
446	9=5	382.3	+ 6/94.6	2490	24.95	20.00	182.0	560.9
447	9=16	381.9	+10/69.4	2490	24.95	19.80	181.8	559.9
448	1_0=17	383.3	+ 6/74.2	2450	24.95	19.60	181.0	563.4
449	10=27	383.3	+10/62.0	2450	24.95	19.60	181.0	559.4
消光	10=30	——	——	——	——	——	——	——
450	10=50	380.9	+ 8/83.8	2345	24.95	19.60	178.0	554.2
451	11=7	383.7	+10/78.2	2330	24.97	19.50	177.3	555.9
452	11=15	381.5	+ 6/61.0	2330	24.97	19.40	177.0	554.9
453	11=28	381.3	+ 5/64.0	2328	24.97	18.20	176.6	555.1
454	May.−16 10=8 a.m.	369.7	+10/65.0	2085	24.85	18.30	183.5	546.1
455	10=45	377.7	+ 8/72.6	2055	24.90	18.80	183.0	556.6
456	10=52	378.5	+10/49.4	2055	24.90	18.80	182.3	552.6
457	11=0	377.7	+10/75.4	2060	24.90	18.70	181.8	555.4
458	11=54	384.7	+10/41.6	2065	24.90	18.80	177.2	551.7

——(原　報)——

第　六　表

滲透壓の光による變化　第五回測定値

$C=0.1147$ gr/10c.c.

$d=1.0048$

$c=18.7mm$

$t_2=35°\pm0.05°C$

No	τ	t_1	π	No	τ	t_1	π
515	July.=27　11=14a.m.	3523	509.9	519	0=52	3772	516.0
照明	11=15	——	——	消光	1=0	——	——
516	11=27	3770	517.9	520	1=18	3536	508.8
517	11=55	3730	516.1	521	1=34	3538	511.0
518	0=44p.m.	3770	515.5	522	1=56	3535	510.3

第　七　表

滲透壓の光による變化　第六回測定 (光源—太陽)

$C=0.1147$ gr/10c.c.

$d=1.0048$

$c=18.7mm$

$t_2=35°\pm0.05°C$

No	τ	t_1	π	Nn	τ	t_1	π
601	Aug.—3　2=25p.m.	3515	442.2	遮光	4=23	——	——
曝光	2=45	——	——	605	5=27	3564	446.9
602	3=7	3740	458.7	606	5=32	3560	451.3
603	4=8	3800	458.8	607	6=12	3450	444.7
604	4=22	3800	460.3				

——(原　報)——

第 八 表

滲透計内液及び外液の比導電度の光による變化

第一回測定値

$t_2=25°\pm0.05°C$

I			II		
No	τ	k	No	τ	k
21−a	Apr−16 10−3 a.m,	0.2658×10⁻⁴	21−b	Apr.−16 10=12p.m.	0.1313×10⁻⁴
照明	10=23	——	照明	10=23	——
22−a	10=54	0.2658×10⁻⁴	22−b	10=25	0.1325×10⁻⁴
23−a	11=51	0.2664×10⁻⁴	23−b	10=53	0.1313×10⁻⁴
24−a	1=13p.m.	0.2364×10⁻⁴	24−b	1=15	0.1325×10⁻⁴
25−a	2=50	0.2683×10⁻⁴	25−b	2=52	0.1320×10⁻⁴
26−a	5=27	0.2683×10⁻⁴	26−b	5=25	0.1320×10⁻⁴
27−a	7=55	0.2692×10⁻⁴	27−b	7=57	0.1325×10⁻⁴
消光	8=0	——	消光	8=0	——
28−a	8=17	0.2664×10⁻⁴	28−b	8=19	0.1337×10⁻⁴
29−a	9=14	0.2664×10⁻⁴	29−b	9=16	0.1349×10⁻⁴
30−a	10=18	0.2664×10⁻⁴	30−b	10=15	0.1361×10⁻⁴

第 九 表

滲透計内液及び外液の比電導度の光による變化

第二回測定値

$t_2=25°\pm0.05°C$

I			II		
No	τ	k	No	τ	k
30−a	Apr.−17 10=18a.m.	0.2664×10⁻⁴	30−b	Apr.−17 10=15a.m.	0.1361×10⁻⁴
31−a	1=40p.m.	0.2692×10⁻⁴	31−b	1=4 p.m.	0.1368×10⁻⁴
照明	1=45	——	照明	1=45	——
32−a	2=8	0.2692×10⁻⁴	32−b	2=10	0.1374×10⁻⁴
33−a	4=7	0.2664×10⁻⁴	33−b	4=9	0.1374×10⁻⁴

——(原 報)——

I				II		
No	τ		k	No	τ	k
34−a		S=32	0.2692×10⁻⁴	34−b	S=30	0.1380×10⁻⁴
35−a		9=58	0.2692×10⁻⁴	35−b	9=59	0.1380×10⁻⁴
消光		10=0	——	消光	10=0	——
36−a		10=43	0.2683×10⁻⁴	36−b	10=41	0.1380×10⁻⁴
37−a	Apr.−18	11=56a.m.	0.2692×10⁻⁴	37−b	Apr.−18 11=58a.m.	0.1429×10⁻⁴
38−a		2=45p.m.	0.2692×10⁻⁴	38−b	2=43p.m.	0.1429×10⁻⁴
3 −a		4=18	0.2692×10⁻⁴	39−b	4=20	0.1418×10⁻⁴

第　十　表

滲透計内液及び外液の比電導度の光による變化

第三回測定値

$t_2=25°\pm0.05°C$

I				II		
No	τ		k	No	τ	k
71−a	May.−3	4=0 p.m.	1.243×10⁻⁴	71−b	May.−3 4=1 p.m.	1.281×10⁻⁴
72−a	May.−4	9=4 a.m.	1.247×10⁻⁴	72−b	May.−4 9=3 a.m.	1.284×10⁻⁴
照明		9=5	——	照明	9=5	——
73−a		9=10	1.247×10⁻⁴	73−b	9=11	1.284×10⁻⁴
74−a		9=27	1.249×10⁻⁴	74−b	9=28	1.286×10⁻⁴
75−a		10=13	1.247×10⁻⁴	75−b	10=12	1.285×10⁻⁴
76−a		11=33	1.249×10⁻⁴	76−b	11=35	1.286×10⁻⁴
77−a		5=3	1.232×10⁻⁴	77−b	5=1	1.273×10⁻⁴
78−a		8=12	1.232×10⁻⁴	78−b	8=13	1.281×10⁻⁴
消光		8=20	——	消光	8=20	——
79−a		8=34	1.237×10⁻⁴	79−b	8=33	1.275×10⁻⁴
80−a		9=28	1.232×10⁻⁴	80−b	9=29	1.275×10⁻⁴
81−a		10=9	1.232×10⁻⁴	81−b	10=10	1.273×10⁻⁴
82−a	May.−5	1=30p.m.	1.242×10⁻⁴	82−b	May.−5 1=30p.m.	1.271×10⁻⁴

——(原　報)——

第十一表

滲透計内液及び外液の比電導度の光による變化

第四回測定値

$t_0 = 25° \pm 0.05$℃

I			II		
No	τ	k	No	τ	k
412−a	May.−14 1=10p.m.	2.358×10⁻⁴	412−b	May.−14 1=11p.m.	0.3124×10⁻⁴
413−a	May.−15 9=48a.m.	2.347×10⁻⁴	413−b	May.−15 9=47p.m.	0.3140×10⁻⁴
照明	10=0	——	照明	10=0	——
414−a	10=27	2.336×10⁻⁴	414−b	10=28	0.3174×10⁻⁴
415−a	11=24	2.331×10⁻⁴	415−b	11=25	0.3174×10⁻⁴
416−a	2=12p.m.	2.331×10⁻⁴	416−b	2=13p.m.	0.3174×10⁻⁴
417−a	5=59	2.326×10⁻⁴	417−b	5=58	0.3179×10⁻⁴
448−a	10=29	2.326×10⁻⁴	418−b	10=28	0.3179×10⁻⁴
消光	10=30	——	消光	10=30	——
419−a	10=55	2.319×10⁻⁴	419−b	10=54	0.3176×10⁻⁴
420−a	11=34	2.319×10⁻⁴	420−b	11=35	0.3179×10⁻⁴
421−a	May.−16 11=7 a.m.	2.315×10⁻⁴	421−b	May.−16 11=8 a.m.	0.3179×10⁻⁴
422−a	4=55p.m.	2.326×10⁻⁴	422−b	4=56p.m.	0.3199×10⁻⁴

第十二表

滲透計内液及び外液の比電導度の光による變化

第五回測定値

$t_0 = 35° \pm 0.05$℃

I			II		
No	τ	k	No	τ	k
511−a	July−27 10=55a.m.	2.607×10⁻⁴	511−b	July−27 10=54a.m.	0.5238×10⁻⁴
照明	11=15	——	照明	11=15	——
512−a	11=36	2.612×10⁻⁴	512−b	11=35	0.5268×10⁻⁴

——(原　報)——

I			II		
No	τ	k	No	τ	k
513−a	12=0	2.607×10⁻⁴	513−b	11=59	0.5268×10⁻⁴
514−a	0=54*p.m.*	2.619×10⁻⁴	514−b	0=53*p.m.*	0.5281×10⁻⁴
消光	1=0	——	消光	1=0	——
515−a	1=22	2.601×10⁻⁴	515−b	0=20	0.5268×10⁻⁴

第十三表

滲透計內液及び外液の比電導度の光による變化

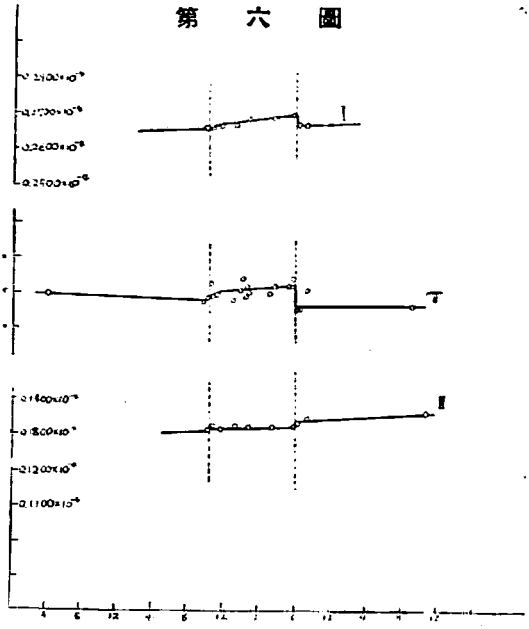
第六回測定値 (光源—太陽)

$t_0=35°\pm0.05°C$

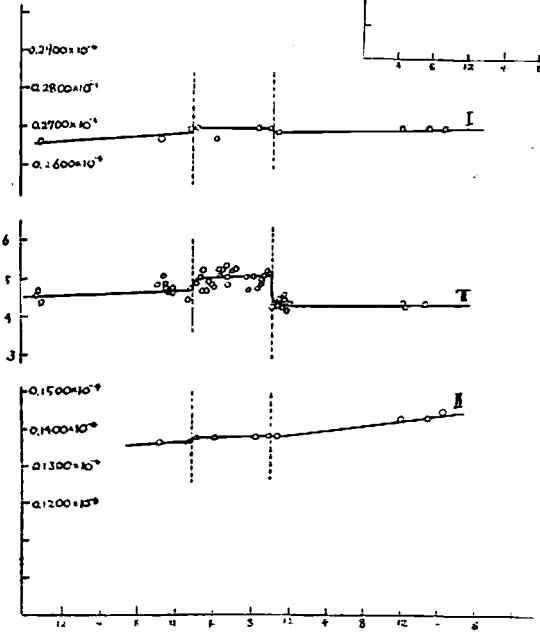
I				II			
No	I		II	No	τ		π
601−a	Aug.−3	2=41*p.m.*	2.383×10⁻⁴	601−b	Aug.−3	2=40	0.5517×10⁻⁴
曝光		2=45	——	曝光		2=45	——
602−a		3=15	2.356×10⁻⁴	602−b		3=16	0.5542×10⁻⁴
遮光		4=23	——	遮光		4=23	——
603−a		6=14	2.342×10⁻⁴	603−b		6=15	0.5517×10⁻⁴

——(原　報)——

第　六　圖

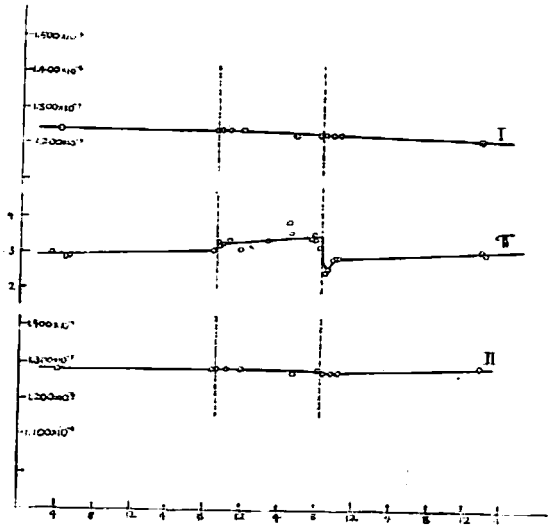


第　七　圖

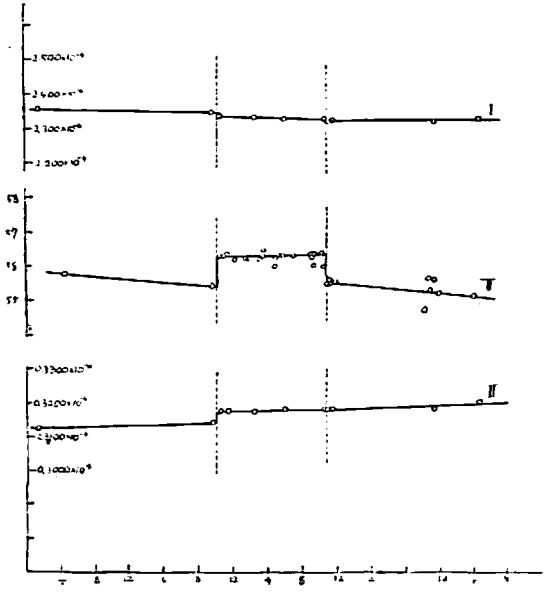


——(原　報)——

第 八 圖

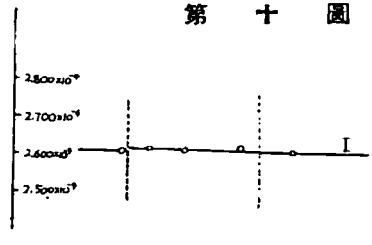


第 九 圖

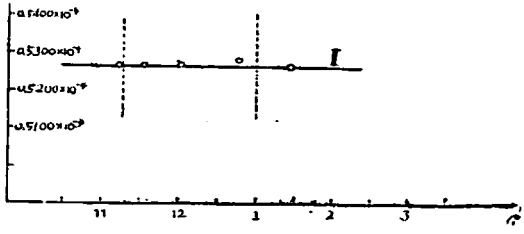


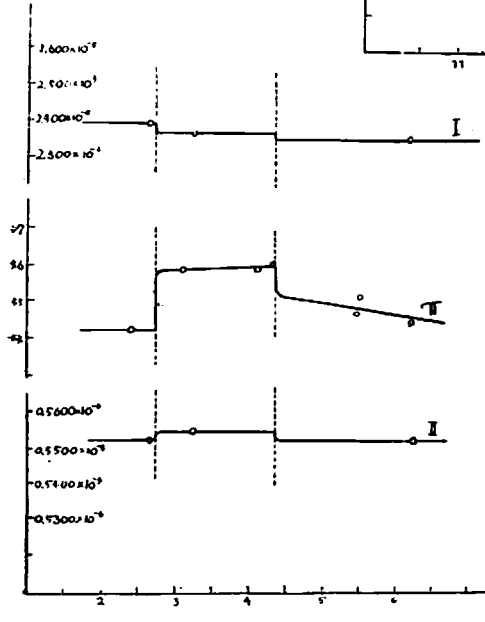
——(原 報)——

第　十　圖



第十一圖





——(原　報)——

測定結果の吟味　全六回の實驗によるに試料の純化其他の點に就ての充分なる注意の下に行ひたる測定なるを以て其の結果として明かに光線の滲透壓に及ぼす影響は此のコンゴーレッド溶液に於ては確定的に認め得た。第五表の値を最も信用し得るものとして考へれば滲透壓は此の場合 55.4cm より 56.7cm に照明によりて增大したことを知る。若し今假りに此の滲透壓の增大が溫度の上昇のみに起因するものと考へVan't Hoff'の理論に從ふものと假定すれば當然溫度の照明の際の上昇は 7° の値を與ふべきである。實測に於ける內液の照明による溫度上昇は 0.2° に過ぎない。此點より考ふるも光による滲透壓の增大は溫度の上昇に原因するものに非ざるは明である。然らば他に其の原因を求めたければならない。然るに此の滲透壓の測定と平行して行ひたる內外液の電導度の測定値を吟味するに照明の爲の變化は僅かに認め得られるも之は溫度の僅かなる上昇に相當する程度のもので照明による電導度の直接の影響は此の場合なきものと考へらる從て滲透壓の照明による增大は照明による膠質イオンアトモスフキアーの變化即ち自由イオンの變化とは考へ難い樣である。

太陽を光源とせる測定に於ては豫期せる程度の影響現れなかつた從つて强度に對する定量的の關係を決定する事は出來なかつた。

總　括

1. 滲透壓並に電氣傳導度測定用の滲透計及び抗壓加減用の微細調節裝置を工夫した。

2. 可及的純精化したるコンゴーレッド稀薄溶液の滲透壓に對し光の影響あるを確定した。

3. 同溶液の電導度は光によりて影響なき事を確めた。

(原　報)

4. 太陽を光源としてコンゴーレット溶液の滲透壓及び電導度に及ぼす光の影響を測定した。

終りにのぞみ本研究は文部省在内研究生として京都帝國大學理學部化學教室堀場研究室に於て行ひたるものなることを附記し且つ終始懇切なる指導を賜りたる堀場教授に深き感謝の意を表す。

尙本研究の研究費の一部は東照宮三百年記念會より堀場教授に與へられたる研究費を使用せり。記して感謝の意を表す。

京都帝國大學膠質化學研究室にて

(昭和四年十月　桐生高等工業學校應用化學教室にて認む)

——(原　報)——