

1927 5 23

中華郵政掛號認爲新聞紙類

第十五期

工大周刊



民國十三年五月十三日

國立北京工業大學學生會出版發行

北京圖書公司

工大週刊

目次

工業用水.....	劉向宸
Carnot Cycle 之究研.....	張彥修
梳毛機各部之運動及其速率.....	陳驛聲
感導度之測算.....	之 常
本校化科學期應用書籍	

工業用水

劉向宸

水之界說 水為輕養化合物，廣佈地球各部，非但為人生所必需，即一切動植物亦賴以生存，更為工業之主要品，在常溫時為液體，在攝氏表零度結冰為固體，在百度時沸化而為氣體，又于一氣壓下則為熱量與比重之單位，于四度時則為重量之單位，且具膨脹收縮，溶解各性，

水之供給，性質，及其雜質來源，

(1) 雨水，天然存在者殆無純水，即雨水為天然之蒸汽水，然自上升下，時，混同空中飛塵，碳酸氣，養氣淡氣及受電力作用所成之二養化淡，硝酸，阿莫尼亞，一齊下降致使不純，

(2) 地上水，雨水降至地面，或山上之巖石，則溶各種鹽類，及有機性質，以及能溶于水，或不能溶之雜質，流至低處，成池，沼，河，江，湖，海，

(3) 地下水，地下水，即地上水由地層疎鬆之處，沉入地下，少含有機物，如泉水井水是也，其遇各種礦質，則被溶于其中，如鈉鈣等是也，如煤礦常有硫化鈉雜于其中，該鈉因養化作用，變為硫酸鈉，遇水中之碳酸養化成養化鈉，及硫酸，故水中含有硫酸，遇鈉鎂等物，則成硫酸化鈉成為永久硬水，水中炭醇與之化合，成碳酸化合物為暫時硬水，其餘為軟水，

汽鍋用水 用於汽鍋內之水，以軟者為適宜，如用硬水，生成之鍋殼堅而且厚，既多費煤，又不易修理，必須加石灰及碳酸鈉或苛性鈉，使鈉鈣鎂等物沉澱，經濾備用，

鍋殼生成之理 鍋殼之生成，蓋因鍋內之水受高溫高壓，化氣上昇，水中雜質過于飽足，即不能溶過多之雜質，如硫酸，炭鈣，及鎂，以及鈉鈣之養化物，沉澱，下降鍋底，烘乾而成鍋殼，但當沸時反於鍋有益，因鍋鈉不受酸侵蝕，但厚過四分之一英寸，須多費原用之煤二分之一，

侵蝕，汽鍋除生殼外，尚有因化學變化而生侵蝕作用，如水中含有無機酸及有機酸，以及溶於水中之養氣，又因鍋內授高溫高壓之鹽質及脂肪酸水化所生之遊離酸等，則侵蝕鍋鉄，臨生危險，補救之法，即預熱水使酸移去，或中和之，或(用)不成酸之油均可，如是可減輕其侵蝕作用，

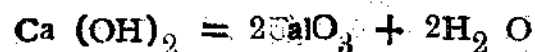
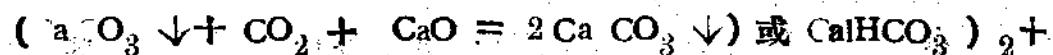
泡沫及汽水並發 泡沫者，即水面上之泡沫也，汽水並發者，即水滾沸過烈，水與汽同發也，如用淨水，及計畫適宜之汽鍋，幾無此弊如用溶含一切雜質之水則使泡沫等增加，至水面浮物亦能使之增加，其浮物之來源，大半由于疎鬆之殼中，或水脚內沉澱及雜質中引出，故用硬水決不適宜，

測水硬度 水之硬度，即指其含石灰之多少而言，水十萬分含碳酸石灰一分者，稱一度五分即稱五度，汽鍋用水以九度為最佳，二十度者次之，至五十度者為最壞今將其測法述之于下，

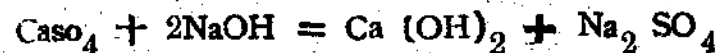
用一種肥皂，即油酸鈉皂，置水中攪和，則水中之鈣與皂液成不溶之物，同時發生泡沫，待作用完滿，計若干皂液能對待若干鈣，然後用以求水中含鈣若干，亦即知其硬度

硬水變軟水法 碳酸鈣不溶于鈣水中，而溶于含碳酸之水中，加石灰或碳酸鈉中和之，則碳酸鈣沉澱，至硫酸鈣，對石灰無作用(但以苛性鈉對待之，則變為石灰及硫酸鈉，)但石灰能將水中之碳酸中和變成碳酸鈣，今以方程式表明如下

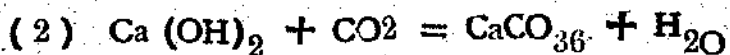
(1) 碳酸鈣加碳酸加石灰變成二倍碳酸鈣下沉



(2) 硫酸鈣加二倍苛性鈉變成輕養化鈣加硫酸鈉

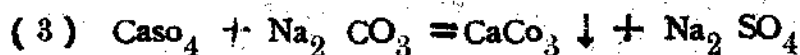


輕養化鈣加碳酸變為碳酸鈣加水



設用碳酸鈉，(代苛性鈉用)則反應如下

硫酸鈣加碳酸鈉變成碳酸鈣加硫酸鈉



其他如鉄鋁等，則，變成輕養化物，亦繼續沉澱，

沙濾法 硬水變後必須過濾去其雜質，淨物，帶色物，及有機物等，此法用銅製振動濾器，為有縫隙之銅板，裝于振動箱內作為箱底與造紙廠內用之振動濾器

相同，惟縫隙極狹，水能通過，內部近底裝粗礫，中部裝粗沙，上層裝細沙，共深約五尺，長寬不定，底部通蓄水盤，用空氣壓力，將水由上注入，但注入量與濾出量須相等開發動機，使之上下振動，藉此振動，并用空氣生出之壓力，則水濾過較速，其雜質等留于上層清淨之水由縫隙濾過入蓄水盤中備用，如速率慢時，將沙取出洗淨，然後再用，

造紙用水 造紙一業，最不宜用硬水，倘用硬水不但煮紙料時加苛性鈉煮鍋生殼，且當漂時加漂液亦生沉澱以致碎器及漂白器內亦生堅殼，又如鐵鈣之化物沉澱于纖維中，造帶色紙，則多費一例分顏料或染料，含有鐵時用造黃色包皮紙尚不顯著，如造上等之白紙及有光紙，則有棕色痕跡，且上膠時現棕色斑點不宜含有石灰及鎂等物以免上膠時分解松香皂但上灰 (Looding) 用炭則利用之，而不用軟水，又水中含有植物色素，則造出之白紙上現暗色條痕，至含酸之軟水尤不可用，因易使機械上之鐵絲濾布，及乾燥器上之氈破壞，故造紙用水必須用上法變為軟水以備用，

漂染用水 水中含有鐵鹽類，于漂白及染色上，大為有害，以肥皂加之即生粘性極強之褐色鐵肥皂，于染埃里賽林 (alizarine) 時其染色帶暗色，決不能得鮮明之色彩，又用單寧作媒染劑，則生與鐵分化合之暗里色單寧鐵，又水中含鈣鹽，染色時，則與染料或顏料成不溶解之化合物使染物生點且費染料，又用含鐵之水漂白，則鐵被漂白溶液養化成棕黃等色，

製革用水 此種工業于脫毛及鞣皮工程用水最多，脫毛乃用石灰水使毛根疎鬆，以便脫去設用含重碳酸或碳酸之水，結果則有碳酸鈣沉澱於皮中，變為不溶解之物，當施行鞣皮工程時，則單寧材料被此沉澱物抵觸，致皮之細胞不能吸收，用於鞣皮缸中，則鎂，鈣與單寧材料起作用，而單寧材料對皮減少作用，故必須除去之，又此化合物變化使製出之革變為不均之紅棕色至使市價減低欲免此弊可加硫酸于水中，使皮膨脹去其所含之石灰後來鞣時則材料易為皮吸收，但浸時之長短及加酸之量極須注意，勿使皮破壞，如是則製出之革格外緻密，以刀割之，切面整齊，且有光輝，又含有有機物之水用於製革易使皮腐敗故必如上法濾去之。

製糖用水 此種工業用水不宜含有硫酸鹽及碳酸鹽質以免結晶困難，如含有硝酸鹽亦生同樣之弊，且須不含有機物質，

釀造及蒸溜用水 釀造用水，與他工業不同，如含硫酸鈣多量之水即水百萬分含百分至二百五十分則酒之產額增多，且造出之酒，色味均佳，如用含有機物及微生物之用，當大麥發芽時則被有機物及微生物之害而生黴點，且有害醱酵，致

酒味不佳，洗裝酒器具之水亦須不含有此物，以免腐敗，又如亞硝酸及硝酸鹽類分解，至毒之品質，且蒸得之酒帶紅色，味氣極辣，如用軟水，則浸出米之蛋白質較硬水多，故用硬度適宜之水產額較多

洗織物用水 用於洗毛之水如含鉄鋁鎂鈣等，則當加皂時皂被分解，多費肥皂且所成之鈣皂，填入纖維中，難以洗去，故洗毛用軟水為宜，如用蒸溜水即無用皂，洗絲之水亦以不含石灰及鎂為佳，否則纖維上附有乳狀皂去之頗難，且使絲變硬而無光澤，于染色時亦大有妨碍，如用精製之水一則可省染料再則染出之色至為鮮明，洗棉用水與洗絲同，

石鹼用水 水亦為造石鹼必要之物，無水不能造成石鹼，雖至乾燥之石鹼，亦含有多少之水分，如僅用油與曹達無水必不能結合而成鹼化，故水為曹達與油分起鹼化之媒介，促其化合，而成塊子也，惟所用之水亦當選擇，不可含有石灰及鎂養與石膏等，若含有此等物質則為硬水，不適用於製造石鹼，否則亦能低下其品位，故製造者，宜選用軟水，軟水者，即不含上述之不純物，係清潔之水也，

Carnot Cycle 的研究 張彥修

$$\frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

由上面公式看來，如想加大機器之效率時，必須使 $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$ 之比加大。想使其比加大的法子有二 (1) 使 T_2 減小 (2) T_1 使加大，換言之就是叫 T_1 與 T_2 之差越大越好。

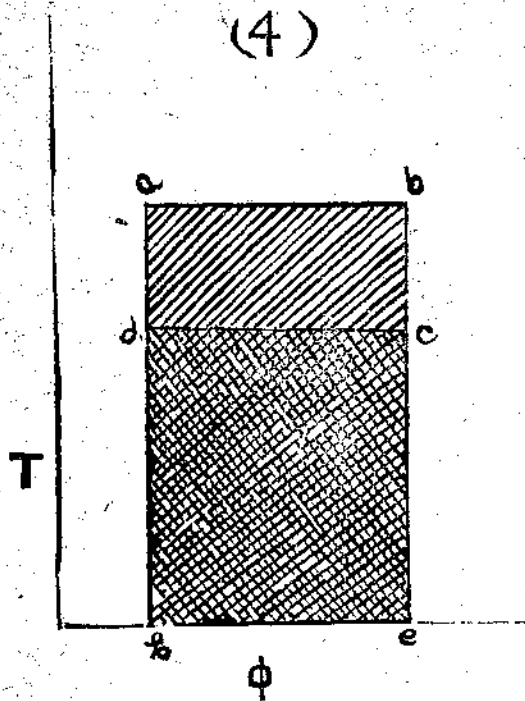
(4) Carnot cycle 機器在 $T-\Phi$ 圖中計算其效率及其與實應用機器之比較

Carnot cycle 是兩個 Isotherms 與兩個 Adiabatic lines 合成的。在 $T-\Phi$ 圖中

isotherm \equiv Constant T

Adiabatic \equiv Constant Φ

(4)



所以在第四圖中畫出，

abefa 這個面積是表示熱的供給的工作

故為正。

cefa 這個面積是熱被冷吸收去的熱的工作，故為負。

$$\therefore \Delta \varphi = \int_1^2 T d\phi$$

$$\therefore \Delta Q = T_1 (\phi_e - \phi_a)$$

$$\Delta \phi T_2 (\phi_c - \phi_d)$$

$$= T_2 (\phi_b - \phi_a)$$

$$\text{Carnot cycle 的效率} = \frac{\Delta Q_1 - \Delta Q_2}{\Delta Q_1}$$

$$= \frac{T_1 (\phi_b - \phi_a) - T_2 (\phi_b - \phi_a)}{T_1 (\phi_b - \phi_a)}$$

$$= \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

由上邊可以知道 Carnot cycle 的效率在 P-V 圖中或 T-phi 圖中都是一樣的。

Carnot cycle 是一種理想的 cycle 至於應用到實際的機械上有一些做不到的地方。如無阻力的活塞，真正不傳，熱的物原，……今將實際機械上之幾種損失，分述於下：

- (1) 熱體上之熱量，在物體中傳達於他處，則必備那物體吸收點熱是去。
- (2) 活塞是必定有摩擦力的。
- (3) 縮小工的物质消耗一些能力。

由此觀之，可知理想的與實際機械稍有不同地方，這是我們應該注意的研究的。

梳毛機各部之運動及其速率

陳驊聲

[1] 圖甲為說明梳毛機各部之轉動。

A 為圓柱軸 (Cylinder)，直徑 50 吋，由於主軸 (line shaft) 上之滑輪 (Pulley) C (直徑 40) 拉動之。

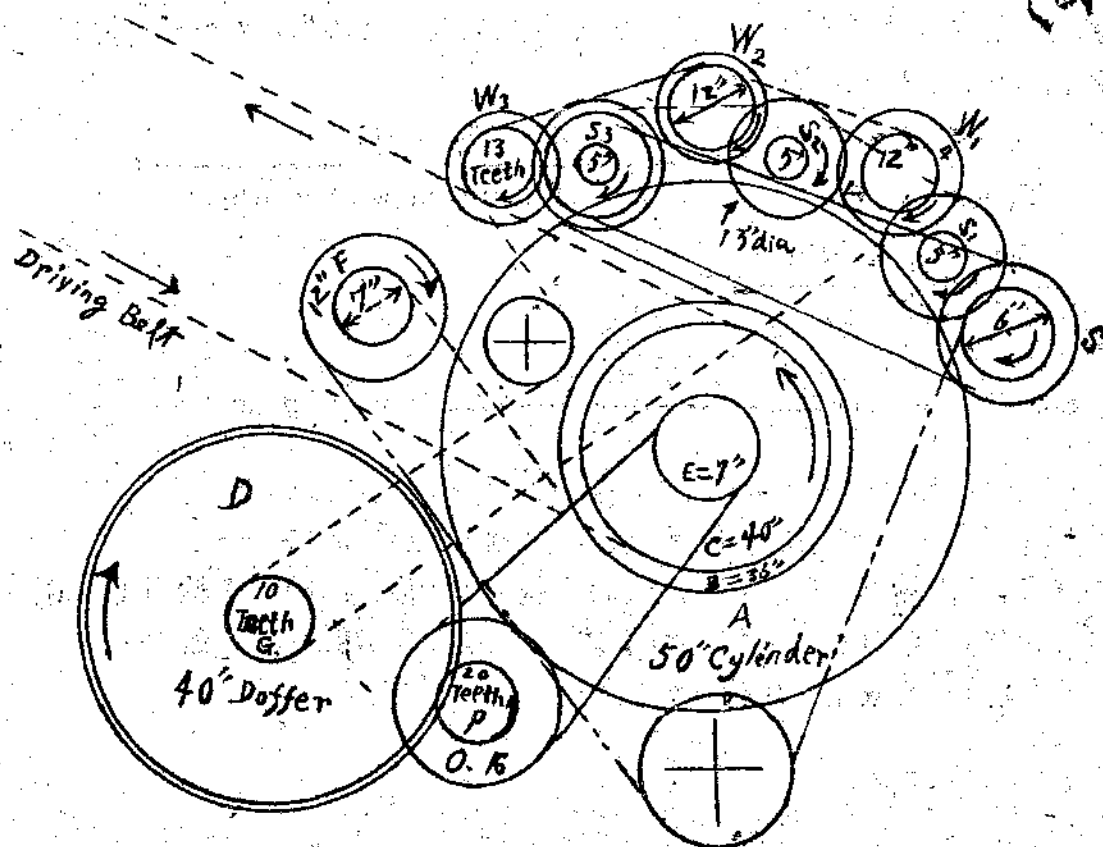
D 為卸毛軸 (doffer)，直徑 40 吋，引動力之由來，乃由皮帶經圓柱軸上之滑輪 E (直徑 7 吋)，牽動及滑輪 O (直徑 16 吋)，又以齒輪 P (20 齒) 與 O 同在一軸，故 O 動而 P 亦動，遂聯轉及于卸毛軸之大齒輪 (232 齒)。卸毛軸遂亦隨之轉。W1 W2 W3 為梳毛軸 (worker)，直徑 12 吋，皆用鍊輪 G (10 齒) 之鍊子牽動之，此鍊輪與卸毛軸同在一軸上 (Shaft)。梳毛軸之滑輪有 13 齒。

S1 S2 S3 為括毛軸 (Stripper)，直徑 5 吋，用皮帶經過圓柱軸上之滑輪 B (直徑 36 吋)，以動之，括毛軸上之滑輪直徑為 13 吋。

F 為掃毛軸 (Clearer or Fancy)，直徑 12 吋，由括毛軸同一之皮帶以拉動之，掃毛軸上之滑輪直徑 7 吋。

S 為小括毛軸 (angle stripper)，直徑 6 吋，由皮帶經過括毛軸 S3 上之滑輪 (直徑 10 吋) 以拉動之。S 之滑輪直徑為 12 吋。

〔圖甲〕



各部分速率之計算 假設圓柱軸 A 之旋轉率每分鐘為 100 R. P. M.

(A) 求卸毛軸 (doffer) 之速率

由圖甲之說明，察得

原動者 (Driver) (1) 為滑輪 E (直徑 7 吋)；(2) 齒輪 P (20 齒)。

隨動者 (Follower) (1) 為滑輪 O (直徑 16 吋)；(2) 卸毛軸上大齒輪 (232 齒)

滑輪 E 之速率為 100 r. P. M. (為簡便計，公式概用英字)

由是，
$$\frac{\text{Speed of Doffer}}{\text{Speed of E}} = \frac{\text{Product of teeth or dia. of Driver}}{\text{Product of teeth or dia. of Follower}}$$

或，
$$\frac{\text{Speed of Doffer}}{100} = \frac{7 \times 20}{16 \times 232}$$

即，
$$\text{Speed of Doffer} = \frac{7 \times 20 \times 100}{16 \times 232} = 3.771 \text{ or } 38 \text{ r. p. m.}$$

(B) 因卸毛軸直徑等於 40" (未蓋鋼絲布) 或 41 吋 (已蓋) 故其

圓周 $= 41 \times 3.1416$ 其 r. p. m. $= 3.771$

Surface Speed $= 41 \times 3.1416 \times 3.771 = 485.9$ 吋或 486 吋之圓周速度。

(C) 求梳毛軸 (Worker) 之速率

此數軸皆以鍊子拉動；鍊子經過卸毛軸軸上之齒輪 G (10 齒)，然後連轉諸梳毛軸之齒輪 (13 齒)，而使之動。

由是，
$$\frac{\text{Speed of worker}}{\text{Speed of G}} = \frac{\text{No. of teeth on G}}{\text{No. of teeth on worker wheel}}$$

或，
$$\frac{\text{Speed of worker}}{3.771} = \frac{10}{13}$$

故
$$\text{Speed of worker} = \frac{10 \times 3.771}{13} = 2.90 \text{ r. p. m.}$$

「另法」 求梳毛軸之速度，可以不用卸毛軸之速率，亦能計算。

吾人知最始之使動者，為滑輪 E，(在圓柱軸上)，故知：——

原動者為(1)滑輪 E (直徑 7 吋)；(2)齒輪 P (20 齒)；(3)鍊子輪 G (10 齒)。

隨動者為(1)滑輪 O (直徑 16 吋)；(2)卸毛軸之大齒輪 (232 齒)；

(3)梳毛輪上之齒輪 (13 齒)。

由是
$$\frac{\text{Speed of worker}}{\text{Speed of E}} = \frac{7 \times 20 \times 10}{16 \times 232 \times 13}$$

故
$$\text{Speed of worker} = \frac{7 \times 20 \times 16 \times 100}{16 \times 232 \times 13} = 2.90 \text{ r. p. m.}$$

(D) 求掃毛軸 (Clearer or Fancy) 之速率

此乃以皮帶經過圓柱軸之軸上之滑輪 B (36吋直徑)，及掃毛軸之軸上之滑輪 (直徑 7 吋)，而使之轉動。

由是
$$\frac{\text{Speed of Fancy}}{\text{Speed of Cylinder}} = \frac{\text{Dia. of Pulley B}}{\text{Dia. of Pulley on Fancy}}$$

即
$$\text{Speed of Fancy} = \frac{36 \times 100}{7} = 514.3 \text{ r. p. m.}$$

(E) 因掃毛軸之直徑為 12 吋，(來蓋鋼絲布)，或 13 吋 (已蓋)，故其圓周等於 13×3.1416 ；而其速度為 514.3 r. p. m.

$$\therefore \text{Surface Speed} = \frac{13 \times 3.1416 \times 514.3}{12} \text{ feet per min.} = 1751 \text{ ft/min}$$

(F) 若閱者已明了前此數例，則為省筆起見，下列各例只書其結果。

(i) 求括毛軸之速率

$$\text{Speed of stripper} = \frac{36 \times 100}{13} = 277 \text{ r. p. m. (相近)}$$

(ii) Surface speed of stripper = $6 \times 3.1416 \times 277 = 5223 \text{ m}''/\text{min.}$

(iii) 小括毛軸 (angle stripper) 之速率 = $\frac{36 \times 10 \times 100}{13 \times 12} = 230.8 \text{ r. p. m.}$

m.

(未完)

感導度之測算 (完) 之常

上述各法及公式係屬單簡感導。與無線電中之所謂實効感導 (Effective Inductance) 較。則大小懸殊。蓋實効感導因周波數與簡單感導相差甚大。其值亦較簡單感導高也。

實効感導之值僅能由實際測量而定。電波表者。即通常用以測此者也。

設欲測某空心線圈，如無線電收報線路所用者。即將該圈連于一加減凝電器

上。使成一共振輪道，(Resonant Circuit) 而與某浪長調合。記凝電器在共振狀態所指之數——如為 C_x 。再易以已知其感導為 L_s 之標準線圈。復調合於原浪長。若凝電器此時所指之數為 C_s 則

$$L_x = \frac{L_s \cdot C_s}{C_x} \dots\dots\dots(11)$$

無線電天線 (antenna) 之實効感導度，亦可用電波表測之。其法如下：一將天線路連入已知感導度為 L_1 之線圈。測其浪長為 λ_1 。再易入已知感導度為 L_2 之他線圈。復測其浪長為 λ_2 則天線之實効感導度可於下式求之。

$$L = \frac{L_2 \lambda_1^2 - L_1 \lambda_2^2}{\lambda_2^2 - \lambda_1^2} \dots\dots\dots(12)$$

無線電之互感導度。用第三圖所示之法測之。甚為精確。設 L_2 與 L_3 為欲測互感導度之輪道 (Coupled Circuit) 中之第一圈 (Primary) 與第二圈 (Secondary)

先令 A 與 X 連。B 與 Y 連。使電波表 $L_1 C_1$ 與誘導電路 LCS 相調合。設電波表凝結器 C_1 之電氣容量在共振時為 C_2 。再使 L_2 與 L_3 二線圈直列相連。於是 C_1 之電氣容量在共振時為 C_3 。 L_2 與 L_3 之磁場互助，則可得感導度之值等於 $L_2 + L_3 + 2M$ 。

$$L_2 + L_3 + 2M = \left(\frac{C_2}{C_3} - 1 \right) L_1 \dots\dots\dots(13)$$

茲反連 X 於 Y。或 A 於 B。復調合電波表。設電器 C_1 所指之值為 C_4 。則

$$L_2 + L_3 + 2M = \left(\frac{C_2}{C_3} - 1 \right) L_1 \dots\dots\dots(14)$$

設 $L_5 = L_2 + L_3 + 2M$ $L_6 = L_2 + L_3 + 2M$

於是 $M = \frac{L_5 - L_6}{4} \dots\dots\dots(15)$

M 為互感導度。

係數由下式算出

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_2 L_3}} \dots\dots\dots (19)$$

本校應用化學科民國十三至十四年應用書籍表

(一) 大學預科第一、二年級

化學 Mc Pherson and Henderson—A Course of General Chemistry
約國幣陸元(必買)

化學實驗 Mc Pherson and Henderson — Laboratory Manual to accompany "A Course of General chemistry (預二用) (必買)

(二) 大學應化第一、二年級

工業化學(必買) Thorpe — Industrial chemistry. 約八元

有機化學(必買) Chamberlain Organic chemistry. 約八元

定性分析(必買) A. A. Noyes Qualitative analysis 約五元

定量分析(必買) Talbot Quantitative analysis 約四元

無機製造(隨意) B Lanchard Inorganic Synthesis

礦物(必買) Mases and Parson Mineralogy, Crystallography, and Blowpipe analysis.

數學(隨意) Paterson Higher math. for Students of Chemistry and Physics

(三) 舊制第三、四年級

工業化學(隨意) Roger — Industrial Chemistry, a manual of
Martin — Industrial Chemistry 三本

油類(隨意) Hurst — Soaps

Chalner — Production and Treatment of vegetable oils.

油漆(隨意) Bearn Chemistry of Paints, Pigments and Varnishes.

電化(隨意) Allmad Applied Electro Chemistry.

製革(隨意) Proctes Principle of Leather manufacture.—Leatner Industrial Laboratory.

製糖(隨意) Heriot The Manufacture of Sugar from Cane Beet \$8.50

酸濺(隨意) Lunge Sulphuric acid Albaoli volume 1, 2, 3, Supplementary volume

De walf and Larison American Sulfuric acid Practice.

廣 告

本校機織科新自張家口購來美利奴及改良羊毛千餘斤紡製袂袍外套西服等料要者從速到織科工廠接洽

工大週刊

編輯者 國立北京工大學生會出版股
 發行者 國立北京工大學生會出版股
 印刷者 大誠印刷局
 總發行處 國立北京工業大學
 分發行處 京內外各大書坊

本刊價目表

國內及日本郵費在內歐美郵費照加

一週	一期	大洋二分
半年	二十期	大洋三毛
全年	四十期	大洋六毛
郵票代洋以半分一分三分為限		
本京零售每期銅元二枚		

招登廣告

底頁之外面封面之裏面為上等餘均為普通
 關於工業書籍儀器藥品器械之廣告按表八折

廣告價目表

等第 地位 期數	上 等		普 通	
	全面	半面	全面	半面
一期	四元	二元	三元	一元五角
一月	十二元	六元	十元	五元
半年	四十八元	二十元	四十元	二十元
全年	九十元	四十五元	八十元	四十元