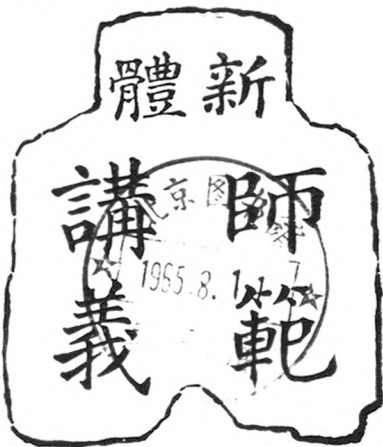


1917 年
第 7-9 期

凡在本社畢業學員
教育部特准
得檢定
試教員



第七期目錄

附錄	體操講義	地理講義	歷史講義	化學講義	物理學講義	博物講義	數學講義	國文典講義	教授法講義
	孫揆	齊龍 國文 標源	鄧子柴 慶恩 瀾敏重	王吳 則 修范	林元喬	陳李 繪約	俞子夷	陳俞 寶明 泉豫	仇錢 體 琛純

業畢

新體師範講義

究研

教育部 應准
資驗定應 准部教
格之試檢 有批育

欲任 小學教員 須受 檢定教員之試驗 但有志
教育者、或以地方僻遠、或以職務關係、不能入師範學校及傳習
所肄業、致無受試驗之資格、多抱向隅之憾、本社特編師範講義、
並呈准教育部、凡 本社畢業生一律 得受檢定教
員試驗、有志教育者、請從速報名入社、茲將教育部
批詞錄後、

呈暨師範講義均悉、該師範講習社、研究
既有一年、畢業試驗、又以論文為憑、所請
受試驗檢定一節、核與檢定小學教員規
程第十五條第四項、尚屬相符、應即照准、
預定全份四元
零售每冊四角

師範講習社謹啓
商務印書館發行

代辦西書新章

敝館運銷英美原版書籍歷十餘年取價低廉素承學界推許現復極力推廣務使人人得有購書之機會本年特延英文部編輯員周錫三先生任西書部部長數月以來謬承諸君贊助感激莫名目下金價低落故除將現存各書改爲八折發售外如有大批交易尙可格外從廉此外本館未備之書如承委託代向外洋定購本館亦當竭誠代辦茲將辦法列下

- 一 凡委託本館代購各書者請將原文書名著作及出版之名號原價若干逐一開明至於原書係用何種裝訂亦祈詳示
- 二 如承委託購書者請將原價三分之一其餘三分之二及郵費等項由本館查明奉告照章寄分之二及郵費等項由本館查明奉告照章寄
- 三 原書價值若干者由本館寄明奉告照章寄
- 四 所有寄書郵費如由本館寄明奉告照章寄
- 五 如重量已過七磅者當將皮寄閱作爲證據
- 六 與美國最大之轉運公司訂有特約寄費更可從廉俟書到時再行核算
- 七 本館接到委託購書之信後當即致函外洋定購約逾兩個半月即可寄到上海如未定購以前或遇有意外事務或逾期未定購以前或遇有意外事務或逾期未定購以前或遇有意外事務
- 八 凡委託本館購書者務祈將姓名住址詳細開示本館俟書到後即當函告將原書另售前來
- 九 定洋亦不退還
- 十 所有代購之書自陽歷九月一號起按照該書原價各按先令及美金概照書到之日上海金價核
- 十一 本館今爲格外優待起見凡預定大宗書籍者如
- 十二 某種書籍本館原有存貨定購者欲即時先取少
- 十三 數亦可照該書原價按取書之日之金價核實計
- 十四 以上各節無非爲補助教育起見區區微意伏
- 十五 祈公鑒

再敝館已與英美各出版家訂約凡有新出版之書均酌寄若干由本館代爲銷售故郵船抵滬敝館均有最新書籍運到除隨時登載敝館出版之各雜誌外并將新書陳列一處任人檢閱如蒙枉顧披覽實深歡迎上海商務印書館啓

商 務 印 書 館 發 行

預
約

廉
價

清 代 故 事 之 大 類 書
清 稗 類 鈔

本 書 九 十 二 類 總 目

時令	氣候	職職	詠諧	會黨	著述
地理	名勝	種族	宗教	性理	經術
宮苑	第宅	婚姻	門閥	文學	藝術
園林	祠廟	姓名	稱謂	鑑賞	方伎
恩遇	巡幸	風俗	方言	迷信	方外
宮闈	朝賀	農商	工藝	賭博	音樂
外藩	閹寺	孝友	工藝	戲劇	優伶
外交	禮制	敬信	義俠	奴婢	胥役
度支	屯漕	技勇	正直	棍騙	盜賊
教育	考試	貞烈	謙謹	動物	乞丐
兵刑	戰事	廉儉	狷介	植物	服飾
武略	獄訟	豪侈	才辯	礦物	
吏治	爵秩	明智	雅量	舟車	
幕僚	薦舉	異蹟	容止	飲食	
知遇	隱逸	情感	疾病		
諷諤	箴規	褒獎	師友		

全 一 萬 三 千 條
都 三 百 萬 餘 言

定 價
十 四 元

預 約 七 元
先 收 四 元

四 千 三 百 餘 頁
洋 裝 四 十 八 冊

陽 曆 三 月 截 止

另 有 木 箱 一 只 定 價 大 洋 九 角 郵 費 本 國 六 角 日 本 一 元 三 角 四 分 郵 會 各 國 三 元

四大特價

秦漢演義

定價八角
特價四角
陽曆八月
月底止

職業教育真義

定價九角
特價五角
陽曆十月
月底止

中國商戰失敗史

定價一元
特價五角
陽曆九月
月底止

第三集 教育叢書

定價六元
特價八角
陽曆九
月底止

(書)(用)(育)(教)(業)(職)

職業教育真義

朱元善 一册 九角

工業藥品大全

胡超然 一册 二元四角

化學工藝寶鑑

杜亞泉 一册 一元五角

日用工藝品製造法

毛福全 一册 五角

金木工及玻璃細工

近刊

材 木 工 手 木 積

壹號積木 一盒 六角

貳號積木 一盒 六角

參號積木 一盒 一元

肆號積木 一盒 一元二角

甲種積木 一盒 二角八分

乙種積木 一盒 三角五分

丙種積木 一盒 六角

丁種積木 一盒 八角

戊種積木 一盒 八角

兒童幻像 一盒 二角五分

數字遊戲 一盒 一角二分

答數遊戲 一盒 三角五分

手工木材 一盒 六角

疏漏之病及程度漸進。乃求文字之簡雅。

五、檢查字典。爲自習之基。當授兒童以方法。使其獨修。發音符號。宜詳爲教授。使檢查字典而能得正確之音。

第三編 複式教授法

第一章 概論

第一節 學級編制

以同一學年之兒童編爲一學級而教授之者。謂之單式教授。合數學年程度不等之兒童編爲一學級而教授之者。謂之複式教授。複式者。對於單式言之也。而複式編制之學級。有四種如左。

(一) 兩學年複式學級。

(二) 三學年複式學級。

(三) 四學年複式學級。(單級教授)

(四) 前後二部複式學級。(二部教授)

第二節 複式教授之作用

複式編制之學級。集合數學年之兒童。由一教師教授之。以一教員任數教員之事。受教育之兒童並不減少。而學校之費用可以節省。當師資缺乏、經費竭蹶之時。謀教育普及。當以研究複式教授。爲入手之方法。

第三節 複式教授之效果

教育之實際。在發展兒童活動能力。以適應於社會之用。複式教授。直接教授之時間少。督促兒童自動之時間多。故養成兒童活動之能力。實較勝於單式。茲述複式教授之特長如左。

- 一自動奮勉。複式教授。多利用兒童之自動。每一知識。必經幾許獨立研究而得。其研求愈苦。則成功之快感愈富。成功之快感愈富。則自動益奮。意志陶冶。收效至大。
- 二養成實力。複式教授。直接教授與兒童自習互用。惟其多自習。則思考力藉以敏銳。發明力藉以強大。且教授事項。多得反覆練習之機會。種種知能。可以融化純熟。故兒童實際之能力。發達較速。

三教授適切。複式編制之學級。兒童程度不同。各按其學力。分組教授。所施之教授方法。易適於兒童之程度。

以上皆就教授言。此外訓練方面。如主義統一。易於養成公義心與自治力等。均其特色也。

第四節 複式教授與自習之關係

複式教授。以一教師同時教授數學年兒童。因教授力之支配。有直接教授與間接教授之別。間接教授時間。卽利用兒童自習。例如某學年組課以自動作業。他學年組乃得直接教授。故複式教授。離自習不能成立。

自習於教育上甚有價值。第複式教授之自習。必與直接教授銜接有方。庶可以收自習之實效。如預習之後。經教師直接教授訂正其謬誤。補充其缺漏。方可達到收得知識之目的。更經兒童自動之復習練。而知識乃明確。兒童自習與教師直接教授。如犬牙交錯。此複式教授所以得美滿之效果也。

第五節 自習之要則

自習云者。乃利用兒童固有之能力。使之自己學習。非純用放任主義。聽其紛擾於教室也。教師必有適當之支配方法。自習乃能收效。茲述其要則於左。

一分量宜適於時間。自習材料之分量。由他組所需直接教授時間定之。若時間多而分量少。則苦閑散而空費光陰。或時間少而分量多。則苦繁重而不得結果。故支配材料之多寡。宜按所需時間而斟酌適當。下班生意志薄弱。自習之時間宜短而分量少。隨學年程度。漸次增加。

二程度宜適於能力。自習課業。宜與兒童之發育相應。若過難過易。均非所宜。過難之弊有三。需時太多。不克與直接教授契合。一也。兒童失成功之望。或自暴自棄。二也。消失自動之興味。三也。過易之弊亦有三。空費時間。一也。因閑散而紊亂秩序。二也。用力太少。成功之快感甚薄。三也。

三利用筋肉運動。筋肉運動。爲兒童生活機能所必要。若強其靜默思考。勢必不能持久。故自習課業。須含有運動筋肉之要素。如使之鈔書、綴句、描寫、觀察實物、朗讀、講解。利用其活動機能。可不致懈怠。

四多變換其材料。久執同一事業而無變化。雖在成人亦易厭倦。况兒童最喜新奇。更難持久。故自習課業之內容方法等。宜常變換。

五鼓勵其努力。自習之際。兒童立於主動地位。必須其自己努力。而努力之動機。有兩要素。一需要。二興味。自習課業。必使其自覺有得益及進步之價值。以喚起其需要心。自習材料。必取其活動而有興味者。或提供材料時。以有趣味之形式出之。

六隨時檢閱成績。自習成績。教師即時檢閱而加以評正。則矯正說明之處。領會較易。優美者獎勵之。可鼓舞其興趣。否則兒童苦心努力。終歸泡影。必至輕視自習課業而後已。

七遴選模範生。擇勤敏者命其率先倡導。以喚起全班之奮勉心。并利用其有餘時間。使對於低能生任補助輔導之責。

第六節 自習之材料

欲使兒童自習。必予以相當之材料。指示自習之方法。使漸具完全自動之能力。惟材料方法。各科不同。茲就各學科分述之。

一修身科。本科以養成道德的品性爲主。無取乎文字之記誦。須教師直接者爲多。故自習之材料極其簡單。

(一) 觀察挂圖練習談話。 (二) 黑板上所示格言等。使兒童抄錄。

二國文科讀法。

預習之際之自習。

(一) 通覽新材料。默講一二遍。不明白之字句。就上下文而默揣其意義。 (二) 調查疑問處。凡新字新句。摘錄於練習簿。以待考查詰問。 (三) 摘錄新字句於小黑板。附註音義。使自行抄註於自習簿。 (四) 檢閱字典。研求新字新語之解法。 (五) 分段預習讀講。全級靜聽而行相互矯正。 (六) 視寫課文。

練習復習之際之自習。

(一) 依席次個人朗讀。 (二) 分段練習談話。 (三) 助手或級長指名問答意義。 (四) 視讀本而鈔寫課文。 (五) 聽他生之朗讀而默寫。 (六) 自己暗誦而默寫。應用之際之自習。

(一) 運用新字作成文句。(二) 運用新句作成短文。(三) 改變文體。(四) 用文字解釋課文之意義。(五) 模仿新授文章之文法而作成短文。

三國文科作法

(一) 謄寫模範文。(二) 自行記述。(三) 檢閱草稿。謬誤或須推敲之處。加以符號。使自訂正。(四) 添削後謄清。

四國文科書法

(一) 預示下筆順序及間架結構於小黑板。使兒童練習。(二) 每行寫畢。使比較範本自行訂正。

五算術科

(一) 運算式題及應用題。記述算式。(二) 依自動牌之揭示。輪流演算。答問題於黑板。以便共同檢答。(三) 揭示答數表。使自檢答。(四) 檢閱演算草。謬誤者加以符號。使自行訂正。(五) 溫習九九歌及珠算歌訣讀法。練習數字書寫之敏捷。

六歷史科

- (一) 聯絡前後各課作表解。 (二) 描寫事實地點略圖。 (三) 就一單元筆記要項。 (四) 讀講教科書。

七地理科

- (一) 提出要項使就地圖或教科書預習，而筆記大略。 (二) 觀察物產標本模型等，而筆錄其要點。 (三) 描寫大體略圖，或旅行路線圖，物產地點圖。 (四) 填註暗射圖。 (五) 讀解教科書。 (六) 就已授事項作簡表。

八理科

- (一) 觀察實物標本模型繪畫等，而記其觀察之結果。 (二) 描寫實物標本畧圖，而註其要點。 (三) 實驗之後筆記其大畧。 (四) 讀解教科書。 (五) 就一單元分項筆記，或聯絡數單元作比較表。

九圖畫手工科

- (一) 示以範圖，註明筆順，及作法順序圖，使對圖而練習描寫與製作。 (二) 說明示範以後，使兒練習描寫與製作。 (三) 記憶畫、考案畫、自由畫、創造製作，可任兒

童之自動。

以上畧述普通習用之法。此外適用者尙多。在教師隨時體察而利用之。

第七節 複式教授之要則

一教師同時教授數組程度不等之兒童。教授事項既極複雜。措置甚難。茲將教授時所應注意之要則。條舉於下。

一分配教授力。對於各組直接教授間接教授之分配。務求平均。若此組直接教授之時間度數獨多。則他組必致空閑。不免有畸重畸輕之弊。惟於低年級。則必須特爲注意。以期漸立自動之基礎。

二調和活動力。兒童各種自動課業。宜斟酌有聲無聲。用腦用手等關係。而變換分配。使聲浪不致衝突。運用思考及活動筋肉。不偏於一方面。而調和適當。

三精選教材。複式教授。教師直接教授之時間短促。苟教材太多。勢必難於詳細。且教授多而練習少。兒童所得之知識。不能十分明瞭確實。即無益於實用。故宜去其枝葉。採取精華。支配適當之分量。

四充分預備。如兒童自習之方便物。教案之調製。課前必精密準備。否則臨時匆遽。遺誤必多。

五認定要點。教師之教授力。固宜力求各組平均。但因教材之性質。不得不特定一小時之主眼點。如修身唱歌體操。多同時同教科教授。按教材適應於學年之程度。可分配一小時注重高學年。一小時注重低學年。其他學科。如新授復習。宜配合適當。使新授之一組。得以貫徹其要點。

六活用段階。段階之形式。宜施於單式學級。至複式學級。班次複雜。教授時間。極其寶貴。若多顧形式。於教授之實際。反致疏略。故以直捷簡要為宜。

七聯絡教授。複式學級。教授力易致分散。故各組教科。苟於各科之目的方法適合。當力求聯絡。因程度不齊。不能採用同一之教材。不妨採取類似者以聯絡其一部分。或隨教材之性質。將程度相近之兩組合同教授。臨機應變。刪繁就簡。在教師之斟酌得宜耳。

八養成自治。兒童必有嚴守規律自行禁制之能力。方能實心自習。故首宜注意訓

練養成其自治能力。否則教授之際。教師注意於直接教授之一組。他組紛擾於其側。不獨自習不能實行。即直接教授亦難收効也。

第八節 教科之配合

各科教材。以適合兒童能力爲第一原則。複式學級。兒童之能力不等。勢不能用同一之教材。各科性質不同。教授有難易之別。教科配合之得法與否。與教授之效果甚有關係。當詳細研究。就大體分之。教科配合。有左之三種。

甲、同時同教科同程度。

利點 (一) 教師之精神少變換。得常貫注於同種類之方向。 (二) 可適合兒童

心理作用而行段階教授。 (三) 省教員之準備力。

丙、缺點 兒童之程度不等。教授不能適合其能力。

乙、同時同教科異程度。

利點 (一) 教授可適合兒童能力。 (二) 教科同則趣味同。兒童之注意力不致爲他事所誘奪。 (三) 程度異而教科同。教師之精神較異教科者少分散。 (四)

程度有相當時。可行一部分之合同教授。(五)各組兒童可互相補助。

缺點 (一)發音之教科。聲浪易於衝突。(二)煩重之教科。教師太忙。教授難週到。

丙、同時異教科異程度。

利點 (一)教授可適合於兒童能力。(二)發音之教科與不發音者相配合。教室無喧擾之虞。(三)需直接教授時間多之教科與兒童自習部分多之教科相配合。教授力不致分散。教師之勞逸亦藉以平均。

缺點 (一)多費教師之準備力。(二)教科之趣味異。各組有互奪注意力之患。(三)教師精神上變換多。不免分散。(四)各組兒童少相互補助之益。

據上所述。三種皆不能有利而無弊。甲種不適於複式學級。姑勿具論。若專採乙種或丙種。其缺點均無從補救。故僅就二者之得失以爲研究。仍難抉擇。必更詳審教科性質之宜。以規定配合之法。茲更就各科性質以述其配合之宜。

修身唱歌體操等科。宜喚起兒童一致之趣味。練習同一之步調。均齊之活動。適於同

時同教科而略分別其程度。

國文科之讀法教授。最爲煩重。同時教授數組。教授力既不易支配。且講解聲誦讀聲。不免嘈雜。宜同時異教科異程度。取不發音與兒童多自習者配合之。

國文科之作法書法與圖畫科。兒童自習之部分居多。且不發音。宜與讀法相配合。算術科直接教授與兒童自習各居其半。適於同時同教科異程度。有時可多使兒童練習。亦得與讀法相配合。惟珠算子聲歷落。不宜與他科同授。

手工科雖以兒童自習爲主。但工作爲充分之活動。教室不能整肅。亦宜同時同教科異程度。難與他科同授。惟與圖畫有天然之聯絡。有時可相配合。

以上所述。就大體言之。當臨時活用。教師教授上兒童學習上兩得其便。卽爲合宜。不必拘定一格也。

第二章 兩學年之複式教授法

第一節 編制方法

兩學年之複式編制。合一二學年或三四學年爲一學級。但遇不得已時。可合二三學

年或一四學年爲一學級。教室內分程度不等之兩組。上組爲下組之先導。下組易於仿效。且上下組有比較有競爭。教師訓練得法。成績優美。可操左券。

第二節 兒童之排列

兒童坐位之排列。分別兩學年爲左右兩縱列。依身體長短定坐次之前後。有視力聽覺等障礙者。可移近教壇。有學業成績最劣或注意力薄弱者。可令接近於上組。或本組之優等生。俾得相當之輔助。而最宜注意者。每學期將兩組坐次左右交換。以免視力之傾斜。姿勢之不正。

第三節 時間表與教授案

教授時間表舉例（三四學年合）

火	月	曜	時
算術	修歌	一	
讀法	算術	二	
書法 四三	讀書法 四三	三	
讀法 四三	作讀法 四三	四	
操歌	體操	五	

教授略案舉例（一二學年合）

土	金	木	水
算術	修歌	算術	修身
手工圖畫	算術	讀法	手工圖畫
四三	術	法	四三
書讀法	讀書法	書讀法	讀書法
四三	四三	四三	四三
讀作法	作讀法	讀作法	作讀法
四三	四三	四三	四三
	體操	操歌	

方	項要	材教	組科 別目
(一)目的指示 鈔寫生字	形式(.....) 實質(.....)	國文教科書第 冊第 課	讀法 (新授) 乙組(一年)
(二)1 提出文題 2 談話修述 3 各自記述		文題	作法 甲組(二年)
(三)1 教授生字 2 講解課文			

<p>法</p>	<p>註備</p>
<p>3 範讀 4 依坐次輪讀互相矯正</p>	<p>○直接教授記號 ●兒童自動記號</p>
<p>(四) 1 巡視訂正 2 自己訂正 擇中等生令板書使全組兒 共同訂正之</p> <p>(六) 收集作文簿課外添削</p>	<p>△直接教授兼自動記號</p>

第三章 三學年之複式教授法

第一節 編制方法

三學年之複式編制。即合一二三學年或二三四學年爲一學級。遇不得已時。亦可合一三四學年或一二四學年爲一學級。此制雖不如兩學年複式編制之普通。然有時

遇特別情形。在事實上不能不用教授之際。固較兩學年之複式繁難。而兒童之互相誘導仿效等。則收效相同也。

第二節 教室之設備與兒童之排列

教室須多備小黑板。或預示自習事項。或準備練習事項。以供教授時之用。設教桌二。一為教授上組之用。一為教授下組之用。其他與普通教室略同。兒童之排列。最良為三縱列。如兒童數多。或為四縱列。其次序之分配。或依學年順序。令低學年坐近出入戶一列。以便有時提早退課。不致妨他組之作業。或令低學年坐中列。使與最高學年相接近。以收輔導監護之益。且當教師視線之中心。易於監察。養成其良習慣。可臨機斟酌定之。

第三節 教授之準備

兩學年之複式學級。教室內祇有程度不等之兩組。教授尚易兼顧。三學年之複式。組數較多。欲教授週密。須有相當之準備規畫。茲舉其最要者數端。

一製自動牌。輪讀、輪講、黑板演算等。常依坐位之次序。覺太呆板。每不能喚起多數

兒童之注意。用厚紙製名牌。課前依兒童能力密定次序。臨時使順次揭示。則自動之分配。可以適當。

二選定助手。就高學年組選其自動課業敏捷者。分其餘力。使任輔導低學年組。或本組低能兒之責。

三新授與復習配合。分組既多。每有同時教授兩組讀法。必支配一組新授一組復習。而教師可注意於新授之一組。教授力不至過於分散。

第四節 時間表與教授案

教授時間表舉例（一二三學年合）

水	火	月	曜	時
書讀 法	作讀 法	書讀 法	一	二 三
算 術	算 術	算 術	二	
修 操	歌 操	修 歌	三	
書讀 法	作讀 法	書讀 法	四	三 二
	圖讀 畫法	體 操	五	三 二

教授略案舉例（一二三學年合）

土	金	木
作讀法	書讀法	作讀法
三一	二一	三一
二	三	二
手	算	算
工	術	術
修	歌	修
操	操	歌
作讀法	書讀法	作讀法
二一	三一	二一
三	二	三
讀法	讀法	圖讀
三	三	畫法
		二
		三

教	備準	項要材教	組別學科
<p>(一) 目的指示</p> <p>使觀察教科書插畫及實物標本</p>		<p>國文教科書第一册第 課</p> <p>形式(.....)</p> <p>實質(.....)</p>	<p>讀法(新授) 丙組(一年)</p>
<p>(二) 批示成績 就批正者擇要指示使注意改正</p>	<p>範書小黑板</p> <p>準備用具</p> <p>觀察上小時新授時已經批改之成績注意應改良之點</p>	<p>(.....) 字</p>	<p>書法(練習) 乙組(二年)</p>
<p>聽寫課文 令級長朗讀而聽一節</p>		<p>國文教科書第 册第 課</p> <p>形式(.....)</p> <p>實質(.....)</p>	<p>讀法(復習) 甲組(三年)</p>

授

(三) 講授生字

練習生字寫法

(五) 講授內容

範讀

輪讀

方

(八) 練習內容談話

鈔字課文

練習寫法

(七) 巡視指導批正

如前練習

(十) 比較批評

臆濟

(四) 檢閱聽寫成績

依次輪讀

(六) 指示文法

各自深究內容相互問答
談話

(九) 齊讀一二遍

指示課中範句
使模仿其文法作成短文

第二編 詞

詞者字之積。中國文字之有詞。爲獨異之特點。西文中雖有複雜詞。然不過爲中國詞中之一種。若東文中之詞。則多襲中國所有者用之。卽其自造者。其構成法實亦導自中國也。詞所表示之意思。或單純。或複雜。其構成各有原因。中國文字之慣例。凡組織文句。其字多爲偶數。遇有不足偶數者。往往疊同性之字爲一詞。或併不同性之字爲一詞。以便於偶數之配合。而其意思則仍屬於單純。此單純意思之詞所由構成也。其以一字表示一義者。亦可相綴爲詞。以期句法之整飭及文義之厚重。而其字仍各自爲解。比於東西文。則略去其間之聯字。此複雜意思之詞所由構成也。至其字數。非必限於二字。而以二字者爲多。非必盡爲偶數。而以偶數者爲常。觀於古今典籍。可具徵也。本編論詞。區爲二章。一詞之組織。一詞之種類。

第一章 詞之組織

詞之構成。必依定律。其定律凡九。一類似律。一對待律。一同義律。一複字律。一雙聲律。一疊韻律。一參合律。一假借律。一綴加律。

第一節 類似律

以同性之字。因其類之相似與併成一詞者。曰類似律。

要點

證例

(一) 體之類似

金石、菽粟、牛羊、

(二) 用之類似

禮樂、耕織、車馬、

金石均爲礦物。菽粟均爲植物。牛羊均爲動物。此因其體之類似而併成者。禮樂均以範人心。耕織均以供人用。車馬均以代人步。此因其用之類似而併成者。

第二節 對待律

以同性之字。因其類之相反而併成一詞者。曰對待律。

要點

證例

(一) 絕對對待

陰陽、有無、生死、

(二) 相對對待

輕重、長短、多少、

陰陽有無生死等字。其性質均極端相反。非由比較而然。故爲絕對對待。若輕對

於尤輕者則爲重。重對於尤重者則爲輕。長短多少亦然。是輕重長短多少。均出於偶然之比較。故爲相對對待。二者亦造詞之一格也。

第三節 同義律

以同性之字。因其意義相同而併成一詞者。曰同義律。

要點

證例

(一) 同傍同義

饑、餓、圉、偏、倚、

(二) 異傍同義

慈、善、殺、戮、安、逸、

饑、餓、圉、偏、倚等字所成之詞。均同偏傍。慈、善、殺、戮、安、逸等字所成之詞。均異偏傍。每二字各表示一義。非有所區別。雖此等字中或間有作特殊之解者。然習慣用之。固皆視爲同義也。

第四節 複字律

以同字連用而併成一詞者。曰複字律。

要點

證例

(一) 單用複字

巍巍、蕩蕩、皇皇、

(二) 疊用複字

蓬蓬勃勃、蒼蒼莽莽、佻佻倪倪、

巍巍蕩蕩皇皇。均以一字相複而成詞。若蓬蓬勃勃、蒼蒼莽莽、佻佻倪倪等。本可認爲同義律詞。乃更各複一字以成詞。其意益覺厚重。蓋複字律詞。皆用以加倍描寫。其字之複用與單用。義固無別也。

第五節 雙聲律

以同性之字。因其發聲相同而併成一詞者。曰雙聲律。

要點

證例

(一) 同傍雙聲

逼迫、恍惚、躊躇、

(二) 異傍雙聲

流離、顛倒、盤薄、

逼迫、恍惚、躊躇三者。同傍而發聲同。流離、顛倒、盤薄三者。異傍而發聲同。故均併合成詞。

第六節 疊韻律

以同性之字。因其收韻相同而併成一詞者。曰疊韻律。

要點

證例

(一) 同傍疊韻

逍遙、猖狂、纏綿、

(二) 異傍疊韻

胡盧、支離、盤桓、

逍遙猖狂纏綿三者。同傍而收韻同。胡盧支離盤桓三者。異傍而收韻同。故均併合成詞。

第七節 參合律

以同性或異性之字。任相參合而併成一詞者。曰參合律。

要點

證例

(一) 同性參合

羲仲、丹朱、夏桀、

(二) 異性參合

孔子、西漢、泰山、

羲係姓。仲係名。丹係封地。朱係名。夏係朝號。桀係諡。均可認作名字。是字性同也。子與山皆公名字。漢係專名字。其上之孔、西、泰等字。均有雙字之意。是字性異也。

惟因參合之爲一種專稱。無論字性同異。均可併合成詞。

第八節 假借律

以同性或異性之字。因取假借之義而併成一詞者。曰假借律。

要點

證例

(一) 同性假借

草茅、道路、閭閻、

(二) 異性假借

黔首、白衣、四海、

草與茅。道與路。閭與閻。皆名字。是性相同也。首、衣、海等字。皆名字。黔、白、四等字。皆靜字。是性相異也。然草茅指在野之人。道路指行路之人。閭閻指窮居之人。黔首指黑髮之人。白衣指未第之人。四海指全國之人。因取假借之義。或以物爲代。或以地爲代。均可併合成詞。

(一) 第九節 綴加律

以異性之字併成一詞。而最後者爲綴加之字。別無意義者。曰綴加律。

要點

證例

(一) 綴於單字

鏗爾、悠然、勃如、

(二) 綴於複字

鏗鏗然、洋洋乎、皞皞如、

爾綴於鏗。然綴於悠。如綴於勃。皆綴於單字者。然綴於鏗鏗。乎綴於洋洋。如綴於皞皞。皆綴於複字者。所綴之字。雖與其前之字併成一詞。然僅補助其虛神。於實義毫無所增。

第二章 詞之種類

前章所述造詞之律凡九。詞之組織。大都不外乎是。至其用於文句中。與字無異。除不能用如介字外。其餘各類字。均可比照運用。茲特別其種類爲名性詞。代性詞。動性詞。靜性詞。狀性詞。聯性詞。助性詞。嘆性詞。

第一節 名性詞

詞之用如名字者。曰名性詞。此種詞屬於各律者均有之。

要點

證例

(一) 屬於類似律者

草木生之禽獸居之

(二) 屬於對待律者

權然後知輕，重然後知長短。孟子

(三) 屬於同義律者

昏暮叩人之門戶。孟子

(四) 屬於複字律者

賢者以其昭昭使人昭昭。孟子

(五) 屬於雙聲律者

必有悽愴之心。禮記

(六) 屬於疊韻律者

以謹繾綣。詩經

(七) 屬於參合律者

風乎舞雩。論語

(八) 屬於假借律者

寧知白首之心。王勃滕王閣序

(九) 屬於綴加律者

我善養吾浩然之氣。孟子

草木禽獸係類似律詞。爲動字生及居之主位。輕重長短係對待律詞。爲動字知字之賓位。門戶係同義律詞。爲動字叩字之賓位。昭昭係複字律詞。爲介字以字之附位。悽愴係雙聲律詞。爲名字心字之偏位。繾綣係疊韻律詞。爲動字謹字之賓位。舞雩係參合律詞。爲介字乎字之附位。白首爲假借律詞。爲名字心字之偏位。浩然係綴加律詞。爲名字氣字之偏位。皆名性詞也。

第二節 代性詞

詞之用如代字者曰代性詞。此種詞惟屬於對待、同義、參合、假借諸律者有之。餘則罕見。

要點

證例

(一) 屬於對待律者

一彼此於胸臆 舊唐書張蘊古傳

(二) 屬於同義律者

君侯不以富貴而驕之 李白與韓荊州書

(三) 屬於參合律者

寡人恥之 孟子

(四) 屬於假借律者

得楊八書知足下遇火災 柳宗元賀王參元書

彼此以代字對待而成代性詞。爲動字一字之賓位。君侯單用之。雖各有專解。然併合之則爲對稱之代性詞。其義無可區別。故爲同義律詞。爲動字驕字之主位。寡人係參合一靜字一名字而成。自稱之代性詞。爲動字恥字之主位。足下係對稱之假借律詞。爲動字遇字之主位。亦代性詞也。

第三節 動性詞

詞之用如動字者曰動性詞。此種詞除無屬於假借律者外，餘均有之。

要點

證例

(一) 屬於類似律者

疾病相扶持 孟子

(二) 屬於對待律者

惟君子能由是路出入是門也 孟子

(三) 屬於同義律者

跋履山川踰越險阻 左傳

(四) 屬於複字律者

敢問何如斯可以囂囂矣 孟子

(五) 屬於雙聲律者

顛倒衣裳 詩經

(六) 屬於疊韻律者

綢繆牖戶 詩經

(七) 屬於參合律者

進於中國則中國之 韓愈原道

(八) 屬於綴加律者

爾毋從從爾爾毋扈扈爾 禮記

扶持以類似字併成自動動性詞。出入以對待字併成自動動性詞。跋履及踰越以同義字併成他動動性詞。囂囂以複字併成自動動性詞。顛倒爲雙聲字。綢繆爲疊韻字。均併成他動動性詞。中國以一靜字一名字參合而成他動動性詞。從

從爾及扈扈爾。均以複字綴加爾字。併成自動動性詞。

第四節 靜性詞

詞之用如靜字者。曰靜性詞。此種詞除無屬於參合假借二律者外。餘均有之。

要點

證例

(一) 屬於類似律者

其爲人也仁義人也 韓愈原毀

(二) 屬於對待律者

通古今學 韓愈送張道士序

(三) 屬於同義律者

今國家間暇 孟子

(四) 屬於複字律者

赫赫師尹 詩經

(五) 屬於雙聲律者

樂歲粒米狼戾 孟子

(六) 屬於疊韻律者

太行路崢嶸 孟郊感興詩

(七) 屬於綴加律者

意豁如也 漢書高帝紀

仁義係類似律詞。用以形容人字。古今係對待律詞。用以形容學字。間暇係同義律詞。用以形容國家。赫赫係複字律詞。用以形容師尹。狼與戾爲雙聲字。用以形

容粒米。崢嶸與嶸爲疊韻字。用以形容路字。如字綴於豁字。用以形容意字。皆靜性詞也。

第五節 狀性詞

詞之用如狀字者。曰狀性詞。此種詞屬於參合假借二律者甚少。餘則所恆見也。

要點

證例

(一) 屬於類似律者

則已談笑而道之 孟子

(二) 屬於對待律者

長與足下生死辭矣 李陵答蘇武書

(三) 屬於同義律者

鬱陶思君爾 孟子

(四) 屬於複字律者

施施從外來 孟子

(五) 屬於雙聲律者

奚惆悵而獨悲 陶潛歸去來辭

(六) 屬於疊韻律者

掩口胡盧而笑 漢書應劭傳

(七) 屬於綴加律者

卒然問曰天下惡乎定 孟子

談笑狀道字。生死狀辭字。鬱陶狀思字。施施狀來字。惆悵狀悲字。胡盧狀笑字。卒

然狀問字。皆狀性詞也。

第六節 聯性詞

詞之用如聯字者。曰聯性詞。此種詞惟屬於類似對待及參合律者有之。

要點

證例

(一) 類似律

然而

然而不王者未之有也 孟子

而況

管仲且猶不可召而況不爲管仲者乎 孟子

且夫

且夫水之積也不厚則其負大舟也無力 莊子

如使

如使口之於味也

若夫

若夫成功則天也

然而及而況。皆由二旁轉聯字併成。且夫如使及若夫。均由二提接聯字併成。故屬於類似律。皆聯性詞也。

(二) 對待律

然則

然則舜僞喜者與 孟子

雖然

予雖然豈舍王哉 孟子

乃若

乃若其情則可以爲善矣 孟子

然則之然字。爲旁轉聯字。用以頓上文。則字爲中續聯字。用以起下文。猶之舜知象之將殺己。既有然矣。則舜僞喜者與。二字分屬兩面。爲上下之交關。故爲對待律詞。雖然之雖字爲提接聯字。以反觀下意。然字爲旁轉聯字。以翻轉上意。猶云予雖有歸志。然予豈舍王哉。特雖字下省去數字。使雖然二字連用。兼含抑揚之意。故亦爲對待律詞。乃若之乃字。爲旁轉聯字。用以轉上文。若字爲提接聯字。用以提下文。猶之性之善不可見。若由性所發之情。乃可以爲善矣。二字一提一轉。亦對待律詞也。

三三參合律

然後

然後盡於人心 孟子

而後

民聽不惑而後用之 左傳

後於代字是字參合而成詞。無乃係豈非之意。以聯字乃字。後於狀字無字參合而成詞。至與其及無寧。係互應聯字。除寧字間或單用作聯字外。與其無三字。分之無作聯字用者。二者根於習慣。均參合他類字爲一種聯性詞。

第七節 助性詞

詞之用如助字者。曰助性詞。此種詞惟屬於類似對待及參合律者有之。

要點

證例

(一) 類似律

(甲) 二字併成者

已矣

賜也始可與言詩已矣 論語

也已

可謂仁之方也已 論語

耳矣

無責耳矣 孟子

乎哉

君子多乎哉 論語

已矣、也已、及耳矣。各二正決助字併合爲詞。均爲正面語氣。乎哉之乎字係不決

(一)助字。哉字係擬決助字。其併合爲詞。仍爲反面語氣。故均屬於類似律。

(乙)三字併成者

也已矣

泰伯其可謂至德也已矣 論語

也已矣係以三正決助字併合爲詞。也字用以指定至德。已矣二字用以決定其可謂。均爲正面語氣。故屬於類似律。

(二)對待律

(甲)二字併成者

也哉

此何木也哉 莊子

矣哉

好行小慧難矣哉 論語

耳哉

豈特攫其腓而噬之耳哉 齊策

也與

舜其大知也與 中庸

也乎

無爲吾望爾也乎 左傳

矣乎

鬼神之爲德其盛矣乎 中庸

也耶

飛鳴而過者非子也耶 蘇軾赤壁賦

矣夫

君子而不仁者有矣夫 論語

也夫

莫我知也夫 論語

也哉、矣哉、也與、也乎、矣乎、及矣夫、也夫。係以正決助字也矣等字。與擬決助字哉、與、乎、夫等字併合爲詞。耳哉與上豈特二字相應。也耶與上非字相應。以正決助字耳也等字。與反決助字哉耶等字併合爲詞。各詞中之字。均一字爲正面語氣。一字爲反面語氣。故均屬於對待律。

(乙)三字併成者

也乎哉

吾罪也乎哉 吾行也 左傳

也與哉

鄙夫可與事君也與哉 論語

也乎哉及也與哉。係以正決助字也字。與不決助字乎字或與字。及擬決助字哉字併合爲詞。均一字爲正面語氣。兩字爲反面語氣。故均屬於對待律。

(三)參合律

(甲)二字併成者

焉爾

唯祭祀之禮主人自盡焉爾 禮記

焉耳

敬之斯盡其道焉耳 禮記

焉哉

已焉哉 詩經

自盡焉爾。係自盡於是爾之意。斯盡其道焉耳。係斯盡其道於是耳之意。已焉哉。係已於是哉之意。三焉字均作於是解。實兼含介字代字之意。乃與聯字爾耳哉等字各併成聯性詞。故均屬於參合律。

(乙)三字併成者

焉耳矣

夫銘者壹稱而上下皆得焉耳矣 禮記

焉耳乎

女得人焉耳乎 論語

皆得焉耳矣。猶云皆得於是耳矣。女得人焉耳乎。猶云女得人於是耳矣。二焉字亦兼含介字代字之意。與聯字耳矣或耳乎各併成聯性詞。故亦屬於參合律。

第八節 嘆性詞

詞之用如嘆字者曰嘆。性詞。此種詞惟屬於同義複字疊韻綴加諸律者有之。

要點

證例

(一) 屬於同義律者

于嗟

于嗟麟兮 詩經

(二) 屬於複字律者

嗟嗟

嗟嗟臣工 詩經

(三) 屬於疊韻律者

嗚呼

嗚呼小子 詩經

噫嘻

噫嘻曷歸 詩經

(四) 屬於綴加律者

嗟乎

嗟乎無以汝色驕人哉 莊子

吁嗟乎

吁嗟乎騶虞 詩經

于嗟以同義字併成。嗟嗟以複字併成。嗚呼及噫嘻以同收韻之字併成。嗟及吁

嗟。各綴加乎字而併成。皆嘆性詞也。

練習一 (1)單純意思之詞何由構成 (2)複雜意思之詞何由構成

(3)造詞之定律凡幾 (4)詞之必以同性字構成者屬於何律 (5)詞之

必以異性字構成者屬於何律 (6)詞之兼以同性字或異性字構成者屬於

何律 (7)各律所造之詞更有何區別 (8)詞之性別爲幾種 (9)何類

字獨不能併合成詞 (10)各律俱完備者爲何性詞 (11)僅有屬於類似

律對待律及參合律者爲何性詞 (12)動性詞及狀性詞各爲何律詞

練習二 試就後列各句中之詞指明其屬於何律何性 (1)堯舜性之也湯武身之也孟

子 (2)無絲竹之亂耳陋室銘 (3)左右手衣前後論語 (4)死生有命

富貴在天論語 (5)朝廷莫如爵鄉黨莫如齒孟子 (6)終身憂辱以陷於

死亡孟子 (7)饑餓不能出門戶 (8)淵淵其淵浩浩其天中庸 (9)流

連荒亡爲諸侯憂孟子 (10)瑣兮尾兮流離之子詩經 (11)河上乎逍遙詩

經 (12)吾爲之範我馳驅孟子 (13)季氏使閔子騫爲費宰論語 (14)子

之辭靈邱而請士師似也 孟子 (15) 憲諫以爲不宣與白衣會 漢書崔駰傳

(16) 填然鼓之 孟子 (17) 申申如也夭夭如也 論語 (18) 左右皆曰可殺勿

聽 孟子 (20) 四海皆非富天下也 孟子 (21) 賜也賢乎哉 論語 (22) 其猶

正牆面而立也與 論語 (23) 其終也已 孟子 (24) 寡人之於國也盡心焉耳

矣 論語 (25) 吾末如之何也已矣 論語 (26) 仁智周公未之盡也而況於王

乎 孟子 (27) 然則師愈與 論語 (28) 是故惡夫佞者 論語 (29) 然且仁者

不爲 孟子 (30) 今夫天下之人牧 孟子 (31) 然後快於心與 孟子 (32) 父

母其順矣乎 中庸 (33) 庶矣哉 論語 (34) 亦可以弗畔矣夫 論語 (35) 獨

吾君也乎哉 左傳 (36) 嗚呼曾謂泰山不如林放乎 論語 (37) 嗟乎孟嘗君

特鷄鳴狗盜之雄耳 王安石讀孟嘗君傳 (38) 嗚呼哀哉 韓愈祭十二郎文 (39)

予曰噫嘻悲哉此秋聲也 歐陽修秋聲賦 (40) 嗟乎冤哉亨也 漢淮陰侯傳

第三編 短語

以二類以上之字或詞構成簡略語。而爲全句組織中之一部分者。是謂短語。短語與

詞之區別甚微。不可不詳審。詞之構成。無論爲同性字。或爲異性字。其所表示之意思。或爲單純意思。如屬於同義、複字、雙聲、疊韻、參合、假借、綴加諸律之詞是也。或爲同性之複雜意思。如屬於類似、對待、二律之詞是也。若短語之構成。必爲異性之字或詞。且其表示之意思。亦必爲異性之複雜意思。此其不同之要點也。本編論短語。區爲二章。一短語之組織。一短語之種類。

第一章 短語之組織

組織短語。雖必由異性之字或詞而成。然非各類字或詞可任相併合也。其構成或有六。一以字或詞聯於動字。一以字或詞聯於動性詞。一以字或詞聯於偏置介字。一以字或詞聯於附置介字。一以字或詞聯於動字及介字。一以字或詞聯於動性詞及介字。

第一節 以字或詞聯於動字之短語

要點

證例

(一) 以字聯於動字

若火之始然。泉之始達。孟子

(二)以詞聯於動字

三代之得天下也以仁孟子

然達皆動字。以狀字始字聯之而爲短語。得動字。天下爲名性假借律詞。亦相聯而爲短語。

第二節 以字或詞聯於動性詞之短語

要點

證例

(一)以字聯於動性詞

楚王之貴幸君 楚策

(二)以詞聯於動性詞

然而子房之原本忠孝 毛際可子房擊秦論

貴幸爲動性同義律詞。與代字君字相聯而爲短語。原本亦爲動性同義律詞。忠孝爲名性類似律詞。亦相聯而爲短語。

第三節 以字或詞聯於偏置介字之短語

要點

證例

(一)以字聯於偏置介字

古之狂也肆 論語

(二)以詞聯於偏置介字

晉楚之富 孟子

古爲名字。晉楚爲名性類似律詞。均聯於偏置介字之字而爲短語。

第四節 以字或詞聯於附置介字之短語

要點

證例

(一) 以字聯於附置介字

子華使於齊 論語

(二) 以詞聯於附置介字

孔子不悅於魯衛 孟子

齊爲名字。魯衛爲名性類似律詞。均聯於附置介字於字而爲短語。

第五節 以字或詞聯於動字及介字之短語

要點

證例

(一) 以字聯於動字及介字

君子之至於斯也 論語

(二) 以詞聯於動字及介字

爲我作君臣相說之樂 孟子

至爲動字。於爲介字。與代字斯字相聯而爲短語。說爲動字。之爲介字。與名性類似律詞君臣相聯而爲短語。

第六節 以字或詞聯於動性詞及介字之短語

要點

證例

(一)以字聯於動性詞及介字 民之憔悴於虐政 孟子

(二)以詞聯於動性詞及介字 夫賢者以忿忿睚眦之意 刺客列傳

虐政爲一靜一名。聯於動性同義律詞憔悴及介字於字而爲短語。睚眦爲名性

同義律詞。聯於動性類似律詞忿忿及介字之字而爲短語。

(注意一)統觀以上各例。是短語之構成。其中必須有動字。或動性詞。或介字。緣此等字與詞。均表示一種作用。所與聯者或爲狀此種作用者。(如始然始達之始字)或爲表示實體者。(如各例中之名字代字)故其構成之意思。爲異性之複雜意思。與詞之表示同性之複雜意思者不同。

(注意二)字與詞所表示者。僅爲人或物或事之實體。或僅爲一種作用。至作用與實體併合。則非一字一詞所能表示。故必造短語以表示之。此文意由簡趨繁之結果也。他書或僅以字或詞聯於介字者爲短語。而於聯於動字或動性詞者略之。似嫌未備。

由上四例、知乘法之因數、正負號相似者、其積爲正數、正負號不相似者、其積爲負數。

數字相乘時、其積成一新數字。例如 $3 \times 5 = 15$ 。然文字相乘時、不能得新文字、仍舊而已。例如 $a \times b = ab$ 、 $ab \times c = abcd$ 、式之前有 (\times) 號者、表明 (\times) 號前後各爲一因數、式之後不用 (\times) 號者、表明各因數之積、然文字則仍未變也。惟逢同文字相乘時、則不必將數個同文字一一寫出、只須將其文字之個數、用指數指明可矣。例如 $a \times a = aa = a^2$ 、 $a \times a^2 = aa^2 = a^3$ 、 $a^2 \times a^2 = a^2a^2 = aaaa = a^4$ 、(指數4時、讀曰四方。指數5時、讀曰五方。餘類推之。)若文字之前、又有係數、則係數爲數字、可照算術乘法、將其積寫出。

由是得代數乘法之法則。如下。將係數相乘、文字之不同者連寫之、同者用指數指明其個數。正負號相似者、積爲正數。正負號不相似者、積爲負數。例如 $5ab \times 9a =$ 、係數之積爲45。二因數各有a之同文字、積中a應有二個。用指數2指明之、爲 a^2 。b爲不同文字、連寫之。並寫係數、爲 $45a^2b$ 。二因數之正負號爲相似者、故 $45a^2b$ 爲正數。又如 $-7a^2b \times 2ac =$ 、係數之積爲14。二因數各有a之同文字、一爲 a^2 、一爲a、積共三個a。用指數3指明之、爲 a^3 。其b及c則爲不同

第 五 章 乘 法

乘法、爲求某數若干倍之方法。亦可視若同數加法之簡法。例如 $3 \times 5 = 15$ 、實即 $5 + 5 + 5 = 15$ 。故乘數爲正數時、意即將被乘數連加之。例如 $3 \times (+5)$ 、即三個 $+5$ 連加。其積當爲 $+15$ 。又如 $3 \times (-5)$ 、即三個 -5 相加。其積當爲 -15 。乘數爲負數時、則宜將被乘數連減之。例如 $98 \times 875 = (100 - 2) \times 875$ 。(見第一編第六章十七)以 100 乘 875 、意即將百個 875 連加之。以 -2 乘 875 、意即將二個 875 連減之。

	87500
	-875

因百個875連加、爲87500。連減二個875、爲	86625
	-875

	85750

故知 -3×5 、爲三個 5 連減。即共減 15 。是以 -3×5 之積、應爲 -15 。又如 $-3 \times (-5)$ 、意即三個 -5 連減。由代數減法、知 $-(-5) - (-5) - (-5)$ 、其結果爲 $+15$ 。試將以上四例、列舉之。

$$+3 \times (+5) = +(+5) + (+5) + (+5) = +15.$$

$$+3 \times (-5) = +(-5) + (-5) + (-5) = -15.$$

$$-3 \times (+5) = -(+5) - (+5) - (+5) = -15.$$

$$-3 \times (-5) = -(-5) - (-5) - (-5) = +15.$$

y^3 類、減數 $-3y^3$ ，易反其號、爲 $+3y^3$ 。然後求 $+2y^3$ 與 $+3y^3$ 之和、得 $+5y^3$ 。

xy^2 類、減數 $+5xy^2$ ，易反其號、爲 $-5xy^2$ 。然後求 $-xy^2$ 與 $-5xy^2$ 之和、得 $-6xy^2$ 。

x^2y 類、減數 x^2y ，易反其號、爲 $+x^2y$ 。然後求 $-3x^2y$ 與 $+x^2y$ 之和、得 $-2x^2y$ 。

x^3 類、減數 $2x^3$ ，易反其號、爲 $-2x^3$ 。然後求 $4x^3 - 2x^3$ 之和、得 $2x^3$ 。

減數正負易反之法、只須計算時暗記之。不必用筆將減數符號改動。不同類者、不能相減。只能易反符號、而連結之。例如 $a - (-b) = a + b$ 。

習 題

- (1) $17ax^3 - (-24ax^3) =$. (2) $2ab^2y - (+ab^2y) =$.
- (3) $3a - (+2b) - (-4c) =$.
- (4) 自 $6a - 2b - c$ 、減 $2a - 2b + 3c$ 。
- (5) 自 $7x^2 - 8x - 1$ 、減 $5x^2 - 6x + 3$ 。
- (6) 自 $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ 、減 $-a^3 + 3a^2b - 3ab^2 + b^3$ 。
- (7) 自 $a^2b^2 - a^2bc - 8ab^3c - a^2c^3 + abc^3 - 6b^2c^2$ 減 $2a^2b^2c - 5ab^3c + 2abc^2 - 5b^3c^2$ 。

向右順數三數、至 $+1$ 。

例(三)、 $+4 - (-3) = +7$ 、所減爲負數、故自 $+4$ 始、

向右順數三數、至 $+7$ 。

例(四)、 $-4 - (+3) = -7$ 、所減爲正數、故自 -4 始、

向左逆數三數、至 -7 。

試將以上四例、與加法比較之。如下。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{減法} \\ \text{加法} \end{array} \right. \begin{array}{l} +4 - (+3) = +1, \\ +4 + (-3) = +1, \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{減法} \\ \text{加法} \end{array} \right. \begin{array}{l} +4 - (-3) = +7, \\ +4 + (+3) = +7, \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{減法} \\ \text{加法} \end{array} \right. \begin{array}{l} -4 - (+3) = -7, \\ -4 + (-3) = -7, \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{減法} \\ \text{加法} \end{array} \right. \begin{array}{l} -4 - (-3) = -1, \\ -4 + (+3) = -1, \end{array}$$

由此比較、知減法之減數、與加法之加數、正負號相反者、其結果同。故行代數減法時、可將減數之正負號易反之、然後照前章行加法、即得其差。

例(一)、 $-7ay - (-3ay)$ 、將減數之負號易反之、爲 $+3ay$ 、與 $-7ay$ 相加、得 $-4ay$ 、即所求之差。

例(二)、自 $4x^3 - 3x^2y - xy^2 + 2y^3$ 、減 $2x^3 - x^2y + 5xy^2 - 3y^3$ 、寫式似加法。

$$\begin{array}{r} 4x^3 - 3x^2y - xy^2 + 2y^3 \\ 2x^3 - x^2y + 5xy^2 - 3y^3 \\ \hline 2x^3 - 2x^2y - 6xy^2 + 5y^3 \end{array}$$

y^3 類、 $+6y^3 - y^3$ 、絕對價值之差 $5y^3$ 、大數爲正數。

xy^3 類、只有一數、故仍舊。

x^2y 類、 $+7x^2y - 8x^2y$ 絕對價值之差 x^2y 、大數爲負數。

習 題

求以下各題之和。

(1) $+7ab, -5ab.$ (2) $+5ab, -5ab.$

(3) $+5a, -3b, +4a, -7b.$

(4) $5a + 3b + c, 3a + 3b + 3c, a + 3b + 5c.$

(5) $a + b - c, b + c - a, c + a - b, a + b - c.$

(6) $x^3 - 4x^2 + 5x - 3, 2x^3 - 7x^2 - 14x + 5, -x^3 + 9x + 8, -7x^2 + 17.$

第 四 章 減 法

正數之減法、即欲求正數之減少。故如第一章第三節之圖、行正數減法時、由被減數所在點、向左逆數之。若減數爲負數時、而仍向左逆數。則非減少負數、而反增加負數矣。故欲負數減少、須向0之方向數之。即向右順數之也。

例(一)、 $+4 - (+3) = +1$ 、所減爲正數、故自 $+4$ 始、向左逆數三數、至 $+1$ 。

例(二)、 $-4 - (-3) = -1$ 、所減爲負數、故自 -4 始、

上法加之。形式如下。

$$\begin{array}{r}
 2a^3 - 3a^2b + 4ab^2 + b^3 \\
 a^3 + 4a^2b - 7ab^2 - 2b^3 \\
 3a^3 + a^2b - 3ab^2 - 4b^3 \\
 \hline
 2a^3 + 2a^2b + 6ab^2 - 3b^3 \\
 \hline
 2a^3 + 4a^2b \qquad - 8b^3
 \end{array}$$

b^3 類、 $b^3 - 9b^3$ 、絕對價值之差 $8b^3$ 、大數爲負數

ab^2 類、 $+10ab^2 - 10ab^2$ 絕對價值之差爲0、故空之。

a^2b 類、 $+7a^2b - 3a^2b$ 、絕對價值之差 $4a^2b$ 、大數爲正數。

a^3 類、 $+5a^3 - 3a^3$ 、絕對價值之差 $2a^3$ 、大數爲正數。

例(七)、求 $6x^2y + 2$, $x^2y - y^3$, $-2x^2y + 6y^3 - 1$,
 $-4x^2y + 2xy^2 + 5$, $-2x^2y - 5$,

五式之和。此例(y讀曰「槐哀」)各式中、共有 x^2y 、
 xy^2 、 y^3 、及純數字之四類。依類寫之、使各個同類者上
 下相對、某項缺該類者空之、然後依前法加之。形式如
 下。

$$\begin{array}{r}
 6x^2y \qquad \qquad \qquad + 2 \\
 x^2y \qquad \qquad \qquad - y^3 \\
 -2x^2y \qquad \qquad \qquad + 6y^3 - 1 \\
 -4x^2y + 2xy^2 \qquad \qquad + 5 \\
 -2x^2y \qquad \qquad \qquad - 5 \\
 \hline
 -x^2y + 2xy^2 + 5y^3 + 1
 \end{array}$$

數字類、 $+7 - 6$ 、絕對價值之差1、大數爲正數。

數中、 $5a$ 、 $18a$ 同爲負數。如例(二)求其和、爲 $-23a$ 。次求 $-23a$ 與 $+14a$ 之和。二者正負號不同、故以其絕對價值 $23a$ 、 $14a$ 之差 $9a$ 、爲其和。大數 $23a$ 爲負數、故 $9a$ 亦爲負數。

例(五)、 $+5a + (-2b) + (+3a) + (+b)$ 此例四加數中、 a 與 b 不同類。凡非同類項、不能合併爲一項。故將含 a 之二項、照例(一)加之、爲 $+8a$ 。含 b 之二項、照例(四)加之、爲 $-b$ 。後將二個結果連之、爲 $8a - b$ 。

由上五例、得代數加法之法則。如下。同類項之相似者(即正負號同者、見第三節。)以其絕對價值之和、(即各係數之和、文字仍舊。)爲和。而冠以原有之正負號。同類項之不相似者、以其絕對價值之差、(即各係數之差、文字仍舊)爲和。而冠以大數原有之正負號。末將不同類之項、連結之。

如有若干式、每式含不同類之項數個者。其加法可將各式之同類項、分別加之。

例(六)、求 $2a^3 - 3a^2b + 4ab^2 + b^3$, $a^3 + 4a^2b - 7ab^2 - 2b^3$, $-3a^3 + a^2b - 3ab^2 - 4b^3$, $2a^3 + 2a^2b + 6ab^2 - 3b^3$,

四式之和。此例各式皆四項、而皆非同類。故依 a^3 、 a^2b 、 ab^2 及 b^3 四類寫之、使各個之同類項上下相對、然後如

數之也。乃自 -3 始、向左方負數方面、逆數四數、至 -7 。此即 -3 與 -4 之和。試將上例 $+4 + (-3)$ 、不用交換定則、而向負數方面數之、亦得 $+1$ 。又如 $+3 + (-4)$ 、則自 $+3$ 始、向負數方面逆數四數、得 -1 。將以上各例列舉之。

$$+3 + (+4) = +7, \quad -3 + (+4) = +1.$$

$$-3 + (-4) = -7, \quad +3 + (-4) = -1.$$

由此知代數之加法。正負號同者、以各加數絕對價值之和為和、而冠以原有之正負號。其正負號不同者、以各加數之差為和、而冠以大數原有之正負號。

例(一)、 $3a + 5a + 2a = 10a$ 、此例三個加數均為正數、其和即絕對價值 $3a, 5a, 2a$ 之和、而和 $10a$ 當為正數。

例(二)、 $-2c + (-3c) + (-4c) = -9c$ 此例三個加數均為負數、其和即絕對價值 $2c, 3c, 4c$ 之和、而和 $9c$ 當為負數。

例(三)、 $+7a + (-6a) + (+11a) = +12a$ 此例三個加數中、 $7a$ 與 $11a$ 同為正數、如例(一)、求其和、為 $+18a$ 、次求 $+18a$ 與 $-6a$ 之和、二者正負號不同、故以其絕對價值 $18a, 6a$ 之差 $12a$ 、為其和、大數 $18a$ 為正數、故 $12a$ 亦為正數。

例(四)、 $+14a + (-5a) + (-18a) = -9a$ 此例三個加

之年歲之二倍。

六、某數之三分之一、比其四分之一、大十四。某數爲何數。

七、某工事、甲一人爲之、五日完。乙一人爲之、七日半完。丙一人爲之、六日完。若三人合爲之、幾日完。

八、甲於五時內、可行七十里。自某地動身後、經八時、乙追之。乙於三時、可行五十里。乙行幾時後、可追及甲。

第 三 章 加 法

由第一章第三節所述、知凡行正數加法時、須自第一加數所在之點始、依所加之數、向右順數、其所在點卽爲和。例如、正3加正4、則自+3始、向右順數三數至+7、此+7卽正3加正4之和也。一式中表明正負號外、又須同時表明加減號時、須將正負號寫於括弧內。故上例詳寫之、當爲 $+3+(+4)=+7$ 。又如 $+4+(-3)$ 一式、可先由交換定則、(見第一章第五節)變成 $-3+(+4)$ 。然後自-3始、向右順數四數、至+1、卽爲-3與+4之和。 $+4+(-3)=-3+(+4)=+1$ 又如 $-3+(-4)$ 、則所加者爲負數。若仍向右順數、則對於正數爲增加、而對於負數反見其減少。然題意欲負數增加、故應向負數方面數之、卽向左逆

設 $x =$ 乙追及甲之時數、即乙所行之時數、

$x + 8 =$ 甲所行之時數、

$6\frac{3}{10}(x + 8) =$ 甲共行之路、

$7\frac{1}{2}x =$ 乙共行之路、

乙追及甲時、二人所行路必等、故

$7\frac{1}{2}x = 6\frac{3}{10}(x + 8)$ 、即 $7\frac{1}{2}x = 6\frac{3}{10}x + 50\frac{2}{5}$ 、

移項、得 $7\frac{1}{2}x - 6\frac{3}{10}x = 50\frac{2}{5}$ 、

併之、得 $1\frac{1}{5}x = 50\frac{2}{5}$ 、

以係數除二邊、得 $x = 50\frac{2}{5} \div 1\frac{1}{5}$ 、即 $x = 42$ 、

故知乙共行 42 時後、可以追及甲。

習 題

一、某樹高一丈五尺。為風吹折。折斷之部分、適為未折部分之四倍。各部長各若干。

二、於某數加 46 時、其結果為原數之三倍。原數為何數。

三、父子二人之年歲、共為八十。若子之年歲、為今之三倍、則比父年大十歲。父子年歲各幾何。

四、甲有銀七十二元、乙有五十二元。乙與甲若干元後、甲共有之銀數、為乙所餘銀之三倍。乙與甲銀幾元。

五、父今年三十歲、子今年六歲。幾年後、父之年歲為子

由題意，知 $3(x-8) = x+8$ 、即 $3x-24 = x+8$ 、

移項、得 $3x-x=8+24$ 、

併之、得 $2x=32$ 、

以係數除二邊、得 $x=16$ 、故知今年16歲。

例(十)、有一工事、甲一人爲之、五日而畢、乙一人爲之、四日而畢。若二人合爲之、幾日可畢。解法如下。

甲五日做完、故每日平均做 $\frac{1}{5}$ 、乙四日做完、故每日平均做 $\frac{1}{4}$ 、

設 $x =$ 二人合作完之日數、 $\frac{1}{x} =$ 二人每日平均合作之事、

故知 $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{1}{x}$

不必移項、併之、得 $\frac{9}{20} = \frac{1}{x}$ 、

二邊各以 x 乘之、得 $\frac{9}{20}x = 1$ 、

以係數除二邊、得 $x = 1 \div \frac{9}{20}$ 、即 $x = 2\frac{2}{9}$ 、

故知二人合作、須 $2\frac{2}{9}$ 日、

例(十一)、甲於五時內、可行三十一里半。自某地動身後、經八時、乙追之。乙於三時內可行二十二里半。乙經幾時後、可追及甲。解法如下。

甲五時內行 $31\frac{1}{2}$ 里、則一時內必行 $31\frac{1}{2} \text{ 里} \div 5 = 6\frac{3}{10}$ 里、

乙三時內行 $22\frac{1}{2}$ 里、則一時內必行 $22\frac{1}{2} \text{ 里} \div 3 = 7\frac{1}{2}$ 里、

之一、

由題意、知 $\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x = 14$ 、

併之、得 $\frac{4}{12}x + \frac{3}{12}x = 14$ 、 即 $\frac{7}{12}x = 14$ 、

以係數除二邊、得 $x = 14 \div \frac{7}{12}$ 、 即 $x = \frac{12}{7} \times 14$ 、

即 $x = 24$ 、 故某數為 24、

例(八)、甲乙二人、今年甲之年歲、為乙之二倍。二十二年以前、甲之年歲為乙之三倍。今年甲乙之年歲各若干。解法如下。

設 $x =$ 乙今年歲數、 $2x =$ 甲今年歲數、 $x - 22 =$ 乙 22 年前歲數、 $2x - 22 =$ 甲 22 年前歲數、

由題意、知 $3(x - 22) = 2x - 22$ 、 即 $3x - 66 = 2x - 22$ 、

移項、得 $3x - 2x = 66 - 22$ 、

併之、得 $x = 44$ 、 故知乙今年 44 歲。 $2x = 88$ 故知甲今年 88 歲。

例(九)、某人八年後之歲數、為其八年前歲數之三倍。某人今年幾歲。解法如下。

設 $x =$ 今年歲數、 $x + 8 =$ 八年後之歲數 $x - 8 =$ 八年前之歲數、

設 $x =$ 某數、 $3x =$ 某數之三倍、 $3x - 50 =$ 某數三倍中減五十、 $2x =$ 某數之二倍、 $40 - 2x =$ 四十中減某數之二倍、

由題意、知 $3x - 50 = 40 - 2x$ 、

移項、得 $3x + 2x = 40 + 50$ 、

併之、得 $5x = 90$ 、

以係數除二邊、得 $x = 18$ 、 故某數為18、

例(六)、有某二數、其和為48、其差為14。某二數各為何數。解法如下。

設 $x =$ 大數、 $48 - x =$ 小數、(因大小數之和為48、故48 - 大數必為小數、) $x - (48 - x) =$ 二數之差、

由題意、知 $x - (48 - x) = 14$ 。 $x - 48 + x = 14$ 、

移項、得 $x + x = 14 + 48$ 、

併之、得 $2x = 62$ 、

以係數除二邊、得 $x = 31$ 、 故大數 = 31、 $48 - 31 = 17$ 、
故小數 = 17、

例(七)、有某數、其三分之一、與其四分之一相加、為14。某數為何數。解法如下。

設 $x =$ 某數、 $\frac{1}{3}x =$ 某數之三分之一、 $\frac{1}{4}x =$ 某數之四分

十一隻，於乙羣中售去七十隻。如是則甲羣爲乙羣之三倍。
各羣原有羊幾隻。解法如下。

設 x = 各羣原有羊數、 $x - 21$ = 甲羣售餘之數、 $x - 70$ =
乙羣售餘之數、

由題意、知 $x - 21 = 2(x - 70)$ 、即 $x - 21 = 2x - 140$ 、

將 x 及已知數移之、使各在一邊、移時易其符號、 $140 -$
 $21 = 2x - x$ 、

二邊各合併之、得 $119 = x$ 、故各羣原有119隻。

例(四)、甲乙二人所有之銀元數相等。乙與甲銀十五元
時。則乙所餘銀之十一倍、等於甲共有銀之三倍。甲乙原
有銀各若干。解法如下。

設 x = 甲乙原有銀數、 $x - 5$ = 乙與甲五元後所餘之銀、
 $x + 5$ = 甲得五元後之總數、

由題意、知 $11(x - 5) = 3(x + 5)$ 即 $11x - 55 = 3x + 15$ 、

移項、得 $11x - 3x = 15 + 55$ 、

併之、得 $8x = 70$ 、

以係數除二邊、得 $x = 8.75$ 、故各人原有8.75元。

例(五)、有某數、其三倍中減去五十。等於四十中減去
其二倍。某數爲何數。解法如下。

例(一)、張王二君合得洋六元、張君所得、爲王君所得之二倍。二君各得洋若干。解法如下

設 x = 王君所得元數、 $2x$ = 張君所得元數、

由題意、知 $x + 2x = 6$ 、即 $3x = 6$ 、

二邊各以3除之、(見前章第六節五)得 $x = 6 \div 3$ 、 $x = 2$ 、

故知王君得2元、張君得 2×2 元 = 4元、

例(二)、有某數、加12於其二倍。則和爲28。某數爲若干。解法如下

設 x = 某數、 $2x$ = 某數之二倍、

由題意、知 $2x + 12 = 28$ 、

二邊各減12、(見前章第六節三)得 $2x + 12 - 12 = 28 - 12$ 即 $2x = 28 - 12$ 、 $2x = 16$ 、

二邊各以2除、(見前章第六節五)得 $2x \div 2 = 16 \div 2$ 即 $x = 16 \div 2$ 、即 $x = 8$ 、故某數爲8。

由上例、知二邊各減12。猶如將已知數+12移於右邊、而爲-12。故知解方程式之法、先將未知各項、移於一邊、已知數各項移於他邊、移時須易其符號。(+ 者易爲 -、- 者易爲 +) 二邊各合併之、然後以係數除其兩邊。

例(三)、一牧人有羊二羣、其數相同。於甲羣中售去二

數、式之二邊、永爲相等。故上式爲恆等式。又如， $x(a+b) = ax + bx$ ，亦爲恆等式。

方程式 若等式中之文字、非以特定之數字代之時、其式之二邊不能相等者、名曰方程式。例如， $x+5=8$ 、此亦一等式。然 x 爲3時、則等式成立。若 x 不爲3、則此式左右二邊、不能相等。故此非恆等式、而爲方程式。

方程式必含未知數。求方程中之未知數、名曰解方程式。方程式與恆等式、同爲等式。然其作用則不同。恆等式無論如何、其二邊永等。故恆等式用以表示算數之真理。例如， $(a+b) - (c+d) = a+b-c-d$ 、爲表示組合定則之恆等式、 $ax + bx = x(a+b)$ 爲表示分配定則之恆等式。方程式則用以解決問題、而求未知之價值者也。

簡單方程式 方程式之含有一個未知數、而未知數上無指數者、名曰簡單方程式。嚴密言之、則未知數上之指數爲1。然通例指數1、均省寫之。故簡單方程式、亦名一元一次方程式。言一次者、即指數1之意也。言一元者、即含一個未知數之意也。

方程式之作用、爲以之解決問題、求未知數所代之數。試舉例以述其解法、

$= 5$, $\frac{1}{2} = .5$; 故 $\frac{1}{2} \times (2+3) = .5 \times 5$.

五、以相等之數除相等之數、其結果仍相等。例如, $x = ab$, $c+d = e-f$; 則 $\frac{c+d}{x} = \frac{e-f}{ab}$, 試以數字例之, $8 = 2 \times 4$, $7+9 = 19-3$; 故 $\frac{7+9}{8} = \frac{19-3}{2 \times 5}$.

六、某數加他數、又減去之、其結果仍為某數。例如, $a + b - b = a$, 試以數字例之, $15 + 20 - 20 = 15$.

七、某數以他數乘之、又除之、其結果仍為某數。例如 $b(x-a) \div b = x-a$, 試以數字例之, $5 \times (70-50) \div 5 = 70-50$.

以上定理七條、為事物必然之理、驟視之似無甚價值、然解決代數幾何之問題、則甚為重要。故宜先承認之。

第二章 簡單之方程式

等式 凡二個相等之式、以(=)號連結之、則成等式。例如 $a+b-c-d = (a+b) - (c+d)$ 、(=)等前之式與等號後之式相等、而中間有(=)號連結之、成一個等式。等式之前半、名曰左邊、等式之後半、名曰右邊。上例 $a+b-c-d$ 為等式之左邊、 $(a+b) - (c+d)$ 為等式之右邊。

恆等式 以無論何數代入等式中之各文字、其左右二邊永相等者、曰恆等式。如上例、以無論何數代 a, b, c, d 四

三)

例(三)、 $(b+c) \div a = \frac{b}{a} + \frac{c}{a}$ 、以a除bc之和、或以a除b、除c、而求其和、其結果同。(見第一編第一章第六節例題

五)

例(四)、 $(b-c) \div a = \frac{b}{a} - \frac{c}{a}$ 、以a除bc之差、或以a除b、除c、而求其差、其結果同。(見第一編第一章第六節例題

四)

第 六 節 數 學 定 理

一、有若干數、同與某數相等者、彼此亦相等。例如、甲乙二數、各與丙數相等、則甲數與乙數亦相等。試以數字例之。 $3 \times 6 = 18$, $2 \times 9 = 18$, 故 $3 \times 6 = 2 \times 9$ 。

二、以相等之數加於相等之數、其和仍相等。例如、ab等於c、de等於f、則 $ab + de = c + f$ 。試以數字例之。 $2 \times 3 = 6$, $4 \times 5 = 20$; 故 $2 \times 3 + 4 \times 5 = 6 + 20$ 。

三、由相等之數減相等之數、其差仍相等。例如、 $\frac{a}{b} = f$, $\frac{c}{d} = e$; 則 $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = f - e$ 。試以數字例之。 $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$, $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$; 故 $\frac{5}{10} - \frac{4}{12} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ 。

四、以相等之數乘相等之數、其結果仍相等。例如、 $a + b = c$, $\frac{f}{2} = d$; 則 $\frac{b}{2}(a + b) = cd$ 。試以數字例之。 $2 + 3$

之前本爲(÷)號,組合時c與b因相乘。試以數字證之、 $30 \div 3 \div 2 = 30 \div (2 \times 3) = 30 \div 6 = 5$ 、不用括弧時、3、2二除數依次而除。二除數組合時、以3與2之積、作一次除30。反之、式中有括弧、而欲脫去括弧時、若括弧之前有(÷)號、則脫去後括弧中各號應反之。

例(七)、 $3 \times (6 \div 5) = 3 \times 6 \div 5$ 、 $f \times (e \div d \div c) = f \times e \div d \times c$ 、第一式括弧前爲(×)號,故去括弧時、符號仍舊。第二式括弧前爲(÷)號,故去括弧時、括弧中各數之號、應反之。d在括弧內爲÷d,故去括弧時爲×d。c在括弧內÷c,故去括弧時爲×c。

例(八)、 $a \times d \div c \div e = a \times (d \div c \div e) = (a \times b) \div (c \times e)$
此例爲乘法除法混合式之組合、其理與例(五)例(六)同

分配定則 以一數乘(或除)其他若干數之和(或差)時、可以一數分別乘(或除)之、而後求其和(或差)、其結果同

例(一)、 $a(b+c) = ab+ac$ 、以a乘bc之和,或a乘b、a乘c、然後求其和、其結果同。(見第一編第一章第六節例題二)

例(二)、 $a(b-c) = ab-ac$ 、以a乘bc之差,或a乘b、a乘c、然後求其差、其結果同。(見第一編第一章第六節例題

例(二)、 $f - e - d - c = f - e - (d + c) = f - (e + d + c)$ 、
 減數 edc 三個中、或組合其一部、或組合其全部。惟有一事
 當注意。減法之減數組合時、括弧內各數、當以加號易減
 號。試以數字證之。 $20 - 6 - 8 = 20 - (6 + 8) = 20 - 14 = 6$ 、
 不用括弧時、6、8、二減數、依次而減。用括弧時、則將二減
 數組合為14、然後作一次減之。(參看第一編第一章第六
 節例題一) 反之、式中有括弧而欲脫去括弧時、若括弧前
 有減號、則脫去括弧後、括弧中各號應反之。

例(三)、 $(a + b) + (c + d) = a + b + c + d$ 、 $a + b - (c + d - e) = a + b - c - d + e$ 、第一式括弧前為正號、故去
 括弧時、符號仍舊。第二式括弧前為負號、故去括弧時、括
 弧中各數之號應反之。 d 在括弧內為 $+d$ 、故去括弧時為 $-$
 e 在括弧內為 $-e$ 、故去括弧時為 $+e$ 。

例(四)、 $a + b - c - d = a + (b - c) - d = a + (b - c - d)$
 $= (a + b) - (c + d)$ 、此即加法減法混合式之組合、其理與
 例(一)例(二)同。

例(五)、 $abc = a(bc) = (ab)c$ 、 abc 三個因數中、其 ab 、
 bc 、或 ac 、俱可組合之。

例(六)、 $a \div b \div c = a \div bc$ 、二個除數 bc 、可組合之。然 c

6. $abc^2 + bcd^2 - dea^2 + f^3$ ($f=0$ 時, f^3 爲 $0 \times 0 \times 0$, 卽0)

第五節 代數式之定則

交換定則 凡一數上加若干數、或由之減若干數、或若干數乘之、或以若干數除之、其若干加數、減數、乘數、除數之順序雖變、其結果同。

例(一)、 $a + b = b + a$ 、 $a + b + c + d = a + c + b + d$ 、 a, b, c, d 、四數之順序、無論如何變更、其結果均同。

例(二)、 $a - b - e = a - e - b$ 、減數 be 之順序雖變、其結果同。

例(三)、 $abc = bca = bac = cab$ 、 abc 三因數之順序、無論如何變更、其結果均同。

例(四)、 $f \div e \div d = f \div d \div e$ 除數 d 與 e 之順序雖變、其結果同。

組合定則 無論加減乘除、一式中有若干加數、減數、乘數、除數時、依次逐一計算、或以加數、減數、乘數、除數之一部分或全部組合爲一、然後計之、其結果同。

例(一)、 $a + b + c + d = a + (b + c) + d = a + (b + c + d) = (a + b) + (c + d)$ a, b, c, d 、四加數中之二個或三個、均可組合之。

(3) $a^2 + b^2$ 、此式 a^2 表二個 a 相乘、 b^2 表二個 b 相乘、即
 $a \times a + b \times b$ 。以數字代入、成爲 $2 \times 2 + 3 \times 3 = 4 + 9 = 13$ 、

(4) $a(c - b)$ 、此式表明 c 與 b 之差、以 a 乘之、即 $a \times$
 $(c - b)$ 以數字代入、成爲 $2 \times (4 - 3) = 2 \times 1 = 2$ 、

(5) $a^2 + 6abc - \frac{1}{2}ab + 5\frac{c}{a}$ 、此式第一項 a^2 、爲二
 個 a 相乘、即 2×2 、第二項 $6abc$ 、爲 6 、 a 、 b 、 c 連乘、即 6×2
 $\times 3 \times 4$ 。第三項 $\frac{1}{2}ab$ 、爲 $\frac{1}{2}$ 、 a 、及 b 連乘、即 $\frac{1}{2} \times 2 \times 3$ 。
 第四項 $5\frac{c}{a}$ 、爲 5 乘 a 分之 c 、即 $5 \times \frac{4}{2}$ 。以數字代入、全式成
 爲 $2 \times 2 + 6 \times 2 \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 3 + 5 \times \frac{4}{2}$ 。計算各項、成
 $4 + 144 - 3 + 10$ 。求得其結果、爲 $4 + 144 - 3 + 10 = 155$ 。

習 題

以下各題、 $a=1$ 、 $b=2$ 、 $c=3$ 、 $d=4$ 、 $e=5$ 、 $f=0$ 、
 e讀曰、「衣」、f讀曰、「哀甫」。)求其結果。

1. $9a + 2b + 3c - 2f$ (凡以0乘除時、其結果均爲0、故f
 =0時、 $2f$ 爲 2×0 、即0、)

2. $4e - 3a - 3b + 5c$

3. $8abc - bcd + 9cde - def$

4. $4\frac{ac}{b} + 8\frac{bc}{d} - 5\frac{cd}{e}$

5. $7e + bed - \frac{3bde}{2ac}$

$\frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b}$ 即三個 $\frac{a}{b}$ 連加、亦即 $3 \times \frac{a}{b}$ 。然通常則寫為 $3 \frac{a}{b}$ 。此 3 為分數式 $\frac{a}{b}$ 之係數。

(六) 代數式 ÷ 號、常用分數式表之。例如、 $c \div d$ 平常寫為 $\frac{c}{d}$ 。

(項) 代數式中、用 (+) (-) 號分切者、為項。如 $3a + 4c - 5c - 6 \frac{c}{b}$ 、二式、均有二項。 $a^2 + 2ab + b^2$ 、 $a^3 - 2ab + b^2$ 、二式、均有三項。 $14cd \frac{a}{b}$ 、則為一項。

同類項 凡二個項中、文字指數均同、而符號及係數不同者、曰同類項。反是者、曰不同類項。例如、 $2ab$ 與 $-4ab$ 為同類項。 $2a^2b$ 與 $2ab^2$ 、為不同類項。前二式文字均為 ab 、故為同類項。後二式、雖係數同、(+)(-) 號同、文字同、然 a^2b 與 ab^2 之指數不同、故為不同類項。

代數式之文字、為數字之代表。故可將數字代入代數式中、而求該式之結果。例如、 $a=2$ 、 $b=3$ 、 $c=4$ 、下列各式之結果、如何。

(1) abc 、因 abc 為 $a \times b \times c$ 。故以數字代入、成為 $2 \times 3 \times 4 = 24$ 。

(2) $a + b + c$ 、此式三項、表明相加。以數字代入、成為 $2 + 3 + 4 = 9$ 。

證之、 $+3$ 表明此數在 0 之右第三個、 -4 表明在 0 之左第四個。此 $+3-4$ 爲代數的數量。表明二事。其一、表明在 0 之左或右。其二、表明在左或右之第幾個。若不顧正負號而言 3 或 4 。則僅言離 0 第三個或第四個、而未曾表明在 0 之左或右。此絕對價值與代數的數量之不同也。

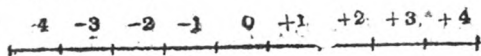
第四節 代數中常用之符號及式

(+)(-) 算術中之加號減號、在代數中兼用作正號負號、已詳前節。

(×) 及指數 算術中求二因數之積時、二因數之中間、常有(×)。代數式中、常省之。例如 2×4 、必用(×)。不能寫爲 24 。然 $a \times b$ 、則常寫爲 ab 。又如 $a \times a$ 、爲二個同因數相乘。不寫 aa 、而寫 a^2 。右肩之 2 名曰指數、即指明二個 a 相乘之數也。 $a \times a \times a$ 應寫 a^3 。凡三個同因數相乘時、其指數必用 3 。又 a^2 讀曰、「 a 方」。猶之正方形各邊之長爲 a 尺、其面積爲 a^2 方尺。故曰 a 方。 a^3 讀曰、「 a 三方」。猶之立方體各邊之長爲 a 尺、其體積爲 a^3 立方尺。故曰 a 立方。然通例皆讀曰 a 三方。又如 $x \times (c-d)$ 平常亦省寫乘號、而爲 $x(c-d)$ 。

係數 同加數相加時、如 $a+a+a$ 。則省寫之爲 $3a$ 、意即三個 a 連加也。此 3 名曰係數。 $3a$ 即 $3 \times a$ 之省寫。又如

由前節寒暑表問題，知 0 以下有負數。然數量之有負數者，不僅寒暑表一種。如營業之損益，益為正數，則損為負數。經費之有出入，入為正數，則出為負數。物體運動時方向有前後左右，前或右為正數，則後或左為負數。負數與正數之關係，如下表。



凡行加法時，自某定數始，依所加數，向右順數之。例如一加二，則自定數 1 始，向右順數二數，至 3，即得和 3。行減法時，自被減數始，依減數，向左逆數之。例如，四減三，則自 4 始，向左逆數三數，至 1，即得差 1。此正數加減之理也。又如三減五時，當自 3 始，逆數五數，至 -2 ，故 $3 - 5 = -2$ 。又如，負一加二，則自 -1 始，順數二數，至 1，故 $-1 + 2 = 1$ 。

負數在算術中無所用之，然在代數中則頗重要。故數字或文字之有正負號者，名曰代數的數量。二數有相同之正負號者，曰相似數。不同者，曰非相似數。例如 $+a$ 及 $+b$ 為相似， $+d$ 及 $-c$ 為非相似。無論正數負數，若暫置其正負於不顧，而僅論其數之價值時，則此數字之價值，名曰絕對價值。例如 $+3$ 與 -4 ，若不顧其 $(+)$ $(-)$ ，而僅論 3 及 4 時，則 4 大於 3，故 $+3 - 4$ 之絕對價值，4 大於 3 也。試以前圖

雖然、冰與鹽溫和時、在法倫海表、雖定為0度、
而寒地氣候、往往有更冷於此者。是以寒暑表有
零下之度數。例如、比冰鹽混合物更冷一度時、名
曰零下一度、或曰負一度。若比冰鹽混和物冷七
度時、則曰零下七度、或曰負七度。零下度數之
寫法、於數字前加負號(-)、以示區別。例如零下
七度、寫之為 -7° 。此號即減號、然其意義則較
廣、應名曰負號。如 7° 、則指0度以上之七度、名
曰正七度、寫時、應以正號(+)寫於前。如 $+7^{\circ}$ 、
(即加號、但其意義較廣。)然平常正號均省寫。

凡數之比0少者、曰負數、必用負號表明之。正
數與負數之關係。如右圖。(以寒暑表為例)

(例四)、某地氣候最熱時為 98° 、最冷時為 -6° 、
最熱與最冷時相差幾度。自 98° 至 0° 、共98
度。更自 0° 至 -6° 、共6度。若自 98° 至 -6° 則共
差 98° 又 6° 、即一百另四度也。然求差時、用減法。
此題若以減法式表之、當為 $98^{\circ} - (-6) = 104^{\circ}$ 。
括弧 -6° 為負六度、括弧前之(-)為減法記號。

第 三 節 負 數

第 二 節 寒 暑 表

驗寒暑者、曰寒暑表。利用水銀、或酒精熱漲冷縮之性以製之。寒暑表必刻劃度數。刻度之法有種種。常用者法倫海表、亦曰華氏表。其刻度法、以表置沸水中、水銀熱上升、定爲二百十二度。以表置冰水中、水銀遇冷下降定爲三十二度。鹽與冰混和時、其冷比冰更甚。此時溫度法倫海表名曰0度。0度者、猶言起點也。度之記號爲一 $^{\circ}$ 圈、應寫於數字右上角。例如人體溫度爲98度、則寫98 $^{\circ}$ 。和季節之氣候爲68度、則寫68 $^{\circ}$ 。

例(一)、沸水與冰水之溫度差幾度。已知沸水爲212 $^{\circ}$ 、冰水爲32 $^{\circ}$ 。故二者之差、必爲 $212^{\circ} - 32^{\circ} = 180^{\circ}$ 。答相差一百八十度。

例(二)、人體常溫度爲98 $^{\circ}$ 。比沸水低幾度、比冰水高幾度。已知沸水爲212 $^{\circ}$ 、又知人溫爲98 $^{\circ}$ 。則沸水高於人溫之度數、必爲二者之差、 $212^{\circ} - 98^{\circ} = 114^{\circ}$ 。答沸水高一百一十四度。又人溫與冰水度數之差、 $98^{\circ} - 32^{\circ} = 66^{\circ}$ 。答人體高六十六度。

例(三)、某地一年中最熱時爲99 $^{\circ}$ 、最冷時爲22 $^{\circ}$ 。一年中最熱與最冷之差、幾度。 $99^{\circ} - 22^{\circ} = 77^{\circ}$ 答相差七十七度。

又如，已知 a 為 5% 、 c 為 15 元。則 $.05 \times b = 15$ 元、 $b = 15 \div .05$ 、 $b = 300$ 元、

又如，已知 b 為 200 元、 c 為 40 元。則 $a \times 200$ 元 = 40 元、 $a = 40$ 元 \div 200 元、 $a = .2$ 、

又第一編第九章第四節利息法、以 a 代利率、 b 代本、 c 代利息、 d (讀曰「提」)代時期。得公式、 $d \times a \times b = c$ 。由此式解利息問題。如下例。

例(一)、已知 d 為三年半、 a 為年利一分、 b 為七百元。則
 $c = 3 \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 700$ 元、 $c = \frac{7 \times 1 \times 700}{2 \times 10}$ 元、 $c = 245$ 元、

例(二)、已知 d 為三月、 a 為月利六釐。(俗稱) c 為 90 元。
 則 $3 \times .006 \times b = 90$ 元、 $b = 90$ 元 \div $3 \div .006$ 、 $b = 500$ 元、

例(三)、已知 a 為年利七釐、 b 為 450 元、 c 為 63 元則
 $d \times .07 \times 450$ 元 = 63 元、 $d = 63$ 元 \div $.07 \div 450$ 元、 $d = 2$ 、

例(四)、已知 d 為二月十日、 b 為三千元、 c 為 56 元。則
 $2 \frac{1}{3} \times a \times 3000$ 元 = 56 元、 $a = 56$ 元 \div 3000 元 \div $2 \frac{1}{3}$ 、 $a =$
 $\frac{56}{3000} \div \frac{7}{3}$ 、 $a = \frac{8}{7} \times \frac{56}{3000}$ $a = .008$ 、

故知。以文字代數字時、可將種種算理、用簡單之公式表之。而問題之解決、可由公式推算。比算術簡明。

爲5600元之 $\frac{1}{4}$ ，即1400元。故得式 $x = 1400$ 元。 x 爲地價、故知地價值一千四百元。 $3x$ 即一千四百元之三倍、爲四千二百元、屋價也。此題完全解法。列如下。

$x =$ 地價之元數、 $3x =$ 屋價之元數、 $3x + x = 5600$ 元
即 $4x = 5600$ 元、故 $x = 1400$ 元(地價) $3x = 4200$ 元(屋價)
由上例、知凡未知數皆可代以文字、然後解之。解決時比
不用文字代者、清晰、而且易於推考。然代數之用、不僅以
文字代未知數、而解決問題。又可以文字表算理、即已知
數亦可以文字代之。通例、代已知數用 a 、 b 、 c 、等字母。 a 讀
曰、「哀」、 b 讀曰、「皮」、 c 讀曰、「西」。

由第一編第九章之首、知凡母數與成數之積爲子數。如
以 a 代成數、 b 代母數、 c 代子數。則求子數之式、成爲 $a \times b =$
 c 。此等名曰公式。公式之用甚大。知一個公式時、其相關之
他式、均可由此推算。故學百分法者、習熟上列之公式。則
百分法之求母、求子、均可一一推知之。 a 與 b 之積爲 c 、則 a
必爲 b 除 c 之商。 b 必爲 a 除 c 之商。 a 、 b 、 c 、三數中、無論何數
缺其一時、皆可由公式推算得之。

例如、已知 a 爲2%、 b 爲50元、則 $c = a \times b$ 、即 $c = .02 \times 50$
元、 $c = 1$ 元、

新 體
數 學 講 義
中 卷

第二編 代 數

第 一 章 緒 論

第 一 節 以 文 字 代 數 字

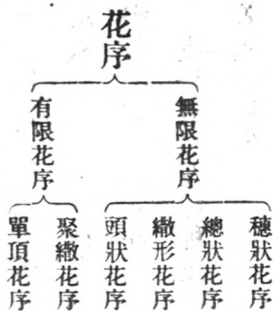
例如。何數與2之和爲5、以橫式表問題。如何數 $+ 2 = 5$ 。此所求之何數、名曰未知數。即題中未曾明言之數也。2及5、則爲已知數、即爲題中明言之數。凡未知數可用英文字母 x 代之、而橫式成爲代數式。如 $x + 2 = 5$ 。 x 讀曰「哀克斯」。

由題意 $x + 2 = 5$ 、知 x 必爲5與2之差、即 $x = 5 - 2$ 、故知 x 等於3。

又如 某人購地造屋、共用銀五千六百元。建屋所費、爲地價之三倍。地價與建築費各若干。此題地價爲未知數、以 x 代之。屋價爲地價之三倍、必爲 $3x$ 。五千六百元係地價房價之和、即 x 與 $3x$ 之和。故列代數式、爲 $x + 3x = 5600$ 元。 x 與 $3x$ 之和爲 $4x$ 、故得式 $4x = 5600$ 元。 $4x$ 爲5600元、則 x 必

竹之花序是。

(二)單頂花序。花梗頂端僅着生一花。如側金盞花之花序是。



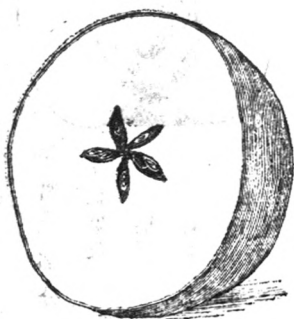
第七章 果實及種子

果實者。成熟之子房也。有時花之他部。如萼及花托。均能為果實之一部。桃杏等之果實。祇由子房發育而成者。名曰真果。梨蘋果等之果實。由子房及萼與花托所成。蠻莓蛇莓等之果實。由子房

假果 (蠻莓)



假果 (梨)



及肥大花托所成。二者皆名曰假果。之梨蘋果等

廣義言則稱假果。以狹義言則稱梨果。 又從一花所成者名曰單

果。從多花結成者名曰複果。

果皮 完全之果實。必從果皮及種子二部合

成。果皮分三種。外果皮。中果皮。內果皮是也。

果實之種類。果實種類細別如左。

瘦果。瘦小似種子。然頂端概有花

柱之痕跡。故知其為果實。種皮與果

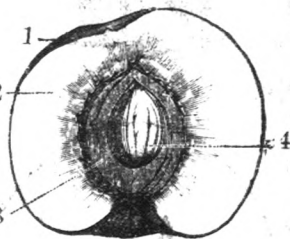
皮不能密着。例如毛茛紫蘇。

穎果。果皮外有殼及穎。種皮與果

皮相密着。例如稻麥。

堅果。果皮乾燥。質甚堅硬。例如榛

栗。



果實之部分

1 外果皮

2 中果皮

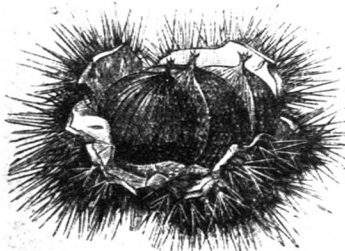
3 內果皮

4 種子

瘦果(毛茛)



堅果(栗)

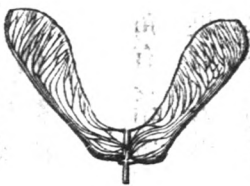


穎果(稻)



翅果 形狀甚奇。果皮伸長。若翅然。例如槭櫟。
 核果 中央有堅硬之核。例如梅桃。

翅果 (槭)



核果 (桃)



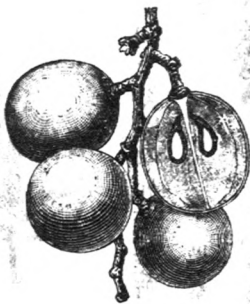
瓠果 (南瓜)



莢果 (豌豆)



漿果 (葡萄)



蓇葖 (芍藥)



漿果

漿果 果肉成漿質。例如葡萄、柿。

瓠果 果肉柔軟。外皮稍堅硬。例如胡瓜、南瓜。

莢果 成熟則內外兩縫線俱裂開。例如豌豆、蠶豆。

蓇葖 成熟則概自內縫線裂開。例如牡丹芍藥。

長角 (莢莢)



短角 (蓇)



蒴果 (草綿)



角果 角有長短。單室中具隔膜。熟則兩邊之果皮自下向上裂開。例如莢、莢薺。

蒴果 果實中有數室。熟則各室裂開。

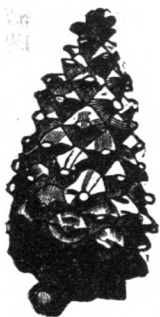
毬果 (松)

桑果 (桑)

散種子於外。例如草綿、牽牛。

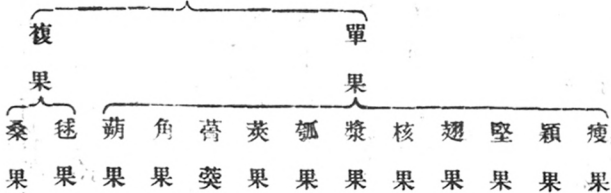
毬果 雌蕊開展。種子外露。其部分多

成鱗片。重疊而為毬形。例如松。



桑果。主要之部分。由子房及花被而成。中藏多量之汁液。例如桑。

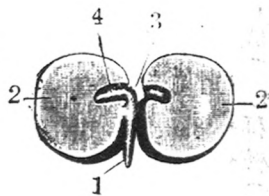
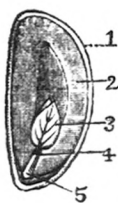
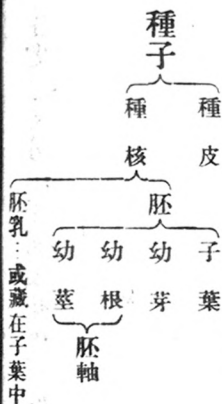
果實之種類



種子之部分。種子即成熟之胚珠也。自二部合成。(一)種核。(二)種皮。種核為種子。

之實體。有胚及胚乳在內。胚或占種核之全部。胚乳之含在子葉實質內者。謂之無胚乳種子。例如豌豆。胚乳貯藏於胚之外圍者。謂之有胚乳種子。例如柿。

胚之部分。胚者。藏於種子中之幼植物也。下端稱幼根。上部稱子葉。介乎子葉與幼根之間者。稱曰幼莖。幼莖上端之芽。稱曰幼芽。當胚初萌發時。幼根與幼莖。不能顯分差異。故通稱爲胚軸。(或專稱幼胚軸)



- 有胚乳種子(柿)
- 一 種子
 - 二 種子之縱斷面
 - 1 種皮
 - 2 胚乳
 - 3 子葉
 - 4 幼莖
 - 5 幼根

- 無胚乳種子(豌豆)
- 1 幼根
 - 2 子葉
 - 3 幼莖
 - 4 幼芽

第八章 植物之分類

植物分類之法。有人爲分類。自然分類。二種。人爲分類法。就花之一部而定。不涉他處。故最相似之種。亦致分離。或毫無關係者。反括爲一類。而自然分類法。則從植物體之全部。研究而定。雖檢植物之名。不能如前者之易。然此植物與彼植物類似。易知其相關之理。故自然分類。較人爲分類。實強遠甚。現今學者於分類上。概用自然分類法。因植物類似之多寡。可區分全植物界爲部。類。科。種。等。今擇最普通者。敘述如左。

第一 顯花植物部

被子類

離瓣花類

毛茛科

模式植物 毛茛。

全體爲草本。他種或爲小灌木。葉互生。他種或對生。花冠整齊。他種或不整齊。自五瓣合成。他種有十五瓣者。亦有至

全無瓣者。萼五片。他種有三片者。雌雄蕊均多數。他種之數者。果實爲聚合瘦果。他種有爲



產於陰溼沼澤之地。含辛烈之液汁。有毒。粘於人之皮膚。忽起腫脹。
普通之種。芍藥、牡丹、飛燕草、鐵線蓮、樓斗菜、側金盞花、黃連、附子、等。

十字花科

模式植物 薔薇

全體爲草本。葉互生。無托葉。花序總狀。萼分爲四片。下部爲囊狀。花冠四瓣。成十字形。

雄蕊六本。四長二

短。稱爲四強雄蕊。

雌蕊之子房。有隔

膜。分爲二室。果實

爲長角。地種或爲短角。種

子可榨油。故又名

油菜。

普通之種。蕪菁、菘、俗呼白菜芥、甘藍、俗呼藍萊菔、薺、俗呼荇、俗呼葛菜、俗呼諸葛菜等。

豆科

模式植物。豌豆

全體爲草本。他種或爲木灌木葉互生。有托葉。爲羽狀複葉。合萼。五裂。花冠蝶形。他種亦有雌蕊十本。其中九雄蕊連合。稱爲兩體雄蕊。他種或有十雄蕊。全合爲一。而成單體。雌蕊一





本。子房一室。上位。果實爲莢。他種有爲節
莢或核果者。

普。通。之。種。蠶豆、小豆、大豆、豇豆、藕豆、落花生、苜蓿、合萌、葛、槐、皂莢、紫藤、合歡等。

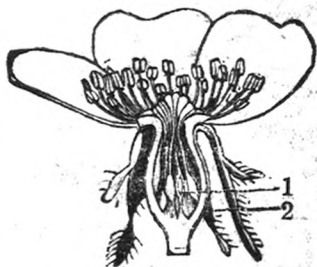
薔薇科

模式植物 野薔薇



花之縱斷面

1 子房 2 萼



全體爲小灌木。

他種爲喬木或草本。

葉互生。托葉附於葉柄。

他種無托葉。

合萼。

五裂。

他種四裂。

花冠整齊。輻

狀。五瓣。

他種四瓣或無瓣。

雄蕊多。雌蕊亦多而分離。

他種單雌蕊。

果實爲聚合瘦果。

他種有梨果核果蓇葖等。

本科植物。其根及皮。有含單寧酸者。又未熟之果核中。含有青酸鉀。故常有毒。普通之種。櫻桃、桃、梅、杏、李、梨、蘋果、海棠、枇杷、山查、玫瑰、月季、蠻莓、蛇莓等。

合瓣花類

菊科

模·式·植·物· 蒲·公·英

全·體·為·草·本。

其·葉·無·托·葉。

著·頭·狀·花·為

總·苞·所·圍·繞。

萼·在·上·位·其

上·部·化·為·冠

毛。他種或無冠毛。花

冠·舌·狀。蒴蒿之花

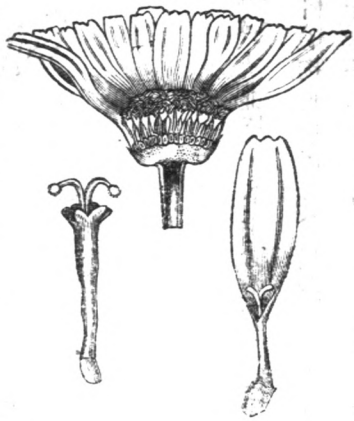
冠·者·在·花·序·中

周·邊·者·為·舌

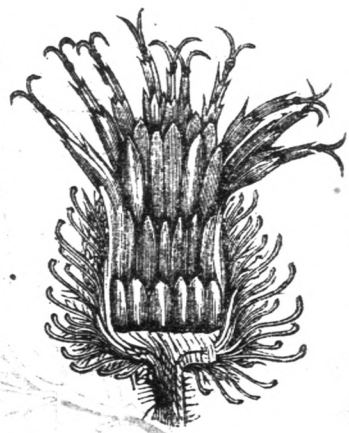
狀·均·為·雄·蕊



菊 蒿



牛 蒡



五本。爲聚葯雄蕊。雌蕊一本。有二柱頭。果實爲瘦果。有白冠毛。

本科植物。概含苦味。可爲健胃劑。又有白色乳汁。具麻醉性。亦有供食用或染料者。

普通之種。菊、茼蒿、藍菊、一名翠菊、天竺牡丹、一名理花、大金盞草、萬壽菊、薊、艾蒿、苦菜、牛蒡、馬

蘭、萵苣、向日葵、俗呼望日蓮、紅藍花等。

唇形科

樸式植物、野芝麻

全體爲草本。方莖。葉對生。花則叢生於莖周。萼五裂。他種亦有十裂者。花冠爲唇形。二強雄蕊。



他種或爲二雄蕊。雌蕊一本。子房上位。四裂。果實爲瘦果。

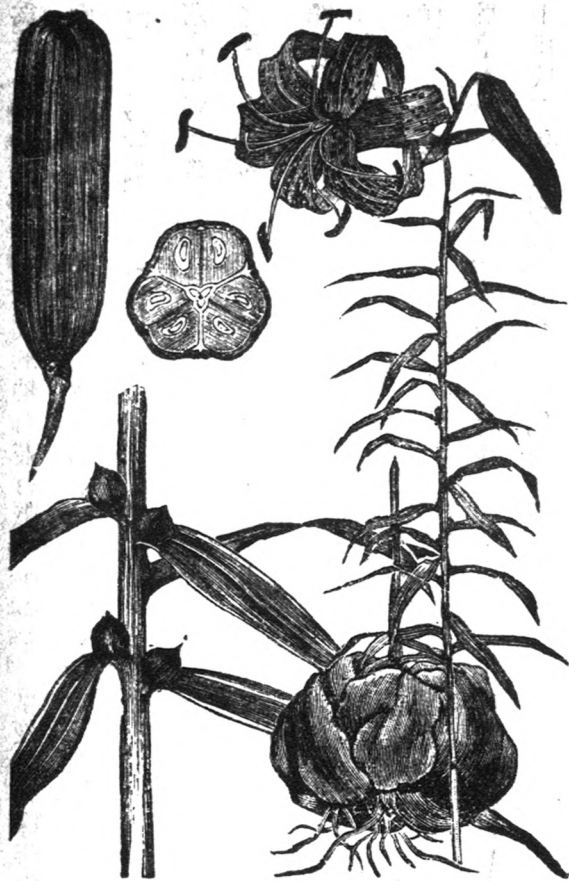
本科植物。概無毒性。含易散之芳香油者多。

普通之種。薄荷、紫蘇、荊芥、羌蔚、一名益母草、藿香、羅勒、草石蠶、一名甘藷等。

白內瓣狀花類

百合科

模式植物 卷丹



全體為草本。他種有為小灌木者。其葉無柄。有並行脈。他種或有柄。葉腋生有珠芽。墮地則

成長而生新植物。他種或無珠芽。花蓋六片。成二輪。他種之花蓋有連合者。又有分離為八片者。雄蕊六本。他種或為八種或

五。雌蕊之子房。分為三室。果實為蒴果。

鱗莖富含澱粉。可供食用。

普通之種。百合、葱、韭、蒜、萱草、貝母、玉簪、紫萼、萬年青等。

穎花類

禾本科

模式植物 大麥

全體為草本。他種或為木本。莖中空而有節。葉互生。

在莖上排成二列。花兩性。他種或為單性花。排列為

穗狀。他種或為複穗狀。各花有二苞。是名曰穎。他種或數

有花下。又有二殼。在外面者曰外殼。在內面者

曰內殼。外殼之頂端。有一長芒。他種或為短芒。



內殼之裏面有二鱗被。雄蕊三本。他種或六雄蕊。雌蕊一本。柱頭二裂。成羽狀。果實爲穎果。普通之種。小麥、黍、稷、稻、粱、粟、甘蔗、蜀黍。一名高粱。蘆粟、玉蜀黍。一名玉。薏苡、菰、蘆、雀麥、芒、白

茅、莠。一名狗尾草。稗、馬唐。俗呼蟋蟀

草竹等。

裸子類

松柏科

模式植物 黑松

常綠喬木。葉針形。他種或爲鱗片

針形。二葉叢生。他種或五葉叢生。

新芽白色。他種或帶赤色。花有雌

雄而無花被。生於同株。他種

或雌雄花雄花有葯。無花

絲。雌花之胚珠裸出。果實



雄花



雌花



種子



為毬果。他種或為核果狀。種子中之胚。具六子葉。故松柏科植物。又稱為多子葉植物。

普通之種。赤松、五釵松、海松、杉、樅、扁柏、側柏、檜柏等。

第二 隱花植物部

羊齒類

草本。或呈木本狀。產陰溼地。根

莖葉之三部。顯有區別。子囊羣

生於葉背或葉緣。

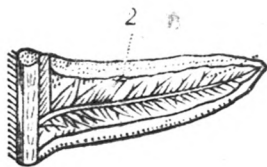
普通之種。蕨。根莖可供製澱粉。葉可供食用。

可成長之葉柄。蕨。其被包新葉之用。可製器具。

鱗片如絲狀。可織物。

木賊類

草本。莖多節。自地下之根莖而生。每節輪生鞘狀之鱗葉。或輪生細枝。此為營養莖。一名裸莖。至生殖期。於莖頂生穗。或別抽短莖而生穗。是即子囊穗也。因戴有子囊。故名。



1 子囊羣生於葉背者

2 子囊羣生於葉緣者

之日實莖

普通之種

問荆

實莖一名

木賊

俗呼

節草



苔蘚類

苔類最普通者。為地錢。全體扁平。無莖葉之別。謂之葉狀體。呈綠色。表面有杯狀體。其中生數多之新芽。脫落則能繁殖。常於葉狀體上。生有柄之雄器。托呈圓盤狀。又於他株上。生有雌器。

木賊



地錢



株雄



株雌

托邊緣具深缺刻。如伸指狀。雌器內生卵球。雄器內發雄精。受精之後。卵球發育而生孢子。

蕨類最普通者。為土

馬駿。有細小之草質

莖。莖之下部。着生細

微之葉。其中央有一

葉脈。莖之上部。挺生

無葉之柄。條於頂端

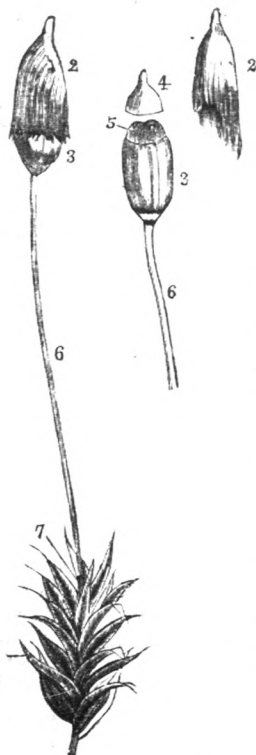
具有子囊體。解剖之。則見蕨帽。蕨蓋。齒毛。孢子。諸部分。

菌藻類

菌類如香蕈。蘑菇。靈芝等。此皆屬於高等者。無莖葉之區別。其司發生之部分。名為菌絲。於菌絲上著生球形之小體。次第發生。遂成菌傘。菌柄等部分。菌傘內概生褶襞。於此著生孢子。故名此部為菌褶。

土馬駿

- 1 葉
- 2 蕨帽
- 3 子囊體
- 4 蕨蓋
- 5 齒毛
- 6 柄條



視爲 AB 作用於此等方向之結果也。此時 AB 及 AC 二力。謂之 AB 對於其方向之分力。凡分解一力爲一定方向之分力。其順序與合成法恰相反。

第二編 物性學

第一章 物質之通性

1 物質 占一定之空間。可以吾人感覺。知其存在者。謂之物質。椅桌紙筆魚鳥等。皆物質也。然物之色。人之聲。則非物質。乃物質之現象也。

2 物質之三態 凡物質具有一定體積、一定形狀。如金玉木石等者。謂之固體。具有一定體積。而無一定形狀。從器之方圓而變其形。如水油等者。謂之液體。無一定體積。又無一定形狀。瀰漫空間。如空氣水蒸氣等者。謂之氣體。液體氣體。皆變形而能流動。故總稱之曰流體。

物質常因其外部狀況而變形態者。如水固液體也。冷之則冰結。熱之則蒸發。鐵固固體也。強熱之則成液體。再熱之則成蒸氣。金銀銅錫等諸金屬亦然。炭酸氣固氣體也。加以酷冷與強壓。則成液體。甚至變成固體。觀以上數例。可知物質本無固有之態也。

居液體固體二態之間。如飴糖等者，謂之粘體。

3. 填充性 物質常充空間之一部分。故物質必有一定之大小。是即填充性。

4. 不可入性 二物質不能同時充同一空間。書置書案上。則他物不能再入此書所占之空間。故欲置他物於此。非移書於彼不可。是即不可入性。

5. 孔性 物質常有空隙。是為孔性。固體質鬆者空隙多。質密者空隙少。氣體空隙最多。液體空隙少。

取空杯倒置水面。則照上節所說不可入性。杯中有空氣。水不能侵入。其實不然。空氣中空隙甚多。故水能排擠之。使空氣縮小容積。而侵入其一部於杯中也。打釘入木時。似與不可入性相矛盾。是亦孔性使然也。

6. 可分性 物質皆可分為微細部分。是為可分性。用破壞、溶解、蒸發、諸法。可以分物質至極小。雖用顯微鏡。亦不能識別。

7. 惰性 物質無原因不能變化。故靜止者常欲靜止。運動者常欲運動。是為惰性。例如舟車卒止時。人之上半身。尚有欲動之勢。故人向前跌。卒動時與此相反。人向後

跌馬上投球（向上投）仍落手中者。球有惰性。雖上行猶以馬馳之速度而前進。故也。砲彈通過玻璃窗時。玻璃不破。只穿一孔。大如彈。此亦惰性使然也。

8 並不滅性 宇宙間物質之總量恆不變。水之蒸發。蠟之燃燒。一見如消滅。然皆物質狀態之變化。非質量之有所增減。故一克之水。化為蒸氣。其蒸氣之重。猶是一克。一克之蠟。燃燒而化為他物。其成分之重。存於變化物中者。亦猶是一克。此皆不滅性使然也。

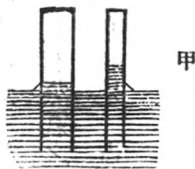
9 物質之組織 物質由物理之作用。分至不可再分時。其各粒謂之分子。分子不能更分。物理學上所論者。惟及於物質之分子間作用而已。

物質由無數之分子集合而成。分子間相互之引力。名曰分子力。同分子間相互之引力。名曰凝集力。異分子間相互之引力。名曰附著力。水能附著於木塊。而水銀則不然者。水之凝集力。小於水與木之附著力。而水銀之凝集力。大於水銀與木之附著力。故也。

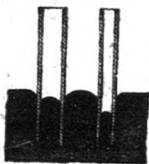
10 表面張力 凡物體分子之間。皆有分子力。其表面分子力。較諸內部分子之凝

集力更強。故名曰表面張力。何則。內部分子。其隣接者。皆同一分子。表面分子則否。一部隣接他分子。一部接觸空氣。其力較諸他部。綽有餘裕。故於抵抗其分子之分離外。更呈一種凝集力也。液體間。此現象最著。液面如以薄膜遮被之者。即此力之存在也。液面有此薄膜。故水蟲因之能匍匐水上。細小重物如針。不易沈入水中。雨滴常為球狀。亦此之故。表面張力。依物質之種類。有強弱之差。最強者為水銀。水與酒精之適當混合液次之。水又次之。他液更弱。

11 毛細管現象 取細管插水中。則水於管內上昇。為凹形。如甲圖。又插水銀中。則水銀於管內下降。為凸形。如乙圖。管愈細。即此現象愈著。名曰毛細管現象。毛細管現象。亦本夫表面張力之理。筆及吸墨紙之吸墨。燈心之吸油。草木根毛之吸水。皆此現象也。



甲



乙

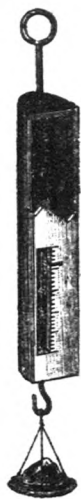
第二章 固體之性質

1 彈性 物體皆可因外力而變化其形狀及體積。如彈條橡皮等。得引伸之或壓

縮之。吾人日常所經驗者也。然物體常有一種內力。以抵抗生此變化之外力。苟所加外力未超過一定限度時。外力一去。尙得復於舊態。謂此性質曰彈性。物體有此性質者。謂之彈性體。如錶之撥條。車之彈條。則利用鋼之彈性者。皮球及自動車之橡皮環。則利用橡皮與空氣之彈性者也。彈性體之變形。得復舊態之制限。謂之彈性之限度。彈性體所受之外力。超過此限度時。外力雖去。即不能復其本來之狀態矣。金屬最富有此彈性。故便於展薄或延長。是謂之展性及延性。

2 弗克之法則 固定鋼製彈條之一端。懸錘於他端。驗其彈條之伸長。則知其伸長之度。與所加之重爲比例。英人弗克 Hooke 積多次實驗之結果。發見次之法則曰。彈性體。在彈性限度內之變形。與外力爲比例。

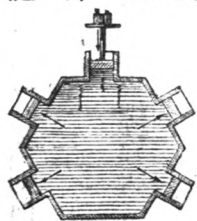
3 彈條秤 彈條秤。即應用弗克之法則。以秤重及力者。如圖。其要部爲螺旋狀之彈條。今使物體之重。得引伸或壓縮此彈條。則其伸縮之長。與物體之重。爲正比例。更以彈條之運動。傳達指針。明其伸縮之



量。可表示物體之重。

第三章 液體之性質

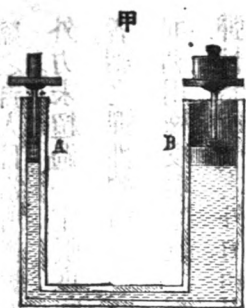
1 巴斯考之原理 液體易於變形。而難壓縮。故如圖充液體於器中。壓其活栓之一時。假定液體無重。則其他之同面積數個活栓。不論方向之互異。所受壓力皆相等。換言之。即加於器內液體一部之壓力。常以同一壓力之強。(單位面積所受之壓力)傳播於液體之各部。是之謂巴斯考 Pascal 原理。

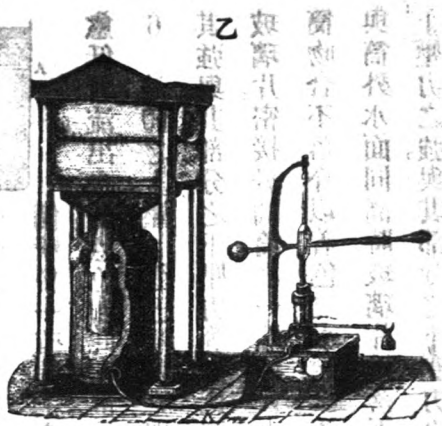


2 水壓機 依巴斯考原理。液體常以同一壓力之強。傳達於各部。如甲圖之貯水器。有 A B 二活栓。B 之面積。為 A 之 M 倍時。加一壓力於 A。

則 B 於下方受 M 倍之壓力。又如乙圖之水壓機。即本此理而作。有大小二活栓。加力於其小者。使其大者。為壓縮他物之用。

3 靜止液體之表面 靜止液體之表面。一平面也。今試





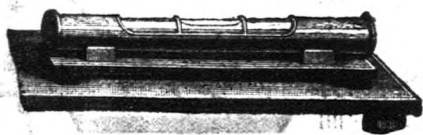
於器中之水面。垂以附錘之綫。則綫與其水中之像。在一直接線內。可知此綫與水面。必為垂直。他液體亦然。故知靜止液體之表面。常與重力之方向為直角。如斯與重力方向為直角之

平面。謂之水平面。液面若不與重力之方向為直角。則有重力之分力。與液面相平行。而使液體流動。至於其面與重力之方向為直角。然後靜止。

4 水準器 欲驗一平面之水平

與否。必用水準器。器之裝置如圖。於稍彎曲之玻璃管內。貯酒精或依的兒。留一小氣泡。封其兩端。附以金屬或木製之臺。水平面與臺面一致時。氣泡在管之中央部。否則傾於一端。

5 液體之底壓及側壓 盛液體於側壁垂直之容器時。其底面所受之壓力。等於



液體之重。故與液體之深為比例。今於液體中任意之高處。設想一薄層為 AB 。則此層所受之壓力。等於液體在 AB 上之重。依巴斯



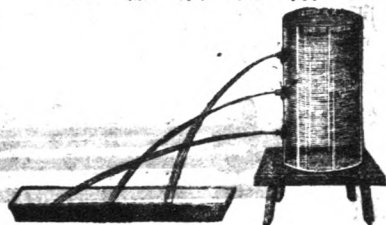
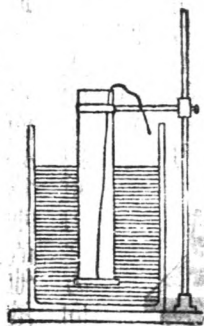
考原理。液體傳達其壓力於各方。故即以所受壓力之強。壓於器之側壁。而此容器側壁之一小部分。所受壓力之強。亦比例於其部分之液體之深。若容器側壁於一直線上。穿數小孔。而以水注入器內。則孔

愈低者。流出之勢愈急。即此理也。

6 液體之上壓 從巴斯考原理。液體無論何部分。皆有作用於上方之上壓力。而

其強與其部分之下壓力等。亦比例於液體之深。如圖。以玻璃片。密接於圓筒之一端。插入水中。則玻璃片。仍與圓筒吻合不落。今以着色之水。徐徐注入筒內。至筒內之水。與筒外水面同高時。玻璃片遂落下。故知圓筒下端所受

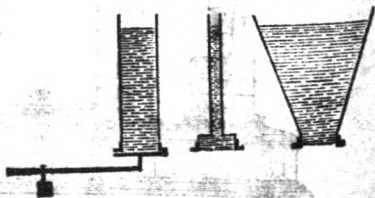
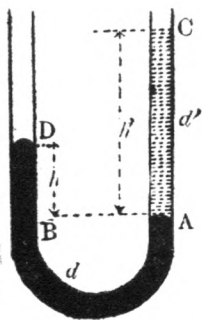
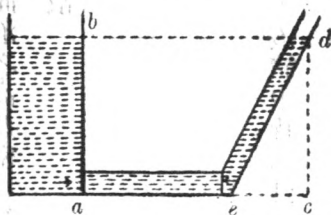
上壓力之強。與其部分之下壓力之強相等。而比例於液體之深。可無疑也。



7. 液體作用於器底之壓力。器底所受液體壓力之強。與液體之深為比例。故器之底面積與液之深相等時。不論器之形狀如何。器底所受之全壓力相等。如圖。取底面積相等形狀互異之諸器。盛以等深之水。則其器底之全壓力。可以等重之錘測之。即知與器中水之體積無關係。

8. 連通管。入水於通底器之一方。則他方水亦上昇。至兩方達於同一水平面。而後靜止。如圖。設 a 與 e

在同一水平面。由 a 向於右方之壓力。等於液體單位體積之重與 ae 之積。而液體靜止時。此 a 與 e 兩壓力相等。故在同一液體。則 ab 與 cd 之高等。其表面常在同一水平面無疑。



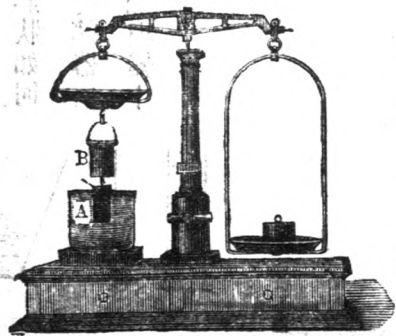
以不相混合之二液體。注入連通管。則由二液接觸面至各液面之高。反比例於液之密度。設兩液之接觸面在 AB 水平面。液之高及密度。爲 h 、 h' 及 d 、 d' 。則 AB 面上之壓力。爲 hd 及 $h'd'$ 。此二者相平衡。故

$$hd = h'd'$$

$$\frac{h}{h'} = \frac{d'}{d}$$

即液體之高與密度。爲反比例也。

9 亞幾默得之原理 凡物體浸入液體中時。其自身所減之重。適等於其所擠去之液體之重。是謂亞幾默得 Archimedes 原理。取金屬製圓筒 B 。與密合於筒中之金屬柱 A 。上下連接。懸於天秤皿之下端。加分銅於他皿。使桿水平後。沈 A 於水中。則桿失其平均。以水滿盛 B 中。則復平均如初。故知 A 在水中所失之重。適等於同容積之水之重。



10 比重測定法 物體之比重。可用亞幾默得原理測定之。固體比水重者。先秤其在空氣中之重為 W 。次秤其在水中之重為 w 。則得比重 S 之值如下。

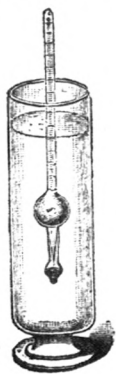
$$S = \frac{W}{W - w}$$

固體比水輕者。先置物體於天秤之皿。而沈皿下之錘於水中。使天秤平均。然後附此物體於錘。同入水中。加分銅 m 於其上部之皿。而天秤仍平均。 m 即為與物體同體積之水之重也。故秤此物體在空氣中之重為 M 。則得比重 S 之值如下。

$$S = \frac{M}{m}$$

測液體之比重。常用比重瓶。瓶栓有細孔。滿盛液體於瓶中。加之以栓。則剩餘之液。悉由細孔溢出。故瓶之容積。常有定數。今先入以水。得其重為 w 。次入以欲測比重之液體。得其重為 W 。則此液體之比重 S 如下。

測液體之比重。以用比重計（一名浮秤）爲最便。比重計之製法。先脹大玻璃細管之一部。封錘於其末端。插入液中。直立而浮。乃取各種已知比重之液體。入管於其中。測其所沈之部分。以爲標準。刻以適當之度目。卽成。使用此計時。可入於任意之液中。測其沈下之度目。卽知此液之比重矣。凡溶液之濃度。與比重有密切之關係。故工業上常有以比重計之度目。表示溶液之濃度者。



比重表

物質

白金

比重

一一·四五

金

一九·二六

鉛

一一·三五

而... 銀... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

... 鐵... 銅... 鋁... 大理石... 水晶... 硫黃... 象牙... 冰... 水銀... 海水... 牛乳... 純硫酸

一〇五

八八五

七八

二五六

二七五

二七

二〇三

一九

〇九二

一三五九

一〇三

一〇五

一八三

純酒精

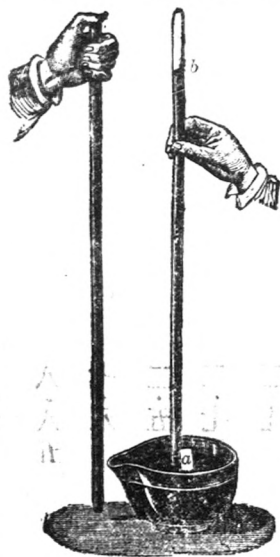
石油

○七九
○八九

第四章 氣體之性質

1 空氣之重 空氣有重量之事實。人多未注意及之。今欲實驗空氣之重。取一玻璃空球秤其重。然後抽去其中空氣再秤之。則知其重量減少。依精密測定之結果。在標準狀況之時。空氣一立(公升)之重。爲一·二九三克。一二立方呎之重。約等於一磅。

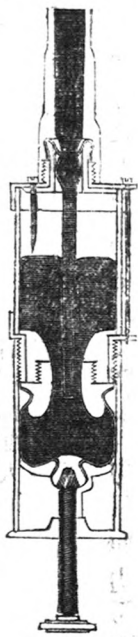
2 空氣之壓力 空氣有重量。故下層常受上層之壓力。空氣中之物體。各方面均受壓力。猶如物體之在水中。也。取長一米許之玻璃管。滿貯水銀。以指頭塞管口。(他端封閉)倒立水銀槽中。而後移去手指。則管內水銀降下。至於



距槽中水銀面高約七六釐之處而止。管之上端爲真空。是爲脫利士里之實驗。其真空謂之脫利士里之真空。

從上之實驗。可知管內 a 面所受之上壓力。即槽中水銀面空氣之壓力。與水銀柱之重（下壓力）相平衡。故空氣之壓力。即等於水銀柱之重。而此水銀柱之高。在海面上平均爲七六釐。與此相當之空氣壓力。謂之一氣壓。水銀之密度爲一三·六。故管之斷面積爲一平方釐。則一氣壓時水銀柱之重。爲 $13.6 \times 76 = 1033.6$ 克。即空氣對於每平方釐所呈之壓力也。

3. 晴雨計 脫利士里之實驗裝置。可作簡單之晴雨計。然欲精密測定水銀柱之高。當於管與槽之間。施以特別之裝置。即於槽之內部。張一蠶製之囊。底面附以螺旋。以上下



槽之水銀面。更由槽之上端。向水銀面垂一牙針。而管之上部。於側面刻有度目。對牙針之尖端處爲零。故欲知氣壓。先用螺旋調節槽中之水銀面。使與針之尖端相切。然

後依管側上部之度目。測得水銀柱之高。即可知氣壓之大小矣。

氣壓與天氣。有密接之關係。常因空氣之乾濕及溫度等而異。凡天氣晴朗乾燥則氣壓高。陰濕則氣壓低。氣壓甚低時。每有暴風雨。故可用晴雨計。以豫測天氣。

氣壓又因土地之高低而異。故用晴雨計。可測山之高低。

4 氣球及潛水器 空氣中之物體。亦從亞幾默得原理。受空氣浮力（上壓力）之作用。故物體之重量。在空氣中。當減其同體積空氣之重量。而物體比空氣輕則上騰。氣球即本此理而作也。其主要部分。爲一密閉氣體之薄囊。內充輕氣或煤氣。而乘者之坐籃及砂囊等附之。此氣球及附屬物與乘者之總重量。比其所排除之空氣重量較輕。故能上騰。

潛水器亦應用空氣之壓力。器之主要部分。爲一無底鐵箱。潛水者坐於下部之側壁。由水上以大橡皮管送空氣於箱內。箱內空氣之壓力。等於箱外之水壓時。水不入其中。若空氣之壓力。較大於水壓時。箱內之空氣。即爲泡沫而溢出於箱外。因是潛水者。常得呼吸新鮮之空氣。迨潛水者潛入水底之際。則著橡皮衣服與兜。更用橡皮管連。

滿其火即熄實驗如下

- (1) 以滿盛無水炭酸之圓筒。注於燭火。燭火即滅。
- (2) 溶無水炭酸於水。浸綠色水藻於其中。以滿水玻璃管覆之。晒於日光數時。則見氣體集於管中。驗以火柴餘燼。即知其為養氣。

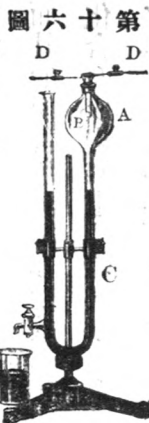
無水炭酸為無色無臭之氣體。味微酸。無毒。比空氣重一倍半。其溶於水。視壓力而激增。常利用以製荷蘭水啤酒等。其水溶液微酸而甘。能使青色試紙赤變。故知無水炭酸與水化合而成炭酸也。凡能與水化成酸者。均謂之無水酸。炭酸均存於水溶液之中。遇熱即分解為水與無水炭酸。遇石灰水。生炭酸鈣之白色沈澱。遇輕養化鉀輕養化鈉。生炭酸鉀及炭酸鈉。故輕養化鉀輕養化鈉能吸收無水炭酸。而石灰水可為鑑識無水炭酸之用。無水炭酸

第十 五 圖



不能更與養氣結合。亦不易以養氣給與他物。故不能保持燃燒。消火器即利用此性質也。消火器之構造。如第十五圖甲。圓筒中盛重曹水。懸硫酸瓶於其中。用時倒置。則硫酸與重曹遇。發生無水炭酸。壓水噴出如乙圖。

無水炭酸之組成。可以次之實驗得之。



第十六圖 (一) 如第十六圖。

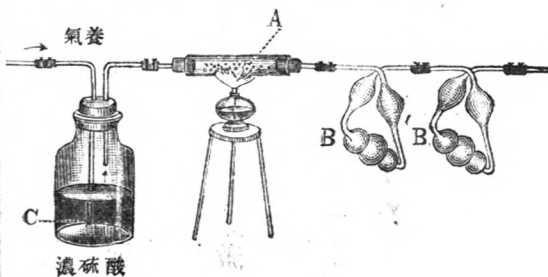
A 中盛養氣。B 中盛木炭。C 中盛水銀。通電於 D。使炭熾

熱。則炭與養化合生無水炭酸。其化合之前後。C 中水銀面無所變化。故知若干體積之養氣與炭化合。亦生若干體積之無水炭酸。

(二) 如第十七圖。A 管中盛純粹之炭。B 中盛濃輕養化

鉀液。(名爲加里球) C 中盛濃硫酸。先熱 A 管。徐使

第十七圖



濃硫酸

養氣通過。則炭與養化合而成無水炭酸。爲輕養化鉀所吸收。試驗前後各秤A及B。A中所減之重量。即與養氣化合炭質之量。B中所增之重量。即無水炭酸之量。二量之差。即無水炭酸中養氣之量。由是實驗。得無水炭酸中各物質之比如次。

二養化炭：炭：養氣 = 44 : 12 : 32

第二節 養化炭

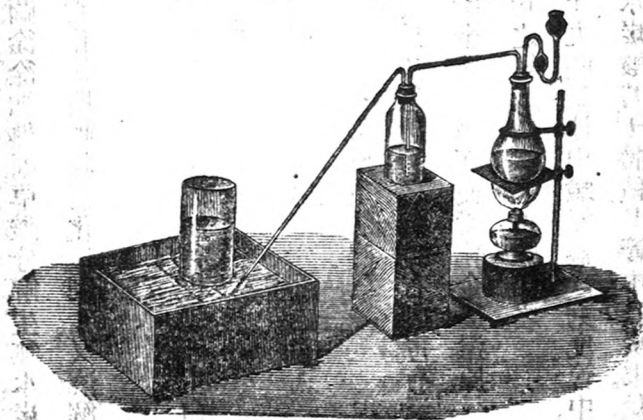
當炭火之熾燃。其上部屢見青色之焰。是即養化炭 Carbon monoxide 之燃燒也。其生成之

原因。則下部所生之無水炭酸。觸灼熱木炭。分

其中所含養氣之一部。與炭化合。而成養化炭。至上部。復與空氣中之養氣化合而燃燒也。其

製法。於圓底燒瓶中。盛草酸（炭養輕三原質

第八十第



之化合物)二十克。覆以濃硫酸。裝置如第十八圖。徐徐加熱。則草酸分解。生無水炭酸養化炭及水。無水炭酸經過他瓶。爲其中之輕養化鉀所吸收。養化炭則否。又溶解於水甚少。故可於水上捕集之。實驗如下。

(1) 加石灰水於滿盛養化炭之圓筒中。不生白色沈澱。點火則燃。然後振盪。卽生白色沈澱。

(2) 圓筒中盛養化炭三分之二。養氣三分之一。點火以驗其爆鳴。

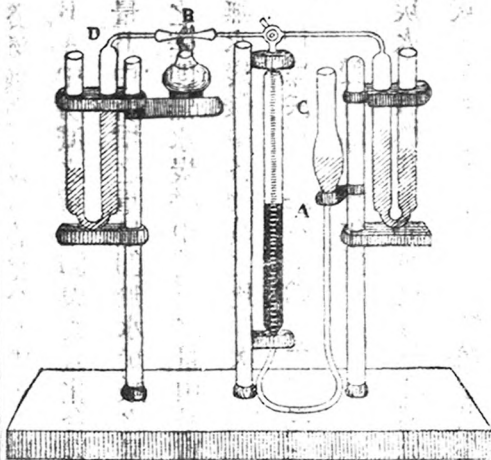
養化炭爲無色透明之氣體。有劇毒。有還原力。冶金術利用之。使養化金屬還原。養化炭之組成。由次之實驗知之。

如第十九圖。爲池田驗氣器。A 刻度管中。

盛無水炭酸若干體積。B 管中盛炭末。C

及D 管盛水銀。灼熱炭末徐徐上下C管。

第十圖



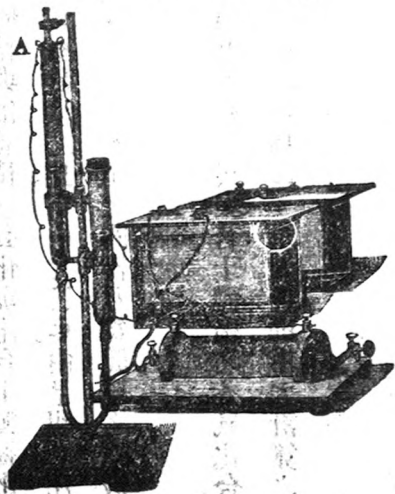
使無水炭酸往復經過灼熱之炭上。迨悉成養化炭。乃使A C之水銀面齊而測A管之體積。必適爲前之二倍。故同體積中養化炭所含養氣之量。僅無水炭酸三分之一。又如第二十圖。A刻度管中盛若干體積之養氣及倍體積之養化炭。通入電氣。使放火花。則管中僅餘與養化炭等體積之無水炭酸。此等體積中養化炭所含之炭。與無水炭酸同。故由上節推論。得養化炭與各成分重量之比如次。

養化炭：炭：養氣 = 28 : 12 : 16

第三節 倍比例之定律

凡含甲乙二原質之化合物。對於甲原質之同一量乙原質重量之比。常爲簡單之整數。是謂倍比例之定律。例如炭與養之化合物。有養化炭及無水炭酸二種。同體積中所含炭質之量相同。而養氣之重量。則無水炭酸適爲養化炭之倍。即對於炭質之同

圖 十 二 第



一量。養氣重量之比爲二比一也。

第八章 氣體反應之定律

前言養氣若干體積。與倍體積之輕氣化合。生與輕氣等體積之水蒸氣。故養氣輕氣水蒸氣體積之比。爲 $1:2:2$ 。又養氣若干體積。與倍體積之養化炭化合。生與養化炭等體積之無水炭酸。故養氣養化炭無水炭酸體積之比。爲 $1:2:2$ 。由是觀之。凡氣體反應之際。其反應諸氣體。及由反應生成諸氣體體積之間。皆互爲簡單之整數比。是謂氣體反應之定律。

惟此定律限於氣體。非氣體者。不與氣體同計其體積。如炭與若干體積之養氣化合。生等體積之無水炭酸。故無水炭酸與養氣體積之比。爲 $1:1$ 。而炭則不入計算之中。以其非氣體故也。

第九章 原子分子之假說

上述諸定律。皆由實驗而發見。更由種種事實以證其然。然人爲理性動物。知其然尤欲知其所以然。於是乎有假說。假說如其名之所示。假定之以說明事實者。假說而與

事實矛盾衝突則失其依據而歸於消滅故假說不可與事實混同然定律由是得所說明。又由是推考。往往發見新事實。故亦不容輕視也。

原子分子之假說 凡物質皆由其物之分子互相集合而成。分子又由原子互相集合而成。何謂分子。即用物理學方法不能復分之微粒也。何謂原子。即用化學方法不能復分之微粒也。一滴之水分之爲二。又分爲四。如是而八、十六、三十二。終達至極小之微粒。此微粒非不可分。惟復分則其性質與水異。是即水之分子也。若通入電流。更能使之分爲輕氣與養氣之原子。惟原子多不能孤立存在。故輕即與輕化合而成輕氣之分子。養亦與養化合而成養氣之分子。吾人所見之輕氣養氣。乃輕氣養氣之分子。而非輕氣養氣之原子也。原質之分子由同原子互相集合而成。化合物之分子由異原子互相集合而成。同原質之原子其大小形狀重量均相同。化合物之分子其所含原子之種類個數皆一定。此原子說及分子說之大略也。茲更進而說明上述之定律。

原子各有其固有之重量。化學變化。不過原子組合之變動耳。於原子重量固無影響。

故質量不滅之定律。乃原子說必然之結果也。物質一定。則構成此物質之原子種類個數皆一定。故物質中各成分重量之比必一定。所謂定比例之定律也。二原質相化合。生二種以上之化合物。則諸化合物中各原質重量之比。等其原子量之比。原子不可分割。而固有其重量。故對於一原質之同一量。他原質重量之比。必爲簡單之整數倍。所謂倍比例之定律也。

阿伏加持路 Avogadro 關於氣體分子之假說 凡同溫同壓之下。同體積之氣體。其分子數皆同。

由此假說。無論何種氣體。一分子所佔之體積皆同。故同體積氣體重量之比。等其分子重量之比。又氣體反應。究不外於分子之分解組成。如甲物質 n 分子。與乙物質 m 分子。分解而組成丙物質 1 分子。則 $n:m:1$ 爲諸氣體分子數之比。自必爲簡單之整數。而由阿伏加持路之假說。諸氣體體積之比。等其分子數之比。故甲乙丙體積之比。必爲簡單之整數。是即氣體反應之定律也。

分子量及原子量 原子不能獨立存在。分子雖能獨立存在。然其重量究不得用精密之天平。以計算之。故所謂分子量及原子量者。乃分子原子之比較的重量。非其絕對值也。

標準氣體之原子量及分子量 凡定比較之值。必先定比較之標準。往時以輕氣爲標準。假定其原子量爲一。然輕氣化合物甚少。往往介養氣以定其值。固不如直接用養氣之爲得也。今以養氣爲標準。假定其原子量爲十六。養氣一體積與輕氣二體積。化合生水蒸氣二體積。若養氣一體積之分子數爲 n 。則由阿伏加持路之假說。水蒸氣二體積中分子數。必爲 $2n$ 。此 $2n$ 分子。各分子至少含一原子之養氣。養氣之原子總數。必爲 n 之偶數倍。故養氣一分子。至少必含二原子。其他種種實驗。養氣一分子中。無假定二原子上之必要。因以養氣一分子爲含二原子。而養氣之分子量則三十二也。

分子量之測定 從阿伏加持路之假說。則物質可變化爲氣體者。其分子量甚易測定。法先測定各氣體對於標準氣體之比重。次乘以標準氣體之分子量。即可得所求

氣體之分子量。如養氣一立之重量爲一·四九二。今測定某氣體一立之重量爲 W 。

則 $\frac{W}{1.492} \times 32$ 爲其氣體之分子量。

分子量爲比較之數值。故爲不名數。若以克爲單位。則謂之克分子量。溫度零度壓力七十六厘（標準狀態）之時。養氣一立之重量爲一·四九二克。則其一克分子所占之體積爲一一·四立。 $(32 \div 1.492 = 22.4)$ 今某物質於溫度零度壓力七十六厘之下。測其一立之重量爲 d 克。則其分子量爲 $\frac{1}{1.492} \times 32$ 其一克分子所占之體積爲

$32 \times \frac{d}{1.492} \div d = \frac{32}{1.492}$ 即一一·四立也。故無論何種氣體。一克分子所占之體積。

皆爲一一·四立。

原子量之測定 從原子之假說。則化合物中某原質之重量。必爲其原質原子量之整數倍。故凡原質之原子量。必爲其化合物中所含之量之最大公約數。今欲求甲原質之原子量。則先求甲化合物之分子量。次求各化合物一分子量中所含甲之重量。

後乃以諸量之最大公約數。視為甲之原子量。例如表中含炭質諸物質。其一分子量中炭質之量。皆為十二。其他表中未列之炭質化合物。其炭質之量。亦皆為十二或十二之倍數。則以十二為炭質之原子量。固無不可。

物質 分子量 一分子量中所含炭質之量

無水炭酸 四四 一一

養化炭 二八 一一

沼氣 炭質與輕氣化合物 一六 一一

第十一章 化學記號

符號 以原質之拉丁名首字。代其名稱。謂之符號。例如輕氣 Hydrogenium 為 H。

養氣 Oxygenium 為 O。其首字同者。更記其語中之一字以為別。如炭 Carbonium 鈣

Calcium 銅 Cuprum 之為 C Ca Cu 是也。符號非徒示原質之名稱。並示其原子量。如

O 為一六量之養氣。H 為一。○○ 八量之輕氣。餘類推。茲舉各原質之原子量。列表

如次。(表中附*號者。皆重要之原質。)

西文名稱	中文名稱	西文符號	原子量(O=16)
Aluminium	鋁*	Al	27.1
Antimony (Stibium)	銻*	Sb	120.2
Argon	氬*	A	39.88
Arsenic	砒*	As	74.96
Barium	鋇*	Ba	137.37
Beryllium	鈹*	Be	9.1
Bismuth	銻*	Bi	208.5
Boron	硼*	B	11
Bromine	溴*	Br	79.96
Cadmium	鎘*	Cd	112.4
Caesium	銻*	Cs	132.87
Calcium	鈣*	Ca	40.1
Carbon	炭*	C	12.005
Cerium	鐳*	Ce	140.25
Chlorine	綠*	Cl	35.46
Chromium	鉻*	Cr	52
Cobalt	鈷*	Co	58.97
Columbium (Niobium)	鈷*	Cb或Nb	94
Copper (Cuprum)	銅*	Cu	63.57
Erbium	鉕*	Er	166
Fluorine	弗*	F	19
Gadolinium	鐳*	Gd	156
Gallium	鎔*	Ga	70
Germanium	鉬*	Ge	72.5
Gold (Aurum)	金*	Au	197.2
Helium	氦*	He	4
Hydrogen	輕*	H	1.008
Indium	銻*	In	114.8
Iodine	碘*	I	126.97
Iridium	銻*	Ir	193.1
Iron (Ferrum)	鐵*	Fe	55.9
Krypton	氬*	Kr	82.92
Lanthanum	鐳*	La	139
Lead (Plumbum)	鉛*	Pb	206.9
Lithium	鋰*	Li	7.03
Magnesium	鎂*	Mg	24.36
Manganese	錳*	Mn	54.93
Mercury (Hydrargyrum)	汞*	Hg	200
Molybdenum	鉬*	Mo	98

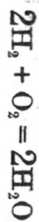
西 文 名 稱	中 文 名 稱	西 文 符 號	原 子 量(O=16)
Natrium	鈉*	Na	23
Neodymium	鈳	Nd	143.6
Neon	氦	Ne	20.2
Nickel	鎳*	Ni	58.68
Nitrogen	氮*	N	14.04
Osmium	銻	Os	190.9
Oxygen	氧*	O	16
Palladium	鈷	Pd	106.5
Phosphorus	磷*	P	31.04
Platinum	鉑	Pt	194.8
Potassium (Kalium)	鉀*	K	39.1
Praseodymium	鐳	Pr	140.5
Radium	銻	Ra	225
Rhodium	銻	Rh	102.9
Rubidium	銻	Rb	85.5
Ruthenium	銻	Ru	101.7
Samarium	銻	Sa	150.4
Scandium	銻	Sc	44.1
Selenium	銻	Se	79.2
Silicon	矽*	Si	28.3
Silver	銀*	Ag	107.93
Stannum	錫*	Sn	118.7
Strontium	銻	Sr	87.63
Sulphur	硫*	S	32.06
Tantalum	銻	Ta	183
Tellurium	銻	Te	127.5
Terbium	銻	Tb	160
Thallium	銻	Tl	204
Thorium	銻	Th	232.5
Thulium	銻	Tu	171
Titanium	銻	Ti	48.1
Tungsten (Wolfram)	銻	W	184
Uranium	銻	U	238.5
Vanadium	銻	V	51
Xenon	氙	Xe	128
Ytterbium	銻	Yb	173
Yttrium	銻	Yt	88.7
Zinc	銻	Zn	65.37
Zirconium	銻	Zr	90.6

分子式 並列物質中所含各原質之符號。以示其分子量。謂之分子式。如 CO 爲養化炭之分子式。觀此式。卽知養化炭。爲一原子量之炭與一原子量之養化合而成。故其分子量爲二十八。又一分子量中含同原質數原子量者。則於其符號右方之下。附記數字以示其倍數。如無水炭酸。爲炭一原子與養二原子化合而成。故其分子式爲 CO_2 。養氣淡氣輕氣一分子。皆由二原子所成。故其分子式爲 O_2 , N_2 , H_2 。原質之分子式。以原子量除其分子量而得。化合物之分子式。則以次之方法得之。

假使欲決定水之分子式。則先測定水之分子量爲 18.016。次由定量分析之結果。得水百分中含輕 11.20896。養 88.88。各以其原子量除之。得輕氣與養氣原子數之比。爲 11.21 : 5.56 卽 2 : 1 也。然水中輕氣之原子數。不必卽等於二。養氣之原子數。不必卽等於一。第知其必爲此之倍數而已。故以其比乘原子量之和。除水之分子量。乃得其倍數之值。今其值爲一。故水中輕之原子數爲二。養之原子數爲一。卽水之分子式爲 H_2O 也。

若水之分子量不能知。則 $(\text{H}_2\text{O})_n$ 之 n 終莫能定。若是之式。謂之實驗式。

化學方程式 一克分子之氣體。所佔體積皆同。故分子式。并足以表氣體之體積。如輕氣二體積與養氣一體積化合。生水蒸氣二體積。以分子式連結而記之。則得化學方程式如次。



觀於此式。而知二分子之輕氣。與一分子之養氣化合。而生二分子之水也。

化學方程式。以表物質之化學變化。然必知其物質之互相反應與否。及反應後生成之物質。而後以反應前之物質。用加號或減號連結。而置之等號之左方。而以反應後生成之物質。置之等號之右方。非如數學方程式。可由一方直接推知其他也。物質不滅。故化學變化前後。物質之原子數必相等。分子爲物質之最小粒子。故係數必爲整數。由斯二者。方程式中未知之係數。略得而推知之也。如輕氣與養氣化合生水。書之如次。



若足以表化學變化者。然養氣之原子數。左右不符。背於原質不滅之定律。又原子多

不能獨立存在。故次之方程式。通常亦不之用。



例題(1) 養化炭二體積與養氣一體積化合。生二養化炭二體積。求其方程式。

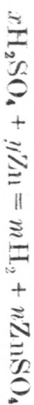
解 同體積之氣體。分子數相同。假定一體積為一分子。則二體積為二分子。因

得方程式如次。



例題(2) 硫酸(H_2SO_4)與鋅(Zn)反應。生硫酸鋅(ZnSO_4)及輕氣。問其方程式。

解



由輕氣之原子數知 $2x = 2m$ 即 $x = m$

由硫酸之原子數知 $x = n$

由鋅之原子數知 $y = n$

x, y, m, n , 皆必為整數。今取其整數之最小者



例題(3) 問熱十克之綠酸鉀。(KClO₃) 可得養氣幾克。

解 $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$

$$2KClO_3 = 2(39.1 + 35.46 + 3 \times 16) = 245.12$$

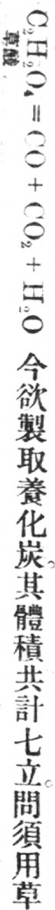
$$3O_2 = 3 \times 32 = 96$$

故所求養氣之量爲 x 克則得比例式如下

$$245.12 : 10 = 96 : x$$

$$x = \frac{96 \times 10}{245.12} = 3.9 \text{ 克餘}$$

例題(4) 草酸與濃硫酸之反應。硫酸祇能自草酸中吸收水分。其方程式書之如次。



酸幾克。

解 由一克分子量之草酸。(2 × 12 + 2 × 1 + 4 × 16) = 90 得二·二·四立之養

化炭。今欲取七立之養化炭。應需草酸 x 克。則得比例式如下。

$$22.4 : 7 = 90 : x \quad \therefore x = \frac{7 \times 90}{22.4} = 28.125 \text{ 克}$$

第十二章 造鹽原質及其化合物

此族原質與他物質化合之力甚強。天然無游離存在者。其與金屬化合。皆生近似食鹽之鹽類。故柏氏 Berzelius 謂之造鹽原質。綠溴碘弗四者屬焉。

第一節 造鹽原質

綠 Chlorine, Cl₂ 化合物最普通者。莫如食鹽。即綠與鈉之化合物也。故製綠氣之法。用食鹽加濃硫酸與二養化錳而得。其反應分二段。第一段。食鹽與硫酸反應。生硫酸鈉與綠化輕。第二段。綠化輕為二養化錳所養化。生綠氣及水與綠化錳。以式示之。如下。



實驗 取一燒瓶。盛食鹽二養化錳各二十五克。裝置如第二十一圖。自漏斗加入



質化合激烈，發生光熱之現象也。

第三筒，以紙片蘸松根油置入。則綠與紙及油中之輕。化合而燃燒。炭不與綠化合。故筒中餘黑煙。

第四筒，置入有色之草花或溼布片。則褪色。其褪色之原因。因物質而異。或綠氣與

稀硫酸。振盪使相混和。徐徐加熱。其發生之氣體。先通過少許之水。除去綠化輕。次經過盛濃硫酸之洗滌瓶。除去水分。乃注於直立圓筒中。辨色而知其滿否。凡取四筒。

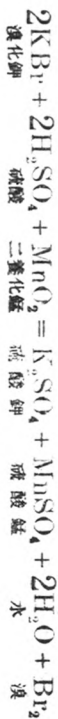
第一筒，撒入錒粉。則錒與綠氣。化合成綠化錒而發光。

第二筒，以輕之導氣管。點火置入。則輕與綠。化合成綠化輕而燃燒。次加水振盪。以青色試紙。驗其赤變。由是觀之。燃燒不限於養化。蓋二物

色質化合。或綠氣奪取水中之輕。而色質爲其發生之養氣所養化。

綠爲黃綠色。有刺激臭之氣體。易害呼吸器之粘膜。比空氣重。稍能溶解於水。其水溶液謂之綠氣水。能溶解金箔等。能漂白有機色質。化學實驗。往往用爲養化劑。其與輕氣化合力甚強。能奪取化合物中之輕氣。而與之化合。松根油及紙之燃燒。其例也。

溴 Bromine, Br₂ 化合物不如綠氣之多。常與綠化物混合。存於海水及鑛泉之中。其製法。以溴化鉀與濃硫酸二養化錳共熱而得。



又通綠氣於溴化物之水溶液。則得溴及綠化物之水溶液。



實驗 取試驗管。盛溴化鉀二養化錳各一克。加濃硫酸六立方糶。直立於砂皿上。

徐徐加熱。其發生之蒸氣。以導管注於空試管中。試管外用冷水以冷之。卽得赤褐色之液體。取一滴。加於里低莫司液。以驗其漂白。又取一滴。置於他試管。加熱。使發

生蒸氣。撒入錒粉。以驗其發光。

新體本國歷史講義

第一章 緒論

第一節 歷史之定義

歷史者。紀載一切事實之科學也。然自古迄今。事亦多矣。何可勝紀。茲就各事實所占之時間。分爲三期。一曰過去期。二曰現在期。三曰將來期。歷史卽紀此三期之事實者也。雖然。苟徒知歷史之事實。泥古自封。無比較之觀念。無進取之雄心。成敗得失之理。茫然無所觸於心。絕非肄習歷史之本旨。然則過去期之事實。正爲現在期之竿影也。而現在期之事實。又爲將來期之炯鑑也。質言之。歷史一科。卽以過去之事實。導現在之增長發達。而又以現在之事實。導將來之增長發達也。必如是。始有比較之得失。與夫進取之根據。故歷史之爲學。非僅紀載已往事實之學。乃研究人類如何進化社會如何發達。文明如何進步之科學也。

第二節 歷史之範圍

歷史之範圍。有廣狹二義。就廣義言之。凡天地間自然之現象。萬物之變遷。與夫人類之活動。皆歷史之範圍也。若是者。恐罄竹難書。是編規定之範圍。則狹義者也。狹義者。何注重人類發達之歷史。而於文化之隆替。社會之變遷。政治之沿革。武備之張弛。農工商業之發展。學術技藝之進步等。皆摘要述之。蓋以上之事實。與國民有密切之關係。雖曰狹義。顧不要歟。

第三節 歷史之區分

歷史一科。浩如淵海。研究是學。首宜明晰其區分焉。大別之有二。一曰普通史。一曰專門史。普通史。包有世界史。國別史。世界史者。講世界之大局。或人類之發育者也。國別史者。研究某一國之盛衰消長者也。專門史。包括甚多。如教育史。風俗史。文明史。美術史。宗教史。文學史。政治史。經濟史。農業史。工藝史。商業史。種族史。戰爭史等。皆在其中。然各詳其專門特有之事。是編屬於普通史中之一種。研究本國大勢之盛衰消長者。其體例。純爲國別史云。

第四節 歷史之關係

歷史一科實包孕各種學科。如政治經濟文學武備人情風俗以及農工商業等無不包括其中。自與各學科有密切之關係。據其大要約有數端。

一、與地理之關係。歷史與地理猶精神之與身體。無身體則精神無所附。無地理亦安得有歷史乎。是二者有自然之聯絡。密切之關係。如五帶之寒熱。大地之高下。無不關聯於歷史之結果。寒帶氣候酷烈。國民氣質萎縮。故無文明之國。熱帶氣候炎熱。國民性質昏愚。故無顯著之邦。以是優勝之國家。開化之民族。以及文明之原起。皆在氣候變遷。寒熱代謝之溫帶間也。地之高者。適於牧畜。地之下者。適於貿易。惟平原農業最發達。且也平原國民多保守。獨尊之氣象。海濱國民多活動。進取之精神。多名山美景之國。美術理想特發達。多火山地震之國。宗教勢力過於科學。所以然者。皆地理上之影響也。試就我國觀之。地理歷史之關係。尤為顯著。我國位於溫帶。地多平原。且有三大流域。灌溉其間。故國民性質優秀。思想靈活。得占世界文明祖國之一。阿爾泰山障於西北。喜馬拉耶山蔽於西南。故不能與小亞細亞及印度之文明相集合。所謂有如何之地理。即造出如何之歷史。至哉言乎。

四、與人種之關係。哲學公理。由簡單而進於複雜。地球之製造世界也亦然。由浮萍進於植物。由植物進於動物。由動物之靈者而進於人類。雖然。世界人類之發源。同一軌轍也。何以今日有開化。半開化。與終不能開化之人種乎。說者謂因其所處之地理不同。開化之程度。遂生種種階級。此說殆似有理。然非探本之論也。由吾觀之。實因其歷史的性質不同耳。蓋凡一種族之結合。必有其歷史的性質。即一切文物。制度。語言。文字等是。此性質之結果。即人類開化之階級所由分也。觀夫半開化與不開化。人種之歷史性質。終不如開化人種之歷史性質優勝。可以知矣。論者謂民族主義之發達。歷史之功。居其大半。職是故耳。

三、與國家之關係。凡事知之愈深。則愛之愈摯。又事與己身愈有關係。則感情愈切。所以讀家族譜系。而知祖宗傳世之悠遠。創造之艱難。則保田園。長子孫。揚名聲。顯父母之意志。自然發生。國民對國家之關係。其密切殆有過於子孫之對家族者。吾國五千年來。忠良賢哲之遺型。祖宗之締造。立國之根本。國祚之綿延。與夫社會之變遷。生計之發達等。其由來皆匪伊朝夕。倘國民知之不深。將何以景仰遵循。承先繼後乎。然

能使國民曉其大意明其大體國家之義務吾所當盡社會之責任吾所當擔非歷史不爲功。故歷史者培養國民之肥料製造國民之原質也。近世史學家嘗言有如何之歷史。卽造出如何之國民。有如何之國民。卽造出如何之國家。吾亦云然。

第二章 上古史

第一節 上古史概論

草昧初闢。無文字以紀事實。其散見於諸子百家者。率荒誕不經。然人類日繁。不能無接觸。有接觸。不能無交通。交通則互相聯絡。互相團結。而部落成焉。部落與部落。又互相聯絡。互相團結。奉酋長中之強有力者爲之主。而國家之制定焉。

中國土著本苗族。自漢族東來。繁殖於黃河流域。勢力漸張。文化漸開。黃帝驅苗族經緯中原。而制作大備。堯舜地平天成。而制作益精。三代雖尙忠尙質尙文。自爲風氣。要皆同民心出治道。而制作日益昌明。周末諸子。又各推波助瀾。著書立說。以發明前代制作之精華。此中國最盛之時代也。凡吾國民。可不溯文化之淵源而光大之乎。

第二節 開化之起點

相傳首出御世之君曰盤古。次則天皇地皇人皇。其事傳於世者皆詭奇不足信。有巢氏教民構木爲巢。爲宮室之權輿。燧人氏教民鑽木取火。大有功於生民。凡烹飪燈燭陶冶及後世汽學皆燧人取火之功。又作教民臺以開民智。中國文化自此肇矣。

第三節 開創之聖人

自伏羲氏作嫁娶之禮。家族主義由此始。後歷十五代而神農氏作神農。教民斲木爲耜。揉木爲耒。相土宜燥溼高下。以興農業。嘗百草以療疾病。立市廛以便交易。傳七世黃帝軒轅氏作黃帝。戰蚩尤於涿鹿。山名。在今直隸涿鹿縣東南。殺之。諸侯共尊爲天子。帝國主義自此始。又北逐獯粥。北狄名。安內攘外。開物成務。實爲中國競爭生存之鼻祖。

茲再列伏羲神農黃帝制作大事表於左。

一、伏羲制作大事表

實業

製網罟以佃以漁

養犧牲

製麻爲布

製皮爲履

伏羲制作大事表

文化

造書契

作甲曆

定嫁娶

正姓氏

作瑟

以龍紀官

二、神農制作大事表

實業

日中爲市使民交易

作耒耜教民稼穡

諸侯夙沙氏煮海爲鹽

作醬

作油

飲茶

神農制作大事表

文化

作方書

作琴

三、黃帝制作大事表

黃帝元妃教民種桑育蠶

製貨幣

作律度量衡

實業

共鼓化狐作舟邑夷作車

赤將爲陶正

寧封爲木正

胡曹作衣服

鬼臾篋占星

羲和占日

尙儀占月

車區占風

占天官……

蒼頡沮誦作文字

隸首作算術

文化

大撓作甲子

伶倫作律呂

容成作蓋天

作內經

黃帝制作大事表

醫術

命明書及察明堂氣息脈

本國地理講義

第一編 地理概論

第一章 發端

第一節 地理學之定義

地球表面現象紛呈。必一一比較之研究之。而實際生活各問題。始得真解。故地理學家最近論定。地理學者。爲研究地球全體與人生關係之一種科學也。

第二節 地理學之範圍

地球表面諸凡現象。皆與人類有密切之關係。上自天空之日月星辰。下至地面之山川物產。以及人民程度之高低。政教之良窳。生計之優絀。無不在其範圍之中。卽本國與各國之狀況。亦可於此得其比較焉。

第三節 地理學之區分

地理學之區分。大別爲二。曰自然地理。人事地理。爲普通上之區分也。曰地文學。地質

學地誌學。爲學問性質上之區分也。更於地理學之性質上深究之。可分其類爲三。

(一)天文地理學。(二)地文地理學。(三)人文地理學。

天文地理學

亦稱數理地理學。研究天空自然之形象及有關於人生之種種。

地理學

地文地理學

亦稱自然地理學。研究地面各種自然之形象以證人類所以生存之道。

人文地理學

亦稱政治地理學。研究地面上人事之變遷及生計競爭之大勢。

第四節 地理學之利用

地理學之關於人類者。有二利用。以自然界之事項。造成人事界之基礎。凡社會活動之真相。及生活必須之知識。皆有特長觀念以判斷之。所謂實質的利用。因得社會之真相。而啟世界之觀念。就其現象相互之關係。而促進其愛社會及愛國愛世界之心。所謂精神的利用。

第二章 天文地理學

第一節 天空

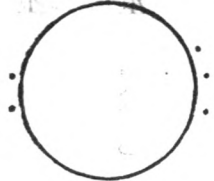
天無體也。氣體卽爲天體。蓋地球之外。大氣包之。渾漠渺茫。毫無涯際。無從窺定其爲

圓形爲方形其高不可度其狀不可擬純然爲一絕大無邊之空間故謂之天空

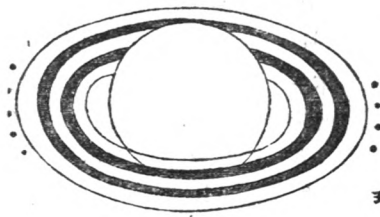
第二節 星體之類別

星水。星金。地球。星火。

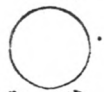
八大行星之比較



星土



星王海



星王天



地球。一宇宙間物也。其近於地球而最有關係者。如太陽及水。金。火。木。土。天。王。海。王。諸行星。並介於其間之小行星。附屬各星之衛星。至遠於地球者。則有天空滿布之星宿。與流星。彗星等。茲就測定之行星列表如後。

星名 距日 自轉 公轉 衛星 摘

水星

三六〇〇

萬哩

二十四小時零

八十八日

要

水星距日最近冬季日出前日沒後得見之因在赤道內故有時掩日且星面明暗常不同也

金星

六七三〇

小時二十三
零二十五日

金星次於水星而距日最近者也其體之大小較地球稍小俗謂宵明或稱曉明者是春夏時清晨出於東方秋冬時薄暮見於西方據天文家云金星有時圓缺與地球之月同亦有空氣及水蒸氣焉

地球星

九一、九〇

小時二十四
三十五日六一

人所居之地球亦八大行星之一以遠近言位居第三以大小言位居第五月常繞之行而地球又繞日而行

火星

一四一、五〇

小時二十四
零六十七日八二

火星在地球軌道以外其表面具有山岳湖海與地球同更有縱橫密線排列成紋之雲氣天文家以為火星中必有聰敏精巧如人類者以手工組織成之特空氣過薄溫度過低不宜於人類耳

木星

四八三、〇〇

小時十二
不足十二年五

木星為太陽系中最大之星星之表面有無數彩紋常常變幻據天文家云木星本體絕似液體因受溫溼而成紋較水略凝結故其發光較他星為獨明

土星

八八六、五〇

小時十
不足三十年九

土星距離太陽較木星稍遠其表面亦有美麗之雲氣如木星星體大而輕外繞之光環尤為特色亦有水蒸氣及瓦斯體之空氣但距日遠而受熱不多故無生物

天王星

一七七八〇〇

小時九
八十四年四

天王星為侯失勒威廉於西曆一千七百八十三年所測出者表面亦有雲霧狀之物浮罩其上知天王星中必有空氣亦以距日遠不能望有生物也

海王星

二七九二〇〇

未詳
一百六十五年不足一

海王星在太陽系中為最遠之一星空氣亦有惟距日絕遠不得太陽之熱可決其無生物存焉

小行星

在火木二星間目力得見者僅一部分至其全體乃合未成之星氣所聚而成即俗所謂天河是也

衛星

有數行星常有衛星以繞之如月之於地球然其軌道同於附屬之星其光由返射而得

彗星

彗星俗謂掃帚星運行於不規則之軌道其光亦由返射而得然亦有距日極近得日之光熱而能自發光者

流星

空中彗星之破碎墜入地球軌道之附近與大氣摩擦致燃燒發光者曰流星有時墜於地表者曰隕石

第三節 太陽

太陽爲發光體。能自發光熱。就此光熱細推之。其中所含最多之元素。如輕氣、炭氣、銅、鐵、錳、亞鉛、鈣、鎳、鈉、鎂諸物質。最少者如銀、鉛、錫、水銀、白鉛、鉀諸物質。在地球上爲固體。在太陽中則爲熔體。由其光熱以發育萬物。且以吸引力能使諸曜各循軌道以行。此其功又非世界之物所可比也。

第四節 地體之成因

地之體質。凝集瓦斯體而成者也。其始極熱之氣體。溫度絕高。自西徂東。旋轉不已。久而漸冷漸凝。變爲液體。久而漸凝漸厚。變爲岩漿。又久而漸厚漸固。變爲岩石。地殼乃

成。殼固於外而收縮之。內部蘊蓄之氣。有時漲裂。於是外部或凹或凸。成現時之山川洋海各狀。

第五節 地球之形狀

地爲圓形。我國古時已有此說。惟無研究實際者。及西人地圓之說起。遂爲定論。然中世紀尙有反對之人。至見哥倫布探險而驚爲奇異者。一千五百五十年。麥哲倫周航世界。荷蘭學者蘇米露斯用三角測量地形。於是世人遂篤信地球爲圓形矣。至謂地球爲橢圓形。則見之於十七世紀時代焉。

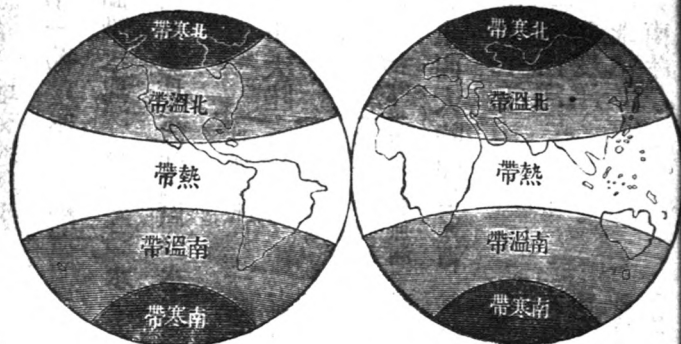
第六節 地表之定位

吾人居於一地而欲指明某地在何處。不可不有一方位以爲標準。卽東南西北是也。於此四方中更各指一方位。卽東北東南西南西北是也。通常定方位法。多取羅盤針。然不如以北極星爲準。若欲確定地球各處之位置。則可於地圖上畫經緯線。以明之。推之五帶及南北回歸線兩極圈。此皆地球表面之區劃。而藉方位以假定者也。

第七節 地球之動轉

帶

五



吾人既知地球爲橢圓形矣其在天空運行之軌道亦爲橢圓形。運動有二。一曰自轉。一曰公轉。由本體中心軸線。迴旋運動。是爲自轉。又曰日動。由太陽周圍之軌道。循環往復。是爲公轉。又曰年動。自動之時。半面向日者爲晝。半面背日者爲夜。自動之速率。近赤道周圍。速率極大。將近兩極。速率漸小。及至兩極。則速率全無矣。惟地球有如此速率。而人不之覺者。以萬物與地球同時俱動。無有大於地球以作標識者。故人不知耳。觀於日之東出西沒。及乘火車時。視窗外之物皆向後走。均可爲地動之明證也。

第三章 地理學

第一節 水陸之配置

地球表面。惟水與陸。水多陸少。水之大部。多在南方。陸之大部。多在北方。故有陸半球水半球之稱。全球水陸之區分。水之界分爲五區。陸之界分爲六區。

陸界

東大陸

亞細亞洲
歐羅巴洲
阿非利加洲

面積一七、二一二、六八〇方哩
面積三、七五六、九七〇方哩
面積一、五一四、七七〇方哩

西大陸

北亞美利加洲
南亞美利加洲

面積七、九〇〇、三五〇方哩
面積六、八五四、〇〇〇方哩

東西大陸間

大洋洲
面積二、九六四、〇〇〇方哩

水界

太平洋

面積六八、〇〇〇、〇〇〇方哩

大西洋

面積三五、〇〇〇、〇〇〇方哩

印度洋

面積二五、〇〇〇、〇〇〇方哩

北冰洋

面積五、五〇〇、〇〇〇方哩

南冰洋

面積一、五〇〇、〇〇〇方哩

第二節 陸之區別

陸爲總名。陸地之種類不一。大者爲洲。小者爲島。數島錯聚一處者爲羣島。洲與島濱海之處均爲海岸。三面環海一面連於陸地者爲半島。一隅突入海中者爲角。爲岬。兩陸相連之處而地形極狹者爲土峽。陸之廣闊而平坦者爲平原。高逾海面千五百尺以上爲高原。低於海面三百尺以下者爲低原。廣平之砂磧而不能生草木者爲沙漠。聳峙地面而尖銳者爲山。山之高者爲峯。數山相連者爲山脈。噴火者爲火山。低者爲丘陵。

第三節 水之區別

水之名稱亦多。而大別則爲陸外之水。陸內之水。水之最大者爲洋。與洋水相連而附近大陸者爲海。海之灣入陸地者爲海灣。兩陸之間有狹海可通者曰海峽。陸內之水。狹長而流通者。大爲江河。小爲溪澗。停滯而不流者爲湖泊。自高處傾瀉而下者爲瀑布。自地隙湧出者爲泉。熱者曰溫泉。

第四節 各類生物

天然之生物。以地球熱帶地方爲最繁盛。南北兩溫帶亦同之。至寒帶則否。生物之區別有二。一無生物。一生物。

無生物

礦物

礦多見於山系之地。無生命及氣候之關係。凝固不移。人生日用之礦有三。一發熱用。如煤炭。是一工業用。如銅鐵。是一建築用。如大理石。花剛石。是

生物

植物

植物之種類各有不同。含有澱粉及蛋白質。或含有糖類者。爲農產物。其含有纖維化合物及樹脂者。爲林木。二者皆與吾人衣食住上爲必需之品。

動物

動物之生長發育。因溫度而異。其功用亦因溫度而不同。熱帶動物美麗。大抵多無用。溫帶動物能代人耕種。能助人轉運。雖羽毛骨角亦可作器物。以供人用。寒帶動物不多。水族最繁。故居民食料專賴海產。

第三章 人文地理學

第一節 人類之階級及種族之優劣

人類亦動物之一也。因年代之遞遷。與智識之增進。遂使世界各物。爲人類所利用。今日世界之文明。人民之開化。其間蓋經有多數階級也。茲就人類進化言之。可別其爲不定居之人種。與定居之人種焉。

不定居之人種

野蠻之民 荊果時代
漁獵時代
未開化之民 遊牧時代

定居之人種

半開化之民 農業時代
開化之民 工商時代
殖民時代

人類進化。既具有普通情狀矣。然其開化之程度。自古迄今。有進化迅速者。有智識卑陋。仍守原人之習慣者。茲就其區域與狀態表之如左。

種類

皮膚

鼻骨

頭髮

最重要之居住地

一 高加索種

白色

高

鬃曲

歐洲美洲及非洲北部
南部亞洲西南部

二 蒙古利亞種

黃色

低

黑直

亞洲除西南部及
南部外盡屬此種

三 阿非利加種

黑色

縮

短鬃

非洲中部及南部之土人

四 亞美利加種

紅色

銳

黑疏

美洲土人

五 馬來種

櫻色

闊

黑粗

東印度諸島太平洋諸島馬達
加斯加島馬來半島等之土人

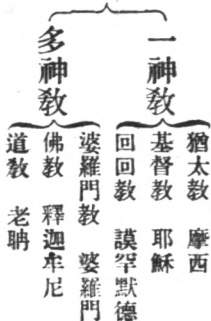
五種之中。白種最優勝。黃種次之。尙可與之抗衡。餘三種皆日漸衰亡。最少數之紅色

種。尤駸駸有乎漸滅之勢矣。

第二節 宗教

宗教者。所以範圍人心。使日趨於道德之域者也。我國孔子。以人道設教。故能有教無類。與其他宗教不同。以神道設教而為今世現行之宗教。大別如下。

神道教



此外尚有拜火教薩滿教凡物教等。非近於妖邪。即囿於鄙陋。皆不足以言宗教矣。

第三節 政體之區別

人民集於一定之疆土而成國。一國之中。有立法。行政。司法。三大權。立法屬於議院。行政屬於政府。司法屬於法院。今日世界普通之政體。以下列二者為多數。

(一) 民主立憲政體公舉總統共遵憲法

(一)君主立憲政體君主世襲君權有限

第二編 本國地理

第一章 中華地理總論

第一節 國名之緣起

我國向以代名爲國名。自唐虞以迄清代。君主易姓。國名卽隨之而易。民國成立。政體改爲共和。定名曰中華民國。蓋中華二字。爲我國舊有之名詞。曰華曰夏。古書屢見。中國二字。尤爲最普通之名稱。惟今以民爲主體。故曰民國。至曰支那曰震旦。乃外人稱我國之名。不得爲我國自稱之國名。

第二節 位置及疆界

我國位於亞細亞洲之東南部。太平洋之西濱。東抵吉林之烏蘇里江口。西至蔥嶺之烏赤別里山口。南迄西沙羣島之土萊塘島。北極蒙古之薩彥嶺脊。經線自東經七十四度起。至一百三十度止。占六十一度不足。緯線自北緯十五度四十六分起。至五十三度五十分止。占三十八度有奇。縱長約七千一百餘里。橫廣約八千八百餘里。面積

占亞洲四分之一。爲亞洲第一世界第四大國。

我國疆域。東南濱海。隔黃海。東海。而與日本及其屬地之琉球。臺灣。爲界。隔南海。而與美屬菲律賓。爲界。內陸之界。則東北隔鴨綠江。與日屬朝鮮。爲界。隔烏蘇里江。與俄屬西伯利亞。爲界。北及西北以薩彥嶺。天山。與俄屬西伯利亞。中亞細亞。爲界。西以葱嶺。接帕米爾。西南以喜馬拉雅山脈。橫斷山脈。界英屬印度。緬甸。及不丹。尼泊爾。二小國。南以句漏山脈。界法屬安南。蓋中華國境。實介於英。俄。法。日。四強國勢力之間也。

第三節 區畫

中國領土。由政治而區畫之。可分爲二十二省。一地方。四特別區域。及蒙藏青阿四區。以河流而區畫之。可分爲黃河流域。長江流域。粵江閩江流域。黑龍江松花江遼河流域。塔里木河伊犁河流域。色楞格河克魯倫河烏魯克穆河等流域。雅魯藏布江流域。茲將各省各區之名稱及都會位置。列表如左。

省名及 區域名	簡稱	國都 及都會名	位置大概
省名及 區域名	簡稱	都會名	位置大概

京兆地方	直隸省	熱河特 別區域	察哈爾 特別區域	山東省	山西省	綏遠特 別區域	河南省	陝西省	甘肅省	江蘇省	浙江省	安徽省	江西省
京師	燕省			魯省	晉省		豫省	秦省	隴省	蘇省	浙省	皖省	贛省
永定河流域	天津	承德	張北	歷城	陽曲	歸綏	開封	長安	皋蘭	江寧	杭縣	懷寧	南昌
在全國中部而偏於東為黃河流域	在全國東北部當渤海之濱為黃河白河流域	在直隸東北為灤河遼河流域	在直隸西北為灤河白河流域	在全國東部之中為黃河流域	在全國中部而偏於東為黃河流域	在山西西北為黃河流域	在全國中部而偏於東為黃河流域	在全國中部為黃河及渭水漢水流域	在全國中部為黃河流域	在全國東部為長江流域	在全國東部為浙江流域	在全國東部為長江及淮河流域	在全國東南部為長江及贛江流域
四川省	川邊特 別區域	福建省	廣東省	廣西省	雲南省	貴州省	奉天省	吉林省	黑龍江省	新疆省	阿爾泰	蒙古	西藏
蜀省		閩省	粵省	桂省	滇省	黔省	奉省	吉省	黑省	新省			
成都	康定	閩侯	番禺	邕寧	昆明	貴陽	瀋陽	吉林	龍江	迪化	承化	庫倫	拉薩
在全國中部而偏於南為長江及岷江流域	在四川之西為長江及鴉襲江怒江流域	在全國東南部為閩江流域	在全國東南部為珠江流域	在全國南部為珠江及桂江流域	在全國南部為長江及珠江流域	在全國南部為珠江流域	在全國東北部為遼河流域	在全國東北部為松花江及黑龍江流域	在全國東北部為黑龍江及松花江嫩江流域	在全國西北部為伊犁河塔里木河流域	在新疆之北為烏倫古河流域	在全國北部為色楞格河克魯倫河烏魯克穆河流域	在全國西南部為雅魯藏布江流域

湖北省	鄂省	武昌	在全國中部而偏於南				
湖南省	湘省	長沙	為長江及漢水流域				
			在全國南部為長江及湘沅諸江流域				
				青海			
							在全國中部而偏於西為黃河長江流域

第四節 地勢及山脈

我國地勢西北多山。東南濱海。故西北高而東南低。著名之世界第一高原。即在西部之西藏。大致自西部而漸向東下。宛如斜坡。羣山發脈之地。為極西境之帕米爾高原。分數道平行而東。成喜馬拉雅崑崙天山阿爾泰四大山脈。

喜馬拉雅山脈為我國最高之山脈。橫障西藏之南。成西藏與印度天然界線。西接崑崙。東至雅魯藏布江西岸止。高峯甚多。最高者名額非爾士。出海面二萬九千尺。為世界著名高峰。山巔積雪。四時不消。

崑崙山脈為我國最長之山脈。起於新疆西境之蔥嶺。直至海濱。分東西中三部。西崑崙自蔥嶺而東。分二支。一入後藏為哈喇崑崙山。一由後藏新疆間。迤東而為唐古刺大山。其北即為中崑崙。名巴顏哈喇山。為黃河長江發源之處。東行即為東崑崙。東崑崙分南北中三支。北支為陰山脈。自巴顏哈喇東北走為祁連賀蘭諸山。至河套北為

體操講義

第一章 體操科之目的

教育部所頒小學校教則第十三條第一項云。「體操之要旨。在使兒童身體各部平均發育。強健體質。活潑精神。兼養成守規律尙協同之習慣。」如上所云。則體操一科。於兒童身體上精神上。均有關係。若就二者分析言之。其關於身體者。在使身體各部平均發育。強健體質。其關於精神者。爲活潑精神。養成守規律尙協同之習慣。換言之。則體操科之主目的。係煅煉身體一方面。體操科之副目的。乃陶冶精神一方面也。

第二章 體操科教材之選擇

小學校教則第十三條第二項云。「國民學校。首授適宜之遊戲。漸加普通體操。」第三項云。「高等小學。宜授普通體操。仍時令遊戲。男生加授兵式體操。」第四項云。「視地方情形。得在體操教授時間或時間以外。授適宜之戶外運動或泳水。」總此三項觀之。則體操之教材。最合宜者。不外教練體操、遊技之三種。視地方情形。尤得加授戶外運動或泳水。故選擇教材之方法。當如下列之各條。

教材當依地方狀況而取舍選擇。

凡有益於國民性者。自可選擇以爲教材。惟更宜改良闡發。以期其益形發達。

教材之種類雖少。然宜十分練習。以求純熟。須知演習教材中之各動作。能使身體上有最大之效益。且此種動作。非僅以能演習爲可貴。以熟練爲上也。

關於教練、體操、遊技各教材之選擇。再分條述之。

(1) 教練

教練爲規律之運動。雖宜準照步兵操典之各個教練等動作而採用之。然有時因兒童程度及教授之必要。亦可稍加變通。

(2) 體操

連續體操。其方法複雜。記憶困難。適足以耗費兒童之心力。故體操教材。當以各個體操爲主。並以連續體操諸動作。擇其性質相同者。納入各個體操教程中而應用之。不使其單獨爲一種運動之材料。

毽球、球竿等器具。於徒手十分練習後。亦得以斟酌加入各個教程中。顯其所長。太其

所短作為教材之變化

(3) 遊技

遊技當以預備簡單。能於短少時間內。而得有效力者為佳。

社會上所通用之競爭遊技。行進遊技。及唱歌遊技等。凡有價值。不妨礙兒童身體之發達者。皆可採用。

競爭遊技。當取其勝敗明瞭者。

行進遊技。步法與行進當並重。

第二章 教材之排列

(一) 當適應兒童身心發達之階段

運動之進步。即以動作之性質與姿勢而異。最初宜用容易之姿勢。程度漸高。則動作之形狀及其性質。亦應隨之而俱高。如始為單純性質之運動。進而為複雜為煅煉之運動者是也。

在國民學校。男女性無大相異。可用同一之教材。至高等小學。則當隨其能力而斟酌。

取舍。凡有危險劇烈。非女生所宜學習之動作。尤須避除。

(二) 與他種教科及時節之關係

體操教材與他種教科有關係者。為數不多。如競爭遊技與地理歷史有關係。唱歌遊技與唱歌、國文有關係之類。至於與時節上之關係。則熱天宜授快活輕簡之運動。寒天須課奔馳繁複之運動。春秋佳日。風和日麗。則當體察情形。而適宜排列之。

(三) 各種運動相互之關係

一教程中。常以已習過之各動作。依基本形式之次序。用圓周排列而練習。其所增加新姿勢之動作。每次僅一二種。不能全體悉更。致失溫故而阻進步。

競爭遊技。就其性質。分為下體、上體、全身之三種。每種更釐別為同時與順次。將此種遊技及行進遊技等。交互平等排列於各教程中。

(四) 每週體操時間配當表

學	年	半	小	時	一	次	者	一	小	時	一	次	者	總	計
國民科	一	二	年	六	次			三	小	時					

國民科三四年	四次	一次	三	小	時
高等科各年		三次	三	小	時

(五) 每週教練體操遊技配當表

學年	年教	練體	操遊	技總	計
國民科一年	〇·五		二·五	三	小 時
國民科二年	一·		二·	三	小 時
國民科三四年	〇·五	一·	一·五	三	小 時
高等科一年	〇·五	一·	一·五	三	小 時
高等科二三年	一·	一·	一·	三	小 時

〔注〕第一表係言國民科第一二學年。每週有體操三小時。最好將其分爲六次。每次適得半小時。至第三四學年。則半小時者。祇須四次。不妨加入一小時者一次。高等小學。完全可用一小時之教授。無須將其分爲半小時矣。第二表係言每週教練體操遊技分配所得之時間。如國民學校第一學年。其一週中。教練與體操。不過占三小時中。

之半小時。其餘之二小時半均爲遊技。第二學年則教練與體操合占得三小時中之一小時。遊技占二小時。餘可依此類推。所謂占得一小時半小時者。是指一週中所得平均之時間而言。非一週中可專授體操一小時遊技二小時也。蓋新定之教程。無論在一小時或半小時中。其教練、體操、及遊技均須同時練習。決不能將各項教材分離而單獨教授也。

(六) 各學年教材配當之標準

國民學校第一學年及第二學年

此種程度之教材。以煅煉的及矯正的爲最適宜。其所用之教練。半爲預備之動作。半爲規律之基本運動。無非使兒童正確演習。固定其基礎耳。更以性質娛樂。團體能行之遊技。以補助其身體之發育。使其精神快活。至於體操。宜用極簡單而少量者。

國民學校第三學年及第四學年

此種程度之教材。以發育的體操爲主。加以有力之教練及遊技。每學期當以體操與遊技爲適宜之配置。較諸國民學校第一學年第二學年所用之教材。須規則嚴重。注

運動。

高等小學第一學年及第二學年

此種程度之教材。當以體操爲主。遊技副之。男子更可以發育的煥煉的及矯正初步之器械（啞鈴球竿等器械）體操或教練爲主。加以競爭等遊技法。

若在女子小學。則以發育的並矯正的體操爲主。加以基本教練及競爭等遊技法。

高等小學第三學年

此種程度之教材。以發育的矯正的及煥煉的器械（水平棒跳箱等）體操並徒手之教練爲主。加以競爭等遊技法。

女子小學。則以發育的及矯正的體操爲主。以基本教練及競爭等遊技爲輔。至適當之時期。亦得以稍授煥煉的器械體操。

第四章 體操科教授之形式

（1）體操科教授之基本形式。可分爲左列之三階段。

一 始運動

二 中運動

三 終運動

始運動。即準備運動也。能促進血液之循環而調節之。整理呼吸。使身心漸次移至能耐強烈運動之狀態爲目的。並爲進於激烈運動之階梯。

始運動之教材。以習熟之下肢、頭、上肢、及體側等運動及教練爲常。其分量與性質。於着手運動之前。當留意兒童身心之狀態。因其與中運動有密切關係也。

中運動。即主運動也。爲充分之運動。不特關於身體之煥煉及精神之興奮。且能促進內臟諸器官之發育。其教材種類。則以兒童發達之程度及時間之長短。依運動性質與次序。而適宜排列之。

終運動。即整理運動也。於中運動激烈運動之後。每覺心身亢進。故常以此種運動而整理之。使之漸次沉靜而有規律。其教材則以教練及下肢、平均、呼吸等爲適宜。至其分量性質。似宜簡而少。

凡一教程於一時間內。應將各項運動。分爲三階段。何種運動。可以缺略。何種運動。必須復習。誰爲始運動。誰爲中運動。更誰爲終運動。排列須勻稱。分量宜相等。並將此三階段之運動。互相連結。使之各有關係。彼此輔助。始成一完全有效之教程。

(2) 三階段與運動之種類

宜如何將教練、體操、遊技、分配於一教程之中。今爲結合此三種運動。使其成分完備。連絡一致起見。特列表於次。

教練

下肢運動

始運動

頭運動

上肢運動

體側運動

胸運動

懸垂運動

平均運動

中運動

背運動

腹運動

體側運動

跳躍運動

遊技

終運動

教練

下肢運動

平均運動

呼吸運動

三階段與運動之種類。已列舉如右。然必須先就兒童發達之程度。再行斟定其種類。是為必要。故右表所列者。非各種程度。均可合用。大可隨時增減。

往往有一種教材。既適於始運動及終運動之應用。有時並能適用於中運動者。則此種教材。於三階段中。皆可排列。惟其用法。則稍有不同。用於始運動及終運動時。蓋皆以輕易為目的。非以之預備未來。即將其整理既竣。作為開始之導線。或終了之結束。

耳者用於中運動時不特較前者性質爲強烈即程度亦高深矣

第五章 教材之種類及其目的

第一節 教練

教練之目的。在養成軍事思想。維持嚴正規律之秩序。及發達剛毅之精神。

通常教練。皆以步兵操典爲主。常因程度過深。煨煉難期完善。竊謂國民學校。當以運動之準備與各種排列。悉行納入教練。作爲教練之基本。由此漸加以各個教練之諸動作。使其得實際上之功效。及至高等小學。仍係徒手教練。兼及持槍教練。特運動程度。益加深邃耳。

第二節 體操

體操之目的。乃謀身體各部之均齊發育。與各機能之完全發達。使增進全身之健康。動作則機敏耐久。精神則快活剛毅。並得以養成守規律尙協同之習慣。

(一) 下肢運動

下肢運動。係使下肢及腰帶之諸筋。依運動而使其關節自由。並使其發達。

下肢。占全體中之大部分。且離心臟遠。故下肢運動。可以促進全身血液之循環。始則以爲準備。終更以爲整理。若在靜坐課業之後行之。能使精神快活。於劇烈運動之後行之。能使精神平靜。

(2) 平均運動

平均運動。爲全身之調和運動。有整理精神及支配身體姿勢齊整之效。

(3) 上肢運動

上肢運動。係使上肢及肩帶諸筋。常依運動。而使其關節運動自由。俾得發育上肢及肩帶。且能影響於胸廓。

上肢運動。亦如下肢運動之能促進血液循環。且有使其精神快活與平靜之功效。

(4) 頭運動

頭運動。依頸部諸筋之運動。而使頭運動自由。並使其發育。以正直頭頸。擴張胸廓。俾整理血液之循環。

頭運動。可作爲準備運動。有時亦可作爲臨時矯正之運動。

(5) 胸運動

胸運動。係使背筋之收縮。胸筋之伸張。將肋骨上舉。擴張胸廓。保持胸椎之正直。以防脊柱之彎曲。強健腹筋。旺盛呼吸及循環消化等器之作用。

(6) 背運動

背運動。依背部諸筋之運動。而使其發育。以正直頭及胸之位置。使脊柱正直。胸廓擴張。

(7) 腹運動

腹運動。依直腹筋之運動。藉使腹部諸筋之發育。使內臟諸器。確實強健。得以支持正直之腰椎。俾腰部腹部之位置。端正不倚。並得助循環消化及排泄等器之作用。凡於懸垂攀登及跳躍等運動。使強大腹筋作用之時。當先以輕易之腹部運動。爲之預備。此常例也。

(8) 體側運動

體側運動。依腹背側斜筋並腰部諸筋之運動。使其各筋發育。俾脊柱之轉屈自由。以

保持脊柱之正直。並促進消化循環呼吸排泄等器之作用。體側運動。有時亦含有上舉肋骨。擴張胸廓之性質。故亦得以爲懸垂運動之代用。

(9) 懸垂運動

懸垂運動。以上肢懸垂於器械之上。能使胸背及上肢諸筋之強健。擴張胸廓。正直脊柱。旺盛呼吸及循環作用。實爲身心特殊之煅煉運動。

在上肢運動中之臂上伸運動。其所使用之諸筋。與懸垂運動略同。其反對作用。不過臂上伸運動。係以體爲中心。以肩爲支點。臂爲運動。至於懸垂運動。則以手爲支點。體與臂爲運動。故上肢運動。亦可爲懸垂運動之代用。

懸垂運動。於擴張胸廓。認爲主要。所謂強大上體之筋肉。已爲第二目的矣。故練習懸垂運動。不在反復次數之多少。當以正直懸垂。爲第一緊要事項。

(10) 跳躍運動

跳躍運動。以下肢而行強大之全身運動。強健身體各部之筋肉。旺盛呼吸及循環之作用。亦爲身心之特殊煅煉運動也。

跳躍運動之主眼在精神之修養。不徒以跳高跳遠爲能事也。其最宜注意者在保持正當之姿勢。以十分之勇氣。而爲跳躍運動之各動作。

(11) 呼吸運動

呼吸運動。係借上肢或頭運動之動作。而加以呼吸。有整理呼吸及循環。平靜精神及身體之功效。

第三節 遊技

遊技之目的。使兒童發展其固有之活動力。調和其運動。增加其興味。活潑其軀體。藉以補教練、體操之不逮。並養其公共美德。修練其姿勢。使其抵於完全快樂之境界。

(1) 以競爭爲主之遊技

以競爭爲主之遊技。係使兒童自由活動。高深其競爭心。與以滿足之興味。練習機敏之動作。旺盛其意志。並使其勤勉、忍耐、果斷、協同、沈着諸德性。共同發達。卽注意、觀察、判斷、思慮、決心等諸力。亦藉此磨練而增進。

(2) 以動作爲主之遊技

以動作爲主之遊技。卽唱歌遊技也。係將歌詞中之情況。而以動作發表之。故此種遊技。最適宜於幼稚生及國民學校之應用。使其身體各部。依運動而均齊發育。保護全身之健康。而益增進。爽快精神。並得以實行守規律尙協同等習慣。

(3) 以行進爲主之遊技

以行進爲主之遊技。其特徵。在運動脚部。亦足以養其審美之情緒。守規律尙協同之習慣。並能端正其身體。閑雅其舉止。

第六章 姿勢

動作與姿勢。常相連而不相離。故欲達體操之目的。當選擇最良之姿勢。以補助各動作之程度。使其高深。而爲最有效之運動。考體操中所有之姿勢。大別有五。

一 基本姿勢

1 直立姿勢

2 坐狀姿勢

3 跪狀姿勢

4 臥狀姿勢

5 懸垂姿勢

直立姿勢。用途最廣。懸垂姿勢。亦至有功效。近頗注意提倡。至其他之姿勢。則因場所器械諸關係。尚難普及。若遇有適宜之時機。亦多有應用者。

二 自基本姿勢所產生之部分姿勢

例如自基本直立姿勢。而使脚向左右分開以運動。則其所成之第二種姿勢。即為開脚直立之姿勢。若於基本直立之後。而以臂上伸。則其所成之第二種姿勢。為臂上伸直立姿勢。倘於開脚臂上伸直立二種姿勢之後。而以上體向後屈。則其所成之第三種姿勢。為開脚臂上伸體後屈直立姿勢。上所云者。除基本直立姿勢外。其餘皆所產生之部分姿勢也。

三 姿勢之適用

再以動作與姿勢之關於運動性質進度等方面者。舉例以言之。

甲 關於運動之性質者

例如足斜前出之姿勢。用於上體左(右)轉。則有利。用於上體左(右)屈。則完全無利。

乙 關於運動之進度者

(1) 脚之位置變換時

例於上體左(右)屈之運動。脚之姿勢。當自開脚直立。而進至脚前出直立。上體後屈之運動。則脚之姿勢。當自脚前出直立。而進至開脚直立。

(2) 臂之姿勢變換時

在平均運動時。始宜臂側伸直立。手腰直立。而至臂上伸直立。在上體後屈運動時。始宜手腰直立。臂側伸直立。而至臂上伸直立。

四 姿勢與動作

運動之姿勢。係集合動作而成。故動作之熟練而正確者。得以晉之為姿勢。設如手腰。原為上肢之動作。比其熟練。便可為各項運動之姿勢矣。

集幾種動作。遂成一種複雜之姿勢。程度益高。則姿勢愈複。如前所述。自基本直立姿勢。而產生之各部分姿勢。即其例也。

(一) 教練

- 一、教練專以養成軍人資格。自當以嚴肅爲要旨。用簡明雄壯之號令。務使兒童之動作敏活確實。氣勢充盈。
- 二、教練之最宜注意者。爲始終須嚴守規律。若忽從寬縱。忽從嚴格。所當切戒。
- 三、凡下一學年之教練。當於上一學年之尾。稍事預備。更須以規律而正礪行之。
- 四、於體操科教授教練時。尤宜厲行不懈。養其平時有規律行動之習慣。

(二) 體操

(甲) 設備上

- 一、兩天體操場。爲各學校所必備。凡遇雨雪之際。得於屋內而教授。實爲至便。若借用普通教室。雖亦可通融。然不無畧有障礙。其最適當之動作。大約有下列之九種。
 - 頭後屈。
 - 踵上下。
 - 膝屈伸。
 - 屈臂及臂上伸。
 - 上體前屈。
 - 上體後屈。
 - 左右轉。
 - 左右屈。
 - 呼吸運動。

二、體操中之煅煉運動。爲煅煉身心之良好修養法。然此種運動。要皆有相當之設備。必非徒手所可演習。凡學校之設備器械。其種類之多少。以能使多數兒童同時運動。各得有相當之器械者。是爲最佳。但此種之設備。於經費上關係至鉅。故必須有以利用之。方能期其普及而無阻礙。如在山間之學校。以利用山間之樹木竹棒或木棒等。擇其相宜者。互相繫縛。爲代用鐵棒。或利用山岸。以代用跳臺之類。既於經費無關。又能使兒童得煅煉之益。法至良也。

小學校直接行煅煉運動。必須設備之器械。可分爲懸垂用與跳躍用之二項。

懸垂用之器械 鐵棒 水平棒 吊繩 雲梯 肋木 吊環 吊棒 塔梯
繩梯等。

跳躍用之器械 跳箱 跳臺 跳繩架等。

(乙) 準備上

一、於始業前。教師當先至運動場及器械室。查察各窗戶已否啓閉。各器械是否整理。

凡於本課須應用之器械。尤宜先事支配及檢點。

江蘇檢定小學教員之預告

報本江蘇教育行政月刊
本年第三期宣言

檢定小學教員規程。教育部於民國五年五月。呈准頒布。施行始期。定於是年八月一日。近准部頒施行檢定小學教員辦法。第一屆應於民國七年七月以前。一律辦竣。本省對於此事。雖經籌議。尙未施行。以故歷屆部咨。均暫存未公布。今所欲爲全省小學教員告者。則**檢定經費**。已列入**六年度預算**。而**檢定事項**。則將於**本年八月開始施行也**。檢定規程。已刊載五年本報第五期。檢定辦法。已刊載本年本報第一期。無庸贅告。施行檢定時。試驗規則。照章應由檢定委員會擬訂轉部。檢定程序。亦應由檢定委員會安定轉部。凡此二者。均屬委員會之所有事。將來擬訂完備。自有正式公文發布。無庸預告。今所欲爲全省小學教員告者。則**應受檢定之修養與練習**。爲**受試驗之準備**是也。

高等小學本科正教員之試驗科目及程度。應依照師範學校第一部課程。助教員之試驗科目。與正教員同。程度分別酌減。（見規程第十六條）國民學校正教員之試驗科目及程度。應比照前條規定。酌減程度。助教員之試驗。與正教員同。應分別酌減程度。（見規程第十七條）專科教員之試驗。其程度與師範學校第一部課程相準。（見規程第十八條）綜以上三條觀之。則**師範學校第一部課程**。實爲**試驗檢定之一標準**。故吾不得不摘錄課程。爲應受試驗者告焉。

修正師範學校規程

第六條 本科第一部之學科目。爲修身、讀經、教育、國文、習字、外國語、歷史、地理、數學、博物、物理、化學、法制、經濟、圖畫、手工、農業、樂歌、體操。

第七條 女子師範學校本科第一部之學科目。爲修身、讀經、教育、國文、習字、歷史、地理、數學、博物、物理、化學、法制、經濟、圖畫、手工、家事、園藝、縫紉、樂歌、體操。

師範本科畢業生。按照檢定規程第一條。固已當然爲國民學校高等小學校教員。不在檢定範圍之內。畢業於中學。并充小學教員一年以上者。畢業甲種實業學校。積有研究者。畢業於專門學校。確適於某科目教員之職者。曾充小學教員三年以上。確有成績者。按照檢定規程第十四條。固已得受無試驗檢定。不在試驗檢定範圍之內。其受試驗檢定者。按照檢定規程第十五條。若師範學校、中學校、其他中等學校之修業二年生。若國民學校、高等小學校任滿一年之教員。若師範簡易科六個月以上之畢業生。若研究專科學術兼明教育原理著有論文之人。以上四項。質言之。皆未曾受完全師範之教育者也。以未曾受完全師範教育之人。而試以完全師範教育之科目。非於應試之前。加以十分之預備。臨時恐慌。嗟何及矣。

昔在清末。寧蘇兩提學使。曾爲一度之檢定。嗣緣政變。乃無結果。然頗聞舉行檢定時人數甚少。夫天下事非規避所能了。前清之檢定。幸無結果。故未受檢定者。總得安其位耳。都願辦法不云乎。凡經試驗檢定。認爲合格者。

除現充教員仍照常任事外其尙無職業者應由該委員會將各員姓名資格通知各學校儘先聘用夫一方有聘用一方必有辭退者其所聘用既屬檢定合格之教員其所辭退必係教員之檢定未合格或竟未受檢定者質言之今後之充當國民學校或高等小學教員者必先經檢定而後可也。

教育部令北京高等師範及女子師範附屬小學教員應遵章檢定

文

第五百二十四號 政府公報 第七日 第一

案查本部前訂檢定小學教員規程曾經呈准公布在案凡京外各小學教員除師範或高等師範學校本科畢業生暨別有規定外均須遵照此項規程分別檢定該校附屬國民學校及高等小學校教員亦應遵照辦理現查京師小學教員檢定會業已成立除由本部訓令京師學務局轉知該會代行檢定一俟事竣並將合格教員姓名及檢定成績送部備查外仰即遵照規程迅將應受檢定教員開明履歷函送該局以憑檢定。

教 育 部 審 定

師 範 學 校 新 教 科 書

哲學發凡 一册 二角五分

【批詞】條理井然說理亦能深入淺出

論理學 一册 五角

【批詞】所選教材多出於日本十時彌

氏所著論理學綱要一書至斟酌損

益之處尤為精要簡明

心理學 一册 五角

【批詞】敘述普通心理兼及教育應用

理明詞達頗合師範教育之用

中國文學史 二册 每册五角

【批詞】搜集教材配合額定時數繁簡

尚屬適宜

地理 二册 每册六角

【批詞】取材精要敘次明瞭以之為師

範教科足稱善本

教育學 一册 四角

【批詞】所選教材精要適用其排列次

序井井有條說理明快行文簡潔

教育史 一册 四角

【批詞】就古今中外教育歷史擇要敘

述行文亦甚簡明

教授法 一册 七角

【批詞】詳述各科教法及複式編制語

多精要

學校管理法 一册 五角

【批詞】依據本國現行教育法令參考

外國近時教育方法悉心編纂精核

農業 二册 每册六角

【批詞】於農業知識大體咸備繁簡得

宜

商業 三册 每册六角

【批詞】選材精要敘事簡淨附表附圖

印刷尤精

簿記 一册 四角

【批詞】是書以日本吉田良三所著之

最新商業簿記為底本譯筆尚清顯

手工 四册 各二角半

【批詞】說明簡要章法井然洵為善本

樂典 一册 四角五分

【批詞】是書大致尚明妥

體操 預科用 一册 三角
本科用 一册 一元

【批詞】每編分析級類精細無遺洵為

體操書中之佳著

▲以上各書均照部頒師範學校課程悉心編纂尚有十餘種陸續出版

商 務 印 書 館 發 行

秋 季 始 業

全書八册
業已出版

定價
每册
二角

新 國 文 教 案

教 育 部 批 詢

本館前次出版之春季始業用
最新式最完善之教師用
書業經教育部完全審定
茲照錄批詞如下

是書採集各科教授方法因
教材而變化不拘拘
於階段之形式洵為近日
教授書中 最善之本前
四册範話一項將各課本
文悉演為普通語俾兒童時
常練習尤可為統一言語
之導線應即准予審定云

現又遵照秋季始業新國
文編輯教案全部體例方
法均照春季本而 內容形
式更加改良 現已完全
出版 以應秋季始業各校之
用茲摘述本書之特色如下

特 色 摘 述

- 一 本書採練習自動自學
輔導實用各主義之精神
規定教授順序
- 一 各課均照 教案成式編
纂教員無勞自行豫備
- 一 全載教科書文字 圈點清
晰段落分明
- 一 視各課內容之繁簡分量之
輕重定教授次數為一二次
或三次得活用之實際
- 一 多插黑板畫簡要得神人
人可以仿繪
- 一 考證事實註釋音義全據
說文字典辭書
- 一 項目用大字正文用小一號
字並加種種符號異常清楚
每頁中縫注明課數題目等
甚便檢查
- 一 每册之首有本册 綱要說
明本册要點
- 一 每册之末有 總複習可以
實施

商 務 印 書 館 出 版

(五) ● (彩) ● (精) ● (印) ●
中 外 地 圖

世 界 地 圖

世界新輿圖	坤輿東西半球圖	坤輿方圖	東半球暗射地圖	世界暗射地圖	新撰寰瀛全圖	審高小 定適用	萬國輿圖	適用外 國地圖	世界地理附圖	歐洲戰事地圖	歐洲戰局地圖
七種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種
各三元五角	一元二角半	二元五角	三元五角	二元五角	一元二角半	一元五角	一元五角	一元五角	一元五角	一元二角	三元
元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	分

本 國 地 圖

中國新輿圖	中國輿地全圖	中華民國大地圖	中國暗射圖	中國全圖總圖	中華民國地圖	審教科 定適用	中華新地圖	教科 適用	中華分道圖	簡明中國地圖	高小 適用	中國地圖	中國地理附圖	新中國地理圖
甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種	甲種 乙種 丙種
一元二角	一元二角	一元二角	三元五角	四元五角	一元八角	四元	一元八角	一元八角	一元八角	一元八角	一元八角	一元八角	一元八角	一元八角
元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	元	元

各 省 地 圖

湖南	安徽	直隸	山東	江蘇	湖北	四川
浙江	湖北	安徽	直隸	山東	江蘇	四川
奉天	山東	江蘇	湖北	湖南	湖北	廣東
浙江	湖南	湖北	廣東	四川	廣東	四川

各 省 明 細 全 圖

京漢鐵路	津浦鐵路	京浦鐵路	京城詳細地圖	上海城廂租界圖	簡明上海地圖
一元二角	一元二角	一元二角	一元二角	一元二角	一元二角
元	元	元	元	元	元

商務印書館

新到

原版英文師範學校及教員用書

PEDAGOGY AND TEACHING (教授法)

White: Elements of Pedagogy.....	\$2.50
White: The Art of Teaching.....	2.50
Arnold: Plans for Busy Work.....	1.38
Reading, How to Teach It.....	2.50
Waymarks for Teachers.....	3.10
Bahlsen: Teaching of Modern Languages.....	1.25
Bryant: Basis of Practical Teaching.....	3.13
Dinsmore: Teaching a District School.....	3.13
Berry: How to Become a Teacher.....	.70
McMurray: How to Study and Teaching How to Study.....	3.13
Putnam: Manual of Pedagogics.....	3.75
Morgan: Studies in Pedagogy.....	4.40

EDUCATION (教育學)

Chamberlain: Standards in Education.....	2.50
Bolton: Principles of Education.....	7.50
George: Montessori Method.....	5.42
Frobel: Great Educators.....	1.25
Hoyt: Studies in History of Modern Education.....	3.75
Johnson: Education by Plays and Games.....	2.25
Huffcut: Monographs on Education.....	1.50
Kerschenstience: Education of Citizenship.....	1.75
Pritchard: An English Primary School.....	1.00
Ashford: An English Primary School.....	1.00
Vandewalker: The Kindergarten in American Education.....	3.10
Jones: Educational Growth.....	3.13
Jones: Principles of Education.....	3.00
D. & S.: Administration of Public Education.....	4.40
Hanus: Education Aims and Value.....	2.50
Schneider: Education for Industrial Workers.....	3.00
Thompson: Commercial Education in Public Secondary School...	3.75

SCHOOL MANAGEMENT (學校管理術)

Chancellor: Our Schools, their Administration and Supervision...	3.75
Cur City Schools, their Direction and Management...	3.13
Dutton: School Management.....	2.50
Hanus: School Efficiency, a Constructive Study.....	3.00
White: School Management.....	2.50

MISCELLANEOUS (其他各種)

Brown: Child Life in Our Schools.....	2.25
Brown: Training of Teachers for Secondary School in Germany and the United States.....	3.13
Gilbert: The School and Its Life.....	3.10
Slosson: Great American Universities.....	6.25
Lytelton: School Boys and School Work.....	2.10
Ayres: Open-air Schools.....	2.60
Hanus: A Modern School.....	3.13
Smith: Boys and their Management in School.....	1.65
Wilson: Picture Study in Elementary School.....	3.13

上海及各省各埠分館均有發售

