

農務化學問答

貫三氏署



農務化學問答

光緒貳拾捌年

上海書局石印

綱領

第一章論植物泥土動物相關之理

第二章論植物動物所含之生物質

第三章論植物動物所含生物雜質之原質

第四章論植物所含之生物質

第五章論水淡輕淡養之性質

第六章論木紋質小粉膠糖呼迷克酸及土內所成之質

第七章論動物植物內油質哥路登非布里尼如何變成

第八章論植物動物泥土內之死物質金類質不能燒之質

第九章論各種泥土之形狀

第十章論用深耕下層犁洩水各法以增地力

第十一章論土有生長力之理

第十二章論土內淡氣

第十三章論土內死物質與植物相關之理

第十四章論植物吸土內各質之力

卷下

第十五章論植物肥料

第十六章論動物體內可為肥料之物

第十七章論動物之糞

第十八章論鹽類實金類質肥料

第十九章論灰石及燒鈣養用鈣養之法

第二十章論各植物所含小粉哥路登油質之數

第二十一章論各種穀及飼畜料內所含之小粉與飼畜之益之相關

第二十二章論動物食植物內之哥路登油質金類質之理

第二十三章論牛乳乳油乳餅及飼出乳之牛之法

英國農學教習仲斯敦著

英國秀禮春口譯
上海范熙庸筆述

綱領

一問農為何事 曰耕地之藝也

二問農夫耕地所求者何事 曰欲收穫豐而費少而又不傷地力

三問農夫欲得所求其必應知者何事 曰植物泥土肥料之性質各植物所宜之肥料各肥料應如何製造

而使植物易得其益

四問農夫於樹藝外復有他事否 曰牧畜使之肥腴及製造乳油乳餅

五問農夫欲各事具備所應知者尚有何事 曰畜類之性質及其所需之料牛乳之性質製乳油乳餅之法

及其法所本之理

第一章論植物泥土動物相關之理

六問植物泥土動物各有要質若干 曰皆應分為二類凡能燒化者為生物質不能燒化者為死物質

解尋常分植物動物之料為生物質死物質尚屬未確因死物質為植物動物所必需是以應與能燒化者

同稱為生物質 須知植物動物所有之質大半為水有數種植物內有水百分之九十七亦有不足百分

之四十者今顯明其理如下甲論植物教習須將禾稈或小木塊於燭焰內燒之如第一圖燒化於空氣

者大半而不能燒化者甚少即可也 乙論泥土教習可將土置於刀或鐵上燒於

燭焰內如第二圖燒熱時先變黑色顯明內有生物質或含炭之質後漸變為灰色

第一圖



卷上

農務化學問答

西學新政叢書



或棧色或赤色則生物質已燒化而此各色即不能燒化之死物質也 丙論畜類教習可將畜之瓜田皮肉骨毛或乳餅不論何物照前二法燒之先為黑色其後黑質漸滅因能變為黑色之質已燒化其賸者則不能燒化而成灰矣

七問植物所含之死物質即金類質金類質即死物質也西文往燒後所賸者有若干 曰以乾植物百磅燒之所賸之灰常不過五磅據是書所載度量權衡皆言英制

解燒乾木百磅賸灰僅半磅乾麥或玉蜀黍即珍百磅賸灰僅二磅各種乾穀稈百磅賸灰自四磅至七磅乾草百磅賸灰自五磅至九磅植物葉所含之死物質較枝本為多燒萊菔山芋白菜等葉百磅賸灰自十磅至二十五磅煙葉百磅賸灰自十六磅至二十三磅

八問乾土燒後賸金類質若干 曰燒乾土百磅賸金類質自九十磅至九十八磅

解草煤土此係內有能燒化之植物質百分之六十至七十亦有甚多者最肥之重土或膠土內所含能燒化之植物質不足百分之十尋常中數為百分之四或五

九問乾動物質燒後賸死物質若干 曰燒乾肉皮毛百磅賸死物質五磅乾骨等百磅賸死物質金類質自五十磅至六十磅

解植物含生物質甚多金類質甚少土含金類質多生物質少動物之軟質內含金類質少硬質與骨內含金類質多

十問動物植物泥土所含之金類質於何得之 曰動物得之於食料植物得之於泥土泥土得之於石固土係石所化也

十一問動物植物泥土所含之生物質於何得之 曰動物得之於食料植物得之於泥土及空氣泥土得之於

死動植物質之漸化於土者

第二章論植物動物所含之生物質

十二問植物所含生物質係何雜質配合者 曰大率為木紋質小粉糖膠蛋白質哥路登與蛋白相似油定

質油後有作流等

十三問何謂木紋質或為留路司

按木內無汁水者則有為留路司者其質甚硬且

曰木未得乾草麩皮核桃殼

棉花紋麻紋胡麻紋等所有之質大半為木紋質

解教習應使學者觀麻胡麻棉花木薄白紙等之紋因各物內所有之木紋或為留路司不同也木紋質不能消化於水傾以濃硫酸即變黑色傾以淡養能變成棉花大藥

十四問何謂小粉質

曰即白粉也乾山芋內大半為小粉質燕麥麩玉蜀黍粉小麥麩及他種穀粉內均有

小粉質約百分之五十

見第二章

解欲究小粉質之性須觀一百零九問論礆一節

十五問何謂糖質

曰味甘而最易消化之質甘蔗火燭菜根胡菓蔗紅菓蔗漿果梨及各種果內皆有之

十六問何謂膠質

曰係透光之質合於水甚黏可用以黏物各植物內皆有之阿喇伯之樹膠用化學分

幾為淨膠

十七問何謂植物蛋白質

曰其質甚似雞蛋之白遇熱水之熱即成堅物

十八問何謂哥路登質

曰與麩筋相似於植物內常合於小粉麥粉調製以水洗之即得如第三圖

解教習可將麥粉和水使成糊塊置細麻布或篩上摩之乃沖以水其流下之水如乳色者為小粉留於布上者即哥路登也小粉質澄於碗底其色甚白

第三圖



十九問植物內皆有流油定油否 曰各植物皆有之而以手與核仁核仁如桃內為最多

解教習應將胡麻子菓子麻子罌粟子蓖麻子核桃等物使學者觀之以顯明其有油

二十問何謂里故達尼又名植物加西以尼 曰含蛋白質之雜質也似難蛋白各種豆與一切含里故達尼

質之子及乳餅等物內皆甚多按里故達尼不能詳知其原質因在木內常與松香合分之甚難至今尚未能

里故達尼之分數加西以尼內有炭輕淡養磁五原質

二十一問以上所言各質於植物內分數孰多 曰植物稈內木紋質為多子內小粉與油為多

解詳究各植物子所含質之分數以小粉為最多如第四圖顯明玉蜀黍小麥大麥內所有之質甲為穀所

含之油係細點而在六角房內房為蛋白質所成乙為穀內小粉之分數丙為胚珠

內甚多之蛋白質

第四圖



二十二問植物根內有小粉否 曰山羊胡菜根等內甚多

解教習可用山羊或山羊粉試驗而知之取山羊置篩內摩之加以水則小粉質留於篩上而小粉與水

流下俟小粉澄於盆底乃傾去其水而將小粉置布上令乾即小粉質也今英國所製造小粉為製造中一

極要之物

二十三問牲畜所有四種乾堅之質請舉其名 曰大牛為筋肉定油骨皮

二十四問乾筋與肉何物也 曰大率紅色者為血白色者為非布里尼

解教習可將鮮肉置水內洗之以血洗盡為度所騰白色者即非布里尼惟含有定油在內 言乾肉者凡
鮮肉四磅內有水三磅置爐內焗之則水漸出而成乾肉鮮肉含水之數與山芋薯同見三百八十四問

二十五問肉內之非布里尼與小麥內之哥路登相似否 曰甚似

二十六問動物內定油與植物內定油同否 曰甚似橄欖內定油與人身內定油同

解一切自然之定油流油一為定質一為流質動物內定油如脂油乳油植物內定油如棧樹油本為流質
用壓力壓之可便成定油橄欖油遇冷氣則半為定質復用法壓之則壓出流油而所騰者為白色定油白
色定油與人身內之定油同各種定油流油有本質三種為巴勒麻的尼司替阿里尼哇里以及巴勒麻的
尼司替阿里尼所成者為定油哇里以尼所成者為流油按巴勒麻的尼有炭輕養三原質司替阿
里尼哇里以尼亦同惟配合之分數異耳

二十七問骨與皮內之生物質為何 曰大率為直鍊的尼又名動物膠

解將皮或骨置水內久煮俟消化而冷即成甚黏之動物膠

二十八問植物與動物內之生物質其最要之別為何 曰植物所含生物質內小粉木紋質之分數甚多動
物則無此二質大約動物內所含分數最多者為蛋白質或澱質或定油較植物所含者不啻倍蓰

第三章論植物動物泥土所含生物雜質之原質

二十九問何謂雜質原質 曰雜質可分為數質者也原質純一不雜而不能分者也

解教習須用木或小粉或肉或定油置小玻璃管內於燭焰上焗之則管內之物或化為水或化為柏油質
而上浮其下沉者似含煤炭之質若將硫用同法焗之無論久暫終為純一不雜之質而不能分即可知上

浮者為雜質下沉者為原質矣

三十問植物動物泥土所含生物質內就謂最要之原質 曰大牛為炭輕養炭四原質又有分數甚少之硫磷二原質

解乾首畜一千磅僅含硫四磅或五磅磷不足二磅動物所含硫磷較多於植物

三十一問何謂炭 曰黑色之堅質無味無臭置火內能速燒亦有稍遲者木炭為枯煤筆鉛金剛石皆炭質也解教習須將木炭置火或燭上燒之使學者詳究木炭與金剛石之別因二物雖同為炭質而其別甚大也

凡八十問及解

三十二問何謂輕 曰氣之一也於空氣內能燃與燒煤氣同以燃燭置淨輕氣內即滅動物置淨輕氣內即死和於空氣而置燭燭內即發爆為所知各質之最輕者常較空氣輕十四倍半故名

解教習須將鐵線或錫線置玻璃杯內如第五圖傾以硫養一分以水二分沖淡之蓋杯數分時乃燃小燭



第五圖



第六圖

於杯內即能發爆因杯內之輕氣與空氣合過火而發爆也又依前法用玻璃瓶如第六圖以軟木塞塞之塞中藏銅管奉幾瓶內之輕氣將空氣由管擠出乃燃小燭於銅管上其氣即燒而發淡黃色煙去其塞與銅管而以小燭置瓶內如第七圖其燭即滅而內所有輕氣能自燃於瓶口因瓶口與外之空氣相接故也教習若用小氣球置瓶上候收足輕氣而強切於瓶口則較空氣甚輕而能擎瓶上升即顯明輕氣係甚輕之物能擎重物上升如大氣球能擎船上升也試驗此事須謹慎慮免杯瓶暴裂之險

三十三問何謂養

曰氣之一也置燃燭於內其光甚明植物動物不得此氣即不能生此氣較輕氣重十六

倍較空氣重十分之一

解教習可將養氣一瓶如第七圖燃小燭置瓶內使學者觀其遠燒與光明 取養氣簡便之法以等分之
錳養與鉀養綠養置乳鉢內研之傾出曬乾置斐連色瓶內斐連色瓶係意大利地名此內而煬於燈上如第八圖



試驗後之錳養傾出洗淨俟乾冷後可復加新鉀養綠養用之能用至多次然究以
用新錳養為宜也 用錳養試驗之法可將燒紅木炭貫鐵鉤上而置斐連色瓶內
則養氣之性能於瓶內顯出教習欲取養氣一瓶可將錳養與鉀養綠養置瓶形瓶
內而煬於燈上養氣即由瓶頸上出過水而至收氣瓶內如第九圖又有用瓶塞與



管之法如第十四圖 欲顯明養氣之性不必多備養氣可將錳養與鉀養綠養各
置玻璃管內如第十圖於燈上煬數分時乃以燒紅木炭或未熄之自來火由甲處
放入即燃而發光 又有備養氣最好之法以紅汞養數分置試驗管底而煬於燈



上即生養氣如燃自來火於管內能速燒燒時金類汞上升而發細光點教習須將
此法教學者使知含養氣之理見一百零一問 今製造之養氣甚多用白質名銀養者煬



使甚熱則其所含之養氣漸出至熱度退而冷能吸空氣內之養氣以補其所失是
以此物能用之不竭也所取得之養氣置鋼筒內壓緊之可使於運動

第七圖 第八圖 第九圖 第十圖



三十四問何謂淡 曰氣之一也與輕氣養氣異置小燭於內不能燒置動物於內必死此與輕氣相似者也
而置燭焰上不能燒則與輕氣異矣此氣較空氣畧輕

解教習可以淡氣一瓶使學者觀之燃小燭置瓶內即滅與第七圖同欲收淡氣可置鐵養硫養一兩於瓶

第十圖



內加水四五兩乃傾於大瓶如第七圖之瓶復加淡輕水二三匙塞緊而屢搖之約半小時每搖時能擊其塞而使空氣透入至不覺空氣之入為度如此則瓶內之氣幾為淨淡氣而燃燭於內即滅矣又有能速成之簡法以燐一塊置水盆內之杯內燃之覆之以瓶瓶口須密切於水內如第十圖至火盡而瓶冷則水入瓶內其水上之氣即淡氣也

三十五問呼吸之空氣內有養氣淡氣否 曰五軋倫英量名約合中國六分一合四分有奇空氣內有養氣一軋倫淡氣四軋倫弱

解以上所論收淡氣之法皆藉空氣內有養氣淡氣之故是以淡輕水將鐵養硫養內所有之鐵養沉於瓶底而吸瓶內所有空氣內之養氣變為鐵養所勝者即淡氣也見一百零一問及解

三十六問何謂硫 曰黃而脆之質燒時現淡藍色其臭甚殊
解教習欲使學者觀之可用硫製之自來火於燭焰內燒之而聞其臭以硫摩之其臭與燒時異水內所含之硫其臭與燒摩之臭亦具皆名為硫臭

三十七問何謂燐 曰淡黃而似蠟之質於空氣內即發煙於暗處能發光有異常之臭摩之即生火而發大光與白煙見一百零六問及解

解教習欲使學者知燐之性可將燐一塊於養氣內燒之學者觀之即不易忘 倫敦製造自來火廠年用燐二十萬磅以上所造之自來火有燐甚少近耳即聞其臭摩之光燃而燒其內所有之硫凡大人之骨內常有燐一磅或一磅又三之一惟與他質合而成三鈣養之燐養即俗名為骨燐者也 有新出之書言巴黎有依化學法製造自來火之廠用工匠一萬以機器劈木者二人一每日能成八斯脫耳按一斯脫耳即千一得約合中

國都尺三十三立方 一每日能成四斯脫耳凡一製造自來火廠每年用燐一千二百千格蘭茲按十格蘭茲約合中國二十六分四厘 據貝恩言法國每年所製之燐大半為製造自來火廠所用為他項所用者不足二十分之二 錢五分三厘 一是法國每年製燐一千二百噸幾全為自來火之用矣由此觀之法國自用與售於他國之自來火每日有七十六兆八十萬根

三十八間植物動物皆含炭輕養炭四原質與硫磷少許否 曰否植物質內大半為炭輕養三原質動物質除定油外皆六原質俱備

三十九間尋常植物動物所含炭輕養之雜質請舉其名 曰小粉膠糖流油定油植物膠木紋質皆含炭輕養三原質者也

四十間植物動物之含上所言六原質者請舉其名 曰麥肉之哥路登肉內之非布里尼牛乳之凝結成塊者蛋之白骨內之髓此名髓皆含炭輕養炭硫磷六原質者也 見九十

第四章論植物所食之生物質

四十一間植物亦如動物之需食料否 曰然植物須常得食料乃能生長

四十二間植物之食料於何得之 曰或得諸空氣或得諸土內

四十三間植物之食如何 曰葉食空氣內之質根食土內之質

四十四間植物須得二種食料否 曰然植物必欲得生物質以滋養其生物質處得死物質以滋養其死物質處

四十五間植物食滋養生物質處之料於何得之 曰得諸空氣者多亦有得自土內者

四十六間植物得於空氣內者為何 曰大半為炭養氣

第四十八圖 第三十圖 第二十圖



四十七問何謂炭養氣 曰氣之一也無色而有奇臭味略甜以燒料置其內火即滅以動物置其內即死
空氣重半倍置鈣養水內水即變乳色欲合於冷水有一定分劑為水一分炭養氣一分

解炭養氣能令鈣養水沸啤酒之發泡亦同此理鈣養炭養石內半為炭養實教習欲收炭養氣可取鈣養
炭養石數塊以輕綠水傾於其上又法可傾醋於鈣養內或鈣養之器用杯如第五圖用瓶如第七圖顯明

之如下 一燃小燭置炭養氣內燭即滅惟與輕養不同以不能自燃之故也顯明

二炭養氣置重可以此杯之氣傾於他杯如第十二圖 三以玻璃杯盛滿炭養

氣而傾於燭火上其火即滅如第十三圖 四以炭養氣過石蓋低點助酒酒即變

為紅色而酸如第十四圖顯明 五使過淨鈣養水如第十四圖蓋則鈣養水

變為乳色而成鈣養炭養造鈣養水以燒鈣養置瓶內滿以冷水塞而搖之俟燒鈣

養沉於瓶底即成顯明

四十八問空氣內炭養氣之分數多否 曰否五千軌倫空氣內有炭養氣一軌倫半

解空氣內之炭養氣分數不等及多而夏少高地少低地多近樹林與田之處少近城鎮處多火約盡少而

夜多二見五十 教習可將空氣中炭養氣外所有他物及其分數以考問學者 見三十五問及解

四十九問植物食空氣內之炭養氣多否 曰甚多

五十問既言空氣內炭養氣之分數甚少又言植物所食有甚多何也 曰植物之葉甚多葉面薄而寬炭養氣常流行於空氣中所以植物能吸空氣中之炭養氣甚多也

解空氣內炭養氣之重每百分有四五可見炭養氣較空氣甚少然皆為植物所食則未嘗不甚多也嘗有人算得每一平方英尺地面上空氣所含之炭養氣有二十八噸空氣經植物攝時常有改變而流行甚速無風之日一小時能行二里特人不覺其動耳以此推之每二十平方尺地面上之空氣每小時能改變五百次

五十一問植物之吸炭養氣如何 曰昔人皆謂植物葉有微孔甚多葉底之孔較葉而尤多今知葉底之孔係出流質處其吸炭養氣者大半為葉面之孔也

解葉之微孔其大小形式排列各物不同第十五圖呼為鳳仙花葉上蛋形微孔之排列其浪形紋為微孔

之四壁用顯微鏡壓扁之形

第十圖



水中植物之葉浮於水面其微孔大半在葉面教習應以易知之理告學者丁香花葉每平方寸有微孔十二萬連花葉每平方寸有微孔六萬楓樹葉每平方寸有微孔一兆學者既知此說即可使究大樹葉之微孔乃問以橡樹上有葉七十萬試算其微孔之數最妙之法於雨時驗之因葉為雨洗其微孔皆放開也

五十二問植物葉時吸空氣內之炭養氣否 曰否惟晝吸之夜即略能呼出

見四十八問及解

五十三問炭養氣之原質為何 曰炭與養

解以炭十二磅養三十二磅配合之即成炭養四十四磅

五十四問何以徵之 曰可將木炭置養氣或空氣內燒之即能成炭養氣

解教習欲驗此事可將玻璃管如第八圖盛以養氣或用玻璃瓶亦可以燒紅之煤或炭貫鐵絲端而置於瓶或管內迨炭火熄滅則瓶內所有皆炭養氣矣試燃小燭於內即滅置濕藍紙於內即變紅色傾以鈣養水即變乳色

五十五問植物晝所吸之炭養氣甚多空氣養氣皆存於內否 曰否所存者皆炭氣養氣則呼出而仍散於空氣內

五十六問何以知呼出養氣 曰可將青葉一小枝置水盆內而覆以玻璃杯於日光內曝之即見葉上發出小泡上升於杯底如第十六圖

第十六圖



解教習應告學者如於水盆內加硫酸數滴能使葉呼出養氣更多呼出之養氣似因水內有炭養氣之故所以葉吸其炭氣而呼出養氣也故盆內之水為沸過之冷水則植物葉即不能呼出養氣然用生水而為時稍久亦不能發泡因水內之炭養氣已化盡也若加以硫酸數滴則又有小泡發出可見發出之泡有時亦不因水內之炭養氣矣

五十七問植物葉得於空氣內者尚有何物 曰有水氣一小分惟亦有不然者因植物吸空氣內之水氣無幾其所得之水以得之土內者為常也

解教習可與學者詳論之植物晝吸炭養氣而呼出養氣夜吸養氣而呼出炭養氣及水氣所以空氣內常