

中華勵進會編輯

新編各科常識問答



第四冊

上

行

1952



法學常識問答

中華民國二十年八月曹劍光編述

(一) 試述法律之定義：

法律者，國民所承認為國家的生活之規範的法則，而依社會力擔保其共同遵守者也。

(二) 法律與道德，宗教，禮儀等有何關係？

維持社會之秩序，除法律而外，其他如道德，宗教，禮儀等，亦同為人類行為之法則，人類社會無一不受其支配者，是可知其關係之重要也。

(三) 何謂法源試分述之：

法源者，乃法律所由發生之根源之謂也。其學說可分五種：

1. 法源者，法所由來之基礎也。例如指神意，國家之權力，人民之意志為法源者，屬之

2. 法源者，法律知識之材料也。例如以法典，判決錄，著書，論文等，可以修得法律知識之物爲法源者，屬之。

3. 法源者，構成法規之內容者也。例如將習慣，條理，學說，宗教，道德，外國法等，加入法源之內者，屬之。

4. 法源者，法律關係發生之原因也。例如指契約，不法行爲等爲法源者，屬之。

5. 折衷上述各種意義，分爲直接法源：其法源本身，卽具有法之效力者；間接法源，其本身雖不能直接有效，而由國家承認之後得成爲法者。如法律，規則，命令，條例等，均爲直接法源，而慣習，條理，學說，判例，道德，宗教等，則屬於間接法源者。

(四) 何謂成文法與不成文法？

成文法者，由國際團體，國家，或地方自治團體，依立法之程序，採一定之形式，用文書制定而公布之者。不成文法者，不經立法之程序而成之法也。

(五) 不成文法若細分之可得幾種？

不成文法又可分爲四種：(1)慣習法 由慣習而發生之人之行爲爲之準則，國民承認之爲法者也。(2)判例法 由裁判所之判決例反覆施行之結果，而發生法律上的效力者。(3)條例依據一般意見，以爲判斷事物自然之理，此即條理之爲法源之力也。(4)學說 學說原爲個人之私見，當然無法之効力，然在成文法未完備時，其他有力之學說，往往成爲法源。

(六) 試述法律之分類：

法律之分類，各有不同，爰將其主要者，列之如下：

(1)成文法與不成文法；(2)國內法與國際法；(3)固有法與繼受法；(4)普通法與特別法；(5)強行法與任意法；(6)實體法與手續法；(7)公法與私法。

(七) 國內法與國際法有何區別？

國內法與國際法之區別，由其承認維持之主體，及其效力所及之範圍爲標準。如國內法，僅由一國國民所承認維持之法，其效力僅限於一國者；國際法，則由國際團體所承認維持之法，其效力可及於國際團體間者。前者爲關於一國之內部關係之規定，而後者則爲規定

一國與他國之外部關係者也。

(八) 何謂固有法及繼受法？

固有法者，以一國國民之社會意識爲實質所形成之成文法與不成文法，爲一國所固有者。繼受法者，由外國所傳之法，而爲本國所採用者，如德意志嘗繼受羅馬法，以形成近世德法之基礎是。

(九) 普通法與特別法有何區別？

普通法與特別法因人，因地，因事而有所不同，其區別可分爲三種：

(1) 以地爲標準者 其適用於全國者，爲普通法，僅施行於一地方者爲特別法。屬於普通

法者，如民法，刑法等，屬於特別法者，如省，縣之單行章程，警察廳令等是也。

(2) 以人爲標準者 適用於一般國民間，如商法，民法等爲普通法。僅適用於特定之人，如海陸軍刑事條例，則爲特別法。

(3) 以事爲標準者 適用於一般事項者爲普通法，適用於特別事項者爲特別法。

(一〇) 強行法與任意法有何區別？

法律之制定，不問個人之意思如何，而要求其絕對遵從，具有強制施行的目的者曰強行法。其遵從與否，一聽個人之意思為轉移者曰任意法。

(十一) 何謂實體法與手續法？

實體法亦曰主法，乃規定權利義務之實體；換言之，即其性質所在及範圍也。手續法亦曰助法，乃規定關於實體法運用上之手續者也。

(十二) 何謂法律關於人之效力？

一國之法律，以適用於一般國民為原則：(1) 特別法有僅適用於某一地方之人民，或某種之人民者；(2) 法之效力，不及於享有治外法權之人；(3) 僑居外國之本國人民，或僑居本國之外國人民，以服從僑居國之法律為原則；(4) 依據國法之規定，對於有特定之身分者，當適用法律時，須受限制。

(十三) 法律與時之效力有何關係？

法律以公布而始成立，自實行之日起，即發生效力，此爲一般之原則。然不成文法，則無所謂公布及實行期也。在成文法，必在公布之後，經過相當期間，必令人民周知之後，而再實行，方能生效。其次法之效力，不溯既往，爲一般承認之原則。再次爲既得權，蓋既得權者，依法所獲得之權利，不能因他人之行爲，而令其消滅者也。

(十四) 法律關於地之效力若何？

一國之法以施行於其領海，領空爲原則，此法之關於地之效力也。然亦有例外：

- (1) 特別法施行於一地方，而不能適用於全國者。
- (2) 承認治外法權之結果，本國法可行於外國，而外國法亦可行於本國。
- (3) 外國軍船之在吾領海唯施行其本國法，而爲吾國法所不及。
- (4) 在公海上之本國船舶，適用本國法。
- (5) 公海，公空及其所屬之土地，除國際公法之外，以及船舶，飛機及人之所屬國法爲

(十五) 何謂法之適用試詳言之：

法之適用，乃將法應用之於實地之謂也。當適用法律之先，必先從確定事實始，所謂事實問題不先確定，則法律問題無由發生也。逮事實問題決定之後，乃發生法之檢索問題。法之檢索之意，乃謂法規是否尙有效力，須先加以檢核探索之謂。檢索之後，始確認是項法規，爲適法成立，且有效力，絕無其他原因足使法規效力消滅者，於是再依據，而論法律上具體的效果，此卽所謂法之適用也。

(十六) 何謂憲法？

憲法的意義不一，茲分三種述之：

(1) 實質的意義 憲法乃關於國家之組織及其作用之基礎的法則；詳言之，卽關於國家領土之範圍，爲公民資格的要件，國家統治之組織大綱，國家與國民的關係等基礎法則，謂之憲法；

(2) 形式的意義 取實質的意義之憲法，而從其形式觀之，則與其他一切之法律相同。

是即以不成文法，或條理法，而用文書制定之，公布之後，則成爲其國之憲法，而與普通之法律有所不同，是即所謂形式的意義之憲法也；

(3) 慣用的意義 以其國家慣用的基礎法，即謂之憲法。凡用憲法之國家通稱爲立憲國家。

(十七) 能舉憲法內容最普通的三點否？

憲法的內容，各國不一，其最普通者有三點：(1) 國家之構成，並其最高機關之組織權能，及其相互之關係；(2) 國民權利及義務之基礎法則；(3) 憲法改正之方法。

(十八) 行政法之意義安在？

行政法爲國內公法之一部，乃規定行政權之組織，及爲行政權主體之國家或公共團體與其所屬人民間之關係者也。

(十九) 行政法與憲法有何區別？

憲法爲國家之基本法則，其整個之中心觀念爲國家。故關於立法司法行政之一切國家舉措

，皆包括在內。而在行政法，則所注意者，爲行政權的組織，及行政權與人民之關係，其整個之中心觀念爲行政權。換言之，憲法爲總則的規範，行政法不過爲憲法中所規定行政一部之細目而已。

(二十) 行政的意義何如？

行政爲國家的作用之一種，與司法立法並重。從其形式而言，則行政屬於國家的行政機關及公共團體權限內之作用之謂；從其實質而言，則行政除屬於行政及法政二者而外，乃其他一切行於法規之下之國家的作用之謂。

(二一) 行政機關其制度有幾？

行政機關，有兩種制度：一爲國家行政機關，爲國家命官署所行之行政；一爲自治行政機關，爲公共團體所行之行政。

(二二) 何謂行政行爲？

行政行爲，乃指在法規下的行政權之公的意思表示，而發生某種法律之效果之謂；亦可稱

之爲行政權之公法的行爲。

(一三三) 行政行爲可分幾類？試分別詳言之：

行政行爲從其內容上分之，則有十一種，今分述之如次：

(1) 許可行爲 對於某人或某事而解除其禁令，使得適法爲之之行政行爲也。例如狩獵許可，營業許可等是。

(2) 下命行爲 下命者，爲權力者對於服從其權力者所下之命令，而令其有所作爲，如軍政下命，警察下命等是。

(3) 認可行爲 亦稱爲同意行爲，乃對於當事者之法律行爲，非得國家之同意，則不能有效成立，由國家與以同意，使得完成其有效之行爲也，如法人之設立，法人規例之認可等是。

(4) 設權行爲 由國家爲特定人設置權利或能力，予以新法律之規定的關係之行爲，如歸化許可，鑛業許可等是。

(5) 剝權行爲 這與設權行爲正相反對，乃令特定人喪失其能力或權利之全部或一部，或消滅特定人與國家中間之法律關係之一部或全部，如停止公民權之行爲，褫奪勳位等是。

(6) 物權行爲 其法律效果，直接關於物而發生者，例如沒收行爲，指定要塞地帶之行爲是。

(7) 代理行爲 行政權之機關，代他人爲意思表示，而令其法律上的效果，直接歸屬於他人之謂，例如監督官署代公共團體處理事務，制定條例等是。

(8) 確認行爲 以行政權確認特定之法律事實或法律關係之存否爲目的之謂，如確認投票之效力，發明審查之決定等是。

(9) 公證行爲 以證明特定之法律事實，或法律關係之存在目的之謂，如戶籍簿，法人登記簿，旅行券等是。

(10) 通知行爲 對於特定之人，多數不定之人，將某事使之知悉之謂，例如歸化之告示，

佈告等是。

(11) 受理行爲 領受他人之意思表示之謂，如呈報，訴願狀等是。

(二四) 行政訴願與行政訴訟有何區別？

行政訴願，乃人民以行政行爲爲不當或違法，而逕向該官署之上級官署，作取消或變更之謂。行政訴訟，乃人民對於行政官署之行政行爲，認爲違法或令其負擔不合法的義務，雖經訴願，而仍未回復以前之狀態，乃向行政院提起行政訴訟，請求取消或變更其違法的行政行爲，而與以最後的救濟之謂。

(二五) 何謂內務行政及財務行政？

內務行政之目的：在助長社會之文化，增進國家之福利。其範圍有日漸擴張之趨勢，舉凡衛生，教化，經濟，交通，救恤均爲國家所應努力者。而財務行政，則國家或公團之徵取收入，管理財產，經理會計，所行之作用之謂，舉凡國家之歲入，歲出，豫算，決算，租稅，專賣，審計，及地方公團之經濟行爲等均屬之。

(二二六)何謂外務行政？

關於締結條約，及其他外交事務所行之行政作用，是即外務行政，如外交官之官制，移民保護法等，即規宗外務行政之重要法規也。

(二二七)何謂民法？

民法一語，發原于羅馬之*Jus Civile*。即規定關於人民彼此間權利義務之法律也。

(二二八)在民法上得爲私權之主體者，爲自然人及法人，試說明何謂自然人？

自然人依出生而具有權利能力，能獨立有效活動其權利義務，其無此種行爲能力者，即稱之爲無能力者，例如未成年者，禁治產者，準禁治產者，及妻，均爲無能力者。

(二二九)無能力者爲法律行爲時應負責任否？

凡年未滿十六者爲未成年人，祇有享權利之能力，其行爲在法律上不生效力。禁治產人與準禁治產人完全爲無行爲能力，在法律上不負任何責任。

(三十)何爲法人？

即法律上認爲有人格之一種機關，如公司學校等皆爲法人。

(三十一)法人之種類可別爲幾？

法人之種類可分爲二：即公法人與私法人是也。公法人如地方自治團體，及商會等是。私法人復分爲財團法人及社團法人二種：以財產爲基礎組織者爲財團法人，例如學校，寺院等是。以人爲基礎組織者爲社團法人，如公司，學會等是。

(三十二)何爲物，能說明之否？

不論有體無體，凡可供人類之需要及人力能支配并有價值者，皆謂之物。

(三十三)物之重要分類如何？

物有特定物不特定物之分，如房屋土地之不可替代者爲特定物，金錢穀米之可以替代者爲不特定物。又有動產及不動產之分，如土地房屋之不可移動者爲不動產，如金錢衣服可以移動者爲動產。又有消費物不消費物之分，如桌椅器具之類使用時不須消費其物質者爲不

消費物，如飲食品之類，使用時必消費其物質者爲消費物。

(三四)法律行爲之意義如何？

其行爲足以生法律上之效果者爲法律行爲，例如買賣，贈與，交換等皆法律行爲也。反之如約友人同散步，會餐，不能生私法上之效果，不得謂爲法律行爲。

(三五)法律行爲之成立有何要件？

法律行爲之成立，有三件要：第一須行爲之人有行爲效力；第二須行爲之內容合法，第三須有真實之意思表示。

(三六)何謂代理？

代他人作事爲代理，可以分爲兩種：一爲法定代理，如父母當然爲未成年之子女作代理人；二爲委任代理，如受他人委任代他人作代理人。

(三七)何謂條件？

當事人於其法律行爲之發生或消滅，必以某種事實爲轉移，此種可爲轉移之事實卽爲條件。

(三八)無效與撤消之區別安在？

其行爲自始即不發生效力者爲無效之行爲，其行爲須經有權撤消後始無效力者爲得以撤消之行爲。

(三九)何謂債權試解釋之：

即某一(債權人)使別一人(債務人)爲一定之行爲，或不爲一定之行爲之權利也。有此權利之人爲債權人，負此義務之人爲債務人。

(四〇)能說明債權發生之原因及債權消滅之原因否？

債權發生之原因很多：有由契約而發生者，例如與人訂立契約是。有由廣告而發生者，例如以廣告懸賞是。有由發行證券而發生者，例如出票是。有由不當利得而發生者，例如無因而得人之金錢是。有由侵權行爲而發生者，例如損壞他人之物是。至於債權消滅之原因，亦有種種：有由清償而消滅者。例如將欠款如數償還者是，有由抵銷而消滅者，例如兩方互有債務是。有由更改而消滅者，例如取消舊債務改爲新債務是。有由免除而消滅者，例如債權人表示其債務免除履行是。有由混同而消滅者，例如因承繼致債權債務同歸於一

人者是。

(四一)何謂連合債務及連帶債務？

凡數人共負債務，應由數人各自負責償還，若已按分償還，便可卸除其責任者，謂之連合債務。若其中任何一人有償還全部之責任者，謂之連帶債務。

(四二)契約之成立有何要素可言？

契約在債權中占最重要之位置，所以契約之成立有三大要素：一其行為合法的，如賭博契約其行為係不合法的，即應無效；二可能的，如小孩而命其作成人之工作，絕不可能，亦屬無效，故契約須可能的方能成立；三爲一定的，如與人約定對於某種工作給以金錢，而於金錢之數目，及給付之時期，皆無一定，此種契約，當然無效，故契約須一定的方能成立。

(四三)何謂不當得利及不法行為？

在法律上無應得他人利益之原因，而得他人之利益致他人受損害者，謂之不當得利。以不法行為侵害他人權利者謂之不法行為，應負損害賠償之責任。

(四四)何謂物權，約分幾類？

物權者，對於物或權利直接受其利益之權利也。約分五類：(一)對於其所有物得自由收益使用處分者謂之所有權；(二)使用他人土地於其地上建築工作或栽培植物者謂之地上權；(三)於他人之土地上給以佃租而為耕作或牧畜者謂之永佃權；(四)以他人之土地供自己土地之用者謂之地役權；(五)以物的交換價格歸屬於權利人，為確保債權之履行者謂之擔保物權。

(四五)地上權與永佃權其區別安在？

地上權與永佃權在使用他人土地一點觀之，似屬相同，然兩者之性質有別：其一地上權不以給付地租為要件，永佃權則必須支付地租；其二地上權之使用土地為工作物或植物，永佃權之使用土地為耕作或畜牧。此其區別之所在也。

(四六)關於遺產之如何承受能說明之否？

遺產承受，除被承繼人生前所遺贈者外，應以宗祧承繼為先決問題。如已取得宗祧承繼之

權，則遺產自應歸其承受，故父亡遺產由親子或嗣子承受。子未成年者由其母管理，并得爲必要之處分。若子已成年，則應由子得母之同意處分遺產，母所擅斷之處分不能有效。妾雖不改嫁，對於其未成年子女之財產仍認正妻有優先管理之權。至子有數人時，其分受遺產之標準，不問妻妾所生，只以子數均分。分析家產不以分書爲要件，若有其他證據足以證明已經分析清楚者，雖未寫立分書不許再行告爭。

(四七)刑法之意義如何？

刑法者，即規定犯罪與刑罰之法律也。換言之，即對於犯罪行爲加以一種制裁之法律也。

(四八)刑法與民法其差異之點安在？

民法爲專規定民事上之制裁，如損害賠償及無效取消等是。而刑事上之制裁則須處以刑罰，例如損害他人之財物者，則須處以徒刑或罰金，在民事上不過使之賠償而已，此其差異之所在也。

(四九)關於刑法之根本理論有幾？試略加說明：

關於刑法之根本理論，大別之可分爲三種：

(1) 相對主義 相對主義者，以防止犯罪行爲，維持社會之秩序，爲其科刑的目的。犯罪行爲之防止，有兩種對象：一般防止，以社會之一般人爲對象。特別防止，以犯人本身爲對象。

(2) 絕對主義 絕對主義，或稱爲報復主義。其意謂有犯罪。則當科處刑罰，乃因果當然之理。

(3) 折衷主義 折衷主義，謂刑法之目的，雖在犯罪罪之預防，但其性質則在報復。

(五〇) 何謂不爲罪？

爲觸犯刑律分則各法條者，應依各該條處以刑罰，但亦有合於各該法條之犯罪行爲而不成犯罪者，謂之不爲罪。

(五一) 不爲罪除法律無正條規定不以爲罪外，尙有其他之例外否？

以下各項皆爲不爲罪：(1) 未滿十二歲人之所爲；(2) 精神病人之所爲；(3) 非故意之

所爲；(4)依法令或業務之所爲或不背公共秩序善良風俗之行爲；(5)出於正當防衛之行爲；(6)因避免不能抗拒之危難而不得已之行爲等是。

(五二)積極行爲與消極行爲之區別安在，能舉例以明之歟？

積極行爲成立之犯罪，例如殺傷他人是。消極行爲，例如對老人幼兒等有保護之責者，而不與以必要之保護，致聽其凍餓疾病以死，則爲消極行爲是也。

(五三)普通犯與特別犯有何差異？

普通犯者，刑法法典中所規定之犯罪也，特別犯者，海陸軍刑法等之特別法中所規定之犯罪也。

(五四)政治犯及常事犯之區別如何？

政治犯者，因欲直接擾害政治上之秩序所行之犯罪也，其他之犯罪，則屬於常事犯。

(五五)何謂累犯其構成之條件如何？

曾受徒刑之執行者，於免除或執行完畢後五年以內再犯應處徒刑之罪者爲再犯。其構成條

件有三：(一)要初犯爲徒刑且已受執行者；(二)要再犯亦爲應處徒刑之罪；(三)要在出獄後五年，再犯加本刑一等，三犯以上者加二等。

(五六)既遂犯，中止犯，未遂犯，各加以明說：

凡犯罪者欲實行犯罪之準備行爲，而着手犯罪之實行，致構成刑法各本條所規定之犯罪，謂之既遂犯。凡犯罪已著手因意外之障礙不能實行，或實行後不能生犯罪之結果者，皆爲未遂犯。不論其爲着手未遂，或實行未遂，若由犯人之意思，中止其犯罪行爲，卽爲中止犯。中止犯與未遂犯，得酌量情形，減輕或免除其刑。

(正七)何謂俱發？

在確定判決以前所犯各罪同時發現謂之俱發。各罪應分別科以刑罰，但各罪所科之刑罰，不必照全數執行，得合併酌定其應執行之刑。

(五八)共犯之分別爲何？

一犯罪行爲有數共同罪犯者爲共犯。有正犯，從犯，造意犯之別。凡實施犯罪之行爲者爲

正犯。二人以上共同實施者爲共同正犯。於實施犯罪行爲以前幫助正犯者爲從犯。得較正犯之刑減輕一等，或二等。教唆從犯或幫助從犯者皆以從犯論。教唆他人使之實施犯罪行爲者爲造意犯，與正犯一例處罰，教唆造意犯者亦以造意犯論。

（五九）刑罰之意義如何？

刑罰者，國家因維持其秩序，對於犯罪者，而加以制裁，使其法益受剝奪之謂也。

（六〇）刑罰之種類有幾？

刑罰分兩類：一爲主刑，又分死刑；無期徒刑，有期徒刑，拘役，罰金五種。一爲從刑，分褫奪公權及沒收兩種。

（六一）有何種特別情形對於犯罪之處刑得以減輕者？

以聾且啞者，未滿十六歲，已滿八十歲者，得由審判官斟酌情狀，減本刑一等或二等，謂之宥減。

（六二）須具備何種要件方得謂之自首，試說明之：

自己出首自己之犯罪爲自首，須具備四要件：(一)係自己犯罪；(二)必在發覺以前；(三)須告知於官；(四)須於官署受審判，四者缺一不能以自首論。凡自首者得減本刑一等。

(六三) 試述緩刑之理由：

刑罰非對於犯罪採用報復手段，故對於罪犯，不必定須爲刑之執行。換言之，則刑罰之目的：在使犯罪人畏懼刑罰之痛苦，而收間接威嚇防遏犯罪之效。倘以間接威嚇之手段，能達目的時，當然不必爲刑之執行也。

(六四) 緩刑須在何種情狀之下方能執行？

可以宣告緩刑之條件有五：(一)從前未受過拘役以上之刑罰者；(二)或雖受過拘役而出獄已逾三年，受過徒刑出獄已逾七年者；(三)有一定之住所及職業者；(四)有親屬或故舊監督緩刑期內之品行者；(五)現在所宣告之刑係四等以下有期徒刑或拘役者。緩刑期間大約於二年以上五年以下，由審判官自由斟酌，其期間應自審判確定之日起算。

(六五) 受緩刑之宣告後於何種情形之下得撤消其緩刑？

受緩刑之宣告後若有下列情形之一者得撤消之：(一)緩刑期內更犯罪判處拘役以上之刑者；(二)緩刑前犯罪而受拘役以上之判決者；(三)經發覺拘役未逾三年或徒刑出獄未逾七年者；(四)喪失住所及職業者；(五)監督人請求刑之執行其言有理由者。撤消之後，即須執行所判之刑罰。

(六六)何謂假釋所根據之理由為何？

假釋係將囚人中之有改悔實據者而予以假出獄也。近世刑罰取改善主義，故犯人若於執行期中，業已改悔，則刑罰之目的已達，可以釋放，但為慎重起見，暫為假定的釋放。可以假釋之理有二：(一)處無期徒刑須經過十年者，處有期徒刑須經過刑期二分之一，其有期徒刑尚未滿三年者則不能許可，(二)須有悛悔之實據。

(六七)假釋之後在何種情形之下應予撤消？

假釋之後如有下列情形之一者應予撤消：(一)假釋期內更犯罪受拘役以上之宣告者；(二)因假釋前犯罪受拘役以上之宣告者；(三)因假釋前所受拘役以上之宣告而應執行者；(四)

犯假釋管束規則中應撤消假釋之條款者。

(六八) 有刑之時效及公訴時之時效如何？

時效乃法律上之權利，因時間之經過而發生或消滅之謂也。刑法上之時效有兩種：(一)有刑之時效。如犯罪人已一旦受刑之宣告，其宣告確定後，倘經過一定之期間，則不復為刑之執行。吾國刑法，對於受死刑之宣告者，如經過三十年，受無期徒刑之宣告者，如經過二十五年，則以後雖被捕，亦不復執行，(二)公訴之時效。按照刑事訴訟法之規定，對於犯罪之起訴，倘經過一定之期間，則檢察官之公訴權，當歸於消滅。吾國刑法，對於應處死刑之罪者，如經過十五年，處無期徒刑，或一等有期徒刑者，經過十年，尚未發覺者，均不得提起公訴。

(六九) 對於刑期之計算刑法上有何定例？

關於刑期以日計者應經過二十四小時，以月計者應經過三十日，以年計者應經過十二月。刑期之初日之時刻計算一日，最終之日應經過全日，放免囚人應於期滿之次日午前行之。

審判雖經確定而未受監禁者，其日數不算入刑期。審判未確定前受押之日期亦不算入。其於判決書中記明者，得以二日抵扣徒刑拘役一日或罰金一元。其不記明者執行時不得作抵。

(七〇) 試述商法之意義：

商法屬於私法，而對於民法，則為特別法，專為商事而設。凡商事必先適用商法，商法無規定時方適用民法。他的意義有兩方面：從形式言之，僅指商法法典而已；從實質言之，則指關於商之法規全體，如商法法典，國際商法，商事慣習法等是。

(七一) 我國亦有所謂商法否？

我國商法尚未正式制定，前清末季設立商部時，定有商法總則及公司律草案。民國三年一月公司條例始公布，係以公司律為根據。同年三月公布商人通例一種。

(七二) 商人之範圍在商人通例上所規定者共有幾種？

商人之範圍即係規定何者為商人，據通例第一條所規定者共有十七種之多：即買賣業，質

貸業，製造加工業，供給電氣煤氣或自來水業，出版商，印刷業，銀行業兌換金錢業，或貸金業，擔承信託業，作業或勞務之承攬業，設場屋以集客之業，堆棧保險業，運送業，承攬運送業，牙行業，居間業，代理業。此外凡有商業規模者，一經呈報註冊後，一律視為商人。

(七三) 何謂商號？

商人營業時應有商號，商號得用本人之姓名或其他字樣。如屬公司應標明公司之種類於商號之後。商號註冊之後，則他人不得倣用。

(七四) 試述公司之種類。

凡以商行爲營業之團體者爲商業公司，就其組織之內容及性質可分爲四種：(1) 無限公司 公司之股東，均負無限之責任，如公司所負一切債務，各股東應於公司財產不足清償之外，將自己之財產作抵，是即無限之謂。(2) 兩合公司 此係由無限責任股東與有限責任股東所合組之公司，有限責任股東只以股額之多寡爲限，不負其他責任。(3) 股份有限

公司 股份有限公司之股東祇負有限責任，公司債務祇能以公司財產作抵，不必由股東個人之財產償還公司之債務。(4) 股份兩合公司 由無限責任股東與出股份負有限責任之股東共同組織之公司，其形式與兩合公司同。惟兩合公司無須發起人及創立會。此則須無限責任股東為發起人，又須經創立會而始成立。

(七五) 何謂國際公法？

國際公法為多數國家所承認之公法，而以之規定國家間相互之權利義務者也。

(七六) 何謂國際私法？

國際私法者，乃對於國際私法的關係，而規定其適用之法則，亦稱為涉外私法，乃國內私法之一種，所以決定本國法與他國法之適用範圍者也。

(七七) 何謂民事訴訟法？

民事訴訟法，即關於人民為爭私權所為之訴訟手續也。因訴訟關係，乃由當事者，請求國

家權力之發動而發生，故屬於公法，而與規定私權之實體法，如民法，商法等之私法不同。

(七八)民事訴訟法之條例如何規定？

民事訴訟條例，自民國十一年一月七日實行，其手續由原告提出一定程式之訴狀於司法官署之書記官，並繳納一定之訴費，訴狀提出後，由書記官送達被告，輕微案件被告應於三日以前，重大案件，應於送達十日以前，提出答辯狀，但法庭得延長其期限，審判時，下級法庭以推事一人或三人行之，高級法院，以推事三人或五行之，當事人均得由辯護人或輔助人代理出庭。審判時之筆記，由當事人及證人簽字後保存之。判決書應用書面，記明事實之大略，理由，及推斷，判決後，由法庭之民事執行處強制執行。

(七九)何謂刑事訴訟法？

凡規定因法益被侵害而訴追之事項者曰刑事訴訟法，故刑訴稱爲公訴。

(八〇)能述及我國刑事訴訟條例之大略否？

我國刑事訴訟條例共分八編；其大意略謂：一切刑事犯罪，皆由檢察官提起公訴。公訴者，檢察官由告訴，告發，自首；而偵查犯人及證據完備後，移送法庭，申請預審，經預審推事，爲起訴之裁決後，乃由檢察官直接起訴者也。檢察官之偵查，不得公開，且不准律師代理訴訟。審判時，由檢察官辦理公訴，其審判以獨任推事，或三人之合議庭行之。被告得延請律師出庭辯護，如被告無力延請律師，法庭應指定一律師爲之辯護。審判時之筆記，於被告及證人簽字後保存之。判決時以書面記明事實，理由，及所科罪刑，由法庭宣告之。

法學常識問答



農業常識問答

長沙曹敬文編述

一、試述農業之起源。

農業之起原，乃由於原人之相互爭鬥，強弱不敵，於是一部分被驅於天產希少之荒野，嘗百草以充饑，且區其味的美劣，而始知植物之性質，又因見植物之有榮枯迴轉，原人乃拾其種而播於地，以待其萌芽，且至其成熟而收穫其實，而所謂農業至此始稍興焉，日聚月彙，經驗乃富，於是農業亦已確定矣。

二、吾國農業之沿革若何？

我國農業，起源於神農之世，厥後黃帝又創畫井分疆之制，而農耕之基至是粗具。其後堯謹授時禹勤溝洫，而后稷亦以農居九官之一，廣播嘉種，以奠民食，農民之制，漸趨完善。迨至周用井田，秦開阡陌，乃日益精細。牛耕始於戰國，而培肥灌溉之法則始於商代。至於戰國之際，管子商君，皆以農為強國之本，各以其學說君主，振興不遺餘力，此時之我國農業

之進化，實爲最盛時期。而見於史冊之可考者，上有提倡而下無發明，如漢有重農貴粟之條，晉有督實南畝之訓，唐有趨時急於備寇之制，宋有限田以恤農民之政。天子親耕以重農事，王后親蠶，以作蠶桑，而世界各國專著農書之最早者，亦惟我國，如北魏之有齊民要術，明則更有農政全書，然則，我國農業可謂古且久矣。

二、農業之種類有幾？試詳言之。

農業者任土地之宜以樹藝植物，或牧養動物，充人類衣食住居之材料，而計其利益者，其種類繁多，如栽培穀類者，曰穀農，主栽工藝植物者，有茶農棉農，專植花卉果樹及蔬菜者，則曰園藝農。不論其爲穀農，園農，茶農棉農，其當業者，利用之主旨，與從事之方法，固與牧養動物者異其趣也。牧養動物者，則視其所飼之家畜，而有牧牛，牧馬，牧羊之別。此外如主採牛乳，加以工力，販賣於各處者則曰酪農，飼蠶植桑者，則曰蠶桑農，兼上述任二種農或他種以上而經營之者，則曰混同農。

有以農業之大小分，而區爲大農，中農，小農者。大農者，謂經營者不自當其事，藉人

補助而行其業務。中農則賃人之勞力，而自任其操縱之權者。小農則僅由家主與家族，從事於農場而收其功者也。又有以農家領有農場，純然爲己所有者，曰自主農；不由自己經營，使他人租用其場地者，則曰管理農；租借他人之農地以經營者，則曰客農，客農分二種，其租借期有定限者，謂之限期客農，租借期無限，世承其利，而無異於自領者，則謂永租客農。

四、試述農地之大要！

經營農務之土地曰農地。農地之意義又可分爲廣狹二種，由廣義言，則耕地之外，凡山林，秣場皆是也；依狹義言，則僅指耕地而已。耕地可分爲二，陸田曰圃，水田曰田；水田又有一毛田與二毛田之別。只植稻而不植他物者，謂之一毛田，於刈稻之後，落其水以藝麥，藝薑，蠶豆，紫雲英等者，謂之二毛田。圃則以蔬菜爲主，有時或充爲牧場。牧場則分爲人工與天然之二種，如天然野草，聽其繁生者，爲天然秣場。播以草種，令其繁殖者，則曰人工秣場。秣場之直接放牧家畜者，曰牧場，一稱放牧秣場。若所生之草，待刈取而供家畜者，

則謂之刈草秣場。山林亦有人工與天然之別，專栽植一種之樹木者，曰純林，數種雜生者，曰雜林。所栽之樹，適於建築之用者，謂之喬木林；植矮小之樹以充薪炭者，則曰矮林。

五、氣候對於農業之影響若何？

氣候之影響於農業者爲至大，預測氣候之如何，而定其操作之時期，殆爲農業至要之業務也。氣候之影響於動植物也，其範圍有廣狹之差，苟就大地而論，熱帶終年高熱，而無四季之變遷，溫帶則四季有定序，寒帶植物與溫帶異，與熱帶則其種類爲尤異，雖然，此就地球全體而論之也，若嚴分其界，而考察其氣候之差異，則雖在同帶，卽亦有差異之點者。推其所以差異之原因，則至爲複雜，地勢之高下，距海之遠近，亦有氣候寒暖之差別，植物因之亦有差異矣。

此外雨澤之多寡，使氣候過於潮濕或乾燥均不適於植物之生長。太陽之發光與熱，以化育植物，至爲緊要，而光之効力爲尤大；和風之助花之交接，而資繁殖，若暴風之有害於花之蒂蕊，摧倒植物，霜之摧殘植物之嫩芽，雪之保護冬日之麥，諸如此類，皆爲氣候上至要之條

件，亦皆對於植物發生莫大之影響焉。

六、通常所稱爲肥料之三要質者爲何？

肥料之三要質卽：窒素，磷酸，加里是也。

七、試述作物之標準分類之梗概。

作物標準分類，爲視其効用及性質形狀而區分之：

一、穀類 或曰穀菽類，通常分爲三目，如下：（一）禾穀類，由植物學上觀之，屬禾本科，如水稻，陸稻，大麥，裸麥，小麥，黑麥，大燕麥，粟，稷，稗，黍，玉蜀黍，薏苡等是。（二）荳菽類，屬豆科，如大豆，小荳，碗荳，蠶荳，刀荳，菜荳，缸荳，黎荳，藕荳，落花生等是。（三）雜穀類，不屬禾本科與荳菽科，如蕎麥。

二、蔬菜類 亦分三目：（一）根菜類，如萊菔，蕪菁，牛蒡，蒔菜，胡蘿蔔，甘藷，爪哇藷，青芋，薤，蔥頭，薑，蒟蒻等是。（二）葉菜類，如白菜，青菜，甘藍，花椰花，莧菜，蒼蓬等是。（三）果菜類，又曰蒨菜，如茄子，蕃茄，蕃椒，胡瓜，越瓜，菜瓜，甜瓜，東瓜，

南瓜，西瓜，鳶蒲等是。

三、工藝作物類 分五目：(一)纖維類，如棉，大麻，亞麻，黃麻，爲織布之原料，雁皮樹，楮，三椏爲製紙之原料，而蘭，籐，竹及荏苳則皆爲編蓆之原料。(二)油料類，如蓖麻，芸苔，等是。(三)糖料類，如甘蔗，蘆粟，糖菜。(四)染料類，如藍，山藍，青茅，紫根。(五)藥草及香料類，如人參，茴香，薄荷，蛇麻草等。

四、牧草類 又曰芻草，分爲二目：(一)荳草類，以苜蓿，填草，葛，紫雲英，胡枝子，擬豆等爲是類中之主要者。(二)禾草類，如筵麥草，果園草，意大利筵麥草，皆其主要者。

五、特用作物類 分三目：(一)花卉類，此類種類甚多，而我國古時咸以栽培菊，牡丹，芍藥爲最著名。(二)庭樹類，是類須經人工而後成，如松杉，檜，柏，梧桐，梅，楓，槭等。(三)林樹類，卽山林所栽植之樹木是。

八、普通飼養之家畜，其種繁多，試分類述之。

可分爲三類，(一)家獸類，如牛，馬，緬羊，山羊，家豚，水牛，駱駝，犬，兔，等。(二)

家禽類，如鷄，鴨，鵝，鴿，等，惟鴿飼育最廣。(三)家蟲類，是類中最著者，爲家蠶及蜜蜂。

九、家畜之於動物學上之位置如何，試列表以明之。

獸		家					分類
兔	豚	山羊	羊	驢	馬	牛	家畜種類
同上齧齒類兔族	同上偶蹄類不反芻類豚屬	同上洞角類羊科山羊族	同上反芻類洞角類羊族	同上奇蹄類馬族	同上奇蹄類馬族	有脊椎動物門哺乳類偶蹄反芻類洞角類牛族	動物學上之位置

家 禽		家 蟲	
家禽種類	雞	吐綬雞	珠雞
脊椎動物門鳥類鶉雞類鷄族	同上鶉雞類吐綬雞族	同上鶉雞類珠雞族	同上鳥類扁嘴類鶩族(即家鴨)
			同上扁嘴類(由雁馴化者)
			鵝
			家蟲種類
			蜜蜂
			家蠶
			節足動物門蟲類膜翅目蜜蜂族
			同上昆蟲類鱗翅目蠶蛾族

十、略述農家年中應行各事之規劃。

農家之事業，四時各有其一定之時，其應行各事大略規劃如下：

正月寒氣尙烈無所事於田畝，此時宜稽查農事，繕補農具，并作筵繩，草履，蠶簇，及預作肥料等事。

二月隨麥芽，施肥果樹，此月中寒氣尙在農圃，可燒木作灰，及採薪條，以爲各種製造之用。

三月寒氣漸退，可施肥於麥類，而爲耕培，又可播甘薯，胡瓜等之種，並宜疏通水溝。

四月春暖，草木萌發，此時當耕田畝，以從事種植，及施肥於桑園茶園，並育蠶等事。

五月農事漸繁，宜播種水田，並刈麥，摘茶，製茶，製絲等事。

六月農事最忙，插秧既畢，則致意於灌漑，耘草，及刈麥。

七月稻田耘草，種大荳及馬藍，初獲胡瓜茄子，此月下旬爲大暑季節。農家之辛苦，達於極點。

八月諸種瓜類及菽類多已成熟，於此月收穫之後，宜播麥及萊菔等種子。

九月暑候漸涼，可播鹽菜類之種，又宜落稻田之水，至下旬時可播小麥種。

十月刈稻及蕎麥等，播大麥，萁苔，蠶豆等。是時又可移植樹木。

十一月施肥於桑茶之園，收穫萁苔鹽菜類。

十二月束稻去粉，納於倉中，農家業務，於焉告終。

十一、試述各農作物所最適合之氣候。

一、須高溫者 棉，甘蔗，無花果，柑橘類，芭蕉，珈琲，烟草等。

二、適於中等溫度者 稻，粟，蠶豈，麻，蔬菜類，荳類，茶，桑，檜，楮，蜜柑等。

三、耐低溫者 大麥，小麥，裸麥，大麻，亞麻，黍，稗，玉蜀黍，荳菽類，馬鈴薯，藍，萁苔，糖菜，蘋果，葡萄等。

四、須水濕者 禾穀類，荳菽類，蔬菜類，玉蜀黍，稗，粟，蕎麥，馬鈴薯，大麻，茶等。

五、忌風者 果樹類，玉蜀黍，烟草，棉，甘蔗，等。

六、須乾燥者 棉，亞麻，楮，豌豆等。

七、須目光者 禾穀類，蔬果，染料等。

此等分類，不過從氣候上之限制，而非某種植物，好某種氣候，而可捐棄他種氣候者也，如好日光者，不過宜受充分之照射也。好水濕者，能承多量之降水而已。

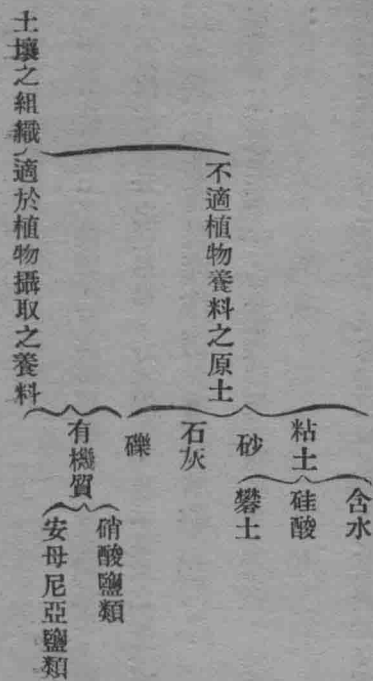
十二、我國所有農產作物之大略情形如何？

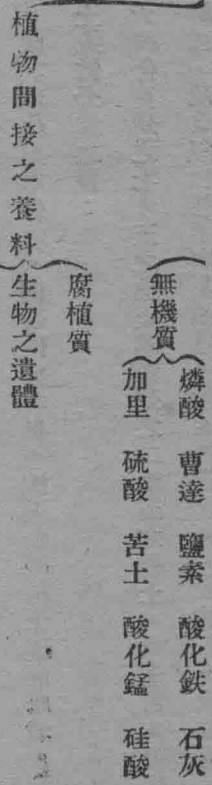
我國地處溫帶，氣候實在中和，且地味肥沃，動植物之生長，莫不適宜，其農產作物之大略情形如次：

麥喜乾燥，故多產於北方之旱田；米喜溫暖而溫潤，故多產於南方之水田；關東三省，則多產荳類；浙江，安徽，江西，湖北，湖南，四川，雲南，福建，廣東，廣西則產茶；江蘇，湖北則產棉；蔗糖則廣東福建為最多；蠶絲則以浙江，江蘇，廣東，四川，四省為主，浙江為尤盛；若麻與藍，則多產於南嶺近山之地，芋則多產於關東及甘肅，福建，江西，安徽，湖南，四川，諸省；白蠟則多產於四川；黃蠟則多產於陝西；人參產於吉林之長白山，山西遼州之大行山；至果類，北部則以梨，棗，桃，杏，山楂，石榴，林擒，葡萄等為主，南部

則以甘蔗，橄欖，柑，橘，金橘，香蕉，荔枝，龍眼爲最多，中部則以，桃，梅，枇杷，楊梅，荸薺，菱，芡，藕，爲盛；至若哈密產瓜，伊犁產林擒，喀什噶爾之杏與石榴，以及汴州之桃，膠州之梨，太湖之白楊梅，潮州之荔枝，新會之橙，瓊州之波羅蜜，則所產之佳更爲他處所不及。

十三、試別表以明組成土壤之原質及對於植物之關係。





十四、土壤可區爲幾種，并分述其概略。

普通所見之土壤，得區爲六種，即黏土，砂土，壤土，石灰土，爐土，礫土是也；壤土中又分爲二種，即粘質壤土與砂質壤土，今分述之於後：

(一)粘土 粘土係由長石分解而成，其組織中所含之水硅酸礬土，通常富有加里而乏磷酸，元來之粘土，水分之吸收保蓄力甚強，故降雨之時，水常集積，而濕氣不易化散，時屆天旱，則又因下面之水分不易上達，恒致乾燥即成龜裂，是等土壤，其組織中通常含百分之九十之粘土，百分之十之砂土，故不適栽培，欲事改

良者，則宜行排水燒土等法以改良之；又粘土之弊，在粘着力過強，若能於冬季勤耕數次，而使土壤膨鬆，更施以適當之肥料者，亦一改良之法也。

(二) 砂土

砂土因含有粘礫有機物之多寡，以及砂礫之大小而異其性質，然其水分透過之力概強，溶液之吸收力概弱，是其特異之點，此等土壤，通常含有百分之九十之砂土，其害甚多，易於損失肥料，且當雨少之際，往往以太旱而使農作物枯萎，改良之法，可以粘土相混，使其吸收之力加增，或施以有機肥料，以改良其土性，若其心土為粘土，則當行深耕之法，使與表面相混亦可。

(三) 壤土

壤土者，粘土與砂土相混和之土壤也，乾燥固甚適當，而不易耕耘，唯富有吸收力，故其理學上之性質，固甚佳良者也。壤土由沖積土壤而成者，尤為豐饒，此土適當分為二種：

A. 粘質壤土

大約含百分之七十五之粘土與百分之二十五之砂土，此土因水分保蓄之力過強，故空氣往往不容易通透，然能適當改良，或耕耘，或施肥，則易成

肥饒之土。

B. 砂質壤土

含百分之七十五之砂土而粘土佔其二十五分，概為沖積土，故大河沿岸，此種土壤為獨多，吸收之力，不及前者，然易於耕耘，富含有効之成分。

(四) 石灰土

固結一如粘土，故排水不易，分解有機物甚速，百分中含五十分以上之碳酸石灰及碳酸苦土，而粘土與砂土之混合量，約在百分之十至四十，乏西由馬斯質，且磷酸與石灰能直接化合，故含多量石灰之土壤，實不利於栽培，改良之法，宜時時耕耘，且行客土之法，勤施有機肥料。

(五) 壤土

多由有機物之腐敗質而成，含百分之二十以上之有機性西由馬斯質，通常呈暗黑色，乾燥者則呈暗褐色，合多量之礦質，故寒冷而多濕，不宜於植物，若能施以排水法、客土法、燒土法，及特別之肥料，如木灰、石灰等，促其有機物之分解，則能漸變其性質，而為一種適於園藝作物之土壤。

(六) 礫土

砂土與粘土相混而含有多量之石礫之土曰礫土，因砂土粘土混合之多寡，而有

砂質礫土與粘質礫土之分，此土吸熱力甚強，空氣甚流通，乏吸收養分之力，而排水亦不易，保蓄力甚弱。

十五、一克蘭姆之土壤有細菌若干？

列表於下：

	表	面
砂土	三八〇〇〇〇	深二〇至二五生的米突 四〇〇〇〇〇
壤土	五〇〇〇〇〇	四六〇〇〇〇

十六、土壤改良之方法有幾？

土壤改良之法，全賴人工，其法有灌溉，耕耘，排水，燒土，客土，五種。

十七、灌溉之旨及方法若何？

灌溉者，乃注加適量之水於土壤。其旨在使土壤增加養料，兼使植物之便於吸水；其法有三，（一）溢流，使水緩流土面，使其所含之細土，漸沉於下，且使其養料得以畜收於土中，

以致土壤之肥沃。(二)瀦留，瀦留者，謂使浮淹土面，使植物易以吸收者。(三)撒布，即以水撒注於土面，或運桶移行，或用唧筒普爲撒布。

十八、排水之法如何？

排除土中停滯有餘之水分，謂之排水。排水之法在用排水之渠，排水之渠大別爲二，一曰明渠，其構造極簡，費用亦省，然明渠有耗費地積及時須修理，肥料流溢及害虫易於繁殖等害。一曰暗渠，於地中穿通而成之排水溝也。最簡之法，先按地勢之大小，鑿開渠路，廣約一尺，深約三四尺，配以石礫，粗朶，竹束，松材，諸料，再加稻稈之類，上覆土層，使如原形，如此暗渠，末端可連明渠以使水流入河。完全之暗渠，以素陶土——土管——作之，埋土管時，先測地勢之高低，以辨其傾斜之向，測算既得，可準其勾率，以作大小溝脈，深約須四尺，大小土管，均埋伏之。至溝脈之大小，依地勢而定之，斜度較緩處，可通幹脈，斜度較急者，則應配置支脈，幹脈用大管而支脈小管，支脈與支脈之距，視土性以定，蓄水富者，則宜近，蓄水不多則疏廣亦可，大概言之，其距當在三十尺至七十八尺——五間至十三

間——之間；支脈至長不得逾九丈；支脈必與幹脈相連接，幹脈末端，宜開口於明渠。

十九、何謂燒土？

刈削土壤表面之土灼燒之，謂之燒土。

二〇、燒土對於土壤有何利益？

以此施於強粘之粘土，則能使土壤間之分子膨鬆，草根炭化！施於壇土，則能分解有害之酸類，變化磷酸加里為可溶性，以適於植物之吸收，並可殺滅害虫與其卵粒，燒除雜草及其種子，其效頗著也。

二一、何謂客土，試述其方法？

取異性之土以施於田圃，使互相交換，彼此無過粘或太鬆之弊者，是為客土。客土之法，須依土性之如何而定其量，例如粘土客入砂土，須於冬季搬運之，以散布於表面，此外遇土壤之上下層土質迥異，而適相反者，則可使上下之土互相混和，總之，無論其為同一地之上下之混和，或兩地彼此相混和，均須施多量之肥料，方能顯其生產之力。

一三一、耕耘之方法如何？

耕耘之法，首宜耕起下層之土壤，使空氣得以深入，成種種作用，以助植物之生育，次宜擊碎其整塊，終則加以甚微小之壓力，使鬆密適宜，以便植物得以植立。故水田之耕耘，得分其次序爲三種：第一使土狀鬆軟，二鎮定土層，三勻平土面是也。

一三二、略述耕耘之效力。

耕耘之効力，有如下列：

- (一)使植物之根得以充分發育，蔓延土中，以支持莖幹。
- (二)使土中空氣，得以流通，以資植物之營養。
- (三)肥料不致散逸，植物易於吸收。
- (四)可增地溫，以繁殖植物。
- (五)使毛細管得以充分流通，雖時值乾旱，亦能吸水上昇。
- (六)能除却害蟲，及其所遺留之卵。

(七)能滅除雜草及其所遺留之種子。

二四、肥料之效用如何？

肥料之效用，約言之，可分爲六種。

(一)供給必需之養分於植物。

(二)增加土壤中之新養分。

(三)使土中含有化學之成分，俾適於植物之需要。

(四)得改良土壤理學之性質

(五)能使土壤中之有害之有機物，化爲無害。

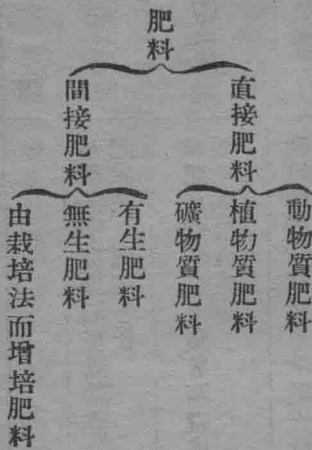
(六)使不可溶性之物質，變爲可溶物質。

二五、肥料之成分有幾？

有十三：炭素，水素，酸素，窒素，鹽素，磷，硫，硅素，鉀，鈉，鈣，鎂，鐵是也。

二六、肥料之種類有幾？

肥料之種類，由其効用可大別爲二種，一曰直接肥料，一曰間接肥料。又由其組成而可分爲普通肥料與特殊肥料兩種。普通肥料成於動植之混合物，其主要原素皆完全，一切植物，均堪適用，故又稱基肥或原肥，且因其効之遲速，更分爲速肥與遲肥；特殊肥料又稱補肥及追肥，因其爲動物與雜物而成，祇含有二種或一種之主要成分，所以供植物之特別需要也。此外又有由人製造之肥料，曰人造肥，呈液體狀者，曰水肥。其普通之分類，約如下表：



二七、試列表述動物質，植物質，礦物質，雜性等肥料之來源性

質及其效用。

種類	來源	性質及效用
動物質肥料	人糞 尿 家畜糞 尿 畜糞 蠶渣 蠶蛹 魚肥 家畜之屍體 骨粉	屬於普通窒素質為速効肥料率視為直接肥料而施用
植物質肥料	綠肥 水草 稻稿 落葉 米糠 稈 皮 油 粕 酒粕 鋸屑 泥 炭 等	改良土壤理學之性質俾所含礦物質及窒素有機物均使易於吸收
礦物質肥料	磷礦 磷 酸 智利硝石 硫酸 安母尼亞 鉀鹽 類 石灰 石膏 煙煤 綠礬 植物灰 等	直接供給無機成分或間接變化土壤所含物質以資植物之養料
雜性肥料	廐肥 堆肥	主要成分皆含有通常植物多宜施用

一八、試述人糞尿之施用法之應注意之點。

人糞尿施用法應注意者有數端：

(一)不宜施用新鮮者。因糞尿之窒素，多存於尿素之內，若於鮮時即施之土中，則尿素每不易溶解，致停滯於土之表層，必俟十日或半月後，始得變為碳酸安母尼亞，方能為土壤所吸收。

(二)醱酵期中，宜十分注意，切不可使空氣過於流通，糞窖宜免去風吹日晒之虞為最要，因窒素之易於散失也。

(三)施肥於植物發幼芽之初期，則其量宜多，以助其枝葉之繁茂，然於平時，則宜減其量，惟次數較多，則無妨礙。

(四)施肥料於土中，宜在表土之一尺五寸處，不可過深，致妨腐敗，因地下一尺五寸處，無黴菌之作用也。

(五)調製宜適當，施用之先，必和以水，所以防性太烈，有害作物也，然水之害有三，一、能使肥料中之成分易飛散，二、臭乞觸鼻，甚有妨於農人之操作。三、因惡臭而易招害虫，欲除此三害，則莫如仿行日本製肥之法，為最適當，法以含有多量之有機物

之粘土，待其乾燥，碎為粉末，而後注加糞尿，以攪拌之，使乾燥之粘土溫潤至適當為度，及再乾燥，則可再注再拌，如此數回，粘土所吸收之肥料，已十分飽滿，於是可製成團塊，外更和以三分之一之木炭，是為最佳之肥料。

二九、家畜家禽之糞尿之成分如何？試列表述之。

家畜糞尿分析之成績如左表：

窒 素	有 機 物	水 分	成 分	
			種 類	成 分
〇〇 ●● 五四 一● 五	九八 ●● 二七 六● 五	七六 七五	糞	馬
			尿	糞
〇〇 ●● 三七 〇〇 ●● 九三	一● 四三 三● 二	八八 五三 九二 九五	糞	牛
			尿	糞
〇〇 ●● 七五 二一 ●● 五三	三二 ●● 七四 一〇 ●● 一五	七五 七● ●八 九五 九一 ●●	糞	羊
			尿	糞
二● 五〇 ●三	—	八〇 七● 五	糞	豬
			尿	糞

家禽糞尿分析之成績如左表：

加里(鉀)	磷·酸	炭分
〇・三 〇・六	〇・三 —	三・五 三・一
〇・五 一・三	〇・五 —	一・九 三・一
〇〇 ●● 四一 三二 ●● 三一	〇〇 ●● 六三 —	五三 ●〇 七〇 三・六
〇〇 ●● 五五 〇〇 ●● 七三	〇・五 〇・三	一・七 一・〇

成分種類	雞	鴨	鵝	鴿
水分	五六・〇	五五・六	七九・一	五一・九
有機物	二五・五	二六・七	一三・九	三〇・八
無機物	一八・五	一七・二	〇九・五	一七・三
窒素	一・六 三	一・〇 〇	〇・五 五	一・七 六

磷	一·五四	一·四〇	〇·五四	一·七八
酸				
加	〇·八五	〇·六二	〇·九五	一·〇〇
里				

三〇、骨肥之骨粉及磷酸石灰之製造法如何。

今分別列陳於下：

(一)粗骨粉 用機械之力，將骨粉碎而成，含有二十一%至二十四%之磷酸，三至四%之窒素，為植物吸收之要素。

(二)蒸骨粉 蒸骨之法，即以水與骨相混而入蒸釜，加以熱度，使脂肪浮於水面以棄去之，再將骨用四大氣庄之蒸氣蒸之，經四五小時，可取去浸於冷水中，則其質已易粉碎，施之土中分解亦速矣。

(三)木灰骨粉 法以木灰和於骨粉之中，其配合之量，如骨粉百斤，木灰二百斤，石灰三十斤，水八十斤，互相混合，置之在大木桶中，會起變化，以指觸之，隨即粉碎，此骨

灰因用木灰，得增窒素加里二質，而分解亦易。

(四)骨灰 燒骨以成灰，即爲骨灰，所含磷酸有百分之三十，製時熱度不宜過高，過高則不易溶解，又不得過久致消滅窒素。

(五)沈澱磷酸石灰 由骨膠質製成者，法先注稀薄鹽酸於骨中，使磷酸溶解，乃提出之，而棄其殘留之膠質，後更注以苛性石灰，則鹽酸游離而得沈澱狀之磷酸石灰，所注之石灰，其量宜多，始可奏効。

(六)由骨粉製成之過磷酸石灰 先將骨粉盛於鍊瓦或鉄製之器中，然後徐徐注入硫酸，使起變化，乾燥後即可施用。

(七)骨灰 將動物之骨，燃燒於不通空氣之器中而製成，有吸收物質之色素及污物之力；如用爲肥料，則宜注加硫酸，使成過磷酸石灰，否則不易溶解，有礙植物之吸收也。

三一、試列表分析各骨粉，其所含之成分若何？

成分	骨粉	蒸骨粉	過磷酸石灰 (獸骨製)	同 (魚骨製)	骨炭	骨灰	沈澱 磷酸 石灰
水分	一·一	四—五	一·三	一·三九	八·	六·	二七·七
有機物	三〇·三	?	二·八	三·五	八·	三·	一·二六
窒素	三·八	二·五—三·五	二·六	三·五	〇·八	〇·五	一·五
磷酸	二·二	二·四—五·二 五	一七·六	二·六	二·	三·四	一九·五
加里	〇·二	〇·二—〇·四	—	〇·九	〇·一	〇·三	〇·一

三二一、血肥之製法如何？

以動物之血納入敞口之鐵盤，以火炙之，急令水分蒸發，使之乾燥，而粉碎之使成血粉。即成血肥，然須防腥臭，故可將百分之鮮血，注入五七分之二重硫酸，使成膠狀物，復壓迫之，以去其所餘之水分，更炙於爐中，而使之乾燥，即成粉末之血肥。

三四、試舉乾血粉與鮮牛血之成分之比較。

今列表以明之：

成分	種類	
	水分	有機物
乾血粉	一三・四	七八・四
鮮牛血	七九	二〇・二
	三二・〇	一一・八
	〇・〇四	一・二
	〇・〇六	〇・七
		加里

三五、動物屍體製肥方法有幾？如何？

動物屍體，爲上品之肥料，製法分爲三種：

(一) 先將屍體用百度以上之高溫殺滅其黴菌，後更長時煮沸，以使脂肪分離，更乾燥之，而成爲肉粉。

(二) 將屍體切碎，混和堆肥或藁草，鋸屑，木灰，糟粕中，注加稀薄尿水，覆以二寸之土，踰兩星期，除土而攪拌之，更加以尿水，使其腐爛。

(三) 將屍體之皮毛剝去，混合石灰一分，粘土三分，覆土埋之，數月之後，成爲糊狀而後

用之。

三六、植物質之肥料有幾？

植物質之肥料有綠肥，藻肥，糞肥，落草，米糠，桴皮，荳肥，油粕，酒糟，藍滓，鋸屑，泥炭，垃圾等。

三七、處理廐肥爲一極重要之事，然則能述其處理中應留意之事

否？

處理廐肥應注意之事有下列各條：

- (一) 勿令雨雪侵入，以防窒素燐酸加里（普通即稱三成分）之散失。
- (二) 周圍須植樹木，以防光線之直射。
- (三) 堆積日久，宜上下攪拌，使其腐熟均一，每二十日行一次爲宜。
- (四) 水分不可過於缺乏，如覺乾燥，可將人尿污水頻頻入，否則內部發熱，窒素因而消

失。

(五)貯藏不得逾五六個月之久，因凡厩肥經五月之久者，其窒素已減去四分之一，若屆六個月，則必致減却三分之一矣。

(六)欲促厩肥之腐敗，則蓄積宜稍鬆，欲貯藏稍久，則蓄積宜稍緊。

(七)堆積之度，其高以四尺至六尺爲限，太高則腐敗遲，太低則乾燥速。

三二八、動植物受病之原因如何？

動植物受病之原因有二：(一)起於有機之勢力，係由於各種黴菌害虫之寄生；(二)起於外界之勢力，如栽培之不力，採伐之不時，以及溫度，氣候，土壤，肥料等之不調和所致也。

三二九、起於外界勢力之病害爲吾人常見者有幾？

此種病害種類甚多，其最著者有如下列之幾種：

(一)萎縮病 大多由於養料之不足或太多，或因土中有毒質。

(二)倒卜病 因風力過於猛烈，被吹倒而不能復起之一種病患也。

(三)凍枯病 多由氣溫之過低，植物之全體或一部分受凍而枯死者。

(四)菱狀病 原名新克病，爲桑之生理病之一種，罹此病者，其枝條彷彿經壓迫而成扁平，其間常密生無數小枝，葉序極紊亂，其狀似菱，故有此名；此病由於水與養料之過度，致停滯而成此畸形。

四十、凍枯病之原理若何？

凡屬物體，除水而外，漸冷則漸縮其積，植物體中之細胞，亦一物體，常因感受低溫而縮小其積，其每一器官中之細胞，又因其遇冷而收縮，以致互相壓迫，形成皺狀，此僅指細胞膜言者，至於細胞中所含之原形質，則半爲液體，含水分頗多，試指水以論之，則漸冷而漸縮，但降至攝氏四度而縮度亦止，再冷却至攝氏四度以下時，則反增其積而漲大，因此可知細胞如冷至四度以下者，則細胞膜必甚縮小，而內容之水反爲漲大，因之滿生空隙於細胞之面；又水如冷至冰點，則更結冰而增大其積，故凡細胞，如感冷過甚者，不但其原形質乾枯，且因結冰致破傷其形體；細胞中之原形質，乾枯不靈，動力消失者，雖不致全失其生活力，然若結冰久不融解，或融解過急，而不及使水復入胞中者，則必枯死矣。

四一、凍枯病其預防法如何？

欲預防凍枯病，則務保溫熱，毋使放散，可以救之。其主要之法有二，即熏煙法及灌水法也；熏煙法者，於圃場四處，堆積燃料，燒以火，使煙及汽多發揚之謂；灌水法者，於圃場一面，引入適量之水，使空氣濕潤之謂。

四二、試述稻之熱病之原因。

稻所害之熱病，其起病之原因有五：

(一) 苗熱 生於苗時。

(二) 肥熱 多施窒素肥料故。

(三) 冷熱 日光透射不善及冷水湧出之處發生此種病狀。

(四) 顯熱 於孕穗之前後發生。

(五) 陸熱 發生於陸稻。

四三、略述稻之病害之起於黴菌之寄生者。

(一)稻之縹薄病；稻有一種異樣之枯死病，插秧後生育尚好，至第二次除草後，則各處已呈黃色之點，拔而檢視其根，則已枯死，蓋由於縹薄之一種菌類寄生而起，其稻稈軟弱者，尤易發病，不宜施用多量之窒素肥料。(二)稻之斑病；稻苗最繁茂之葉部，多生赤點，周圍是黑色之輪，因菌絲之蔓延，致漸次破壞其葉之組織，因而現赤點於外面耳，凡苗之軟弱者，常易罹此病。(三)稻呆苗病；稻苗枯稿者，稱呆苗病，於苗代時抽出細長之葉，即俗所謂男苗，鎗苗者。

四四、略述麥之立枯病並其預防之法。

麥之立枯病，無論大小裸麥皆發生，早則在十一月頃，而普通則在正二月間，被害之麥，其葉變黃色，驟視之，一如傷寒病之發生，其為害劇者，全株呈黃褐色而枯死，若稈長至三兩尺時而發病者，其下葉均次第呈黃色，下垂而衰頹，雖已能抽穗，而其成熟，究不完全，至在出穗時始發病者，葉凋而下垂，失其光澤，色呈灰白而枯死；凡被害之麥，其根部已腐，易於拔取，其株之着地處，帶暗黑色，若剝其根部之葉鞘，則其內部及稈之表面亦皆為褐色。

，並附生金色之粉粒，即因其病原菌絲之附着故也。其預防之法，即以除去病菌爲最要，凡被害麥着地之處，帶暗褐色之部分，即病菌附着之所，可於刈取之前拔起之，切斷其下部而燒棄之可也；此外如選冬作差異之植物，而輪作之，亦可防其病菌之寄生；又宜節施窒素之肥料，而施以適當之磷酸與加里；播種尤不宜過早，蓋過於早播，蒙害爲尤烈也。

四五、試述麥之斑葉病。

麥之斑葉病，其病菌屬於線菌屬，黑澀菌科，多房子菌，病之起因，主由於春雨不休之故，而播種期之適否，亦大有關係；蒙其病者，其麥自長一尺二三寸時起，以迄於孕穗出穗之期，侵害於葉鞘，葉片，稈穗，其被害之葉，初則中肋並行，既則生長狹斑條而色呈黃白，一如芒葉，迨其後此黃白色之斑條，更漸呈黃褐色，後變爲黑褐色，當呈此黑褐色時，則其生育乃甚遲緩，而致衰頹之象焉。若其葉無害之部分，則變爲淡黃綠色，心葉呈黃白色而不伸長，後乃全體黑褐，而枯死腐敗矣。若病之輕者，則惟葉之條斑部，呈黑褐色，朽腐者亦甚細也。若孕穗時發此病者，其穗常不能抽出，病勢輕者，穗雖出而不能保其常態，穀粒不充

實，穗柄呈褐色，其菌絲之傳播蔓延於細胞之間隙，不具吸胞，如黑穗之蔓延於麥之生長點。

四六、略述麥之烏桐科病。

麥烏桐科病，此種病菌多蔓延於葉面，有牙虫分泌液之處，繁殖尤易，其菌絲處處有吸器，能侵入植物之組織內部，以級養分；又有葉澀菌者，由葉外侵入內部，初現極小之赤點及條線，漸次破裂葉之組織，於是病部擴大，變為茶褐色，凡栽培之地濕潤，及出稈時過雨之時，皆易罹此病。

四七、試述麥之黑穗病。

(一)小麥之罹腥黑病者，其穗之外觀，殆無異狀，惟穀粒圓而小，碎之則見黑粉填充，由一種黑穗菌之侵入也。(二)小黑稈黑病，亦由一種之黑穗菌而起，於小麥之稈及葉面生黑條，因而枯死。(三)小麥黑穗病，此病由一種菌寄生而起。(四)麥裸黑穗，此病亦由於黑穗菌而起，凡大麥與裸麥，皆易罹此病，其穗初時亦如小麥黑穗之被有薄皮，旋即粉裂，飛散黑粉。

而後僅存穗之軸。(五)麥堅黑穗病，此病小麥之外，大麥，裸麥亦皆有之，惟此病黑粉飛散較少，至收穫時乃得保其全形也。

四八、粟之病害若何？

粟有一種之白髮病，其所呈異狀，或爲心枯，或爲不結實，而此葉心之所以枯，及穗之所以不實，皆由黴菌之寄生而起，卽俗所謂白髮者是也，而白髮之名，亦由其葉細裂，如白髮狀故也。

四九、馬鈴薯之病害及其預防法若何？

馬鈴薯之病害，最甚者爲青枯病，由一種細菌之寄生而起，欲預防者，可於播種之後，散佈以木灰，以滅其種薯上之病菌，其量約五勺，此外如忌連作而行輪栽，而栽植之地，宜擇其高燥之處，如葉而塊根及莖之呈異狀者，可急爲掘取，陽乾而燒棄之。

五十、略述瓜類之病害。

瓜類之病害，普通可分爲下列數種：

(一)白絹病 此病係由一種之菌類寄生於着地處之莖，其特異之病徵，即生有白色如絹毛之物，枯倒甚速。

(二)露菌病 胡瓜之現露菌病者，係由露菌之寄生，其初時則葉面呈黃色之小斑點，繼乃全葉如燒過之狀，不久遂因之而枯死。

(三)培篤病 胡瓜，南瓜等於結實之時，葉面每生茶褐色之斑點，漸次蔓延於全葉，因之枯死。

五一、梨之病害之最劇者有幾？

有二：(一)黑星病，罹此病之梨，其葉及果實之表面，生黑色之斑點，外觀因之損失；(二)赤星病，梨赤星病菌，先生於檜柏等樹，成越年之孢子，爲橙黃赤色，狀如果茸。

五二、桑樹之病害若何？試列表以明其病原，病狀，及驅除預防之法。

桑樹之病害擇其著者列表如次：

桑椹結核病	枝枯病	白澀病	赤澀病	病之種類
與枝枯病同惟其屬分二種一為膨軟肥大菌核越一年一為生突起者細縐而堅	盤菌族盤菌科	子囊菌族被子囊菌科 麴菌亞科西拉枯迷屬	起於葉澀菌之寄生屬 誘菌族澀菌科	病原
專害桑花桑椹破其害者污穢而呈乳白色少間即自脫落	多繁殖於枝梢上部及腋芽間綠色之葉經二三日忽變黑褐枯垂而死	初由葉內發生白色斑點落葉時斑點漸變黃白最後變成黑褐色多繁殖於硬化之葉片	先由葉之裏面發生橙黃色之細點且成凸凹之狀芽罹此病變成畸形膨大彎曲成黃色粉末飛散傳布其速	病狀
採椹之家宜行病椹檢查四五月間拾集墮地之桑花桑椹焚燒之	春季焚剪枝梢剪伐病枝時宜防其菌核之墮落	積落葉焚燒之行排水法使土壤乾燥更直令空氣流通日光充分為要	廢棄喬木仕立法剪燒罹病之芽或葉如喬木尚有此病可伐枝梢焚之	預防驅除

羽紋病	膏藥病	立枯病	細菌病
担子囊菌族帽菌科生 長緩慢枝之尖端更細 小易於枯死	同上		
生於根部枝梢衰弱葉 形縮小易於便化	樹皮上現紫色或黑褐 色之大斑點菌絲僅繁 於一部惟易發生於老 樹	先於葉之表面或裏面 現一種大小不同之斑 點斑點中部帶白色病 勢進時增至二三十點 遂枯死	初時多起於葉面周緣 不正之斑點後漸變褐 中央透明較之枯病之 斑點小且葉形卷曲若 枝條受病樹皮上即生 不正之癭腫
宜行排水法掘去被害 之根焚之	以小刀刮去大斑點剖 開患處以薄兒達合劑 或灰質酒精石灰醋酸 等摩擦之殺滅菌絲	夏季時可散布薄兒達 合劑並宜取枝葉燒之	夏季時散佈薄兒達合劑 且宜剪去罹病之枝葉 焚燒之

五三、預防病菌之最要條件有幾？試分條述之。

有十，今分述於下：

(一) 病毒之侵入，每在勢力不健之時，苟作物之體健全，則病原菌自無由逞其勢力。

(二) 濕潤爲病毒最易繁茂之處，故在濕潤地從事栽培者，首宜注意於排水，以絕其病原菌生活之機。

(三) 種子之購入，宜調查其產地，毒害之有無，並宜行鹽水選擇，以防其附着種子外面之病毒。

(四) 稍有病證之作物，無論爲枝爲根爲幹，均宜燒却，毋使其病毒之遺留。

(五) 行輪栽法，爲自然預防之一法，蓋病原之種類，對於寄生之作物爲反比。

(六) 肥料之配劑，宜注意之，而未熟之肥，尤當忌用。

(七) 農具有時因除病毒，而致病原菌之殘留，故用後即宜消毒。

(八) 圃周雜草，易爲病毒潛伏，宜急爲除去，以免飛散而致傳染。

(九)雜草中有與被病作物同科者，其被病之狀況爲愈慘，故尤當棄其同科者。

(十)栽培作物，宜擇其無病毒之秧，如已被病者，切宜忌用之。

五四、害稻之浮塵子有幾種？能略舉之否？

浮塵子本爲普通作物之害蟲，害稻者可區爲下列數目：

(一)花色雲霞 屬半翅類同翅目雲霞科，在日本東京者，一年中能發生四次，所產之卵，早則一週後即孵化，遲亦不過十日內外，經過二十餘日，卽爲成蟲，冬季則以幼蟲越冬。

(二)鳶色雲霞 屬半翅目同翅類之雲霞科，其幼蟲及產卵之狀況，與前相同，而發生亦有數次，且其害較前種爲烈。

(三)六角楯雲霞 目科與鳶色者同，凡上三種之浮塵子，多發生於夏季之間，被其害者，能使全田不久卽爲枯死，致不復結果。

(四)黑緣浮塵子 屬半翅目同翅類浮塵子科，常沿稻葉之邊鞘，連產二十粒內外之卵於組

織內，一年亦有四次之發生，而春季之害，尤爲恐怖，以彼時之發生最夥，被害之甚者，其秧苗殆全爲萎縮，若爲害於秋時者，則穀實必因之衰落。

(五)電光紋浮塵子 與黑緣之科屬相同，收翅之時，作濃褐色電光紋之斑紋，故有此名。

(六)其餘二點浮塵子 四點浮塵子，四紋浮塵子，豹色浮塵子，對於禾稻亦均有害。

五五、二化螟虫之形態如何？

二化螟虫屬鱗翅目，蛾類，螟虫蛾科，係白色之小蛾，長四分至五分，翅之開展，約爲九分，雌小於雄；幼虫則爲黃白色，脊有五條黑色之縱線，生短硬毛，體長約達八分左右。

五六、稻之害虫，其種類甚多，試略述其最要者否？

稻之害虫，分爲多種，今略述如下：

(一)浮塵子

1. 花色雲霞。

2. 鳶色雲霞。

3. 六角楯雲霞。

4. 黑緣浮塵子。

5. 電光紋浮塵子。

6. 其他二點，四紋，豹色等浮塵子。

(二) 螟虫

1. 二化螟虫。

2. 三化螟虫。

3. 大螟虫。

(三) 一字紋樗蠖。

(四) 稻尺蠖。

(五) 縱卷葉虫。

(六) 黑椿象。

(七) 稻切蛆。

(八) 蟲蠶。

五七、麥之害虫以何者爲最甚，可略述其形性否？

麥之害虫以叩頭蟲之幼蟲爲最甚，此蟲屬鞘翅目之叩頭蟲科，成蟲之體，扁平而堅硬，帶黑褐色，其觸角呈鋸齒形，由額部下生出，前胸部極發達，前胸腹部之後緣，有一突起，切入於中胸之溝內，故倒置之卽曲折，其前胸仍復其舊態；幼蟲則體細長，由十三個環節形成，全體堅硬有光，作橙黃色，具三對之胸足，俗名稱線蟲，常以此幼蟲之態，穴土而居，至春二三月間，乃出而嚙食麥之莖根，此種幼蟲可保存至二三年之久。

五八、試言蔬菜之主要害虫之形態及其預防驅除之法。

蔬菜之害虫，爲數至夥，其主要者如下：

(一) 白紋蝶 卽螟蛉類之害虫，屬鱗翅目，蝶類，粉蝶科，幼蟲體形如圓筒，體色綠而密

生短毛，氣門中線有黃色點，爲蔬菜中最有害之幼蟲也。蛹長七分，頭部上生有一突起，體色不定，成蟲較幼蟲長六七分，體軀細而觸角長，翅多作白色，惟前翅之翅頂作黑色，翅之開展度約二寸左右，卵色黃，有隆起之縱橫細線，概產於葉於葉內，每年有三次以上之發生，以蛹體過冬，其成蟲之生命尤長。驅除預防之法，成蟲可以捕蟲網掏取之，蛹可於屋脊下及被害之莖或樹枝上捕殺之；至幼蟲，則以噴霧器散佈石油乳劑二十倍液爲最佳，倘能加入少量之除蟲菊粉，其驅除藥劑，可稱首屈矣，以除蟲菊粉驅除白紋蝶尤爲適當有效也。

(二) 薄荷葉蟲 種類甚多，爲害於各種蔬菜者屬鞘翅目葉蟲科。幼蟲色黑，長一分六七厘，全體有肉狀突起，害蔬菜根莖；蛹體爲長橢圓形，作淡黃色，入土而蛹化；成蟲則體色黑而有光，長一分四五釐，呈半球形，頭部小，前翅扁，常食菜蔬之稚苗，年生二次，第一次成蟲，生於五六月之間，第二次則發生於秋季。驅除成蟲與幼蟲，以鐵葉箕集殺之，或以除蟲菊粉一倍，混入石灰三倍，使互相混和而密閉之，至一晝夜之

久，乃於朝露將稀之時，以篩散布之，自可收偉大之效果。至預防之方，可於秋季播種期之前二星期，播以蔬菜種，給以充裕之肥，以促進其生長，使成蟲羣集食害，俟其既集，乃將此菜埋於土中，更以稻草疊舖於上，灌石油以燒之。

(三)蕪菁蜂 屬膜翅目，鋸蜂科，一種小形之蝶也，成虫體長二分五六釐，頭部扁黑，左右有二個之大複眼，大複眼之間，又有三個之單眼，觸角色黑，全體多有橫皺，蛹則常伏土中，所營之繭，堅硬異常，形橢圓，長達三分五厘，深入土中；卵之形狀，一如腎臟，呈淡綠色，概產於葉之組織內。其幼蟲如受任何外力，則忽為環形而墜落於地，故驅除此種幼蟲，置箕於作物之下，輕擊作物，使墮之其中，集而死之可也，至成蟲則可以捕蟲網捕之。

(四)瓜蠅 屬鞘翅目之葉蟲科，幼蟲黃色，形如長圓筒，長可達三分五厘，頭部褐色，胸足三對，所居之地，有在土中，有在內部，其化蛹在土中者，從根部侵入，在內者則食害其作物之組織；成蟲體長二分六七厘，體色澄黃而光澤，觸角甚長如絲狀，胸部

略方，中有翅溝翅鞘，較胸部略廣，後部膨大，專害蔬菜之花葉與果實；卵亦為橙黃，大如粟粒而圓，表面如網狀，多產地表，年生一次，可當早朝時以捕蟲網搗殺之。

(五) 蚜蟲 屬半翅目之蚜蟲科，無成蟲幼蟲之別。被害於葉芽莖稈，亦無一定，其生活亦與他蟲異，秋末生有翅之雄蟲，因與雌蟲交尾產卵，卵多產芽下，春時悉為孵化，而成無翅之雌蟲，不交尾而產卵，六七日而長成，亦均無翅之雌蟲，雌蟲又產仔蟲，延至秋季，始生有翅之雌雄蟲；其形狀之大體，乃為一種小形狀蟲，腹部膨大，觸角成由三節或七節，腳細長，自腹部背面之後部，概生有一對密管，在有翅者，翅為透明膜質而缺翅脈。驅除此蟲，可取二十倍至五十倍液之石油乳劑，納入噴霧器中，以注射之，或用烟草合劑，或用除蟲菊與石鹼之合劑，皆具極大之功效也。

五九、試舉大豆害虫之著者三種之形性。

(一) 夜盜蟲 屬鱗翅目，蛾類，夜盜蟲科，其成蟲全體褐色，觸角若絲狀，長六七分，翅開展時約一寸三四分，性好蜜液；幼蟲彩色不一，以綠色，濃褐色二種為較多，長達

一寸三四分，二三齡時，晝夜盛食作物之葉，二對之腹足，已退化甚，運動遲緩如尺蠖，迄三四齡時，則食葉僅在夜間，晝時常潛伏土中，所害之作物甚夥，大抵春時以豌豆，蠶豆，大豆，大麻為甚，秋時則以烟草，蒺藜，蕎麥等為甚；年生二次，成蟲出於三四月間，產卵化，至五月中化蛹，第二次在八月間發生，至十月，則蛹化於地下一二寸處以度冬，蛹長約六七分，色赤褐而有光，不具繭壳，卵略如球形。

(二)金龜子 屬鞘翅目之金龜子科，或蟲長四約五分，為橢圓形之大甲蟲，額方，觸角如葉，前胸略方，與翅鞘共呈藍色，光澤美麗，有如金屬，食大豆之葉肉；卵形正圓，產於土中為紫色，幼蟲之色概白，全體多橫皺，常捲曲其體，穴居土中；蛹亦白色，居地中，形頗似成蟲，成蟲之發生則在六，七，八月間者為多。

(三)莖上亭長 係鞘翅目莖菁科，成虫體為圓筒形，頭部大即為赤褐色，胸部小，頸延長，翅鞘共為黑色，體長約五分，七月間羣集食大豆之葉，卵形甚圓，色黃白。

六〇、試述數種果樹之害虫。

其最要之果樹害虫，有下列數種：

(一)象鼻虫 此虫專害各種之果木，其中以桃及苹果爲尤烈，體長三分六七厘，全體帶紅藍色，鼻最長，胸甚圓，腹部呈方形，觸角如絲，發生之時，約在三月間，常飛集桃園中，貫穿其果實，產卵於其中，既產卵後，即嚙桃枝，其枝既折，桃亦因而墜地。

(二)天牛 屬鞘翅目天牛科，成虫亦曰鐵砲虫，幼虫即髓虫；成虫專食葉片，背具褐色綫二條，凡頭部觸鬚及腹部與足等，均爲白色，五月間由樹幹羽化，晝則伏於葉底，夜間乃出，至七月間產卵於樹皮，孵化而爲白色之幼虫，更入樹內以肆其害，凡桃，李，杏，及林檎，被害爲最甚。

(三)綿虫 屬半翅目，蚜虫科，成虫體長七八厘，全體被毛，體色黑而翅帶灰色。觸角與脚均甚短，有六節，而尤以第三節爲最長，又有無翅者，幼虫則概爲赤褐色，而無毛，口吻甚長，能刺樹皮，以吸取養液，及成長極度時，乃生白毛；苹果若受此虫之害，則新梢卽形屈曲，其枝幹則因吸嘴刺戟，致生膨大之疣瘤，遂致不能結實，其受

害甚盛者，或竟枯死。

(四)木蠹虫 此虫屬蠹虫科，專食桃栗等果之樹幹，其害頗大。成虫於六七月間發生。形如黃蜂，體呈銹色，雄翅透明，而具藍色之翅點，腹部之中央為黃色，卵為灰色，形甚小，產於根際，有綠粘物被之，幼虫色白，入於樹皮，蝕害木質。

(五)介殼虫 屬半翅目，同翅類，介殼虫科，其雌雄之體形大異，雌介殼虫形甚圓，色帶黝黑，中部具黑點，雄者形略長，色亦帶黑，至於雌虫，則為肉質所構成，幅甚廣，色淡褐，尾端尖而分岐，雄者則全體帶黃褐色，較桑之介殼稍肥大，觸角由十節形成，腹部末端，稍有長尾，不論成虫幼虫，均寄生於梨，苹，桃，梅等之樹上，一年發生有四五次之多，乃胎生而非卵生。

六一、略述最要之桑樹害虫。

桑樹害虫，已考得者，種類繁多，其最要者有如下列數種：

(一)桑天牛 又曰鉄炮虫，亦名木蠹虫，成虫長一寸三分左右，體形如圓筒，頭胸兩部，

其闊相等，腹部稍闊，具左右複眼，其狀如腎臟，觸角較體稍長，色青白，狀如鞭，全體黑色，而帶黃綠色之短毛，嚙桑樹之皮成橢圓形之孔，產卵其中，孵化成幼虫後，即侵蝕於樹幹之內，暴食木質，常老熟之時，長達二寸餘，體白色，頭甚小，上顎甚發達，第一節較大而稍扁，皮膚具粒狀突起，尤可奇者，此虫概為無脚，生長期亦甚長，常生活於樹幹內常達二三年之久，至十分成熟時始蛹化。

(二) 星天牛 體長九分至一寸，色黑而有光澤，翅之表面，散佈數十條灰色斑紋，前胸之背，有灰藍色紋二條，觸鬚甚長，腹部及脚，均呈灰藍色，幼虫長二寸餘，全體作乳白色，其期甚長。

(三) 桑虎 成虫體長七八分，全體為黃褐色，前胸成球形，翅之表面，有斜向後方兩條粗大黑色之斜紋，間雜有黃褐之條紋，翅端則接以黑褐粗大之斜紋，觸鬚短，較前胸稍長，各節為褐色，幼虫似星天牛，惟其形較為短小，其幼虫期，亦有一年之久。

(四) 象鼻虫 成虫體細長，帶黑色而有光澤，嘴長曲，觸角如臂，體長一分三四厘，早春

食桑芽，幼虫則食桑材之質。

(五)赤粘蠍 成虫爲一種燈蛾，雌雄之形體彩色俱異，雄體長六分，頭及胸部密生黃白色之毛，前翅有暗黑紋三十餘個，後翅之後緣角，接生四個暗黑紋；雄體長六分餘，體翅皆爲暗黑色，腹面生有五個之黑色斑紋，前翅同雌者，觸鬚黑而爲櫛齒狀，幼虫俗名金毛虫，充分成長之時，可達一分七寸餘，色黑褐而帶微紫，間混有黃色條紋，各節具十二個內外之突起；蛹色爲黑褐，氣門異常隆起，六七月間化蛾而產卵。

(六)白粘蠍 成虫體長五分，前後翅散列大小黑紋二三十枚，頭胸部之色白，腹部背面色黃赤，具五列黑紋；幼虫，體長約一寸餘，色暗褐，各節有藍色之瘤形突起，簇生灰色及黑色之毛塊，氣門白，頭部背面均爲黃褐色，有時或呈褐色，卵形圓而色黃白。

(七)大粘蠍 成虫體長一寸一分，脚面與脚均黑，腿節則呈赤色，前翅黑而生白紋，及相連之大白條，後翅赤色而帶黑色大紋，觸鬚色爲灰白，其狀亦如櫛齒，幼虫體長二寸上下，體色黑，具十二至十八個之瘤形突起，簇生長毛，毛之兩側者爲赤褐，餘爲黑

色，氣門白，頭黑而帶光澤，兩側爲黃褐色，卵形如球狀而色綠，概產於葉之內，一之蛾卵，能產二百以上；蛹色黑而有光澤，經四五星期始化爲蛾，性喜撲火。

(八)枝尺蠖 成虫或稱雲形蝶，長七分，雌雄形略同，前翅爲灰黑色，生有兩條黑色波狀線，後翅同前翅，中央具黑色橫線一條，全表面散列黑褐色之短橫紋，幼虫長約二寸，體色極似樹皮，背部灰色而帶黃赤，腹部灰黑色，散列多數之黑紋，頭扁平，似桑芽，體軀由十二環節而成，氣門色赤黃，脚五對；蛹爲黑褐色，至七月上旬，乃化成蛾，交尾產卵，卵初生時色青藍，當孵化時乃變爲紫褐色，一蛾卵，約八十粒。

(九)刺尺蠖 雌蛾體長六七分，雄蛾則僅三四分，頭部甚大，叢生茶褐色之長毛，胸部闊，毛爲灰白色或淡褐色，腹部短小而黑褐，翅爲三角形，緣多凸凹，觸鬚爲羽狀；幼虫體長可達一寸五分內外，體色綠而肥大。

(十)懸絲葉捲虫 成蟲爲褐色之蛾，體區肥大，前翅幅廣，具有稍斜之二條之褐色大帶，翅底亦呈褐色，觸角如絲狀，頗細長，雄者稍小，作灰褐色；幼蟲之長，約達八分，

部褐色，脊面帶黃色而兼有綠色，且並列若干小黑點，卵則生有多數之鱗狀物，始爲白色，後漸變黑。

六二、試分述藍之害虫之爲害尤劇者及其驅除預防法。

藍之害虫之爲害尤劇者有尖嘴象虫，藍姬象虫，藍葉暴蟲，今分述於下：

(一)尖嘴象虫 成蟲體長四分至四分五釐，全體呈黑色，傘被以赤色之鱗毛；體形一如圓筒，後端尖銳，嘴大而鈎曲，前胸粗，翅鞘列有縱點綫。暴食藍葉，且穿藍，或犬藍野蓼之莖，產卵其中，故其幼蟲得常食莖節之內部。成蟲越冬則在枯稿之莖中。

驅除預防法 苗圃之中，如見成蟲，則可取捕蟲網掬出以潰殺之。若其已經收穫，或作種用之藍莖，或附近之野蓼，則宜概行刈去，齊火焚之，藉以驅除其幼虫與卵。

(二)藍姬象虫 成虫體長一分半，嘴細長，觸角如臂，頭部稍圓，胸部大於頭部，迨至後胸，則其幅更闊，鞘翅亦甚闊，形似球，故其體恰與瓢虫相似。至頭部及胸之表面，則率皆粗糙，而不滑澤；翅鞘有縱點綫，全體呈黑褐色。蝕食藍葉，致穿成小孔，其

爲害尤烈，且常於藍與犬蓼幹鞘之內部，穿皮產卵，而其孵化之幼虫，則食害材質，遂於枯莖之中，爲之越冬。

驅除預防法 與前種相同，惟本害虫有羣集之特性，故可於朝露未稀之時，敷席於苗田之上，放置若干時，俟其虫羣集於席上，乃徐徐由一方捲入之，然後振落於桶，而潰殺之可也。

(三)藍葉裏蟲 帶黑赤色之小甲虫也。頭部稍長，複眼突出於左右，觸角若絲狀而長，前胸較頭部爲廣，中有縱溝，翅鞘較胸部略闊而長，腹端露出。四五月間，卽出而食害藍葉，害亦頗甚者也。卵色黃，形如長橢圓，概產於藍葉，幼虫則體軀甚短，生多數之刺，其食藍，亦如成虫，迨至化蛹，則必倒懸於葉裏，故有此名。又此害虫，繁殖甚盛，一年中產卵有四次之多；至最終之期，則不孵化，卽以成虫之狀態，藏其體以越冬。

驅除預防法 檢藍葉中之卵塊以除去之，早朝之時，則可用捕虫網捕殺其成虫，幼虫

則可用鐵葉製之麥馬掃集之。如欲用藥液，則以亞砒酸之效力爲最強，當幼虫極繁盛時撒布之，其效用甚著也。

六三、作物分爲幾類？

作物分爲四類，今分述於下：

(一)穀菽類 凡植物之充用專爲種實者，皆屬是類，或單曰穀類。凡此類中之所屬，又可分爲三日：(一)禾穀類。禾穀類者，由植物學上之系統觀之，凡屬於此類者，皆爲禾本科植物，如水稻則分粳糯二種，陸稻亦分有粳糯二種。此外如大麥，小麥，裸麥，黑麥，大燕麥，粟，稷，稗，蜀黍，玉蜀黍，薏苡等，皆禾穀類也。(二)荳菽類，或曰菽類，屬於荳科之植物也，如大豆，小豆，缸豆，菜豆，豌豆，蠶豆，刀豆，鵲豆，蔕豆，黎豆，落花生等，皆屬此類。(三)雜穀類。雜穀類者 所供用之種實，卽非禾本科，又非單純之豆料，如蕎麥，胡麻，罌粟等是也。

(二)蔬菜類 食用植物，除穀類外，最多者，厥惟蔬菜類。但蔬菜類之充食用者，僅爲柔

軟新鮮之部分，含水分多而乾質極少，故較之穀類，難以久貯，且營養之效，較穀類爲劣，故穀類可爲主要食物，而蔬菜則僅爲副食也。今乃因其供用之體部，而區分爲三目：(一)根菜類，凡根或地下莖之可充食料者，皆屬此類，由植物學上論之，其分科亦頗多，如蘿蔔，蕪菁，胡蘿蔔，牛蒡，蒹菜，甘藷，馬鈴薯，青芋，葱，薤，薑等皆屬之。(二)葉菜類。此類所供食之體部甚多，如葉，軟莖，花蕾皆是。其屬於是類者，如白菜體葉等，及甘藍，花椰菜，萵苣，莧菜，萵蒿，菠薐，土當歸，石刁柏等。(三)果菜類，或曰蒴果類，其果實均可以供食料。如茄子，蕃茄，蕃菽，胡瓜，甜瓜，菜瓜，西瓜，南瓜，冬瓜，萵蒲等。

(三)工藝作物 製造工藝之原料之植物也。其容積重量不甚大，而又能得較多之價值，且因其得以輸之遠地而販賣，故又有名爲貿易作物者。苟按其供用之物質及其目的等而細別之，則可分爲五種：(一)纖維類。所以供織布之原料者，則有棉，亞麻，柞藤等。若供製紙之原料者，則有雁皮樹，楮，三桠。而蘭及荳蔻等，則爲編蓆之主要原料。

也。(二)油料類，如芸苔，荏及蓖麻等，可以供榨油之用者皆是。(三)糖料類。如甘蔗，蘆粟，甜菜等，可以供製糖之原料者。(四)染料類。如藍與山藍，青茅及紫根等，其植物可取之以供染料者。(五)藥料及香料類。如人參，茴香，薄荷，蛇麻草，茶，煙草等是也。

(四)牧草類 一曰芻草類，凡可供家畜之飼料者，皆是也。由植物學上觀其部門，大概多屬於荳科及禾本科，故可由此二科而分爲二目。(一)荳草類。是類之主要者，爲填草類，苜蓿類，紫雲英，葛，胡枝子等。(二)禾草類者。如配列亞姆，羅來亞姆，破阿，達克低多斯，愛克羅司低司等，皆其主要者。

六四、作物試栽時應注意之點若何？

作物試栽時應注意以下各點：

(一)所栽之地，務須擇其具有一域風土之資格者，其近傍不宜有森林房屋等之雜生，致阻礙於作物之生育爲要。而其土之壤肥瘠，亦宜使居中位，俾得確實之標準。

(二)所試之地，宜平坦而不傾斜，若其不得不用傾斜地者，則亦宜別其分區之線，蓋不分區，無以資比較也。

(三)地力須選其均一者，故其所選之地，務須於前一年，先施行其均一之栽種，以核察其地力之如何爲要。

(四)其地不問大小，概宜作長方形，或正方形，而其所分之各區，凡可栽種以資比較者，尤須使其形與積相等。

(五)由試栽以資比較者，其作物既異，則處理之方，亦因之不同，但各區中，除必異之要點外，其處理亦須均齊。

(六)栽種同一作物者，固當處理以同樣之方法，而其所分之區，至少亦須三區，下於三區者，恐不能獲圓滿之效也。

(七)同種同法之區，宜散處於異種區之間，不得羣集於一處。

(八)試栽地之四周，宜置區外地，而栽種之方法，仍須以試栽地爲標準。

(九) 試栽之先，宜作圖以預爲計算，並須詳細記列其目的方法，以爲他日試栽時之準繩，而免臨時之失措。

(十) 從事試栽之人，必須作日記，記中當詳明其作物發芽，及生育之狀，或查覈病害，害虫之有無，而一一記錄之，若施肥，中耕，除草等，隨時均有所施行者，亦必須逐一詳記，毋得疏忽。

(十一) 試栽之作物，如已成熟，則每區當精查其收穫之全數，而權衡其量，並宜鑒定其品質之優劣。

(十二) 數區之中，如同種同法者，則可用平均法，併取其成績，以算定其均數，惟其中成績異常者，可省除之，不必加入於均算之列。

(十三) 凡試栽者，其所行之事，宜始終如一，而當鑒別成績之時，尤當公平而無可偏倚。

(十四) 試栽之成績，如一次可得者，尙未足爲憑，則可再行之，務冀其所核者極準爲要。

六五、試述輪栽之利

(一) 凡植物之攝取養料於土壤也，因種類而異其質與數，若連栽同種之植物，則土壤之散失其必須之養料者必甚速，而恒須施以多量之肥料；惟遞次輪栽數種之作物，則甲種所棄之養料，更爲乙種所收受，其所以節約施肥之數者，爲數固甚大也。

(二) 凡作物所蒙之病害(黴菌)，虫害，亦因其種類而差異，苟年年連栽以同種之作物，則害敵之繁殖其土者必愈甚，被害亦因之益多，然能變易其所栽之種類者，則上年甲種所受之病害，必不致侵犯於今年之作物，逐次輪栽，其病害自因之而日漸消滅。

(三) 植物之於土中，有因遺留附加，而增益以特殊養料者，即謂昨年所栽之甲植物，以特殊養料，遺贈於今年所栽之乙植物是也。例如荳草類，長根深入土中，能吸收養料，自下層至表土，故其根之遺留者，恆能使其多含養料，若其間栽以淺根之禾穀類，則荳根之已腐爛者，不啻爲禾穀之佳良肥料。且荳科植物，能攝取空氣中游散之窒素，而形成其體質，是獨異於他種植物之性質。農家苟利用之，則土壤之含窒素化合質，雖極少者，荳類亦必能生長繁殖焉。又嘗刈獲之後，其根之遺留於土中者，多含窒素

化合質，可增土壤肥沃。如禾穀類，必須多量之窒素肥料，故禾穀與豆類，可交互輪栽，以使空氣中之窒素多入土中，而資禾穀之生育。

六六、試將優種之標準列表以明之。

類別	優種之標準
純正	品目一律，全體色澤形狀均勻。
清潔	無泥沙，稈皮，雜草，偽種等之混入。
新陳	新生而營養分多。
熟度	宜適度，未熟者發芽遲緩。
發芽	疾芽率宜強旺。
輕重	除去稈皮所衡得之密率，全數一律。

大小	大而重，實質多。
形狀	多數呈一定狀，無異形而豐肥。
色澤	呈固有之光彩而無曙光。
臭氣	固有之臭氣留存。
剛性	性剛硬，不易破碎，且粒粒剛度相當。

六七、如欲知種子發芽數，其法若何？

欲知種子發芽之數，其法取種子四百粒，區為四分，每百粒各行試驗，以測其數，又種發子芽所需之要件，即空氣氣溫，水濕，故欲行試驗者，當按定一定之度數而配置之，以催其發芽之作用，法先將種子包以含濕之白色吸墨紙，或白色棉布，以安置於磁器皿中，或玻璃板面，其氣溫以攝氏十五度至三十度為適當，水濕則於所包紙布，所含百分之六十左右已略足，若逾此數，則空氣被阻，致不能接觸種子，如此裝置，每日補給水一次，令勿乾燥，且檢

察粒粒種子，若見有發芽，即可取出，並錄其數，尋常作物種子，約十日後即盡發芽，特殊作物約十五日亦足，故經十日，即可停止試驗，並計算連日所得發芽之數，以測其率，至其他純正，形狀，色澤，臭氣，剛性等，則全賴選擇者之熟練了。

六八、借器械之工力以選擇種子之方法如何？

借工力以選擇種子，僅有大小輕重二種之識別；識別種子之大小者，恒用以篩，篩分方圓二種，方形篩爲麻絲，銅線，籐蔓所編成，其孔多不整齊，而用時大粒之種不易落下，故不適於精選之用，若圓形篩孔，則以金類板作之，孔徑有定，雖較方形稍優，然不良之種，亦間有混入，不得爲完全之法也，然行於荳類，則頗能獲效云。辨種子之輕重者，可分爲乾濕二法，乾法借力於空氣而行之，如風選尤爲實用，風選法種種不一，或自用自然風，或用人工所生之風，要不外令落自高處，至其間由側面而輸之以風，以使種粒之落下，塵埃之遠颺也；如颺扇風箕，皆爲乾選法之要具，又有用搖選器，及遠心力選器者，然未見其廣行也，濕法者，謂投種子於液質中，攪拌之而棄其浮者，採其沉者是也。其液質用淡水會，稱水選

，中溶有鹽類者，稱鹽水選，凡種子之已入鹽水者，取出時必宜用清水以洗去其所附之鹽，並宜再使乾燥，其法雖較乾法為煩勞，然按其率之大小而選者，非此莫由辨也，鹽水選通常所用之液質有兩種，即食鹽水及苦鹽水，在尋常食鹽，能融於水者，以重言，不過水之四分有奇，而水之飽和食鹽者，其密度不能逾一二。凡種子之密度甚高者，宜用苦鹽水，苦鹽水若煮之而令其濃厚，則其密率能達一一、三五，若稀釋之，則其密率恒在一一、三五至一二之間，其適宜固易擇者，故以苦鹽水選種，雖種子比水重者，亦莫能逃其優焉。

六九、當行濕法之時，其順序若何？

其順序法先作濃厚之鹽液，分注於玻璃筒中，乃投以種子少許，若無一粒見其沉者，則可加水於濃厚之鹽液中之以稀釋之，更分注於筒，而察種子之沉否，如此增水數次，必見少數之種子下沉，此者非良種，於是按其浮沉而兩分之，簾於液中，令重粒居於簾下，復加水稀釋而攪拌之，則必見種粒悉數下沉，此為佳種，用密率均略同故多沉下，若祇大半沉下，則宜先檢去其所餘輕浮之粒，而後以簾底所承之諸粒，先充播種之用可也。

七十、耕鋤土壤之方法之次第，可分幾種試分述之

(一) 鈔耙 謂土壤已耕後，更細碎之，去其較粗之土粒，勻平其面，遇有雜草瓦石等，亦須棄去無遺，如以鋤耕土者，且耕且碎，以勻其面是也。惟間亦有藉力於轉器者，

(二) 鎮壓 用輓軸行之，所以破碎耙耨所未碎之土塊，且令礫土埋沒土中，壓定土壤之表層，而使心土之水，易於上達也，輓軸通常以石木或鐵製之，徑約一尺，其上有具框架者，可積石筐中，輕重得以自由，其輕重則亦視土壤之情形而改變。

(三) 成形 於田圃之面，作以畦及栽種線者，謂之成形，凡土壤之上積，一若堤形者，稱曰畦，畦以形言，有圓形，角畦之別，以高低言，有高畦，扁畦之別，然畦線雖無一定之方向可言，則究以南北向爲多，至栽種線，則或東西向，或南北向，其在畦面者，則或正交於畦線，或沿畦線平行，其向南北者，則植物生長時易受充分之日光，然時屆嚴冬，溫度甚低之時，設欲保護稚苗，令其溫暖，則應循東西向而作栽種線，以土培於苗之北側。

七十一 試述播種預備的手續：

播種預備者，即整理種子以避選其優劣之謂，其方法有三：

(一) 浸漬 係將作物之種子浸漬於液質中，因其目的不同而異其方法。

A. 浸於淡水者能使其發芽率速而齊，如稻，烟草，菓，茶等之種子，多用此法。浸時不宜過久，因浸時過久，不僅養料之損失，而種子亦不易與空氣接觸。水溫不宜過高，最佳宜用冷水。至於浸漬之時間，大抵一晝夜至三晝夜已足，視種子之大小，性質之差異，水溫之高低，而改變其所需之時間。稻需時間最長，約需五六日。將播之時，宜將種子由水中取出，使種粒之面陰乾，然後播於土壤。

B. 浸於藥液則有殺滅黴菌害蟲之效力，唯液過濃而浸時過久者，每易傷種粒之內部。浸漬所用之藥液如硫酸曹達，亞砒酸曹達，胆礬，綠礬等，以具酸者最能助長發芽。其種子外皮帶有腊質者則宜先浸於木炭汁或炭酸曹達之液中。

(二) 包覆 包覆之要旨有二：一防鳥蟲等之殘害；二促植物之生長，茲分述之於下：

一、防鳥蟲等之殘害 種子由水中取出，可注以炭質塔爾油少許，反覆攪拌，使種粒表面，均被以極薄之油，則一切鳥蟲之啄食，黴菌之寄生，自可除去。惟包覆不宜過厚，否則有害於種子之萌芽。

二、促植物之生長 每於種粒之外，包以養料，使種粒內胚乳之營養質得以補充因此生長甚速，但包覆每易危害其芽之幼根，故播種栽苗宜施鋪肥，鋪肥者先施以極稀薄之肥料，其上覆以間土，肥料乃由土粒間之毛細管乘水上升，濃淡適宜，顯效頗大，自無害於根之發育。

(三)加熱 加熱於種子，殊為危險，故此法祇能行於寒地之稻種。其方法即以種子浸於水淡中，而覆以濕薦，暴露於陽熱之區；或置種於土床，注加以溫水，而厚覆以藁薦是也。

七十二 下種方法有幾？試分述之：

下種方法，略分三種：

一、撒播 謂播種於平面之地上，可行於廣大之田圃。因其勞力及時間最省。播後祇以耙

及鎮壓器使之埋入土中。唯所播之種粒，往往疏密不齊，是其弊害。

二、條播 先定栽種綫，而連續播於栽種綫上，由側翻土，稍加鎮壓。其不覆以土者，則蓋以藁片，而防其乾燥。

三、點播 亦依栽種綫布種，不過其距離有定位，迨其發芽，各株多向四而生長，而其繁茂亦相等，是能以少量之種，獲多量之生產物也。

七十三 播種之後應行何種手續？

播種後之手續，即為培芽。因種發芽後，自宜精心處理，以善其後。如除去濡筵，易以低蓬，防日光之直射，與雨水之侵伐。入夜更將低蓬捲開，令芽飽受露澤，以資滋潤。若芽漸漸長大，則凡弱小萎倒之苗，悉宜除去。更宜頻施液肥，除去雜草，防免害蟲及鳥之啄食。既成苗後，即可依作物之種類，以定其移植與否。

七十四 試略述溫床與冷床之作法。

欲作溫床，須先擇作物所最適之土壤。掘起其土形成凹面，堆積以可發熱之物質，插以木格

，以爲四壁。其堆集物中，加以適量之水，以資潤澤，并以足踐踏其上，令其平正。迨經六七日，溫度稍降；於是更堆肥土於其上，厚約三寸內外，而後播以種子。至堆集物以新鮮馬糞爲最適宜。作冷床者，務宜敲碎土壤，周密整理，而土壤耕起之度，則宜較本圃爲低，因苗根深入者，於移植時，易遭損傷。下種前數日，施以肥料，勻布土壤。或施鋪肥，覆以間土，乃下種其上。苗床之無覆蓋者，下種後宜以藁片，或穀稈，散布床面，以防其乾燥。床之四周，更設藩籬，以防野獸之侵入。

七十五 試列表以示知諸作物適當之深度。

粟，黍，稗，胡蘿蔔，紫蘇，蕃椒，蔥

三四分至五六分者

作物
及深度

蜀黍，胡蘆，牛蒡，蕪菁，雲苔，胡瓜，茄子，藍

五六分至一寸者

大小荳，大小蕎麥，紅豆，豌豆，花生，棉，麻，萊菔，西瓜

一寸至一寸五分者

茶，蠶豆，玉蜀黍，雁皮子，三椏

一寸五分至寸者

七十六 土地面積之大小對於種苗之數量亦有關係否？

土地之面積對於種苗之數，依作物之種類而有不同。如水稻苗床，每一步下種三合至六合。田三百步栽苗四萬至二十萬本。大麥每三百步，下種之數為三升至五升；小麥二升至四升；蠶豆五升至八升；大豆四升至六升，此不過示其大概之數目，其他因土壤及氣候之不同，而下種栽苗之數，亦隨之而有增減，是在農家之斟酌而已。

七十七 下種栽苗之數應加以斟酌之點有幾？

農家對於下種栽苗宜斟酌下列三點而定其多寡之數：(一)土壤氣候最適之處，宜於疏，不良處，宜於密。他如土壤肥沃，耕鋤得宜，無大旱霖雨之天災，則均可密植；(二)不經精選之種及陳種，宜多播；若發芽率已核明者，宜按率以算定其播數；(三)大粒種子宜少播；小粒種子則反是：苗之大小亦然。

七十八 作物除任天然力助其成長而外亦需要人力否？

凡一切作物均需人力以補天然力之不足，此人工之力即所謂作物管理與修整是也。如除草，中耕，施肥，防蟲，防疾等為尋常之管理法；其他如疏整，灌溉，摘芽，則為特殊之管理法

也。

七十九 試述疏整之法：

蔬菜一類，不易選擇其種粒之優良，因此播多數之種子，而密生於一處，是則不得不行疏整之手續。如拔去其不良之苗而留其優者，並當留意各本之距離，毋使相差過甚。且疏整不宜一次即竣其事，可續行二三次，務使間數日而漸疏漸整。至於拔苗之際，不可震撼土壤，免致有害於留存作物之根，故不宜合多本同時而拔。且拔時不宜過遲，否則其根交橫綜錯，難於爲力也。

八十 何謂中耕，并分述其利益。

農家作物經移植於栽種線後，常於栽種線之間，耕起其土壤，是卽中耕是也。其利甚多，分述於下：(一)因下種栽苗之後，爲時已久，土壤已漸凝固，故宜耕鋤於栽種綫間，使土壤不失其膨鬆，以便其根之蔓延。惟行中耕，在初期宜深，俟後漸漸宜淺，且不能全廢，必俟作物成熟，始可停止。(二)能除去雜草，因時時攪動土壤，草旣生者則因斷根拔本而枯死，將

萌發者，亦多被燥殺，或埋沒也。(三)防水之化散，使水之留於下層者常較多也。(四)施以耕鋤，則雨水易浸入土中，而地面之養料，自不至潰失也。(五)促進土壤之風化，令其所含之養料，效益加多。

八十一 試述除草之四要件：

草之繁生，能奪田圃中作物之養料，且阻日光之照射，與空氣之流通，其害之大，可謂盛矣！欲防其發生，是端賴中耕，今略述其四要項如於下：(一)田圃之四週及近旁之雜草，不宜聽其繁生，恐其種子，乘風散布於田圃，且恐害蟲及黴菌寄生其間，營成巢穴，致害及作物。(二)作物種子，尤應精選，不使雜草種子混淆其中。(三)宜辨明所除之草由種子繁殖，抑由根莖繁殖之別。由種子者，即當於未開花結實之前，取而埋之於地下，或集以作肥料。由根莖者，務宜連根拔起，以燒棄之。(四)雜草恆有纏擾於作物之體，以奪其滋養之液，是宜連作物拔起而燒棄之爲要。

八十二 何以土壤須施肥料並說明基肥與補肥應注意之事項。

施肥所以補救地力之衰耗，令土中常含養料，以便於植物吸收之故。凡下種栽苗之前，所施之肥料曰基肥，又稱元肥。已栽植後，更施肥料者，曰補肥，又稱追肥。補肥又有一次肥，二次肥之別。宜用速效肥料及液肥，如過磷酸石灰，人糞尿等是。今將施肥應注意之事項分述於下：（一）施肥須均勻，不宜過多。不勻則作物生育不能齊一；過多則不僅徒失養料，且有生長過度之虞。（二）勿宜使濃厚肥料，直注於根際。施肥後尚須置土其上。（三）凡有機肥宜俟腐熟而後施用，並宜覆土，否則其要質悉行化散，且發惡臭，易招至害蟲寄生於作物之上。

八十三 何謂耕耘，有何要旨？

耕耘云者，使呈凝固狀之土壤耕起變爲鬆軟，以便於作物之種植；但過於粉碎，亦有不便於作物之根之樹立，是又不得不稍加鎮壓。故耕耘之要旨有三：致土狀之鬆軟此其一；勻平土面此其二；鎮壓土層此其三。

八十四 灌溉對於作物有何效益？

灌溉在使土壤濕潤、以便養料易於輸送於植物之體內，其效益約有四端：(一)雨水潤地，因時與地而有不同，灌溉所以補救其分配不勻。(二)植物中有需多量之水者，灌溉能補其不足。(三)灌溉能增地溫，并使土中養料易於溶解，以便植物之吸收。(四)能令泥土澆澀，使土壤膏肥。他如驅除害蟲，預防病害，亦皆灌溉之力。

八十五 灌溉之方法如何，有何注意之點？

灌溉之方法有三：(一)潴留；(二)溢流；(三)散布。然不論何式，其注意之點有三：凡灌溉之水，務宜溫暖而多含養料，含有毒質及有害物質者，宜勿取用，一也；如旱魃時而灌以少量之水者，其害甚大，故不足使土壤之澆潤豐足者，仍以不灌為愈，二也；作物近成熟之期，不可灌溉，三也。

八十六 禾穀類之栽植應注意者為何事？

禾穀類為淺根之植物，多吸收表面之肥料，若連年栽種，必致耗其地力，故宜行輪栽法。凡栽種禾穀類已數年者，即宜換栽荳菽類。因豆菽有集聚肥料於土面之性故也。

八十七 稻分幾種其效用若何？

稻分粳糯二種，其栽於水田者曰水稻，栽於乾田者曰陸稻。稻結實即成爲米，可供飯食。釀耐，造酒，製麪，作糊之用；并可混和於麥酒原料中，而成米糊，色白而美，西人多用之於布疋，以資光飾。其副產物如藁可以作繩蓆，草鞋及紙料，又可以飼家畜，稗則可爲肥料及燃料，糠又可爲肥料，兼可供家畜之飼料。

八十八 試說明稻之選種方法：

選種之法，先以桶貯水一斗九升，鹽百兩（粳用一百二十兩）俟其溶解後，放入種粒九升餘，然後攪拌多次，凡浮於水面者，宜悉除去，而用其沉下者。次納於布或紗製之袋中，浸漬於池水中，約七日至十四日，或貯清水於缸，時時攪拌，日換新水一次。於播種之前，總宜常使濕潤，以期發芽迅速，且使齊一爲要。

八十九 播種之法如何？

播種之日，出其種粒於水中，放於蓆上，經時幾許，俾去其水氣，然後散布於苗田，務令疏

密均勻。過多則太密，不能得佳秧，過少則秧苗長大，又易招螟害。切非所宜。且宜選天氣晴和之候，先納水於秧田，深約一二寸，俟其澄清，然後播種，次日可放去其水，使受日光，早晨即洩去其水，入晚復灌之，深約三四分，漸增至一二寸，待秧已長成一二寸始止。

九十 須於何時將秧苗移植本田并述其移植之手續：

秧苗生長漸漸吸盡秧田之肥料，葉尖稍帶淡黃色，是為苗熟之證，於是擇天氣晴和之日，每秧苗三四本或七八本為一株，移植於本田，其根埋入田中之度，約以五六分至七八分為佳。務使排列有序，疏密相當為要。

九十一 秧苗既已移於本田，其後有何應行之手續？

秧苗既已移就，日中澆水稍淺，入夜則又宜加深，經十餘日，待秧根稍長，然後將所有之水，盡行洩出，而後耕起秧間之土，務宜仔細為要，此為第一次除草。於四五日後，復灌入清水，且以足平其表土。又越三四日，可再平前次所鋤起之土壤，此為第二次除草。此後至孕穗時，尚須除草二三次。每次須洩去其水，除草時勿傷其根株為要。稻既抽穗開花，則宜減

水量，僅濕及田面即可。迨穗頭下垂，稻已將熟，乃可全去其水而乾暴之。最要注意者，卽灌入田中之水宜溫，勿過冷，否則易損稻也。

九十一 稻於何時方可刈割？

稻自插秧後，早稻約經百五十日，晚稻約二百餘日，即可收穫，此時全穗呈黃穗，梗並不呈綠色。若過時已久，設不刈割，則米質變劣，殊不經濟。

九十二 稻之病害有幾？試分述之。

稻之病害最多，其最著者有：(一)稻熱症，由於一種熱疫菌寄生而起，多見於久雨低溫之際，其病狀甚多，如苗熱症，係發生於播種過厚，或施肥太多之苗田中。其苗常呈黃褐色而枯死；次爲肥熱症，亦爲施肥過量，病菌得適當溫度及養料而滋生；(二)冷疫症，以冷水集於一隅，致使稻恆受冷濕過度而發生此病，其葉面往往有褐色之斑紋附着，漸漸全葉皆呈斑紋，則稻已不可救矣；(三)種頸熱，其患病之部，在稻穗之頸，初呈褐色，日久卽成白穗。

九十四 對於稻病亦有預防之法否？

預防之法，不外使禾莖充分發育。其他播種過厚，施肥太多，日光的缺乏，皆足以助病菌之繁殖，而為各種病害之媒介，務宜嚴密調查，防患未然，斯能得預防之真諦耳！

九十五 試述陸稻之大概：

陸稻有粳糯之別，及有芒無芒之分。成熟時期亦分為早中晚三種。種陸稻之土質以蓄水稍多而無缺乏水分之憂者為佳。播種之期亦同於水稻，其法多用點播或條播，因地而異其方法。先耕土使碎而棄其瓦礫，然後施以基肥，散播種於其上，薄覆以土可也。所施之肥為堆肥，人糞尿，糖，豆粕，等等。陸稻倘於六七月間抽穗之時而遭久旱，農家於此時宜於每日夕陽之際，頻施以水為要。

九十六 大麥適於何種土壤及氣候？

大麥所最適宜之土壤，以砂質壤土為最，尤以其下層易於排水為佳。至於栽種區域，不分寒熱，咸能栽植。如氣候過暖，雨水過多，亦不相宜，因莖葉每易暢茂，而成熟反致不良。成熟時，如遇久雨，或寒冷多濕者，為害甚大。

九十七 大麥之品種其分類有幾？

大麥之品種有以成熟之早晚分之；有以芒之有無分之，然皆不能有明確之認識。其按穀粒所具之條紋數而分之者較佳；如二條麥，四條麥，六條麥是也。

九十八 試述大麥選種之方法。

大麥選種宜兼行黑穗之豫防，以除其病原，先擇佳良之穗而取其種，浸於鹽水以判別其優劣。至於種子之有黑穗病者，每有病菌寄生，欲事豫防，先宜精選種子，浸於冷水，約六七小時，更暖以溫水，約華氏百二二度，最後乃浸於百三十度之溫水中，歷五分時，病菌乃滅。

九十九 試詳述大麥之栽培法。

大麥以播種之先後，而有春種秋種之別。播種之時，須先深耕其土，細碎土塊勻平土面。每距約二尺，作栽種綫斷續施肥，薄覆以土，俟播種其上，乃更覆以薄土一層，稍加鎮壓，惟不得過厚，以防其難於發芽。播種之方式，分條播及點播二種。播種之後，宜行中耕，使栽

種線間之土柔軟，以助麥根之滋長，并宜耘去雜草。總之，至萌芽以後，宜按其生長之度，行中耕三四次，鎮壓三次爲要。至所施之肥料，則有堆肥，人糞尿，魚肥，油粕，米糠，灰，過磷酸石灰等。播種之際，宜施顯効較遲之基肥，速効之肥，可充爲補肥，量不宜過多，否則徒增其莖葉之暢茂，而無補於種籽之成熟也。

一〇〇 試述大麥收穫及調製之要點。

大麥收穫之期，視種類氣候而異。如秋種則於次年五六月，全穗黃熟之時收穫之；其成熟稍遲一二月者，一至夏間，即宜收割。麥於收割之後，乃可擇晴和之日，用撥麥器或打麥臺等，將其擊落，復用連枷器以除其芒，以篩選之，以簸扇之，乾晒十餘日，然後貯藏。

一〇一 麥病及害蟲有何驅除之法。

麥之病害，可分下列幾種：

(一) 麥奴病 乃黴菌之寄生，及抽穗時，始見穗粒化成黑粉。田中如發現此種黑麥穗種者，即須摘去，否則一經傳染，至明年必又發生，爲害非淺。

(二)黃枯病 亦由一種黴菌使然，受病者莖葉咸呈黃色，勢力頓衰，人每誤認爲傷寒，雖已抽穗，仍難成熟。此病最盛之時，乃在二三月之交，宜拔去，最忌同種連栽，宜行輪植之法。

(三)葉澁病 亦係黴菌之寄生，此病之發生，起於施用未熟堆肥之過多，故未經腐熟之堆肥，切勿施用，且宜注意排水爲要。

害蟲之種類有金龜子之幼蟲，啖食麥根，致麥枯死，成蟲產卵於根株之塵芥間，因以害麥，凡被害之麥，須掘起根株，并其塵芥而焚棄之。麥圃中如兼植豆，金龜子亦嗜食其莖葉，宜於朝露未晞之時，以捕蟲網捕殺之。他如麥蠅及天蠶幼蟲，亦爲麥之害蟲，宜設法消滅之也。

一〇二一 試述大麥之効用及其產地。

大麥可以釀造麥酒及飴，又可充濃醬及醬油之原料。日本，北歐及中國北部，多以麥爲常食品。其稈可取以造玩具或草帽，且可以細繩連結，作爲蓋屋之用。若布於蓄舍，能作堆肥。

產地以俄及波蘭最多，德奧次之，英美及日本最少，中國更無論矣。

一〇三 試述小麥所最適宜之氣候及土質。

小麥生育之日數，較長於大麥，不畏寒，性惡久雨，多雨之區，成熟不良而品種亦劣。土質則以較黏重之土為佳。

一〇四 小麥之品種有幾？

小麥之品種，多以有芒無芒別之，亦有因籽色，穀色而分為多種者，其最佳者，曰長稈晚熟之一種。

一〇五 略述小麥之栽培法。

小麥之根，較長於大麥，尤易吸收土中之養料，施肥之量，宜較大麥為少，其施肥之類及用法，亦同於大麥，播種之期，較早於披皮麥。

一〇六 試述小麥之效用及其產地。

小麥收割之期較早於大麥，多用為製麵包，糕餅，及醬油等項。歐美栽種最盛，日本次之。

一〇七 試述燕麥最適合氣候及土質。

燕麥生長之期，長於大麥。耐寒之性較大小麥爲劣，故最適宜於溫帶之地以及濕潤之氣候。土質宜富於吸水之力，則麥粒自易肥厚。

一〇八 燕麥之品種以何法鑑別之。

燕麥之殼皮，有白黑之差；穀粒有短大細長之別。其短大而成熟較早者，產穀甚多，收稿較少，適於人之食用。其細長而成熟較晚者，適於家畜之飼料。

一〇九 燕麥之栽培其法如何？

播種之期，分爲春秋兩季，播式分爲條播撒播二法。播後之管理，一如大小麥。其種於根菜之地中者，不必耕鋤及施肥。要之氣候土質如能適宜，卽不管理，亦能發育。

一一〇 燕麥收穫有何注意之處。

燕麥成熟時，易招風害，每致穀實脫落，故收穫宜在成熟過半之時，速行刈穫。秋種以七月爲收穫期，春種則遲一月。刈後不宜棄稈，宜連稈曝乾，令遲熟之種肥，得以完全成熟，然

後以連枷擊落其穀，而調製焉。

一一一 試述燕麥之効用及其產地。

暖地燕麥，多充家畜之飼料；寒地多充人之食用。如製成粉粥，麵包，糕類，或充酒精原料。其莖稈因早刈而色尚綠者，可充飼料之用。產地殊廣：如俄國，瑞典，英，德，奧，美，及加拿大等地多產之。我國向亦有青稞麥，卽一種之燕麥也。

一一一 試分別說明玲麥之氣候及土質，栽培，効用，及產地：

玲麥一名黑麥，性頗強健，尤能耐寒，富吸收土中養料之力，惟濕潤非其所宜。土質則以輕鬆適宜，如砂土礫土之不適於大小麥者，反適合玲麥之栽種也。

玲麥播種之期，因氣候與品種而有差異，如冬玲麥則在九月，夏玲麥則在四月。管理之法略同於大小麥，而稍粗略。施肥以加里爲主，量宜稍多。

玲麥收穫之期，恆在六月或七月之間，其用途可作麵包，製酒精，或熬之以代咖啡。產地以俄國瑞典那威德國等，出產最多。

博物之部

(民國二十年七月希泯編輯)

一 動物

一 試述原生動物構造之概略。

原生動物皆下等動物，與下等植物相似，不過爲原形質之團塊。體極簡單，係單細胞所成，或有爲多細胞合成者，但其各細胞之形亦同，故可認爲單細胞之羣體也。體外被石灰質與矽石質等所成之介殼，呈球形或橢圓形，或缺介殼，而外形種種不一。其體質由半流動狀之原形質所成，分爲內外二層：內層含有種種內容物，主要者有核，有一個或數個，形狀不一，空胞，其數不定，有一種能伸縮者，曰伸縮胞，司排泄作用，胞內常含液體。內容物中亦往往含有脂肪粒，色素粒及結晶體等。無循環器，藉半流動狀之原形質緩流於體內以分布其營養物質。呼吸作用由體之表面營之。攝取食物之法由體之表面級收，或體之任一部伸出侵吞食物於體內，或由一定部所存之口攝取之。無完全之消化器，食物由體中之原形質消化之。

無用之廢物，溶解於水，集於伸縮胞內，藉伸縮排出體外。神經系及感官不完備。其運行之法，或全體伸縮，或由虛足，或由鞭毛及纖毛之動顫，或柄之伸縮。生殖用芽殖法，或分殖法，或孢子形成。

二 試述海綿動物之概略。

海綿動物其體呈圓筒狀，其一端有大孔（吐水孔），側壁有多數小孔（吸水孔），一端固着於他物。體質柔軟，常有綿狀之骨骼，其骨骼之成分或為石灰質，或為矽石質，或為角質。概為羣體，呈樹枝狀塊狀等。全體可分三層：一內層，由圓柱狀細胞所成，在纖毛室中者，其一端密生纖毛。二中層，由膠狀物質及變形虫狀細胞與骨骼等合成，為構成全體之主要部分。三外層，由扁平細胞所成。神經系及感官皆缺失。水之流通，全由內層中之纖毛運動而起；同時捕食隨水而來之小動物或腐敗之有機物，呼吸作用亦在此時行之。其生殖有依無性生殖者，有依有性生殖者：有性生殖，為雌雄異體而卵生，孵化之卵，其口密生纖毛，常以纖毛游泳，後附着於他物而生長。無性生殖即分體及芽出是也。

三 試略述腔腸動物之特徵：

腔腸動物體形輻射相稱，爲鐘狀。傘狀或圓長形。一端有口，口緣環生觸手。體腔能消化食物，兼營循環作用。外皮中有藏刺之一種小胞，曰毒刺胞。

四 腔腸動物門分幾綱，試作表比較各綱之異點

腔腸動物門分三綱，曰水螅水母類，曰櫛水母類，曰珊瑚類。今列表以比較各綱之異點：

綱名	體形	體腔	食道	毒刺胞	骨骼
水螅水母類	水螅水母形	體腔單一	無	有	無
櫛水母類	水母形	體腔複雜	有	無 (變爲黏液細胞)	無
珊瑚類	水螅形	體腔複雜	有	有	有

五 試略述棘皮動物之特徵：

棘皮動物體形爲輻狀相稱，內部各器官，概與體形相合。皮膚中含有石灰質之骨片，皮面多

生棘，有水管系而與運動作用相關。

六 試比較腔腸動物與棘皮動之異點。

腔腸動物與棘皮動物之比較：

腔腸動物

1. 體呈鐘狀或圓長形。
2. 皮膚內有毒刺胞，皮面概平滑。
3. 食物賴體消化之。

棘皮動物

1. 體成圓形或輻射形。
2. 皮膚內含骨片，皮面有棘。
3. 食物賴消化管消化之。

七 棘皮動物門分幾綱，試比較各綱之異點。

棘皮動物門主要者分爲四綱，一曰海膽類，二曰海盤車類，三曰海百合類，四曰海參類。今列表比較各綱之異點：

綱名	體形	骨片	穿孔板之位置	口與肛門之位置
海膽類	呈球形從殼面出無數之長棘	各片相固着爲空球狀	在間步帶上面	分列於上下兩極

海盤車類	呈輻射，形體之裏面有溝狀步帶五條	各片爲可動的而不固着	在間步帶之上面或口之近傍	分列於上下兩極
海百合類	呈盃狀從體之一端輪生羽狀臂五條	各片爲可動的而不固着	在體內	皆存於上面互相接近
海參類	呈圓筒狀，體之一端環生觸手若干	各片微小而散列	在體內	分列於前後兩端

八 試述海膽類外部之構造。

海膽類之構造可分七部述之，一，棘，有單一者，有分歧者，皆賴筋肉之作用而動搖自如，司體之移動及他種之用。二，步帶，此帶有無數小孔，分爲五列，呈放射狀，其表面上之突起物數少而形小。三，間步帶，此帶無孔，列於步帶與步帶之間，亦呈放射形，其表面上之突起物數多而形大。四，生殖板，在肛門周圍，即間步帶上列生之五板中而具生殖門者是也。此五板中，有一板除生殖門外，更有具數孔者，曰穿孔板，水由此板流入體內。五，眼板，在生殖板之外周，即步帶上列生之五板而各具一個之眼紋者是也。六，口，在體之下面中央，或在前面。七，肝門，在體之上面中央，或在後部。

九 蠕形動物門分幾綱？並略述各綱動物之特徵。

蠕形動物門分爲三綱。第一綱環虫類，其特徵爲：體形圓長或扁長，由多數環節構成；體之表面有多數之體輪；消化管正直，肛門在尾端。第二綱圓蟲類，其特徵爲：體形圓長，無顯明之環節；外皮強韌平滑，體之前端具附着器；多營寄生生活。第三綱扁虫類。其特徵爲：體形扁長，體質軟弱，無體腔，概缺肚門；多營寄生生活。

十 試述條蟲之構造。

條蟲體柔軟，形扁長，由無數節片合成。全體可分頭，頸，軀幹三部，頭部爲球狀，有溝及圓形吸盤或鈎狀等吸附器。頸部最細，其節片細小。軀幹部之節片闊大，至尾端愈闊；皮面無色素。頭部有小形之腦，向後直走於體旁爲神經二條。在體旁又有稱爲水管者之排泄器。此外口眼及腸胃等器皆不留存，然其雌雄性之生殖器，各節片皆有之而開口於兩旁。

十一 條蟲發生之途徑若何？人類被條蟲之寄生其病徵若何？並述其治法及預防法。

條蟲發生之途徑頗複雜，其卵不能直接發育於宿主之體中，乃隨糞而出，散布於田中及河流等處，終附着於水草，又被他種動物（如牛，豬，魚類）所食，即發生於該動物之胃中而為胚，胚呈球狀，有鉤三對；後乃穿其胃壁，竄入肌肉中，成豆大之幼蟲，有頭頸及囊形之軀幹，是謂囊蟲，體長七八分。此時若含有囊蟲之動物被其宿主所食，始發育為條蟲。條蟲之種類不少，人體內之條蟲，概由牛豬魚類傳入。患者之病徵是恆起貧血頭痛心悸下痢等症。驅除之法：先令患者絕食早餐，服少量之卑麻油等或石榴根皮之瀉劑而下之。預防法，肉類必煮熟而後食，患者平時勉食葱韭等。

十二 試比較蠕形動物與棘皮動物之異點。

棘皮動物

1. 體形輻狀相稱，內部各器官概與體形相合。
2. 皮膚內有骨片，皮膚面多生棘。

蠕形動物

1. 體形左右相稱，有為環節構成者。
2. 體質柔輓，皮面概平滑。

3. 移動，主由水管系之作用。
4. 消化管略完備。

3. 移動，主由體筋或附着器之作用。
4. 消化管不完全。

十三 試略述軟體動物之特徵，並略述軟體動物與蠕形動物之不同

點。

軟體動物體質柔軟，缺骨骼，不由關節構造而成；體面濕滑，常具介殼；內部機關包被於外套膜中；神經系統之主要部由三對之神經球及其所連結之神經纖維合成；三對之神經球即腦，內臟神經球及足神經球。今列表略述軟體動物與蠕形動物之異點。

軟體動物

蠕形動物

1. 體有介殼。
2. 有外套膜。
3. 神經系之主要部由三對神經球及與神經球相連之神經纖維合成。

1. 體無介殼。
2. 無外套膜。
3. 神經系之主要部由腦及從腦支出之神經纖維合成。

十四 軟體動物門分幾綱？並列表比較之。

軟體動物門主要者分爲三綱，一曰頭足類，二曰腹足類，三曰瓣鰓類，今列表於下比較之：

綱名	體部	介殼	呼吸器	足	咀嚼器	心臟	雌雄之體別	棲處
頭足類	有頭及軀幹之區別	有者爲單殼	鰓	腕狀	有齒舌	二心耳，一心室 (有鰓心臟)	雌雄異體	水棲
腹足類	有頭及軀幹之區別	有單殼多卷旋	鰓或肺	板狀	有齒舌	一心耳，一心室 (無鰓心臟)	多雌雄異體	陸棲或水棲
瓣鰓類	無頭部	有雙殼不卷旋	鰓	舌狀	無齒舌	二心耳，一心室 (無鰓心臟)	多雌雄異體	水棲

十五 試述蝸牛之構造。

蝸牛外被甲殼，曰螺殼。其螺殼低矮，螺旋有左旋右旋之別，殼質多脆薄，殼口無唇。體柔軟，有涎，頭部在背面之前端，有觸角二對，一對長一對短。長觸角頂端有眼；口在頭部下，內有舌，舌上具無數小齒，恰如萊菔鏢，是爲齒舌腹。面有扁平之脚，軀幹一旁與螺殼相接處有一小圓孔，通於肺臟。此即蝸牛構造之概略也。

十六 試略述節足動物之特徵，並比較節足動物與軟體動物之異

點。

節足動物其體形左右相稱，由多數之環節合成，又有分節之足數對或數十對；其體內無骨骼，皮膚硬化，形成外部骨骼；其神經系之主要部在體之腹面，各內臟在體之背面。

軟體動物與節足動物之比較

軟體動物

節足動物

1. 體不由關節構成。

1. 體由關節構成。

2. 體外具介殼。

2. 體外具外部骨骼。

3. 神經系之主要部由三對經球及神經纖維

3. 神經系之主要部由腦神經環及神經球連

合成。

鎖合成。

十七 節足動物門分幾綱，並列表比較之。

節足動物門分四綱：第一綱昆蟲類，第二綱蜘蛛類，第三綱多足類，第四綱甲殼類。今列表

之長管，稱曰心臟管，此與脊椎動物之心臟相當，其後端閉塞，前端成大動脈管，藉心臟管所附之羽狀筋收縮，以起血液之脈動，血液通過心臟，僅向前方，由細管流入頭部，遂自由流行於體內，此外別無所謂靜脈者，不潔之血，由體之諸部，循一定之路，集注於心臟管之凸凹面。沿此下流，從兩側之瓣口，再入於管中，此管細長，由多數小室所成，小室之數，與虫體之環節相等，瓣口之周圍，有多數氣管枝，血與養氣，得以直接化合。昆虫之血液，浸漬消化器與生殖器，故其吸收養分之法，與脊椎動物異，即消化之養分，不入乳液管，直由血球吸收之，不用物，即入排泄管，脂肪成分，則入脂肪囊。其由血液直接受養分之部分，為唾液腺，盲腸，馬爾壁氏管，卵巢及脂肪體等，又昆虫之血液，大抵無色透明，間有帶綠黃赤諸色者，血球之形，頗似變形虫，其運動之方面，常有一定。

十九 試簡述蜜蜂分封之情形。

蜜蜂每至三四月間，因工蜂繁多，必將分封，當分封之際，先作蜂王之窩，養卵其中，蜂王之卵與工蜂之卵無異，因受工蜂之看護深切，飼料佳美，乃成偉大之雌蜂也，此即新蜂。

新蜂王既出窩，則不日即將分封矣。舊蜂王值天氣清朗之日，率領工蜂一部，出巢暫息於距舊巢十餘丈之樹梢或屋檐下，於是象蜂擁王成團，休息二三時或一二日，更轉徙於適當之地，乃營新巢。此即蜜蜂分封時之情狀也。

二十 蜜蜂可分幾種，其各對蜂羣之職務爲何？

蜜蜂可分三種：一，蜂王，專事生殖，二，職蜂，從事於一切工作，如釀蜜，飼養幼虫，製造蜂巢及禦敵等，三雄蜂，除與雌蜂交尾外，徒貪食飛遊而已，故往往被工蜂咬死。

二十一 何謂害虫，何謂益虫？

凡有害於有用生物體之虫類，總稱害虫。反之能除害虫或直接供給有用材料於人間之虫類，稱曰益虫。

二十二 試比較蝶類與蛾類之異點。

蝶類

1. 觸角爲棍棒狀。

蛾類

1. 觸角爲羽狀或絲狀。

2. 翅色表面美麗。
3. 靜止時翅直立。
4. 體形細長。
5. 飛行於日中。

二十三 何謂變態？

幼稚之動物體，與成長之動物體相比，概多差異，在生長期間，必變其形態，而後與成長之動物體相同，此從象即謂之變態。

二十四 試述蛾類幼虫之特徵。

蛾類幼虫之特徵有四，一，第十一環節之背面有一尾角。二，每環節之疣狀突起上簇生長毛。三，每環節之疣狀突起上具一短毛。四，第一環節裸出，無疣狀突起。

二十五 試述甲殼類動物之消化器之構造。

甲殼類動物之消化器略迂曲，口在下顎間，食道短，其擴張之部分曰胃。在高等種類胃之構

造複雜者，且有噴門幽門之別，其間有瓣，具三齒以上之骨片，配置於噴門背及側部成工字形，用以咀嚼食餌，總稱之曰齒白，此齒爲石灰化之膜層，每當蛻皮之際，與齒旁之皮膜共剝離，溶解於胃中之無水碳酸，依血液以輸送於體之外部，作新殼之基本。幽門側部之膜層，特肥厚而突起，其上生纖毛，幽門中間之腹面亦隆起，乃於此處成二溝，食餌之柔軀者，因纖毛之運動，經此而前進於小腸。小腸短，大腸長，至尾節腹面，開口而爲肛門。消化器除小腸外，其皮面皆有膜層，更覆之以幾丁質類，亦於蛻皮之時脫離者也。肝膽大，帶暗橙色，列於胃胃之左右，開口於小腸，此肝膽爲管狀腺，備二種細胞，一爲油細胞，含油球，形細長，一爲發酵細胞，分泌發酵素，形粗短。膽汁不透明，帶橙色，酸性，其効用等於高等動物之膽液。肝膽除分泌作用外，兼具吸收及貯蓄作用。

二十六 試就蝦說明甲殼類動物之循環器之構造及其循環狀態。

蝦之循環系頗發達。心臟在胸之背部，爲多角形筋肉器官，穿有三對之孔，名曰小孔，護以向內之瓣，心臟圍於圍心竇內，包容血液。由心臟發出數本狹管，名曰動脈，運血液於體之

各部。各動脈發源處有瓣，僅許血液向一方流，即由心臟而至動脈者也。由心臟前端出五本血管，後端出兩本血管，後者基部結合，此等動脈縷分於所供養之各器官，卒至愈分愈細，以毛細管爲止境。各開口於筋肉內臟間之廣腔即血液竇內，俱直接或間接交通於胸竇；胸竇係沿胸腹縱走之中央大管，包裹腹神經索及胸腹動脈。胸竇在胸部發出入各鰓之支管，上通鰓之外側而名曰入鰓靜脈，入鰓靜脈與出鰓靜脈交通於鰓條內之空隙，出鰓靜脈與鰓莖之內側，而開口於六本鰓心靜脈，是脈走入於背部，密觸胸之側壁，而開口後圍心竇。其全體之腔，充滿血液，心臟收縮，極有規律。其收縮時，血液因心孔之瓣閉鎖，不得入圍心竇，乃逕入動脈，俟弛緩時，動脈內之血液，得由基部之瓣，防其後退，而在圍心竇內血液之壓力，推開心孔之瓣，滿注心臟，故由心臟之繼續收縮與夫瓣之排列，血液能保其定向而運行，即從心臟由血管至體之諸器官，收入炭養氣及其他廢質，再由血液竇入大胸竇，由胸竇循入鰓靜脈而至於鰓，在此行氣體之交換，循出鰓靜脈而入鰓心靜脈，乃入圍心竇，進心臟如前述。其血液初出時無色，觸空氣則變青灰色，因血漿內存在血綠素(Haemocyanin)故也。

二十七 試簡述脊椎動物與頭索動物之差異。

脊椎動物與頭索動物之差異，在前者有頭部，而後無之；前者生脊柱，後者終生尙存脊索，不生脊柱；前者血液有赤血球，而後者無之。

二十八 試簡述頭索動物與尾索動物之差異。

頭索動物與尾索動物之差異。

頭索動物

1. 終生尙存脊索。
2. 體形細長而側扁，兩端尖。
3. 缺心臟。
4. 雌雄異體。

尾索動物

1. 幼時儘尾端有脊索。
2. 體形爲囊狀或壺狀。
3. 有心臟。
4. 雌雄同體。

二十九 試作一表以比較脊椎動物之五綱。

綱名	皮膚	狀突起	呼吸器	心臟	血溫	移動	發生
哺乳類	有毛	二	肺	四室	溫血	步行	胎生
鳥類	有羽毛	一	肺	四室	溫血	飛翔	卵生
爬虫類	有鱗甲	一	肺	三 四室	冷血	匍行	卵生
兩棲類	裸出溼滑	二	肺 鰓	二 三室	冷血	游 步 泳	卵生
魚類	有鱗	一	鰓	二室	冷血	游泳	卵生

三十 試略述哺乳動物之循環器及其循環狀態。

哺乳類循環器之中樞為心臟。心臟分四房，即左右之心耳與心室是也，中有分隔，心耳心室各有孔及瓣相交通，且與靜脈或動脈相連，中充血液，因心臟之伸縮；即由此等脈管分布全身。大動脈自左心室支出，分布於頭前肢軀幹及後肢各部，或更細分，入皮膚組織中為微血管而成網狀。此動脈內之血液，色鮮紅，運行至此處，則以所食之養分及養氣等分給於各組

織，營養全體而發生體溫及生活力。同時微血管又吸收組織內部之養化物（碳酸氣等之廢料），而紅色之動脈血接收廢料，則成暗紅色，後經微管他端會合之大脈所謂大靜脈者，後入右心耳；其暗紅色之靜脈血，則由右心室送入肺臟，將其中所含之碳酸氣放出肺外，再收養氣，復變鮮紅色之動脈血，由是經左心耳至左心室而入大動脈。血液出心臟，入動脈，經微血管通過組織而入靜脈，還流於心臟，此一循環，謂之大循環。其環流於心臟之靜脈血，再出心臟，入肺臟，收養氣，放碳酸氣，復成清潔之血而還流於心臟，此一循環，謂之小循環。

三十一 試比較陸棲食肉類與水棲食肉類之異點。

陸棲食肉類

1. 生於陸上。
2. 四肢皆發達，便於步行。
3. 體呈圓柱形，毛長。
4. 主食他種鳥獸類。

水棲食肉類

1. 棲於水上
2. 四肢皆變為鰭狀，便於游泳。
3. 體呈紡錘形，毛短。
4. 主食魚介及海藻類。

5. 絕少羣棲者。

如貓，虎，犬，狼，熊。

三十二 試比較反芻類與不反芻類之異點。

反芻類

1. 齒不完備。

2. 胃之構造爲複囊，食物反嚼。

3. 多有角。

如鹿，牛，山，羊。

三十三 犬之性習若何？

犬性敏銳，慈主人，對同類則尙強霸；好食肉，然因被養，多變爲雜食者，亦有食腐物之癖；眠時蜷曲其體，多眠易覺，易受訓練，可使守戶牧羊曳擺助獵等事。

三十四 鑑別牛之年齡之法有幾？

5. 多爲羣棲者。

如海驢，海豹，海狗。

不反芻類

1. 齒完備。

2. 胃之構造爲單囊，食物不反嚼。

3. 不生角。

如河馬，野豬，豚。

鑑別牛之年齡之法有三：一爲齒，二爲角，三爲容貌。牛之乳齒或隨胎而出，或生八日後始出，初祇二三枚，越二十日共有八枚，又經五六月，其中央二枚脫落，滿二齡者，發生永久齒代之，至滿六齡者，則乳齒皆換爲永久齒矣。六齡以後，視其白齒面之磨滅，即可推知其年齡幾何。角生一年者，爲圓椎狀，殆直立，角基有細環紋，至三齡者，角更彎曲而加生一環紋，至十四齡後者，因營養不足，致所生之環紋，距離甚相密接，且失光澤，而識別困難。至於容貌，則將稚牛幼牛老牛而比較之易知也。

三十五 試比較食肉類與食草類之差異：

食肉類

1. 趾端有銳爪。
2. 白齒面尖銳。
3. 性猛惡，捕食他動物。

食草類

1. 趾端有蹄。
2. 白齒面多凹凸。
3. 性柔和，食植物。

三十六 試比較翼毛類與鳥類之差異：

翼毛類

1. 胎生。
2. 哺乳。
3. 無嘴，有齒。
4. 體面有毛。
5. 前肢連有皮膚。
6. 有外耳及橫隔膜。

三十七試比較單孔類與鳥類之異點。

單孔類

1. 幼兒賴母乳哺育。
2. 體面被毛。
3. 有橫隔膜。
4. 四肢完全。

鳥類

1. 卵生。
2. 不哺乳。
3. 有嘴，無齒。
4. 體面有羽毛。
5. 前肢被以羽毛。
6. 無外耳及橫隔膜。

鳥類

1. 幼兒不賴母乳哺育。
2. 體面被羽毛。
3. 無橫隔膜。
4. 前肢變為翼。

5. 穴居於土中。

5. 飛翔於空中。

三十八 試述鳥類羽毛之構造。

鳥之毛爲羽毛，係鳥類所獨有，此羽毛原屬外皮變化，其性質與獸類之毛爬虫類之鱗相似。今就一羽而觀其構造，其中有一強直之幹，幹旁有羽瓣，亦稱羽，幹下端中空透明者曰翮，翮下尖端插入皮下處曰下臍，羽瓣之起端爲上臍，後羽卽生於此處（多數鳥類之後羽極小或缺之），生羽瓣處之中軸曰羽軸，羽瓣由多數羽枝駢成，羽枝旁更出多數細條，曰小羽枝，小羽枝處處有小鈎，彼此鈎成一片。此爲最有規則之羽之構造之大概也。

三十九 試述各鳥類內臟之構造。

鳥類內臟之構造，大致似哺乳類亦似爬虫類。消化器之前端爲嘴，嘴內無齒。被有角質鞘以代之。嘴形依鳥之生活大有異差（拾穀粒者短小而尖，喙食魚類者大而柔，攫小動物者銳利。）口腔中有開通之唾腺，喉下接於食道，食道之中途，有囊狀之嗉囊，嗉囊下接前胃沙囊（俗稱肌囊，壁富有筋肉，肉食者較薄，食穀粒者較厚，內面被角質皮，且有嚥下之砂石，

以便磨碎食物之用），迂曲之小腸及粗短之大腸，大腸上部有一對盲囊，又在肛門內之一部稍闊大，是爲排泄腔，輸尿生殖之二管，亦通於此處，小腸旁更附有肝臟及胰臟，由此兩臟分泌之液汁，注入腸中，以助消化。

四十 試比較哺乳類與鳥類之異點。

哺乳類

1. 胎生而哺乳。

2. 體面被毛。

3. 有齒。

4. 無翼。

5. 無氣囊。

6. 長骨之中腔，有骨髓。

7. 有橫隔膜及膀胱。

鳥類

1. 卵生而不哺乳。

2. 體面被羽毛。

3. 無齒有嘴。

4. 有翼。

5. 無氣囊。

6. 長骨之中腔，有空氣。

7. 無橫隔膜及膀胱。

8. 赤血球無核形扁平。

四十一 試比較鷹類與梟類之異點。

鷹類

1. 出遊於晝間。

2. 羽毛剛健。

3. 一趾向後方。

4. 眼在頭之兩側。

8. 赤血球有核形橢圓。

梟類

1. 出遊於夜間。

2. 羽毛柔輭。

3. 二趾向後方。

4. 眼並列於頭之前面。

四十二 鳥類之羽毛有何功用？

鳥類羽毛之功用約有四端：(一)遮濕。防止雨水浸入。(二)防傷。受稍輕之打擊，不致傷體。(三)能防止體溫之放散。(四)供裝飾之用。

四十三 鳥類何以體溫特高？

鳥類體溫特高之原因約有四端：(一)運動活潑。(二)循環作用完全。(三)有熱之不良導體之

羽毛。(四)含多量之空氣於體內。

四十四 鳥類之氣囊位於何部，營何作用？

鳥類之氣囊存於胸部，腹部及背部，通於肺及骨窩一種之薄膜囊也；使空氣出入，營(一)減輕氣重，(二)補助肺內之瓦斯交換二大作用。

四十五 試比較鹿角與牛角之異點。

鹿角

牛角

1. 惟牡有之。
2. 每年更脫。
3. 中實，無骨軸。
4. 骨質。
5. 生枝。

1. 牝牡皆有。
2. 終生不脫落。
3. 中空，有骨軸。
4. 角質。
5. 不生枝。

四十六 試就牛說明反芻類之反芻作用。

食物經食道至瘤胃（瘤骨最大），使其軟化，而達於蜂巢胃；在蜂巢胃內，揉成多數之團塊，使吐出於口腔內。咀嚼之。再送於重瓣胃，達於皺胃，作胃液之作用，入於腸管。

四十七 試述鳥卵之構造。

鳥卵由卵殼，卵白，卵黃，卵紐及胚盤而成。卵殼，由石灰質而成，滿面具無數小孔，對氣室之部，其數尤多，便空氣之出入也。（卵殼由輸卵管之下部分分泌者也）殼膜，即卵殼內二層之薄膜也；其鈍端於兩膜間形成一室，即氣室也，氣室內之空氣，充雛之呼吸也。卵黃，由帶白色之部分與黃色之部分互相積合而成，其外表包以卵黃膜。卵紐，即由卵黃膜兩側分出白色之紐狀物也，由蛋白質而成，其作用在保持卵黃之位置也。胚盤，由原形質與核而成，鳥體之發生點也，位乎卵黃之上極。雖吸收卵黃與卵白，漸次發育。

四十八 試比較鳥類與爬虫類之異同。

鳥類

爬類虫

1. 體面被羽毛。

1. 體面被鱗甲。

2. 飛行於空中。
3. 有嘴，無齒。
4. 心臟分四室，血爲溫血。
5. 前肢與後肢異形。
6. 頭骨有裸狀突起一個。
7. 有方骨。
8. 大腸末端爲排泄腔。
9. 胚有羊膜。

四十九 爬虫類主要者分爲幾目，其各目形態之特徵若何？

爬虫類主要者分爲四目，第一目鱷魚類，體面有堅甲，四肢短，後肢有蹼；齒爲圓椎狀，生於齒槽中；性兇暴，貪食，產於熱帶地方之河口沼澤等處。第二目龜類，腹背兩面被堅甲，四肢短有蹼，或變爲鱗狀；兩顎爲嘴，齒缺失；性遲鈍。棲於淡水或鹹水，第三目蜥蜴類

2. 爬行於路上。
3. 無嘴，有齒。
4. 心臟分三室，血爲冷血。
5. 前肢與後肢同形。
6. 同上。
7. 同上。
8. 同上。
9. 同上。

體面被細鱗，四肢短小，齒細小，缺齒槽，多生於熱帶地方，常食昆蟲類。第四目蛇類，體面被細鱗，缺四肢，齒銳，往往有毒牙，多產於熱帶地方，產於寒帶地者必須冬眠。

五十 試述兩棲類之循環器及其循環狀態。

循環器之主要部分為心臟，以鯉呼吸者，恰如魚類，自一心耳與一心室合成。以肺呼吸者，則心耳分為左右兩房。大小循環，雖由是起，然心室單一，故兩循環之區劃，尙未完全，即經過肺臟之動脈血與各部流歸之靜脈血，略混合於心室中，以分布於全身。

五十一 蛙捕捉昆蟲之方法若何？

欲明蛙捕捉昆蟲之方法，必須知其口部之構造。蛙之口導入闊口腔，其頂壁有後鼻孔及遊斯達氏管，口底有舌。前端（即舌尖）附着於下顎骨，後端游離；舌尖成叉狀，藉筋肉作用，能驟出而捕捉昆蟲。上有黏液，虫觸之即不能脫。舌後為聲門，齒圍繞上顎緣，並附於前顎骨及上顎骨。後鼻孔內方之各鋤骨上，亦有齒叢，齒為小圓錐體，其基部膠着於骨，專以防黏膩食物（昆蟲或蠕虫）滑出口外而已。口腔中無唾液。

五十二 試比較爬虫類與兩棲類之異點。

爬虫類

1. 多爬行於陸上。

2. 體面被鱗甲。

3. 皮膚面乾燥。

4. 呼吸用肺。

5. 胚有羊膜。

兩棲類

1. 多跳躍於陸上或游泳於水中。

2. 體多裸出。

3. 皮膚面濕潤。

4. 呼吸用肺及鰓。

5. 胚無羊膜。

五十三 兩棲類主要者分爲幾目，試列表比較之。

兩棲類主要者分爲三目，即無尾類，有尾類，無足類，今列表於下，以資比較：

目名	尾	肢	體	形	呼	吸	棲	處	著	例
無尾類	生長後，尾乃消失。	四肢發達，後肢比前長且有蹼。	體略呈橢圓形，膚色與外圍物色相同。	有鰓呼吸與肺呼吸之兩時代。	水陸	兩棲	蟾蜍。 雨蛙。 金襖子。			

有尾類	終生有縱扁之尾。	四肢短，皆同長，多無蹼。	體細長	有幼時有鰓者亦有終生有鰓者。	概屬水棲。	黑魚。盲鰻。土鰻。
無尾類	有尾不完全。	缺四肢	體細長，有多數之縱紋。	有鰓呼吸與肺呼吸之兩時代。	棲息於地中。	盲蛇。裸蛇。蚓。鰻。

五十四 魚類之奇鰭偶鰭對於其運動之功用各若何？

奇鰭於游泳時助前進之調節。使其前進之主要部則在尾鰭。偶鰭於運動時保持體之平衡，或突然停止運動，或為左右之轉向。

五十五 試述鰾之構造及其功用。

鰾僅魚類中之硬骨類與鱗類有之，位於脊椎之腹面，形有紡錘；卵圓心臟等，有外形簡單者（如鯉），有中央生縊者（如鯉）。鰾本自消化器所生，故在喉鰾類，則依氣道以聯絡食道或胃。鰾之旁壁，可分內外二層，內層柔輦有光澤，外層為筋纖維而富彈力；內容之氣體，蓋自

旁壁之血管所分出者，含有養素淡素及無水碳酸等。鰾之功用，為調節魚體之比重。

五十六 魚類分為幾目，各目之特徵若何？

魚類共分五目：第一目肺魚類，體形呈扁筒狀，體面被細鱗，有鱗及肺，水涸時營肺呼吸。第二目硬骨類，骨內多礦物質，純為硬骨；鱗呈圓板狀或橢齒狀，排列如覆瓦，尾鱗為正形；鰓為橢齒狀，常分四對，外被鰓蓋。第三目硬鱗類，體面被齒質鱗，尾為歪形；鰓為橢齒狀，有鰓蓋；鰾與食道通；骨骼由硬軟二骨構成。第四目軟骨類，體面被楯狀鱗，尾為歪形，鰓常為板狀，凡五對，即缺鰓蓋；缺鰓，骨乏礦物質，純為軟骨。第五目圓口類，口為圓形，缺上下兩顎，能吸附於他物；體無鱗，鰭僅奇鰭發達，骨為軟骨性，體之中軸，終生有脊索。

五十七 試比較魚類與兩棲類之異點。

茲將魚類與兩棲類之異點分列於下：

魚類

兩棲類

1. 體面被鱗。

2. 肢變爲鰭。

3. 水棲。

4. 心臟分二室。

1. 體面裸露。

2. 有肢，無鰭。

3. 水陸兩棲。

4. 心臟分三室。

五十八 何謂保護鳥，其性質若何？

有益於吾人生活之鳥，防其絕滅，而以法律禁其捕獲者，謂之保護鳥。其性質約有下列數種
(一)繁殖力弱且種類少者。(二)有益於農業林業者。(三)游獵者過於捕獲以致種類將滅亡者。(四)知魚類之游泳有便於漁夫者。

五十九 試述電鰻之發電器官之構造。

電鰻爲魚類之一種，其發電器存於尾之下旁，爲膜狀質片，共四束，神經多聚集於此。其發電器組織之主要部，爲葉狀體，稱曰電氣板，此板在結締組織構成之小區內，中充膠質物，神經與血管通入此小區之一方而接連於電器板；發電器官卽由此多數之小區集成。各電器板

，從其發生上觀之，知由單一之橫紋筋細胞所變，此細胞稱曰電氣原細胞。電氣原細胞與尋常之橫筋同有橫紋，其細胞可分爲三部：(一)爲神經或電器層，即神經支入細胞處之部分，(二)爲中層或橫紋層，尙存有橫紋筋之原形質者。(三)爲後層，其作用尙未明晰。此等電氣板之細胞，即爲橫紋筋細胞，所異者唯不如橫紋筋之延長而常爲橫闊形耳。其中之核甚多，在神經層中並爲一列，其後層或中層中，其核則散處。此電氣板之細胞膜，又稱電氣細胞膜，支入電氣板之神經，初爲有髓神經，其支入處髓乃消失，分爲數歧。又電氣板之神經，爲細小之竿形體，電流殆從此等小體發出。電氣板內又有顆粒。殆爲貯蓄電流者也。

六十 何謂世代交番？

一種動物，有營數種之生殖法者，且其所生之動物，往往因生殖法之異而外形亦不同。例如多數之腔腸動物，因水母體之有性生殖而生水螅體，又由水螅體之無性生殖而生水母體是也。其中營無性生殖(即分裂生殖出芽生殖不待雌雄器俱備而繁生者)之世代，謂之無性世代，營有性生殖(即必待雌雄器俱備而後生殖者)之世代，謂之有性世代，此有性無性兩世代，互

相交遞，即謂之世代交番，又曰世代交遞。此為無性有性之世代交番，尚有單性生殖與兩性生殖之兩世代互相交遞者，如沒食子蜂，則謂單性兩性之世世交番。

六十一 試述蛙之變態順序：

今以一極簡明之圖表蛙之變態順序：



六十二 動物之避被食法有幾？試舉例以明之。

動物之避被食法約有五端，茲述於下：

- (一) 逃逸 此為最普通之避被食法，亦為最有效者，如鳥類之飛，走獸之速逃，皆最顯之例也。唯此等避被食之動物，第一於敵尚未逼近時，須有先知之明，故非發達其眼耳鼻不可，如兔之長耳善聽，鳥之眼善視。

(二)隱匿 隱匿之中，含有由敵能見之處而移於敵所不見之處，與常棲於敵所不見之處兩類。如海岸岩上之海蛆，一見人影即鑽入岩隙。又如螻蛄，恆穿穴於地中，孔口有戶，可以啓閉。蓋之外面，與周圍同色，有蘚苔處則附以蘚苔，使其其他動物不易覺察。

(三)防禦 動物中有不逃不隱而防敵者，大約可歸納爲二類：一用攻擊之武器以對抗者，一儘藉受動的防禦裝置使敵絕念者。前者如牛遇敵時，則以角攻之。後者如貝類，遇敵即閉其殼。

(四)威嚇 敵來攻時，有表示威舉動而乘間退却者，如蟹之張其螯，響尾蛇之振動其尾而發鈴音。

(五)割棄 身體之一部已爲敵捕獲時，有棄其一部而逃命者。如壁虎之棄尾。

六十三 害虫既直接間接有害於人類，吾人當以何法驅除之。

驅除害虫之法，有約下列數端：(一)襲擊害虫之潛伏所。(二)除却害虫之卵與繭。(三)以誘蛾燈誘殺之。(四)用網或其他方法捕殺之。(五)用樟腦等藥品除去之。(六)用糖液，馬鈴薯等

食物誘殺之。(七)石油乳劑，除虫菊，松脂合劑等驅虫藥殺之。(八)用硫化炭素等薰蒸之。

六十四 蟹之雌雄何以分別之。

蟹之腹部，向前折疊，俗稱爲臍，臍尖者爲雄，圓者爲雌，又臍內殘留之腹肢，雄小而雌多。

六十五 試述昆虫類雄者之特徵以別於雌者。

昆虫類之雄體概活潑，體較小，觸角較大，概有翅，體色較美，發聲器發達。

六十六 真珠由何而來？

真珠係由軟體動物之瓣鰓類(卽蛤類)腹足類(卽螺類)產出之珠狀物，色澤耀目，甚清麗，爲珍貴之裝飾品，其成分爲碳酸石灰及少量之有機物。至其生成之原因，約有二端：

(一)由寄生虫及純由病之關係，專生於膜組織之內部，始由此部發生水泡，其內容物稍濃變爲膠質，漸次沈澱石灰質於其間；其後外面又逐漸被以真珠層而成球狀，迨十分長成，則破膜而出。

(二)由砂粒及微生物竄入於外套膜，螺蛤之肉體受其刺戟，乃以必泌之真珠質逐層包被，則漸大而成球狀之珠。

六十七 何謂感化？

動物體常能隨外界之影響（如棲處，食物，溫度，光線等）而變化，其體形，其現象，稱曰感化。此惟幼虫小時能感受而顯出，迨長成後，大抵無甚顯著者也。

六十八 何謂自然淘汰？何謂人爲淘汰？

凡生物之與外界，關係甚密切，其有能維持生活，蕃殖種系者，必常有適合於外界情況之形性，不然，則身亡而種絕，此即可謂自然淘汰。凡生物皆是遺傳性及應變性（應變性即生物感受外界之情況而漸變其形態以應之者），吾人利用此等性質，以養生物，設法使之漸變其形質，以有合於一己之願望者，即所謂人爲淘汰也。

六十九 何謂生存競爭？

凡生物皆不能無所賴而生存，其生存上不但與同類及異類有關係，即圍繞於本體之外界，如

寒暖燥濕等亦有種種因緣，於是生物爲各自救生存而競爭起焉，是謂生存競爭。

七十 何謂卵生？何謂胎生？

(一) 卵生 動物之子離母體時，全體尙未發育完全爲卵形而產出者，謂之卵生。其中有體內受精及體外受精之別，體外受精之卵，受精時已在母體之後，卵外包被不十分周密。體內受精之卵，未離母體時，早已受精，出產後，卵外多被石灰質之包被，其有未曾產出時子體略略發育者，謂之熟卵生，或稱卵胎生，又有子體至產生時已成稚兒者，亦曰胎生。

(二) 胎生 尋常所謂胎生者，如哺乳類，其胎兒之外部，附着於母體之子宮壁而生胎盤，胎兒藉此胎盤從母體中吸收養分及他種生活必需之物質，漸漸發生已成完全之胎兒，乃離母體而產出，與卵生迥異。

七十一 何謂誘惑色，警戒色，相識色，相擇色？

(一) 誘惑色 爲體色摹擬他物隱匿己身，誘惑他動物近前而捕食之者也。此例不多，尋常所見者，僅蜘蛛及螳螂類中之行。

(二)驚戒色 即驚戒其敵者之體色也，其目的與保護色全相反，蓋驚戒他動物勿來觸犯。例如蝸類及毛虫類，別具惹人目之特色，即爲驚戒之用也。

(三)相識色 使同類互相認識者之體色也。如斑驢體上之條紋，即使同類互相認識也。

(四)相擇色 因雌雄相逐而起之體色也。如鸚鵡，家鷄，孔雀等之雄者其色彩尤豔麗。

七十二 何謂變異？

凡子體之形質，不同於母體而化爲別種之體格及性質者，謂之變異。

七十三 何謂進化？

進化云者，自下等進至高等之謂也，然自然界初無高下之分，所謂高下者，不過隨其體內構造複雜之度及各部分業之度而言之耳。凡生物之構造簡單者，經長久歲月，漸起變化，而進至構造複雜者，則稱之曰進化。

七十四 何謂退化？試舉例以明之。

動物體之構造，簡繁不同，在進化之動物，其體之構造，恒比簡單者爲繁複，有時一二例外

考其祖先之體制，雖原甚繁複，而本體竟與簡單者同一現象，是爲退化，例如寄生於蟹類之蟹奴，附於蟹臍，其體爲囊狀，一部爲分歧之絲，侵入蟹體內，乍見此物，殆難判別其屬於何類，然就發生上考察之，知其由卵孵化時，確似蝦蟹類之幼虫，能自由游泳於水，未幾即附着蟹腹，次第變態而成囊體，以分歧之絲插入蟹體，吸收養分，此即因寄生而退化者也。

七十五 何謂本能？

動物體皆有保全生命之才能，與生俱來，不待思勉而得，此即所謂本能也。

七十六 動物之分類法有幾？

動物之分類法有二：

(一)人爲分類法 人爲分類法者，不問動物構造機關中之緊要與否，祇以常人所易見之性質，取爲分類之定規而已。如翅翼等惹目之構造，據此而凡有翅翼者，合爲一部，即蝙蝠，鳥，蜂，蝶，蜻蛉，等，皆認爲同類。

(二)自然分類法 自然分類法，則異於人為分類法，不僅就一二之構造以定動物之部類，必將解剖其體制，靜觀其發生，細檢其全體之構造，乃審其機官之孰為緊要者，始為分類之大綱。例如前述之飛行動物中，檢其構造時，知翼雖同為飛行之具，而鳥翼與蝙蝠翅究屬不同，蜂，蝶，蜻蛉之翅，亦與鳥翼有別，此自然分類法中，以是等相差甚遠，必不能同屬於一部。

七十七 動物與植物何以分別之？

下等動物與下等植物，分別殊不異，唯高等動物與高等植物，分別則尙明顯，今列表於下，以比較其異點：

動物

1. 有知覺。

2. 體能隨己意而自由行動。

3. 藉有機物質以為生活。

植物

1. 無知覺。

2. 類固着於物，不能隨己意而自由行動。

3. 藉無機物質以為生活。

4. 其營養不僅取液體及氣體，亦能取固體。

5. 各機關在於體之內部。

4. 其營養祇能取液體及氣體而不能取固體。

5. 各機關在於體之外部。

七十八 試略述動物與植物之關係。

動物與植物之關係甚為密切而繁複，今就其極重要者而言之：（一）動物食植物所造之有機物質，而植物食動物體所分解之無機物質。（二）動物吸收大氣中之養氣，吐出炭養氣，而植物則吸收大氣中之炭養氣，吐出養氣。（三）動物搬運花粉果實等以助植物，植物生蜜汁果肉等以利動物。

二 植物

一 細胞之分裂法有幾？

細胞之分裂法有二：一曰直接分裂，細胞核起縊紋，逐漸深陷而分裂；然細胞膜及原形質不起分裂，故一細胞中往往有數核。二曰間接分裂，在分裂之初期，星射染色質集成長線，逐漸核膜消滅，染色質長線分段成染色體，最後染色體排列成赤道盤；在分裂之中期，每個

染色體分裂爲二，在分裂之晚期，兩隊染色體各向一極進行；到分裂之末期，染色體漸不能分辨，細胞質漸分爲二部，而成兩個子細胞。

二 完全葉可分幾部？

完全葉可分爲三部，曰葉片，或葉身，曰葉柄，曰托葉。

三 試述葉之構造。

葉之構造可分爲五部：一曰上表皮組織，上被角質，無葉綠粒；二曰柵狀組織，含葉綠粒最多，三曰海綿組織，含葉綠粒較少於柵狀組織，中多氣室，四曰維管束，維管又可分爲二部，即木質部，韌皮部，木質部內有導管，爲地下水及溶液上昇之路，韌皮部內有篩管，爲養分運入身體各部之路，五曰下表皮組織，上有氣孔及孔邊細胞。

四 維管束在莖中排列之種類有幾？

維管束在莖中排列之種類有四：一曰側立維管束，木質部向莖心，韌皮部向莖周，二曰兩側維管束，韌皮部兩層，木質部一層，位於韌皮部之間，如南瓜胡瓜之莖，三曰射出維管束，

木質部韌皮部駢列，如葱，四曰重心維管束，木質部居中央，韌皮居木質部之周圍，形成輪狀，羊齒植物見之。

五 試略述水生莖之特點。

水生莖粗而軟，皮層特別發達，空隙甚多，滿貯空氣，機械組織不發達。

六 何謂發芽，試舉例說明之。

今以菌類爲例。以菌類之孢子投於砂糠液內，於顯微鏡下觀之，則見皮膜之一部發生無色菌絲，如是之現象謂之發芽。

七 植物生長之種類有幾？

所謂生長之種類，各因其部分而異：根及莖之延伸現象，稱爲延伸生長；當於生長點之頂端者，謂之頂端生長，當於基脚者，謂之基脚生長；其他如稻麥竹等之禾本科植物，但增其節間之長者，謂之節間生長。

八 試舉幾種重要之葉之變態，並說明其功用。

重要之葉之變態有針，卷鬚，鱗片，苞，子葉，花葉，捕虫葉等。針，爲保護植物之用，其葉之末端，頗爲銳利，位於葉腋之間，以防虫害之來侵。卷鬚，專爲攀緣之用。鱗片，可以覆被地下之莖。不便枯萎。苞，爲包被花蕾之用。子葉，爲胚胎植物之用。花葉，爲蕃殖植物之用。惟捕虫葉之形狀，或生纖毛，成爲囊狀，或變壺形，或成二平片形，皆能自由運動，可以捕護獲小蟲，以爲養料。

九 莖之種類有幾？並說明其形狀，

植物之莖，種類不一，有直立於地上者，謂之地上莖，有深藏於地下者，謂之地下莖，茲又各依其形狀，分列於下：

甲 地上莖之形狀。

1. 直立莖 體質強健，能自樹立，即通常之莖，如桑。
2. 攀緣莖 體質纖弱，不能自支，因之生卷鬚以附着他物，如葡萄。
3. 纏繞莖 其莖多纏繞於他物而上昇，如牽牛。

4. 匍匐莖 不依他物，亦不能自支，伏臥地面，如石松。

乙 地下莖之形狀。

1. 根莖 橫臥地上，節每生不定根，其端或節上之芽，突出地上，如燕子花。

2. 塊莖 肥大而短，形與根相似，表面生葉及芽，與白薯之塊根相異，如馬鈴薯。

3. 鱗莖 有肥大之鱗葉，包其外圍，如水仙，或全體悉爲鱗片，如百合。

4. 球莖 與塊根相似而短，殆成球形如慈姑。

十 導管依其細胞膜之花紋而分有幾：

導管依其細胞膜之花紋而分則有五種，

一、點紋導管 細胞表面之點，即原有之薄膜，因其發育之度不能平均，故有此種現象。

二、螺旋紋導管 細胞膜之長成，祇在一螺旋線上，故薄膜亦爲螺旋形，其紋或多或少，

互相平行。

三、環紋導管 爲螺旋之變形，有平行者，有傾斜者，成環狀之紋。

四、網紋導管 此紋甚不規則，且有突起處，相距不一，而厚薄且不一致。

五、階紋導管 狀如階段，紋極細緻，非顯微鏡不能見之。

十一 試略述花之構造

花爲植物生殖上之一器官，花之外部，有綠色葉片，包於四周，名曰萼，萼卽花之外被，有花開時卽脫落者，名曰散萼，如罌粟。有與花冠同時脫落者，名曰落萼如蕪菁。亦有雄蕊，成熟，花冠已謝，而萼尙存在，賴以包被果實者，名曰宿萼，如石榴。萼之形狀雖種之不一，大都分爲離萼與合萼二種。萼之內圍，有著色片瓣，周圍輪裂，名曰花冠。花冠亦有離瓣合瓣之分。花冠內圍，有數條線體，其上端各附一小囊，名曰雄蕊，有授精之作用，其數由一以至數十，形如散鬚。下部細長之小柄，名曰花絲，其上附着之小囊，名曰藥，藥中生細膜，分藥爲兩部其膜名曰藥隔，而各部總名藥片，藥片之內又分多囊名藥胞，胞內蓄有花粉，花粉中輸出精子，雌蕊受之，卽能成胎。雌蕊在雄蕊之內圍，卽花之中央，爲綠色圓柱體，其數爲一個或一個以上，專司受精作用。下部之囊，向外膨大，名曰子房。子房上之捧狀

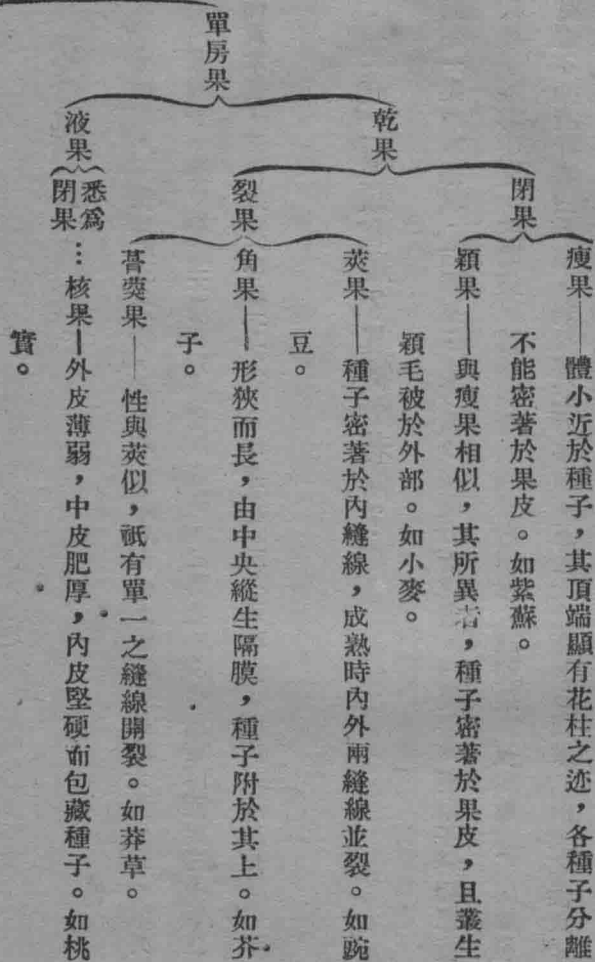
體，名曰柱，花柱之頂，其質潤溼，名曰柱頭，合子房花柱柱頭三部，而成完全之雌蕊。

十二 試略述果實之構造。

果實爲花中之子房所成，有保護種子之用，有由萼片結合而成，或由花托膨大而成者。其外被以果皮，而內藏種子。果皮分爲三層：外皮質薄而韌，曰外果外；中層質厚而柔曰中果皮；內層堅硬而爲木質，曰內果皮（即種子之核）。中果皮及種子均可食，而內外層果皮，多不可食。

十三 果實之種類有幾？其特徵若何？

果實由一花而生一果或數果者，曰單果；由多數之花集合而成者，曰複果。但果子無論單複，成熟時，藏種子於其中者，曰閉果，否則裂開而種子散出者，曰裂果。又無論其或閉或裂，但其果皮乾燥不顯液汁者曰乾果，若果皮肥而多肉，且含液汁者，曰液果。由上之性質，可定果實分類之大綱，今更羅列各種果及其特點，依一定之系統，列表於下



果實

單果

複房果

液果

閉果
悉爲

乾果

裂果

閉果

堅果——果皮堅硬，外面有苞，苞含數果，果熟而裂。如栗。

栗。

翅果——形甚奇異，兩邊開展如兩翼，隨風飛散。如槭實。

懸果——一果含二個種子，熟後分離，懸於花柄之上。如茴香。

香。

蒴果——一苞中有數室包食種子，熟後開裂而種子散出。如木棉。

木棉。

瓠果——內部柔軟，外部堅硬，其中各室判然，含種子甚多而不開裂。如王瓜。

而不開裂。如王瓜。

梨果——外部由萼所成，外果皮包於萼之內部，各室分離，如蘋果。

如蘋果。

柑果——中外二果皮稍硬，內果皮薄弱，有膜如袋，而種子

在其中。如黃柑。

漿果——外果皮薄而韌，內果皮及中果皮變為濃漿，含多數

種子，如葡萄。

閉果：蓇葖果——由乾燥之子房及萼而成，有數蓇葖集於一果之上。

乾果

如葎草。

裂果：毬果——雌蕊展開，種子露出，外部多成鱗片，而為重疊

複果……

之球形。如松實。

液果

悉為閉果……

桑果——由子房及花被而成，中含液汁，如桑椹。

藏花果——花托發達被於外面，故雌蕊及花之諸部悉藏於

內，果實甚大而多液汁，如無花果。

十四 芽之種類有幾？

芽之種類甚多，越冬之芽，外有鱗片，以禦外界之侵害，名曰鱗芽，或曰冬芽；無鱗片者曰

裸芽。所生之位置，或定或不定，因之名爲定芽或不定芽。定芽生於枝端者曰頂芽，生於葉腋者曰腋芽。

十五。試述植物生長與外圍之關係。

外圍之狀態，於植物生長上，有莫大之影響，不獨生速度之差異，卽生長器官之位置，形態性質，亦因此而生變化。此變化之原因不外乎日光，溫度，重力，水，養素，養料，以及種種器械之作用。今分述於下

一、日光 日光及於植物，能起光合作用，於生長上有絕大之功效。若陰暗之處，雖能促進其延伸生長，然其全體柔弱，且無光合作用。而枝葉多呈淡色。以是知日光爲植物生長上之必要。其他如電燈及白熱氣燈光，於植物生長上，亦可以代日光之用。

二、溫度 溫熱亦爲植物生長上之必要，雖熱帶植物與寒帶植物，其溫度不能一致，然通常之高等植物，對於溫度之影響，必有一定之界限，大概最低溫度，爲攝氏零度至十度，最良溫度，爲二十四度至三十四度，最高溫度，爲三十六度至四十一度。植物

於最良溫度時，其生長最速，近於最高最低之兩極端，則生長稍緩，至兩極溫度，則生長全然停止。

三、水 水濕亦促進生長之一原因。同一植物，生於水地者，比生於乾地者大，故熱帶之地，雨量最多，如爪哇島西部之植物，莖幹枝葉之生長，異常發達。至於沙漠之地，水分稀少，不獨植物生長遲緩，且難遂完全發達。若水分過量時，亦足以防害植物，而有營養不良之結果。

四、養分 養分爲植物生長之資料，若營養物質之水溶液，濃厚得宜時，則植物生長迅速，否則必然遲緩。且土壤之性質，與根之生長頗有關係。

五、養素 養素爲一般植物所不可缺者，據多數之實驗，知空氣中養素之量，雖由二倍增至三十倍，皆無防於植物之發生。

六、重力地心重力，亦與生長有關係。其影響於根，則使根向地中延長，其影響於巨枝之年輪，則成下偏生長與上偏生長。

七、寄生物 植物體中，往往有動物或植物之寄生，而奪取其養料，於植物生長上，爲一種受害之原因。若在生機旺盛時，他物之寄生不易，且因根有酸液，能避下等物之寄生，莖與葉均可借日光以免寄生之害。

八、傷害 植物當生長之際，每易受人類之摧殘，動物之侵害，亦植物之不幸也。然植物之受其害者雖多，而自己防衛之方亦善，卽如植物之外部有刺毛，內部有毒質，種種作用，殆爲天然之保護機關，此外有蟻植物之一種，係勳植共棲，自己分泌甘液，招蟻來食，遇有他種害虫，則利用蟻以驅逐之。

十六 試述被子植物與裸子植物受精之狀態。

一、被子植物之受精 此種植物，卵球在子房之內，柱頭上先與花粉變化，內部發生花粉管，以出於表面，穿入衣柱之內，以達子房，與珠孔接觸。此時胚珠亦起變化，在珠孔反對之處，生三個反足細胞，至胚珠成熟時消滅。珠孔內復生數個媒介細胞，花粉入於珠孔，與媒介細胞緊接，精子由管中輸出，經過媒介細胞，直與卵珠結合，次第發育，遂

生胚柄及幼芽。胚囊之內，復生新細胞，是爲胚乳，其後珠皮變爲種皮，子房變爲果實，胚乳供其消耗，成熟後胚乳無餘者，爲無胚乳種子，有餘者爲有胚乳種子。

二、裸子植物之受精 此種植物，胚珠露出，花粉能直達珠孔。花粉管伸入珠心，胚囊中乃生數個細胞，即卵球也。卵球分裂爲二部，上部爲管狀，聯絡於花粉管，精子由此輸入，與卵球結合，遂延伸其下部，成爲胚柄復生胚於其下，而成種子。

十七 大樹之根，往往能破裂岩石者何也？

因植物之根，常常分泌酸性液，以分解土壤中之固體無機物質，以供吸收，而此酸性液亦能分解岩石，使其中之碳酸瓦斯，散逸而出。大樹之根，其年代既久，而分泌之酸性液又源源不絕。故岩石不被蝕處漸深。而呈破裂狀態。

十八 根之種有幾？

根之種類分法不一，就其存在之時期而分則有一年生根，二年生根，多年生根。就其生長之處所而分，則有土根，水根氣根。寄生根。今更就其形狀分類於下

(一) 纖維根 主根，支根，小支根等區別分明者，如蠶豆。

(二) 鬚根 無主根特立，但有多數細根叢出者，如稻麥。

(三) 圓柱根 形如圓柱，肥大多肉者，如蘿蔔。

(四) 扁圓根 與圓柱根略同，而形狀稍扁者，如蕪菁。

(五) 圓錐根 上截與圓柱相似，而下端稍銳者，如胡蘿蔔。

(六) 塊根 肥厚扁平成塊狀者如白薯等。

十九 試述根之構造。

根之構造可分一皮部，包被維管束之外圍，二根毛，在根之幼嫩部，吸收養分，三根冠，被覆根之尖端，自成一種組織，當根伸入地中時，用以保護內部之生長點者也，四生長點，在根之尖端，盛行細胞分裂，使根伸長，五維管束，木質部與韌皮部交互排列，占有根之中央部，稱中心筒部，雙子葉植物與裸子植物，則第一部之間生第二部，外方生節部，此兩部之間，有形成層，故年年肥大。

二十 何謂完全花與不完全花。

具有下列四部之花曰完全花，一萼，在花之最外部，二曰花冠，在萼之內側，即花之最美麗之部分也，三雄蕊，在花冠之內面，成鬚狀，四雌蕊，在花之中央，概成瓶狀。生以上四部之處曰花托，花托之柄曰花梗。以上四部缺一至三者皆曰不完全花。

廿一 何謂有限花序與無限花序

花軸頂端之花先開，漸次及於下方，而花軸之頂端不復伸長者，謂之有限花序。花軸下部之花先開，順次及於上方，而花軸之頂端不絕延長者，謂之無限花序。

廿二 試說明受粉與受精之意義。

雄蕊之花粉，達於雌蕊之柱頭上（裸子植物則達於胚珠上），謂之受粉。花粉達於雌蕊之柱頭後，發生花粉管，達於卵珠，其內容物與卵珠內之物質相結合，謂之受精。

廿三 何謂胎座？胚珠着生之部位可分爲幾？

子房內生胚珠之場處，謂之胎座，概爲心皮之邊緣。胚珠着生之部位可分爲四，一曰邊沿胎

座，由單雌蕊而成之單子房胎座，生側壁上，如碗豆，二曰側膜胎座由復雌蕊之單子房胎座生側壁上，如罌粟，三曰中軸胎座，胎座生於多室子房之中軸上，如山茶，四曰特立中央胎座，胎座生於單室子之中央，如石竹。

廿四 何謂內縫線與外縫線？

心皮之緣邊，結合而成子房，其緣邊結合之處曰內縫線，其反對部分，與中肋相當之處，曰外縫線。內縫線常向花心，外縫線常向花外。

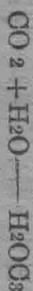
廿五 試解釋下列諸名詞，一接生，二分生，三再生。

植物體之一部，能接着於他植物體而生，謂之接生。植物能分裂其體之一部，俾成特立之生體，謂之分生。植物之枝或葉，自母體分離，置於溫度濕氣適宜之處，往往有發生根莖葉而成一新植物者，謂之再生。

廿六 試略述光化作用之生理現象。

空中之碳酸氣，經葉面之氣孔，先達於綠色細胞之之間隙，更透入細胞膜，而至原形質內；

與由根吸收至葉之水分，在葉綠粒中，受日光之副射，分解其中之炭酸氣，使養氣游離，供本體呼吸之用，炭酸氣分解之後，經特殊之化學作用，而於葉綠粒內，形成澱粉，其化合之方程式如下



二養化炭 水 炭酸



炭酸 一炭間質



一炭間質 葡萄糖



葡萄糖 澱粉 水

廿七 試略述呼吸作用之生理現象。

呼吸作用，為生物體固有之生理現象，植物體生活細胞所在之處，亦必行之，其生理現象為

吸入養氣，破壞光化作用所製成之澱粉，放出日光之儲能，而呼出炭酸氣，同時排泄少許水分。其方程式如下：



廿八 何謂蒸散作用？

植物體各部之水分，交相轉流，新陳代謝不已，此因植物體之上部，如葉面等，蒸發不絕，消失水分，故莖幹內部之水，上昇至葉，以補足之，根中之水，則上至莖幹，而其根毛，則由地中吸收水分，順次達植物體之上部，如此者謂之蒸散作用。

廿九 磷鉀鈣鎂鐵硫各對於植物有何功用？

磷爲核之主要成分，糖類變澱粉時需多量之鉀，且含鉀多之植物富於燃燒性，樹木草本之堅硬細胞皆含有多量之鈣；鎂能促進蛋白質生存，故果實種子內含鎂甚多，鐵爲葉綠素之主要成分，硫爲原形質中之主要成分。

三十 豆科植物攝取養料之狀態若何？

豆科植物之攝取養料，是由葉吸收空中之碳酸氣，由根吸收水分及溶解於水中之各種肥料，除此以外，更有根瘤吸收空中之游離淡素，製成蛋白質，以一部分供豆科植物之營養。

三十一 試舉幾種對於植物有毒之酸類。

對於植物有毒之酸類：第一為鹽酸，第二為硝酸，第三為硫酸，第四為磷酸，第五為蔞酸，第六為蟻酸，第七為醋酸，第八為牛酪酸。

三十一 吾人如何判斷植物之生死？

吾人判斷植物生死之法約有五。一，檢查細胞內戀質與空虛與否，若戀質與空虛則死。二，檢查原形質分離與否，若原形質分離則死，但分生組織部分及菌類在外。三，植物死後變色，如蘿蔔之根死後變黑色。四，檢查其呼吸作用有無，若無則死。五，檢查其膨壓有無，若無則死。

三十三 試述植物中煤煙毒後之病徵。

中煤煙毒之植物，其葉內變色之胞細原形質凝集而呈赤褐色，不變色之細胞，則起原形質分

離現象，其在輪環線頗相密接，且無一定規則。

三十四 試述植物缺加里之病徵。

缺加里之植物，葉面先變為黑褐色，葉脈間現出濃黃褐色之斑點或線條，葉萎縮而組織軟化。

三十五 試述桑之萎縮病之病徵。

桑之萎縮病之病徵顯於形態方面者為枝端葉片縮小，呈畸形，葉色變黃，病勢重者枝細而多，葉小。其解剖方面之病徵，今列比較表於下：

部	位	病	處	健	全
木	質	薄	桑	厚	桑
導	管	狹	小	大	大
	口				
	徑				

木質纖維	未造成	造成
髓與皮層	厚	薄
篩管	微弱	強盛

其顯於生理方面者於七八月時當日光摘取其葉驗之，日間均含澱粉，但未害病者澱粉過夜則消，害病者經過數日亦不消。

三十六 何謂世代交番，試舉例說明之。

植物生殖之法，大別爲二，一曰有性生殖，一曰無性生殖。有性生殖者，自甲乙兩細胞所生之生殖細胞，合着以造芽胞，生長而爲新植物也。無性生殖者，自一細胞之原形質，分裂以造芽胞，生長而爲新植物也。同一植物，有營有性及無性之兩生殖者，即時或生有性芽胞，如顯花植物是也。又有同一植物，發生兩種植物體，其一單生有性芽胞，其一單生無性芽胞

者，即隱花植物中之羊齒鮮苔等是也。其生有性芽胞之體，謂之有性世代，或名配偶體，其生無性芽胞之體，謂之無性世代，或名芽胞體；茲各舉例以證明之：如顯花植物（種子植物）以花粉并胚囊爲有性世代之始，迄花粉內生精虫，胚囊內生卵球，屬於有性世代，自授精後生卵子，因此生胚，迄成長而爲植物，其上生花粉及胚囊，屬於無性世代，又如羊齒植物白芽胞生厚葉體，迄發生雌雄器官，屬於有性世代，自授精後迄卵子成熟而爲新羊齒，其上發胞生芽胞，屬於無性世代，其由有性世代生無性世代，更由無性世代生有性世代之現象，謂之世代交番。

三十七 試述原形質聯絡之功用。

細胞並非絕對完整，其上小孔甚多，原形質之延長體由此等小孔中穿過，與相鄰細胞之內容物互相聯絡。其聯之功用有二，一曰傳導刺激，一曰運輸養料。

三十八 試述細胞液之來源

植物新細胞之原形質，不惟包含幼嫩白色微粒體，且包含一種有黏性而又有光澤之小體，名

曰異性染色質；其化學成分尙未考定，但知其有數種石炭酸之性質。此物質在原形質內或成爲許多小球，或成爲許多小棍，或成爲許多細絲，與幼嫩白色體呈同一狀態，然其與幼嫩白色體之化學成分及發育狀態則不相同。若加少數純酒精，或銻酸，或重鉻酸鉀，異性染色質則凝結而成許多小顆粒，異性染色質並易於染色，與細胞核中之染色質相似。此等異性染色質小體，藉滲透作用，吸收各種液汁，如流注於細胞之水，及本細胞所製成之酸類，糖，醣母液等，吸收漸多，其體積也因之漸漸膨大，變爲流動物體，互相聯結於一處，排列成網狀，此卽所謂細胞液者也。

三十九 試以植物體之組織列一表。

葉綠柔膜組織(葉)

營生活作用之組織(無色柔膜組織(根))

分生組織

植物體

專營器械作用之組織

甲、保護者

活者……角皮質化之表皮組織

死者……木栓層組織

乙、導流植物液者

木質導流組織（木質導管）

韌皮導流組織（韌皮導管）

丙、支架植物體者

活者

活厚膜組織

厚角組織

死者

厚膜組織

木質管

四十 何謂醒睡運動？並說明其原因。

一部分植物，如苜蓿，含羞草等，在白晝諸葉平攤，葉身可垂直吸收光線，在夜間則諸葉彎折互相摺合，減少其受光線之面積，至晨復平攤，如此每一開一合，謂之醒睡運動，其原因如下：在發生運動之諸小葉，其夜柄之基部皆有一小膨脹體，通常謂之發動膨脹體。此膨脹

體與醒睡運動之發生，有密切關係。試以含羞草爲例，其發動膨脹體之諸細胞皆含有極多量葉綠質，並有很大之細胞間隙。在上部之細胞之壁膜，厚而不易生長，在下部之諸細胞之壁膜薄，且爲纖維質，因而易於伸張。植物營了一天蒸散作用，至傍晚時尙在繼續，然此時葉與葉之水分與柄內自然失去一定之分量，發動膨脹體之下半部因之缺乏水分而變爲軟弱，故其葉柄下落，趨於睡之狀態。至夜深，因環境之變遷，蒸散作用幾完全停止，故水分又漸漸聚集於葉及發動膨脹體內，且日間所製成之糖此時亦漸漸聚集於發動膨脹體內，更因糖具有甚大之滲透能力故又盡一部分吸收水分之力量。發動膨脹體內之水分既漸漸增多，其下半部之細胞使起膨壓而伸張，致使葉柄漸漸上昇，以至平攤，顯若睡而復醒之狀態。日間之所以能維持其位置，則因根不斷吸收地下之水分，送至發動膨脹體內，補充其蒸散作用之所失。

四十一 試述豆科植物之根與菌藻植物之共生。

豆科植物之根，常有許多不規則之小突起名曰根瘤，根瘤之細胞內滿裝細絲狀之根瘤菌。根瘤菌能直接吸收空氣中及土壤內之游離淡素，用以製造蛋白質，而以其一部分供共生之豆科

植物，同時豆科植物則糖及澱粉於此不能自製三元物質之菌藻植物。然此等共生亦盡一時者也，至一定時期，則根瘤菌死亡而被豆科植物之細胞作爲養料吞蝕。

四十一 試述剪枝及接枝之功用。

剪枝之功用有四：一，染有病害之莖枝，有蔓延至他處之危險性者，用剪枝法可以除去之。二，果樹及風景樹可用剪枝法適合於園藝家所希望之形式。三，樹木枝葉過多，常爲地位日光所限，不能充分發達，以剪枝法以疏芟之，可得發生優美之花果。四，剪枝法可以使樹多果實而少生枝葉，此爲園藝學上最爲重要者。

接枝之功用有：一，接枝可以保存及繁殖優良之變種。二，接枝雖不能改變新枝之重要性質，然可致輕微之改變，如花候之遲早，大小之減，蓋由於新枝自砧木所得之養液微有不同所致，至其重要性質則歸於原形質，新枝與砧木之養液雖可混合，然原形質則仍分離，不以接枝而混合也。三，接枝可以造成植物奇異之形式。

四十三 試述植物各器官發達之原因。

植物各器官之發達恃乎三種原因：一，物質與能力，植物自代謝作用以得物質及能力，各生活細胞均有得物質與能力之機會，皆有獨立生長之力量。二：染色體，各部之發達均受染色體之指導，指導之法則半定於傳遺性，半定於外力之刺激。三，相互關係，各部之發達有相互之關係，往往一部之發達受制於他部而不能充其量。

四十四 植物社會之種類有幾？

植物社會之種類，就其與水之關係，可分為三大類。一，水生植物社會，此類植物生於水中或極濕之土中。二，旱生植物社會，此類植物生於極乾旱之處，如沙漠等。三，中性植物社會，此類植物生於水分適中之地，如平蕪，森林。

四十五 試述水與植物之關係

水與植物之關係約有下列諸端：一，凡細胞膜與原形質之空隙處必實以水；二，細胞內有空胞，滿貯以水及其溶解物，此處之水使細胞膨脹而生長，三，水為養料之一；四，種種生理作用，如吸收養料，運輸物質，與種子萌發等，皆不能無水以助之；五，光合作用與呼吸作

用水少則遲緩或停止；六，蒸散作用全視水而增減，七，種種運動皆須有水然後可能；八，當溫度在植物生存最高最低度時，植物之生死，往往視含水之多寡而定，而水分甚少之植物抵禦力爲最大。

四十六 試述風傳粉之植物之特性。

風傳粉之植物，普通有以下之特性：一，花不甚顯著，多無麗色香味及蜜腺等，多成細長倒懸之柔夷花序，常搖曳於風中；二，雄蕊花之多遠過於雌蕊花，蓋以風傳粉，大多數之花粉歸於耗費；三，雄蕊花之花絲常細長，花藥凸出於花外，即在微風中亦能搖動；四，花之排列及開放之時，多使花粉能自由飛行而不爲葉所阻；五，以風傳粉之花粉，通常其面光滑，甚輕，乾而不易爲水所濕，故易爲風所吹散；六，大多數以風傳粉之植物，其雌雄蕊皆異花，且多異株者。

四十七 試述昆虫傳粉之植物之特性。

昆虫傳粉之植物，普通有以下之特性：一，花常有大而美麗之花冠或香味，其花之色，以有

適宜背景之襯托而益顯，且往往生長於光線充足之地；二，花之內部有蜜腺，如無蜜腺則有充足之花粉以代之；三，雌雄蕊常同花；四，花之形態能使昆蟲於取花糖之時，留一部分之花粉於柱頭上，而從花藥取一部分花粉以去；五，花粉有刺或他種突出之構造，或具黏汁，故有黏性而常集成塊狀；六，花粉之狀態多橢圓形或多角形，故此等花粉不易為風所散佈，而甚易黏於昆蟲之身及柱頭上。

四十八 試述生物寄生於植物，對於其寄主有何傷害。

生物寄生對於寄主之傷害凡三：一，食物為寄生物可吸取，寄主因之缺乏食物；二，寄生物排泄有毒物質於寄主，此種物質為寄生化學變化之副產物；三，寄主節制生長之機件為之破壞，因而發生種種變態。

四十九 試述水生植物之構造之特徵。

水生植物之構造之特徵為：根短而分枝甚少，無根毛；綠色組織疏鬆如海綿，葉綠粒大而運動甚速；沉於水中之葉薄而細碎；氣道甚顯著；沒於水之葉無氣孔，浮於水面之葉之氣孔儘

在上面，且常開不閉；保護組織發達甚弱，水面下之植物體無角質與軟木，毛甚少；細胞液之滲透壓甚低；輸導及機械組織大為減少，營養繁殖大為發達，通常以分離幼枝及冬芽爲之；高等植物之花與種子較生長他處者發達爲少。

五十 試述旱生植物之構造之特徵。

旱生植物之構造之特徵爲：根系極爲發達，或甚長或甚大；柵狀組織亦甚發達；葉莖之綠色組織深埋於內部，故自外視之常成蒼白色；葉綠粒小而常運動；保護組織極發達，葉小而厚以減少蒸發面積，亦有無葉者；旱生植物又能暫時減少面積以避蒸發之太速，其葉可隨時捲縮，於乾燥時可落葉；一年生者於乾燥期初至時即全體死去，僅遺下種子以待復生；全體矮小，枝葉緊密；表層細胞角質臘質層極厚，樹木有極厚之樹皮，葉面常生密毛；氣孔深埋，有厚膜及毛以保護之，塊莖，鱗莖，球莖及花果頗發達。總之，旱生植物之各種特殊構造，不外爲收貯水分及保存水分之用。

五十一 試述中性植物之構造之特徵：

中性植物之構造適合於水生與旱生二者之間，其特徵爲根及根毛甚發達；葉之發達達極點；葉片闊而薄，表層薄而透明，且綠色素多，故葉形爲深綠色，氣孔通常除樹木皆存在於葉之兩面，衛護細胞極能運動以司氣孔之啓閉，表層角質層發達適中。

五十一 菌藻植物之特徵若何？

菌藻植物構造簡單，爲圓球，帶狀，纖維，葉片等形狀，無根莖葉之區分；藻類能自製營養，菌多寄生；其生殖法有裂殖與孢子生殖二種；藻類散佈之媒介物爲水，菌類散佈之媒介物爲風。

五十二 苔蘚植物之特徵若何？

此類植物爲陸生植物，甚矮小，未有高達數寸者，無真根，僅有毛狀之假根以代裸之作用；皆有葉綠素，能自製食物；無寄生於生物之上者，死物寄生亦僅一屬；其內部組織有氣孔，外表皮及綠色組織，導管與篩管則苔類尚無之，維管束缺乏，此爲苔蘚植物不能生長甚之主因。苔類全體爲葉狀，亦有有莖葉之差者，蘚類則直立而有莖葉之差。苔蘚植物之生殖法有

二：一曰無性生殖法，一曰有性無性之世代交番生殖法。

五十四 羊齒植物之特徵若何？

羊齒植物有完全之維管束，內含真正之導管與篩管，其枝葉常發達，且葉甚美觀，有真根，其無性世代（孢子體）較有性世代（原葉體）顯著，高等羊齒植物（如蕨）有大小兩種孢子，大孢子發生為雌性原葉體，小孢子發生為雄性原葉體；其葉形狀不一，有表裏之分，生殖器多着生于裏面；有形成實葉與裸葉之別者（如東方厥）。

五十五 種子植物之特徵若何？

此類植物為物中最高等者，其所異於孢子植物（隱花植物）者為此類植物具有種子，花及花粉管，而孢子植物則無。有根莖葉可分，有花與種子以營繁殖，有光合作用以製造營養；傳粉藉風水蟲等；其胚珠細卵生于囊胚之中，但亦有裸生於外者。

五十六 萵苣。向日葵各屬於何科。其科植物之特徵若何？

萵苣，向日葵皆屬於菊科；菊科爲雙子葉植物中合瓣植物之一科，子房皆下位，祇有一胚珠，種子無胚乳，花排列爲頭狀花序，有聚藥雄蕊。

五十七 南瓜、王瓜、西瓜、苦瓜、絲瓜、冬瓜、胡瓜、葫蘆瓜、

馬鈴薯各屬於何科，其科之特徵若何？

南瓜，王瓜，西瓜，苦瓜，絲瓜，冬瓜，胡瓜，葫蘆瓜皆屬於葫蘆科，其科爲雙子葉植物中合瓣植物之一科，子房下位，苞筒著生於子房上，無卷鬚，花爲兩性花；馬鈴薯屬於茄科，其科爲雙子葉植物中合瓣植物之一科，子房不分裂，漿果或蒴果，雄蕊概五個，花冠之裂片，鑷合樣或覆瓦樣，亦有摺襞樣者。

五十八 李、棗、橄欖、枇杷各屬何科，其科特徵若何？

李，枇杷屬於薔薇科，其科爲雙子葉植物中離瓣植物之一科，子房內之胚珠不直生，種子大抵缺胚乳，雄蕊在蕾中，向內方彎曲，托葉與葉柄合着。橄欖屬於橄欖科，其科爲顯花植物被子類雙子葉植物門離瓣區之一科，爲喬木，或灌木，含樹脂或油質，葉互生，奇數羽

狀複葉，有自三小葉合成者，有托葉或缺乏，花攢簇爲總狀花序，花細小而齊整，兩性花或雜性花，萼二裂至五裂，花瓣三枚至五枚，花盤爲輪狀或盃狀，雄蕊與花瓣同數，或爲其倍數，二胞縱裂，子房二室至五室，間有一室者，花柱一枝，柱頭二裂至五裂，胚珠倒生，每室二粒或一粒，果實爲核果，間爲假蒴。棗屬於鼠李科，其科爲雙子葉植物中離瓣植物中的一科，產於溫帶及熱帶地方，木本，花瓣四五片，雄蕊與花瓣對生，子房各室含一二胚珠，種子有胚乳，莖無卷鬚，果實爲肉果或乾果。

五十九 稻綠豆麥各屬於何科，其科之特徵若何？

稻，麥屬於禾木科，其科爲單子葉植物之一科，葉柄皆爲鞘狀，包圍莖上，子房一室，含有一個胚珠，莖中空有節，葉在莖上爲二列，葉片葉柄間有舌狀片，花常有鱗被，藥爲丁字狀，柱頭二裂爲羽狀，果皮與種子癒著，胚在胚乳之外側。綠豆屬於豆科，其科爲雙子葉植物中離瓣植物之一科，草本或灌木或喬木；葉互生而有托，且爲羽狀複葉；花序不一，花葉或整齊或不整齊，或爲蝶形，萼有五裂，雄蕊單體或兩體或分離，雌蕊只一，具有單胞，子房

上位，果實或莢果或核果。

六十 何謂育種？

從事於植物之試驗，以求得其遺傳之定律與產生新種之法，而改良植物之舊種與造成新種之謂也。

六十一 植物育種之法有幾，試說明之：

植物育種之法，普通有三，即選擇，保存變種及異種混合。今分述於下：

(一)選擇 就經驗及試驗所得，知同種植物即同生於一地，亦常發生種種變異。變易有可遺傳者，對於這可遺傳之變易，可繼續施以選擇，數代不息，則可使其變易愈顯著於其原種。以選擇之法改良物種，其功頗緩，但能適用於多數植物。

(二)保有變種 過花，葉，枝，果實等有特異者，可用接枝方法繁殖起來，以保有其變種。

(三)異種混合 異種混合於植物育種最為重要，其特殊利益約有四端：一、混種通常較其

父母體大而優，此等良性，須以插枝法或接枝法繁殖之，方可保存，因依們特爾（Mendel）定律，其良性不能保存至第二代也，二，性質至不具於其父母者，往往亦可見於混種，因混種而原形質爲之激動，以致發生變種。三，父母之劣性可經混合而完全失去，而有較良之性以代之。四，二或二以上之良性，初屬於異種植物者，可併集於一種植物。

三 礦物

一 鐵爲用甚麼且爲最重要之材料，其故安在？

鐵之所以用途甚廣而爲最重要之材料者，蓋因其具有下列各性質也。

(一) 鐵之強度及延性均高；純鐵之抗張強度，爲每方吋四萬磅，彈性限度爲二萬磅，延長率爲五〇%。

(二) 鐵與碳及他原質，如錳銻錫等相合，可製各種有用之合金。

(三)鐵具二種以上之同質異形體。此等同質異形體，性質各不相同，對於碳或碳化鐵（碳在鋼中成碳化鐵）之作用，亦大有差異，故鐵可用加熱處理法，使具各種所需之性質。

二 鋅之性質若何？

鋅爲蒼白色之金屬，其質硬於錫，軟於銅，在常溫極脆。自攝氏一百度至一百六十度，則延展性加大，可以碾爲薄板，拉爲細絲。若溫度增至二百度以上，則脆性急增，可碎爲粉。其彈性限度極低，且無明白表示之點。抗張強度：鑄造品每方吋儘二千餘磅，碾造品約二萬四千磅。延長率二〇%以上。比重七·二，點攝氏四二〇度。

三 試述閃鋅礦之形性及我國最著之產地。

閃鋅礦之結晶有八面體，斜方十二面體等，亦有爲塊狀者。在乾濕空氣中，不起變化，卽遇水濕，亦僅於表面作白層，不及內部，我國產鋅礦之最著者爲湖南之水口山，雲南之東川。

四 錫石之形性及其產狀若何？

鋁石之結晶作短柱，兩端尖錐，每呈雙晶而產出，或塊狀纖維狀。具強光澤；易溶於火而不易生鏽。產於花崗岩黏板岩中而成鑛脈，常與石英雲母爲伍。其母岩崩壞，作錫石成粒狀，與砂礫共積於河床中者曰砂錫。

五 試述銻之形性。

銻少純粹產，其最重要者爲輝銻鑛，爲長針方柱之結晶，面有多數之縱線。新劈開面，光澤如鏡。性軟而脆，其薄片有彈性。燭火能熔之。由液體凝固時，體積膨脹，故適於作活字合金。

六 試述鈷鑛之形性及其用途。

鈷無自然純粹產，其重要者爲砒鈷礦，結晶者甚少，作塊狀，粒狀，富展性，延性，兼有磁性。不易生鏽，而表面常黑，遇熱則發砒臭。爲陶器之青色染料，卽所謂大青是也。

七 試述自然砒之形性，及砒之用途。

自然砒多爲葡萄狀，塊狀，粒狀，有時爲斜六方體之結晶羣。性脆。熱之則易化氣，生白霧，

發惡臭，有毒殺人。砒可製亞砒酸及顏料，與金屬作合金，能增其硬度，鑄鉛彈者必用之。

八 何謂光澤，何謂曲折？

從鑲物面反射之光線，往往呈一光點，謂之光澤。

光線透過透明體之際，除直射外，其前進之方向，必須更變，謂之光線之曲折。曲折又可分為兩種：（一）單屈折，投射之光線，如透過玻璃等質，僅現一條屈折線，若是者為單屈折。（二）雙屈折，投射光線，如透過冰州石等，能現兩條曲折線，一循環曲折之常例，謂之光折光線，一不循環屈折之定律，謂之歧折光線：凡此現象，即謂之雙折光。

九 何謂黏着性？其種類有幾？

與鑲物以外力，欲使之破碎或彎曲，而鑲物呈抵抗力者，謂之黏着性。其種類如下：

（一）展性。得以鎚展為薄片者也。如黃金。

（二）伸性。得引伸為細線者，亦名延性。如銅。

（三）脆性。鑲物碎時，片片飛散者。如石英。

(四) 柔性 得以小刀切之，或以鈍擊之，碎爲細粉而不飛散者。如石膏。

(五) 彈性 曲之而仍得復原形者。如雲母。

(六) 撓性 曲之而不復原形者。如石膏。

十 何謂硬度？摩司氏所定之硬度計若何？

以尖銳之物，搔擦礦物，發生抵抗力，卽爲硬度。硬度者，因比較而得者也。將兩種礦物互相搔擦，凡有搔痕者，卽爲較軟物。摩司氏所定之硬度計，共分十級如下：

一度 滑石 易以爪傷之
其質最軟

二度 石膏 略可爪傷
不能傷銅

三度 方解石 與銅互傷

四度 螢石 不能以銅傷之
亦不能傷玻璃

五度 磷灰石 略可以玻璃傷之
易以小刀傷之

六度 正長石 易傷玻璃且略
可以小刀傷之

七度 水晶 不能以小刀傷之
得以鏹擦之

八度 黃玉石 不能以鏹傷之
可傷石英

九度 剛玉石 能傷黃玉石

十度 金鋼石 能傷紅玉
其質最硬

十一 何謂透明度，可分幾級？

光線透過鑛物之多少，謂之透明度，亦名透光性。計分三級：

(一) 透明 鑛物能容光線完全透過者，如玻璃。

(二) 半透明 鑛物之只容一部分光線透過，隔之不能見物者。如石膏。

(三) 不透明 光線完全不能透過者。如石炭。

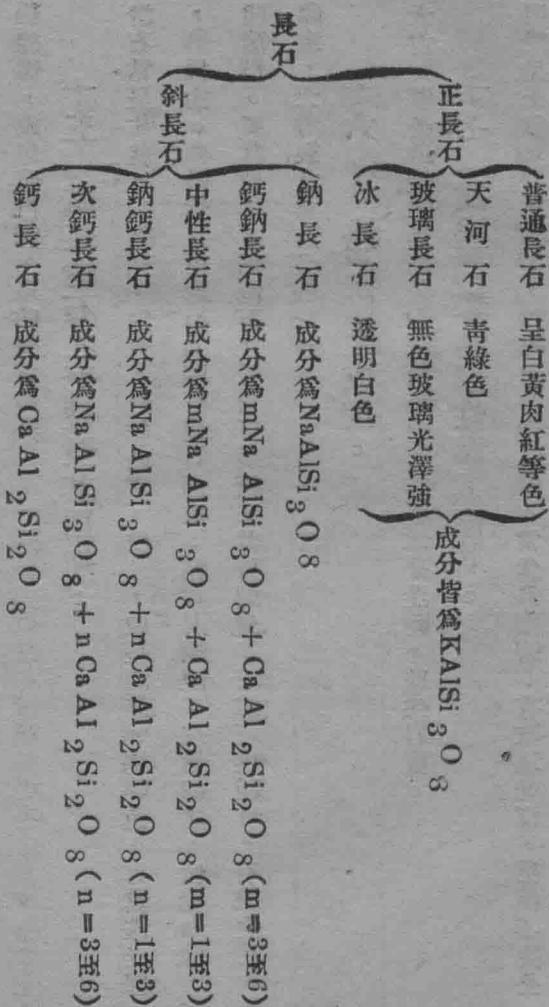
十二 光澤可分爲幾種？

光澤可分爲兩種：(一) 金屬光澤，如輝鎂鐵。(二) 非金屬光澤，非金屬光澤又可分五種：

(1) 玻璃光澤，如水晶，(2) 眞珠光澤，如石膏，(3) 脂肪光澤，如琥珀，(4) 絲絹光澤，如石棉，(5) 金剛光澤，如金剛石。

十三 長石可分爲幾種，其成分若何？

長石之種類甚多，以結晶而言則可分爲正長石，斜長石，以成分而分，則可分爲納長石，中性長石……等，今列表於下。



十四 試述黑雲母之產狀及雲母之用途

雲母為花崗岩，片麻岩之主要成分。其黑雲母或存於安山岩，粗面岩中，而水成岩則甚少，

易於變化故也。有含水分頗多，投諸水中，能膨大而蠕動者，謂之蛭石，乃黑雲母之變種也。雲母之用途頗廣：色白而大者用以爲燈罩，或爲暖爐，熔鐵爐，軍艦之窗，其粉末爲電氣絕緣體，或包蒸汽管，以防熱之散逸。

十五 試述滑石之形性及其用途：

滑石常呈片狀，纖維狀，塊狀。無結晶者。白色，或呈淡綠赤褐等色。有真珠光澤。具柔性，得揉由。無彈性。由輝石角閃石變質而成。薄片易剝離，以指觸之，感覺如蠟。在鹽酸中能溶解。至其用途，則滑石之粉末可製紙，并可製皂。石筆石供印材，石筆之用。蠟石可琢印章，大者製文具及各種玩器。

十六 試述岩鹽之成因。

太古鹽湖受地殼之變動，理沒於地中，其後水分蒸發，卽生岩鹽。

十七 試述明礬之形性及其產狀。

明礬呈土狀塊狀纖維狀，結晶屬等軸晶系，常爲八面體。有玻璃光澤，劈開不完全，斷口介

殼狀。純粹者無透明，含雜質者呈種種之色。易溶於水，溶液之味，甘而且澀。多產於大山附近地方，常在他岩石上結成白皮。

十八 試列表比較硬玉與軟玉之不同點。

類別	硬玉		所屬	色	硬度	溶解
	硬玉	軟玉				
硬玉	角閃石之一種	輝石之一種	角閃石之一種	概呈淡綠色	五、五	難
軟玉	輝石之一種	概為灰白色	輝石之一種	概為灰白色	三、三	易

十九 硝石之性質若何？

硝石質脆，易溶於水，味鹹，且有冷感。在火中燒之，焰呈桔梗色（鉀）。在木炭上燒之，則發烈焰（硝酸鹽）。其成分為為硝酸鉀 KNO_3 ，劈開不明，斷口介殼狀，有玻璃光澤。

二十 試述螢石之性狀及其用途。

螢石常爲立方體及八面體，有時呈塊狀，粒狀，柱狀。性盾純者無色透明，含有機物者呈淡綠色紫色黃色。有玻璃光澤，斷口介殼狀，劈開最完全。有時發青色螢光，熱之則生燐光。和以濃硫酸，則發弗酸氣。能侵蝕玻璃。其用途（一）色澤美麗者可作裝飾品。（二）供製造乳色玻璃之用。（三）爲銀鍍鐵鍍銅鍍等之溶劑。（四）製造弗化水素，可供侵蝕玻璃之用（弗化水素易溶於水，其溶液對於金屬多有作用，因其與硅素能化合也）。

二十一 電氣石之形性及其成分若何？

結晶屬六方系晶，呈柱狀，柱面有縱紋。多呈黑色，然亦有紅綠黃等色，條痕白色，質脆，有玻璃光澤，斷口微現介殼狀，劈開不著，多色性甚著。磨擦之，或加熱至攝氏一百度，則發生電氣，然晶體之兩端電氣異性。其成分極複雜，含硅酸，礬土，硼酸，鎳，鐵，鈉，鉀，輕等質。

二十二 硫黃之形性及其產狀若何？

自然之硫黃，結晶多爲錐狀或針狀土狀粒狀等。黃色，半透明，含混合物者，呈灰褐赤等色。

。條痕白色，質脆，有脂肪光澤。熱之則發青燐而燃燒，放硫酸臭氣。以絹布或毛巾摩擦之，則生負電氣。硫黃之產狀，隨其成因而異：其在火山近旁者，則由噴火口或硫汽孔噴出之氣中折出，或與變質之石塊混合存在；其在溫泉地方者，則由硫黃泉沈澱；其在岩層內者，則多由石膏狀之變；但其與金屬化合，成硫黃礦物者，亦甚多也。

二十三 試列表比較普通輝石與普通角閃石異點。

項目 比較 類別	存在之岩層	結晶	劈開之角度
	普通輝石	多在安山岩中	結晶爲八角柱，甚短，其兩端爲兩面宛
普通角閃石	多在花崗岩綠岩中	結晶爲六角柱，稍長，其兩端爲三面宛	與直角相差甚遠

二十四 試述隕石之由來。

天體因受地球引力作用，有時落下鑛石，謂之隕石。流星落在地上者，即隕石也。流星下落時，因受空氣之磨擦，故常發熱而生光。其成分大部分為鐵，故亦名隕鐵。

二十五 石油之產狀若何？

石油分布於水成岩之背斜軸，一如馬背，其上常有煤氣，下部常有鹽水，石油適居其中，以氣比油輕而水比油重故也。又儲油層之上下，必有緻密之地層，油乃免漏出。油層之數，常達十餘層，愈深則儲油愈多。石油浸染之地層，砂和砂岩居多，其次礫岩，其次頁岩。

二十六 何謂礦床？依其位置形狀可分為幾？

產多量有用鑛物之地，謂之礦床。依其位置形狀可分為礦層，礦脈二種，今分述於下：

(一) 鑛層 有用鑛物之鑛床，與上下岩層互相平行者，謂之鑛層，如石灰，磁鐵鑛等，常為鑛層。

(二) 鑛脈 水中溶解之鑛質，迨其流過地中罅裂時，或蒸發其水分，或游離其碳酸氣，或

與他鑛泉會合而呈種種化學的及物理的作用，沉澱鑛物於罅裂之兩側，漸次增加以至充實，此項鑛床，謂之鑛脈。

二十七 何謂融度，哥倍兒之分法若何？

鑛物受熱而融熔，高低不同，各有一定，謂之融度。德人哥倍兒略分為七度：

一度 輝銻鑛 燭火能熔

五二五度（攝氏）

二度 鈉沸石 吹火能熔

九六五度

三度 貴石榴石 吹火至久能熔

一一七五度

四度 陽起石 薄片能為吹火所熔

一二六五度

五度 正長石 薄片亦不能熔

一二九六度

六度 古銅石 吹火僅能熔其薄片之邊緣

一三〇〇度

七度 石英 雖吹火亦不能熔

一四三〇度

二十八 何謂劈開？劈開面於鑛物分類有何裨益？

結晶鑛物，與以外力，則於一定之方向，具剝離之性質，此之謂劈開。蓋鑛物各分子凝集之力，隨方向而有強弱之差，其弱處即為劈開面，恆與結晶面一致，故得因其劈開面而定鑛物之晶系。劈開之程度，共分以下三種：

(一) 最完全 例如雲母，方解石。

(二) 完全 例如輝石，角閃石。

(三) 不完全 例如石英，石榴石。

二十九 何謂斷口？其狀有幾？

鑛物之缺乏劈開性者，其破碎時，常現一種之破口，謂之斷口。其狀種種不同，如下：

(一) 介殼狀 彎曲如貝殼，如黑耀石。

(二) 平坦狀 無甚凸凹，如碧玉。

(三) 參差狀 凸凹不平，如角閃石。

(四) 多片狀 碎成細片，如蛇紋石。

(五)土狀 斷爲土塊，如白堊。

(六)針狀 鋒芒聳起，如生鐵。

三十 水成岩之成因何若？

水成岩乃由沉積作用而成，以水爲主動力，風與冰川等次之，就其成因可分爲三類：

(一)機械沉積 在水或大氣中沉積者，其原料由大陸上岩石，剝蝕崩解運載而來。

(二)化學沉積 在水中由化學作用或蒸發沉澱而成。

(三)生物沉積 在水或大氣中，由生物作用而沉澱者。

三十一 火成岩之產狀若何？

火成之岩產狀，可大別爲二類：

(一)噴出岩 由地內岩漿，噴發而出，凝結於地面之上。此類現象，名爲火山作用，意大

利日本等處最多。

(二)侵入岩 岩噴雖經上昇，却未噴出，包圍於四週岩層之內（簡稱曰圍岩），凝結成岩，

及表面地層剝蝕，侵入岩始得顯露。

三十一 火成岩之成分若何？

火成岩之化學成分，極爲複雜，然最重要之元素，約有八種，即氧，矽，鋁，鐵，鎂，鈣，鈉，鉀是也。

三十三 岩漿與火成岩有何不同？

火成岩乃由岩漿漸冷凝結而成，故其成分，當兩者相似，所不同者，岩漿富於各種揮發物，如水氣，炭氣，硫黃等；然此等物質，當侵入或噴發時，由分泌或揮發失去者甚多，故火成岩中，遺留甚少。

三十四 試述礦床之成因。

礦床聚礦之法，約有下列數種

(一) 由火成岩漿中結晶而成。

(二) 與火成岩漿中之氣質，同時蒸昇而出，沉積於圍岩裂逢中。

(三)火成岩冷凝後，其中所餘一部之溶液，挾帶礦質，迸發而出，及與圍岩相接，則起交換作用，或沉澱於其裂縫中。因沉澱時地位深淺之不同溫度壓力之懸殊，故所成礦床，亦遂種類繁多，形狀不一。

(四)地面流水，亦能溶挾礦質，滲入地內，如遇岩縫石隙，則亦沉澱成礦。

(五)岩層顯露地表，經大氣流水之剝蝕，則雜質漸去，而礦質加富，積久亦成礦床。

(六)由溶液中沉積而成。

(七)岩石崩解，隨水遷徙，礦質之比重相等者，共聚成礦，如砂金鐵是也。

三十五 試述礦質與潛水之關係。

礦質接近潛水面者，最易剝蝕。潛水面之上，水流甚急，且挾帶炭氧等質，礦質在此帶內，最易氧化，故名氧化帶(即浸蝕帶)。潛水面之下，則水流甚緩，且所挾各質，在氧化帶中，消用殆盡，故非特無溶解之力，且有沉澱之機，是名沉澱帶。礦質在潛水面以上者，常氧化而成各種溶鹽(如碳酸鹽硫酸鹽等)，隨水下流，及入沉澱帶，與炭化物或氫硫等還原物遇，

則立時還原，而成次生硫化物，或與原生礦物相變換，亦能成之。

四 生理衛生

一 人類身體結構和機能之單位爲何物？試說明細胞的構造和機能的特性。

人類身體結構和機能之單位爲細胞。細胞之種類甚多，其形狀及詳細結構亦各自不同，概言之。則包含三種特殊之構造：卽細胞膜，細胞質及細胞核。細胞是需養料及氧，和與排出二氧化碳及其他廢物，而此吸收和排泄之物質或氣體，皆須由細胞膜進出。但細胞膜祇是屬於半滲透，而此半滲透力又每隨各種生理狀況而變更，故其在吸收，排泄，神經傳導，肌肉收縮等佔極重要之位置。細胞核則爲細胞遺傳之器官，此在遺傳學上已成爲牢不可破的事實。細胞質雖無細胞核則不能生活，但其中包含多數物質，而營代謝作用，故亦細胞所不可或缺者也。

二 何謂有機化合物？在細胞內有何種有機化合物？並說明生質精與炭水化合物及脂肪兩者之不同點，炭化合與脂肪之不同點。

凡炭質化合物，皆稱有機化合物。細胞內之有機化合物有；生質精，炭水化合物及脂肪。生質精之質原有炭，氧，氫，氧，硫，磷等，而炭水化合物及脂肪則僅含炭，氫，氧三原質。然炭水化中氫氧之含量與水之氫氧含量之比例相同。而脂肪之氫氧含量之比與水則不同，其含氧之比，比水所含之比例少。

三 器官與系統分別若何？心，胃，腎為器官，抑為系統？

許多結構和機能相同之細胞集合而為體系，各種不同之體素組織起來便為器官，以營各種不同之機能，但牠們仍具有同一之目標，從一定之方向活動。器官雖各營不同之機能，然每一種工作須賴多數器官之合作與補助，始能成功，此營共同工作之多數器官，總稱為系統。故器官乃系統內之一部分耳。心胃，腎皆為器官。

四 何謂反動？試何說明三種反動之表現。

凡生物對於刺激所起的各種動作，謂之反動。反動可分為三方面，分述於下：

(一)肌體反動 身體對體外環境所生之反動，謂之肌體反動。肌肉收縮為肌體反動之最顯著者。

(二)臟腑反動 凡以維持和蕃育身體為目的之類似作用，皆可謂之臟腑反動，如營養，呼吸，循環，排泄等。蓋欲完成肌體反動之效能，不能不有健全之軀體；欲有健全之軀體，則臟腑當有有規則之順應。

(三)滋生反動 凡一切遺傳，受精，胚胎之發生和長成，皆可謂滋生反動。

五 何謂氧化？氧化有何用？

無論有機或無機的物質，凡含有電子遷移之反應，皆名為氧化，換句話說，凡一切作用足以增加一種化合物之正離子之數目或減少負離子之數目者謂之氧化。無論氧化之需氧或無需氧，要之其結果皆在產生精力；生物無一不需精力，故氧化也無時或停。

六 試舉七種生物特性。

(一) 感應性，(二) 傳導性 (三) 收縮性，(四) 細胞組織，(五) 代謝作用，(六) 滋長和衰老，(七) 生殖。

七 原生質之傳導與電綫之傳導有何分別？

電綫之傳導，經電流通過，實際上無甚虧損。生物則不然，經一次之傳導，即受一分之虧損，但因生物之精力及滋養材料不斷供給，故一度之損耗不惟不侵蝕其傳導之原生質，反使其愈傳導愈靈敏。

八 原生質之收縮與鐵之收縮有何分別？

鐵之散熱而收縮，是收縮其體積；然原生質之收縮，則為變更其形狀與位置，而其體積未嘗因收縮而縮小也。

九 試述人體內三種運動，何者能獨立運動？以何法證明？

人類體內的運動可分為三種：即(一)變形運動，如變形虫之運動，白血球即為此種運動。(二)氈毛運動，如草履虫之運動；支氣管，氣管，喉頭，尿管等處皆行氈毛運動。(三)肌肉

運動，即肌肉收縮而起運動，此為高等動物最顯著者。以上三者之中，氈毛運動為獨立，獨立運動，不受神經之管轄。試滴一點麻木神經和肌肉相接處古拉拉之藥品於水蛙之上顎上，氈毛不但不因此而失其運動能力，其收縮反比正常還快，由此二事實即可證明氈毛細胞乃自動性，不受神經之支配。

十 肌肉有幾種？何以橫紋肌又名骨肌？

肌肉有三種，(一)橫紋肌，(二)平滑肌，(三)心臟肌。因橫紋肌乃附着於骨骼之上，故又名骨骼肌肉，簡曰骨肌。

十一 橫紋肌包含何種化學化合物？各有何用？

橫肌包含之化學化合物種類甚多，除水外約有下列幾種：

(一)牛質精 在肌肉中之生質精大概為生肌素，是生長和修補肌肉最重要之物質。

(二)炭水化合和脂肪 炭水化合物在肌肉中者為肌臟粉，臟粉和脂肪之作用乃當其氧時供給肌肉以精力(如熱量與器械工作)。

(三) 氫素產物 如尿素，肌素等。乃肌肉行代謝作用所產之廢物。

(四) 非氫素產物 如硫酸，乳酸等。亦肌肉行代謝作用所產之廢物。

(五) 酵素 對於體內化合物之組成與分解作用極重要。

(六) 色素 肌肉之現紅色，乃其內有一種特別色素，曰肌紅素，其性質恰似紅血素，能與

氧為輕鬆之結合，故氧得容易與之分離以供肌肉之吸收。

(七) 無機鹽 無機鹽在肌肉內有一定之濃度，因其可以維持肌肉之滲透壓力，庶幾肌肉之

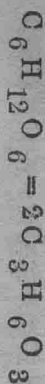
淋巴得與肌外之淋巴交換。又能維持肌肉之正常感應力。

十二 肌肉收縮時有何化學變化？

肌肉收縮時，其所起之化學變化，有下列三端。

(一) 乳酸之產生 在休息肌肉內乳酸甚少，常不過萬分之三。若肌肉於乏氧處收縮，乳酸之分量將增至千分之二三。乳酸極易氧化，氧化結果為精力之發散與二氧化碳之造成。故肌肉當收縮時若有充分氧氣之供給，則乳酸之增加不易探出矣。乳酸之產生乃由炭水化合物分

解而成，觀下面之式子即可明瞭：



葡萄糖

乳酸

(二) 臟粉之消滅 肌肉之收縮既將葡萄糖變為乳酸，而葡萄糖大部分來自臟粉，故臟粉之分量隨收縮而減少；收縮愈多，臟粉則愈減少，而肌肉之收縮之力量亦愈低降。

(三) 二氧化碳之造成 乳酸極易氧化，氧化之結果即造成二氧化碳與水。其方程式如下：



十三 何謂有效刺激，高限下刺激，潛伏期，縮短期，低限下刺激和綜合刺激？

凡刺激之能，喚起反動者，謂之有效刺激。在最高刺激下較弱之刺激曰高限下刺激。在最低刺激下之刺激曰低限下刺激。應用刺激至肌肉收縮之起點曰潛伏期。自肌肉收縮之初至收縮之極點曰縮短期。若繼續用兩個，或兩個以上之低限下刺激以喚起肌肉收縮，曰綜合刺激。

十四 有鞘神經之軸柱，髓鞘和神經衣有何機能？

軸柱之機能爲傳導，爲神經傳導之最緊要部分。髓鞘之機能爲保護軸柱，使神經衝動不至由軸柱散蔓於外。神經衣則於神經復生最爲重要，如中樞神經系統之神經纖維缺神經衣，若毀壞則不能起復生之現象。

十五 人類有鞘神經每秒能傳導衝動多少遠？

人類有鞘神經每秒傳導衝動約跑一百二十五至三十米突。

十六 試說明神經傳導時之生理變化。

神經傳導所起之生理變化，可分爲兩方面說：

(一)物理上之變化 當神經傳導時，神經內之電氣潛力卽起變化。

(二)化學上之變化 當神經傳導時，與一切原生質活動時同樣需要氧而排出二氧化碳。

十七 神經何以不易困倦？

神經之所以不易困倦，因其有不動期，在此不動期內，任何刺激皆不能喚起其反應（絕對的

不動期)，不過爲時極短，僅千分之六秒而已；然在此極短之時期內，神經即能恢復其由活動而損失之精力及移去由活動而產生之廢物。然刺激之速率不能快過千分之六秒，故神經極難困倦。

十八 神經離開細胞爲何不能生存？

神經乃精神細胞之一部，故細胞體爲養料之中樞。離開細胞體之神經，即無養料之供給，無養料之供給，自必歸於枯死。

十九 何謂神經原？神經原之三部爲何？

合樹狀突，軸狀突及細胞體爲一神經細胞，謂之神精原，神經原之三部即：(一)樹狀突，(二)軸狀突，(三)細胞體。

二十 樹狀突及軸狀突於結構及機能上有何不同？

樹狀突與軸狀突其結構上不同點：(一)樹狀突通常甚多；而軸狀突則僅一根，由此再左右生橫行分支。(二)樹狀突通常較軸狀突爲短。(三)樹狀突各處皆有尼斯體，而軸狀突與細胞體

相連之處名軸狀突小丘者則無之。其機能上不同之點，在樹狀突僅運輸神經衝動至細胞體，而軸狀突則由細胞體運至其他神經細胞或運動器官。

二十一 何謂新念斯 (Strychnine)？由何知其存在？

一個神經原之軸狀突與另一神經原發生關係之處，謂之新念斯。由以下諸點即可知新念斯之存在：(一)神經衝動之速度經過新念斯時較經過神經纖維及細胞體慢。(二)新念斯受毒物(如 Nicotin 及 Strychnine)之影響較反射弧上任何點大。(三)神經纖維能傳導衝動向任何方向，但神經衝動過新念斯僅能向一方走；即由一個神經原之軸狀突至另一個神經原之樹狀或細胞體。(四)神經原之任一部損傷時，其他部分即受影響，然此影響不能越新念斯而至另一神經原。

二十二 何謂感覺神經原？何謂運動神經原？

凡神經原接受由感言而起的衝動者，謂之感覺神經原。凡神經原接受由感覺神經原或其他神經原所傳來之衝動，以達於肌肉或液腺者，謂之運動神經原。

二十三 試列明反動之生理分子，何者屬於神經系統？

反動之生理分子有下列數種：

- (一) 刺激
- (二) 受納器
- (三) 感覺神經
- (四) 整理器——即接受由感覺神經所送來之衝動之神經中樞
- (五) 運動神經
- (六) 反動器
- (七) 反動

以上七種分子內，(三)(四)(五)乃屬於神經系統。

二十四 交感系統與腦脊系統之神經終止點有何不同？

交感系統之終止點皆屬不隨意之肌肉，故其動作之結果為平滑肌、心臟肌或液腺之活動。腦

脊系統之終止點乃橫紋肌肉，故其動作之結果爲橫紋肌之活動。

二十五 何謂中樞神經系統？何謂外周神經系統？

藏於骨腔內和蓋有硬軟膜之神經物質謂之中樞神經系統。聯絡中樞神經系統與受納器及反動器之神經和有骨腔外之神經中樞謂之外周神經系統。

二十六 脊髓灰質與白灰各爲何物所組成？

灰質爲神經細胞體和樹狀突所組成。白質大部分爲有鞘神經纖維和支持細胞所組成。

二十七 延腦之功用若何？其與腦神經有何關係？

延腦亦爲反射中樞及傳導路徑，管理頸部之肌肉運動，液腺分泌及各種感覺；此外又爲管理活命器官之中樞，如吸呼，心跳，嘔吐，發汗，血管漲縮等。其與腦神經之關係，甚爲密切，蓋十二對腦神經，除前部三對（嗅神經，視神經，動眼神經）外，其餘不發端於延腦，即終止於延腦。

二十八 小腦有何機能？

小腦之機能約有三，

(一)管理身體之平衡。

(二)管理身體之穩固。

(三)管理肌肉之調節。

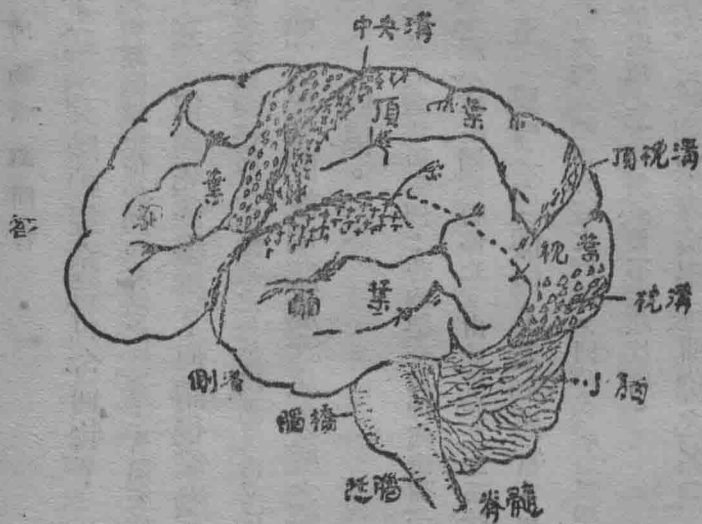
二十九 爲何間腦爲脊髓和延髓至大腦半球之門戶？

因視衝動，聽衝動，皮膚及運動之感覺之衝動等，在木達到大腦皮質各區之前，必先至間腦之視丘或側視丘，換一神經原，然後再從新神經纖維至大腦半球。故間腦爲各種喚起肌體反動之衝動由延腦脊髓及網膜至大腦皮質必經之門戶。

三十 紋狀體之作用若何？

紋狀體大部分營肌肉之伸縮及調節機能，惟其內囊背部之尾狀核一部分則營嗅作用，因嗅纖維達其尾端。

三十一 試繪一大腦半球之側面圖，並註明其各部。



大腦半球側面圖 ○表運動區

×表皮膚及運動感覺區

十表聽區

△表視區

三十二 交感神經系統包含何物？

凡神經節和神經纖維散佈於腦和脊髓之外者，皆屬交感神經系統。

三十三 何謂先節纖維？何謂後節纖維？

由脊髓和腦至交感神經節之纖維謂之先節纖維。由交感神經節至肌肉之纖維謂之後節纖維。

三十四 試舉例說明腦薦交感系統之動作與胸腰交感系統之動作之

關係。

今以瞳子放大及心臟跳動爲例：若胸腰交感神經使瞳子放大，或心臟跳動加快；則腦薦交感神經必使瞳子縮小或心臟跳動停止。由此可知此二系統乃營反對動作。

三十五 感官有何機能？若無感官，仍能對環境起反應否？

感官爲外界勢力侵入體內必經之門徑，同時又能將無機物質或化學勢力變爲活命之作用。故無感官，對於環境之一切刺激皆不能起反應。

三十六 試列舉六條眼球肌肉之名稱及其作用。

(一)上直肌 其收縮使眼球之前部轉向上方。

(二)下直肌 其收縮使眼球之前部轉向下方。

(三)外直肌 其收縮使眼球之前部轉向外方。

(四)內直肌 其收縮使眼球之前部轉向內方。

(五)上斜肌 其收縮使眼球斜向外方並上方。

(六)下斜肌 其收縮使眼球斜向內方並下方。

三十七 瞳孔何以能大小？瞳孔之大小有何功用？

瞳孔乃水晶體中央未蓋虹彩之處，故虹彩之伸縮，即能變換瞳孔之大小。虹彩內具有環狀及幅狀兩種肌肉，前者收縮則瞳孔縮小，後收縮則瞳孔放大。瞳孔之大小，乃使光線入眼有一定之限量，故光線愈強則瞳孔愈縮小，反之則瞳孔放大。

三十八 試述近視與遠視之理及其原因。

近視乃因平行光線未達網膜以前即集成焦點，故達網膜時，已再散蔓，而物因之模糊。其原

因乃由於水晶體或角膜之折光太強，或由於眼球前後直徑過長。

遠視乃因平行光線之焦點結於網膜之後，故達網膜時，尙未成焦點，而物像因之模糊。其原因乃由於折光體（特別是水晶體）之外面折光力太弱，或由於眼球前後之直徑太短。

三十九 何謂相對點？何以相對點被刺激即發生單視像之感覺？

凡受外界一個光體同時刺激兩眼之網膜之部分能喚起單一之知覺者，謂之相對點。所以相對點被刺激即發生單視像之感覺，蓋因眼內水晶體之外面爲兩凸形，故外界視區之於鼻邊半部之光線必射至網膜之顛邊半部，外界視區之於顛邊半部之光綫必射至網膜之鼻邊半部；而由網膜顛邊半部之視神經纖維通至同邊之大腦皮質之視區，由網膜鼻邊半部之視神經纖維則通至對方之大腦皮質之視區。因此物體之同一部分至大腦皮質之視區時得將由兩眼之網膜之視像結合而成一單純之視知覺。

四十 試列舉用來判別物體遠近之物質記號。

(一)視像之大小。(二)光度之強弱。(三)物體之疊置。(四)空中之煙霧。(五)外形之清晰。

(六)光影之分配。(七)運行之遲速。(八)色澤之濃淡。(九)距離天邊之遠近。

四十一 聽知覺如何發生？

發聲器所發之聲音，由空氣之媒介，傳入外聽道而振動聲膜，聲膜之振動影響至錘骨而砧骨以及於鐮骨，鐮骨之移動又使外淋巴波動，外淋巴之波動即影響膜管而間接刺激戈蹄器官之毛細胞而使其發生神經衝動，神經衝動由聽神經蝸牛支之纖維傳至延腦之蝸牛核，其次至中腦之疊體或間腦之內側膝狀體，由前者之聽衝動即可達於反射中樞而發為各種反射運動，由後者之聽衝動更上升至大腦皮質之聽區而發為聽知覺，或再為各種隨意運動。

四十二 聲音之遠近，何以判別之。

物理學上告訴我們：聲愈近者愈高(聲浪之波長)且愈複雜(聲浪之形狀)；聲愈遠者愈低且愈簡單，本此即知聲音之遠近。

四十三 皮膚上之感覺有幾種？

皮膚上之感覺有五種：一曰觸覺，二曰痛覺，三曰壓覺，四曰寒覺，五曰熱覺。

四十四 饑渴感覺從何而起？其於人之生活有何功用？

饑覺乃由於全胃蠕動而起，渴覺乃由於咽喉粘膜之乾燥而起。因饑而求食，故養料得以繼續補充，渴而求飲，故水分得以適中；是故饑渴感覺乃務使體內之養分及水分充足焉。

四十五 味覺之種類有幾？

味刺激之種類有四：一曰，二曰甜，三曰鹹，四曰苦。

四十六 試列舉血液五種物理上之特性。

(一) 滯性 因血液內有較重之固體(血球)，故其流動速率比水可緩數倍。

(二) 不透明 因其含有許多不透明之固體，特別是紅血球。

(三) 固定之比重 普通成年男子之血液之比重約由一·〇五五至一·〇七五，超過此範圍之增加或減少乃是一種變態。

(四) 一定之溫度 內部器官之血液溫度常較與空氣接觸之處之溫度為高。如肝臟內之血溫平均為攝氏三九·七度，而手指鼻端及頰部之血溫平均約攝氏三六度。

(五)導電性 血漿含有多種之導電物質，血球則甚少，故血液之傳電性幾乎全賴血漿。

四十七 普通成人每立方耗之血含有紅血球，白血球，血小盤各

若干？

普通成人每立方耗之血約含紅血球五百萬，白血球一萬，血小盤二十五萬至三十萬。

四十八 產生紅血球最重要之器官爲何？

產生紅血球最重要之器官爲頭蓋骨和軀幹及四肢長骨之末端之紅骨髓。

四十九 試述白血球之機能。

白血球之機能約有五端：(一)白血球能殺菌，其殺菌之方法有兩種：第一種即將侵入人體之害菌圍困而吞食之，第二種即產生一種殺菌精以殲滅害菌。(二)白血球對於生長作用甚有關係，尤其是關於體素之修補與復生。(三)白血球能幫助小腸吸收食物。(四)白血球且參與血液凝固作用。(五)白血球能輔助血漿以維持其一定之生質精成分。

五十 循環作用所需何物？

循環作用需(一)循環之液體，即血液和淋巴；(二)抽氣機，即心臟；(三)輪迴管，即動脈管，靜脈管，微血管等。

五十一 何謂動脈管？何謂靜脈管？

血管之輸血出心者謂之動脈管，血管之輸血入心者謂之靜脈管。

五十二 吾人由何而知脈耳節爲心跳之發軔地？

由以下諸事，即可知心跳之發軔地爲脈耳節。

(一)如繫一測電器於心臟便可見陰電波發端於脈耳節。

(二)如將脈耳節設法冷之，心跳之節奏便變慢。

(三)如將脈耳節之體素割掉，心跳發端便至移耳室節。

五十三 心耳和心室之收縮何以有先後之不同？

心耳和心室之收縮有先後之不同者，乃由於脈耳節產生之激動波達於心耳和心室有先後之不同也。

五十四 試述門脈循環及冠脈循環之概況。

動脈血經過門脈器官（如胃，腸，胰，肝，脾）體素後，即集合而入門脈，然後引血入肝；門脈逐漸分支，於肝內分爲微血管，然後再出肝，由肝靜脈運至下總靜脈，以入右心耳，此乃門脈循環之概況也。

冠脈循環雖亦發端於總動脈之下根；但動脈血由兩條冠動脈運輸，經心臟體素之微血管後，即由冠靜脈收集至冠脈，直接流入右心耳，此乃冠脈循環之概況也。

五十五 淋巴因何而能從一定之方向流動？

淋巴之能從一定方向流動者，蓋有下諸因：（一）淋巴乃由微血管透出，其於淋巴空間之壓力，幾乎與血液在微血管相等，即其壓力約高四〇耗；但靜脈系統內之血液之壓力，則較空氣尚低，故淋巴永向靜脈管流動。（二）因骨肌之收縮，將淋巴管之軟壁壓住，故淋巴液向前流動。（三）淋巴管內有活蓋，活蓋儘能向通靜脈之方向洞開，故淋巴不致逆流。（四）若干動物（如水蛙）有淋巴心，其動作與血心同；淋巴管出入淋巴心之處亦有活蓋，故能保持一定之方

向。(五)主要淋巴管入靜脈之位，似成直角，故靜脈之低壓能吸入淋巴。

五十六 何以心縮時反會使胸牆凸出？

當心脹時，心尖乃靠於胸牆，然其不能使胸牆凸出者，因其時心臟之肌肉較軟，故與胸牆接觸儘心臟之肌肉略為扁平，而不能使胸牆凸出，但當心縮時，心臟之肌肉變硬，故其力量可使胸牆凸出。又心臟收縮時，雖其縱徑略為變短，然不至不能與胸牆接觸，況當心縮時，血注入似曲綫之總動脈後，總動脈即略伸直，結果，心臟全部向下移動而心臟縱徑之縮短即可被其阻擋，故能使胸牆凸出。

五十七 試述血壓高低之原因。

血壓之高低，視以下諸端而定：

(一)心跳之力量及速率之變更，心跳愈速及愈有力，則血壓高，反之則低。

(二)血管壁之摩阻力 受血管壁之摩阻力愈小者，血壓愈高，反之則愈低；動脈血距心之發動最近，故壓力最大。

(三) 血管彈之力 血管壁之彈力愈強，則反抗血液流動之力量愈小，故血壓低，反之則高。

(四) 血液之分量 血液之分量驟減過度，則血壓隨之降低。但普通減少全身血液總量六分之一之內，則仍無防。

五十八 何謂外呼吸與內呼吸？

肺內空氣與血液之瀰散，謂之外呼吸。血液與體素之氣體互換，謂之內呼吸。

五十九 試述吸入與呼出之氣體不同之點。吾人每日約吸入若干氧和排出若干二氧化碳？

今列表以比較吸入與呼出氣體不同之點。

	氮	氧	二氧化碳
吸入空氣	79%	20.96%	0.03%
呼出空氣	79%	16.02%	4.38%

吾人每日約吸入氧五百立特(Liters)排出二氧化碳四百四十立特。

六十 何以運動時呼吸之速率和力量增加，而心跳亦隨之加速？

當運動時，肌肉產生較多之二氧化碳；血內二氧化碳既增加，呼吸中樞二氧化碳不能充分彌散，故其內之氫離子濃度便增加，而卸出較多和較有力之衝動。肺臟之氣體互換既增加，設血液循環不隨之增加，則體素不能得到充分之氣體互換，故欲肺內與體素內之氣體互換較有效率，則非有迅速之循環不可，因此，當運動時不但呼吸之速率和力量增加，而心跳亦隨之增加。

六十一 試述體素內之氣體互換。

動脈血初至體素時，氧極飽和，其氧之分壓幾與肺胞空氣中之氧相等，即一〇〇耗；但體素內氧之分壓則幾等於零，故氧由微血管瀰散至體素。又體素內二氧化碳之分壓比微血管內者高，故二氧化碳由體素而至血液。

六十二 何謂內分泌與外分泌？

由液腺分泌之物質直接注入血液而無管道通至管腔或體外者，謂之內分泌。由液腺分泌之物質，由顯明之管道而通至管腔或體外者，謂之外分泌。

六十三 試述酵精之普通性質。

酵精之普通性質有五：

(一) 大多數酵精可溶解於水，鹽溶液，甘油。

(二) 太高之溫度(攝氏六〇度至八〇度)常能破壞酵精之效力；太低之溫度雖不能破壞其效力，但亦能阻礙其動作。

(三) 酵精於過量之酒精中起沈澱。

(四) 許多酵精，當其在細胞內時不活動，但一出細胞即變為活動之酵精，尚有既出細胞仍不活動，必須遇到能使其發動之物質，始能動作。

(五) 許多酵精，當其與一定之物質混合時，其動作即發生較有效之結果。

六十四 試依營養上先後之歷程舉出營養生理之四種作用。

(一)消化作用，(二)吸收作用，(三)代謝作用，(四)排泄作用。

六十五 試列舉營養上各種重要酵精之名稱及其功能。

(一)變化碳水化合物之酵精：

1. 唾液澱粉酵 在唾液內，能使澱粉化爲麥芽糖。
2. 胰液澱粉酵 在胰液內，能使澱粉化爲麥芽糖。
3. 砂糖酵 在小腸液內，能使蔗糖化爲葡萄糖及果糖。
4. 麥芽糖酵 在唾液，胰液及小腸液內，能使麥芽糖變爲葡萄糖。
5. 乳糖酵 在小腸液內，能使乳糖變爲葡萄糖及化乳糖。
6. 肝臟澱粉酵 在肝細胞內，能使肝臟澱粉化成葡萄糖。
7. 肌肉澱粉酵 在肌肉細胞內，能使肌肉澱粉化爲葡萄糖。
8. 葡萄糖酵 在肝臟或肌肉細胞內，能使葡萄糖化爲臟粉。

(二)變化脂肪之酵精——脂肪酵：

脂肪酵發見於胰液，血液，及結締體素內，能使中性脂肪變為脂酸及甘油而使後者變為動物之脂肪。

(三)變化生質精之酵精：

1. 胃液生質酵 在胃液內，能使生質精化為配普頓 (Peptone)。
2. 胰液生質酵 在胰液內能使生質精化為配普頓及銣基酸。
3. 腸液生質酵 在小腸液內，能使配普頓和初化及次化生質精化為銣基酸。
4. 酪朊生質酵 在胃液內，能使奶內之酪朊凝結。

(四)銣基酸酵——在肝臟，胰臟，脾臟等之細胞內，能使銣基酸之鹵精 (Zn) 分出。

(五)氧化酵——在肝，肺，肌肉等內面之細胞內，能使各種養料起氧化作用。

六十六 小腸之運動在正常情況之下有幾種，其功能若何？

小腸之運動在正常情況之下有兩種：即蠕動及擺動。蠕動之功能乃運輸食物至大腸，擺動之功能乃將食物與腸內之各種消化液相混合，以增進消化及吸收之效率。

六十七 肛門之括約肌有幾？其動作若何？

肛門之括約肌有二：(一)肛內括約肌。肛內括約肌乃一束周行之平滑肌，由直腸肌內層所製成，常腸內有糞時，肛內括約肌即起收縮，及糞便之動作實行時才寬息而展開。(二)肛外括約肌。肛外括約肌乃橫紋肌所組成，可以隨意動作，故糞動作一半屬於隨意，而一半乃屬於不隨意之動作。

六十八 口腔內之唾液腺有幾？其位置及出口管若何？

口腔內之唾液腺有三：

(一)腮腺 位於兩腮之肌肉內，即耳之前下面。其出口管曰斯廷孫管，開口於兩頰之內面，與第二上白齒相對。

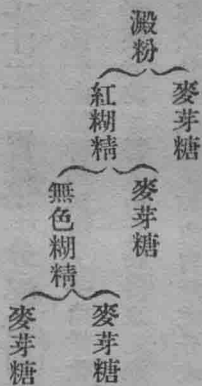
(二)下頷腺 位於下顎之兩邊，即舌頭與頷骨之間。其出口管曰華頓管，由下顎向前伸長，至舌下筋之旁邊而入口。

(三)舌下腺 位於下顎之末端，即舌尖下面。其出口管曰露拉維那斯管，於舌下兩邊出口。

出口處爲十餘小孔，於舌下排成一列。

六十九 唾液消化澱粉之歷程若何？

今列表以明唾液消化澱粉之歷程；



又其方程式如下：



七十 醇精之動作若何？

博物常識問答

醇精之動作並不是直接加入消化作用，乃與速媒同，其速媒動作不但能使兩種物質之反應加速，更能催促分析之分子重合到原來之物質。醇精之動作尚有一種特性，即一種醇精儘對一種物質發生効力。

七十一 胃液腺之中央細胞與頂細胞各分泌何種物質？

中央細胞分泌胃液生質醇，頂細胞分泌鹽酸。

七十二 胃液之分泌若何？

胃液之分泌一由於神經影響，一由於化學作用，今分述於下：

(一)神經分泌 吾人由食物得來之視味嗅感覺及環境反射皆能產生一種反射刺激於迷走神經之分泌纖維，而使胃液充分流出。

(二)化學分泌 胃液之分泌，起於飲食之感覺；感覺神經起端於耳目口鼻等，而分泌纖維則由迷走神經以達胃。但機械刺激又喚能起胃黏膜之反射分泌，反射分泌又常助以生泌精之動作；生泌精不是含在食物內，即在食物消化後之產物內或兩者皆有之，因此

，食物之含有或能產生生泌精者於胃內皆能使胃液之分泌增加。

七十二 試述胃液生質酵消化生質精之歷程。

原初生質精於胃內和鹽酸結合而成酸性生質精，酸性生質精經胃液生質酵之促速作用即起水分解作用，經水分解作用之後，便逐漸由固體分解為液體。起初溶化之生質精曰初化生質精，由胃液繼續之影響，仍足使初化生質精再與水之原質化合，變為次化生質精。次化生質精再水分解下去即為更溶化之生質精，即配普頓，胃液生質酵之消化即止於此。

七十四 胰液生質酵與胃液生質有何不同之點？

- (一) 胰液生質酵不但能消化中性之生質精，即使帶有酸性或鹼性反應之生質精亦能使之消化。
- (二) 胰液生質酵比胃液生質酵之効力大而速，且能使生質精之分子分裂至極小。
- (三) 胰液生質酵之動作更可使配普頓再起水分解作用，以至變為極多而分子較小之物質。

七十五 肝臟之功能若何？

肝臟之功能可分三方面；

(一)消化 肝細胞所分泌之肝液能助胰液脂肪醇以消化脂肪。

(二)代謝 肝臟將可吸收之一部分之葡萄糖，果糖及化乳糖變為臟粉，暫時貯於肝內，待體素化要時再將臟粉化為與消化管吸收而來時同樣之物質以入體循環；他尚能以一部分之銹基酸變為尿酸。

(三)排泄 如肝液內含有多量無用之代謝作用尾產物，即入十二指腸而達大腸以排泄至體外。

七十六 肝液之功用有幾？

肝液之功用有四：(一)排泄體內之廢物至體外；其一部分之色素，有機酸，肝液精，蛋黃精及各種無機鹽等，皆為此類無用之廢物。(二)使脂肪之消化較速及吸收較完全。(三)刺激小腸蠕動。(四)刺激肝液分泌(特別是肝液鹽基酸)分泌後再被吸收。

七十七 胃，小腸，大腸各吸收何物？

(一)胃 胃吸收酒精及小量之水分。

(二)小腸 澱粉，砂糖，乳糖，麥芽糖及糊精等已變為葡萄糖，果糖及化乳糖等單式糖者，生質糖已變為銨基酸者，及中性脂肪已變為甘油及脂酸之後者，皆被小腸吸收至血液及淋巴液內。

(三)大腸 大腸吸收多量之水分(特別為盲腸，升結腸)；而食物之養料至大腸時所餘者已甚微。所僅餘之生質精及碳水化合物復與大腸內之細菌起分裂作用，其所生之尾產物，則一部分由大腸吸收。

七十八 試列舉糞之重要成分。

(一)不可消化之食物。如肌肉之韌帶及蔬菜之纖維。

(二)未消化之食物如肉片，澱粉及脂肪等。普通以脂肪為較多。

(三)消化液之產物。

(四)由細菌動作而來之各種生質精產物。糞之臭氣多為此等物質發出。

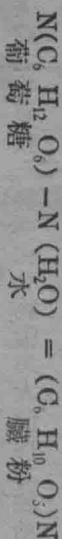
(五) 肝液精，肝液醱及由膽金變化而來之色素。

(六) 無機鹽。

(七) 細菌。

七十九 試述臟粉之來源。

臟粉之大部分由碳水化合物變化而來。葡萄糖及其他單式糖由小腸吸收後，經門輸入肝，於肝內經水離作用即可變臟粉，其方程式如下：



但特別情形之下，生質精及脂肪亦可用以製造臟粉，但皆不能直製成；生質精須變成銜基酸入肝後，被肝除開礪精基(NH₂)，餘下之有機酸始可用以製造葡萄糖而製成臟粉。脂肪則須變成甘油，經氧化作用而變為乳酸，由乳酸再變為葡萄糖，方可用以製造臟粉。

八十 肝臟貯藏粉有何功用？

血液之糖質濃度乃有一定(約千分之一)，若驟然由消化管之吸收加上多量之糖質，則血液

之濃度便不能增加，而此增加之糖質（如增加至0.18%以上）又不能不從尿排泄於體外，因此多糖血及糖尿等症便不能免。又糖質最重要之功用乃當其氧化時能發生一種機械之精力，以供給肌肉收縮之應用；若體內無糖質之儲藏，由消化而吸收之糖質又即刻排出體外，則當消化之間隔時期，若肌肉應起劇烈之運動，則無從得到充分之精力；故為避免血糖之不至過多及過少起見，肝臟便以剛從消化管之糖質化為臟粉而貯藏之，因此血液便不至有多糖之患，而精力材料亦可得到源源之接濟。

八十一 試述碳水化合物在體內代謝之歷程。

碳水化合物在體內代謝之歷程分為三步；

第一步為儲蓄，以單式糖質變為臟粉貯於肝臟內，曰單糖綜合或臟粉組成。

第二步將臟粉分解為單式糖，曰臟粉分解。

第三步乃由臟粉分裂之單式糖再起分解作用以至氧化，曰單糖分解。

八十二 試述脂肪之功用。

脂肪之功用：(一)最重要者乃於其氧化時能產生各種精力，特別是熱；(二)可代替炭水化合物；(三)可與其他物質結合以造成原生質。又儲藏於體內脂肪，亦各有極大之功用，如真皮下之脂肪可以防體溫之喪失，腹內脂肪和眼球脂肪可以保護消化器官免致互相擦傷和保護眼球免致與眼窩骨相磨擦，又如神經髓鞘之脂肪化合物和肌細胞中間之脂肪化合物皆含有保護作用。

八十三 炭和氫爲何在身體上佔重要之位置？

炭和氫之可以在身體上佔重要位置者，蓋因炭居脂肪之百分之七十五，而脂肪則居體重之百分之十八；氫居生質精之百分之十六，而生質精則居體重之百分之九，故生理學者常計算氫和炭之出入身體以判斷體重之增減也。

八十四 試列表以明人類身體之化學組成：

	碳.....	18.4%
有機質	氮.....	2.7%
	氫.....	2.6%
	氧.....	6.0%
	水.....	65.9%
無機質	磷酸.....	4.4%
		70.3%

八十五 活力素有幾種？其特性若何？

活力素有三種：分述於下：

(一)活力素 A 可溶解於脂肪中，動物之脂肪及菜葉中含有之。高度之熱及煎製不能毀滅。缺乏此種活力素常要發生眼乾病，久之將見結膜炎及角膜瘍爛。

(二)活動素 B 可溶解於水中，植物之種子及動物之蛋中含有之。不因煮沸而毀滅。缺乏此種活力素，則發生腳氣病。

(三)活力素C 可溶解於水中。果實，蔬菜及乳汁中含有之，但一經乾燥，烹煮，或保藏（製成罐頭）則此種活力素便失其效力。缺乏此活力素則發生壞血症。

八十六 何以吾人飲酒即覺身體溫暖？

酒入胃後，其中之酒精即被吸收，且極易氧化，而氧化時又能產生熱力，故吾人食酒即覺身體溫暖。

八十七 吾人每日須多少熱量？應食生質精，炭水化合物，脂肪各多少？

吾人每日所須之熱量。就其工作之不同，而其差甚巨，普通成人每日約須二千五百加羅里（一加羅里之熱等於使一千克水之溫度升高攝氏一度所需之熱）至三千五百加羅里。至若各種食物之多少，則更因地因時因人而異，且各生理學家調查之結果亦不一致。若平均各生理學家調查之結果。則壯年成人每日約食生質精百二十克（每克生質精可產熱四加羅里），脂肪七十二克（每克脂肪可產熱九加羅里），炭水化合物四百四十六克（每克炭水化合物可產熱四

加羅里)，共可產生熱二千九百十三加羅里。

食物	生質精 (%)	脂肪 (%)	碳水化合物 (%)	每100加羅里所需之食物 (克)	每磅食物之熱價 (加羅里)
瘦猪肉	18.9	13.0	0	52	875
肥猪肉	1.9	86.2	0	13	3555
瘦牛肉	20.9	13.7	0	49	940
羊腿肉	15.6	30.9	0	29	1543
母雞肉	21.5	2.5	0	92	493
雞蛋	13.4	10.5	0	68	672
海魚	17.2	0.3	0	140	324
河魚	19.0	6.0	0	65	700

白米飯	8.0	0.3	79.0	29	1591
牛乳	3.3	4.0	5.0	145	314
麵粉	13.8	1.9	71.9	28	1630
花生	25.8	38.6	24.4	18	2490
白菜	1.6	0.3	5.6	317	143
白蘿蔔	1.3	0.2	8.1	256	178
冬瓜	0.5	0.1	2.6	753	60
芹菜	0.9	0.1	2.6	672	68
筍	2.5	0.1	8.6	200	200
香菰	3.5	0.4	6.8	223	204
菠菜	2.1	0.3	3.2	417	109

類	果	0.3	0.3	10.8	212	214
香	蕉	0.8	0.4	14.3	156	290
鮮	葡萄	1.0	1.2	14.4	138	328
橘	子	0.6	0.1	8.5	268	169

八十八 身體之熱從何處喪失？

體熱之喪失，其最重要者為由皮膚之傳導及發散，體熱之百分之七十五為由皮膚散出體外；其次為發汗，由發汗而喪失之熱約佔百分之十四，但須視發汗之多寡而定；再次為呼氣，由呼氣帶出之熱約佔百分之十。尚有尿，糞，涕及涎易帶熱散於體外，但其所帶出之量甚微，合計之亦僅居百分之一耳。

八十九 吾人體熱喪失之治理若何？

吾人體熱喪失之治理可別為二：

(一)反射治理 反射治理之最重要有二：其一為皮膚之血管漲縮之機械。尙炎暑時，體熱不易散去，其時皮膚之血管（特別是小動脈）則漲大，而體內較暖之血液流至皮膚者多，故體熱之散出亦隨之而增，天寒則反是。其二為汗液分泌之機械。高度氣候可刺激皮膚神經以達於發汗中樞，然後刺激發汗神經而使汗腺活動以發汗，因之體熱可由汗而散出。

(二)隨意治理 衣服之隨氣候而增減，飲食起居之隨時節而變易，以及夏季用扇生風，冬季之生火取暖，皆屬隨意治理。

九十 當熱病時，體溫已增高，何以病人尙有寒冷感覺？

害熱病者之發熱時，乃由熱之喪失過於遲緩；熱之喪失之所以過於遲緩，則又因皮膚之血管縮小及汗腺之分泌停止所致，其時皮膚之血管既縮小，皮膚之血液自然甚少，故常有寒冷感覺。

九十一 質形腺及副質形腺位於身體之何部，若將此二者同時割

去，則發生若何病狀？

實質形腺爲兩葉及聯接兩葉之土腰所合成。兩葉靠於氣管上端和環狀及實質軟骨下部之兩旁，土腰則位於氣管之前面。副實質形腺則爲四個小液腺（每邊兩個），位於實質形腺內或其上下。若將實質形腺及副實質形腺同時割去，則發生下列之病狀：（一）最初舌頭發現扭動，而後面部，頸部及四肢相繼扭動，至最後則全身變爲痙攣，而有生命之憂。（二）其對電流之感應力特強。（三）嘔吐。（四）胃腸不蠕動，消化停止。（五）瞳孔放大。（六）流涎。（七）體溫增高。（八）氣促。

九十二 試述尿之成分及其來源：

（一）無機物質

1、水 來自飲食之水及體素製成之水。

2、無機鹽 氯化鈉，硫酸及硫酸鉀，鈣及鎂。氯化鈉來自食物之氯化鈉，硫酸及磷酸起源於生質精，鈣及鎂之代謝之歷史則尙清楚。

(二)有機物質

1, 尿素 起源於食物生質精。

2, 硃精 起源於食物生質精及體素生質精。

3, 肌酸乾 起源於體素生質精，特別為肌肉之生質精

4, 尿酸 起源於生質精。

5, 併合硫酸鹽 由大腸之生質精腐化而來。

(三)尿色素 由肝液色素變化而來。

(四)氣體 二氧化碳，氧，氫。

九十三 精液有何功用。

精液之功用，約有下列三端：(一)中和尿道之酸性物質，(因精液具鹼性反應)，使精虫不至損傷，故在射精之先，即有一部精液流出。(二)供給精虫以養料。(三)刺激精虫，使其運動活潑。