

青年文庫

科學趣話

錢耕莘著



桂林文化供應社印行

科學遊話

目次

楔子	.....	一
第一部 人體的希奇	.....	七
第二部 物類的古怪	.....	三〇
第三部 天地的奧秘	.....	一〇六
第四部 理化的神妙	.....	一四〇

楔子

科學已經征服了神權。統治世界的寶座，理該由科學承繼。一切的價值，當由科學重新評定；一切的命運，應讓科學再事安排！我們相信真理，必須尊重科學；因為尊重科學，才會產生真理。

我們生活在這個形形色色的世界上，看見的，聽到的，沒有一個不是神奇的問題。這些問題，雖然費解，但到了科學手裏，自會告訴我們一個究竟。

科學是我們的忠實朋友，我們可以大胆地信任它；而且儘可比信任自己更加信任。因為我們自己有時還有錯誤，科學是不會的。

下層是幾百個尋常的細小問題，我們是一向不很關心的；有時雖然起了疑問，但也從不認真追究，老是由它含糊過去；然而科學的態度，並不這樣，不管問題多麼細小，總要求個正確的解答的。

第一部 人體的希奇

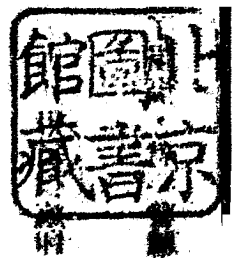
剪髮時頭髮作麼不覺得疼痛？

無緣大指頭一個巴掌，或是給火燒傷指頭，都覺得疼痛；但剪下頭髮的時候，却覺得髮際覺得疼痛呢？這固覺得疼痛與否，是由腦部裏的神經細胞做主。神經細胞及派神經纖維的報告做依據的。神經纖維死亡或出了毛病，或沒有勞作，則神經的部分，無所任他用刀去割，用火燙燒灼而不覺得疼痛。此外如神經細胞變才，麻醉，也不會覺得疼痛。

頭髮變全楚沒有神經纖維分佈到的，所以被剪下的時候不會覺得疼痛。手指甲、腳指頭，也是這樣。

頭髮為什麼能停止生長後還能繼續生長？

頭髮生長的部分能生長到一定的形狀，不會再繼續生長，這固是身體的



與生命相終始的。譬如骨骸，生長到一定的夫亦時，就不再繼續生長，頭髮也沒有法子要它再生長的了。

頭髮、皮膚等，常常要消耗，要損失；不能不繼續生長，以資彌補，這也是遺物的奇妙處。

頭髮爲什麼在受驚的時候要直豎起來？

受驚的時候，人的頭髮，也像動物的眉毛一樣會得直豎起來。直豎的緣故，由於筋肉的緊張。理由與人在着急時，要急出大便來的情形相同。至於作癩則帶防禦性質；第一是使敵人害怕；第二是排除醜陋的東西，使皮膚清潔；第三是藉推拿作用而使毛髮恢復正常秩序。

頭上被敲了一下爲什麼要發腫？

倘若頭上被重重的敲了一下，被敲的地方，就會發現一個痕印。但這個痕印，不久就會填滿起來。這個填滿的現象，叫作發腫。

爲什麼要發腫呢？因爲被敲的地方，多少總有點損傷；受了損傷，就要發腫。

。發腫是身體自己想來修補這個損傷的表現。

在受損傷的地方，血管就要擴大起來，血液多量地跑到那裏去；白血球也循血管的壁裏趕過去；於是那受損傷的地方便發腫了。

血液的多量地跑到那裏，是要運送些可以修補損傷的物質過去；白血球的迅速地趕到那裏，在乎防範乘機闖入的細菌的作祟。

發腫並不限於頭上受到損傷；別的部分也是一樣的。受傷的情況也不限於被刀傷，槍傷，小而至於臭虫，跳蚤的咬傷，都是這樣的！

我們的眼睛上為什麼要腫呢？

眼睛上要有眉毛的理由：第一是爲實用；第二是爲好看。我們在熱天時，額上也會流出汗來；汗是有毒的。如果沒有眉毛擔任，額上的汗會流進眼睛去；這不但使眼睛看不清東西，而且還會使眼睛生出毛病來。現在有眉毛擔任了這件活，便汗分向兩邊流下去，就不會妨礙眼睛了。眼睛是人身上最漂亮的部份，眼睛的一張一合，眼光的閃爍有神，都在表示出生命的意義。眉毛位於眼睛的上邊

，好像是叫人特別注意眼睛的符號，藉我們在字邊已加上一條線，作為注意的標記。配有同樣的意味，畫眉的道理，也在乎此。假使翦去了眉毛，恐怕眼睛的漂亮也將喪失了。

閉了眼睛走路，為什麼不能筆直？

閉了眼睛走路，不能筆直的緣故有兩個：一是跨步不能大小一致；跨步的不一致；由於人的兩腿的長度，根本不是絕對相同；閉了眼睛，為要避免跌倒，所跨的步子，自然更加大小不一了。其二是閉了眼睛走路，不易保持身體的平衡；身體的重點失了平衡，走起路來，自然不是偏右，就是偏左了。

眼睛的瞳孔為什麼要能放大與縮小？

眼睛的瞳孔有伸縮力，能夠放大，也能夠縮小，這是為調節射入光線的強弱。

在強烈的陽光下，瞳孔需要縮小，因為陽光太強，要刺痛眼睛，不易看清楚事物；在黑暗的地方，瞳孔需要放大，因為光線太弱，事物不大分明，要看個清

楚，非吸收多量的光線不可。

眼睛前所見到的斑點是什麼東西？

眼睛前所見到的斑點有兩種：一種是永久的，一種是暫時的。永久的是因為角膜上長了斑點，或者因為眼睛前部的不透明體受了損傷。眼睛裏長了這種不透明的斑點，在角膜裏便射有一個黑影，就是所謂斑點了。這種斑點是不會移動的。

暫時的斑點，是血液內白色細胞在網膜上所投射的影子。那些細胞常在體內血液裏行動，所以這種斑點的位置是不斷要變換的。不過，我們在平常的時候是不會注意到這點，但一到眼睛感到疲倦的時候，就容易見到了。因為神經的疲勞是越疲倦反而越靈敏。

站在高處能看見遠處什麼要註重而且看不清晰？

第一，站在高處，俯視下方，要得將注意力的理由，有三種解釋。一種是因為站在高處，人的存在下，由於空氣的稀薄，使得腦筋紛亂起來，所以發生眩暈的現象。一種是

因爲身心的定力，一半是靠視覺幫助的；定力失了平衡，也要發生眩暈現象的。還有一種是因爲眼睛起了幻象；站在高處俯視下方，就是強健而且胆大的人，也要眩暈的緣故，便是幻象在作祟。

至於下方的景物，站在高處不能看得很清晰的最大原因，在乎我們平常看慣了近物；譬如讀書，書本和眼睛的距離，不過幾寸；又如走路，路和眼睛的距離，不過幾尺。看近物的時候，兩隻眼睛一齊要向內移動，聚在一點上；不聚在一點上是看不清楚東西的。我們看近物成了習慣，所以站到高處去，也不能一跨將習慣改過；因爲要看清楚遠物，兩隻眼睛必須平行，一直向外看了出去的。

看不清楚遠物的道理，因爲眼睛不看慣遠物。要看不看慣遠物的眼睛去看遠物，實在是困難的事；因爲困難，就生恐懼心；因爲恐懼，所以要起幻象；幻象使人覺得可怕，恐懼的心思也自然更加強烈了。恐懼的心思更加強烈，身心的定力便無法把持；定力不能把持，胆量自然越加怯弱。於是眩暈的現象也就發生了。

我們閉了眼睛爲什麼還是紅光？

眼險是有一些透明的，我們雖然閉了眼睛，光仍要穿過眼險來。眼險裏有紅血，光要進來，必須穿過紅血；因為紅血把光中的其他光線留住，單讓紅色光線穿過，所以我們只能看見紅光了；這和我們把手掌對着太陽光看時，只見全手通紅是一樣的道理。倘若我們的血是別種顏色，那末我們閉了眼睛時也將看見別種顏色的光了。

眼淚是做什麼用的？

眼睛是人身上的寶貝。我們的眼睛如果出了毛病或是瞎了，那就要感到許多不方便啦！

眼球是眼睛的主腦，看見事物是全靠它的。眼險是眼球的保護，同時又是僕人。有什麼東西要傷害眼球時，眼險就閉起來，這和保鏢擋住敵人保護主人的情況相同；眼球歡喜清潔，時時需要洗澡，眼險又似僕人，服侍得眼球十分滿意。

我們洗澡要用水，眼球也是一樣：洗眼球的水就是眼淚。我們洗澡要浴巾，眼球也是一樣：揩抹眼球的浴巾就是眼險。

擦我們的眼睛，不能老是張着看事物，不時需要讓眼。這讓眼的動作，就是眼球在洗澡。

眼淚是從淚腺裏製造出來的；淚腺是在上眼皮裏的裏面。當眼球需要洗澡的時候，只要眼皮一閉，眼淚就出來了，這和我們把自來水的龍頭一扳，水就流出來一樣。

我們洗過了澡，須將浴湯倒去；眼球洗過澡，也將浴湯倒去嗎？

這個問題很有趣！我的回答是「是的！」

我們用的浴缸底裏，總有一個小洞，我們要把浴湯倒去時，只要把缸底的小洞上的塞子拔去了，浴湯就會流到陰溝裏去。下眼皮的一個角落裏，也有一個小洞，眼淚就從這小洞流出去的，流到鼻管裏；鼻管就是流掉眼淚的陰溝。

眼淚為什麼是鹹的？

眼球需要清潔，所以必須眼皮時常加以揩抹，這和汽車在雨中行走時，司機面前的一片玻璃必須要有一支自動的小棒不時拭去雨點保持清潔，免得司機看不

這道理是同一的理由。

眼藥指抹眼球的理由，爲的是要保持清潔，減少刺激，但保持清潔和減少刺激，爲甚麼要用鹹的淚水呢？

這道理是這樣的：十分純淨的水，不適宜於一切生物；眼球也是不能和純淨的水相接觸的。

我們的身體各部所需要的是天然水，天然水也是鹽水。假使將適量的鹽溶液在水裏，那就成爲「正量鹽溶液」；這種溶液，適用於身體各部，既不刺激，也不會使體柔弱。我們在研究生物的身體的各部時，要用着這種溶液，使各種生在治療時，也要用着它。明白了這個理由，不但可以知道眼淚爲甚麼是鹹的道理；而且也可以曉得我們爲什麼少不得鹽的緣故了。

我們爲什麼不能讓眼淚乾呢？

我們不能讓着眼淚乾的理由，大約有兩個：一個是因爲張閉眼睛需要用力，眼和眼眶是相依強其體力的目的相反；第二是尤爲要緊腦子清醒，我們的眼

所以不能不閉權眼睛。我們的舊式房子的臥室，一定位於全宅中的最清靜的地方，並且在結構上又是特別深長而使光線比較地不充分的原故，也在此。

瞎子的聽覺為什麼比較平常人靈敏？

尋常人都具有視、嗅、觸、聽、味五種感覺。許多外界印象，均由主管這五種感覺的神經，分別傳達到腦部，給腦部以同樣的感覺。

主管這五種感覺的神經，若有一種損壞，則腦部所得到的感覺也要少了一種，因此而得留意於別的感覺的時候也就敏多了。

瞎子的視覺神經，既不能像平常人一樣的盡其職務，他要明白外界的一切事情，自然不能不多多借助於聽覺了。我們閉了眼睛聽各種聲音，覺得比較清楚一些的道理，也屬同一理由。

堵住耳朵聽自己的聲音為什麼較平時嘹亮？

聲音的傳播，和光的傳播相同，都是向各方面發射的，不過有時也要受牠的障礙面折回。

自己所發的響聲，平時是由空氣傳達到自己的耳裏；半由發音箱軟顎部而直達耳裏，今以手掩住耳朵，聲音傳達到耳邊時，爲手所攔阻，成爲同聲了。這種同聲，不但較平時響亮，而且因爲音調生疏的關係，越加覺得響亮了。

聽到的響聲爲什麼不能聽見呢？

熟睡時不能聽見的響聲，是指細小的而言。不過應該細小到怎樣程度，則應視其睡眠的深淺而定的。熟睡時，司聽覺的神經纖維，即使把聲音賒薄的傳達到腦部，也會因腦部裏的司聽的神經細胞地清醒時稍爲遲鈍與不甚注意的關係而略過去的。

人的睡眠，是初初睡着時，最爲安適，最爲甜蜜；如欲驚醒初初睡着的人，實較清醒時爲難。

人的幻夢，都是由聲響造成的。在睡着的人的耳邊，說細小的話，使睡着的人發生幻夢；不過這種試驗，却爲道德所不許，因爲對睡着的人的心身都是有害

聽過大聲後的耳朵爲什麼聽不見別的聲音？

這有兩個理由：一是耳膜上留住了大聲的印象太深；這個深刻的印象還未消滅之前，較輕的聲音，不能感動它。二是耳膜和耳朵的內部，起了位置的變動；在它沒有恢復原狀時，任何聲音，都不能使其發生影響。

聽了突如其來的消息時爲什麼人要暈倒？

一個人突然受到大刺激時，他周身的血管，是要收縮攏來的；因爲這樣，血液就不能流到腦部去；他的臉色，也就因此變白了。到了這時，人就要暈倒。人昏暈去的時候，必得倒下；倒下是天然使人復原的道理；因爲人躺下時，血液便容易流到腦部裏去的。

聽了突如其來的惡消息而弄得暈倒，就是因爲感情上受了突然的重大打擊的緣故。一個人感受外來的刺激，也有一定的飽和量，超過了飽和量，就要發生變故。

什麼東西能我們打噴嚏？

打噴嚏可分兩種：一種是有意思的。鼻孔是空氣出入的要道，有什麼東西侵入進去的時候，就要使呼吸不暢快，打噴嚏就是把侵入進去的東西重新驅逐出來的一種動作。最顯明的例子，是聞了胡椒末一類刺激性的東西，弄得鼻腔裏發癢而打噴嚏。一種是沒有意思的，如驟見強烈的陽光而打噴嚏，實在說不出道理。打噴嚏除了上面所講的出之於自然外，還可以用出之人爲的。如吸鼻烟，或用紙捻刺入鼻孔，都能打噴嚏。打噴嚏也可用法子去止住它，如你覺得噴嚏要來了，就用兩個指頭把鼻骨停止的地方壓一壓，大概總可止住的。

傷風是怎樣起來怎樣痊愈的？

傷風也叫感冒，是因爲外界寒熱激變，血液循環不調而起的。輕的只是鼻子流涕，噴嚏頻作，過幾天就可痊愈的。至於重的，則由一種桿狀細菌傳染而爲流行性病，有惡寒、發熱、倦怠、頭痛、咳嗽等現象。呼吸器黏膜，先由急劇的貧血，繼復充血，而黏液的分沁，遂以增加；治療宜服發汗劑。

傷風的傳染，總不外乎病者傳及他人；所以病者的排洩物，如唾液、鼻涕等

，均須加以消毒！

傷風時爲什麼嗅覺失了功用？

嗅覺完全是鼻裏黏膜的作用。氣味傳達到鼻裏的黏膜上時，黏膜就分辨出什麼氣味來。傷風時，黏膜膨脹，其中流出的黏液比平日多。因爲黏液沾在黏膜的表面，所以氣味雖然傳到鼻孔裏，也不能被黏膜感覺着；而且飛進鼻孔裏來的含有氣味的細微物質，也都給黏液衝洗掉去，不能使黏膜感覺出來了。

牙齒爲什麼沒有第三期的生出來？

人的牙齒，可生兩期：第一期的叫乳齒；第二期的叫永久齒。乳齒一共有二十八個，人生下來的時候，早已成形；不過最初因爲吃的是乳汁，祇要吸吮，無須咀嚼，所以隱藏在牙肉裏。乳齒的根下，牙肉的深處，牙床骨的裏邊，有一羣細胞，叫做齒胚，共有三十二組；這種齒胚，就是日後變成第二期的牙齒——即永久齒的。永久齒脫落以後，不會生出第三期的來，因爲永久齒的根下，沒有齒胚的緣故。

芥子放在舌上爲甚麼有燒熱似的感覺？

芥子是富有刺激性的東西，遇着舌頭，該感覺很靈敏的部分，能使裏邊的血管浮脹；要是分量更多一點，那浮脹的地方，便會成功一個水泡。血管上經脹大，就要發生壓力，感覺到神經上面；於是這種刺激，成爲燃燒似的感覺了。

吃鹽過多爲什麼人要口渴？

人身上少不得鹽分。但所需的分量，却有一定限度，不能超過。假使吃鹽過多，非設法減至原有的定量不可。減少之法，不外多喝些水把它沖淡；口渴就是沖淡鹽質的自然要求。又如多食香味強烈的東西也要口渴的，理由和吃鹽過分相同。

嬰孩爲什麼不能說話？

說話全由聲帶而來。嬰孩不能說話的原因：一是他還不能運用嘴唇、喉嚨和舌頭的肌肉，二是他腦筋裏管說話的部分，還沒有發達。

嬰孩的原因在什麼地方？

也有生來就啞的，也有長成以後變啞的。啞的時期，有永久的，也有暫時的。生來就啞的，是因為發育不完全的原故。長成以後變啞的，是因為發音機關損壞的原故。永久的，或是因為發育不完全，或是因為發音機關損壞以後，無法恢復。暫時的，大都是發音機關的一時性的損壞。

音源之發爲什麼礙于發聲呢？

各種聲音，都從喉頭發出；喉頭有兩片薄膜橫貫着，這兩片薄膜，叫做聲帶，聲音是由聲帶的收縮和振動而成的。音源之後，聲帶就變脹大，起厚而不平的状态。正如琴弦浸過了水，膨脹起來，就要振動得不正常，音調也因此不能清晰一樣。

人的皮膚爲什麼會有黑白的不同？

人的皮膚，是由許多細胞一層層排列起來的。在這些細胞之中，有一種叫做色素的染色物質；皮膚的黑白，就是由色素分量的多少來定的。色素多的就黑，色素少的就白。至於色素的所以有多少的不同，那大概是人類在最古的時候，受

到的日光各有強弱不同的緣故。黑種人住在地球上最熱的地方，受了熱帶赤熱的太陽光的照射，所以他們的皮膚也變得黑了。

農夫的皮膚爲什麼要變褐色？

農夫常在太陽光下工作，所以他們的皮膚要變褐色。太陽光對於我們人類，雖然極可寶貴，但亦必須在一定的強度之下；超過了也是有害的。農夫的皮膚變爲褐色，並不是受了或種損害，實在是增加了偉大的能力，保護裏面的血液抵抗強烈的太陽光線的。因爲這種褐色素，能夠吸收太陽光線，保護寶貴的血液在皮膚下厚層血管裏循環。

居住在熱帶的人們，富有產生褐色素的體力，以保護其身體。近兩極的人們則色較淡。

而爲什麼會有改變？

在面部的皮膚的裏層，有極多的一種小而奇異的肌肉。這種肌肉，都爲一對顏面神經所管束：張口、閉口、舉眉、睜眼等，統由它在指揮的。它緊接於腦幹。

所以腦部一受外界的感觸，就要影響到面部了。例如心中愉快時，面部也表示出愉快；心中憂悶時，面部也表示出憂悶；心中發狠時，面部也表示出兇相；心中感動時，面部也表示出同情。面色的改變，小孩子比較成年人來得顯著；這是因為成年人能夠約束面部的原故。

受驚時面孔為什麼變灰白色？

受驚的時候，面孔要變為灰白色的理由，由於心房的跳動緩慢下來，沒有力量能使血液依照規則地流通於動脈，以達皮膚。但在受驚的時候，心房的跳動為什麼要緩慢下來呢？這是因為腦部在這個當兒，一切活動都陷入於停頓狀態之中。自腦部至心房，從頸項而下，每邊有一顯著的無定或游動的神經。這種神經，負有把腦部的命令傳達至心房的責任。腦部的活動陷於停頓時，神經也要把這個狀況通知心房，故心房的跳動也跟着緩慢下來了。如果受驚過度，心房的跳動，還會突然宣告停頓而致生命完結的。

面部終久變為什麼不會受驚？

無論那種神經，對於他不習慣的事件，才能發生感應。面部終年裸露，不會受寒的緣故是，因為面部已經裸露慣了。一般人不裸露慣腳部；若在冬季裏不穿襪子，不但要覺得冷，而且也會受寒的，——但在赤腳慣了的人，却又不同了。

醫是怎麼成功的？

要知道醫的成因，須先明白皮膚的構造和皮下的東西。大部分的表皮，可分上下兩層。上層是多角形，下層是有橋體，裏邊有血管和神經；它的功用，是在修補上層的損傷。這兩層表皮下面，是一層肉膜。這層肉膜的組織很鬆，裏邊滿佈着有定數的纖維。在健康的人身上，有好些脂肪細胞，夾在纖維之間，——這種細胞，只有眼皮底下是沒有的。有些纖維，和表皮下層相連；表皮雖然能夠隨意扯動，可是扯動的多少，却有限度的。

有醫的部分，如臉上和膝蓋骨等地方，表皮底下的纖維，總比別處多些而且短些，所以那兒的表皮，被纖維扯得很緊，就陷落而成爲醫了。

和醫相似的就是疤痕。它的成因也和醫一樣。不過疤的表皮，早已喪失，它

的新皮，是疤痕肉脔；醫的表皮却是真的，和別處的表皮一般無二。

雀斑是什麼？

雀斑是生於皮膚上的一種黃褐色的細點，爲皮膚病的一種。這病的起因，大都是因爲日光曝曬，暫時使皮膚細胞發生有色素而已；在皮膚黧黯及髮色發黃的人較易患之。有的不久即能脫去；有的需時較久。但亦有天然生成，並不由於日光的曝曬的，那是由於個人的遺傳了。

皮膚爲什麼要起皺紋？

皮膚的起皺紋，是由於身體消瘦的結果。身體消瘦，則由於缺少脂肪；脂肪少了，皮膚就難緊張，不得不摺成皺紋了。

皮膚爲什麼不能透水？

皮膚上有許多細管，從真皮而達於表皮；還許多細管是汗液的出口。汗液從真皮腺中出來，它有一種出外的壓力，阻止外物的內逼；所以水就不能因此透入了。皮膚若要透水，那末，我們就不能洗浴了啦！

自己呵癢爲什麼不笑？

我們的意志上的動作，都是以保護自身的安全爲目的的。呵癢發笑，是一種反應作用；反應作用是對付外來的刺激的，是自衛的動作。呵癢的若是自己，我們的皮膚，就無須起反應作用，因爲自己不會虐待自己，用不到自衛的。

我們的手指頭爲什麼要有長短？

手指頭的長短不齊，就現在的用處而論，有時頗感不便。但就手的歷史而言，却很有道理。因爲手是從前足變成。假使把手墩在桌子上，做一個宛如用手走路的样子，那就可看得出手正是一個穩固的支持物：中指最長，大拇指和小指最短，落在後面，恰能使全部平衡。

手指頭爲什麼要有指甲？

指甲到了現在，好像只有搔癢及收拾細小東西的時候用得到它了。但一查究它的歷史，它實在是由爪退化來的。不過人的智慧日高，爪已無用；由無用而漸漸地變爲小而且弱的，這和我們的牙齒，退化到及不來動物的鋒利是一樣的。

情形。

橫貫指甲的白痕是什麼？

指甲爲屬於牙角一類的東西；它是由一種特別細胞，在皮膚近指甲根處製造出來的。假使皮膚不康健，或是血液沒有秩序，或者含有毒質，指甲亦受影響，常常要脫落或折裂的。白痕橫貫指甲，也是因爲缺少指甲的正當材料的標記；腳指甲也是如此。

手掌上的條紋有什麼用處？

手掌上的條紋，有人說是爲便於握持東西，不易滑落；但這似乎不是真正的用處。真正的用處是爲便利觸覺而生的。條紋起凹凸不平的形狀，縱橫無定，目的在使手掌表皮的面積加寬，並助手掌辨別接觸物外表的形態。司觸覺的神經，因爲有了條紋，更容易感應；條紋生在手掌上的道理，也在乎此。

手指麻木時爲什麼更覺去感覺？

各種器官的作用，都與溫度有關；所以高等動物的體溫，總有一定，不會跟

着環境升降的。

手指的神經僵冷到麻木時，就不會感受觸覺，或是傳達知覺了；這因為這時的手指上的溫度，降低到平常的度數以下啦！

手受了冷為什麼要變成青色？

任何東西，都是熱漲冷縮的。皮膚感受到寒冷的時候，動脈就要收縮，血的流通也就減少。手受了冷，也是如此。但為什麼變成青色呢？這是因為手上的靜脈，比動脈接近皮膚面一些，容易看得見一點；所以變成青色了。假使把兩手盡力摩擦，促進血液循環的速度，青色就會不見的。

我們寫的字為什麼總是向下的筆畫重一些？

彎曲指頭的肌肉，比較伸直指頭的肌肉，強得多多。我們握住一樣東西，一定需要力量來屈曲指頭；但是伸直它就不用這許多力量。因為伸直指頭的肌肉比較上很為柔弱。這與張口的肌肉，比閉口的肌肉弱的道理，一般無二。我們寫字的時候，對於向下的筆畫，自然要比向上的筆畫用力得多；因為向下的筆畫是

要指頭彎曲，向上只是伸直罷了。

右手爲什麼總比左手有力一些？

右手和左手的強弱的決定，由於使用的多少的結果。使用得多，肌肉比較發達；使用得少，肌肉也比較得不發達了。我們平常多用右手，所以右手總是比左手強了一些。

初醒的時候手爲什麼握不緊東西？

睡眠的時候，腦部也正在休息，血液的供給很少。初醒的時候，腦部尙未正式開始活動，不會有何種工作；所以把握的力也比較的差了：握不緊東西的遺留，就在乎此。

和初醒的情形相彷彿的，是笑得厲害的時候；笑得厲害的時候之所以沒有力氣，握不緊東西，因爲這時候的意志，都用到表現歡喜的情感上去了。

走路的時候兩臂爲什麼要擺動？

走路的時候，擺動兩臂，在乎使步伐平穩。這種姿勢，也許是上古時代的一

繼續，像野猩猩一類的動物，在行走的時候，也是手脚並用的。如此說法，我們還可以從剛正步時得到確切的證明。

玩弄了繩的手爲什麼反會覺得暖熱？

人身上的熱，雖然有時也可從別的熱點上取得；不過最重要的，還是依靠自己身內的血液。玩雪之後，手反暖熱，因爲有多量的血液，流到手部的原故。人在冷水浴後，覺得精神煥發的道理，也是如此。

腳指頭有什麼用處？

腳上有了指頭，所踏的地面，可以多佔點地位；走的時候，也自然比較快穩，而且方便，平穩，不易跌倒。不過現代人都通行穿鞋子，於是腳指頭的效用也減少了。

腳掌爲什麼不會因走路而耗損？

脚是由有生機的纖維質所造成，經了摩擦使用，不但不會損壞，倒反會長大了些的。

上山比下山什麼反比下山費力？

據說，上山走一步所費的力，比在平地上走一步所費的力要多二十倍。至於上山走得慢，實在是因爲走不快的緣故，並不是不想走快。走不快，費力多的道理，完全是和地心吸力有關。

上山好比將放在地上的東西高高的舉起來，這是和地心吸力相違抗的，用力須大；因爲用力要比吸力大，所以走得不能不慢了。在平地上行走，雖然不能說絕對是向地心吸力的，不過就程度上說，比上山究竟要差得多了；而且所需要的力，只要抵抗得過空氣的阻力，舉動得來兩腿就行。

下山費力小，因爲下山時地心吸力可以幫助我們一部分的力量，把我們吸到地面來。不過若從極峻峭的山上下來，却覺得非常吃力，因爲既要留心身體的平衡，又要擔心由高跌下的危險；所以也要覺到疲乏了。

●肥胖的人，倘想使身體消瘦一點，跑山最有效力，因爲扒山可以減少人體內的脂肪。

穿高跟鞋子爲什麼有害處？

人類的腳，天然構造得很好。有一個奇怪而具有彈性的彎曲，倘若加以壓力，立刻有彈回的作用。所以體力很好的人，走起路來，腳的動作十分好看。假使穿了高跟鞋子，因爲支持體重的線受了改動，不在腳彎曲的後面，而正通過彎曲的部分；走動時不但失了自然的美觀，而且容易疲憊。此外，還有因穿高跟鞋子而弄得損傷腦部的，這是由於震動身體過度，腳的彎曲處失去彈回作用的緣故。更有一層，穿了高跟鞋子，因爲體重傾向足尖，以致容易生雞眼，腳指甲向內長，腳指節非常堅硬等等毛病。

雞眼是什麼東西？

雞眼是腳指上的一種堅硬生長物；由於皮膚受了鞋子過小的壓迫，厚積而成的。但如果對於這壓迫繼續不變，則外皮也會脫落而不生長的。可惜歡喜穿小鞋子的人，常有脫下以求弛緩壓迫的時候；於是雞眼也由忽而壓迫忽而解除之中生出來了！

凍瘡是怎樣發生的？

凍瘡是凍傷的一種。在未起的時候，必經過一番寒冷；但寒冷並不是發生凍瘡的唯一原因，實在還是因為那生凍瘡的地方，曾經缺乏血液的緣故。

凍瘡發生後，那上面的皮膚不久便發熱起來；因為這時那地方的血管仍舊擴張，血液從這血管裏湧來平復這個凍瘡了。

預防凍瘡的發生：就是不要穿那緊窄的鞋襪，戴那緊窄的手套；時常去運動；不要使身體驟寒驟熱。

小孩子的皮膚，比成人來得嬌嫩，所以發生凍瘡的事，也越加容易，故預防也該格外周密才是。

寒冷的時候爲什麼要發抖？

寒冷最容易刺激和擾亂「神經系」，和暖熱能夠舒爽神經的情形是一樣的。發抖自有其目的，對於身體也有好處。身體受了寒冷，腦筋很麻木；發抖的目的，在使腦筋驚覺，知道設法抵禦。筋肉的動作，都能發生熱；發抖是很輕快，最

齊的一種動作；它在寒冷的時候發生，爲的是要使身體得到暖熱。

人的身長爲什麼早晚不同？

人的身長，早晚確有點不同，早上總比晚上長一些。這個長短不同的關鍵，在乎背脊骨。背脊骨是集合許多脊椎而成，在每兩脊椎之間，都夾着一片圓軟骨。這片圓軟骨的作用，是爲減少動作時的震動。我們在日間是直立的，身子的重量，往往將這片圓軟骨壓扁；身體的長度，也因此減少了。晚間睡了一夜，被壓扁的圓軟骨，也漸漸恢復了原狀，背脊骨也伸張了一些，於是人的身長，也增高了。

頭暈時所看見的東西爲什麼都會旋轉？

一個人在頭暈的時候，腦筋一定失了常態，不能操縱眼睛的動作；眼睛就要自由轉動，甚至兩隻眼睛的轉動方向也並不一致，所以覺得眼前的東西，都要旋轉起來了。

除了眼睛以外，還有耳朵近旁的一種特別器官，也和頭暈有關；我們如果沒

有這器官，便坐不穩，立不直了；身體的平衡，就是由這器官來操縱的。有些人在生病的時候，也要常常頭暈，覺得眼前的東西要旋轉起來，這也是由於這特別器官受傷的緣故。

另外還可以來個簡易的試驗：把身體旋轉幾次，也要覺得頭暈；這就是因為身體旋轉的時候，那使身體平衡的器官被擾亂了的緣故。——如果將身體回轉去旋轉幾次，這平衡器官却會恢復原狀的。這個試驗方法，應用於中國的舞台上，如人遇見了鬼的劇情裏，往往有人和鬼挽了手順轉幾次倒轉幾次的一套；倘若順轉之後而不倒轉，恐怕演員會從台上掉了下來呢！

有些人為什麼要暈船暈車？

暈船暈車是因為動蕩過甚，一時引起腦貧血的一種一時性的神經性病態。症狀是頭痛，眩暈，惡心，嘔吐，通常叫作暈船或暈車。

除了上述的生理關係外，心理關係也有一部分。因為有些人一到船埠或車站，就有些不自在了；這個不自在，很容易發生於身體虛弱或容易暈船暈車的人。

其次在船上或車上，常見別人暈船或暈車，始而覺得自己也有些眩暈，繼而便真的暈眩了。

爲避免這個毛病，日常應該鍛鍊身體，使身體強健；身體強健的人，決不會有這種毛病。坐浪船，走浪木，蕩秋千等運動，必須加以練習；因爲這樣，可使身體有受得起動蕩的習慣。臨時的預防辦法，於乘船趁車之先，宜節制飲食，使胃部強健；或者索性不吃東西也可。此外或服乘船藥片，或施以腦貧血的療法。

爲什麼有的事情會永久記住，有的事情容易忘却？

事情的被記住與否，和印象的深淺有關。自己認爲重要的事情，便會深刻地印在腦海裏，永久記住着。自己認爲無關重要的事情，就容易忘却。這個重要的分別，全憑自己的感覺，即使別人看作小得毫無道理的事情，祇要自己認爲關係重要，也一定記住而不忘却的！

爲什麼男孩子會發聲而女孩子却不會？

破聲是聲帶突然間變長，聲音也洪大了的意思。男孩子的發育，聲帶並不跟

着身體各部的生長成正比例，所以在十四五歲的時候，會有這奇特的改變——破聲的一回事。破聲之後，對於聲音應予管束；否則就要有時說得高有時說得低，語調不能一律了！

女孩子的發育，身體各部都成正比例，聲帶也沒有突然變長的事；所以也沒有所謂破聲了。

男女之間，爲甚麼要有這個分別呢？——這只可歸之造化的妙用了。

呼吸的情形是怎麼樣的？

我們在呼吸的時候，胸膛擴大起來，有一部分空氣，就由空氣的壓力壓了進去。肺裏的氣，會和血液裏的氣，互相交換。這交換的工作，是由肺裏的活細胞幫忙的。這種細胞，平而且薄；對氣體有選擇的能力；有的氣體准予通過；有的加以阻止。

呼和吸是兩件事情，呼是把肺裏的氣吐了出來，吸是把外面的氣收了進去。呼出來的氣和吸進去的是不同的。呼出來的氣，是炭酸的成分來得多，養的成分

來得少，水分也比吸進去的氣來得多些。還帶有從肺裏取出來的消耗物。就是溫度也比吸進去高一點。

二氧化碳有什麼變化？

氣和氣有混和作用。因為如此，我們呼出的氣，也要和四周的空氣混和起來，而且混和得十分均勻。

但是碳酸氣在空氣中還有變化，這變化就是它如果遇到了植物，便會分解成養氣和炭素兩種原素：炭素被植物吸收了去，而養氣就加入空中的養氣裏。

動物呼出的碳酸氣，由植物吸收去；留下養氣，助人吸取：這循環動作，循環不已，形成動植物的互助現象。

在衆人雜坐的小房間裏，甚麼容易感到頭痛？

在衆人雜坐的小房間裏，如果空氣流通，或者不會覺得頭痛的。但，倘若把窗戶緊閉起來，空氣不流通，那末，就容易使人感到頭痛了。

在衆人雜坐的小房間裏，最容易使空氣穢濁的主要原因，就是衆人所呼出的

炭酸氣；其次還有從皮膚排洩出來的氣體。這種穢濁的氣體，便使再吸進肺部，輸入血液，流到腦部，就要發生毒害了。

穢濁的氣體，可使腦中的血管膜變為軟弱，容受過量的血液，而使血液周流不暢；血液周流不暢，便要發生頭痛的毛病了。

我們爲什麼不能在水中呼吸？

空氣可以溶解在水裏。魚就是從水中吸取空氣的。水被魚吸入，經過了腮，把養氣供給了魚；又將魚所吐出來的炭酸氣吸取了去。

人是用肺呼吸的，肺只適用於空氣中呼吸，不適用於水中；這正和魚的以鰓呼吸只宜於在水中而不宜於在空氣中是一樣的。而且人所需要的空氣，比魚類爲多；即使我們能在水中呼吸，還是不能夠生活的。

使心房跳動的是什麼東西？

心房的跳動，並不受腦的主宰；却是心房自身。所以，腦筋正在睡眠，或者正在做別的工作，或者受了什麼災害不能管事的時候，心房還是仍能跳動的；因

爲它有許多腦系細胞。這種細胞，於動物死後，依然能夠使心房作多時的跳動；一直裏到它的食料完結才停止。曾經有人試驗過，用鹽水少許以細管通入才死的雞類的心內，心房因爲得了滋養，便會跳動得更快，且能經過數日之久。心房的滋養品，最好的據說是糖質。

不過，腦部也能使它跳動得稍慢或加速，或停止的：因爲有幾根特別神經從腦部通到心裏。

在跑步的時候心的跳動爲什麼要比平常快些？

跑步比走路快。因爲快，呼吸也不得不加快起來。呼吸加快，就是用去的養氣很多；製造出來的碳酸氣也一樣的多了。呼吸加快，血液的循環，也非加快不可。血液的循環快起來，才可吸入多量的養氣，呼出多量的碳酸氣。要血液循環得快，就是要心房跳動加快。心房的跳動加快，彷彿扇爐子時用風箱送空氣到裏邊去的情況的樣兒。這就是心房要跳得比平常快的原因。

最近有人發現，慣於跑路的人，在跑路的時候，也可使心房的跳動，比不慣

跑路的人緩慢得多。因為慣於跑路的人的身體，已經訓練得知道節省氣力了。

為什麼看人脫血是活的？

血，祇用肉眼來看，不過是流質而已。這種流質是一種混合物，內有食料，鹽類，還有些可以毒死微菌的東西。如果藉顯微鏡的幫助，則可看見血裏邊有游來游去，數不清楚的活細胞了。健康的男人，在兩個針頭那麼大的地方：差不多就有五百萬以上的細胞；至於女的，亦有五百萬光景。細胞有紅的白的兩種，白的細胞，在全身的細胞中要算最靈活的。

體溫是從那裏得來的？

體溫是身體裏的食物燃燒的結果。食物的燃燒，與平常各種燃燒相同，是食物與人所吸入的養氣化合的結果。而燃燒最烈的是肝：所以血從肝裏流出來時，總比流進去時熱得多。

人身各部分雖不產生同樣的熱，但因血液的循環，熱也由血液輸送到全身各處了。

體溫如不向外洩出，那末，幾點鐘後，我們的全身，將會熱得像滾水一樣的

下。
在身體外最易燃燒的食物，就是在身體內供給體溫的食物。這類食物，通常是脂肪、油、糖、澱粉等等。倘有必要，體溫也可從肉類與蛋白質等食物在體內燃燒而得；不過這種方法太浪費罷了。

燃燒需用養氣，所以產生體溫的一半功勞，還是屬於人所吸入的空氣的。

什麼是脈息？

我們所謂脈息，是推在手腕骨旁邊的動脈管的跳動的。這動脈管的跳動，每分鐘有七十大或八十大。

脈息的跳動，是跟着心臟跳動的。心臟跳一次，脈息也跳一次。脈管中本來滿著着血液；但當新血輸入時，不能不擴張開來收受；它擴張一次，就要跳動一次。所以測得脈息的速率，同時也可曉得心跳的次數了。

醫生診了脈爲甚麼可以知患病狀？

醫生診脈，可以從脈息中知曉許多情形：第一是知曉病人的心臟每分鐘跳動幾下；第二是知曉體溫的高低；第三是心臟的跳動是否正常；第四是心臟的工作是否過於疲勞。此外，全身動脈管的周圍的筋肉是否過於緊張或寬弛，也可就脈息中知曉；倘若醫生的經驗十分豐富的話，與體內各部分有關的血壓的高低，也可從脈息中知曉。

把脈是查察病狀的簡單方法中最好的一法，它比看病人的面色，或用體溫表、聽診器檢驗所得的病情更多，而且更正確。

血管如不割破為什麼不會流血？

血是被關在動脈管靜脈管及微血管裏。血從心臟裏出來，由動脈將血輸送到全身各部，再經過靜脈，回到心臟裏。微血管滿佈全身，如不小心，把它弄破了，就有血要流出來的。割破靜脈管，血要流得更多；若是割破動脈管，則血要噴出來了。

流血的事，在日常是少見的，因為皮膚把血管包裹着，決不是輕微的搔癢可

以弄破血管的——即使是微血管也不會。

八、維持生命之必要

腦筋是全身的主宰；它不能突然停頓工作。如果它突然停頓工作，人就要昏厥過去丁。

昏厥過去的人，臉色一定是呈現灰白色；這就是血已不能輸送到頭部裏來的緣由。腦筋要領要有血液不斷的供給，才能工作；不然，它就要突然的停頓工作的。

血液為什麼突然停止輸送呢？其理由總不外乎：（一）是多量的血，輸送到身體的別部；（二）吸入污濁的空氣致使心臟軟弱或受毒；（三）或者因為血液的養料太壞了，不能擔當它的工作。

昏厥實在是一件完美而且神妙的事情。昏厥的原因，為的是腦部裏缺乏了血液。腦筋以血液作為養料的。昏厥過去，是腦部要求心臟趕快輸送血液上去的表現。人在坐着或是立着的時候，心臟輸送血液到腦部裏去。是由下而上的，這是

違反了地心吸力的原則的；所以人在昏厥過去的時候，一定會自然地跌倒，跌倒是爲心臟裏的血液容易輸送到腦部裏去的一種天然救濟法。不懂這種道理的人，看見了別人昏厥過去，往往會去扶他起來，這是不對的。對於昏厥過去的人，應該將其兩腳舉起，才是正當的辦法；因爲這樣，可使血液流到腦部去，以應其急切的需要。

人爲什麼會有飢餓的感覺？

身體各部的滋養料是由血液輸送的。血液流過腦部的時候，如果腦筋認爲血液裏缺少滋養料，就會叫胃要求食物。飢餓的感覺，就是胃在要求食物的表示。飲食過度，不但對於身體無益；反而有害。所以飲食非有定時與定量不可。

人在飢餓的時候爲什麼容易發怒？

人類在飢餓的時候，就要咆哮；人在飢餓的時候，容易發怒。發怒和咆哮，實在是相同的；發怒也是發性的表現。不論是獸是人，遇到有關性命的事情，都容易動怒，尤其是在飢餓的時候。

人爲什麼不吃水果的皮？

人不吃水果皮的理由，是：水果的皮是保證水果不爲細菌侵蝕用的；皮暴露在外面，總不免有細菌附着。其次是皮的上面，沒有滋養料，不值得吃它。而且大多數的水果皮，都將化學物質，吃了不但不易消化，並且容易出毛病。

賽跑時腿骨有時爲什麼好像有針刺似的疼痛？

賽跑時，消耗養氣極快，血液中必須有充分的養氣補充；所以呼吸也加快，呼吸加快，就要用到橫膈膜。但橫膈膜的肌肉，有幾處非常嬌弱；當呼吸很急促的時候，那些肋骨都要向前後猛動；因爲猛動，橫膈膜的纖維就要緊扯一下，針刺似的疼痛，就由這緊扯而來。

這疼痛，彷彿是一個警告，叫人停止賽跑，不要緊扯橫膈膜的纖維，免得受重大的損傷。善於賽跑的人，能不受這個痛苦；因爲他知道熟悉肌肉的用法，能使肌肉的動作，平穩無偏，不論任何部分，不受緊扯之苦。

消除疲憊的方法最好是什麼？

疲倦是由於做了事後，身體內部產生各種毒害腦筋和神經的東西而起；有時則因在日光下曬得太久，受熱過度的緣故。

治療疲倦的方法，祇宜吃些水，汽水，橘子等等，因為水分有潮濕清潔的動效。若吃其他的食物，如點心之類，則不但對疲倦無益，而且反會弄糟的。因為人在疲倦時，消化力也一樣減低的了。

消滅疲倦的最好方法，是休息，尤其是睡眠。所以疲倦的人，只要補充充分的睡眠，醒後的精神仍是十分新鮮的。

疲倦是一種天然的催眠藥。人要得到良好的睡眠，應該使身體有相當的疲勞。醫生對於失眠的人，除了指示救急的藥物外，同時一定勸其從事適宜的運動，以獲得天然的催眠。這種良藥，每個人都能自行調製；而且如能繼續得適當，還體化虛弱為健康的。

人為什麼要打呵欠？

打呵欠是疲倦的表示。治療疲倦的最好方法是睡眠。所以在想睡的時候，當

常有打呵欠的舉動。

要打呵欠的時候，呼吸的運行是一定不正常的；換句話說：血裏含的養氣太味充足了。爲要補救這個欠缺，不得不有特殊的動作來調劑它。這調劑的動作，就是打呵欠。打呵欠能夠一下子吸入額外的多量的氣進去！

打呵欠爲什麼會傳染？

個人的動作，可以影響到他人。譬如看見別人歡喜，自己也覺得歡喜；看見別人憂愁，自己也覺得憂愁起來。這種影響，我們叫它暗示。暗示的強弱，與生活的需要與否有關。與生活的需要愈接近，則此暗示愈易傳染。

人的生活，最緊要的是呼吸。打呵欠是天然的深呼吸。在疲倦或患病的時候，呼吸不夠，就靠打呵欠去補足。因爲呼吸是生活上最緊要的，所以傳染也比別的一切要容易了。

人爲什麼要伸懶腰？

伸懶腰的理由，是與打呵欠一樣的；因爲伸懶腰是和打呵欠同時並起的動

作。

伸懶腰雖不像打呵欠那麼直接幫助呼吸，但間接却於呼吸非常盡力。

伸懶腰的時候，許多血管被壓緊了，尤以筋肉裏的血管爲最。血管被壓緊了，血液就難通過；血液不易通過，心房立刻要起反應，很強烈的鼓動起來。

伸懶腰停止了，血管也依舊弛張開來；可是因爲心房的跳動激烈，血的流行却加快了。血向全身流行，要經過肺部；血過肺部時，就將養氣帶送到身體各部去；血的流行加快，運送到身體各部的養氣自然也愈多了。所以說伸懶腰是間接幫助呼吸的。

人在睡覺時腦筋爲什麼不完全停止工作？

腦筋是全身的主宰，沒有一個時候可以全部停止工作的。人在睡着時，腦筋的一部分仍在工作；那就是腦最底下的部分，它是不管思想感覺，專司操縱心臟的跳動，呼吸的次數的。——這一部分倘若停止工作，人就死了。

那最上的部分是思想機關，在睡眠時不完全停止工作；就成爲做夢的現

象。

人在酣睡的時候，腦筋的工作部分愈少，從睡眠所得的好處也就愈多。

潮溼的牀鋪爲甚麼不宜睡眠？

水有一種能力，值得注意，那就是它能夠保住許多熱度，而且能夠迅速地將別的物體上的熱度吸引過去。

睡在潮溼的牀鋪上，體溫就要減低；體溫減低，抵抗疾病的力也就微弱了。這時，如肺炎、溼溫症、流行性感冒，氣管枝鬱熱等細菌，就有侵襲的機會了。

小孩子爲什麼歡喜把頭縮進被窩裏睡覺？

小孩子在睡覺時，常常歡喜把頭縮進被窩裏，有兩大理由可說：一是睡覺時宜靜宜暗；二是把口鼻遮住，容易入睡，因爲碳酸氣有催眠的功用。其他動物在睡眠的時候，也往往把頭腦遮住的。

小心的母親，看見小孩子把頭縮進在被窩裏，便趕快把他拉出來，裸露在被外，這思想並不錯誤。不過小孩子雖則裹了被睡，等到睡熟的時候，也能自行把頭

醒在被外，來吸新鮮空氣的。

使人醒覺的是什麼東西？

同是睡眠，程度也有深淺的分別。起初的睡眠是很深的。幾小時以後，就逐漸由深而淺了。要知道深淺，可用種種不同的聲音去測驗。一個人在睡足的時候，只須用一些小聲音就可把他驚醒的；但在酣睡的人，却非用大聲不可。

睡眠程度的深淺與時間，恰巧是成反比例的。過了好久時候，睡眠充足了，只要聽到一些細小的聲音或是一些光亮，就可立即醒覺的。

人在醒覺時為什麼覺得好像離開睡眠還只一秒鐘？

知道時間經過多少，完全是由知覺主宰的。一個人在熟睡時，已經沒有知覺，經過多少時間，也無法知道了；所以醒覺時，還以為離開睡眠前只有一秒鐘呢。但成人在醒覺時，往往知道時間經過多少的；因為成人的睡覺，沒有小孩子那麼深熟。小孩子若醒得不深熟，就妨礙發育了。

不深熟的睡眠，不管成人、小孩子，都是不好的；一小時的酣睡，裏面好幾

小時的昏睡；所以睡得愈深熟，愈有好處。

人在醒覺時爲什麼能夠知道會夢過許多？

夢是腦筋裏的感覺和從前的經歷相合成的。做夢時的腦筋，並不是都工作，和清醒時一樣；所以夢中的經歷也並不和清醒時的經歷一樣地能夠記憶得很正確。

夢在醒時記憶得很清楚，那做夢時的腦筋工作的部分也愈多；那些完全記不清楚的夢，腦筋工作的部分便很少。做清楚的夢，腦筋工作的部分既然很多，休息的部分便少；休息的部分少，睡眠便不能十分消滅疲倦了。至於做模糊不清的夢，腦筋工作的部分很少，睡眠就比較深熟，無甚妨礙的。

夢是什麼？

人的腦筋，分爲幾個部分；睡覺時有的部分是真正停止工作，有的部分是停止的。

停止工作的部分是腦的最高機關。有時因爲別的種種關係，這最高機關的工

作也不完全停止，於是就有夢的現象了。

真正的酣睡，才不做夢。一般的夢，往往若有若無，醒來便不記得，這是因為腦筋醒着的部分很少；但是有時作夢，長而且清楚，又易記憶，這也許是腦筋大部分都在工作的緣故。

夢是愈少愈好；要是做夢，還是以不易記得的夢比較好些。

為什麼要做夢？

做夢的緣故，都是由甚麼東西擾亂了睡眠而起。

只要能夠擾亂睡眠，就是很細小的事情，都可入夢。吵鬧的聲音是常常使人做夢的；有時竟連輕輕的風掠過了窗檻，或者一隻小老鼠跳過床邊都可以。其次是光。突然放置燈火在熟睡者的床前，往往可使熟睡者夢見失火的。

不過擾亂睡眠最普遍的東西却是肚子。在臨睡之前，假使吃了過量的東西，到了睡着時，它就要來擾亂腦筋的睡眠。這雖然不能使腦筋全部醒覺，却把一部分弄醒了。吃的東西，假使不能合意，那就要擾亂得尤其厲害。

常常做夢，使人得不到充足的睡眠，於身體固然不是好事；但夢和人非毫無關係。

有些人不明白做夢的道理，以為夢是未來的暗示，因此一做了惡夢，就憂慮着自己的未來，弄得身體也受了損礙，這實在是愚魯的事情。與其夢後空事憂慮，不如夢前多多注意。

為什麼夢中能够做出超乎人力的事？

腦筋的最高部分，有辨別事情輕重，大小，真假的能力；這是人在清醒的時候說的。但人一到了睡着，腦筋的辨別能力就完全失去，日間的幻想，如果乘機在未會熟睡的腦筋裏活動起來，也就當作事實看了。夢中能做出超乎人力的事的緣故，就在乎此。

為什麼在夢中能識覺自己？

大多數的夢是視覺的。看見的事，一定比聽見的多；這是因為腦筋的大部分，視覺最占重要，而且日間也最受刺激。

假使在某場合，被人非常注意的看；或是想到如果別人看自己時，自己是個甚麼樣子；或者自己對鏡看自己；或者看自己的相片；有了諸如此類的情形，在夢中就很容易看見自己了。

夢覺是什麼？

做夢的滋味，有好有壞：壞的固然使人不快；但好的却也總使人得到片刻的快樂的。祇有夢覺，最使人難受。這種夢境，好像十分真確，又非常可怕。如果一個人常有夢覺，他必得注意才好，有些夢覺是因心病而起，但平常都因胃裏有了難受的感覺才起的。

夢覺的起因，最平常的是食物不消化，所以易有夢覺的人，對於食物，應當十分注意；要是他晚飯吃得很飽，非過了三小時以後，不可睡覺，夢覺不但使人失去快樂，還能使人失眠，到了白天，精神就要受到很大的影響的。

夢行是什麼一回事？

管理動作和行爲的是意志。內中可分兩部分：一部分所做的是自己聽得的

；還有一部分却是自己並不曉得的。

譬如讀書，寫字，是自己曉得在那兒做的。其他是呼吸，心跳等等，思量起來，確是在呼吸，跳動；但不思量的時候，却也真實地不會停止。

行走這種舉動，有的人也能在熟睡時不自覺地做出來，和人清醒時一般。這就是所謂夢行。

夢行最奇妙的地方，是當事人自己不曉得，而且可以走過清醒時所不敢走的危險地方；醒後也不記得做過的事。

夢行有什麼危險沒有？

夢行雖不是每個人都有的事，但極可怕的夢行却是並不多見的。夢行不能說「某種什麼危險，祇能說是不應有的事。」

夢行的人和受催眠的人相仿，他的自覺心靈正在睡着，沒有倔強的反響，很肯聽人的話，很容易勸他回牀安睡。因為夢行者醒來時，見自己仍在牀上，心中便沒有什麼害怕了。

夢行者間或也有跌傷的事，應當預防的。

夢行者的自覺心靈雖然睡着，但走路却非常小心；就是爬上屋頂也不至於一定會危險。假使在夢行的時候，有人喚他醒來，他起了害怕的心思，那就容易出危險了。

有幾種疾病爲什麼得了一次不會再發？

一個人生過天花症，猩紅熱等，就是外邊有這種疾病流行，也不會再得。但這種疾病爲甚麼不會再得的理由，現在還不能正確地解答。有人說是得了這種疾病後，全身的纖維體，起了變動，便能抵禦傳染。有的說是得了這種疾病後，他對於這種疾病，已經慣於容受，第二次就不易傳染了。

人爲什麼要老？

這個問題的答案，現在還未找到。不過使人衰老的最大原因，一定是身體裏有些無用的東西，漸漸堆積起來的緣故，却是正確的事實。

有些無用的東西，如尿酸氣之類，自能把它去掉；但其他還有一些不容易把

它去掉的，漸漸積聚起來，使四肢和關節變硬，不應隨意伸屈，或使頭髮脫落，或變白色；或使皮膚發生皺紋，顯出別種形象來。

這種變態的進行，各人遲早不同。有些人對於自己的身體，非常注意；飲食起居，都有節制；排除毒物的能力，比較強些，因此就不容易變老。還有心緒寧靜的人，也是不易變老的！

深慮最足傷神，而使身體失去排除毒物的能力，所以就要使身體不易變老。應該心平氣和，不與煩惱為伍才好。

人為什麼要死？

死是生的相對名詞，有生才有死。死是「更新生命」的一個必要條件，假使沒有死，一切生物的生命，一定不會進化。

且致死的原因，除了自然的因老而死之外，還有「殺戮」、「饑餓」、「疾病」等。

這些殺戮並不隨時隨地的普遍的存在的，是一時性的。饑餓對於幼小的生物是一種

致命傷。而最普遍的致死的大原因倒是疾病。

疾病除了人類以外，別種生物却以為是件細小而不關緊要的事。人類的疾病，是自己招來的；因為人類常常做了些不合自然的事情，把身體弄壞了。譬如用美味欺騙自己的口胃，吃過量的東西，作踐消化器官。製造烟酒來麻醉自己。不注意空氣與日光，不當心自己的睡眠以及其他成千成百的愚蠢的事。做了不當的事，所受到的責罰就是疾病。

疾病是人類所獨有的，是自己送給自己的；若要免除疾病，應該學點別種生物的養生方法才好。關於養生方面的知識，任何生物都可做人類的老師；只有已經傳染到人類的壞習慣了的家畜是例外。

死有什麼可怕？

死，實在是和酣睡一般安適的事，在死者本人，絕對沒有什麼苦痛，僅僅是旁人看了有點不快而已。

怕死的緣故，有兩個原因：一是由於日常聽慣了死是痛苦的說法；一是因為

怕死後有什麼恐怖。

怕死不是天性。動物沒有怕死的，因為他們沒有想到後來的事，也不知道死是什麼一回事。小孩子也是這樣。

怕死是由於習慣而來；習慣成爲自然；所以一般人都認爲死是可怕的了。但最聰明的和心口一致的人，仍是不怕死的。

關於死，蘇格拉底（Socrates）在沒有服毒以前曾經說過「惡事不會到好人身上的」的話；司賓羅沙（Seneca）也曾說：「自由人對那死亡，最不介意；而且他所思考的，實不是死而是生。」

大爲什麼相信有鬼？

世界雖沒有鬼這樣東西，可是人却有許多是相信有鬼的。相信有鬼的理由，起於幻象的欺騙。幻象常常以虛無爲真實；那裏沒有東西，幻象往往會使人疑竊那裏有東西；那裏沒有聲音，幻象往往會使人疑竊那裏有聲音。「疑心生暗鬼」，就是這個道理。

相信有鬼的人，有時看見別種東西，也很容易認作鬼的，這是由於錯覺而起的。錯覺和幻象不同；錯覺是的確看見東西，不過所看見的不就是他心裏所疑惑的東西罷了。

描摹鬼的書畫，鬼總是穿著衣服的；從這一點便可證明相信有鬼是一種誤謬的思想。鬼，既認定它是人的靈魂，那靈魂決不是物質和人的身體相似的話，也一定可以通過。即使靈魂也是一種物質，但相信世界上有這般穿衣服的鬼，畢竟是獨一無二的大笑話吧！

第二部 物類的古怪

貓從高處掉下爲什麼總是腳先着地？

貓從高處掉下時，總是腳先到地，這是因爲腳最適宜於支持它的全身的一點。但奇怪的，是拿了貓的腳從高處把它摔下時，它仍能把腳轉到下面。

有人說，貓能把身體在空中掉轉來使腳先行到地，由於尾巴的作用，不過這話並不靠得住，因爲滿島 (Manx) 的貓沒有尾巴，從高處掉下來，也是腳先着地的。

這個問題的答案，現在只可以這樣回答，貓有巧妙的方法，能撥正它的身體，使它掉下來時格外安穩。人從高處跳下或躍入水中的時候，也有能力控制他的身體，使腳先行着地。

貓在黑夜裏爲什麼能夠看見東西？

貓在黑夜裏能夠看見東西的理由，在乎它的眼睛的構造，能夠自由變換，即在極模糊的光綫中，也依然看得清楚事物。換個說法。就是它能把瞳孔張得很

大，使得那任何樣子的光線，都能吸收。

貓看見了狗爲什麼要拱起背來？

貓和狗同爲家畜，但許多家畜中只有貓和狗最不發坐好感，據傳說是因爲：貓本是虎的娘舅，狗是貓的鄰舍。虎在貓的家裏學本領；狗看得很眼紅，也想拜貓爲老師；貓因狗的脾氣不好，不肯答應，狗就懷恨在心，常想加以報復。後見貓的本領，差不多都教給虎了，就勸虎殺死了貓，免得受貓節制。虎一時好勝，就想乘機殺貓。有一天，虎見貓睡在樹下，就想把貓殺死；可是貓也機警，覺得虎的來意不善。立即爬上樹去逃走。原來貓的本領，樣樣都教給了虎，只有爬樹的本領，因爲虎的身體太大太重，沒法教它，實在料不到自己的生命，也要靠爬樹來保全的！

從此之後，貓就移住到人的家裏，請人保護。後來，虎也知道受狗的感弄了

，要和狗爲難；狗覺得不能在荒野裏存身，也逃到人的家裏，請人保護。可是貓實於狗，仍舊很厭惡，所以一看見狗，就要拱起背來，「噌噌」的罵它。狗因爲懷着慚愧，所以對於貓的罵它，總是從不作聲，立即掉頭而去的。

以上是傳說，不足爲憑。科學地說，貓的拱背，鋒毛「噌噌」的叫，無非是要想狗見了害怕，以便保護自己而已。

此外還有人說，貓的這種舉動，是想在地上踏得穩當一些，筋肉也變得堅硬一些，必要時抓起敵人來也可較爲有力點。

另外還有一個解釋，因爲狗在捕捉貓的時候，總想在貓的中部下手，貓把背拱得高高的，前後的腳爪都靠近些，於是也比較容易護衛自己了。至於「噌噌」的叫，僅僅是一種張勢的作用。

狗爲什麼要滑踏撒尿？

狗的眼睛固然很銳利，但它的嗅覺，尤其銳利。狗判別一切事物，都靠嗅覺。它的沿路撒尿，是用以標記它所走的路線的。所以它撒尿的地方，總數是在轉

灣的牆角。沿路上有了標記，它無論走得怎樣遠，也可以憑藉嗅覺走回來，不至於有迷路之虞了。

狗爲什麼要拒絕客人進門？

狗用嗅覺來分別主人與客人。每個人各自有一種氣息，人對人並不覺得；但在狗是清楚地覺得的。主人的氣息，它是嗅慣的；客人的氣息，它並不嗅慣；所以它一嗅到陌生的氣息，就要加以拒絕了。但客人如果借穿了從主人身上脫卸重來的衣服進門，驟然客人的面貌並不像它的主人，也可掩飾過一會兒的。

各種生物的特別力，都由自己最發達的一種感覺作主。人是以視覺作主的，有時雖然聽見一個人的聲氣像朋友，假使它的眼睛認爲不對，還是不會認作朋友的。狗的特別力，是以鼻子做主的，不大信認它的眼睛。人以眼睛來分別熟悉與陌生人，記憶上所留的是形狀的印象，狗以鼻子來分別主人與客人，記憶上所留的是氣息的印象。

狗在牆下以爲什麼要打轉？

現在的狗，已經是算作家畜之一，但追溯到歷史來，它的祖先却是一種天然獸。天然獸自有天然獸的生活習慣，這種生活習慣，有一部分可以一直保留下來，並不會因被人飼養多時，就可改變的。這種保留下來的生活習慣，叫做慣性遺留。狗在胎下以前，先要打轉，也是慣性遺留之一。

慣性遺留，得自遺傳，並不需要學習，在心理學上，叫做本能。狗的祖先，生活在荒野之中，睡時欲得舒服的床鋪，就得打轉幾次，先把身體下的草踏平。

母牛怎樣製造牠的牛奶？

身體裏有許多腺，各有一定的作用。母牛身體中有一種腺叫乳房，母牛有小牛時，它的乳房就開始工作，將經過乳房內的血液，變成乳汁，作為小牛的食料。母牛先將所吃的草，變成血液；乳房並將血液變成乳，乳是小牛最適宜的食物，並且也是我們食物中最滋補的。

羊馬屬雜吃草，為什麼馬生紫羊生羊呢？

這本是一樁希奇的事情，生物能夠將牠們的食物變成自己身上的東西。食物

含有化學上的物質；牠們能將化學上的物質變成身體裏的要素，又將這要素變成適合自己的身體的物質。

同是一樣食物，分給各種生物吃，他們變出來的東西總是各不相同。馬變出鬃毛；羊變出羊毛，鳥變出羽毛，魚變出鱗片，蝦變出甲殼，刺蝟變出刺毛。

世界上沒有一樣食物，可以使馬吃了變出羊毛，羊吃了變出馬鬃的；因為各種生物各有各的器官，不能將食物變出異樣的東西來的。

母雞爲什麼不會啼？

鳥類大都是雄的羽毛美麗而且善鳴；雌的羽毛難看，聲音也不入耳。羽毛美麗與聲音好聽，是雄的用來引誘雌的。在禽獸中，普通總是由雌的去選擇個類中的最可愛的最佳的作配偶。

公雞的叫，就是公雞的歌唱，可以藉此博得母雞的喜悅。母雞不必用羽毛與聲音去引誘公雞，所以它也自然用不着美麗的羽毛與悅耳的聲音了。

母雞在生蛋後爲什麼要囀囀的叫？

母雞在生產後的啞啞的叫，實在是一種天性的動作，無意識可言的。

做成功一件事之後，覺得快樂，是當然的一回事。生物的身體，都是這樣構造：快樂的感覺，能鼓起身體上的一種活動，例如因為快樂而唱歌，呼嘯或跳躍等等動作。這種事實，叫作感情的表示。

母雞的叫，也是表示快樂，它的身體或者因為生蛋時很難受，一經生過，有相當的安適的感覺；或者在感覺上認為做完了一件事，得到相當的滿意：所以啞啞的叫起來了。

鴨的身體為什麼不會打溼？

鴨在水裏游泳，不管多少時候，而它的身體，總不會打溼的。這個緣故，在鴨鴨的羽毛來得厚實而且光滑。羽毛厚實，鴨子浮在水上，就可使水不與羽毛底下的空氣接觸，所以鴨的皮膚，永遠得以保持十分乾燥，十分溫暖。至於光滑，是因為鴨身上有一種製造油脂的腺，這種腺有一個口，開在近尾的地方，鴨子就把這種油脂塗在羽毛上，使羽毛光滑和潤，羽毛上塗了油，水與油不相混合，所

以它的羽毛可以阻止水的浸溼了。

鴿子怎麼要認識它回家的路徑？

鴿子放在箱中，被人帶至遠處，怎麼樣仍歸覓路回來的問題，曾經世人提出過許多臆測：有的人說是全靠它的視察力。它有特異的眼睛，在空中飛翔的時節，能俯察遠處習見的事物而順着飛去。有時，鴿子也要迷路；而迷路的鴿子，以小鴿子為最多，這大概是小鴿子不及老鴿子靈敏，記憶不清楚的緣故。有的人說是鴿子有一種感覺是特別的，叫做方向的感覺，這種感覺，雖然不是鴿子所獨有，但生物中以鴿子為最靈，但一般的意見，都以為鴿子的視察力和記憶力，已足使它認識回家的路徑了。老鴿子平時常繞居處四周飛的，就在記認事物，以便他日窺見，不致迷路用的。

——鴿子為什麼能仿倣人言？

鸚鵡的能夠仿倣人言，在乎它的腦筋靈敏，耳朵便利，所以能夠聽得清楚人言，而且能夠運用它的喉舌，把聽過的話重新說出來。

不過鸚鵡對於自己所說的話，並不明瞭意義，因此只能承認它能夠仿效人言，不能說它懂得人語。

鳥為什麼不會跌到地上來？

空氣包圍着大地，成了一個氣海。鳥在空氣中飛行，實在是很像魚在水中游泳。鳥的全身的構造，也都便利於飛行，也像魚的全身的構造，便利於游泳一樣。

鳥的身體，比起空氣來，當然是空氣來得輕，所以它如果不用翼膀，就要跌下來的。這個道理，鳥是曉得的，有時它要自己很快的落下來，必定先把翼膀收縮攏來。鳥的不會從空中跌下來，完全在乎翼膀支持着；鳥的全身，以壓翼膀向下的肌肉最強；假使它把這個肌肉動得快，就可保持它的身體在空中或者再升高一些了。

鳥為什麼要在夜間出來？

鳥在夜間出來活動，最大的理由是求食。因為鳥吃的東西，大都是老鼠之類

的小動物，這類小動物，也是在夜間出來的。其次是它的眼睛裏的瞳孔很大，只能在夜間看得清楚東西，所以在夜間出來，是最適宜的。

鳥蛋爲什麼有種種不同的色彩？

鳥蛋和其產地四周的東西，往往色彩相同。例如鵝蛋和它的住處的沙色相仿，使人看了，猶如滿佈於地的沙點，難以鑑別；海鷗的蛋，宛如有斑點的小石，使人看了，容易誤認作石子。由此可知，鳥蛋的有各種色彩，爲的是幫助隱匿，與保存種族的嗣續有關的。

鳥窩裏的蛋如果被摸過，鳥爲什麼連蛋都不要？

鳥類的所以要做窠的最大理由，在乎保存它的蛋。蛋的存在，就是種族的存在。窩裏的蛋如果被偷去，則做窠的本意，已經失却，無怪它要捨去這個窠了。

有時，蛋雖被人摸過，可是並不缺少，鳥爲什麼也要把窠拋棄呢？這是因爲鳥發覺蛋已被人摸過之後，認爲若再居住下去，恐怕要發生別的災禍的緣故。

魚爲什麼不能和陸地上生活？

生物都不能缺少空氣，魚也一樣。但魚的吸取空氣，只能靠水中間接吸取，不能靠空氣中直接吸取的。這個緣故，因爲魚只有腮而沒有肺，腮只能在水中間接吸取空氣；這正和只有肺而沒有腮的人，只能直接靠空氣中吸取空氣而不能靠水中間接吸取的情形相同。

魚裝在一瓶水裏爲什麼就要死去？

魚只要有水就能生活，實在是靠不住的。魚在水裏能夠生活，並不是僅僅有了水的關係，若是水裏沒有空氣溶解在裏面，魚還是不能生活的。一瓶水裏的所含的空氣，分量並不怎樣豐富，在頃刻之間，就可被魚吸取完了的。水裏沒有空氣，魚自然也要悶死了。

池水結了冰爲什麼不能把魚悶死？

池水結了冰，水和空氣已經隔斷，魚爲甚麼不會悶死呢？

冰比水輕，能夠浮在水面；所以池水結冰這句話，是指池水面上有冰說的。

並不是說整池的水全都結成了冰。天氣無論怎樣寒冷，發池的冰結成了冰的事是不會有的。冰下仍舊有水，魚依然可以自由行動。至於與空氣隔斷的話，也不確實，因為池面的冰，未必一定沒有裂口，如有裂口，空氣依舊可以進去。如果沒有裂口，小部分的空氣，或者也可以從冰旁鑽入。最要緊的，還有從別處新流入的水中帶來了充分的空氣，供給魚類吸取。

魚能够聽見聲音嗎？

有些動物沒有露在外邊的聽覺器官，魚就是其中之一。但它的聽覺，還是有。不過它的聽覺，比起它的視覺、嗅覺來，遠不如視覺、嗅覺的高妙了。

蝌蚪的尾巴到那裏去了？

蝌蚪的尾巴，有人說是它自己吃掉的，也有人說是掉落在水中的。但是兩種說法都不可靠。

實情是這樣的：蝌蚪在發育時期內，身上有一部分細胞，營養的把這些的細胞加以侵食，因此，尾巴就漸漸消耗，到了最後，就被食盡，這叫做「吸收法」。

蛙爲什麼在大雨後的那間路上最活躍？

蛙是兩棲動物，雖在陸上或水裏都可生活；但要它鎮日地在水裏或陸上，却是不願意的。它最歡喜的是潮溼的天氣。大雨之後，天氣最潮溼，所以蛙也最活躍，在路邊的草上跳個不停。蛙以昆蟲爲食料；昆蟲又是在雨後最多，這點更是激起蛙的趣味的主要原因。

蛙的耳朵生在那裏？

提出這個問題來的原因，大概是因爲蛙的頭上沒有耳殼的緣故吧？耳朵的用在乎能夠聽；耳殼的有無，並不是最主要的。而且聽覺的機關，實在還在腦殼裏面。蛙和鳥類，蜥蜴一般，在每隻眼睛後頭一些，離開嘴角不遠的地方各有一個小孔，這小孔就是耳朵。小孔裏邊，便是內耳；並且蛙也有中耳，由他傳聲到一種特別的神經，這種神經再把聲音傳送到腦子裏去。

猴子的口腔爲什麼可以吃荊棘而不受傷？

口腔的構造，是依動物所喫的東西而定的。人的食物，十分精緻，所以口腔

裏的薄膜，非常柔韌，容易損傷。猴子的口腔裏的薄膜，成爲鱗狀的，所以能吃荊棘而不受到損傷。其他如牛的口腔，也和猴子一樣的。

白天爲什麼不看見蝙蝠？

蝙蝠是夜行的動物，白天睡覺，夜裏活動。它怕見日光，在日光中不能看見東西，像土撥鼠似的。它若在白天出來，很容易被貓及老鷹之類食掉，所以只得躲藏在黑暗的角落裏。

蝙蝠的主要食料是昆蟲，昆蟲也是夜裏出來的多；蝙蝠爲找尋食物計，也是夜間活動最爲適宜。

蛇是怎樣走路的？

蛇是由它的筋肉依照一定的法子在那兒使用脊骨、肋骨同腹下的鱗而走路的。它的每一段脊骨，各生一對肋骨。每一根肋骨還固定在一個大鱗片上。鱗邊鉤住在地，逐一向前移動，結果就成一種很快的滑行動作。它的脊骨十分柔韌，易於曲折。

蛇行實與舟在水中划行相同。肋骨好比是槳，肋骨上的鱗片抵着了地，好比槳抵着了水；不過蛇背是可曲折的，船身是剛直的罷了。所以注視蛇的行動，可以看見它的肋骨自左而右的挨次移動得很快，全體成功一個波形。

蛇的牙齒為什麼會有毒液的？

毒蛇的上顎有較長的毒牙，中空如管，其根部與毒腺相連。毒液由於毒腺噴給。當毒蛇咬入時，牙床的筋肉，壓迫毒腺放出毒液，由管牙注入人身。這種毒液，非常厲害，一滴就可致人死命。

毒蛇以毒牙自衛，或用來覓食。毒牙，大都是生定的，被咬之後，危險得很。但，歐洲的普羅梭蛇的毒牙，却可以平放在上顎的背後，它通常是只用普通的牙齒吃食東西的。它在對付敵人的時候，是否使用毒牙，也要看它高興；人被咬時，如果漢巧，它不會使用毒牙，則所受的傷害，也並不怎樣危險。

牠們為什麼同時能看見各方面？

牠們能這樣有複眼的昆蟲，同時可以看見多方面是真的，至於同時能夠看見

各方面却不如的確。因為它的眼睛，隨便什麼樣子，總有一部份要附着在它的頭上。附着頭上的部份，無論怎樣是不會有視覺的。確實的說法，它的視線範圍，雖然說不上同時能夠看見各方面，但的確廣大得很！如果集中視線在一個方向的時候，確實能夠預先見到很遠的地方的動作。

因為要眼睛可以受各方面來的光，所以形狀正像寶石的切成許多的小平面似的。據說，一個雄蟻的隻眼睛，可有一千二百個小平面。蜻蜓的則有一萬七千個——這真是一個驚人的數目呵！

● 蒼蠅為什麼不能聽見聲音？

各種知覺中，聽覺是最高等的。縱令昆蟲的觸覺，嗅覺，視覺都可驚人，但一說到聽覺，則差不多是嬰的。

聽覺，不但蒼蠅沒有，就是蜜蜂、螞蟻等等，都完全沒有：這實在是奇怪的。

● 蒼蠅為什麼能夠在天花板上走路？

這理由是因爲蒼蠅的腳，除了稍有黏性之外，還有吸盤的緣故。有了吸盤，可以在隨便甚麼地方駐腳；不但可以在壁面上上下爬行，還可顛倒地在天花板上行動，無往而不如意。

冬天爲什麼沒有蒼蠅？

蒼蠅都生於春夏季，一到秋後，就要死了。有些運氣好的，也許尋到一處連我們做夢也不會想到的僻靜的和暖地方，不吃東西地盤伏着，保全了性命。在冬天中倘有一天驟然地熱起來，像夏末的天氣那樣，它也會醒過來的：一醒過來，它就要覺得肚子餓了，就要出來覓食。熱天過來了，有的仍飛回去躲藏起來；但一部分却又在冷空氣中凍死了。

此外，還有一個大原因，使它不能度過冬天。在空氣中有一種細菌浮游着，這種細菌，若附着了它的身體，就生了根，不到它死去不肯放手，我們於秋末時候，往往可以在玻璃窗上面看見身體漲大，四周的玻璃上有一道暈的，就是被細菌弄死後的屍骸。

蒼蠅既不能過冬爲什麼來年仍有許多蒼蠅？

本年的蒼蠅，度得過冬天是很少的。但它所產的卵，變成蛹後，却可度過冬天。它的生長過程是這樣的：卵先變成蛆，蛆又變成蛹，蛹再變成蠅。在冬天，它的蛹就能停止生長，變成蟄伏的冬蟲，安逸地避免寒冷的侵襲。

不論冬天怎樣長，它的蛹總是安全的。因爲它的幼蟲能夠鑽穴掘洞，尋覓到安全地方去的道路；幼蟲尋到了安身之處，變成了蛹，度過了寒冬。春天來了，天氣也和暖了，蛹就重新生長；到了長足了，就破開棕色的殼而出；等到膩子一乾，就飛了開去。

冬天對於它們的待遇，實在是很殘酷的；來年春天的它們，爲我們所看見的，已經是換了一代了！

蜜蜂爲什麼嗡嗡的叫？

蜜蜂飛過的時候，嗡嗡作響，並不是一叫一，因爲它並沒有發音機關，不過它的翅膀一上一下地鼓動得非常之快，使它周圍的空氣也波動起來而已。這和

飛繞的因推遠樹在空中旋轉而發出聲音來是一樣的道理。

蜜蜂失去了刺爲什麼要死？

有刺的蜜蜂，通常是指常在花間採蜜的蜂而說的。採蜜的蜂是工蜂，工蜂本是生殖器官不發達的雌蜂。刺是一根尖利的有倒鉤的細管子，是由孵卵用的生殖管變來的；刺人時就有一滴毒質從裏邊流出來。刺祇能用一次，因爲戳入人的皮膚後，那刺上的倒鉤阻止這根刺拔出，於是不得不反從蜂身上拉了下來。它失了刺，損耗太大，所以要發生性命的危險。

這樣說來，它用刺刺人，實在等於自殺；以自殺來保護發殺，豈不是「吃了砒霜藥老虎」最愚蠢的事嗎？不，它的刺人的本意，是防衛人去侵犯它的巢穴或別一個同類，並不是只爲它自己的性命；因爲它自己沒有孵卵的責任，很可爲着同羣的利益而毫無自私的犧牲的。

黃蜂的毒爲什麼不會損害它自己？

黃蜂的毒不會損害自己；和其他的有毒生物，專會損害別人，不會傷害自己。

是一樣的道理。譬如一條毒蛇，倘若咬它自己或者同類的蛇，也不會受毒，最多是些齒傷而已。

各種生物各有特殊的化學組織。化學組織不同，才能互相傷害。生物爲自己的生命安全起見，它必須得有一種進攻的或自衛的法子。世界上沒有甚麼生物，自己產生有毒的物質來傷害自己而能繼續生存的。

蜘蛛爲什麼不會給自己的網套住？

昆蟲之中，蜘蛛實在是最聰明的。它結網的絲，本是細得來不容易看見；不過，一離開它的身體，就併成功一束，有一根頭髮那麼粗了。——這一根頭髮那麼粗的絲，是由百來根細絲合併而成；因爲這百來根細絲同時從它的身體裏出來的。

它做成一個網，大概要費一個鐘頭。網的用處，在乎捉得住飛蟲，所以它爲防範飛蟲逃走計，又在網上塗了一層膠質的東西：這種膠質，點點滴滴地綴在網上，像好幾千個細球。——我們雖不能看出細球的形狀，但這種膠質的存在，却

可用手去試探出來。

蜘蛛的絲，若以重量為比例，實在是最堅固的東西，比鋼鐵還要堅固；風吹不去，雨也打不破。至於蜘蛛自己為甚麼不會被網套住，那是因為它的力來得強大的原故。它在某種時候，認為有割斷網的必要，可以任意割斷。

蜘蛛雖則非常聰明，但並不怎樣勇敢。假使一個飛蟲落在網裏，它認為太大了弄不過的，就靜悄悄的躲在網角裏，一動也不動，直到這個飛蟲逃走方敢出頭。

螢為什麼會發光？

夏夜晚間，在堤岸邊，籬笆上，或者樹林中，草場裏，都可以看見一種會放美麗的黄綠色的光亮，叫做螢的小蟲。這光的由來，是因為它的尾部有一個所謂發光機關的緣故。發光機關是由許多細胞合成，細胞內有一種可燃物，遇支氣管輸入之氧則發光。至於光的本體，還不大明白，不過據多數的生物學者的研究，都以為發光的理由，是因為要引誘那不發光的雄性；原來發光的螢都是雌的。

飛蛾為什麼要撲火？

飛蛾爲甚麼歡喜撲火，沒有人說得出；但撲火這個動作，對於飛蛾本身總是不利的一點，却是人盡皆知的事實。

據生物學者的研究，動植物可分兩類：一類是向日的生物，喜歡從暗處走到明處；一類是背日的生物，喜歡從明處走到暗處。飛蛾是向日的動物之一，所以有撲火的習慣。

蚯蚓爲兩段爲甚麼仍能生存？

一切動物，除了最下等的以外，都靠着神經系生活。高等動物的身上，神經系都集中一起，叫做腦筋；所以腦筋沒有損壞，那動物便能活着。但在蚯蚓這等下等動物的身上，神經系的分布和人不同。它的神經，遍布全身；要是把它的身體切成兩段，每段上面，都有神經，仍舊可以活着的。

蜥蜴爲什麼能夠隨意變換皮膚的色彩？

蜥蜴的變色，實在是一種天賦的保護法。目的是要它自己的皮膚和四周環境

的顏色相稱，不容易使它的仇敵看見。它的皮膚底下，有好些極小的細胞，裏邊盛着很多的小粒，在陽光裏，能夠映成白色。有的裏邊盛着黃色的油汁以及紅色或棕色的色素。它只要伸縮外皮，使色素震動，表皮的本色，便可變換。要是色素都在表面上，外皮就變黑色；在表皮下，就變綠色；完全沒有色素，就變黃色了。天氣的冷熱，有時也和變色有關。

虫類是用什麼傳達意見的？

走獸與飛鳥，都用聲音交談，表示意見，傳遞消息。至於虫類。則用觸覺；這是動物界中最奇怪的。

譬如蜂巢裏失掉了女皇，全羣的蜜蜂，並不會立刻就聽得的；聽得的只有極少數的幾個。這極少數的幾個，去傳遞這悲慘的消息，就用觸覺。消息傳遞了，全羣就擾亂起來了。

螞蟻的傳達意見，也是用觸覺的。譬如一隻螞蟻找到了一堆食物，它就同大去報告這個消息；一會兒，大隊的螞蟻，都一齊出來搬運了。

有些動物爲什麼可以長時間不吃東西？

有些動物，都有預藏脂肪的能力；這些脂肪，到沒有東西吃的時候，就逐漸去供給全身做食料。

譬如蛇，它在夏天的時候，吃了許多東西，把多餘的養料，變成脂肪；到了冬季，就藏伏起來，不吃一些東西。所以它在夏天的時候，又粗又肥；到了春天，便非常瘦小了。

地底下的虫類是不是需要空氣？

生死的判別，在乎呼吸的有無。不論在地底下，或在地面上，或在空中，或在水裏；要是生命的東西，都不能斷絕呼吸。呼吸與空氣有關。假使沒有空氣，生命就要宣告完結。地底下的虫類，對於呼吸，完全沒有困難，因爲地底下近表面的地方，留着許多空氣；虫類就可以依靠些空氣生存的。再掘得深些，空氣的分量，自然少得多了；但這些少量的空氣，還能供給微菌之類呼吸，它們所需要的空氣比較的可以少了許多。如再掘下去，那就要完全找不到生物了！

樟腦爲什麼可以驅除蒼蠅？

樟腦有蒸發的作用，與其他有氣味的物質相同。樟腦是防腐劑，能夠防止細菌的產生。凡能防止細菌的東西，必能驅除虫類，這是通例。因爲一種物質，對於某種生命是毒藥，對於其他的生命大概也是毒藥。

多量的樟腦，可以毒死人的。樟腦的氣味，對於蠶虫最爲不利；所以蠶虫一嗅到樟腦的氣味，就要逃走。防腐的東西，如能蒸發，最爲有用；所以通常的防腐劑，多能蒸發的。——因爲不能蒸發的，則其效力只能及於直接接觸到的虫豸；如果離開得稍遠一點，就不會發生影響了。

瘴氣是那裏來的？

瘴氣，從嶺南的人，認爲是山林間溼熱蒸鬱而成的瘴氣，這種瘴氣，混在空氣裏面，人吸之則病。但據近三十年來的考察，才知道瘴氣是由細菌而來的。這些細菌，經一種咬人的蚊子做媒介，侵入人的血液裏邊去，使人發生疾病。

花爲什麼沒有綠的？

植物的各部分各有它的職務，而其目的，同爲滋養植物，以延長生命。葉的職務，在乎吸取太陽光來供養植物，維持本身的生命。至於花的職務，並不與葉相同；它是以產生新植物，繁榮種族爲目的的。

花中以花瓣部分爲最明顯，花瓣是由綠葉變化來的。但花不必要綠，第一因爲植物已經生有許多綠葉，足夠盡涵養和保衛的責任了；第二花要特別顯露，容易爲虫類見到，——這是想由虫類作媒介，得到同種的花粉而結子，產生新植物的緣故；倘若花的顏色與葉的相同，虫類就難找出花來了。

爲使虫類容易見到着想，竟有索性先開花朵而後抽葉的。桃、李就是這樣。先開花後抽葉的辦法最乾脆。先開花，容易使虫類見到，易達其獲得同類花粉的目的；後抽葉，又可藉葉的遮蔽而使果子不易爲虫類所損傷；等到果子成熟，爲免得仍爲葉子的顏色所蒙蔽，而爲動物的視線所忽略，以致難達繁殖種族計，所以又將綠色的果皮改變爲紅色或黃色了。

花蜜被蜂採取去後是否還可得到補充？

蜜蜂在花上採去的蜜，並不是現成的蜜糖。蜜糖是由蜜蜂採取了花上的質料經過製造而成的。花的所以要有糖的物質，是因為它要用來引誘蜜蜂飛到花上，幫助自己把花粉傳播開去。

花的糖質，是經過很久而且很艱的一種化學作用的產物，需要日光，並且要在土壤中吸收水分，慢慢的把植物裏頭的糖料和別樣極複雜的化學物質增加起來，培養起來，才可得到的。

花怕熱嗎？

怕熱的！花的生命，不能離開了水。如果把花擺在熱鬧的房裏，花就要倒過來，因為熱鬧的房子，空氣很乾燥，要吸收許多潮溼；花中的水分，也要被吸收了去，凋謝也要加快起來。

還有一層，花的生活，慣在曠野。有些生長在野外的花，它們只能在普通溫度裏才會生得堅固。假使移到花自己也受不起的熱地方去，那就要支持不下了。

花的凋謝為什麼這樣快？

花是植物中的一部分；是一棵植物中最美，最能引人注意的一部分；是產生種子，繁榮新植物的部分。這產生種子的進行，在花未開放之先，早已着手。既開之後，就有引人愛好的顏色與香氣，散播在空氣中，顯露在枝頭上。於是飛虫也立刻就來採訪；並且還把從同種的花裏竊取來的黃色花精，送給方才開放的新花。這樣一來，花可結成果子，得以達到長大成為新植物的目的了；換個說法，花的職務，已經盡到，不必再留在枝上了，所以就讓把花瓣掉了下來。然而這不是死亡；植物的生活順序，有一部分是這樣一代一代的循環下去的！

花的香氣從那裏來？

花的香氣是由於一種特別的香素，這種香素或叫做油。植物爲了自己的用處，在裏面製造這種油出來。這種油實在是一種含炭氫兩種原質的極複雜的化合物。這類化合物普通叫做氣化油類，氣化的意思，就是易於發散飛去。——假使不會逃入空氣很快，到了空中就四面飛散，那末我們就用鼻湊近了花，也不能聞到香味了。

這種油的實在用途是：第一供給我們香味；第二防止討厭的小虫要來咬我們；第三殺死一切種類的微菌。

這種油差不多都是含的炭與輕氣，熱油也有少許養氣，所以能夠燒得着的。不過用來作為燃料，却是太費了，因為植物含的這種油，究竟是很少的！

香氣對於花有什麼好處？

花前製造氣化的油，並不為人，却為它自己生命上的目的和需要。製造花為甚麼要造這種油，實在是很有趣味的事。

在植物中有香氣的部分，不是根，不是莖，也不是葉，而是花，這一點是第一要緊的地方。不用明說，這是和花的養料有關係的緣故。植物油花是因為蟲蟻可以結出種子，種子落了地，就產生出新植物。製造成種子蟲是像虫，如蜂蝶之類，它們去探訪同類植物的別朵花，帶了花粉給另一朵花，造成了種子。

從這樣說來，花必須設法去引誘那些小虫來採集花粉，所以花的本身第一要緊得

美麗容易使人看見。第二常常放散出芬芳的香氣，使嗅覺銳敏的小虫容易聞到。還有一層，爲防止微菌的攻襲，又可利用氯化油來毒死它們。

有些花爲什麼沒有香氣？

花的要有香氣，因爲它要引誘小虫來替它傳遞花粉以便結子；但有幾花，由風來傳遞花粉的，與小虫無涉，因此少些香氣或是簡直沒有，亦無不可。所以沒有香氣的花。大概都是些不需要小虫幫忙的。

花的香氣爲什麼在雨後更加濃烈？

花的香氣，在雨後確能更加濃烈。這是因爲當雨水落在花和葉的上面時，花和葉的中間起了一種化學作用；其結果，可使花的香氣，越加濃烈的。

花要睡眠嗎？

花要睡眠的，而且大多數也是在夜間睡眠的。花在睡眠的時候，花瓣捲收攏了花瓣，捲縮了葉子。

花的睡眠時間是什麼時候？

花的生活方式並不相同，所以睡眠的時間也不一致，有的起身很早，一過日中就睡覺了。有的很懶，受不起強烈的照射。太陽上山之後，也就睡覺了。也有因為受不了潮溼和冷風，臨時提早睡覺。等到風雨過去了才重新醒來。此外還有在日間睡覺，夜間開花的。——這種夜間開放的花，是依賴夜間出來的飛蟲傳遞花粉的。

冬天爲什麼沒有花？

冬天並不是絕對沒有花，不過在冬天開的花，是十分稀少罷了。

大多數的花，祇能在一年中的某一一段時間開放。這段時間，有多量的光線與溫暖的天氣的。說得清楚些，就是花大都在春夏之季開放。過了夏季，就要死了。不過這僅花，僅僅是據花而言，植物本身却沒有死。

除了花，大多數的葉子到了秋天是要死的。但葉子雖然死了，樹幹仍舊活

着。

樹和葉的凋落死亡其實在是樹木有生命的表示。假使一棵樹被毒死了，它上

面的葉和花是不會落下來因此所以花和葉的死去，實在對於樹的本身，沒有甚麼損害的。

植物有調氣吸熱

廣譽是存的本，不過不盡說電能夠看東西，像人的眼睛。植物的葉子，大半都構造精緻的功用，生長在陰暗精地，芳的葉子，它的透視功用最妙。這種葉子，有兩種用途：第一個便光線直射在葉肉細胞之上，那些細胞，得了日光，便吸收取空氣中的碳酸素。第二個有辨別黑暗和光亮的能力，會變更方向，去享受充足的陽光。凡是綠葉的植物，大半都有「視點」，那些「視點」對於光線的感覺，非常靈敏，他們長在葉上，專司這種職務。

水能侵入葉子嗎？

植物的葉面，有一層外膜，像人的皮膚一樣，水是不能透入的。所以植物對於樹葉不但無害，且能把樹葉洗滌乾淨，使促進呼吸與應用日光的時期。植物依賴根吸收水分，水分能從葉子排出成爲蒸氣，但水不能侵入。從葉子排出水

分。正像人的皮膚排出汗液。在氣候寒冷時候，水分能夠變成液體，凝結於樹葉之上，這點一滴，宛如露珠；這又與人於運動之後所發生的汗珠相似。

楓葉到了秋天爲甚麼要變紅色？

楓葉到了秋天，爲甚麼要變做紅色？這是因爲它的表皮及葉肉組織的細胞液內，含有紅色液的緣故。那末，這種紅色爲甚麼要到秋天方才顯露呢？原來根的吸收作用，一到秋天，漸漸衰弱下去，水分因此減低，葉綠素也逐漸分解而褪色，於是紅色液就呈現到外面來了。柏樹、槭樹、柿樹等都是這樣的！

樹葉到了秋天爲什麼要掉下來呢？

樹葉的最大用處，是吸收日光。秋天以後，日光逐漸薄弱，樹也預備休息了。留着葉子，不但沒有意義，反要耗損養料；所以不如乾脆地落掉的好。

落下葉子，植物不但無害，且有好處。第一，它可從葉子裏取出了有用的東西。第二，等到葉子落到地上，許多細菌就拿它來做養料，使植物再從泥土裏吸收進去，等到春天到來時，再輸送到植物各部，助其生長。這是自然界中養料

業最神奇的一項變化。且可藉此明白生死是生命歷程中的一種階段。通常認為最
滅的死亡、腐爛、消滅等現象，只是改變舊生命，延長新生命的三種方法而
已。

冬季到了，冬天為什麼不落葉子？

爲適應自己的生活，各種不同的植物，亦各有其生活的規則。冬季具有一
種極耐久的樹葉，能經歷冬季，即遭風雪的摧折，也不凋謝；且能利用日光，維
持它的生命。但冬季比起秋季落葉的植物來，並不知何處異，因爲樹葉的凋謝，
則不是死亡的代表，實在是一種生活上的程序罷了。

鳳尾松的葉子為什麼時常要搖動？

鳳尾松的葉子，時常要搖動，小的搖動得更快。

植物的需要新鮮空氣，不但同人一樣；而且有的植物需要得比人還多。因爲
植物的吸取空氣，不僅是呼吸作用，因爲它還要從空氣中取得許多綠色植物所必
需的養料。鳳尾松的搖動葉子，彷彿在打扇，它在一扇之下，新鮮空氣在搖動，

就可得新的供給。

香蕉有麻痺嗎？

有些植物，是有麻痺的。不過這種感覺，僅僅和人在睡着時因受到或種刺激而移動身子的動作相似。

植物有彈性的纖維，又有許多可以伸長或縮短的纖維，這些雖不是肌肉，却與構成肌肉的纖維相同。

含羞草的枝葉，如果有些感東西碰着它時，能夠收縮而下垂。這是一種自衛的動作。

為什麼成熟的水果味多甘美？不成熟的水果味多酸苦？

成熟的水果與不成熟的水果的化學成分是不同的，所以味也自然不同。水果中都含有水果酸與水果糖。水果糖在水果成熟的時候，可以借日光的力量，發生一種化學變化；或者可由空氣中的養氣與水果酸混合起來，去了一部分養氣，也有完全去掉的。水果酸的外層一經減少，水果糖的味當然越加顯露出來。此外

，植物結果爲的是繁殖自己的種族。因爲這樣，所以當然希望每個果子都能成熟。爲防動物損害起見，不得不在未成熟的時候，使味道多帶酸苦。等到果子成熟了，爲歡迎採摘計，又非將味道改變成爲甘美不行。味道甘美，才能迎合動物的胃口；於是它的繁殖種族的目的也可順利地達到了。

果子從那裏來的？

一粒小小的種子，如果種植得法，可以長成大大的一棵樹；一年一年地結出許多的果子。這些果子，粗粗一想，似乎是新生出來的東西，無中生有的；但按之實際，世界上決不會有平空添出來的新物質，實在是從別的地方來的。

依照上面的說法，那末果子是一定由植物自己的一種神妙不可思議的體力吸取外界的物質來造成的了。它吸取了許多別的物质，造成了果子，以地球的全體而論，當然沒有增加任何重量，祇是別的物质變成了果子而已。

這個道理，推到各種生物，都是適用的。譬如一粒種子吸收了地球上空氣中的許多物質，變成了一棵樹；隔了許多時候，樹木死了；於是它從地球和空氣中

吸取去的各種物質，仍回到地球和空氣中去，使別的生物照樣地再去使用，世界有一個生命的輪迴，地球上空氣中有許多物質是累年積代地在裏邊如是邊轉換着。

乾燥的種子爲什麼不會發芽？

生命上所需要的各種化學作用，都少不得水；沒有水是不能使各種化學作用進行的。乾燥的種子不會發芽的理由就在這點。

反個面說，乾燥的種子只要遇到了水，那就可以發芽了吧？

這倒並不一定。一般的乾燥種子，僅僅是暫時停止了生機，並不會死亡；要是遇到了水，它還是能夠發芽的。如果年代久了，種子的生機，已經斷絕；或是用別的方法，將種子的生機，加以消滅；那末就是遇到了水，也無發芽的可能了。

當葬在土中生長時爲什麼不會腐爛？

一種東西的腐爛，並不是可怕的壞事。這不過是別一種生物想把這一種的生

物當作食料時的化學變化而已。

在上中，想侵害番薯的東西，並不是沒有；不過番薯的保護自己，却很周到。第一是它的皮。它的皮和別的果子的皮一樣能夠抵抗一切要損害或腐爛它的東西。第二是組織外面一層的細胞，有拒絕細菌與虫類的侵食的能力。所以，即使在燒煮的時候，一般人都將這一層最好的食料剝去掉了。

剝了皮的梨為什麼要變褐色？

梨削了皮，當初是灰白色的，後因暴露空中，不久就變為褐色的了。為甚麼不變做別的颜色而偏變做褐色呢？這是梨中的鐵質和空氣中的氧氣結合而起的氧化作用。由此可知凡是含有鐵質的水果，削去了皮，都要變做生鏽似的褐色的。桃子、李子是這樣；蘋果也是這樣。

樹為什麼要有皮。

樹不能不有皮。假使把樹的皮剝去了，樹會死去的。樹皮非常堅韌，這已經變為半死的樣子，可使別的東西不能傷害樹的本體。某處的樹皮裏邊有許多孔道，

樹的汁液、食料和水分，卻可在葉緣擴運，像血和血管裏流行一樣。

樹根為什麼要在土中生長？

樹根為什麼要在土中生長的理由，在乎：一是樹根要使樹身堅固，不至被風吹倒。二是樹根要從土中吸入養料，使樹身長大。

樹根的向下生長，顯是地心吸力的關係。地心吸力雖不筆直地把樹根拉入土中，但使樹根尋到土地所在的一點，却盡了太大的責任。

樹木為什麼總是豎面生的？

樹木總是豎面生長的，因為這是它頂好的生長方法。這樣的生長，可以減少樹根所負的重量，並且是可使樹根在土中向各方面均勻發展，保持樹身直立。直立得長的樹木，容易繁茂。因為這樣的堅固的枝葉，有充分的空间，以吸取太陽和土壤的養料。

樹木為什麼向四方生長？

樹木會要產出樹葉，在太陽光中吸收養料，向四方生長是頂妥當的姿態。如

果向上直生，它所佔的空間就要縮小，而獲得的養料也要減色了。

地心吸力是否想拉樹枝向下？

樹枝總想向四周均勻地側生，以便多得養料；可是地心吸力無時不想拉樹枝向下，也是實情；所以樹枝爲要保持它的原來姿態，着實要費點力的。

樹枝的堅實；向四周側生；減輕葉片的分量等等，都爲抵抗地心吸力的。

樹木的年齡有什麼表記？

有些樹木的年齡，是有表記的。因爲這種樹木每一年要在樹皮內生一層新的木質；每一層木質，各有一個界限，不相混淆。所以如將一棵樹木橫切開來，就可見到許多圈子；這些圈子的多少，就是代表年齡的大小的。

樹木生長到一定的高度後爲什麼就要停止？

不但樹木是這樣，一切生物都是這樣的；所以這個問題，適用於生物全體。生物的生長，都有一定的限度，而且自有其目的。一定的限度，就是最適宜的限度。所以各種生物，生長到了一定的限度時，就要停止。因爲如果想要超過限度

，地土上的能力、食料、空氣、日光都不許可。

花盆為什麼要有一個洞？

植物和動物一樣的少不得水。植物是以根吸收水分的。花盆底面有一個洞，是便於把花盆安放在盛水的盤子裏，使水可從洞中進去，供給根的吸收。如果雨下得太大了，盆裏的水也可從洞中瀉出了多餘的，不致積在盆裏，腐爛了根。

黃金為什麼不會失去光澤？

空氣中含有化學上的形態不同的硫磺，這種硫磺會侵蝕各種暴露於空氣中的東西；但黃金却是例外，故黃金的光澤，不會失去。可是銀子就不能這樣，銀子上的黑鏽，便是被硫磺侵蝕的表記。

鐵鏽從哪兒來的？

硫化物不能侵蝕黃金，空氣中的養氣，不能侵蝕黃金，也不能侵蝕銀子；所以黃金最貴而銀子次之。但養氣對於鐵，却很容易侵蝕；如果鐵上着了水，則侵蝕尤其厲害了。鐵的表面，一與養氣相化合，立即成爲一層養化鐵，養化鐵就是

鐵鏽。鐵因為容易生鏽，所以不能稱為貴重的金屬。

如果進一步說，鐵正因為容易生鏽，而為世上最貴重的金屬。豈是鐵不生鏽，世上便不能有人和綠的樹木了。有了鐵鏽，地球表面才有極佳的棕色，更使各種珍貴的寶石，着美麗的色彩。有了鐵鏽溶於水中，植物才有最好的食料和青綠的顏色。有了鐵鏽，人的血液裏才有鐵質，呈現鮮紅的顏色。羅斯金 John Ruskin 說的一「鐵吸了空氣，而給我們以生命」，就是指鐵鏽而蓋的。

「鐵在燒熱的時候為什麼可以彎曲？」

物體的形狀，常由外力加以變更。有可以折斷而不可彎曲的，有暫時彎曲仍能恢復原狀的，也有彎曲以後不能恢復的。依照通則講，物體愈冷則愈硬，鐵也如此。物體受熱則分子漸漸分離，膨脹，不能互相團結。鐵經燒熱後，可以彎曲的理，也就在乎此。

食鹽從那裏來的？

食鹽，在化學上叫做氯化鈉。是極容易溶解於水的東西，故可從海水中發現

多量的鹽。鹽也有發現於陸地如岩鹽的，這是因為有許多陸地，本是從前的海，海退徙時由太陽光蒸發海水而成的。

第二部 天地的奧秘

天空的顏色爲什麼是藍的？

天空現出藍色的道理，一向無法解釋；直到前一世紀，才被丁多爾 (John Tyndall) 找出來。

天空的光線，一概從太陽得來。太陽的白色光，實由紅、橙、黃、綠、青、藍、紫七色合成。天空的所以現出藍色，是因爲天空中有一種東西，把太陽的白色光中的別種顏色留住了，只讓藍的光線反射到我們的眼睛裏來的緣故。

阻住太陽的白色光中的紅、橙、黃、綠、青、紫等色的東西，我們平常叫做埃塵。這種埃塵，適足阻住那生出別種顏色的大光波，祇放那種生出藍色的小光波，射到我們的眼睛來。假使能把這種埃塵一齊除去，天空就要變做漆黑了。

大風雨時天空爲什麼昏暗得如同黑夜？

日間的光明，差不多全靠太陽的光線的。星光固然也在照耀着，但因為離開地面太遠，而且光線很小；比起太陽來，實在是等於無。大風雨快要降臨的時候，雲就密佈層層的聚集攏來，把太陽的光線遮斷，地面上便覺得昏暗如同黑夜了。——假使在這個時候，駕了飛機沖出雲層之外去，仍舊可以看見纏繞的日光。

天氣晴朗的時候雲到那兒去了呢？

雲是由水蒸氣凝聚而成的。水仗着太陽的力，變為氣體，它薄而且輕，像空氣一樣能夠透光；平常，我們是把它和氧氣、淡氣一般看作空氣的成分的。空中有了它，才能把大部分的陽光搖住，使我們不致被太陽光晒壞。

含有水蒸氣的空氣，漸次冷卻，濕度也次次增大，到了一定溫度的時候，水蒸氣就達到飽和狀態；我們稱這時候的濕度叫「露點」。溫度如果再繼續下降，到了「露點」以下，則水蒸氣成為過飽和狀態，其中一部分即以存在於空氣中的塵埃為中心，凝結成為微細水滴，浮游空中；這種水滴，在高空的叫作「雲」，近地面的叫做「霧」。

天氣晴朗的時候，水蒸氣還沒有凝聚成爲微細水滴，我們不能看見它，像不能看見空氣一般。

虹是什麼東西？

虹是由日光射於空中的水滴，經兩次折射，一次或兩次內部反射而分散時所現出的美麗的色彩圓弧。它常出現於雨後、日出或日沒的時候。它的方向，常與太陽相對：朝現於西，晚現於東。它的色彩排列的次序，與太陽光譜相同：紅色在外，紫色在內。

虹的終點在什麼地方？

虹是天然的光帶，是天空現象中的最美麗的。即使是個粗魯的人，看見了虹，也一定要起神秘的遐想。兒童對於虹，更與愛好的熱忱。故虹在童話中，也占了一個重要的位置，如尋訪虹的終點，竟成了故事。

虹的兩端，宛如與地面相連接。但實際上，虹是沒有終點而轉射。我們假使向前行動，我們就可看見虹是緊緊地跟着同行的。而且兩個人所見到的虹，並不能

是同一條；因為兩個人的眼睛，總不是同在一處地方。

日落時天空爲什麼現出許多顏色？

太陽落山時的光與高掛空中時不相同，必須經過一層厚厚的空氣。空氣裏面含有許多不同的埃塵；這些埃塵，各自留住了太陽的白色光中的一部分顏色，把不要的放射出來。所以在日落的時候，空氣愈不乾淨，所含的埃塵也就愈多；埃塵愈多，顏色也就愈多；景象也愈加好看了。

日出的時候，也有類似的景象，這也是因爲太陽光斜射的緣故。

太陽光爲什麼能使布退色而不能使花退色？

布的顏色，是用特殊的化合物染了上去的。太陽光對於這種特殊的化合色素，有改變的體力；所以有許多的色布，經不得晒晾的。

不過有幾種顏色是固定的，太陽光却沒有能力去變換它。植物的花色，就是這種固定的色素所染，所以花在枝頭的時候，太陽儘管鎮日晒着，還是不會退色的。

月球上有人生活麼？

月球是距離我們最近的一個星球；它的光又很溫和，不像太陽光那麼強烈，使人不敢仰視；所以人們對它常表示出歡喜的情感來，願意它那裏也有人，尤其是有神話中的嫦娥一類的仙女，在文學上，歌詠它的，描寫它的：不論古今，不論中外，都占了重要的地位。

其實，月球是一個死了的星球，生物無法在它的上面生存：因為月球上沒有水與空氣。退一步說，就令月球上的生物可以離開水而生存；但倘若沒有空氣，無論如何不能生存，人的生長，都和氣候很有關係；人身的長度和大小，也由空氣的密度而決定。要是空氣的密度厚了，我們便要成爲肥矮的人，不能舉重，走的時候也不能直立了；要是空氣的密度薄了，我們便能跳過山嶺；我們還能把極重的東西，隨意丟擲得很遠。

月球的四周，既無空氣包圍，居住在月球上的人，可以沒有鼻子和肺，因為用不到呼吸，也聞不出香臭。可以沒有嘴巴、耳朵，因為沒法生火，燒煮東西吃。

也不用講話，或是辨別什麼動靜，因為在真空裏不能發生聲響。你便造了一所房子，永遠不用修理，因為沒有風雨雷電來加以損壞。好！好！你便覺得滿意。沒有水，沒有空氣的仙境啊！能夠永久存在，不受污濁，又恬靜，又清潔！

但是，月球上是斷然不會有人，而且是永遠不會有的。因為沒有口、鼻、耳、喉和肺的人，即使可以在月球上生存；可是太陽的光線，若無空氣擋住，人在日間也得要被晒死；在夜裏若無空氣保持溫度，人也要凍死。

星球的形狀為什麼都是圓的？

一切的星球，都是圓形的。講到圓形，十分特別，不但星球是這樣，其他一切物體，都沒有不盡其所能，使自己成功為圓形；樹木的枝幹是圓形；竹竿也是圓形；一滴水也是圓形的；假使從高處把溶化的鉛液倒下地來，也會成功一顆顆的圓彈子。這理由是有一種力，在那兒想把自己的形體變成一種特別的樣子，可使各種互相吸合在一起；不論何時何地，總是這樣。這種特別的形狀就是圓形，我們稱做球體的。再來打個比方，譬如我們看見一個人在遊戲球，大家擁上前去

觀看，而且會要使自己看得格外清楚，自然地會將變戲法的圍在核心，許多着的硬合成爲一個圓圈。這變戲法的就是吸引看者的中心，猶如地球的中心，在地球中心的四周各部，都想擠近地心，因此就成爲球體的形狀了。

白天爲什麼看不見星辰？

白天，星辰還是在那夜間所看見的地方，假使有什麼東西把太陽光遮住了，我們依舊可以看見的。日蝕的時候，我們可以看見星辰；在井裏或者深坑裏，也可以看見星光燦爛，同夜間一樣。

太陽的光線強烈，遮沒了星辰的微光，使我們不能看見；這和大聲吞沒了小聲的道理是一樣的。

每夜的星辰爲什麼看多少不異？

每夜的星辰有多少，實在是看不看見的問題。這與空氣的變遷，雲的有無都有關係。倘若天無纖雲，我倆便能看見那亮的星辰，滿佈天空；但空中如有一層分被上升的灰塵遮住，或者有別的原因，那光線稍暗的星辰就要看不見了。空氣

的熱度與壓力，亦與此事有關；故天文家往往特別選擇在空氣明潔的山上，纔是這個道理，因為望遠鏡愈高，則星光射到鏡頭所必須經過的空氣亦愈少，所攝的星體，也自然愈加明瞭了。

銀河是什麼？

銀河是白雲色的星帶，在天空中成一條線，十分惹人注意，在神話中也很美妙的描寫。它的別名很多，如：天河、星河、明河、絳河、長河、秋河、銀潢、銀漢、天漢、雲漢、河帶、星漢、天杭、天津等等都是。研究星體的人，對於銀河的說法，各有不同；有的說是由地球昇騰的水蒸氣而成的；有的說是地球投射於天空的影子；有的說是圍繞太陽系的星的大環，太陽即居於環的中心；衆說紛紛，無可適從。現在已由望遠鏡窺知它是無數的小星球合成，因為它們集合在一起，所以光也混合起來，成爲一條橫亘天空的白色的星帶了。

這條星帶，實際是一個很大的圈；但是在地球上的無論那一處的人，却只能看見半條，而且看見的形狀也各不相同，因為它的各段的形狀，本來就不相同。

我們爲什麼不會覺得地球在轉動？

我們生活在地球上，並不覺得地球在轉動，這正和坐在火車中而不覺得火車在駛行是一樣的；假使遲速不等，忽緩忽急，如剛入車中那樣的顛簸，我們就要覺得了。地球轉動的速度，始終保持一致；它的轉動方向，也保持原個樣兒；而且我們的行動，又跟着它的速度和方向進行；不覺得它在轉動是當然的事。

我們既然不覺得地球在轉動，那末，爲什麼又說地球是在轉動的呢？地球的轉動，和火車的駛行是同一道理。我們知道火車在前進，是因爲着見火車兩旁的東西，向後退，至於地球的轉動，我們是從日月的東升西落看出來的。

由此，我們又學得了一件事：就是人只能覺得比較的行動；就是這物和他物相比較而才覺得兩者的差異；如果沒有比較，彼此的差異就無從知曉了。

地球在轉動的時候爲什麼不會把海水潑出地球以外去？

這是地球的引力作用。它的引力總想把隨便什麼都拖向地心去。例如我們無論怎樣跳躍，它總好像捨不得似的，定要把我們拉回去。它對於海水和對於我們

是不分厚薄的；明白了這點，海水不會溢出地球以外去的疑問也可以解決了。

地震是怎麼發生的？

這個問題，如用神話解釋，倒很有趣。我們所住的地面，據說由一條神鯨鯨魚背着。鯨魚背得太長久了，是要轉身的，好像挑夫挑東西，需要換肩一樣。地震就是因為鯨魚轉身的緣故。

地震的真正原因，在乎地球漸漸失掉熱力，皺縮攏來而發生的。地球的外殼很薄，比較的冷；但是內部却是很熱的。很薄的地殼，全靠地球內部撐住；當內部皺縮的時候，有幾部分地殼便不能支持，就要發生陷落下去的現象了。

雲是什麼東西？

雲是水變成的。空氣當中雖然含着水，但這並不就是雲；因為空氣中的水太半是氣體；是許多水點子集合成功的，落下來就是雨。

雲為什麼能遮住日光？

雲是水的另一種形狀。水無論變成了什麼形狀都能遮住日光。冰是固體的水

，能夠遮住日光；空氣裏所含的水點是氣體，也能遮住一部分日光，不過就分量說，少得不容易覺得罷了。成堆的雲，是流體的水，遮住日光的力自然更加來得強些。

至於為什麼雲能遮住日光，只要把肥皂泡看個明白就行。肥皂泡的表面能夠燦爛悅目，是因為它能夠把照着它的光完全反射出來的緣故。肥皂泡的成分大半是水；雲的成分完全是水：肥皂泡既然能夠把照着它的光反射出來，而雲的能夠反射日光，當然應該是絕對的事實。而且雲的所以能夠潔白無比，光亮無比的道理，也在乎它能夠反射日光，不讓日光穿過。如果飛行到雲頭的上頭，看一看雲頭有光照着的一面，這遮光的道理，一定可以充分的了解。

霧是什麼東西？

水蒸氣凝聚為水滴，接近地面，成為迷茫的狀態的叫做霧。霧和雲實在是一樣東西，也是由水變的；不過在質量上有輕重的不同而已：雲的質量來得輕，浮游在空中；霧的質量比雲重，瀰漫低空，有一部分還在冷物體上凝結而成微細

的水滴。霧在海上是極普通的；但海上的霧是完全潔淨的，對於人全沒害處。至於城市中的霧，却是大半為煙所造成。在空氣暖熱的時候，煙升到天空，就吹散了，對於人沒有甚麼；若在空氣寒冷的時候，煙就聚集起來成爲霧；這却能夠使污穢東西，侵蝕房屋，使人生病了。

霧是什麼東西？

霧也是水變的。地面上草木土石等物，到了夜間，要把日間從日光中吸收去的熱重新放射出來，而且放射得很快，所以冷得也很快。等到溫度達到空氣的露點下時，則與之接觸的空氣也冷下來，於是空氣中所含的水蒸氣成爲過飽和狀態，一部分便凝結而爲水滴附着在物體上：我們叫它爲露的，就是這種水滴。水是常要把自己縮得愈緊愈好，所以就成功爲一粒粒的小珠，綴在草木的葉上，綴在蜘蛛的網上，成爲晨間野外的一種惹人注目的點綴品。

霜是什麼東西？

霜也是水變的。空氣中所含的水蒸氣的飽和量，因溫度高低而有不同，本來

飽和的水蒸氣，如溫度下降，即漸近飽和。如是達於飽和時的溫度，稱為「露點」。氣溫降到露點以下，則近地面的水蒸氣，凝結而為露。若氣溫再降到冰點以下，則就要凝結而成微細的固體顆粒；這便是蔽覆在草地上、屋瓦上的霜。霜和露實在是一樣東西。

雨由雲凝成爲什麼只能成點而不能像雲一樣的大塊？

雨既由雲凝成，在我們的理想上似乎也好像雲一樣的成塊爲大塊而下降。但這種情形，是不會有的；因爲水蒸氣必藉塵屑做中心，然後才能凝固成爲液體，雨的只能成功爲點而不能成功爲塊的道理就在乎此。

雨點爲什麼有大有小？

空氣中的水蒸氣，沒有結成液體小點以前，必定有許多固體核子，因爲水蒸氣必得要依據它凝結起來。雨點的所以有大小的不同，就是由於這種固體微塵物有大小的緣故。微塵物就是灰塵，雨點是以它爲中心而聚集起來的。有時在空中的電也與在空氣中的氣體起作用，分解氣的分子成爲微點，水蒸氣也能依據它凝

結起來。此外，戒雨的地區，與雨點的大小，也有影響。忽然間的溫度變更，也可使得雨點做成極快而且極大。

雷雨之前的空氣爲什麼比平時熱些？

雷雨之前，空氣並不加熱，不過我們覺得比平時熱悶而已。判定外界的熱悶與涼爽，我們常以自己的皮膚的感覺作標準。在雷雨之前，所以覺得熱悶的緣故，因爲那時的空氣貯滿濕氣，不能再容納濕氣了。可是我們的皮膚，那時仍有濕氣（汗水）排洩出來；只是發散的程度，比較平時緩慢；因此就起熱悶的感覺。雷雨之後，空氣中所貯滿的濕氣，已經變成了雨而下降地面；空氣又能吸收從我們身上所排洩出來的汗水，於是我們就覺得涼爽了。

雨爲什麼能够使空氣清爽？

雨後的空氣，比較清爽：一是因爲雨能洗淨空氣，像水的能夠洗淨東西，使空中的灰塵減少。二是雨之所以能夠下降，一半由於空氣中的電氣中和作用，這作用能使空氣中發生少許臭養氣；這氣有清爽的氣味。三是雨能洗淨道路，把路

土的污穢，一律除去。

雪是什麼東西？

雪，也稱雪花，是空氣中的水蒸氣，冷到零度以下，凝結而成的。含有水蒸氣的空氣漸次冷卻，則其溼度次第增大，達到一定的溫度時，水蒸氣即成飽和狀態。這一定的溫度（即露點）若降到攝氏零度以下，水蒸氣就要慢慢凝結，成爲結晶性的固體，由空中降下；這就是雪。雪的形狀都是六角形的，頗爲美觀。

雹是什麼東西？

雹是空中的水蒸氣遇冷結成冰雪，由冰雪間隔包裹積若干層而成的冰塊。

將降雹之前，地面溫度甚高，接近地面的空氣因而上昇；到了高處水蒸氣凝結成雪而下降。下降時，表面部分融而爲水；到了下層，因上昇的空氣勢力過猛，再挾了它上昇；水復凍結爲冰，且與雲中的雪花結合。再降，則外層的雪的表面又融爲水；再昇，則水又結爲冰，再與雪花結合。如是逐漸增大，直到分量過重，才墮地面；小的如豆，大的如蘋果，能傷人畜與作物。

雨雪爲什麼能同時下降？

雨和雪都是水變成的。水蒸氣在某種溫度時是液體；在另一種溫度時才是固體；液體的雨，固體的雪，爲什麼會混在一起下降呢？這個問題，似乎很難解釋；不過其實是一說就可明白的。

水蒸氣在攝氏冰點以上，凝結而成爲雨；在冰點以下，便凝結而成爲雪。雨同時下降，實在是很平常的事；因爲天空的氣候是依着高度轉換的。譬如雪是在某高度變成的，雨是在另一高度變成的；雪下降時，不及融化成水，便和另一高度的雨，混在一起下降了。

風是怎麼發生的？

空氣也是熱脹冷縮的。暖時壓力小，縮時壓力大；如果兩處壓力失了平均，則生對流運動；這個運動，就是風的起因。

再說得明白一點：太陽照在地上，使得一部分的空氣變熱。熱空氣比冷空氣輕，因而上升。冷空氣比熱空氣重，所以就衝過來，填補熱空氣上升所佔的地

位，這就是括風的理由。

風爲什麼會有呼嘯的聲音？

風在空氣中經過，本來是不發生什麼聲音的；但風從樹林裏穿過，或是經過窗戶的時候，就要發生呼嘯的聲音來了。因爲各種東西遇到了風，要起振動作用；因爲振動，所以會發出種種聲音：這種聲音，往往含些音調，一般人聽了，時常要覺得害怕，認爲是什麼鬼怪出現了。

空氣爲什麼沒有用完的時候？

空氣的消耗量，確是很大；其中的養氣，爲各種生物繼續用去，細菌又陸續吸取着空氣裏的淡氣；植物則吸去空氣中的碳酸氣。但空氣却並不因爲這些氣體繼續消耗，就感到減少。原來空氣裏的氣體用去後，又能從別處取得補充。如養氣被生物吸去，就由生長在日光底下的植物吐出養氣來填補。至於淡氣，當生物的屍體腐爛時，仍能發散出來，還給空氣。若說到植物吸去的碳酸氣，各種生物呼出來的也足夠彌補了。

除去了空氣的壓力會發生什麼變故？

我們可用一種方法將身體上任何部分的空氣壓力，完全除去或減輕一些。除去之後，身上全部的空氣壓力，就失了平衡；這時就有一種變故發生了。

止痛法中有所謂「玻璃杯止痛」的一種，就是利用減輕空氣壓力的道理。譬如手臂或是背上有疼痛之處，可用一隻玻璃杯，先放些東西在裏面一燒，使杯中的空氣因燃燒而減少；空氣減少，壓力也減少了；同時立刻乘機將杯蓋在疼痛處，可以止痛。這時就能看見空氣壓力的作用了。在玻璃杯所遮沒的地方，空氣的壓力，已經減輕；而他處還依然如故；所以四周圍的空氣即將身體各部的流質壓向那被玻璃杯蓋沒的地方去，那兒的皮肉，就漸漸腫脹，而突入杯中；因為那兒已沒有空氣壓力前來抵禦了。如在杯緣嵌進一樣東西，空氣也就跟了進去，杯也就掉了下來；這時身體各部所受的壓力恢復了平衡，而腫脹的皮肉，也就平服下去。

氣槍爲什麼能發出「撲」的聲音？

各種聲音都是空氣裏和別的物質裏所發出來的一種特別波浪。氣槍所發出的「撲」聲，也是一種聽得見的聲浪；不過他和一般的聲浪不同，是很快很短促的。那末，氣槍是怎樣造成聽得見的氣浪的呢？這是因為氣槍裏的空氣，被壓得很緊，槍放出去的時候，忽然鬆懈，那空氣向外衝出，使外面的空氣激起了氣浪，向四面散開，於是我們就聽見它了。這種氣浪所成的聲音，是很短促而且很尖銳的。原來激成這種氣浪的動力，只有一歇工夫便要消滅，所以聲音很是短促；用「撲」字來形容這種聲音，真是最切當的了。

紙鳶爲什麼能够飛騰？

紙鳶能够飛騰，不是做紙鳶的質料比空氣輕，而是它儘闊的鋪張開來有一個大面積；其次是空氣具有浮力，把它托住。如果把做紙鳶的材料搓成一團，紙鳶就要掉下來，不能飛騰；若是空氣沒有浮力托住它，即使紙鳶有大面積，也不能夠在空中飄浮。——不但是紙鳶，就是鳥類也無法飛行了。

水在沸騰之後到那裏去了？

加熱於水，等水的溫度達到若干度時，全部分子均有化汽的可能；水一經化汽，就要上昇散去。

水化汽的溫度，叫作沸點；水熱到了沸點時，如再加熱，仍不能增高其溫度，僅足以使其加速化汽飛散而已。

空氣的壓力，對於煮沸水的溫度，大有關係。如果在氣壓很小的高山頂上煮水，水並不要熱到沸點時，就能沸騰。因為高山頂上的空氣稀薄，水面上的空氣壓力小，氣泡擴散開來就容易了。這時，如放進一個蛋在鍋子裏，雖然煮了幾十分鐘，吃起來還是半生半熟的。所以在高山頂上要煮沸水，總比在平地上方便得多。

溼的盤碗為什麼能幹自己乾燥？

溼的盤碗能夠自己乾燥，是因為水分能夠蒸發的緣故。水分在無論那種熱度時，都能蒸發。這是很可注意的事情。但水分蒸發的多少，却須看空氣中所含的水量而定，並不完全依靠熱度的高低。有時熱度很高，盤碗還是潮溼的，這是因

爲空氣中所含的水氣，已經過分，不能再容納蒸發起來的水氣；而空气中的水分反要凝結到別的東西上面來了。乾的東西變爲潮溼的道理，就在於此。

天氣潮溼後木材爲什麼要彎曲？

樹木在生長的時候，含有水分，這種水分貯藏在細密的纖維管中；細管的收縮與膨脹，常視所含的水分的多少而定。樹木做成木材後，水分便蒸發出去；它的形狀，也就因乾燥而不變更了。

但要使一塊木材的兩面，溼燥相同，是不容易的。假使在近火的地方，放一塊潮溼的木材，這木材就要立即彎曲；因爲潮溼的一面的纖維細管中的水分因近火而蒸發出去，所以便會收縮攏來；而乾燥的一面則仍可不變。

水沸的時候鍋子爲什麼要發出聲音？

各種東西發聲的道理，是由於振動。水沸時，水就要化汽飛散；但因為要用力伸出鍋蓋，致使鍋子各部都起了振動，這振動又播及到空氣，由空氣傳送到我們的耳朵裏。

使鍋子起振動的，是由於蒸氣的壓力。這和說話唱歌時，把肺裏的空氣壓出來，使喉頭的聲帶起振動的作用是同一道理。

煮粥的時候爲什麼會有米湯溢出鍋子？

液體熱至沸點後，即變成氣體。氣體較液體爲輕，故成氣泡上升，破裂液面，而入於空氣。

純淨的水，沒有什麼東西阻止氣泡上升而破裂。所以水面雖有氣泡而稍高起，却不沸騰溢出。煮粥的水，因爲有米汁混和在內，已經是不能稱之爲水，應該是稱爲米湯了。米湯之所以能夠沸騰，因爲大部分是水。其餘的部分，在燒煮時變成了固體，這就是浮在上面的那一層皮。這層皮是蛋白質，很寶貴的。當水的氣泡上升時，爲這層皮所阻，於是氣泡就將它抬起，以致米湯溢出鍋子外面來了。如果時時攪動，不使它結成功皮，米湯溢出的事，就可免去。

肥皂泡爲什麼先上升而後下降？

肥皂泡上升之後，如果不即破裂，是要重新下降的。肥皂泡之所以能夠上升，

，是因爲泡裏所含的是熱氣；熱氣較泡外的空氣來得輕，故能担負泡的重量而使泡上升。但泡內的熱氣，因爲不易保持，不能不漸次降低，至與外界空氣相等；到了這時，泡就不能不重新下降了。

煙是什麼東西？

煙是物質燃燒時所生成的氣狀物。柴、炭、油類等燃燒時，其所含碳素的一部未爲空氣中的氧氣所變化，成爲黑色的微細顆粒，這些微細顆粒，跟熱氣上升，成功了煙。

在工廠林立的大城市中，煙可成爲一種黑霧，把日光遮去。煙裏含有些油質，所以帶點黏性，若附着在東西上面，東西就要損壞。它還要損毀樹木。它也要使我們的肺內充滿了除不去的污穢。我們應該設法改良燃燒的法子，使物質燃燒得宜，免得煙中含有未曾燃燒盡淨的東西；這樣，燃料的消耗，也可節省不少了。

火焰爲什麼只能向上而不能向下？

火焰確是只能向上而不會向下的，如果火焰的旁邊一點沒有風的話。這個問題

的所以然，有兩層理由可講：第一是火焰裏的氣體很熱，比四周的冷空氣輕；第二是火焰上升的時候，自己能夠發生一種上升的力，將下面的火焰繼續吸了上去。若果火焰向下射或是向旁邊噴射，那也可以；只要有風吹噴火火焰就行；不過這不是正常的現象。

洋水爲什麼總是儘先結冰的？

空氣到了極冷的時候，水中的熱被空氣吸收，水就逐漸冷了下去。水底下的地土，照例要比上面的空氣熱得多；所以在上面的水容易失去了熱，在下面的水却總不易失去。

這是奇怪的事情。水從四度冷到冰點的時候，並不變重而下沉；如果變重，較冷的水沉到下面去，池裏的水就要從下面冰上來了。然而適得其反，從四度下去，水却愈冷愈輕，總是飄浮在上面，所以冰也總是從上面冰起。但是水若還未冷到四度的時候，那較冷的水當然是往下沉，較熱的水是向上升的。

可見水裏結冰，非等通體冷到四度不可，所以水愈淺，結冰就愈快速。路上

的小水窪結冰很快；而深池子裏的水，非得全體冷下去是不會結冰的。

海水爲什麼有許多顏色？

海水確有許多顏色，不時在變換着。有時是灰色；有時是藍色；有時是黑色；有時是綠色。這許多顏色的變換，大都是光的反射作用。譬如天是灰色，映在海面；海面就反射灰色上來。天是藍色，映在海面，海面就反射藍色上來。

但天空沒有綠色，海水爲什麼却有綠色呢？這有另外一層道理：海水如在近岸的地方，都是淺的；過分淺的地方，天空的光線，可以直射到水底，因此，反光的顏色，便由海底的顏色和海水本來的淡綠色合成，不像天空的顏色了。

可是同一個海岸邊，它的顏色爲什麼又不每天一樣呢？這又有一層道理：太陽在天空的位置，並不每天都是一樣，所以射進水底的光就不同；有時或者因爲天上有雲，射下來的光也就不同。於是，海水的顏色受到種種的影響，成爲許多美麗悅目的色彩了。

夜間在海上所見的藍光是什麼東西？

夜間在海上所見的藍光，叫做磷光。這光與磷在空氣中所生之光，或為同緣的原因，是慢慢燃燒或養化的現象。但海水中無獨自存在的磷質，雖鹽中含有磷酸鹽，可是這與磷光無關。

不過海中是有生物的。生物死後的屍體，不論動物與植物，發生養化作用，就會發生美麗的藍光來。

海的面積為什麼不會增加？

這確是一個奇怪的問題。海的面積，為什麼直到現在，還不會增加起來？這個問題的答案，在傳道記 *Isac Institutes* 一章七節中，已有希伯來的教師解答過了：「各河之水，都流入海中，然海不滿溢，此水由何而來，即由原處而還。」各河之水，流入海中。日光吸乾海水，而復舊之咸雨下降。雨水流入於河，河水又入於海。如是循環不已，海不溢溢，水自何來，又向何去？

有時海水也要沖流陸地，使面積增加，但有幾處近海的陸地伸展到海內，而海的面積又因之縮小；一面伸展，一面縮小；正負相消，面積仍不增加。

海洋裏的水是從那裏來的？

海洋裏的水，一部分固然是由河事流入；不過單靠河裏的水是不夠注滿海洋的。原來海洋裏的水，大都是地球開關時的「原始水」。地球開關時的水，為什麼都積到海洋裏去呢？這是因為那地方下陷，最容易被地心吸力將水吸到裏面去的緣故。那末，這些「原始水」，又是從那裏來的呢？幾千萬年之前，地面上的空氣的熱度，比現在的高，海洋裏的水，都含在空氣裏。但是，那含在空氣裏的水又是從那裏來的呢？這含在空氣裏的水，是再上古幾萬年前的養氣和輕氣化合成的。無論什麼原質，在熱度極高時，便不能互相化合；最上古時，世界上沒有水的緣故，就是因為那時空中的熱度極高，輕氣和養氣雖則相離相近，却各自存在，非等地球稍稍冷些，不能互相化合為水。養氣比輕氣多，除了和輕氣化合成水之外，當時還有大半剩下，所以在現在的氣團裏還留存很多的養氣。

那裏的水為什麼不會流到地下去？

水，大都要流到地下去的。海要是很深，那底下的水，受了上面的水的壓力

，當然是更容易流到地下去了。不過，海底大半很堅硬，平常的時候，水是不會往下流的。但海底若是發生了特別情形，底下的水便望下流；流到地殼發熱的一層，化成蒸汽，那時就要發生大變故了。我們常常以為地震只能在陸地上發生，殊不知海底也要發生地震的。海底發生了地震，海水就要趁勢流到地殼發熱的一層去化成蒸汽：叫作「海嘯」的可驚可怕的事情，就在這樣的情形下發生的。

海底是不像陸地般容易進水的，所以海水不能往下流。這種堅硬的地方能夠成爲海底，或者也是因爲海水不能夠往下流的緣故。海水既不能流入地裏，便將海底漸漸壓陷下去，成爲杯形。但這句話還不敢十分斷定，因爲考查海底的成因，實在是極爲困難的事。

海底是什麼樣子的？

海裏最深的地方，從來沒有人去過，因爲海水的壓力很大，即使有法子使水的人得着空氣，而泗水的人還是不能在這般大的壓力下站立的。但是海最深的地方怎樣，我們倒能測知一二；因爲住在海底生物的種類，和他們的生活情形，

我們都能約略知數。離海面三英里至八英里的地方，光線極弱，很是黑暗。那地方有一大族很奇怪的生物，大約是奇形魚和水藻之類。再下去到了海底，各種奇怪的海洋生物，上面所沒有的，都有在那裏了。

海裏所生產的東西，要占全地球所生產的東西七分之五；不過是屬於下等的居多；但這也有原因的。第一是海水的壓力太大，阻止生物進化；第二是海底的營養太少，不能適應生物的需要。有了這兩種原因，那裏的生物的生活，自然很遲鈍，比不上陸地上那些呼吸空氣的生物了；就是河裏的魚類也比不上，因為河水裏的營養也是很多的。

海中的潮流是怎麼發生的？

潮流和波浪並不是同樣東西：波浪的行動，是水的各部依次上下的運動；潮流的行動，是水從此至彼的運動。潮流的起因很多：有時海水為風所吹，風向如果經久不變，有一部起了波浪的水，也可乘風而行，變為潮流。但潮流之起於因水中各部分的熱度不同的更多。較熱的水在較冷的水裏，總要流動。假使日光照

在海面的一處，那所照的地方就較其餘各部分爲熱，於是就有潮流起來了。海裏的水流，同空氣中的氣流的起因是相同的。

潮爲什麼每天會有兩次？

潮是海洋的水，受日月的吸引，起定時的漲落的一種活動。潮之漲落，受月球的影響較日尤大。潮有早潮、晚潮之別：早潮叫潮，晚潮叫汐。地球與月球的距離較地球與太陽的距離近得多，故潮的成因，以月球的吸力爲主。

地球每日自轉一次，所以通常都以爲每日應當只有一次高潮。但不知月球不僅能吸引地球上距月最近處的水；並能吸引地球，使離開對方面最遠處的水。而且月球吸引地球的力量，比吸引遠處的水的力量更大。故當地球一面有高潮時，別的一面也有高潮，這樣在二十四點鐘內，便有兩次高潮了。

假定我們的船初的住處，是面對着月；那第一次的潮就因近我們的水面被月吸引起來。過了十二點鐘之後，地球轉了半週，我們便在與月相遠之處，這時，月球吸引地球的力比吸水爲甚；地球被吸，則我們所居之處的水，又被高潮抬起

，這就是二十四點鐘之內的第二次高潮了。

潮落的時候潮到那裏去了？

潮的成因，由於太陽和月球的吸引；換個說法，就是水因太陽和月球的吸引而流動。被吸引到這裏來的水多，這裏便是漲潮；而水被吸去的地方，便是落潮。潮落的時候，潮是流到別一處漲潮的地方去了；若是沒有潮落的地方，便沒有潮漲的地方。

海水爲什麼沒有安靜的時候？

海水確是沒有安靜的時候的。海水之所以時時在那兒動，因爲空氣也時時在那兒動的緣故。

海中的波浪是因風而起的。風小的時候，海面雖是平靜如鏡，而實際却仍有極微細的波浪在動，不過細得來我們不能看見而已。

在沒有風的時候，海中也會起巨浪；但起巨浪的主力仍舊是風；不過這時的風是極遠的風罷了。它先在他處起了波浪，漸漸波及過來的。

離開海面相當距離的海水却非常安靜；那裏就是在大風雨的時候，也不會受到什麼影響的；因為波浪的起因由於風，而風所生的影響却只能涉及海面罷了。

海水爲什麼不會結冰？

海水在適宜結冰的情形之下，也會結冰的；不過它沒有池沼河流那樣容易而已。第一是海水含有鹽分。第二是海水受了風浪潮流的影響，常在那兒流動。第三是海水的深度，往往深到幾哩，這是使海水不易結冰的主因；因爲水要全都變冷才會結冰；海水太深，當然不容易結冰了。

不過在極冷的地方（如兩極），海水也要結冰。

海岸的沙灘是怎樣成功的？

說起來是奇怪的事情。海水衝上來的細沙，竟會和海水反抗，雖但它不服從海水的命令，而且還要對海水加以控制呢。細沙太多了，它們自己會變成一個小丘，黏得很緊，彷彿像個屏障似的，抵住海水的進來。

沙灘並不是完全由細沙造成，其中也有卵石夾雜着。說起卵石，也有歷史。

靠海邊的大石，經過很久的時候，由水日夜摩擦沖洗而成。有些是從更遠的山上被冰破碎了，由山水沖到海邊來的。

因為地心吸引力的關係，這些小石頭有時也會滾入海中，再由波浪送到岸上來。暴風大浪，把大塊的石頭看作玩具一樣，隨意拋擲；所以燈塔的窗戶，有時也會被石塊打得粉碎。

海洋的峭壁從那裏來的？

昂然矗在海邊的峭壁，有似保護海岸的武士，十分嚴肅。但，峭壁怎樣造成的呢？有些是從地球的洪爐裏造成；有些是金屬和礫質混合成的。譬如一碗漿糊，起初本是黏性流質，由流質變成沈澱物；再過些時候，就堅硬了。峭壁的造成，也是如此：起初是岩漿，後來逐漸凝固起來，只不過沒有漿糊的變固那麼快，須得要幾千年才會變硬而已。

海邊的岩石是什麼東西造成的？

海邊的岩石，從前是有生命的東西。成千成萬的介類，從前都在海裏，就是

今日岩石所在的地方：它們活在這裏，後來又死在這裏。它們活着的時候，從海中取了少量的水，造成石灰性的介殼；死了之後，石灰性的東西，就變成了岩石。

這些小介殼，還能在沙中找到。它們是十分可愛：着色之妙，爲狀之巧，真是值得驚奇：人是無論怎樣模仿不來的。

河流的路徑爲什麼並不筆直？

河流的路徑是跟着地形的變遷而更動的。它受了地心吸引力的吸引，從高地流到海洋，假使所經過的地方，都是平坦的話，那就會一直往下流的。

可是事實上，決不會碰得這樣巧，它所經過的地方，或許要遇到小山丘，妨礙它的前進；那時它就不得不繞過小山丘而取曲折的路徑了。

有時，它流過的地面，雖是平坦的，但也會忽然間曲折起來。這是因爲地層的巖層物質，並不是絕對一樣的。它要把柔軟的地面衝洗成功一條溝，使後來的水可以自由地流過去。

有時，它在路上也會遇到岩石的阻礙，可是它並不因此停住，它總在那兒想法留下個痕迹，給子後來的水以種種方便。

河床爲什麼會變動？

海洋是河流的歸宿處；所以河流總想用最快最便當的路徑奔流到海洋裏去的。地球的內部，逐漸地在那兒變冷，變冷的結果，地殼也逐漸要收縮攏來。地殼縮小，地形就要發生變動。地形變動，就要影響到河床；於是舊的河床就要淤濁，新的河床就接着成功了。

水流過的時候，要把流過的地土一層層沖去，河床也會一天天的變深；所以河流經過的年代最多的河床，比較得不易變動。

還有一樁奇洋的事情，河流也會自己開闢隧道，好像火車的隧道一樣；這就是在地底下流過的河道。

才爲什麼補是滿野？

河水總是永久流動着的，因爲它須服從普遍吸力的大定律。天地間的任何細

來的物質，也和別樣物質，有根直線似的吸力，存在其中。若就地球關係說起來，就是地球的微片和水微片，都有吸引。不過地球比水強大些，就能輸把水拖到最低的地方去了。

吸引力是向下的；這個向下的力，就是我們所謂重力。河水是這樣被吸引向下流動。吸力永不間斷，河水也永不曾停止流動；除非會着了較低的海水，或是水能夠流到與地球中心最近的距離才止。

流動的水爲什麼比積水清潔？

水是生命的必需品。水裏溶解着許多地下空中的氣體與固體；就是養命的東西；積水裏極容易繁生小生物的道理，就在乎此。我們不歡喜積水，爲的是它不適合於作飲料的緣故。

我們稱爲潔淨的水，仍舊含有別的物质，而尤以流水爲甚，因爲流水溶解氣體很多。雨水是流水之源，天然水中要算它最爲潔淨，然而還有些塵埃同空氣中的氣體溶解在裏邊的。

流水可做好飲料，就是因為裏邊有許多氣體溶解着；我們的祖先，傳說下來，認為裏邊以潤水為最好，就是以此為理由的。我們如以蒸溜水煮的茶與流水煮的來比較一下，就覺得大不相同了！

河中的波浪為什麼同時沖激兩岸？

凡是波浪，不管發自什麼東西，發自什麼地方，總是從出發點向各方相等的傳送，而且向各方傳送的速率也是相同的。譬如，三個人鼎足似的分開站立着，隨便那一個開口說話，其餘兩個總能同時聽見：這就是說，講話的人所發出來的音波，是同時達到其餘兩人的耳裏的。河中的波浪同時沖激兩岸的原理，正與音波的傳送情形相同。

中流的水為什麼比近岸的水流得急些？

近岸的水，流動得比中流的水緩慢的緣故，因為受了岸邊摩擦的影響。中流的水，却沒有這種阻力，流動起來，自然比較快。——雖然中流的水也受到兩旁的水的摩擦，不過水與水的摩擦時的阻力，究竟及不來水與岸的摩擦所發生的阻

方。

漩渦是怎樣成功的？

漩渦的成功，由於兩水相碰而起的對流作用。旋轉力快而且強；大的漩渦深不可測；船隻通過，常遭沈溺。

河水爲什麼是淡的？

河水的味道，並不真正是淡的，實在也有鹹味。不過河水容鹽的分量少，而海水容鹽的分量來得多罷了。若是只嘗河水，當然不會覺得有什麼鹹味；如果拿一杯真正的淡水來比較一下，那就要嘗出河水的鹹味來了。

水裏倒了油爲什麼能使它飄浮下來？

水的行動很快，我們叫它做流動的液體；油的行動很慢，我們叫它做黏性液體。水裏倒了油，能夠使動盪的水沈靜下來，就是因爲油有黏性的緣故。

至於水和油同爲液體，爲甚麼變格竟會有這樣的差別呢？這大概由於液體分子有大小的關係吧？因爲不論什麼油的分子，都是很大的！

冰爲什麼能浮在水上？

冰能夠浮在水上，實在是一種特殊的現象。因爲依據普通法則來講，任何物體，遇到寒冷，就要增加密度，——如果拿它的大小來做比例，就比原來的加重。換句話說，這就是物體的凝縮。假使水也遵守這個規則，冰就應該下沉了。

幸而實在的情形並不是這樣。水在攝氏表四度以上，遇冷確也收縮。但過了四度以下，水是反要愈冷愈膨脹的；因爲膨脹，冰就要比水輕，能夠浮在水上了。但水冰的輕重之差並不很大，浮出在水面的部分只佔全塊冰的八分之一，而八分之七的部分仍舊沉在水面之下的。

據最近的研究，冰若在極冷的溫度裏，也會凝縮，像別的東西一樣。不過在地球上是不會有這樣極冷的溫度的。

人沒水後爲什麼仍能升到水面？

人沒水後仍能升到水面的理由：一半是因爲人的手足有自然上浮到水面的能力；一半是因爲水有向上的壓力，把人身托了上來。壓力的大小，與水的深淺成

正比例。愈淺則愈小，愈深則愈大。而人的肺裏裝滿空氣，也比水輕，可以幫助身體升到水面；假使落水時，不熟悉水性，將肺裏的空氣吐出，吸入了水，那就更發生很壞的情形了。

不過，人沒水後，也有不能上升的事情。譬如從高處投入淺水裏，使手足不能做正當的動作；或是陷入泥中，不能動彈；或者因手足發生拘攣現象，無法動作。若要免除這種危險，入水時必須變更手的方向，使身體不要向下；並注意身體是否疲倦。

人落水後，爲什麼要冒出水面後才能沈下？

這句老話，並不正確；而且所含的迷信色彩也過於濃厚。據說，這是溺死鬼討替身時的道德表現。溺死鬼抱住替身的腳，送他冒出水面三次，試試有沒有人前去救他。若是冒出水面三次還沒有人去搭救，則替身死後也可平心了。因爲救死的罪過，應歸於沒人去救而無須由溺死鬼担負的。

其實，落水的人，能否冒出水面，是看機會的事情。至於次數的多少，

與落水的人體力有關；體力強的，也許冒出水面不止三次；弱的或許一次也沒法冒出。

此外，也有因為落水時，頭碰着了硬東西受了傷，以致不能動作；也有因為手足拘攣，無法冒出水面的。

但依照一般的情形說，落水的人總可以冒出水面的，因為人的身體比水輕些，就是不諳水性的人，在水裏舞動手足，也能浮上水面；不過等他的胃裏和肺裏灌滿了水，身體重了起來，便不能冒出了。

這句老話，實在不能相信；如果看見別人落水，應該立刻去救的。

第四部 理化的神妙

人如係在空中能看見地球的轉動麼？

這是力學上一個有趣的問題。

假使人可停在空中不動；那末便可看見很奇怪的一種景象：地球以二十倍特別快車的速度，在那裏轉動。不過上升空中時，如果坐的是氣球；那末日間上去的再也不會看見夜；夜裏上去的，再也不會看見天曉了。因為上去時的地位和太陽地位有關；上去時若是向日，便老是向日；若是背日，也老是背日；不會變動。但是，話雖這樣，而氣球決不能夠做到停在空中的地步，它非跟地球一齊轉動不可。

倘若坐的是飛機，而且向着地球轉動的方向以相同的速度駛去，使這座飛機保持原有的地位不動；那末就可看見地球的轉動了。但是地球周圍有二萬五千英

里，每二十四小時自轉一周，所以飛機須有驚人的速度才行。

石塊自上落下時是不是愈近地面愈快？

任何東西自上落下，總是愈近地面愈快的。若是落下的速度不是這樣，那末從高處墜下，就可以和在平地上跌了一交一般，不會怎樣受傷了。落下點愈高，近地面時的速度也愈快，而觸地的力量也愈大。落下的東西，當落下時，如果沒有空氣的阻力，它的速度更能增高。譬如雨點落下時，全靠有空氣的抵抗力抵住；否則，雨點打在人的頭上的力量一定很大，或者竟可以把人打死！

東西落下時的速度為什麼能夠增高呢？這是完全由於地心吸力吸引的緣故。東西落下時所增加的速度，不因東西本身的輕重而有分別：重東西落下時所增加的速度，並不比較的大些。蓋理略 Galileo 曾經做過這個實驗，他用兩個輕重不等的球，同時在意大利帕沙城的斜塔上擲下，而結果確是兩球同時到地。這增加的速度究竟有多少，曾有人研究過，說是每秒鐘能增加三十二英尺。

水滴落下時為什麼會濺起來？

水有一種黏性。它靠這種黏性把分子聯合起來，做成球狀的團點。滴點落在地上，容易破碎。這可表示另有一種比黏性還強的力，在那裏破壞它的團結。這種力就存在水滴落地時看起來。但是水滴不會損壞，也不會遺失的，必須變了什麼。假使水有充足的黏性，再有彈性，它的趨勢會向相對方面發出來。就是會使球心變的皮跳起來。不過水滴落下時的力，變成一種可以稱作黏性的力。把水擊衝散開去了。

次問：從山上下來為什麼比上去容易？

因為船

平頂與地心的距離總比山峯與地心的距離來得近。地心吸力總想把別樣東西拉攏來，拉得愈近愈好。上山的時候，恰巧與地心吸力相對抗，所以十分費力。下山的時候，並不是自己想着向下走，實在是吸力拉下來的。假使路好走，路得穩，不妨走得快點。這樣，不但可以省時，而且還可省力。

次問：為什麼能修走的？

河邊修路是科學的道理。整潔滾滾的力。因為轉動齒輪，撥動時針，制機輪與齒

所在的地方的摩擦力及輪與針轉動時的空氣中的抵抗力：都要用力的。發條如果消失了這種主宰的力，鐘錶就要不會走了。如要鐘錶再走，只有新加能力進去。換句話說，必須再把發條盤緊。發條盤緊後，鐘錶的構造，又使這發條漸漸鬆散；這鬆散的力，送到齒輪裏；於是鐘錶又能走動了。

水在轉動極快的桶裏為什麼不會潑出？

各種物質，不論是固體、液體，總想隨處保持它已有的形狀的；如果沒有外力加以干涉的話。

水桶靜止時，地心吸力保持水在桶裏；這吸引水桶與水向地。轉動水桶，地心吸力本要使水潑出桶外，但因轉動極快，却另有他方的力壓迫着它仍留在桶裏，保持靜止的狀態。這時，即使水要潑出，也不是直落地面，須照水桶轉動的方向拋出，再向地面落下。

木頭為什麼能够浮在水面上？

道又是與地心吸力有關的。地球常把各種東西吸了去。而且東西愈重，它

就吸得愈強。木頭的裏面，蓄着空氣，所以分子的組織，沒有水那樣密；吸力是常把重的東西吸在最下面的，水的分子組織比木頭密；所以水能夠把木頭托住，木頭也能浮在水面上去了。

石頭，鐵塊，因為裏面沒有空氣，分子的組織，比水來得密，所以不但不能浮在水面上，反而要沈下水面去了。

鐵甲船之所以能夠浮在水面上，也是因為船身中空，滿着空氣，全體比水輕的緣故。假使用石塊或鐵塊裝滿了，或是船身破了，水闖了進去，把空氣趕走，那是仍舊要沈下水去的。

下面是一個故事，似乎應該趁便提及的。在一八六八年間，英國有位水手，名字叫作帕利輝蘇爾，他在船上做了好多年的工作，覺得水手們的遭遇，十分悲慘，想出一個辦法來對付「棺材船」(Coffin Ships) (棺材船，就是裝載貨物過重，有沈沒危險，不適於航行的船的暱稱)。他說，這種棺材船所裝載的貨物，都有極大的保險費，船難沈沒，船主仍舊不損絲毫，而最晦氣的只是水手們白白

葬身海中而已。這種情形如不設法取締，以後的危險堪虞，水手們的生命太無保障了。他又說，每隻船的船沿上，應該畫上一條線，船裏裝載貨物時，不能使這條線沈沒在水面之下，以免危險。他這個提議，在當時，不但爲船東所反對，而且也被一般自命爲聰明的人所嘲笑。

可是，到了後來，他終於獲得了勝利。英國政府頒行了一條新律：凡是英國的船沿上，都須畫上一條線；而且各船所裝載的貨物，不得過重，必使這條線高出水面。

現在，漂洋過海的大輪船的船沿上，都畫上一條作爲裝載貨物的標準的水線線了。這條線，一般人爲紀念他的提議起見，就用他的名字來作爲這條線的名字，叫做帕利姆蘇爾線 *Plimsole's Line* 的。

海船上有了這條線，成千成萬的水手的生命，都可免遭沒頂的慘劫了！

水上漂流的小東西爲什麼要流到大東西旁邊去？

根據吸力的定律，大的東西常要吸引小的，不論在水上或在別種情形之下。

不遠在水裏，兩件東西的吸引比較容易；因為水是流動的，別的東西在水面上搖動遷移，也比較容易些。水上的小東西，常要流向大東西的旁邊去，是被大東西吸引過去的。

鐵鏈可以打碎石子爲什麼木鏈不能？

石子是石子的分子和分子聚集攏來成功的；分子和分子之間有一種黏合力，它被打碎的原因，是因為分子的黏合力，抵擋不住外力的緣故，一種勢力被另一種勢力所破壞，那另一種勢力一定是大過於被破壞的一種勢力了；這是必然的道理。鐵鏈可以打碎石子木鏈就不能的道理，是因為鐵鏈和木鏈的打擊力的強弱並不相同。打擊力如有強弱的不同，而力所表現出來的量也當然不會相同的了。那末爲什麼鐵鏈的打擊力會比木鏈來得強呢？這是因為鐵鏈的質量比木鏈來得更重更密而已。不過鐵鏈如果動得很慢，石子也並不一定會被打碎；木鏈假使動得很快，而木鏈自己也不損壞，那石子也要被打碎的。一件行動的東西的勢力的大小，與質量和速率是恰巧成爲正比例的。

狂風爲什麼吹得倒大樹而吹不倒蘆葦？

樹木的質地生得堅硬，蘆葦的質地具有彈性。狂風吹過時，堅硬的樹木阻礙了風的去路而不肯退讓；同時風又不能轉彎讓過樹木；在這個強持的局面下，力量小的不能不失敗下來。樹木的力量敵不過狂風，所以樹木就要折斷了。至於蘆葦，因爲質地沒有樹木那麼堅硬，而且具有彈性，所以在狂風吹過時，它就會俯下身軀，讓風過去；等風過去了，因爲具有彈性，便能直立起來。

把繩索拋在地上，爲什麼不能伸直？

製造繩索，就是要使各種製造繩索的原料，固結在一起。假使沒有這種力量，就不成其爲繩索了。把繩索拋在地上而不能伸直，也是這種固結力在作怪。因爲繩索拋出去時，裏頭的分子，有一種爲我們所不曉得的很奇怪的固結力，阻止這繩索伸直。假使我們能夠製造成一種完全的繩索，各部分都有平均的固結力，而且我們在拋出時，對於任何部分都沒有偏差，也可以使它伸直。不過這是做不到的事情。

我們若是把一畚箕沙土潑出去，沙土是可以成功直線的。假使我們能夠用沙土做成一條沙土的繩索，那麼拋在地上時，它就會停直的；然而這又是不可能的事情。

我們何向牆壁去發聲能够推我們回來麼？

無論什麼動作，總有兩方面：一面是壓力，一面是抵抗力；而且這兩種力是相等的。譬如用槍放出一彈，而槍一定有一「坐力」倒衝過來。「坐力」就是抵抗力。如果能夠把「坐力」的重量與速度和那射出彈丸的質量與速度比較一下，我們就可以知道這兩種力是絕對相等的。

我們在走路的時候，如左腳向前伸張，而左手一定是向後退的；右手右腳的動作也是一樣。這也是一種絕好的證明。

假使我們衝向牆壁去，牆壁也不能好好地讓我們衝撞它的，也是用相等的力來反撞我們的。反撞的力與我們衝撞上去的力相等。

這是什麼意思呢？

光是很有勢力很可寶貴的一種東西。但它不是物質，沒有原子，也不是由原子或化合物所造成。它是一種波動，行動在一種人不能見的物體——以太以太中。

以太是科學家假定出來的傳光、熱、電、磁的一種介質；這種介質與普通的物質不同。其密度較最輕的氣體還要小得多多，不過彈性很強；不能在真空中存在，即太空及各物質的分子間，也瀰漫充佈，但毫不妨礙天體及分子的運動。

光也有重量麼？也可說是有的；因為光有一種壓力，壓力所生的結果，實和重力相同。如想證明這點，可用一靈活的天平，置於案上，然後使一線之光，射入任何一盤，則有光射入的盤，就要低落，宛如有重量加入一樣。這種現象，叫做「光壓」。

那末光會消滅麼？光和電，可以說是同樣東西，我們對於光的看法，不妨用看電流的看法去看它。電流需要隨時接濟，才能流通不息。要發光，也得先有一種力，假使那「力」中斷，光也要消滅，像電流中斷一樣。

光是愈遠愈弱的麼？光在以太中進行，本來絲毫不受損失；但照我們的觀察所及，總覺得光是愈遠愈弱的。這個道理，在乎光的進行，並不是集合成一線的，是向四周發射的。距離漸遠，光力漸散，而密度也就稀薄了。

日光傳到地球需要多少時候？

這個問題，只要知道光的速度以及日與地球的距離而且能夠演算初等算術的人，就能作答。光行經以太的速度是每秒鐘186,000英里，而此速度是永久不變的。日與地球的距離，則略有變易，因為地球繞日行走時，作橢圓的形狀；其距離約略為93,000,000英里。所以以前數除此數，則得答數約為490，就是光由日下降至地球，需時為490秒。換句話說，就是八分鐘多些。但是最近的恆星的光射至地球，却需時四年有半。這和上面的數目相比較，就可知道日與恆星間間隔，究有多少的遠了；可是望上去倒是好像近隣一樣；怎不令人驚奇呢？

日光透過玻璃片，能燒紙片？

光線透過凸鏡，都要嚮向最厚的一點而集中；因為集中，熱力當然要增高了。

倘若在這點下，放了紙片，就會馬上燃燒起來。

假使沒有空氣，我們仍能看得見太陽嗎？

太陽光雖由空氣中經過，但並不依賴空氣傳達。光波與音波不同。光波是以以太波；音波是空氣波。光只有以太可以傳達；音則除了空氣以外，別的東西也可傳達。以太是到處存在的；有以太存在的地方，光都可以經過。假使沒有空氣，只要有以太存在，我們不但仍能看得見太陽，而且看起來還會格外變得明亮。

照相顯影爲什麼要在紅光底下？

白光是各種顏色的光混合起來的。各種顏色的光，有各種用途。例如紫色沒有使別種東西增熱的能力；而紅光的增熱能力却非常之大。

紫色光線是有化學作用的，爲我們視覺上所需要的主要光線；而照相底片的變化，也靠這種光線。

我們固然也能在紅光底下看見東西；但是紅光完全沒有化學作用，絲毫不能影響到照相的底片。照相顯影，須在紅光底下的道理，就在乎此。

有的顏色在日光中與在燈光下爲什麼不相同？

物體的本身，不論在日光中或是在燈光下，原是一樣的。但倘使兩種光的來源不同，它的顏色便要發生變化。例如我們看日光與燈光，總覺得燈光比日光黃些。物體的顏色，或者有混合的，因爲它反射到我們的眼睛裏來的是兩種合併的光。所以若有一種光爲燈光中所沒有，或是在燈光中非常暗弱的話，我們就要覺得這物體只有這兩種光線的一種，這就是它的顏色因光源的不同而變更了。

有燈罩的燈光爲什麼比沒有燈罩的來得光例？

這個問題的答案，有兩個很好的理由可說。一個是有丁燈罩，可以使得燈火不會被風吹滅。一個是有丁燈罩，可使燈火有更合理的通風。

第一個理由很明白，不必多說；第二個理由，似乎還該說得清楚點。有了燈罩，可以幫助燈火把燃燒過的氣體輸送出去；也就是燈火可以借燈罩來做條路，讓新鮮空氣能夠進來幫助燃燒得更好。所以有燈罩的燈光，可以亮得那麼厲害，而且也沒有黑煙。

各種東西在夜裏仍舊有顏色的麼？

各種東西，在夜裏是仍舊有顏色的。例如火與燈，不論在什麼時候，都能發出本身的顏色來，這叫做發光體。所以這個問題，理應改作「非發光體的東西，在夜裏仍舊有顏色的麼」才對。顏色是有色的光，由這種光給我們一種顏色的感覺。假使沒有光，當然沒有顏色了。南瓜花是黃的，因為日光中所含的黃光照着了它，它就把黃光反射到我們的眼裏，所以我們說它是黃的。如果沒有光線照着它，當然不會有顏色反射出來，因為南瓜花不像火那樣自己會發光的。它在黑暗的地方，就沒有顏色，倘若它能夠有顏色使我們看見，那裏就不算黑暗的地方了。

旋轉燃着的線香爲什麼火光會成環形？

在夜裏，如果把一根燃着的線香旋轉起來，我們可以看見火光是的確成功環形的。至於爲什麼能夠成功環形，那實在是受了自己的眼睛的欺騙。因爲眼睛對於看過的一件東西的感覺，約可保持八分之一至四分之一秒的時間之後，方才消

滅。線香旋轉得很快，眼睛所看見的第一點火光的感覺還未消滅，第二點火光就接着來了；第二點火光的感覺還未消滅，第三點火光又接着來了；於是，只要線香不停地旋轉着，線香的火光總是成功環形的。這個道理，還有一個反證，就是線香停止旋轉時，我們也可看見這個火光的環，是由環形而缺口，而大半環，而半環，而小半環，而至於一點的。

知道了這個道理，不但可以明白雨點落下，為什麼看去像成一條直線；七色板旋轉起來為什麼現出一種新的顏色；而且電影上的人物為什麼能夠活動，也可不致發生疑問了。

看失火的街上的房屋為什麼是彎曲的？

光線從別的東西裏經過時，常要曲折：如星光經過空氣到我們的眼裏，就是這樣；半浸在水裏的棒，也要這樣。空氣的性質，是跟着溫度轉變的：熱的空氣稀薄，冷的空氣濃厚。光線從冷的空氣裏到了熱的空氣裏，或者從熱的空氣裏到了冷的空氣裏，折度並不一樣。所以，當我們看失火的街上的房屋時，覺得那些

房屋是彎曲的。因為那兒射來的光，已經經過熱的空氣，才到了我們立身的冷空氣裏，其中是曲折過兩次的了。

而且火的熱度，有時高，有時低，也不一樣，所以光線的曲折，也不相同。我們如果仔細地多看一會，就可覺得那些房屋有時彎曲得很利害，有時却比較平直些，這種光線的曲折現象，有個名字，叫做「折光」。

火燄的內部與外部是不是一樣熱的？

這個問題問得很好。火燄的熱度，確有內部與外部的不同：外部比較的熱，內部比較的冷；如果布置得法，還可把一枝火柴放在火燄的當中而不被燒掉。

但外部爲甚麼比內部熱呢？因爲外部接近空氣，容易從空氣中提取養氣，幫助燃燒；至於內部，却只有少許還未用過的養氣，由火燄外部透入，燃燒的現象就不完全，所以溫度比較低。

燄的火光爲什麼會有許多不同的顏色？

光是以太裏的波動所成的。波動不同，光的顏色也不相同。波動是在那射光

體的原子運動的時候，發射出來的。不同的原子當然有不同的光；而且假使原子相同，溫度如有高低，所發的光也不會相同。

煤有許多元素，所以火光的顏色也很多。熾熱的炭質本來是紅的。那黃色的火燄，因為其中有鈉的原子。如果看見有紫色的火燄，就可斷定它有鉀的元素。還有一氧化碳的氣體分子，是能夠發出藍光的。

在天空中飛射的光帶是什麼？

這種光帶，叫做流星。形狀很小，看去和石塊一般，不過其中有些却是鐵條成的。它從太空飛來，一入氣圈，速度頓減；動能變作熱能，故發白熾的光，形如火球。初現時，約離地面八九十哩，速度為每秒鐘十哩至四十哩，愈近愈減；沿途放射火花，多在天空中燒盡。大的也會落到地面上來。

落到地面上來的流星：我們叫做隕星，也稱隕石；還有因為它含得鐵質多一點或者竟是純鐵的緣故而叫它隕鐵。隕星的來源，有人說是從月球的火山裏爆發出來的石塊，軌出月球引力範圍而入於地球氣圈裏的；也有人說是地球本有兩個

月球，其中的一個很小，而年齡却較大，久已分裂為塊，偶或越出常軌，移入地球氣圈中的；又有人說是爆裂開的彗星而被地球的引力吸了過來的。

打雷時爲什麼先見電光後聞雷聲？

打雷的時候，電光與雷聲，實在是同時發生的。但光是以太波，聲是空氣波。聲波的進行比光波慢。所以打雷時我們先見電光，後聞雷聲。

光爲什麼比聲傳達得快？

光波與聲波是絕不相同的，也不靠同一的物質傳達。聲音由空氣傳達，幾種實質物傳達；如水或固體。聲波的速度，視傳導體的性質與溫度而改變。至於光則由以太傳達，以太與平常物質，如固體、液體、氣體及我們所能懸想的東西都絕對不同。以太富於彈性，故傳光比別種波浪在平常物體中的進行都要迅速。溫度的變遷，不能影響到以太的性質。所以凡是以太傳達的波浪，如光，如熱，如電，都有同樣的速度；光也不論是紅的，綠的，藍的，速度都是一樣。

因爲傳達光與聲音的物質絕不相同，傳達的快慢，也自然不會相同的了。

雷電是什麼？

空中的雲，不論陰晴，常帶着多量的電：晴天多是陽電；陰天或雨天則陰電陽電不定。如有兩塊帶有多量異種電的雲相接近時，則電衝破其中間空氣的絕緣而放電，發強音與長電花；音就是雷鳴；電花就是閃電，或稱電光，或稱雷火。倘若帶着多量的電的雲接近地面時，則地面與雲相接近的部分因感應而生異種之電，亦往往衝破其中間的空氣而放電，電由房屋樹木人畜經過，就要毀壞死亡，叫做雷擊，也稱觸電。

從前的人，以為雷電有神主管着：雷神叫雷公，電神叫電母。不論是人是物，如果得罪天帝或是作惡太多，天帝就要差遣雷公電母來把那人或物擊毀。電母手持兩鏡，好像探照燈，能夠放出光來，找尋那需要加以擊毀的人物；雷公是半人半鳥的神（嘴如老鷹，手脚都是爪形，有兩翼；工作時，背着電母飛行空中）。左手持雷鑿，右手持雷椎，腳踏雷鼓；擊毀人物時，以雷椎敲擊雷鑿，鑿即從空下降而着於人物，雷鼓隨之發聲。這種迷信的說法，無論中外，都是大同小

異的；不過到了近代，大家不但已經明白了雷電是什麼，而且也知道躲避雷電的方法了：所以被擊毀的人物，也較從前要少得多啦！

怎樣計算電光與我們的距離？

怎樣計算電光與我們的距離？我們只要以每秒鐘三百四十公尺去乘從看見電光到聽見雷聲的相差時間，就可計算出答案來的。不過太遠的電光，我們不能看見，這是因為地球是圓形，電光不能轉彎，被地面擋住了。實在的講，電光所經的距離，是無限制的；要是沒有東西擋着，它自己不會停止的。

雷電爲什麼能修很快的殺死了人？

雷電中實在有兩種東西，一是陰陽兩電在放電時所發的光；一是發閃光的電。光的本身是無害的：不但在遠處不會傷人，就是近在身邊也沒關係。

雷電却不是這樣。假使不從人身經過，倒也罷了；如果經過人身，人就要被它殺死。至於殺死人很快的緣故，因為它經過時，立刻要使腦子喪失知覺，心臟停止動作。

電爲什麼能够使電燈發光？

電燈的發光，由於電流經過燈絲時，燈絲的抵抗力太強，而電流硬要通過，於是使燈絲發熱之因熱而發光的。電流入愈多，則燈絲愈熱，而光也愈強。

電燈裏面，不能有點空氣，一有空氣，燈絲就要燒斷。

電線爲什麼發出嗡嗡的聲音？

凡是張開的東西，最容易被空氣的力震動。如果空氣震動得很快，便會生出氣浪；就可傳到人的耳朵裏，使大聽到。電線發出轟轟的聲音，就是因爲空氣震動得太急速了的緣故。我們若趁電線發出聲音時，將手按在電線上，就可覺得那電桿也被電線震動起來了。空氣平靜時，電線不會震動，這種轟轟的聲音，也就無法聽到。

聲學是什麼？

聲浪在空氣中進行，碰着別的物體阻礙它時，傳播的方向就要改變，而取新的意向進行，這種現象，叫做聲音的反射。例如在山間或是在大廳中發聲，過着

一會兒後，又可聽到同樣的聲音從遠方回了過來，是爲回聲，又稱反響，俗名廳聲，這就是一種由聲音的反射所生的現象。原來這是因爲所發的聲音，達到了遠處，碰着障礙物而反射過來；反射過來的聲音，到達耳朵的時間，比較本來所發的聲音稍遲的緣故。又如山間放砲，雲中發雷，雖然只有一個聲音，但在我們聽起來，總是覺得隆隆不絕，這是由於多數的回聲相繼而來。若在室內發聲，聲音雖然也從周圍的牆壁及天棚等反射過來，但因反射的聲音與原發的聲音，相距的時間十分短促，以致分別不出，聽起來依然是一個聲音；不過因爲有回聲夾在其中，僅僅增加了聲音的宏大而已。建築完美的議場與講堂，聽講的人可以聽得格外明晰，就是這個道理。

在水面上聽各種聲音爲什麼比在陸地上清晰？

聲音是集合長度不同的聲浪而成，藉空氣而傳達各處，這種聲浪，遇着有什麼阻礙物，便不能前進，好像水浪被大石阻斷一樣。聲浪在陸地上運行，總免不了要和房屋、樹木、山石、或其他阻礙物互相接觸，所以聲浪就不能經過很長的

距離。但是在水面上，因為沒有什麼東西可以阻礙聲浪的進行，走的距離自可較遠，我們聽起來也當然便利得多了。

聲音爲什麼能經過牆壁？

聲音在空氣中前進的時候，假若碰着一堵牆，它就會自己傳遞過去。但，聲音一經過這樣的傳遞，力量也就要失掉了一些，形態也就要變小了一些。聲音經過這種新媒介物，再把它傳到背面的空氣裏去，正同鼓面上的鼓皮，這面受人打擊，反面的空氣，也一樣的要連帶地起振動而成爲聲浪。但在第二次傳遞到空氣中的時候，力量也少一點，聲音也就弱小得多了。

傳過牆壁的聲音，或高或低，或強或弱，要看牆身的厚薄，牆質的鬆粗，牆架的鬆固定而定。倘若用羊毛、木屑、或厚的簾帳等類的牆，聲浪的振動很難，而且極不好聽，因爲這類東西是要吸收聲音的。

棍子敲滿空氣時爲什麼要發出一種聲音來？

無論怎樣的聲音，怎樣高低不等的聲調，都不過是空中的一種不同的聲

波罷了。聲音是一種特別的波浪，由傳聲的媒介物中的原子往來的振動而成的。假使空氣沒有彈力，它受了壓力不會回復原狀，聲浪也就沒有了。倘若我們要擾亂聲浪，我們可以用木屑、棉花等沒有彈性的東西，去加以抑止的。

棍子掠過空中的時候，把有彈性的空氣擾亂了。空氣中的許多氣體分子，快的走開，讓棍子經過。這些讓開的氣體分子，碰着鄰近的氣體分子，又回了轉來；於是空氣裏的各個分子，浮來浮去的動蕩起來，正因為是這樣動蕩，發生了一種聲浪，這就是我們聽見的聲音。

聲音爲什麼會震破窗子？

聲音是空氣裏的參差不齊的波浪。這種波浪是有重量有能力的實體。聲音的波浪震破窗子，好像海浪的衝破隄岸是一個樣子。衝破隄岸的海浪，要十分強；震破窗子的聲浪也要十分高。聲浪高，振動窗子的力量便十分強，窗子受不住振動，於是就破裂開來。

放槍時的聲浪是怎樣發生的？

放槍時的轟聲，是由閉壓住的氣體爆發而成的。原來火藥燃燒時，立刻會發出許多氣體；倘若火藥的爆發力充足，氣體便會發生得更快。由火藥發出來的氣體，熱度極高，熱的氣體所佔的地位，比冷氣所佔的地位大，那小小的槍管裏，忽然有了這許多熱氣體，當然容納不下，非從槍口出來不可；出來時，因為槍管裏的子彈擋住着，所以連子彈也被衝出來了：這時，外面的空氣，便立刻激起一種聲浪，這就是我們聽見的轟聲。

用針刺過竹竿的一端爲什麼可以在另一端聽見聲音？

空氣，水，還有好些固體的東西，都能傳達聲浪。傳達聲浪的東西，叫做傳質，傳質本是中間物的意思。竹竿是能傳達聲浪的固體。我們用針在竹竿的一端輕輕敲着時，竹竿的本質，便會振動成一串聲浪，將耳朵夾在另一端便能聽得很清楚，如果貼在頭旁，或者奏上牙齒，也可聽見。

泥土也是會傳達聲音的；火車的鐵軌，也是會傳達聲音的；所以我們可以把耳朵貼在地上，聽見遠處的聲音；也可把耳朵貼在鐵軌上，聽見火車開來的聲音。

水自瓶中流出爲什麼有軟軟的聲音？

空氣是有壓力的，一種着沒有空氣的空隙，就要壓入。我們從滿貯水的瓶中倒出水來；一面水向外流，一面空氣便從瓶外衝進去填補倒出來的水的空位。這時倘若瓶口關大，空氣容易挨了進去，便不會發生什麼聲響。但，貯水的瓶口，若是很小，水從瓶口出來，空氣從瓶口進去；便要攙在一起，互相衝突起來了。水的勢力大，要把空氣推回，假使空氣的勢力大，就要阻止水的出來；軟軟的聲音，就是由空氣與水相衝突而起來的。

火杖點紅紙放入水中爲什麼要發出爆裂？

這爆裂是從水泡的爆發而來的。火杖放入水中，它的熱度，要把周圍的水變成氣體，這成爲氣體的水分，和水裏的空氣，結合而成水泡。水泡裏的是熱氣，水泡外的是冷空氣。熱氣要從泡裏衝出，冷氣緊緊地圍着水泡，加以壓縮；因爲冷熱的衝突，水泡就爆裂開來，爆裂時激動了空氣，便成爲響聲。水泡一面爆裂，一面結合，連續不已；於是爆裂聲也接連不停了。

紙袋的爆聲是怎樣發生的？

紙袋發出爆聲的來由，和水泡的爆聲一樣。紙袋也可當作是一團水泡；不過水泡的包皮是水，紙袋的包皮是紙而已。但，紙袋裏的氣體，不是熱的，沒有膨脹的能力，也沒有受過壓縮；所以要使那紙爆裂，必得在袋外加一些壓力，如我們把紙袋放在手裏，重重地敲擊一下，它就會爆裂開來。

用手按住罐面爲什麼可以使罐聲停止？

空氣中的聲浪，產生於物的振動。銅罐的聲音，一如別的聲音，藉空氣的波浪，觸動我們的耳鼓，感動我們的聽神經，而成聲音。敲罐可使空氣振動。用手按住罐面，則振動就立即停止；於是空氣的振動，也立即停止了。如果我們不知道是什麼振動？只要在敲罐之後，輕輕地接觸一下罐面，就可覺得的。

板壁爲什麼會在夜裏發出爆聲？

板壁發出爆聲，夜裏確是比日間來得多。一是日裏有許多人的聲音，把它的爆聲都略過去了；二是因爲在夜裏，我們的聽覺又比較日間靈敏一些。

除此以外，還有兩個理由必須知道：一是空氣在日裏是乾燥而有熱的；到了夜裏，就要變冷。板壁遇着熱氣，就要膨脹；碰着冷氣，却要收縮。板壁在夜裏發出爆發聲，是收縮的現象。

其次與空氣中的溼氣也有關係。空氣熱的時候，其中能夠包含着許多溼氣；冷卻時，溼氣就要積放到物體上去了。物體受了溼氣以後，內部的分子要繼續地變動。

衣服爲什麼能夠保持我們的溫暖？

這個問題裏的字眼，用的十分準確。衣服不會使我們溫暖的；祇可說能夠保持我們的溫暖。反個面說，我們却可使衣服溫暖；因爲我們着上衣服去的時候，往往覺得很冷，然而脫下來的時候却很溫暖了，可見衣服是要從人的身上取了熱去的。

衣服之所以能夠保持我們的溫暖，在乎衣服阻止了我們身上的熱發散開去，就是不使外面的冷取去了熱；冷熱之間，有了衣服的隔離，我們的溫暖就得保持

熱這樣東西，是常常跑到冷的地方去的；但我們如果把衣服包裹了冰，阻止了空氣的熱，冰的冷度也可因為有衣服的阻隔而保持的。

鐵針與石相磨擦爲什麼鐵針要發熱？

物與物相磨擦，總能生熱。磨擦是一種運動。由這一種運動，變成另一種運動，是極平常的事情。譬如擲球的時候，我們的肌肉運動，就變成球的運動了。熱是一種特別運動的現象，由看得見的磨擦運動而變成看不見的運動——熱的。鐵針和石相磨擦，發生的熱力，更加明顯。鐵針是金屬物，凡是金屬物，都是易於傳熱的。由磨擦而生的熱，立刻從針端傳到我們的手裏，我們便覺得針是發熱了。

鐵棒爲什麼會發熱？木棒爲什麼不能傳熱？

把鐵棒的一頭放在火裏，另一頭也會逐漸熱起來；但是一根木棒的一頭燒着了，另一頭儘可拿在手中，總不會覺得灼手。可見熱只能在鐵棒上傳過而不能在木棒上傳過的。

鐵棒的組織分子，好像排列整齊的階級，熱可以一級級地傳遞過去。至於木棒就不同了。木棒的組織分子，宛如階級的距離很遠，熱就跨不過去。

爲什麼花房的玻璃可使日光增熱而火爐前安置玻璃屏風反能減熱？

依照問題的意義說，好像火光的射熱與太陽的射熱是不同的。但實際上，射熱却是一樣。在火爐前安置玻璃屏風，固然可使火的熱度不會傳達過來；但花房的玻璃，也同樣的會使陽光的熱度減低了不少的。兩者的不同：因爲花房裏的空氣，不能和外邊的空氣相互交換也漸漸熱起來；這些熱空氣，被花房留住著，不會發散出來；因此花房裏一方面雖然被玻璃擋去了一部分熱度，而另一方面還是吸收了一部分熱度把它積聚起來的。至於火爐前的玻璃屏風，一方面擋去了一部分熱度，而另一方面又只能發散，無法積聚起來；自然要覺得熱度特別減低了！

熱玻璃碰着了冷水爲什麼要破裂？

熱玻璃碰着了冷水要破裂，與冷玻璃碰着了熱水要破裂的理由是相同的。倒熱水於玻璃杯中，熱就變水傳到玻璃，玻璃就膨脹開來；不過那時的熱，還沒有

傳到玻璃的外層，所以玻璃的外層，仍舊保持它未受熱前的情形，因此內層受了熱的膨脹，就要破裂了。熱玻璃杯裏放進冷水的情形，恰巧與此相反；那玻璃的內層比外層縮得快，於是也要破裂開來。

普通人的見解，總以為玻璃薄薄愈易破裂，然而在實際上，則巧相反。假使玻璃非常之薄，不論冷的碰着了熱，或是熱的碰着了冷，總不會自行破裂；因為極薄的玻璃杯，不管冷熱從內層傳到外層，或是從外層傳到內層，都非常之快，全體同時脹縮，就不致於破裂了。所以試驗用的玻璃管，都是薄玻璃做的。

物體受熱或受冷時它的重量有無增減？

這是關於地心吸力的問題，是極有趣味的。吸力並不會因熱度的差異，而有所影響；換句話說，一件東西，如不增減分量，無論受了多少熱量，仍舊不會變更重量的。一件東西受熱，不過體質膨脹，多佔了些地位而已；並不是增加物質；而且比重反會因此減輕。所以熱水會浮在冷水上面；熱的空氣要從冷空氣中上升。但這個問題，不是講重量的，而是物體的重量（不變的）與容積間的關係。

水沸後熱度爲什麼不能增高？

水沸後，熱度是繼續增高的；不過那時便不是流質了。原來水超過了一定的熱度，便要化爲氣體；在這一一定的熱度以下，永是流質。這一一定的熱度，叫作沸點。如將沸水再燒下去，雖不能再增高水的熱度；但那增加的熱度却並不失掉，因爲無論什麼能力都不會消滅；那增加的熱量使水化成熱度比沸點高的蒸汽了。化成蒸汽後，熱量仍是存在，不過飛散以後，熱度就要減去。這樣說起來，我們雖不增高沸水的熱度，却能使沸水因增加熱量而變成氣體。倘若儘管將熱量加進去，那沸水便要完全化成氣體了。

水壞了爲什麼面上就有顏色？

水爲什麼壞了？因爲水面上生了各種細菌。純淨的水裏，決不會生細菌；一定是先有了什麼東西，大概總是一層油質物的薄膜，細菌才能生長。水面上有了薄膜，那反射過來的光，到了人的眼睛裏，就要呈現出顏色來了。各種光線經過薄膜，因爲反射面的不同，曲折率也不相同；於是就要發生互相干涉的現象。如

肥皂泡的泡皮，玻璃的破碎面的呈現美麗的彩色，也是由於光的干涉而來的。

靜止的水爲什麼能够映出物的影像？

發光的距離與光發出後成爲怎樣的結果，完全沒有什麼關係。靜止的水面，是一個極準確的反光鏡。它能把光浪反射，而並不把光浪混雜或變態。祇要原本面不把光浪變相，我們就能聽見發光體的影像。無論光從那裏來的，我們總能聽見。我們不但能夠聽見樹木的影像，我們還能聽見日月的影子；雖然日月的光，來自百萬里路以外，而它們的影子，還是很清晰的。

投石入水爲什麼水面要起波浪？

物體在靜止的時候，假使沒有外力加以推動，它是永遠靜止着的；但物體一開始行動之後，如果沒有外力去阻止它，它也是永遠向前行動的。

投石入水，水面就起了一種波浪，從起點向四周波動，而且永遠向前行動的。除非有外力加以阻止，方才停止，這和聲、光的波動，正是一個樣兒。

波浪的圈子愈擴愈廣，它的力量所及的空間也就愈大；但到達陸岸的波浪的

力，比起點來，爲什麼又要弱小的多呢？這是因爲水與水的推撞的時候，起了摩擦的緣故。摩擦雖不能夠立刻使波浪停止；但逐漸減小波浪的力是足足有餘的。

黑色的東西爲什麼看起來總比白色的東西小些？

黑色的東西和白色的東西，一道放在黑暗的地方，我們只能看見白的東西，不會看見黑的。凡是黑色的東西，如果四周沒有光亮把它襯托出來，簡直不能看見，因爲人是不能看見黑的東西的。至於黑的東西，爲什麼看起來總比白的東西小些，那是因爲眼球吸收光線有一種特別現象的緣故。眼球上無論那一部分，若受了光線的刺激，那光線便向那一部分的四邊散開，這叫做旁向反射。我們在白紙上看見一滴黑墨水時，眼睛裏受着白色光線的旁向反射作用，所以那滴墨水便似乎比它的原形小了一些。若是在黑暗地方看見一粒白點，那光的反射作用却就從白點上發出，射進眼球，所以那白點便似乎比它的原形大些了。

水沫爲什麼是白的？

水沫是水泡成功的。微細的水泡，和結晶體同一有反射光線作用。光線從泡

沫的中間的表面反射出來，猶如從肥皂泡裏反射出來一般，這樣就使水沫顯出白色來了。於此還有一件事情可以順便說一說，就是水沫的所以呈現白色，不過因為照在上面的太陽光是白的。假使太陽的光是綠色的，那末水沫也要現出綠色來了。

雪片爲什麼比水點來得輕？

雪片是冰的結晶體，就是固體的水。冰比水冷，而重量反比水輕，這是水的特性，很是重要的一件事情。照常例而言，同一體積的同一件東西，一定是越冷則重量越大；越熱則重量越少的。這是因爲冷熱能使東西縮漲的關係。但是水的溫度，到冰點的時候，就不受那常例的支配了；水結成冰的時候，體積反要漲大。

• 冬季裏的水管之所以要破裂，就是因爲這個道理。所以雪片比水點輕；一則因爲雪片的水態較輕；二則因爲雪片的結晶體裏，盛着許多空氣。這樣，雪片的重量，自然比水的輕了，猶如一塊海綿，裏面空氣很多，重量當然是很輕的。

肥皂的顏色爲什麼不會褪去？

物體的顏色之所以會褪去，因為着顏色祇在表面，表面一經磨擦破損，顏色就要跟着剝落。有許多東西的顏色是本來有的，不是另外加上去的；本來有的顏色，却不會因磨擦破損而剝落。肥皂之所以不會剝落顏色，因為它是本來有顏色的材料做成的。

顏色肥皂的泡沫為什麼是白的？

肥皂沫是許多水泡做成的。那水因為有肥皂溶在裏面，比平常黏性一點，所以泡沫不會立刻破裂。黃色的肥皂在水裏溶化後，仍舊是黃的；不過肥皂沫是極薄的水皮做成的，是比界上一種最薄的東西，所以其中含的顏色很少，差不多和白色一般。譬如一個單獨的血細胞，看去是淺黃色的，若是幾千萬個血細胞集合在一起，看起來就是鮮紅色了。

冰為什麼非常平滑？

結冰的時候，要是水面很靜，一點也沒有風浪，水的分子的結合，就十分平均，冰面也自然非常平滑了。

在粗糙的路上行走，為什麼比在平滑的路上容易？

粗糙與平滑之分，就是阻力的有無之分。阻力，本來是可惡的東西；但是我們所走的路，要是非常平滑，而沒有一點阻力，那末不要說我們不能走，不能跑，就是站立的時候，也要十分困難了。固然，走路並不全靠阻力；但是我們爲要支持我們的身體，阻力也是不可少的東西。我們平常在粗糙的路上可以大踏步地行走，用不着細心分配體重的平均，就是因爲有阻力的緣故。

用鐵錘敲石塊爲什麼會有火星爆發？

世界上的各種動力，雖天天爲人所消耗，但從來沒有消滅過。用鐵錘敲打石塊的時候，那石塊的震動，並不失去，也並不生什麼結果；這一動不能說此不見，不過是變成別種現象罷了。鐵錘敲打石塊，石塊因而震動；震動的結果，變成光熱兩現象；這現象顯出石屑的碎落，因石屑的碎落，就顯出光和熱來；這就是我們叫做火星的東西。

這塊鐵錘爲什麼能發散熱水？

吸墨紙的組織不緊密，表面又粗糙，吸墨墨水來和海綿吸水一般；所以墨水着在他的上面，水分不等乾掉，就完全滲透紙裏去了。寫字在它的上面，字形也很模糊；和堅韌光滑的紙，恰巧相反。

天將下雨的時候為什麼要潤溼？

天將下雨的時候，空中的水分一定很多。換個說法，正因為空中水分過多，不能存留空中，不得不變成爲雨而掉下來。我們所說的水分，就是含在空氣中的氣體。這種氣體，凝聚在鹽上，鹽就要起潮溼的現象了。

壞了的蛋為什麼會浮在水面上？

新鮮的蛋，裏面是一團蛋黃和蛋白。蛋黃和蛋白比同體積的水重，放在水裏，所以就要下沉。至於已經壞了的蛋，蛋黃和蛋白都已變了氣體，洩到外面；蛋的重量也就減輕了。重量既然減輕，放在水裏要浮起來是當然的事。

整煮的蛋為什麼不能捏破？

我們不能把一個整煮的的蛋捏破，並不是絕對的事；不過要在兩頭把一個蛋

壓碎，確是不容易。這與蛋殼的形狀有關。蛋殼是許多弓弧成功的。拱而高的弓弧總比闊的強硬。弓弧愈狹愈高，愈能直接抵抗上面所受的壓力。一個弓弧如要得很狹，差不多好像是一根直柱，上面放了重的東西，就能直接抵抗。在那闊的一方面，弓弧的兩股分得很開，就不能如此抵抗，一經受壓力，就容易分開，於是就要斷了。蛋殼是可以當作兩對弓弧成勁看的，在前邊捏緊，就是壓在兩個闊的弓弧上面；蛋殼的抵抗力，全靠殼的厚度，所以力量很小；能否捏破，並不一定。若是緊壓兩端，就是壓在一對狹弧上，殼的厚度，雖不能抵抗，但是弧的狹度却儘可抵抗而有餘了。

一根燃着的燭放在鏡前爲什麼特別亮些？

一根燃着的燭，放在鏡前，確是特別亮些，如果放在兩個鏡子對立的中間，還可更加亮些；鏡子加多，或者還可擴大倍數。

任何東西，不能於無中生有，這是科學不變的真理。但是懸掛於鏡前，確是特別亮些，這又是什麼原因？這裏面科學與幻術在什麼地方有區別的。假使對

一枝燭在黑牆圍着的房裏，或是把同樣的燭放在鏡子圍着的房裏，就可看出不同的地方來。因為黑牆圍着的房間，光就要被黑牆吸收；至於鏡子圍着的房間，所有的的光，不但鏡子不會把它吸收去，而且能夠完全反射出來，使光更加燦爛，如果要想省油而且又要燈亮，最好把房裏的牆壁，都用淡色，並且還能夠洗刷的。

我們爲什麼能吹滅燭火？

一根燭點着後所以能夠繼續燃燒，是因為它所生的熱，可以融解燃料，提高熱度，與養氣化合。吹燭時，熱氣被人的氣息吹去；雖然人的氣息也是熱的，但要保持燃燒，倒還不夠。實際上，因為燭火被人一吹，熱度立即降低，燃料就不能與空氣中的養氣化合，於是火便不能維持；馬上就要熄滅；如不用火另行點燃，再也不會繼續燃燒了。

人的影子爲什麼總比人身長些？

人的影子，並不是隨時比身體長的。影子的長短，是完全依太陽在天際線以來的高低而定。太陽高的時候，影子比身體短些；太陽正在我們的頭上時，也會

類到僅僅是足旁的一小點而已。但當太陽向天際線落下的時候，光線漸漸傾斜，影子就有好幾尺長了。如果站在山頂上，恰巧碰到太陽落山的時節，影子竟可長到對面的山邊，覺得非常可怕！

房屋封鎖了一年半載後爲什麼會有許多埃塵？

埃塵是滿佈空中的。在空氣平靜的時候，這些埃塵，也會漸漸的落在地面上。因爲它雖然很輕，但比起空氣來，總覺得稍稍重些。明白了這點，房屋封鎖了一年半載之後，會有塵埃積起來的原因，就可了然。

我們呼吸一次，總要吸進千百萬粒小埃塵。若用鼻子呼吸，大部分的埃塵，是不會吸到胃裏去的。

火車的煙爲什麼要向後方吹去？

凡是移動的東西，如果沒有外界的阻力攔阻它，總是按着同等的速度，成直線進行不息的。火車向前進行，火車的煙自然也向前吹去，而且速度也和火車前進的速度同樣。但是，空氣有阻礙各種東西前進的力。火車前進的時候，着實受

了空氣的阻力的；輕煙散在空中，所受的阻力更大；因此火車的煙，便不得不吹向後方，不能像火車一般的快了。

火車前進的方向，假使和烈風進行的方向相同，煙就要吹到火車前面去了。

海市蜃樓是什麼？

蜃樓，又稱海市；通常以「海市蜃樓」合併稱呼。據說：蜃是與蛟同類的；像蛇，不過比蛇大些，有角。能吁氣成樓臺城郭的形狀，往往出現於將雨的時候。這是古人的說法，而且還帶點迷信。依科學說，這實在是一種因光線折射而生的幻象，常在近天際線的空中發現。

包圍地球的空气，分為好幾層；每層的溫度和密度各不相同。光從一件東西射過別一件東西，要是那兩件東西的密度不等，那光便不能直進，要成反射；光在空氣裏，也是這樣。

海市蜃樓並不是一定要在海上才可見到；在沙漠裏也有這種現象的。在沙漠裏旅行的人，有時竟會上大上其當。因為它往往使人上當，所以我們常用它來表

示幻象或是一「可望而不可即」的意思。

水為什麼有硬軟的分類？

水裏含有礦物質的叫做硬水；沒有的叫做軟水。這種礦物質，是水流過地層時滲入進去的。雨水沒有這種礦物質，所以也叫做軟水。硬水適宜於做飲料；軟水適宜於供洗滌。因為肥皂碰着硬水，就要起化學變化而成爲一種不溶於水的物質，而且對於漂白及染色也有害處；所以若用硬水洗滌衣服，雖然費了許多肥皂，還是不能使衣服清潔的。至於肥皂碰着軟水，它就能在水中溶解而成爲一種濃厚的有光彩的皂沫了。

硬水又有永久的與暫時的分別。永久的不但不適宜於洗滌，而且還不合於作飲用之用。暫時的却可使它改變性質。改變的方法，可以稍微加些石灰進去，使它所含的礦物質因化合而沈澱下來。或者把它煮沸，也可使一部分的礦物質化氣蒸發，一部分沈澱下來。水鍋、水壺裏所生的水垢，就是沈澱下來的礦物質。

用熱水洗滌爲什麼比冷水來得好？

各種東西，像我們的皮膚、衣服、飲食器具等，所以會弄得不清潔，難於洗滌乾淨，都是因為有油或脂肪在內作怪的原因。油是脂肪的液體；脂肪是油的固體。液體與固體的分別，由於所含熱量的多少。熱水能使固體與半固體的脂肪，變成液體的油，所以比冷水洗滌東西，容易乾淨。

假使我們所洗的東西並沒有脂肪與油，冷水熱水並沒有什麼大分別。不過我們洗起手來，總覺得熱水較好，因為手上也常常分泌一種油出來的。

番薯為什麼越煮越軟？蛋為什麼煮越硬？

番薯由澱粉組成，大部分作澱粉粒狀；外面有硬如木質的皮包裹着。煮了以後，水分從不具彈性的外皮滲入；它的內容雖然增加，可是外皮却不能膨脹；同時又因為水分不能壓小，外皮不得不破裂開來。所以番薯能夠越煮越軟，就是因為水分增加的緣故。

化學上有一種化合物，叫做「如膠糖」；這種物質，一熱就要變硬。蛋裏的蛋白質，就是「如膠糖」的一類東西。把蛋放在水裏煮了以後，水的熱度雖然沒

有火焰那麼高；可是蛋白質已經要變硬了。

生石灰碰到了水爲什麼要沸騰起來？

這是有趣的化學變化。生石灰由青石燒成。它碰着了水，水並不是真的會沸騰起來；不過水與它一接觸，即起劇烈變化，變化時發生了熱而已。

水爲什麼二氣所化爲什麼能熄滅火？

水裏的輕氣與養氣，是燃燒後的餘燼，已經不會再燃燒了。如果把未曾燃燒過的輕氣與養氣，投入火裏，當然是會幫助燃燒的。——不過這是非常危險的試驗，並不容易舉行。

至於水能滅火的原因，可分兩方面來說：一是火的燃燒，需要有養氣繼續不斷的幫助；火上澆了水，火就爲水所掩蔽，養氣無法進去幫助了。這是大家能夠了解的，但不是緊要的原因。二是因爲水能夠吸收而且容納多量的熱氣；散容的速度也非常之快；以致火的熱度漸次降低，而至於熄滅。

沸水爲什麼不能混和？

兩種液體放在一起的時候，如能完全混和；這兩種液體的分子，一定是兩巧可以互相連合的。最能完全混和的，自然是兩種液體種類相同，如水和酒精那樣。其次是兩種液體的分子狀態，十分相似，如水和酒精和那樣。不過若把油與水放在一處，這兩種液體的分子却大不相同。水的分子很小，油的分子很大。大的油分子自相連合，比與小的水分子相混和，要自然而且容易。小的水分子自相連合，也是這個樣子。這種看不見的原因，就生出看得見的结果：油與水就是因為這樣分開而不相混和的。

水在有油的盤上為什麼成爲球形？

水和油是不能混和的。同樣兩種液體的分子的結合力，總比不同樣的兩種分子的結合力強得多。但是水的結合力，比較薄弱，所以它無論在什麼物體上，總是向各方面流散開來。假使把水放在黏有油質的盤裏，水就不能沖開油的分子而流佈各處，祇能被油隔離開來而成爲圓形的一粒粒的水珠了。

為什麼不能燃燒？

外表和水相同而可以燃燒的東西，就是油和酒精。同是液體，爲甚麼油和酒精碰着了火能夠燃燒，而水反要使火熄滅呢？這個問題，在一百多年前，還不能夠回答。但是到了現在，已經找到正確的答案了。

燃燒是養氣和別些分子起的化學作用。這種分子裏，多少可容受一些養氣；等到已經盡力容受，那就可以燃燒起來了。油和酒精，裏面還有多量可同養氣化合的分子還沒有化合，能夠燃燒的道理，就在這點。這種分子，就是炭和氫，都很喜歡和養氣做朋友的，所以可做最好的燃料。倘若我們仔細地研究一下燭或燈裏所洩出來的氣，便可曉得那些氣體多半是炭酸和氣體狀的水：這就是炭氫燃燒的結果。水是已經燒過了的，已經變成氫二養，不會再起燃燒的了。

把燃燭着的木柴倒豎起來爲什麼火勢可以格外旺盛？

木柴的燃燒，是木柴和空氣裏的養氣相化合的現象。木柴有多少長，就可燒得多麼久。燃燒着的木柴，向上豎起來，那火勢是有時要熄滅的，因爲沒有可供燃燒的物質了。如果把木柴倒豎起來，可供燃燒的物質，就多得多啦！

鐵爲什麼不在火中燒掉？

物體的燃燒，是其中所含的質料和空氣中的養氣化合而成養化物的一種現象。這些養化物，有時會變成氣體，向空中飛去；有時會變成類似固體的物質，但隨後也就破滅。

不過大多數的東西，非到一定的溫度，不會和養氣結合，也不會開始燃燒。火的功用，就是去熱着東西，使它得到和養化合的熱度。我們用火柴去點蠟燭，也是這個道理。鐵是會在火裏燒掉的，不過須得很好的熱度就是了。

在低溫度的時候，鐵也可以燒去或消滅，不過慢點就是。不但這樣，即使沒有火的時候，若是遇着濕氣，也會消滅的。像這樣的消滅，我們叫做上銹，銹就是鐵同養氣化合而成的！

鐵生了銹爲什麼會減輕重量？

鐵的生銹，因爲它放在空氣裏，外面的一層，和空氣裏的養氣化合了起來的緣故。養氣也有重量，它和鐵化合生銹時，重量便加到鉄裏；所以鐵生銹之後，

重量是要增加的。

不過鐵鏽是容易脫落的。鐵鏽碰着風吹雨打，就要從鐵上落了下來。那時，鐵不但要失掉氧氣的重量，並且還要失掉和氧化合成鏽的鐵的重量。所以凡是鐵的東西一生了鏽，不多時重量就要減輕；這是一樁重大的事實。

鐵橋的外面，特地塗上了漆，使它不和空氣接觸，爲的就是防它生鏽。否則讓它被風雨剝落掉去，不久就要斷裂的。

銅綠是什麼？

銅綠也叫銅青。銅和溼空氣接觸，它的表面就要生出一種綠青色的物質來，保護內部不再受到侵蝕。銅綠是有毒的，所以許多人看見銅器上生了銅綠，便十分不快，恐怕要毒壞他們。其實，銅綠並沒有毒得如想像那麼厲害。至於能使銅器上十分清潔，那當然是很好的事。銅綠的顏色，非常美麗，可以做顏料；還可供藥用。

煮沸的牛奶面上爲什麼要結皮？

煮沸的牛奶面上所結的皮，是一種化學物質，而且很可寶貴的。這種東西，是一種蛋白質，稱為乳膠。乳膠有凝結性，一經煮熟，就會變成固體，浮在面上成一層皮。許多人喜歡這東西，把它丟去；要知乳膠雖不是乳中僅有的蛋白質，而却有一種特別的好處。

許多小孩不能消化別種蛋白質，但總能消化乳水和所含的蛋白質；所以把煮沸的牛奶面上的皮丟去，實在是暴棄牛奶的精華。這層皮並無什麼惡味，然而不但小孩不歡喜它，有許多大人也不歡喜它。不過我們總須竭力勸小孩去吃它才是。

各種東西為什麼會有不同的氣味？

氣味也是一種物質，從物體上發放出來的。這種物質，由空氣傳到我們的鼻裏，感動嗅神經；於是我們就分辨出氣味來了。

世界上的東西，大都是有氣味的，而且各種東西的氣味，還各不相同。氣味的所以各不相同的緣故，由於化學上的作用不同而來；各種氣味的形成，實在是

一種化學作用而已。譬如這一科的植物，與他一科的植物倘若相仿，則它們所發放的香味也一定可以相同。又如硫質化合物，都有一種難聞的臭味。這種臭味，雖已經敗腐的蛋味一般；可見蛋到了腐敗了的時候，一定是會發生硫質化合物的。

水銀爲什麼不能修溼手？

水銀與水同是液體，能夠流動的情形也與水相同。我們把手浸入水裏，水銀黏附在手上，所以手就要打溼。但如果我們先用油敷在手上，然後再浸入水裏。我們的手就不致打溼；即使打溼，決不會溼得像沒有敷過油的手那樣的。水銀與手，正和水與敷過油的手一樣。而且水銀很重，在手舉起的時候，縱使水銀能夠附着一些，也會掉落來的。其次，我們的手雖極乾淨，也不能像我們所理想的那麼真能免去油漬，因爲皮膚是常常在分泌油類的。假使能夠用真正沒有油的物質，浸入水銀裏，也可以使水銀黏附着，潤溼得像水一樣，不過水比較得顯著些罷了。

肥皂用脂肪做成爲什麼能修洗去油膩？

肥皂並不是完全由脂肪做成，它的裏面實在含有大量的鹼；洗去油膩，實在

是總的作用。

最能使各種東西骯髒的就是油膩，因為油膩黏在人身或衣服上，就要和灰塵混和起來的。若能把油膩溶化，那東西便可洗淨。肥皂的用處，就在乎它能夠溶化油膩。油膩和水，不能混和，所以我們若僅用清水洗滌東西，便不能十分清潔；因為清水是無法使油膩溶化的。

酵母爲什麼能使麵包起泡？

做麵包的麵團裏含有少量的糖質，那糖質就是由澱粉變成的。酵母是一種細菌，它能夠發酵，使糖質分離爲酒精和炭酸。這種酒精，只能眼睜睜地看它逃到空氣中自行消滅，一些也不能積儲起來應用。真是非常可惜的事！總計每年因為這樣而浪費了的酒精，實在是個了不得的數目。

至於那由糖質變成的炭酸，會使麵團發起泡來；麵包裏的許多氣孔，就是由炭酸造成的。另外還有一個做麵包的方法，是將炭酸從麵團外面噴射進去。這個方法比較發酵的好，因為麵團裏的糖質不會消失，而且也可以當作食物。

科學趣話

有作者權 不准翻印

民國三十一年十月出版

實價國幣五元六角

(外埠酌加郵運費)

著作人 錢耕莘

發行人 陳劭先

印刷者 建設印刷廠
桂林百岩山

發行所 文化供應社

總公司 桂林廣君路
分銷處 總發行所桂林西路
民權路新生市場37號

廣西省圖書雜誌審查處審查證處字第一六二號

83069

實價國幣五元六角

