

300

現代科學問題

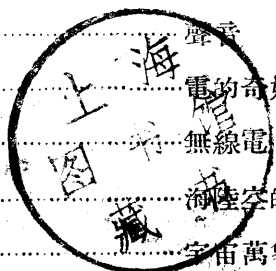


上海工人

文化局圖書館文物名庫圖書

總 目

第 一 篇	.....	關於你的飲食和衣飾
第 二 篇	.....	我們所居住的地球
第 三 篇	.....	身體的構造
第 四 篇	.....	神經的組織和思想的作用
第 五 篇	.....	有生命的萬物
第 六 篇	.....	物質的造成
第 七 篇	.....	日常應用的化學
第 八 篇	.....	熱和冷
第 九 篇	.....	力的應用
第 十 篇	.....	光與攝影
第 十 一 篇	.....	聲音
第 十 二 篇	.....	電的奇妙
第 十 三 篇	.....	無線電
第 十 四 篇	.....	海陸空的交通
第 十 五 篇	.....	宇宙萬象



上海圖書館藏書

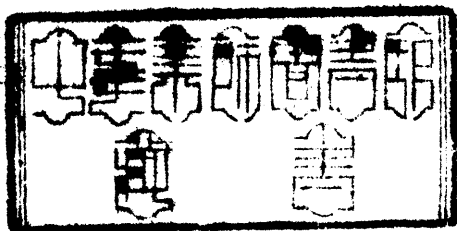


~~1505153~~

緒 言

今日的世界是科學的世界。例如國防要有科學設備，建設要有科學人材，一切工業都要有科學的研究。一切知識都是把科學做基礎。簡直可以說，世界的一切都是建築在科學上的。可是我們的科學知識實在太落後了，太不普及了。這其中的原因，多係覺得科學的太艱深枯澀，所以大眾都不大願意去研究他。編者有見及此，特將科學介紹到我們的日常生活上去。尋取平日與我們生活接觸的事物為題材，用問答的方式和通俗的文字，作成此書。對於很難解釋的科學問題如相對論等，也有極淺近的說明。總以提起大眾的科學興趣，使大眾都能瞭解為目的。因為這本書是為大眾而編的。

編者識



目次

第一篇 關於你的飲食和衣飾

- (1) 我們食物裏面最重要的營養素，是那幾項？
- (2) 水爲什麼是生活的要素？
- (3) 我們怎樣會覺着飢餓的？
- (4) 爲什麼在你每天的食物裏面，不能夠缺少鹽？
- (5) 吃多了鹽，爲什麼就覺着口渴？
- (6) 食物怎樣要用熱量計算呢？
- (7) 碘是否我們食品中之重要成份
- (8) 維他命是什麼東西？
- (9) 什麼食物，含維他命較多？
- (10) 維他命甲有什麼用處？
- (11) 維他命乙有什麼用處？
- (12) 維他命丙有什麼用處？
- (13) 維他命丁有什麼用處？
- (14) 維他命戊有什麼用處？
- (15) 維他命庚有什麼用處？
- (16) 同是冷藏食物，爲什麼有些食物的鮮味完全不變，有

圖書六頁，損毀
讀者損失。

俾停滯可免；川流不息。

須愛護，勿塗寫；發現殘缺，
特通知管理員：幾章，幾頁，

些食物的鮮味又有些兒變化呢？

- (17) 人爲什麼要戴珠寶首飾？
- (18) 苯爲什麼能夠除去衣服上的油脂？
- (19) 用熱水洗衣服，爲什麼比用冷水洗衣服要容易潔淨些？
- (20) 用淡藍色顏料洗衣服，爲什麼反能使衣服變白的呢？
- (21) 顏色衣服經太陽晒過後，爲什麼常會變色？
- (22) 澱粉漿過的衣服燙了以後，爲什麼就變硬了呢？
- (23) 毛巾爲什麼能揩乾你的手？
- (24) 什麼是最簡單的方法，能夠告訴你某種服料是全羊毛織成？
- (25) 給你溫暖的是不是衣服？

第二篇 我們所居住的地球

- (1) 我們所居住的地球，究竟有幾何大呢？
- (2) 地球又有幾何重呢？
- (3) 地球的重量是怎樣權衡得來的？
- (4) 你怎樣會曉得地球的年齡呢？
- (5) 地球裏面是溶質的液體嗎？

- (6) 地球裏面爲什麼常是熱的？
- (7) 你怎樣曉得地底下不盡是巖石？
- (8) 你怎樣曉得地心是由重金屬構成的呢？
- (9) 地殼中最普遍的元素是什麼？
- (10) 地球爲什麼會成爲渾圓？
- (11) 你如何能夠證明地球確是圓形？
- (12) 地球每天走多少里路？
- (13) 地球距離太陽多少里路？
- (14) 地球如果與別一個星球相撞時，會有些什麼變化？
- (15) 地球碰着了彗星，會有怎樣的現象發生？
- (16) 空氣究竟是些什麼氣體？
- (17) 地球上面的空氣共有多少？
- (18) 地球上面的空氣層有幾何厚？
- (19) 隔地面愈遠爲什麼空氣愈稀薄？
- (20) 怎麼說地球會慢慢的縮小？
- (21) 地球現在還在繼續不斷的變化嗎？
- (22) 地心引力對於飛鳥，也一樣有作用嗎？
- (23) 最高山峯上的空氣壓力有多少？
- (24) 每平方英寸的壓力有十五磅，爲什麼不把我們壓扁？
- (25) 怎樣會有寒暑的季候？

- (26) 夏天爲什麼多暴風雨？
- (27) 在什麼時候，地球上才發現有生物？
- (28) 生物最初居住在什麼地方？
- (29) 世界上什麼時候才有人類？
- (30) 人類發源的地方在何處？
- (31) 地球上細菌的發現，是在我們人類之前，還是在我們人類之後？
- (32) 陸地上最初發現的動物是什麼？
- (33) 火山的成因是如何的？
- (34) 溫泉的成因如何？
- (35) 噴泉的成因又是如何的呢？
- (36) 地下深坑裏面，爲什麼常是溫暖的？
- (37) 地球上最深的井，隔地面有多少距離？
- (38) 地球上的大陸，最初就是這個樣子嗎？
- (39) 風是怎樣發生的？
- (40) 風的速率有多少？
- (41) 雲和霧是怎樣成的呢？
- (42) 煙塵多的城市，爲什麼容易起霧？
- (43) 雨的成因如何？
- (44) 雨爲什麼要一點一點的落，而不成塊的落呢？

- (45) 落下來的雨水，是不是全都流到海洋裏面去了呢？
- (46) 世界上也有不落雨的地方嗎？
- (47) 露水的成因是怎樣的呢？
- (48) 霜是怎樣成的呢？
- (49) 清澄的夜裏多霜，陰霾的夜裏少霜，是什麼道理？
- (50) 雪是如何成的？
- (51) 湖水爲什麼只上層結冰，而底層不結冰？
- (52) 冰山的四週爲什麼每多大霧？
- (53) 人果真能呼風喚雨嗎？
- (54) 龍絞水有科學的解釋嗎？
- (55) 河裏的渾泥，是從那裏來的？
- (56) 溪流裏面的石子，沒有方角，總是渾圓，是什麼道理？
- (57) 沙漠中爲什麼多鹽湖？
- (58) 海洋裏面共有多少鹽？
- (59) 海洋裏面共有水若干？
- (60) 海的最深處在什麼地方？
- (61) 海裏的波浪，是怎樣成的呢？
- (62) 海水爲什麼會流？
- (63) 海底下有多少壓力？
- (64) 最普通的礦物是什麼？

- (65) 埃及的古金字塔，築於何時？
- (66) 地球從太陽方面得到的能力有若干？
- (67) 若是沒有了太陽，地球上將變成怎樣的情形？

第三篇 身體的構造

- (1) 構成人體的是些什麼東西？
- (2) 一個人的身體，共能值錢若干？
- (3) 一個人的身體內有若干骨骼？
- (4) 人身體內共有多少血液？
- (5) 人體共有若干肌肉？
- (6) 你要呼吸多少空氣？
- (7) 細胞的形狀是怎樣的？
- (8) 個體有大小的差別，細胞也跟着個體的差別而有大小不同嗎？
- (9) 白血球做些什麼工作？
- (10) 刀傷出血，在短時間內，爲什麼會自然的停止？
- (11) 出血過多爲什麼會死？
- (12) 出血過多，打鹽水針有什麼好處？
- (13) 動脈與靜脈，是怎樣區別的？

- (14) 心臟停止活動時，人便立刻死去了嗎？
- (15) 肝是做什麼用的？
- (16) 你身體的肌肉，是怎樣運動的？
- (17) 折斷了的骨骼，為什麼又可以接合攏來？
- (18) 你頭上有若干頭髮？
- (19) 頭髮為什麼會變成斑白？
- (20) 剪指甲剪頭髮，為什麼不痛？
- (21) 你身體上的毫毛，為什麼不同頭髮一樣的長？
- (22) 你每天能產生若干熱量？
- (23) 人的體溫是怎樣產生的？
- (24) 一個人頂高的體溫是若干度？
- (25) 一個人的體溫低到怎樣的程度，便會死去？
- (26) 寒帶人的體溫，與熱帶人的體溫，是不是和我們一樣？
- (27) 醫生看病，為什麼先要檢驗溫度？
- (28) 人類的各個種族，為什麼皮膚顏色各有不同？
- (29) 太陽為什麼能夠晒焦你的皮膚？
- (30) 臉上的黑斑怎樣來的？
- (31) 眼睛的什麼部份，才真正看得見物體？
- (32) 怎樣會成為色盲的？

- (33) 眼睛怎樣會成爲斜視的？
- (34) 怎樣會成爲近視眼，怎樣會成爲遠視眼的？
- (35) 近視眼可以醫治麼？
- (36) 眼睛的顏色有什麼作用？
- (37) 眼睛的顏色爲什麼會變？
- (38) 眼睫毛有什麼用處？
- (39) 葱頭爲什麼能使你的眼睛流淚？
- (40) 你怎樣能夠聽的？
- (41) 小孩子的聲音，爲什麼要尖銳些？
- (42) 牙齒的生長，需要一種什麼稀少化學元素？
- (43) 爲什麼上山比下山吃力？
- (44) 快走或跑時，你爲什麼要氣促？
- (45) 你怎樣會打噴嚏？
- (46) 我們怎樣會傷風的？
- (47) 你怎樣會昏倒的？
- (48) 在你的頭上用力敲打一下，爲什麼就要腫起一包？
- (49) 辣椒粉末，爲什麼只容易辣你的舌頭，而不容易辣你身體的其他部份？
- (50) 熱天出汗有什麼好處？
- (51) 老年人面色轉紅，爲什麼是不健康的象徵

- (52) 有些女人，爲什麼沒有男人那樣強壯？
- (53) 婦女有孕的時候，乳房脹大，然又無乳汁分泌，是什麼緣故？
- (54) 我們的祖先有尾巴嗎？
- (55) 古代的死屍，爲什麼遺留到今尚能不壞？
- (56) 古人是比今人高，還是比今人矮？
- (57) 現代的人，是不及古人那樣健康嗎？
- (58) 有些人爲什麼長得特別的高？
- (59) 有些成年人，爲什麼和小孩子一樣高？
- (60) 你患病時，醫生爲什麼要查你的脈息？
- (61) 怎樣叫做疫苗？
- (62) 怎樣叫做血清？
- (63) 你會患過的病爲什麼不會再患？
- (64) 細菌爲什麼能夠致人於死？
- (65) 毒藥何以能殺人？
- (66) 什麼東西是世界上最毒的物質？
- (67) 苛羅叻爲什麼能夠使你麻醉？
- (68) 我們的身體，能夠自己生電嗎？
- (69) 溺死的人，用人工呼吸法，何以能使之復生？
- (70) 你爲什麼一定要死？

第四篇 神經的組織和思想的作用

- (1) 神經是怎樣構成的？
- (2) 單體神經，包含有多少神經纖維呢？
- (3) 神經是怎樣區分的？
- (4) 神經系怎樣傳遞消息的？
- (5) 神經傳遞消息的速度，能有多少快？
- (6) 掌管你的思想的，是什麼東西？
- (7) 爲什麼人爲萬物之靈？
- (8) 思想是怎樣發生的呢？
- (9) 動物都是有思想的嗎？
- (10) 思想消耗能力嗎？ 腦需要食料嗎？
- (11) 怎樣的氣候，方適宜於我們用腦思想呢？
- (12) 小陽春暖的時節，爲什麼覺得舒適？ 黃昏時爲什麼覺得沉悶？
- (13) 不同種族的人，爲什麼不十分容易發生情感？
- (14) 寒冷的時候，我們爲什麼會戰慄？
- (15) 受驚嚇時，爲什麼臉會變白？
- (16) 盛怒之下，宜於進食嗎？

- (17) 驚嚇可以致人於死嗎？
- (18) 激昂的音樂，何以能使人興奮？
- (19) 怎樣算是熟睡？ 怎樣成夢的呢？
- (20) 夢中步行，是什麼緣故？
- (21) 夢中何以少聽到聲音？
- (22) 夢中幻境，為什麼把他認作真的？
- (23) 為什麼夢境易忘？
- (24) 從你的夢裏，可以知道你的性格和祕密嗎？
- (25) 夢境中的事實有新造或創設的嗎？
- (26) 一個人怎麼有些時候，會行動失常？
- (27) 有些兒童，怎樣會成爲白癡的呢？
- (28) 嬰孩在第一年內時，便知道摹倣嗎？
- (29) 我們人類的特點在那裏？
- (30) 人類怎樣會如此迅速的進化的？
- (31) 人類的將來怎樣？

第五篇 有生命的萬物

- (1) 動植物究竟應該怎樣區別的？
- (2) 世界上有這種既是植物，又是動物的生物嗎？

- (3) 最大的動物是什麼？
- (4) 鯨魚爲什麼要到水面上來呼吸？
- (5) 鯨魚怎樣保持他的體溫？
- (6) 魚是怎樣呼吸的？
- (7) 金魚缸中爲什麼常放些水草？
- (8) 魚吃些什麼東西？
- (9) 死海中何以無魚？
- (10) 介蟲怎能在巖石上鑿洞的呢？
- (11) 青蛙死後，何以心猶能跳躍甚久？
- (12) 飛禽和哺乳動物，爲什麼有毛髮？蛇又沒有呢？
- (13) 鴛鴦爲什麼不能夠飛？
- (14) 自然界飛行動物的產生有幾次？
- (15) 獸類有生蛋的麼？
- (16) 老虎身上的條紋，有沒有意義？
- (17) 螞蟻的合羣性，是如何的？
- (18) 蜜蜂發出來的嗡嗡之聲，是他的鳴聲嗎？
- (19) 我們被蜂螫刺了的時候，爲什麼被刺的部份，便要紅腫而感覺疼痛？
- (20) 大雨之後，爲什麼蚯蚓等類的爬蟲，都爬到地面上來？

- (21) 樟腦丸能否殺蟲？
- (22) 陰陽兩性，可以使他變換嗎？
- (23) 人到底是猴子變的嗎？
- (24) 巖石也有生命嗎？
- (25) 植物的種子有活力嗎？
- (26) 植物的種子在地下，爲什麼定要等待春的來臨才發芽？
- (27) 爲什麼樹有這樣多的葉子？
- (28) 秋天的樹葉，爲什麼會變成黃色？
- (29) 松柏的葉子，在冬季裏，爲什麼獨不枯黃？
- (30) 花爲什麼要有香有色？
- (31) 花的顏色很少綠色，是什麼緣故？
- (32) 植物開花，都是一年一度，或一年幾度的嗎？
- (33) 雨後花香分外濃，是什麼原因？
- (34) 摘下來的花朵，爲什麼那樣容易凋殘？
- (35) 有些花朵，爲什麼到了夜裏，就合而不開？
- (36) 摘下來的菓實，爲什麼會乾縮的？
- (37) 花盆的底，爲什麼要有一個洞？
- (38) 年輪的厚薄，與植物有什麼關係？
- (39) 豆科植物，爲什麼能夠使土壤變肥？

- (40) 降霜時節，爲什麼有些植物就此凋零？
- (41) 樹根爲什麼只朝下長？ 樹幹爲什麼只向上長？
- (42) 高山頂上，何以不生長樹木？
- (43) 世界上最高的樹是什麼？
- (44) 世界上有吃動物的植物麼？
- (45) 宇宙間如無植物，人類還能生存嗎？
- (46) 太陽怎麼是食物之源？
- (47) 細菌是不是一定要寄生在別的動物或植物上面，方能生活？
- (48) 細菌也有益處嗎？
- (49) 掠奪菌是什麼？
- (50) 酵母是什麼？
- (51) 什麼東西使食物上霉？
- (52) 木材腐爛的原因安在？
- (53) 世界上也有不死的生物嗎？
- (54) 世界上的生物那一樣最多？

第六篇 物質的造成

- (1) 怎樣叫做化學元素？

- (2) 現在有若干種化學元素？
- (3) 分子與原子，是怎樣分別的？
- (4) 電子是什麼東西？
- (5) 質子是什麼東西？
- (6) 用顯微鏡可以看見原子嗎？
- (7) 原子是可以分裂的嗎？
- (8) 電是物質形態嗎？
- (9) 怎樣會結晶的？
- (10) 氣體液體固體，是如何分別的？
- (11) 水蒸發時，是一種怎樣的變化？
- (12) 水是怎樣組成的？
- (13) 蒸溜水有什麼好處？
- (14) 海水較平常的清水，有什麼不同？
- (15) 鐳是什麼？
- (16) 什麼叫鐳射線？
- (17) 鐳能產生多少能力？
- (18) 鐳為什麼能應用於醫藥界？
- (19) 最重的物質是什麼？
- (20) 最輕的物質是什麼？
- (21) 金屬裏面，最輕的是什麼？

- (22) 什麼是最貴重的金屬？
- (23) 有透明的金屬嗎？
- (24) 我們人類最初所用的，是什麼金屬？
- (25) 鋼與鐵是如何分別的？
- (26) 怎樣是鋼的材料試驗的最簡單的方法？
- (27) 你用什麼方法，去分別這件首飾是鉑製成的還是銀製成的？
- (28) 金幣為什麼不能全用純金，總要摻雜些別種金屬進去，是什麼緣故？
- (29) 鑲牙常用黃金，是什麼原因？
- (30) 自來水筆尖，是用什麼金屬製的？
- (31) 黃銅白銅青銅，都是純銅嗎？
- (32) 化石是怎樣形成的？
- (33) 海底的巖石，是怎樣成的呢？
- (34) 泥土是巖石變成的嗎？
- (35) 什麼石頭最硬？
- (36) 石灰石的成因如何？
- (37) 寶石是怎樣成的？
- (38) 寶石的顏色，是如何的來歷？
- (39) 珍珠的構成，是和玉石一樣的嗎？

- (40) 煤是什麼東西？
- (41) 煤是怎樣變化來的呢？
- (42) 烟肉裏出來的黑烟是什麼東西？
- (43) 煤焦油對於工業有影響嗎？
- (44) 金剛石與煤，是怎樣區別的？
- (45) 金剛石可以由人工造成嗎？
- (46) 金剛石爲什麼能夠切玻璃？
- (47) 煤油是怎樣變化來的呢？
- (48) 汽油與火油，是怎樣區別的？
- (49) 金字塔是怎樣築成的？
- (50) 鏡子的由來怎樣？
- (51) 玻璃是怎樣製造的？
- (52) 玻璃爲什麼能夠透明？
- (53) 陶磁器皿是怎樣做成的？
- (54) 磁器爲什麼要上釉？
- (55) 水泥是如何製造的？
- (56) 賽璐珞是怎樣製造的？
- (57) 酒精是怎樣做成的？
- (58) 澱粉可用以製造酒精嗎？
- (59) 炸藥是如何製造的？

- (60) 人造絲是怎樣製造的？
- (61) 你用什麼方法來區別人造絲與蠶絲？
- (62) 石棉為什麼燒不燃？
- (63) 棉布怎樣會可以耐火？
- (64) 有些呢布下水之後，為什麼要縮？
- (65) 打火器是怎樣能夠自己燃着的呢？
- (66) 木柴燃燒的時候，為什麼常發爆炸的聲音？
- (67) 臭氧是什麼東西？
- (68) 隱顯墨水是什麼東西？
- (69) 牛奶是如何使他凝結的？
- (70) 肥皂是如何製造的？
- (71) 為什麼泡沫多的肥皂，容易去污？
- (72) 現代有不有極準確而又快慢勻整的時錶？
- (73) 反撥鐘錶的指針，鐘錶是否要損壞？
- (74) 你能造成完全的真空嗎？
- (75) 機器人是什麼？
- (76) 鉛筆的鉛心，真的是鉛嗎？

第七篇 日常應用的化學

- (1) 物質怎樣會燃燒的？
- (2) 煤燃燒的時候，爲什麼一定需要空氣？
- (3) 火爐裏面的爐渣，是什麼東西？
- (4) 火爐裏面常發生什麼毒氣？
- (5) 自焚的現象，是如何發生的？
- (6) 濕草堆有時爲什麼會自己燃燒起來？
- (7) 鬼火是什麼？
- (8) 普通火柴與安全火柴，是怎樣區別的？
- (9) 你沒有火柴的時候，將用什麼方法取火？
- (10) 賽璐珞爲什麼不需要氧氣，也能夠燃燒？
- (11) 鐵銹是什麼東西？
- (12) 鐵上塗漆，爲什麼可以不銹？
- (13) 白銀在空氣中經過的日子久了，爲什麼要變黑？
- (14) 建築屋基用的木樁和街上電綫木桿的下端，爲什麼有些人要將他燒焦？
- (15) 牛乳爲什麼會變酸？
- (16) 乳酪爲什麼總浮在牛乳的上層？
- (17) 罐頭封藏不密，食物就要變壞，是什麼理由？
- (18) 冷藏爲什麼能夠保存食物，不至腐敗？
- (19) 焙用粉有什麼用處？

- (20) 酵母怎樣能夠使麵包膨脹？
- (21) 烘烤蛋糕爲什麼他的體積會膨脹？
- (22) 酒類發酵的時候，爲什麼會發生些氣體？
- (23) 硬水與軟水是怎樣區別的？
- (24) 你用什麼方法使鹽水變爲清水？
- (25) 將水加熱沸騰，可以完全除去水中的不潔物嗎？
- (26) 雙氧水爲什麼能夠漂白頭髮？
- (27) 肥皂爲什麼能夠除去污垢？
- (28) 有些肥皂能夠浮在水上，有些肥皂又不能夠浮起，是什麼道理？
- (29) 把鹽丟到火裏面去的時候，爲什麼火焰會變成黃色？
- (30) 汽油爲什麼要比火油容易爆炸？
- (31) 燃燒炸藥的時候，爲什麼又不爆炸？
- (32) 燃燒彈怎樣會有那樣驚人的力量？
- (33) 戰爭用的毒氣是些什麼？
- (34) 毒氣是怎樣散布的？
- (35) 蘋果削了皮的部分，爲什麼變成黃棕色？
- (36) 澱粉怎麼能夠使布黏結？
- (37) 吸墨紙爲什麼比平常的紙容易吸墨？
- (38) 藍色晒圖是些什麼變化？

- (39) 臭丸放在衣服裏面，日久便不見了，這是什麼緣故？
- (40) 壞蛋為什麼有惡臭？
- (41) 寫鋼筆字的墨水，初寫時係藍色，日久為什麼會變成黑色？
- (42) 牙科醫生，為什麼常用笑氣？
- (43) 礦工為什麼常用金絲雀去試驗礦窿裏的空氣？
- (44) 液體空氣有什麼用處？

第八篇 熱和冷

- (1) 冷與熱是如何區別的？
- (2) 寒暑表的理由是怎樣的？
- (3) 寒暑表玻璃管內的液體，為什麼要用水銀？
- (4) 最高的溫度有多少？
- (5) 最低的溫度是多少？
- (6) 水受熱為什麼能夠沸騰？
- (7) 不加熱可以使水沸騰嗎？
- (8) 你不加熱，能使空氣變熱嗎？
- (9) 摩擦為什麼能夠生熱？
- (10) 熱為什麼能使物體溶解？

- (11) 鐵燒到高熱的時候，爲什麼能夠發光？
- (12) 熱水瓶爲什麼能夠保暖？
- (13) 橡皮車胎，在熱季的時候，爲什麼容易炸裂些？
- (14) 熱帶地方穿黑衣覺着熱，穿白衣覺較涼爽，是什麼道理？
- (15) 火爐等類的熱輻射體，安置得高好還是安置得低好？
- (16) 一斤重的水，是否結成一斤重的冰？
- (17) 冰箱裏的冰，爲什麼要放在冰箱的上部？
- (18) 冰箱裏的冰，要不要讓他溶解？
- (19) 吃冰淇淋的時候，每見杯外有露點是什麼道理？
- (20) 攪冰淇淋，爲什麼要把鹽加到冰裏面去？
- (21) 冰爲什麼常保藏在鋸屑裏面？
- (22) 水管內的水，結冰的時候，爲什麼能使水管炸裂？
- (23) 冬季自來水管的外面，爲什麼要用稻草包紮？
- (24) 冬季取暖器的管子裏面，是用蒸氣好還是用熱水好？
- (25) 取暖器管子裏面的水，到了春天，應不應該放掉？
- (26) 冬天裏由口裏呼出來的氣，爲什麼作白色？
- (27) 你的口向着正在燃燒的燈焰或火柴吹去，爲什麼燈焰或火柴便會熄滅？
- (28) 用你的口吹你的手，吹得慢覺着溫暖，吹得急覺得寒

冷，是什麼道理？

- (29) 浸濕你的手指，怎麼就能夠去拿燒紅了的鐵？
- (30) 手浸在與空氣溫度相等的水裏，便覺得冷，但在空氣裏，又不覺冷，是什麼道理？
- (31) 燒紅了的鐵棒，容易彎曲，冷的鐵棒，不容易彎曲，是什麼理由？
- (32) 烟囱裏面的烟，怎樣會冒出來的？
- (33) 玻璃器皿放在熱水中，為什麼要爆裂？
- (34) 起火的時候，跟着起風，是什麼道理？
- (35) 日落的時候，為什麼山尖上要冷些？
- (36) 沙漠之夜，為什麼比普通地方冷些？

第九篇 力的應用

- (1) 萬有引力是怎樣解釋的？
- (2) 有不有這樣一個奇妙的地方，物體在那裏沒有了重量？
- (3) 從樓上丟一個石子下去，你用什麼方法來推算這樣的高度呢？

- (4) 雪花下降，爲什麼比雨點落下要慢一點兒？
- (5) 飛機炸彈的破壞力，爲什麼比同重量的大砲彈的破壞力大？
- (6) 蠅蟲怎能在天花板上行走的呢？
- (7) 你坐在汽車裏面，汽車初開動的時候，你的身體常向後倒，汽車忽然停止的時候，你的身體常向前倒，是什麼道理？
- (8) 放鎗時爲什麼鎗向後退？
- (9) 放鎗的時候，步鎗的鎗筒裏面，受有多少壓力？
- (10) 石子向地球落下，同時地球也會向石子移近嗎？
- (11) 我們由地球上向上跳躍，地球是否也朝着和我們跳躍相反的方向運動？
- (12) 你陷在淤泥裏面的時候，拔出了這一隻腳爲什麼那一隻腳陷下愈深？
- (13) 不倒翁爲什麼攀不倒？
- (14) 你上山的時候，身體常向前俯，下山的時候，常向後仰，是什麼緣故？
- (15) 老年人爲什麼喜歡扶着拐杖行走？
- (16) 皮球爲什麼要向上跳？
- (17) 茶杯裏的水，高出杯口，爲什麼不溢出來？

- (18) 五十杯酒精和五十杯水，混合在一塊，他的混合容積，爲什麼不夠一百杯？
- (19) 麥管中的液體，爲什麼會上升到你口裏來的？
- (20) 氣壓計怎樣能夠預先告訴你氣壓的變遷？
- (21) 你從火油箱裏傾油出來的時候，除掉出油的孔以外，爲什麼另外還要鑽一個孔？
- (22) 汽水瓶塞揭開後，爲什麼會有那樣多的氣泡？
- (23) 比重是什麼意義？
- (24) 蛋在清水中不能上浮，在鹽水中却能上浮，是什麼道理？
- (25) 人在海水中爲什麼比在河水中或池塘中，要容易游泳些？
- (26) 水平尺怎樣能夠測驗物體表面的平與不平？
- (27) 你能夠用水平尺來測驗牆壁是否直立嗎？
- (28) 馬力是什麼意思？
- (29) 能力是可以毀滅的嗎？
- (30) 什麼叫愛因斯坦定律？
- (31) 愛因斯坦定律影響平常實物嗎？

第十篇 光與攝影

- (1) 光是什麼？
- (2) 光有重量嗎？
- (3) 我們平常說，這盞燈有幾支光，究竟這光的支數是怎樣一個標準？
- (4) 太陽被雲遮掩，為什麼還有光亮？
- (5) 日光穿過樹葉中間射到地面上的時候，常作圓形是什麼緣故？
- (6) 看書時的光線，要怎樣才好？
- (7) 在白天屯積太陽光，到晚上來用可以嗎？
- (8) 色是什麼？
- (9) 窗格中的無色透明薄玻璃片，到底有不有顏色？
- (10) 鉛筆插到水裏面去，好像彎曲了一樣，是什麼道理？
- (11) 飄集在海洋中的樹木燃燒的時候，為什麼能夠發生很多光彩的顏色？
- (12) 你由黑暗的地方，忽然走到光明的地方，你的瞳人為什麼會變小的？
- (13) 人為什麼要戴眼睛？
- (14) 老年人為什麼要用兩副眼鏡？
- (15) 貓兒的眼睛在黑暗中，為什麼能夠放光？
- (16) 金剛石為什麼比玻璃的光輝，要閃爍得多？

- (17) 螢火蟲的尾端，爲什麼能夠發光？
- (18) 玻璃窗片反射外界景物的形像，有時會重疊起來，是什麼道理？
- (19) 照相的原理是如何的？
- (20) 照相箱裏的景物，爲什麼是倒的？
- (21) 照相暗室的玻璃窗，爲什麼常用紅色玻璃？
- (22) 電影軟片，是什麼東西做成的？
- (23) 看電影時，應當怎樣選擇一個適宜的座位？
- (24) 電影裏面的月色，是如何擇取的？
- (25) 電影裏面的動作，我們看上去好像是連接的，而不是斷續的，這是什麼緣故？
- (26) 電影有時映放跳躍的動作，爲什麼會那樣的慢？
- (27) 電影裏面滑稽的快動作，是如何攝取的？
- (28) 現在商店門前所裝的管狀字燈，倍覺燦爛，究竟是什麼東西做成的？
- (29) X射線是什麼？
- (30) 紫外線是什麼？紅外線是什麼？
- (31) 光線怎麼會能夠療病？
- (32) 冷光是什麼？
- (33) 北極光是什麼？

- (34) 死光是什麼？
- (35) 照明彈是做什麼用的？

第十一章 聲 音

- (1) 聲音是如何傳達的？
- (2) 聲音既是空氣的振動，爲什麼你手掌搖動的時候又不能發出聲音來呢？
- (3) 聲波與光波有什麼區別？
- (4) 聲音在水裏面，比在空氣裏面傳播得快些麼？
- (5) 聽強烈鉅震的聲音，爲什麼要張開你的口？
- (6) 回聲是怎樣發生的？
- (7) 有些野蠻人，將耳貼地以聽聲音，是什麼道理？
- (8) 雷電交作的時候，爲什麼看見閃電後，要隔一會才聽到雷聲？
- (9) 放鎗時爲什麼有聲響？
- (10) 唱機發聲的理由是如何的？
- (11) 唱機上面的唱片轉動較快，則音高，轉動較慢，則音低，是什麼道理？
- (12) 有聲電影的聲音，是怎樣能夠錄到影片上去的？

- (13) 看有聲電影的時候，爲什麼看見嘴唇先動，聲音總要遲一瞬纔能聽到？
- (14) 有爲我們耳力所不能聽到的聲音嗎？
- (15) 死音是什麼？

第十二篇 電的奇妙

- (1) 怎樣可以得到電的？
- (2) 電流是什麼？
- (3) 正電與負電是怎樣分別的？
- (4) 電線上有電流通過時，電子是如何流動的？
- (5) 電走得快些，還是光走得快些？
- (6) 傳電爲什麼要用金屬線？
- (7) 電線爲什麼常用銅絲，而不用其他的賤金屬絲？
- (8) 電線外面，爲什麼要用絕緣物包裹？
- (9) 電的決流，是如何發生的？
- (10) 禽鳥站在電線上，爲什麼又不觸電？
- (11) 保險絲爲什麼會斷？
- (12) 電花是什麼東西？
- (13) 電閃是什麼東西？

- (14) 在貓身上摩擦，有時候怎麼能夠發生電花？
- (15) 空氣既不傳電，為什麼在空氣當中又能發生電花？
- (16) 雷聲的由來是怎樣的？
- (17) 避雷針為什麼可以避雷
- (18) 電壓是什麼？
- (19) 交流電與直流電，是怎樣分別的？
- (20) 人觸了電，為什麼會死？
- (21) 磁鐵是什麼？
- (22) 電磁鐵是什麼？
- (23) 發電機是如何發生電流的？
- (24) 兩個大小懸殊的電動機，為什麼馬力的多少又能夠相等？
- (25) 你走近發電機的時候，你的錶為什麼會損壞？
- (26) 電熨斗的熱，是怎樣來的？
- (27) 電針為什麼可以使髮脫落不能再生？
- (28) 電如何能夠發光？
- (29) 電燈的燈絲，是什麼東西造成的？
- (30) 電燈泡裏面為什麼不能有空氣？
- (31) 電燈泡裏面沒有空氣，燈絲有時仍然要斷，是什麼道理？

- (32) 電燈泡破裂的時候，爲什麼發爆炸聲？
- (33) 電光招牌上面的流動電光，是如何造成的？
- (34) 電話傳聲的理由是怎樣的？
- (35) 蓄電池組，是怎樣能夠蓄電的？
- (36) 灌電到蓄電池裏面去，爲什麼只能用直流電？
- (37) 蓄電池組與乾電池組，是如何區別的？
- (38) 怎樣叫做電振動？
- (39) 電池的特徵是怎樣的？
- (40) 什麼是陰極射線？
- (41) 什麼是陽極射線？
- (42) 日光能夠發電麼？

第十三篇 無線電

- (1) 以太是什麼？
- (2) 以太是實在的物質嗎？
- (3) 什麼是無線電波？
- (4) 無線電波的速度怎樣？
- (5) 無線電波是直線進行的嗎？
- (6) 無線電波最長的若干尺？

- (7) 無線電波最短的若干尺？
- (8) 無線電波和光波是一樣的嗎？
- (9) 無線電怎麼能夠穿越牆壁的？
- (10) 無線電收音機，最重要的部份是那幾項？
- (11) 最簡單的無線電收音機，是怎樣構造的？
- (12) 無線電收音機的檢波器有什麼用處？
- (13) 礦石收音機裏的礦晶石，有什麼功用？
- (14) 真空管的效用怎樣？
- (15) 真空管為什麼能用作檢波器？
- (16) 真空管為什麼要真空？
- (17) 真空管裏燈絲的溫度，為什麼要那樣的高？
- (18) 放大器有什麼用處？
- (19) 無線電發送機，最重要的部份是那幾項？
- (20) 我們所聽到的廣播演說，是電台所發的原音嗎？
- (21) 無線電收音機，為什麼能夠只收一處的電波，而不與其他電台發出的電波混雜？
- (22) 電子對於無線電機之作用如何？
- (23) 雷電觸在無線電的天線上，會發生危險嗎？
- (24) 夜間發送無線電，比白晝發送無線電的效力，為什麼要好些？

- (25) 天電是什麼？
- (26) A 電池組是做什麼用的？
- (27) B 電池組是做什麼用的？
- (28) C 電池組是做什麼用的？
- (29) 什麼叫波頻？
- (30) 什麼叫仟週？
- (31) 你能夠從仟週算出波長來嗎？
- (32) 載波是什麼？
- (33) 什麼叫成音頻率？
- (34) 什麼叫無線電頻率？
- (35) 無線電頻率放大，是什麼意義？
- (36) 成音頻率放大，是什麼意義？
- (37) 什麼叫回復電路？
- (38) 無線電怎樣能夠操縱飛機船舶等類東西的呢？
- (39) 無線電操縱，對於將來的軍事，有什麼影響？
- (40) 光電池是什麼？
- (41) 電視是什麼意義？
- (42) 電視怎樣能夠有色的呢？

第十四篇 海陸空的交通

- (1) 六分儀有什麼用處？
- (2) 船上的推進器，為什麼不像飛機一樣裝在船首，却一定要裝在船尾？
- (3) 汽油船要不要煙囪？
- (4) 船浮在水上，我們並不要把船撈起來去權衡，為什麼又能夠知道他的重量呢？
- (5) 鋼鐵在水裏面要沉，為什麼鋼鐵製成的船在水裏面又不沉呢？
- (6) 潛水艇怎樣能夠在水中浮沉？
- (7) 潛水艇在水下潛行甚久的時候，怎樣會有新鮮空氣的？
- (8) 在平滑斜坡道上向下行走的車子，是重的車子走得快呢，還是輕的車子走得快呢？
- (9) 軍隊過橋，為什麼要亂他們的步伐？
- (10) 火車在轉灣走着的時候，為什麼車中乘客向外傾倒？
- (11) 鐵軌兩端相接的地方，為什麼要留一些空隙？
- (12) 熱天裏坐汽車兜風，為什麼會感覺涼爽？
- (13) 氫氣球是否可以繼續上升，永不停止？
- (14) 使飛機能夠在空氣間浮起的，是什麼東西？
- (15) 飛機只能在一個相當的高度飛行，為什麼不能超過

這一定的高度？

- (16) 陸上飛機與水上飛機，有什麼分別？
- (17) 飛機無人駕駛，又怎樣能夠飛行的呢？
- (18) 飛艇的構造怎樣？
- (19) 飛艇氣囊裏面的氣體，爲什麼不用氫而用氦？
- (20) 飛艇的氣囊是什麼東西做的？
- (21) 怎樣叫做流線型？

第十五篇 宇宙萬象

- (1) 宇宙究有若干大？
- (2) 什麼星最大？
- (3) 隔我們最遠的是什麼星？
- (4) 星球的最高熱度若干？
- (5) 爲什麼各個星的顏色不同？
- (6) 我們怎樣知道別一個星球，是由些什麼原質組成的？
- (7) 憑你的目力，能夠分別天上的星那個星是行星，那個星是恆星嗎？
- (8) 在夜裏看天上的星，爲什麼有時候多，有時候少？
- (9) 你看得見的星子有多少？

- (10) 星光爲什麼閃閃閃爍？
- (11) 慧星究竟是什麼？
- (12) 慧星的光，是怎樣來的？
- (13) 隕星是什麼？
- (14) 你怕隕星肇禍嗎？
- (15) 流星是什麼？
- (16) 行星都是固體物質嗎？
- (17) 小行星上，爲什麼沒有空氣？
- (18) 星辰能預先告訴你未來的事情嗎？
- (19) 一些什麼東西，組成了這個太陽？
- (20) 太陽比地球大嗎？
- (21) 太陽怎樣會發光的？
- (22) 太陽的燃燒，也有盡時嗎？
- (23) 太陽的溫度有多少度？
- (24) 太陽的黑點是什麼？
- (25) 太陽裏的什麼，比在地球上發明得早？
- (26) 太陽的熱，怎樣達到地球上來的？
- (27) 地球以外的地方，雖然有太陽光線經過，爲什麼還是很冷？
- (28) 我們能夠測算太陽的重量嗎？

- (29) 太陽這恆星，是真的不動的嗎？
- (30) 我們怎樣曉得太陽也在轉動？
- (31) 太陽系是什麼意義？
- (32) 太陽系這些行星，爲什麼就只依照軌道運行，而不亂走？
- (33) 月亮的光，是自己發出來的嗎？
- (34) 月亮爲什麼夜夜變形，有盈有缺？
- (35) 月亮是怎樣構成的？
- (36) 如何能知道那一天的月亮會圓？
- (37) 月亮與地球大小相差若干？
- (38) 白天能夠看見月亮嗎？
- (39) 你在月下行走時，好像月亮也在跟着你走，這是什麼緣故？
- (40) 月裏有嫦娥嗎？
- (41) 月亮上面，爲什麼異常寒冷？
- (42) 我們怎樣知道月亮上面，不會有和人一樣的生物？
- (43) 月華是什麼？
- (44) 日蝕是如何發生的？
- (45) 月蝕與日蝕，是同樣的理由嗎？
- (46) 乘坐飛機的人，爲什麼看不到地球在轉動？

- (47) 我們爲什麼不能乘坐飛機到火星上去？
- (48) 天空爲什麼作青藍色？
- (49) 天會掉下來嗎？
- (50) 虹之成因怎樣？
- (51) 虹爲什麼成弧形？
- (52) 夕陽時候，爲什麼天作紅色？
- (53) 雲是很多的水滴集合攏來的，水滴原本透明，爲什麼雲又不透明反微呈黑色呢？
- (54) 雲的高度若干？
- (55) 海潮的成因怎樣？
- (56) 太陽也能使海水生潮麼？
- (57) 你怎樣會預知潮汐的日期和大小呢？
- (58) 緯度經度的意義如何？
- (59) 爲什麼要把一點鐘分做六十分？
- (60) 閏年爲什麼要多一天？
- (61) 宇宙間什麼東西的速度最快？
- (62) 你知道星辰的盡處，宇宙的極限麼？

第一篇

關於你的飲食和衣飾

(1) 我們食物裏面最重要的營養素，是那幾項？

我們食物裏面，最重要的營養要素有三項。第一項是碳水化合物。第二項是蛋白質。第三項是脂肪。例如白糖，澱粉等類的物質，是屬於第一項的。素肉，大豆，乾果，卵白等類的物質，是屬於第二項的。至於脂肪呢，多存在於肥肉，牛油以及其他植物油如棉子油，橄欖油中。

(2) 水爲什麼是生活的要素？

生物的重要原質是原形質。這原形質的大部份，皆係水份。如果這原形質中的水分失掉了的時候。這原形質便喪失活力而死。生物的生命也便斷絕。所以生物的生活，是不能夠離掉水的。

(3) 我們怎樣會覺着飢餓的？

食物吃了下去，一刻消化完了，胃裏面已經是沒有什

麼東西，應該是感覺飢餓了。 但是不然，還要再過一歇兒。 要等胃部起了痙攣性收縮的時候，才會感覺飢餓的。

(4) 爲什麼在你每天的食物裏面，不能夠缺少鹽？

你血液裏面，應該含鹽約一英兩。 但是你每天出汗流淚等分泌作用，要排洩掉一些的鹽份。 所以你每天應該吃一些鹽去補充這繼續不斷的分泌。

(5) 吃多了鹽爲什麼就覺着口渴？

我們血液裏面，含鹽的數量是有定限的。 如果我們吃多了鹽下去，我們一定要把這剩餘下來的鹽份洗洩乾淨，而使血液含鹽的定量不變。 因此我們便需要多量的水來洗洩他。 若是所喝的水不夠需要時，我們便感覺口渴。

(6) 食物怎樣要用熱量計算呢？

你要知道。 你吃進去的食物，是要把他燒掉的，正如機器燒煤一個樣子。 不過一個快，一個慢，你的體內燃燒食物，却比機器燒煤慢一點兒罷了。 所

以食物的價值，是依照他在你身體內燃燒後，所給你熱量的多少而定的。這熱量的計算，又正和煤燃燒時所發出的熱量的計算是一樣，都是用卡來做單位的。一卡便是說一克重的水溫度升高攝氏寒暑表一度所需的熱量。你吃的食物所發生的卡越多，便是給你的能力越大，這食物的價值也跟着大了。

(7) 碘是否我們食品中之重要成份？

碘這樣原質，是我們食品中的重要成份。在我們的頸項裏面有一個橢圓形腺，這腺對於我們的身體有重要的關係。但是這個橢圓形腺，却需要微量的碘去營養他，所以我們食品中也就需要碘了。在海味以及飲水當中，有時都含有少量的碘。

(8) 維他命是什麼東西？

維他命是食物裏面含量極微的一種物質，對於人體健康有很重要的關係。但是他的正確的化學性質，我們現在尙未能完全明瞭。

(9) 什麼食物含維他命較多？

含維他命較多的食物，例如牛奶，牛油，肉類，獸肝，雞蛋，菠菜，茄子，豌豆，橘子，葡萄，檸檬，桃子，蘋果，蘿蔔，大豆，甘藷，南瓜，葱，硬殼果等是。

(10) 維他命甲有什麼用處？

維他命甲，能夠助長發育，保護健康，防止疾病，並且能夠預防眼疾。

(11) 維他命乙有什麼用處？

維他命乙能夠防止腳氣病。

(12) 維他命丙有什麼用處？

維他命丙能夠防止血枯症。

(13) 維他命丁有什麼用處？

維他命丁能夠防止軟骨病。

(14) 維他命戊有什麼用處？

維他命戊能促進生殖機能及乳汁分泌。

(15) 維他命庚有什麼用處？

維他命庚能夠防止癩疹，並能保護動物的皮膚及毛髮。

(16) 同是冷藏食物，為什麼有些食物的鮮味完全不變，有些食物的鮮味，又有些兒變化呢？

冷藏食物是要使食物冰凍的。如果冰凍的時間過長，便產生了一種冰形大晶體，能夠將食物的細胞壁破壞，味道便不及原來的新鮮了。若是冰凍的時間很短，使他來不及產生這種冰形大晶體，食物的細胞壁便不至破壞，他的味道自然同新鮮時一樣的優美了。

(17) 人為什麼要戴珠寶首飾？

這是野蠻時代遺留下來的一種風氣，現在的人們，也就不知不覺的仍然模仿着這種愚昧的舉動來作裝飾了。上古時候的人們，有佩着金鈕的，有掛着鼻環的，有懸着符咒的。他們的意義，有的是作為種族及部落的區別。有的却是一種迷信的觀念，以為佩戴了這些東西，可以保護他們的平安並能夠給予。

他們以幸運。

(18) 笨爲什麼能夠除去衣服上的油脂？

各種油類和脂肪，都能溶解在笨裏面。衣服上的油脂，若是用笨去揩擦，可以把這些油脂溶解而將他洗去。

(19) 用熱水洗衣服，爲什麼比用冷水洗衣服，要容易潔淨些？

衣服上的污垢，都是一些油脂團或油脂薄膜，很緊的粘貼在衣服上面。熱水便能夠軟化這些油脂，使他不至緊粘在衣服上面。所以用熱水洗衣服，是要比用冷水洗衣服容易潔淨些。

(20) 用淡藍色顏料洗衣服，爲什麼反能使衣服變白的呢？

嚴格的說，藍色顏料，是不能使衣服變白的。祇因爲洗過的衣服，常常由白色略轉黃色。要消滅這種黃色，就祇有用藍色去中和他。當洗衣服的時候，加些淡藍色的顏料進去，可以隱蔽這種黃色，使

你看上去好像是白了些。

(21) 顏色衣服，經太陽晒過後，為什麼常會變色？

衣服的顏色，都是用染料染成的。染料是一種複雜的化合物。許多的染料，經日光晒過後，又變成他種化合物。這些新成的化合物的顏色，或較原來染料的顏色不同，或竟沒有顏色，所以染色的衣服，經太陽晒過後，便常會變色。

(22) 澱粉漿過的衣服，燙了以後，為什麼就變硬了呢？澱粉漿過的衣服，燙了以後，因高溫作用，澱粉變為糊精。糊精是一種固體，所以衣服也跟着變硬了。

(23) 毛巾為什麼能揩乾你的手？

毛巾的纖維織造很稀疏。在這些纖維之間，形成了無數的微隙，這些微隙能夠吸收多量的水份。你的濕手用毛巾揩拭的時候，你手上的水份都被毛巾間的微隙吸收而使你的手變為乾燥。

(24) 什麼是最簡單的方法，能夠告訴你某種服料是全羊

毛織成？

預備一杯百分之二的氫氧化鈉熱溶液，將一塊呢布浸到這溶液裏面去。若是這塊呢布沒有什麼變化或其他影響，這塊呢布便不是全羊毛織成的，一定摻雜得有棉在裏面。若是這塊呢布完全溶解在這氫氧化鈉的溶液裏面，這塊呢布便完全是羊毛織成的了。因為氫氧化鈉溶液，能夠溶解羊毛纖維，而不能夠溶解棉的纖維。

(25) 給你溫暖的是不是衣服？

冬季裏你多穿點衣服，就不感覺着冷，好像衣服能夠給你溫暖一樣。其實衣服並不能給你些微溫暖，給你溫暖的還是你自己。為什麼不穿衣服又感覺冷呢？因為你自己的新陳代謝的作用，產生很多的熱量。若是不穿衣服，這熱量就傳給你身體周圍的空氣而散失了，所以你就感覺着冷。若是你穿上衣服，這衣服就好像一層牆壁，保住你身體發出來的熱量不至散失，都繞藏在你身體的周圍。所以你就感覺溫暖了。

第二篇
我們所居住的地球

(1) 我們所居住的地球，究竟有幾何大呢？

這個地球的兩極的距離有七千九百英里。在地球赤道的地方要凸出來一些，所以赤道的對徑距離要比兩極的距離多二十七英里。地球的周圍有二萬四千九百英里。地球的面積有一萬九千六百九十四萬平方英里。地球上的高山，在我們看起來是很高的。但是要與地球本身比起來，就好像橙子上面的那張包紙的厚薄與橙子的厚薄來比一樣。從此你便可以領悟地球的大和高山的小。

2) 地球又有幾何重呢？

地球的重量有 5,885,516,000,000,000,000 噸。你若是想把地球重量的概念，映到你腦筋裏面去的時候，你可以拿世界上噸位最大的郵船和太陽光綫中所看得見的一粒微塵來比。這郵船是何等的大，而微塵又是何等的小。但是郵船與地球比

較起來，郵船就好像這粒微塵，而地球就好像這龐大的郵船了。

(3) 地球的重量，是怎樣權衡得來的？

你要知道，重量的多少，便是兩物之間的引力的大小。因此我們可以先拿一個通草球和一大塊鉛來計算他們兩者之間的引力是若干，再將這通草球與地球兩者之間的引力也測量出來。鉛塊的重量，我們是已經知道的。看通草球與地球兩者間的引力，較通草球與鉛塊兩者間的引力大若干萬倍，便可以知道地球較鉛塊重若干萬倍，而地球的重量也就從此測算出來了。

(4) 你怎樣會曉得地球的年齡呢？

有一種鈾原質，能夠漸漸的蛻變而為鉛。這鈾原質每年蛻變的百分數，是已經知道的了。你拿一塊含鈾與鉛的巖石來分析，看這裏面含有若干的鈾與若干的鉛。由鉛的重量，用蛻變的百分數去計算蛻變所經過的時期，便可以知道這巖石的壽命。

科學家曾經計算過最古的巖石，已歷一十六萬萬

年。地球又較這最古的巖石，多歷約十萬萬年。

所以地球現在已經有二十六萬萬歲了。

(5) 地球裏面是溶質的液體嗎？

地球裏面不是溶質的液體而是很硬的物質。他比鋼鐵還要硬。雖然地球裏面的溫度很高。但是有地球表面的厚層巖石的驚人壓力，可以使他不至於溶解。

(6) 地球裏面爲什麼常是熱的？

巖石裏面含得有微量的鐳。鐳這樣東西很奇怪，他能夠自己放射熱量出來。地殼下面的巖石都含有鐳，都能夠放射熱量使他的溫度加高。所以地底下常是熱的，並且溫度還很高呢。

(7) 你怎樣曉得地底下不盡是巖石？

我們曉得地球的平均密度，每立方英尺有三百四十五磅。但是我們現在所曉得的任何種巖石，最重的每立方英尺也不會滿二百磅。所以地心裏面，必定是些很重的物質而不是尋常的巖石。

(8) 你怎樣曉得地心是由重金屬構成的呢？

地面上的巖石，我們用化學方法去分析他，知道他所含的重金屬如金，銀，鉛，鉑等的數量都很微少。

那麼，多係在遠古以前，地球尚屬溶質的時候，這些重金屬因為比較重些的緣故，都沉到地心底下去，在那裏積結起來，就構成了今日重的地心。

(9) 地殼中最普遍的元素是什麼？

氧氣是地殼中最普遍的元素。因為地下的巖石，百分之五十是氧氣組成的。不過間常也有些例外就是了。如果不僅就地殼而論，要以地球全體來說，那麼，鐵或許要算地球全體中最普遍的元素。

(10) 地球為什麼會成為渾圓？

這是一種物質引力的平均的緣故。為什麼呢？因為只有圓形的引力是平均的。假若地球不是圓形，當然便會有些很大的突角。然而地球的各部份，對於這些突角，是有引力作用的。這些部份，都要吸引各個突角，使所有的突角成為渾圓。引力到此

便均勻了，地球也成爲圓形了。

(11) 你如何能夠證明地球確是圓形？

證明地球確是圓形的第一項理由，是船舶能夠環繞地球航行。如果地球不是圓形，船舶怎樣能夠環着他走的呢？第二項理由，是當月蝕的時候，覆在月亮上面的地球的黑影，確是圓形。第三項理由，是我們可以用精確的儀器來測量地球的曲率。第四項理由，是無線電台發送出去的無線電信號，仍然可以回到發報台原處。

(12) 地球每天走多少里路？

地球環繞太陽運行，每晝夜要走一百六十萬英里，每秒鐘大約要走十八英里又半。

(13) 地球距離太陽多少里路？

地球圍繞太陽運行的軌道，不是正圓而是橢圓，所以他距離太陽的遠近，時有些微變更。在橢圓形的近太陽的一端，距太陽九千一百三十四萬二千英里

在橢圓形距太陽較遠的一端，與太陽相距九千

二百八十九萬七千四百英里。如果飛機以每小時二百英里之速度，從地球向太陽飛行，要五十二年之久才能飛抵太陽。

(14) 地球如果與別一個星球相撞時，會有些什麼變化？那當然是極宇宙之奇觀，而且還是萬分痛快的事。

在那時候，地球將立即着火燃燒。所有附屬於地球上的動植礦物，將全體被焚，在一瞥間，整個的毀滅淨盡。不過那時的溫度，會高得不得了。

山上的巖石，不僅可以燒融，並且可以立即化爲氣體。我們這些血肉之軀，更不在說。讀者們，你懼怕這種劫運的來臨嗎？但是我可以告訴並且安慰你。因爲現代天文研究的結果，知道別的星球是不容易碰到我們地球上來的。請你放心罷。

(15) 地球碰着了慧星，會有怎樣的現象發生？

地球碰着了慧星，現象并不十分嚴重。要是碰到了的是慧星的尾巴，簡直沒有什麼影響。地球與慧星的尾巴，已經碰過好幾次了，也沒發生過怎樣的變化。不過慧星的前部，是很多巨大的固體物質

。若是地球碰到了這慧星的前部，是要遭受傷害的，這種傷害但也不會十分嚴重。

(16) 空氣究竟是些什麼氣體？

空氣的五分之四是氮氣。五分之一是氧氣。氫氣也些微有一點，含量很少，佔空氣的百分之一尚嫌不足。其他雖還有幾種氣體，如氦，氖，氬，氫等，但含量更少，只留有一點兒痕跡罷了。所有空氣裏面的各種氣體，都是混合在一塊，并不起化學變化的。

(17) 地球上面的空氣共有多少？

地球上面的空氣總計起來；大約有 60,000,000,000,000,000,000 噸。

(18) 地球上面的空氣層有幾何厚？

地球上面的空氣層，是漸漸的薄上去的。最薄的地方，就接觸着宇宙的空間。從天象方面測得的結果，知道空氣層的厚薄，是距地面約三十英里至四十英里。

(19) 隔地面愈遠，爲什麼空氣愈稀薄？

地面上的空氣，因受地心引力，所以也有重量。在接近地面的空氣層的上面，空氣很厚，加在他上面的壓力也大，所以空氣稠厚些。在離地面較遠的空氣層上面，空氣較薄，加在他上面的壓力也較小，所以空氣稀薄些。更上去的空氣層，所受的壓力更小，所以空氣更爲稀薄。

(20) 怎麼說地球會慢慢的縮小？

地球上面的山脈，便是地面上所生的縐紋，好像梅子乾了縮生縐紋一樣。據很多地質學家說，地面起生縐紋的原因，固然很多，但是地球縮小，是地面起生縐紋的主要原因之一。從這一點看來，地球是在慢慢的縮小的。

(21) 地球現在還在繼續不斷的變化嗎？

現在有很多科學家，正在研究地球是否還在繼續不斷的變化。據他們研究的結果，地球是還在繼續不斷的變化的。因爲他們察知大陸時有移動或分

裂的現象，而海岸又時有向上升高或向下陷落的變遷。

(32) 地心引力，對於飛鳥也一樣有作用嗎？

無論什麼東西，只要是物質，都受地心引力的影響，飛鳥當然不能例外。爲什麼飛鳥又能高飛不墜呢？這是因爲飛鳥有翅膀的原故。他張開并且運動着他的雙翼以支持他的身體向上高飛。他平翔的時候，翅膀雖不振動，但總是張開的。若是把他的翅膀縮攏來，也一樣的要下墜的。

(23) 最高山峯上的空氣壓力有多少？

亞洲埃佛勒斯高峯，較海面高出二萬九千英尺，在這樣的高峯上面的空氣壓力，每平方英寸只有四磅。

尙不及海平面上的空氣壓力的三分之一。

(24) 每平方英寸的壓力有十五磅爲什麼不把我們壓扁？

空氣的壓力，並不是只向著一方面施力，而是向着各方各面同時施力的。在我們身體外部的各方面，同時都受着空氣的壓力。在我們身體的內部，也

有相等的氣壓以抵抗外面的空氣壓力。所以我們不至於被空氣壓壞。譬如你將手伸出去的時候，你的手掌上面受了三百磅的空氣向下的壓力，同時你手掌下面又受了三百磅的空氣向上的壓力。上下所受的壓力相等，我們的手掌也就不覺有什麼影響了。

(25) 怎樣會有寒暑的季候？

寒暑季候的變遷，是根原於地球的轉動而來的。從地球的北極到地球的南極，我們假設有一根軸存在，我們的地球是環繞這軸而轉動的。但同時又循其年軌而圍繞太陽進行。地球的南北二部，有半年是對近太陽，有半年是反離太陽的。當北半球對近太陽時，南半球便反離太陽。當北半球反離太陽時，南半球便對近太陽。對近太陽時是夏季，反離太陽時是冬季。所以當北半球是暑季時，南半球是寒季。北半球是寒季時，南半球是暑季。

(26) 夏天爲什麼多暴風雨？

各地空氣溫度相差過甚的時候，空氣便起急劇的流

動，因此就釀成了暴風雨。在炎夏的季候裏，各地的氣溫相差的事實，很容易發生。暴風雨也就格外多了。

(27) 在什麼時候，地球上才發現有生物？

地球上最初發現有生物的時候，距今已有十六萬萬年了。因為我們在最古的巖石裏，發現了生物的遺跡。而這最古的巖石，據科學家研究是業已經過了一十六萬萬年。

(28) 生物最初居住在什麼地方？

水裏的植物和動物出生了若干萬年以後，才產生陸地上的植物和動物。所以海裏的生物是陸地生物的祖宗。而生物的最初居住地，便是那些海岸邊的淺水小沼。

(29) 世界上什麼時候才有人類？

在英國，曾經發現了大冰河時期以前的巖石，考查這巖石的年代，業已經過了一百多萬年。但是在這巖石裏，又尋到了人類的骨骸和打火石的遺跡。

從這一點看來，在距我們一百萬年以前，是一定就有了人類的。

(30) 人類發源的地方在何處？

人類發源的地方，並不是發現人類遺跡古巖石的英國，而是中亞細亞與南亞細亞。其後才從這個地方移居到英國和世界其他各地去的。

(31) 地球上細菌的發現，是在我們人類之前還是在我們人類之後？

細菌在地球上，較我們人類化生得早。從前美國蒙德拿地方所發現的細菌化石，據研究的結果，業已經過了八萬萬年。所以知道細菌生存在地球上，要較我們人類早幾萬萬年。

(32) 陸地上最初發現的動物是什麼？

四五百萬年以前侏羅紀的時候。海洋裏面有一種海蠟，開始嘗試居住在海岸的邊沿。這便是陸地上最初發現的動物。

(33) 火山的成因是如何的？

在地殼下面不遠的若干洞穴裏面，滿貯溶巖。當這些洞穴裏溶巖的溫度慢慢的增加，而溶巖上面的壓力慢慢的減少的時候，這些溶巖便會衝出地殼而成火山。

(34) 溫泉的成因如何？

溫泉是常發現在火山的鄰近，或原來是火山的遺跡而溶巖尚未完全冷卻的地方。地面上的水，浸到這種地方的底下去的時候，便會受這些溶巖的熱力作用而增加溫度，有時竟變成了水蒸氣而埋藏在裏邊。一旦遇着了巖石的裂縫，便從這裂縫裏溢出地面而成溫泉。

(35) 噴泉的成因又是如何的呢？

噴泉亦溫泉之一種。不過噴泉有一個很長的通道，在這通道較高的一端，有水不斷的流來，在這通道較低的一端，便接連着高熱的溶巖。於是通道的低端，便有充分的水蒸氣以壓這通道裏的水，使他噴出來而成爲噴泉。

(36) 地下深坑裏面，爲什麼常是溫暖的？

這大抵是由於地心熱力所致。所以我們在地坑裏面，愈是下去得深，溫度愈高。在最深井坑下面的巖石溫度，有高至華氏寒暑表一百七十度的。

(37) 地球上最深的井，隔地面有多少距離？

在美國加省的阿令打地方的一個煤油井，有八千多英尺深。他是用電力掘成的。可算是世界上最深的一個井了。

(38) 地球上的大陸，最初就是現在這個樣子嗎？

地球上的大陸，最初是一整塊陸地。後來因爲地球自轉的原故，就使這一整塊陸地，逐漸分裂成爲今日的情形。並且因爲大陸分裂的結果，更形成了今日的幾大海洋。

(39) 風是怎樣發生的？

太陽射在地球上面，一部份空氣受熱較多而上升，使這熱空氣原來所佔有的地方便爲真空。在這真空

四週的空氣，便都很急速的流到這真空地方來，空氣就因此流動而生風。

(40) 風的速率有多少？

最快的風速，每小時有一百〇二英里。若是很大的颶風，速度或尙不止此。平常風速，每小時如果有五六十英里，也就要算大風，很可以發生災害。

(41) 雲和霧是怎樣成的呢？

雲和霧一樣都是很多的微小水滴。不過靠近地面的微小水滴是霧，而在高空上面的微小水滴是雲。

(42) 煙塵多的城市，爲什麼容易起霧？

空氣中間煙塵的微小分子，容易使水分子聚集在他的上面，凝結而成爲微小的水滴。這微小的水滴便是霧。所以煙塵蔽天的城市，確是容易起霧。

(43) 雨的成因如何？

大氣中的水汽，有時脫離大氣而附着浮游於大氣中的灰塵上面。當空氣的溫度很迅速的降至露點以

下時，這些水汽便凝結起來，聚合而成爲水滴下降，就成了雨。

(44) 雨爲什麼要一點一點的落，而不成塊的落呢？

雨爲什麼要一點一點的落呢？第一因爲雨是空氣中很小的水分子凝結成的。當他凝結的時候，就成爲一點一點的了。第二假設雨最初下落的時候，是一塊一塊的，但是雨落下來必定要經過空氣，他受了空氣的摩擦力，仍然要把他分成一點一點的。

你平常看見救火機器打水，是很大一線打出去的。但是這水由很高落到地面來的時候，這水已不是一線，而是一點一點的了。由此你更可以曉得雨是一定要一點一點的落的。

(45) 落下來的雨水，是不是全都流到海洋裏面去了呢？

落下來的雨水，並未全部流到海洋裏面去。一部份的雨水被植物吸收後，仍從植物體內蒸發了出來。一部份流到溪河裏的時候，在這溪河裏面也蒸發掉了。另一部份落到地面上的時候，隨即就蒸發掉了。除掉這些蒸發掉了的雨水，賸下來的才

流入海洋中去，也不過全部雨量的一半了。

(46) 世界上也有不落雨的地方嗎？

世界上是沒有不落雨的地方的。縱然是沙漠中，間嘗也要發大風落大雨的。例如最著名的薩哈拉大沙漠，也並不是完全不落雨。不過下雨的機會很少，甚至幾年才下一次雨。

(47) 露水的成因是怎樣的呢？

夜裏草木，樹葉，巖石，瓦礫將熱幅射，溫度下降。含有溼氣的空氣，觸着這些東西，溫度便降到了露點，這溼氣就液化而成爲露珠。

(48) 霜是怎樣成的呢？

在澄清的夜裏，那些巖石，瓦礫以及植物的葉子，很快的將熱幅射出來，而使溫度漸漸的降到凝固點以下。在這時候，空氣裏的水分，便凝結在這些植物和巖石等類的物體上面，而成爲霜。

(49) 清澄的夜裏多霜，陰霾的夜裏少霜，是什麼道理？

在那清澄的夜裏；地面上的植物，瓦石以及空氣等所

藏的熱，容易散失，溫度下降的快，成霜較易。在那陰霾的夜裏，有一個雲層保護了地面上的熱，使不易散失，所以就不大容易成霜了。

(50) 雪是如何成的？

空氣的水滴，遇着了很冷的空氣，就凝結成了一種冰形的結晶，這便是雪。你若把這雪花擺在大鏡底下看去，你可以看見這雪花的結晶是很美麗的。

(51) 湖水爲什麼只上層結冰，而底層不結冰？

水結冰的時候，體積要膨脹一點。因此冰要比水爲輕。湖裏的冰，所以都浮在湖水的上層，而不在那湖水的底層凍結。

(52) 冰山的四週，爲什麼每天多大霧？

冰山四周空氣裏所含的水蒸氣，都被冰山的低溫液化，而凝結爲很多的微細水滴，便成大霧。

(53) 人果真能呼風喚雨嗎？

現在的人，已經有製造風雨的本領。這風雨是怎

樣製造的呢？先用一部噴霧的機器，使空氣潤濕，同時風亦跟着發生。再用很高的電壓，使空中水分游離。這些游離水分，便凝結下降而成爲雨。照這樣看起來，人不是能夠呼風喚雨了嗎？

(54) 龍絞水有科學的解釋嗎？

龍絞水，並不是龍在那裏絞水，却是風代替了龍在那裏絞水。你平日看見過旋風嗎？這小小的旋風，在陸地上是常有的。當旋風起時，地下的灰塵紙屑，可以被這旋風絞起來，騰升空中。龍絞水就是湖海裏面起的大旋風，把湖海裏的水旋絞上去，正和陸上的小旋風捲起灰塵紙屑一樣的理由，不過湖海裏的大旋風力量異常強大罷了。有時在被旋風絞起的水柱裏，看見金黃色的龍鱗，更斷定是龍在那裏絞水。其實這金黃色的龍鱗，是太陽照在水柱上的反射光呢。

(55) 河裏的渾泥是從那裏來的？

河床的石子，彼此碰擊下來的碎粉，和水流沖擊巖石所成的微小石粒，以及雨水洗刷下來的泥沙，都變成

了河裏的渾泥。

- (56) 溪流裏面的石子，沒有方角，總是渾圓，是什麼道理？
溪流裏面的水，不舍晝夜的沖擊這些石子，使這些石子你碰着我，我碰着你的把這些方角磨掉，變為圓渾。

- (57) 沙漠中爲什麼多鹽湖？

沙漠中很少下雨的時候。有時一陣急雨，把一些地方的泥土裏的鹽份，沖洗出來，並且流到沙漠中的湖泊裏面去。後來湖泊當中的水份蒸發去了，而鹽份既不能蒸發，又不能流出去，就仍屯留在湖泊中。這樣的逐年增積起來，便成了鹽湖。沙漠中多鹽湖，便是這種緣由。

- (58) 海洋裏面共有多少鹽？

海洋裏面，約共含有五百萬立方英里的鹽。

- (59) 海洋裏面共有水若干？

地球上海洋裏面，共有水310,000,000立方英里。

假如把這海洋裏的水平舖在全地球上，則全地球上皆有水約一英里半深。

(60) 海的最深處在什麼地方？

海的最深處，據我們現在所曉得的，是在太平洋斐律賓羣島附近。有三萬二千〇八十八英尺深，約合六英里有奇。

(61) 海裏的波浪是怎樣成的呢？

海裏洶湧的波濤，都因風力所致。大風走海面上吹過的時候，就掀起了滔天的波浪。若是你在喝茶的時候，你對着茶杯上面一吹，也可以使那杯裏的茶陡起波紋。

(62) 海水爲什麼會流？

熱帶地方的海水是熱的，寒帶地方的海水是冷的。

冷的海水，與熱的海水交相對流着，所以海水便能繼續不斷的流。其他風力的關係，和海岸綫的曲折，以及海洋各處深度的不同，都可以促成海流或灣流的原因。

(63) 海底下有多少壓力？

海底下每平方英寸，要受七噸多的壓力。若是你到海底下去的時候，你的腳踏在海底上面，使海底每平方英寸，又要增加九分之四磅的壓力。

(64) 最普通的礦物是什麼？

地球表面層最普通的礦物是石英。石英裏面最純潔的，是一種透明結晶石。至於我們日常習見的砂子，也是一種不純潔的石英咧。

(65) 埃及的古金字塔築於何時？

埃及古金字塔的建築，約在距今五千一百年的時候。因為建築這古金字塔的是西歷紀元前三千二百年的商利胡魯王。

(66) 地球從太陽方面得到的能力有若干？

地球從太陽方面所得到的能力，每分鐘相當於一萬萬噸煤燃燒後所發生的熱能。并且地球表面受日光處，每方英尺每分鐘能得到一千八百卡的熱量。

(67) 若是沒有了太陽，地球上將變成怎樣的情形？

若是沒有太陽，植物將不能生長，動物的食料斷絕供給。並且沒有太陽，便沒有熱。空氣的溫度也沒有高底的變化，風也沒有，蒸發作用因而停止，雨亦無從下降，河流乾涸。地球上將全部結冰，我們人類也都僵硬。這樣的情形，讀者們你害怕麼。

第三篇

身體的構造

(1) 構成人體的，是些什麼東西？

人體的三分之二，是水構成的。假設一個人身體的重量是一百五十磅，那麼他身體內含水約十加侖，含碳二十四磅，含石灰七磅，含磷二磅，含鹽一英兩有餘，含鐵四分之一英兩，含糖五分之一英兩，尚含微量的鉀，硫黃，鎂，氟，碘。其含氮氣之數量約五磅。此外還有十三磅的氫氧二氣。

(2) 一個人的身體，共能值錢若干？

依照本篇上列第一問的記載，統計人體內所含各元素之市場售價，約值國幣三元。哎！一個人的物質價值，也就太微賤了。

(3) 一個人的身體內，有若干骨骼？

一個人的大小骨骼，共有二百〇六根。這個數目是連耳內三根小骨都計算在內的。

(4) 人身體內共有多少血液？

人體血液含量的多寡，須視身體大小健康之不同而定。平均每人身體內，約含血液二加侖。

(5) 人體共有若干肌肉？

司人體各部運動的肌肉，約共有五百二十之數。雖然身體其他器官的內部構造，尚有肌肉組織，但因平日素未將其列入肌肉一類，故均未計算在內。

(6) 你要呼吸多少空氣？

平均一個人的肺量，約十派恩特。不是行深呼吸儘量吸納空氣的時候，普通一個人的肺部空氣容量，約六派恩特。在尋常每次呼吸時，吸入或呼出之空氣約一派恩特。一個人每分鐘約呼吸二十次，所以每個人每分鐘需要空氣約二十派恩特。每小時需要空氣約一百五十加侖。

(7) 細胞的形狀是怎樣的？

通常細胞的形狀，外面是一層薄膜，以保持他一定的

輪廓而成圓球形或類球形。但是很多細胞壓縮在一塊的時候，因相互的壓力，就成了多面形。據最近的研究，凡能夠使很多單體結合最密的多面形，是十四面體。所以細胞被壓縮時的形狀，都是由十四面體做標準而形成的。

(8) 個體有大小的差別，細胞也跟着個體的差別而有大小不同嗎？

細胞的大小，與個體的大小是無關的。大象巨鯨的細胞，不會比小鼠小蝦的細胞大幾百倍。單拿人類來講。高大的人和幼小的人，他們的細胞都是一樣大的。個體大小的差別，是與細胞的多少成正比例，而與細胞的大小無關。

(9) 白血球做些什麼工作？

白血球浮游在血液裏面，與紅血球混在一道。若是血液內混入了一個黴菌的時候，白血球馬上就發覺了這東西，並且立刻將這黴菌吞併消滅。

(10) 刀傷出血，在短時間內為什麼會自然的停止？

你要知道，你血液裏面含有一種纖維素。當你的血液從靜脈或動脈流出來時，這纖維素便能夠結皮凝結，以封閉傷口，使血液不能流出。有些人的血液裏面，沒有這種纖維素，那就危險了。若是受了些微的創傷，他的血液流出來不會凝結，將永遠的放血不停而至於死。

(11) 出血過多，爲什麼會死？

我們出血過多，身體內血液減少。心臟已無適量之血液可供抽吸，遂使血液循環遲滯失常，對於身體各部組織之氧氣的供給，亦因之大減，而人也就不能生存了。

(12) 出血過多，打鹽水針有什麼好處？

我們出血過多，身體內血液減少，若是注射鹽水針後，可使心臟能有適宜不斷的抽吸。紅血球的製造，可以加速，血液的數量跟着增加起來。人的生命，遂因此而能夠延續。

(13) 動脈與靜脈，是怎樣區別的？

動脈將心房內的新鮮血液輸送到各處肌肉以及身體各部。動脈內的血液是鮮紅色，流動時隨心房的跳躍而衝激。靜脈將曾經循環流過的血液送回心房及肺部。血液的顏色是深沉的紅色，並且是平靜的流行，毫無衝激之狀。

(14) 心臟停止活動時，人便立刻死去了嗎？

心臟停止活動時，人不會立刻便死，不過你的知覺會立即失去。當你的心臟停止時，新鮮血液便不能流到腦部裏去，腦筋便即停止活動而知覺全失。但你的心臟在極短的時間內仍再跳躍時，你仍然可以恢復原狀的。

(15) 肝是做什麼用的？

肝的主要功用，是節制血液中的糖分。你吃下去的糖分，都被肝吸收變成一種肝液素。當你的肌肉需要糖分的時候，肝便將這肝液素反逆變為糖分，輸送到血液裏去，再由血液的運行，送到各部肌肉。

(16) 你身體的肌肉是怎樣運動的？

你身體的肌肉運動，全是拉力。這種拉力，是由於肌肉在縮短他的長度時產生的。譬如你的手臂向上舉時，你手臂的上部的肌肉在縮短他的長度，而施拉力拉扯你的手臂上舉。但是當你手臂放下時，手臂的上部肌肉不是在弛放他的長度沒有拉力嗎？手臂放下的力量，又是怎樣來的呢？你要知道你手臂的上部肌肉雖在弛放，但是你手臂下部的肌肉，却在縮短他的長度而產生拉力呢。

(17) 折斷了的骨骼，爲什麼又可以接合攏來？

骨骼的圓形週圍，有很多的生活細胞，這些生活細胞，就是造成骨骼的東西。當你的骨骼折斷了的時候，經骨科醫生將這折斷了的骨骼挪接攏來，這些細胞會聚集在這斷口的地方，並且產生一些新的骨骼原質，把這斷口膠合攏來而使他牢固如初。

(18) 你頭上有若干頭髮？

我們頭上有頭髮五萬根，或多或少，相差不出一萬。

不過女人的頭髮，比較男子多些，數目在七萬上下。

(19) 頭髮爲什麼會變成班白？

頭皮內毛髮細胞，能產生一種色素質，所以頭髮能夠，有黃黑等色。如果頭皮內的血液循環不良，便使毛髮細胞的營養不佳而不能產生色素質，頭髮遂因此而慢慢的變成班白了。

(20) 剪指甲，剪頭髮，爲什麼不痛？

我們平日感覺痛楚時，是因爲我們的神經受傷或受其他刺激。指甲與頭髮，雖然是我們身體的一部份，但是沒有神經組織在裏面，任你怎樣去剪他，終不會感覺痛楚的。

(21) 你身體上毫毛，爲什麼不同頭髮一樣的長？

科學家論到原始時的人類，全身的毫毛，和頭髮一樣長，好像現在猿猴一個樣子。後來人類發明了衣服，身體有了保護物，便用不着很長的毫毛來保護，所以身體上的毫毛也就漸漸的消失了。人類帽子的發明，在衣服發明之後。身體已不要毫毛保護的時候，而頭顱尙須頭髮保護。所以頭髮至今尙

保持原始人類的形狀，依然很長。

(22) 你每天能產生若干熱量？

這是要看你的年齡多少，身體大小，工作勞苦的不同而定的。多一點的，能夠產生四千五百卡的熱，少的就只能產生二千五百卡的熱了。

(23) 人的體溫是怎樣產生的？

體溫是由身體各部的的新陳代謝所起的化學作用而產生的。如果新陳代謝的作用遲緩，體溫跟着也要低些。若是新陳代謝的作用較為亢進，那麼體溫也就跟着加高了。你作激烈運動的時候，體溫常會加高，就是因為激烈運動，可以促進你身體各部的的新陳代謝作用的緣故。

(24) 一個人頂高的體溫是若干度？

一個人的體溫，如果到了一百〇七度，一定會死。如果是一百〇五度，也就很危險了。因為身體到了這樣的高溫，腦筋便會停止作用。不過外界的溫度比這再高些，反到沒有關係。有些地方的人，

當氣候熱至一百二十五度時，尚能工作，氣候縱熱至一百四十五度，尚不至於死去，這又是什麼理由呢？因為氣候極熱的時候，你的身體出汗必多，而這種高溫地方的空氣，一定乾燥，能夠使你的汗液蒸發得快，你的身體也就要比較涼爽些兒了。

(25) 一個人的體溫，低到怎樣的程度便會死去？

一個人的體溫，若是低過了六十六度，便會叫你死去。因為到了這樣的體溫，你的血管會要麻痺，至於僵死。

(26) 寒帶人的體溫，與熱帶人的體溫，是不是和我們一樣？

寒帶人的體溫，與熱帶人的體溫，和我們溫帶的人是一樣的，約在九十六度半與九十八度半之間，不會比我們低，也不會比我們高。雖然外界溫度有高低的不同，但是人體能夠自己調節自己的體溫，所以能夠保持常溫而不變。

(27) 醫生看病，為什麼先要檢驗溫度？

我們身體正常機構無變化時，能保持一定的體溫九十八度四。如果你身體略失常態，忽起變化時，你的體溫也就隨着變遷而或升或降了。醫生看病，最要緊的是首先要知道你身體是如何的情形，所以先要檢驗你的體溫。

(28) 人類的各個種族，爲什麼皮膚顏色各有不同？

科學家相信各個種族的皮膚顏色之不同，是由於所居地域氣候不同的原故。譬如黑種人，是住在地球的熱帶，受着那強烈陽光的照射已不知若干萬年，所以他們的皮膚也就變黑了。

(29) 太陽爲什麼能夠晒焦你的皮膚？

皮膚裏有一種細胞，能夠產生黑色素。太陽光線，能夠促進這種黑色素的產生，所以你晒太陽的時候越多，黑色素的產生也多，你的皮膚自然焦黑了。

(30) 臉上的黑斑怎樣來的？

有些人的面皮裏面，所含能夠產生黑色素的細胞數量，極不均勻。當他晒着日光的時候，在這含產生

色素細胞少的一部分面皮，是不會變色的。但是含產生色素細胞多的一部分面皮，就會變色而成爲黑斑。

(31) 眼睛的什麼部份，才真正看得見物體？

看得見物體的是眼睛裏的網膜和水晶體。網膜在眼睛球背部的裏層，有很多神經纖維交織着，好像一種網狀物。這網膜能與腦相連接。水晶體正像一個照相箱的透鏡，而網膜便像照相箱裏的底片。

水晶體攝取景物，映入網膜；由網膜再傳達腦部，於是我們便知道外界的景物。

(32) 怎樣會成爲色盲的？

眼睛裏網膜神經的末梢的一部份，是專司看各種顏色的。如果這種神經缺少了一項，這眼睛就變成了一種色盲。如果這種神經全部遭受損傷病害或缺少時，就會要變成全部色盲，連什麼顏色也都完全不能看見了。

(33) 眼睛怎樣會成爲斜視的？

眼球的運動，是由於他上下左右各方都有一種肌肉繫拉着，力量是很均勻的，所以眼球能夠上下左右運動自如。若是你眼睛肌肉的力量不勻，左邊肌肉的拉力大，右邊肌肉的拉力小，那麼你的眼睛便常向左傾而成爲斜視。

(34) 怎樣會成爲近視眼，怎樣會成遠視眼的？

如果你的眼球長得太長，那麼你的網膜離你的水晶體會要比較遠些，則像不能達到網膜。或者你水晶體的焦點距離過短，像也不能達到網膜，就都成了近視眼。反之如果你的眼球長得太短，你的網膜離你的水晶體太近。或者你水晶體的焦點距離過長，則像均生在網膜的後面，便都成了遠視眼。

(35) 近視眼可以醫治麼？

現今的醫學，對近視眼是沒有方法醫治的。不過一個患近視眼的人，當他到了老年的時候，可以慢慢的少許減去近視的程度，而能看得較遠一些。有些近視的人，終年從事戶外生活，而不使之視近。經過若干年後，也可以少許矯正他的近視。

(36) 眼睛的顏色有什麼作用？

眼睛的顏色，是用以調整射入眼內的光線的。因為這種顏色，可以使前面的膜層黑暗，而不許外來光線射入眼孔中心以外的部分。

(37) 眼睛的顏色為什麼會變？

當你的年華一年一年的過去，你眼睛裏的色素便一天一天的衰減。並且你的眼睛長時間暴露於強烈光線之下，也可以使的眼睛裏的色素減退。有些人的眼睛的顏色，是由複色合成的。若是這複色裏的顏色有一色先退，也可以使你眼睛變色的。

(38) 眼睫毛有什麼用處？

原始時候的人類，是穴居野處的，在睡熟時，常有虫類爬向眼睛裏去。有了眼睫毛，便可以保護他，使虫類不易爬進眼睛裏去了。現在的我們，有些時候，還是需要這眼睫毛做我們眼睛的保護者。

(39) 葱頭為什麼能使你的眼睛流淚？

葱頭含有一種油質化合物，在空氣中蒸發後，能刺激你眼睛前面的一層薄膜。這層薄膜受了這種刺激後，便流眼淚。流出來的眼淚，又可以把這種刺激物洗掉。

(40) 你怎樣能夠聽的？

耳裏有一層薄膜，很像鼓上蒙的這層鼓皮一樣。當外面的聲浪傳到耳內時，這層耳膜便隨着聲浪而振動。在耳膜的後面，有三節相聯的小骨，小骨的末端，有一個液囊，聽神經便浸達在這液囊裏面。每值耳膜振動的時候，由這三節小骨的連帶作用，使液囊內的液體也跟着振動。液囊內的聽神經因即將這聽到的消息傳給腦部。

(41) 小孩子的聲音爲什麼要尖銳些？

小孩子喉嚨裏面的聲帶比較小些，並且喉鼻間的通道他要小些。聲帶是發聲的，喉鼻間的通道是發生交混回響的。聲帶與喉鼻間的通道都小，就能夠發出尖銳的聲音。

(42) 牙齒的生長，需要一種什麼稀少化學元素？

牙齒生長，需要的稀少化學元素是氟。氟本來是一種有毒而又有腐蝕性的氣體。純粹的氟，能夠殺滅生物，與他種元素化合時，遂成牙齒上之琺瑯質。

(43) 爲什麼上山比下山吃力？

地心吸力，是人人都曉得的。當你上山的時候，你需要一種力量，把你的身體向上舉起以抵抗地心吸力。如果你的體重是一百五十磅，而你登山的垂直高度是每分鐘十英尺時，你便約需二十分之一馬力來舉起你的身子，這當然是比較的要吃力些了。

(44) 快走或跑時，你爲什麼要氣促？

快走或快跑的當兒，你的肌肉細胞工作很快，並且產生很多的二氧化碳，使肺部難於呼出或吐洩乾淨。

腦部神經中樞感覺二氧化碳過多的時候，遂使呼吸加快，你便因之氣促。

(45) 你怎樣會打噴嚏？

打噴嚏是一種有趣的自動防衛，可使虫類或其他物體，不至侵入呼吸器官。假如有一隻小虫，忽然鑽進了你的鼻孔，你鼻孔內的神經，便通知腦部神經中樞，腦部神經中樞，又令使胸部肌肉收縮，胸部肌肉收縮的結果，便打噴嚏而吹出這鑽進你鼻孔內的小虫。不過有時，當你身體受了寒或者視神經受了極強烈的光線的刺激，也會打噴嚏的。

(46) 我們怎樣會傷風的？

黴菌在我們的鼻孔和咽喉的細胞組織裏面繁殖，以至發炎腫脹的時候，便是傷風。這種黴菌是常常潛伏在我們的鼻孔咽喉裏面的。當我們身體健康時，這種黴菌沒有法子能夠侵入我們鼻孔咽喉的細胞組織裏去。但是當我們過分疲勞，或積食不消，或受了寒的時候。這種黴菌便乘着這機會，很快的侵入了我們鼻孔咽喉的細胞組織裏面去，並且繁殖起來，使我們感冒傷風。

(47) 你怎樣會昏倒的？

腦內血液不足，便會使你昏倒。譬如你由平臥

態而忽然起立時，你腦部的血液便都會陡然流下來而至腦貧血，氧氣的供給也跟着缺少了，你自然會要昏倒。平常人體內都有一種特別組織，以防止上述的腦貧血現象發生。但是當你身體衰弱，血液缺乏，或血液不良時，則你身體內的這種特別組織，便失了效用，你便會要常常的昏倒了。

- (48) 在你的頭上用力敲打一下，爲什麼就要腫起一包？你身體的任何部份，被擊受傷時，體內的血液，便會向這受傷的部份流去，以補償或恢復所受之傷損。

同時會有極少量的血液，從血管裏滲出來，而浸到肌肉纖維和細胞組織裏面去，使細胞組織腫脹起來，成一個包。

- (49) 辣椒粉末，爲什麼只容易辣你的舌頭，而不容易辣你身體的其他部份？

辣椒對於舌部神經的刺激，和對於身體其他部份神經的刺激，是一樣的。不過舌頭是司嘗味的，他的神經接近皮膚的表面，所以容易受辣椒的刺激。

身體其他部份的神經，不若舌頭的神經那樣接近皮

膚表面，他們要深藏一些，所以不容易受辣椒的刺激。倘若你將身體其他部份的皮膚，刮去一層而使神經裸露，便也容易受辣椒的刺激了。

(50) 熱天出汗，有什麼好處？

熱天出汗，可以使你身體感覺涼爽。因為在你出汗之後，汗液便要蒸發變為氣體，汗液蒸發時，須吸收熱量而使溫度降低，這時你的身體便會感覺涼爽。

(51) 老年人面色轉紅，為什麼是不健康的象徵？

青年人的面色紅潤，確是血液充足，身體健康的象徵。若是年老而又肥胖的人，面色忽然轉紅，不僅是不健康，反有危險。這是什麼緣故呢？因為這種老人，是多血質的人，將有血壓亢進症，和動脈硬化症的危險。

(52) 有些女人，為什麼沒有男人那樣強壯？

男子的肌肉健壯，而肌肉中所含肌肉纖維較多。女子多半肌肉纖細，而肌肉中所含的肌肉纖維較少。

。 所以男子的肌肉力量，比女子強大，男子的身體比女子壯健。

(53) 婦女有孕的時候，乳房脹大，然又無乳汁分泌，是什麼緣故？

婦女有孕的時候，體內的胎兒，分泌一種刺激素到母體的血液中去，能夠使母體的乳房膨脹。但同時又能抑制母體乳汁的分泌，所以沒有乳汁流出來。

等到胎兒脫離了母體，這種胎兒刺激素亦已停止，母體的乳腺已沒有什麼分泌物去抑制他，所以便又有乳汁了。

(54) 我們的祖先有尾巴嗎？

我們的祖先是尾巴的。在我們背脊骨的末端，有六節骨節，嬰孩時候是分開生長的，迨後便慢慢的生長得合攏起來了。不用 X 射線是看不見的。

這種尾骨，對於我們並沒有什麼用處。科學家說是我們原始時代的祖宗生長尾巴的遺痕。

(55) 古代的死屍，為什麼遺留到今，尚能不壞？

屍身的腐敗，是由於黴菌的生殖。如果一個人在剛剛死去的時候，立刻用一種化學藥品去處理他，使黴菌不能在屍身裏面生殖，那麼這個屍身，便可以歷數千年而不朽腐。

(56) 古人是比今人高，還是比今人矮？

古人亦如今人，高矮不一。不一定都比我們現在的人高，也不一定都比我們現在的人矮。至於說古人完全都是特別高大的話，是不足信的。

(57) 現代的人是不及古人那樣健康嗎？

這是不然的。把古埃及數千年前遺留到現在的陳屍來檢驗一下，就可以知道他們的衰病疾患，和我們現在是一樣的。若是他們果真比我們現代的人健康，那麼他們便應該沒有我們現在的這些病患。

(58) 有些人爲什麼長得特別的高？

人的骨骼的生長，是受腦的下面的一個很小的腺的節制，這個腺叫做黏液腺。凡是黏液腺前葉過分發達的人，一定長得特別高大。

(59) 有些成年人，怎麼和小孩子一樣高？

上面第五十八問所講的這種黏液腺前葉，若是不十分發達的時候，其人便不能長大，常和小孩子一樣高。

(60) 你患病時，醫生爲什麼要查你的脈息？

醫生查你的脈息，便可以知道你心臟跳動的次數。

心臟是一個人感覺最敏的部份。如果你心臟跳動失常，便是你劇病將臨之朕兆。

(61) 怎樣叫做疫苗？

將病原細菌種於獸體內，減其毒力，便成疫苗。或將細菌殺斃，亦成疫苗。把這種疫苗注射到人體內，可以預防疾疫。然治療疾病時，亦常用之。

(62) 怎樣叫做血清？

將菌毒注射於獸體內，並且要間續的增加數量，注射數次，等這獸已經有了免疫性，便將這獸的血清取出來。人類如果染了這種菌毒的疾疫時，把這種血

清注射到人體內，可以興奮人體的細胞，而增加人體的殺菌能力，以治療這種疾疫。但是這種血清，有時亦作預防疾疫之用。

(63) 你會患過的病，為什麼不會再患？

你身體內是能夠產生抵抗黴菌的液體的。當你第一次患了某種病的時候，你身體內便產生了抵抗這種病菌的化學液體，把這些病菌殺死。並且這種抵抗病菌的液體，尚有多餘而留存在你的身體內。當你第二次體內再發現這種病菌時，這種留存的液體，立即可以將他殺死，而使你不至再患這種疾病。

(64) 細菌為什麼能夠致人於死？

細菌是一種很小的生物，每一個細菌，是一個獨立的單體細胞。他們寄生在人體的細胞組織或血液裏面。他們能夠毀壞我們的細胞組織，能夠產生一種毒汁到我們血液裏面或其他分泌物裏面去，而致我們的死命。

(65) 毒藥何以能殺人？

毒藥殺人，其理由至不齊一。如砒化物能毀壞血液中之氧氣。氯化物能使腎臟機能停止。嗎啡能破壞神經系。蛇涎能使靜脈內血液凝結。其他的有些毒物，或使紅血輪崩壞，或浸透全身而毀壞細胞，使生活機能停止。

(66) 什麼東西是世界上最毒的物質？

臘腸中毒的細菌所產生的毒素，要算世界上最毒的物質了。只要一小匙這種毒素，可以把全世界的人類完全滅盡。所幸這種毒素，現在尚無人屯製發售，縱令能得到這種毒素，只要經過少許時間後，也就沒有什麼效用了。

(67) 苛羅叻爲什麼能夠使你麻醉？

苛羅叻與神經組織及腦部組織，有極強的化合力。苛羅叻聚集在神經組織及腦的組織部分時，可以影響他們，使他們不能傳遞消息。任何痛苦，任何思想，既不能傳遞，也就無從知道，遂進入了麻醉狀態中。不過經過若干時後，血液能夠將苛羅叻從神經組織或腦部組織移出去，而使你的知覺復原。

(68) 我們的身體能夠自己生電嗎？

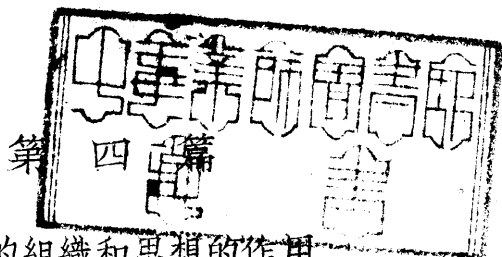
我們的身體能夠生電。神經的作用就是電。我們身體的其他部份作用時，也能生電。不過生電的數量極微，既不能使我們有電震的現象，又不能使我們有生電的感覺。倘若用精細的科學儀器來測驗，還是可以測得出來的。

(69) 溺死的人，用人工呼吸法，何以能使之復生？

如果溺死的人的體內，細胞組織的氧氣斷絕時間不長，並且尚未起劇烈化學變化的時候，是可以使他復生的。所以趁早施行人工呼吸法，可以將他救活轉來。

(70) 我為什麼一定要死？

我是一定要死的。因為幾十年後，我身體的細胞所經過的時間太長了，慢慢的會要疲勞。並且這種細胞，已經難得有再新的機會，作用自然會要減退，抵抗力也會跟着衰頹下來，生活力因此將日趨微弱。不死又怎樣呢？



神經的組織和思想的作用

(1) 神經是怎樣構成的？

神經系是由無數細胞構成的。不過這種神經細胞，都有一個長而且薄的尾巴，由這些有尾巴的細胞，就構成了神經的纖維。神經纖維多成束狀，更由這一束一束的神經纖維，才聯成神經組織，並且這種神經纖維好像電線一樣，能夠傳遞消息或接受消息。

(2) 單體神經，包含有多少神經纖維呢？

控制眼部肌肉運動的單體神經，包含有2500個神經纖維，但是這樣的數目，還是包含得很少的。所以單體神經，好像一根巨大的電纜，這根電纜裏面，包裹得有很多的電線。

(3) 神經是怎樣區分的？

將身體接觸的物態傳達於腦的，名叫感覺神經。

將腦的意志傳達於身體各部，使之運動或靜止的，名叫發動神經。譬如手指受着火炙，手指尖端的感覺神經，立即將手指被炙的消息告知於腦。腦又立即以亟應離火的意志，傳給發動神經，發動神經遂使手臂迅速的離開了火。這便是這兩種神經功用的區分。

(4) 神經系怎樣傳遞消息的呢？

神經纖維，好像電池兩極間的電線。神經纖維的傳遞消息，正像電池的電線傳導電流。電池的電線，不僅是電力的作用，還有化學的作用。神經纖維的傳遞消息，也不僅只有電衝的作用，還有複雜的化學作用在內咧。

(5) 神經傳遞消息的速度能有多少快？

人類神經傳遞消息的速度，通常大約為每秒鐘四百零四英尺。當你的手指被炙時，這個痛苦的消息，由你的指端傳到你的腦部，約需時 $1/125$ 秒。下等動物神經傳遞消息的速度，比較慢些。例如青蛙的神經傳遞消息速度，每秒鐘約只九十英尺。

(6) 掌管你的思想的是什麼東西？

腦的上部蒙有一層班白物質，厚約十分之一至四分之一英寸，這層班白物質，就是掌管思想東西。這種班白物質愈豐富，思想就愈發達。高等動物的班白質，是生在腦的外部的，所以能夠生長發育而使思想特別進步。下等動物的班白質，是生在腦的內部的，所以不容易生長發育，思想也就難於進步了。

(7) 爲什麼人爲萬物之靈？

上面第六問所講的高等動物的腦部班白質，都是生在腦的外部，爲什麼又獨祇人爲萬物之靈呢？因爲人的腦部班白質所含獨多。並且這種班白質中所含的生活細胞，亦較其他高等動物所含者爲多。此類生活細胞，爲思想之真源，人腦所含特多，所以成爲萬物之靈。

(8) 思想是怎樣發生呢？

一種消息，循環經過於腦部的班白質的神經細胞中，

遂發生思想。例如你的眼睛，注視在這一頁的這幾個字，於是這幾個字，便由你的眼神經迅速傳遞而達到你的腦中，同時循環經過於腦的各部份的細胞中，而腦的各部份細胞更彼此交換傳遞關於這幾個字的消息。日後如果這幾個字的消息，又在那裏循環經過於你的腦部細胞中的時候，你便發生了這幾個字的思想，或為回憶，或更引伸這幾個字而連帶發生一些新意義。

(9) 動物都是有思想的嗎？

高等動物，都是有思想的。因為他們知道想方法去攫取食料和避免侵害。高等動物與我們的區別，並非思想之有無，不過是思想程度高低的不同罷了。他們的程度，怎會較低的呢？因為他們腦部的班白質和腦部的生活細胞，都比我們少些。

(10) 思想消耗能力嗎？腦需要食料嗎？

現在一般科學家的意見，多認為思想是要消耗少許能力的。不過消耗的數量極微，尚不及膂力消耗數量的百分之一。因為思想既要消耗能力，所以

腦便需要食料。腦的食料是血液。腦部有無數血管，血管內有很豐富的新鮮血液在繼續不斷的流着，以供給腦細胞的需要。

(11) 怎樣的氣候，方適宜於我們用腦思想呢？

就普通^通一般經驗而言，在寒暑表六十五度時，是最適宜於我們用腦的溫度了。

(12) 小陽春暖的時節，為什麼覺得舒適？黃霉時節，為什麼覺得沉悶？

當那小陽春的時節，日光溫煦，空氣乾燥，氣候寒冷。這種寒冷乾燥的空氣，可以使皮膚的溫度降低，同時使血液的循環加快。血液循環加快時，便可多供給一些氧氣給腦部和身體其餘各部，而使我們感覺舒適和興奮。黃霉時節的氣候和溫度，正和小陽春的時節相反，所以我們感覺沉悶。

(13) 不同種族的人，為什麼十分容易發生情感？

這是上古時候的人們遺傳給我們的一種天性。因為上古時，對於不同種族的人，是非常懷疑和嫉忌

的，這種懷疑和嫉忌的遺傳，遂使現在的人類對於不同種族的人們，仍有點兒不容易發生情感。編者很希望這種遺傳性迅速的消滅掉。對於不同種族的人，沒有懷疑沒有嫉忌。從此世界上沒有猜嫌，沒有仇恨，沒有爭端，沒有惡戰，造成一個大同的世界。

(14) 寒冷的時候，我們為什麼會戰慄？

這是一種自然的動作。寒冷戰慄的時候，可以使我們身體的肌肉運動，同時又可以使體內血液運行的速度增加，我們的身體隨着溫暖起來。這種戰慄，正如揉搓雙手或跳躍運動，以使我们身體溫暖一樣。

(15) 受驚嚇時為什麼臉會變白？

這是一種腺液的作用。當你受了驚嚇時，你的腦立刻把這受驚的消息傳給這腺。這腺便分泌一種液體到血液裏面去，而使面部或身體其他部分的皮膚的微細血管收縮，將血液壓榨出來。臉就因此變白了。

(16) 盛怒之下，宜於進食嗎？

盛怒時，身體所起的變化和受驚時有些相同。身體各部的肌肉和肺腦等處，要吸收多量的血液。消化機關的血液，便隨着相當減少。在這時候，你將東西吃了下去，因為胃部血液太少的緣故，有點兒不容易消化。

(17) 驚嚇可以致人於死嗎？

驚嚇可以使人的神經受強烈刺激，可以使血管收縮，也可以使一部分血管脹大，毛根有時豎立起來，身體陡起嚴重的變化，是有致人於死的可能。

(18) 激昂的音樂何以能使人興奮？

當你聽到音樂時，你的心臟跳躍的次數，每與音樂的節拍相諧。普通人心臟跳躍的次數，是每分鐘七十次。樂隊的繁絃急管，每分鐘的節拍，有時超過了七十次，你的心臟也跟着跳躍得快起來了。你的心臟跳躍得快，你血液的循環也隨着加快，結果便使你感覺興奮。

(19) 怎樣算是熟睡？怎樣成夢的呢？

熟睡是你的腦神經細胞都在休止狀態中，彼此不相連絡，消息因而無從傳遞，思想亦因而暫時停止。

但夢又是怎樣成的呢？這便是在你熟睡的時候，偶然有一部份腦神經細胞未曾完全休止，而作不規則越常軌的活動，遂使腦內生一些雜亂的消息和混沌的意念，這便是夢。

(20) 夢中步行是什麼緣故？

據近代心理學家的研究，一個人的意識有兩種（即雙重人格）。一種是自覺的意識（亦稱顯在意識），一種是不自覺的意識（亦稱潛在意識）。夢中步行，是受這種不自覺的意識的支配，而這個人的自覺的意識，仍在熟睡狀態中，並不知道有夢中步行這一回事。

(21) 夢中何以少聽到聲音？

平日腦中已有的印象，紛紜錯雜，聚合攏來，才成了夢中的情事。不過我們對於景物，比較易於記憶，

易留印象。對於聲音，不大容易記憶，難留印象。

所以在做夢的時候，見到景物的時候多，聽到聲音的時候少。

(22) 夢中幻境，爲什麼把他認作真的？

在平常醒覺的時候，你的意識，常常要受知覺的糾正的。假設有，人手裏拿着一個蘋果，口裏偏說是橘子的時候。你經過視覺，觸覺，嗅覺等的查考和糾正，立刻可以判斷這不是橘子而是蘋果。但是當你在夢中的時候，知覺已暫時休止，不能去糾正這些錯誤的意識，假的也就只能認作真的，幻境也就把他當作實事了。

(23) 爲什麼夢境易忘？

夢境常存於不自覺的意識中。迨黃梁夢醒，不自覺的意識已沉潛下去，而自覺的意識又恢復其作用，故夢境已不復能記憶矣。

(24) 從你的夢裏，可以知道你的性格和祕密嗎？

有些時候是可以的，因爲你有種自覺的意識，和一種

不自覺的意識。當你睡熟的時候，這未曾完全休止的一部份腦細胞所生的混亂意念，多係根據這不自覺的意識來的。你這不自覺的意識，常含容你的性格和祕密。下面告訴你一個這樣的事例：

當我十幾歲在某學校讀書的時候，和同學某君住在一間宿舍裏。某君本是很樂觀的。有一天他臉上忽然現着憂鬱的樣子，我問他近來爲什麼不快活？他卻不肯直說。某晚他先去睡了，我還在燈下看書。到了十二點鐘的時候，忽然聽到他說話的聲音，我以爲他是醒了在找我說話，我便起身走向他那邊去，他便將他戀愛的事實和近幾日的變化，全盤都說給我聽，話說完了，又忽的睡熟了。到了第二天早晨，我向他說起先晚的事，他一點也不知道，他更不相信他對我說過什麼。我遂將他先晚所說的再講給他聽，竟和他的事實完全相符。接着我就勸他暫時把戀愛拋棄，一心一意的努力讀書。

(25) 夢境中的事實，有新造或創設的嗎？

夢境中的事實，都是腦中已有的印象，而沒有新造或創設的。不過這種印象的重提，不能由你的意志

選擇和支配罷了。譬如你從前經過的事，忘之已久。或極不經意之事，當時在你腦中所留的印象條起條滅，在你竟不知道有過這樣一回事。現時在你的夢裏，便把這些事情作成了夢的材料。你不是會要覺得未曾經歷嗎？有時你的一種幻想或希望，無意中留在你的腦中，夢裏又把他重演出來。你不是要覺得新奇嗎？並且夢情的配合，東飄西忽，絕無一定。有時把你遺忘了的事跡，配上了幾十年前的幻想，和極不經意的希望或印象，這樣一來，這個夢就更新奇得了不得，但都是你腦中已有的印象啊，

(26) 一個人怎麼有些時候會行動失常？

因為一個人有兩種意識。如果這個人對於一樁事情，窮思極想，過於專注，那麼他的自覺的意識完全沉浸在這一樁事情裏面，已不能再有其他作用，好像睡去了一樣。這時候他的不自覺的意識便會活動起來。然這不自覺的意識，是不能辨別事物並沒有正確的概念的。這樣就可以使這個人做些失常的舉動。

(27) 有些兒童，怎樣會成爲白癡的呢？

兒童時代，如果腦層的發育不良，他的神經中樞，對於聯合各種心靈現象的能力，便會要感缺乏。似這樣的下去，慢慢的就會成爲白癡。

(28) 嬰孩在第一年內時，便知道摹倣嗎？

這是可以的。一歲的嬰孩，不僅是能夠摹倣肌肉的運動，和眼耳以及各種器官的運用，同時還能學得許多心靈智慧。近代心理學家都承認一個人在孩提時代，心靈上所得的印象，很可以影響他將來一生的性質。

(29) 我們人類的特點在那裏？

我們人類的特點，是能夠適應自然利用自然。自然產生了我們，我們能夠瞭解自然。我們就憑藉這自然又來利用自然。我們人類是如何的聰明，而又如何的偉大。

(30) 人類怎樣會如此迅速的進化的？

因爲我們有了語言和文字，能夠傳達意識，交換思想。更因爲我們能夠利用過去以創造將來。所以能夠使事事物物，日新月異的進步，造成了這樣一部燦爛光華的人類進化史。

《31》 人類的將來怎樣？

我們人類當然繼續着現在進化不已。並且將來的進化，比現在更要快速。不過跟着進化而來的事實，或許也要夾雜着一些的不幸在裏面。因爲人類智力異常發達的結果，體力會一天一天的衰頹，道德跟着一天一天的淪喪，罪惡反一天一天的激增。

在現今這時候，編者希望我們大衆，對將來的人類要多負一些預先啓發和防止罪惡的責任。

第五篇

有生命的萬物

(1) 動植物究竟應該怎樣區別的？

動植物最重要的區別有兩種。第一，動物能夠自由行動，自己能夠從這一個地方移動到另一個地方。植物則不能。第二，植物的食料是自然的取自太陽或其他現成的化合物。動物的食料，便須靠動物自己去尋取植物或獵捕他種動物，以供養自己。

(2) 世界上有這種既是植物又是動物的生物麼？

有一種單細胞生物，叫鞭毛蟲，這是在池塘或河海中生活的一種蟲類。他的顏色是綠的。他的食料是取自太陽，和植物一樣。但是他又能自己行動，和動物相同。

(3) 最大的動物是什麼？

最大的動物是鯨魚。他有九十尺長，有壹百噸重

動物中再沒有比他更大的了。

(4) 鯨魚爲什麼要到水面上來呼吸？

鯨魚並非真正的魚類，他係一種哺乳動物，所以他不呼吸水，而呼吸空氣。不過鯨魚根據了他的遺傳性，養成了一種能夠在水底下生活的技能。他每在水面上呼吸空氣一次，便能夠在水底下潛游甚久。這是什麼緣故呢？因爲他的呼吸器官的容量特別龐大，能夠藏納多量的空氣。

(5) 鯨魚怎樣保持他的體溫？

鯨魚身體的週圍，有一層很厚的脂肪，緊緊的包裹着他，使他的體溫不容易外散。

(6) 魚是怎樣呼吸的？

魚的呼吸器官是鰓。魚鰓和我們的肺部，有同樣的功用。水裏面本來溶解了一些氧氣，魚使用他的鰓吸取這氧氣。

(7) 金魚缸中，爲什麼常放些水草？

缸中的金魚，因為呼吸的關係，吸取了水中的氧而呼出二氧化碳。若是水中的氧都被金魚吸用完了的時候，金魚便會立即死去。你如果在缸中放上一一些兒水草，這水草便可以吸取金魚呼出來的二氧化碳，並放出氧氣以供金魚呼吸之需。水中的氧氣，不會完盡。金魚也就不容易死了。

(8) 魚吃些什麼東西？

海水的上層，有很多極小的植物和動物，不是我們的目力所能夠看見的。要借顯微鏡的幫助才能夠看見。每一立方英寸的海水裏面，含有無數萬這種微小的動植物。這便是魚類很好的食料。還有海裏較小的動物，也是魚類的食料。他們能夠將這些小動物生吞下去。較大的魚，甚至即生吞較小的魚，也是常有的事。水草這一類的東西，都是魚類所喜歡吃的。

(9) 死海中何以無魚？

死海中的水，所含鹽份太多，將及百分之二十五，不宜於魚類的生存，所以就沒有魚了。

(10) 介蟲怎能在巖石上鑿洞的呢？

海邊巖石上的小洞，都是這些介蟲鑿的。他們這點點大的動物，又怎能夠鑽穿這很堅硬的巖石的呢？因為介蟲的貝殼的一端是很銳利的，他們盤旋着他們的身子，用這銳利的貝殼在巖石上磨着，刮削着，盤旋着。久而久之，便將巖石鑿成了洞。介蟲物雖微小，力雖軟弱，然能持之以恆，也可以將這堅結的巖石鑽穿。

(11) 青蛙死後，何以心猶能跳躍甚久？

這個問題，討論的人很多。編者的見解是這樣的。因為青蛙的心的跳躍，是不受他腦的節制而只受他脊髓神經中樞節制的。青蛙死去或頭被割斷以後，他的脊髓神經中樞尚未受到障害，所以心猶能夠跳躍。若是他的脊髓神經受到障害時，他的心便會停止跳躍了。

(12) 飛禽和哺乳動物為什麼有毛髮？蛇又沒有呢？

飛禽和哺乳動物，都是熱血動物，所以對於他們的。

體，要保持相當的溫度。毛髮這種東西，正是替這些飛禽和哺乳動物保持溫暖的。好像我們人類的衣裳，能夠保護我們的體溫一樣。蛇呢，他是涼血動物，不必要什麼東西來保持他的體溫，所以沒有毛髮。

(13) 駝鳥爲什麼不能夠飛？

駝鳥本屬飛禽，爲什麼又不能夠飛呢？因爲在上古的時候，駝鳥的生活環境，只要他走的很快，而不一定要他飛的很高，就能夠適應下去。所以他的足部肌肉，便異常發達，而雙翼反逐漸減小。他的雙翼雖然不能夠飛，但能夠幫助他走得很快。

(14) 自然界飛行動物的產生有幾次？

自然界產生飛行動物計有四次。第一次產生的是飛蟲。第二次產生的是飛龍。在當時，這種飛龍，的確是很多的。到了現在，却已經絕跡了。第三次產生的是飛鳥。第四次產生的是蝙蝠。現在人類發明了飛行的利器，也能夠飛。恐怕要算自然產生飛行動行的第五次。

(15) 獸類有生蛋的麼？

有的。有一種奇怪的走獸叫鴨嘴獸，能夠生蛋。

在若干萬年以前，地球上有很多的獸類，都是生蛋的。後來漸漸的減少了。至今還存在的，就祇有這種鴨嘴獸。

(16) 老虎身上的條紋，有沒有意義？

老虎身上的條紋，是很有意義。因為老虎平常總是藏在深密的草叢裏面，草叢被陽光照射時，草的形狀和草的影子，都是一條一條的。老虎身上的條紋，便和這草叢的形影相彷彿。他藏身在草叢裏面，我們便不容易看清楚他。

(17) 螞蟻的合羣性是如何的？

螞蟻的合羣性，真是很好。他們羣居，有兩種義務。一種義務是生活的自給。一種義務，是抵抗外來的侵略。他們因為身體構造的不同和性質的差異，每隻螞蟻便有各別而專門的義務。有的祇擔負戰爭的責任，有的便擔任覓食的工作。覓食

的就盡力飼養這些戰士，這些戰士便盡力的保護那勤勞的覓食者。我們比較這種極微細的螞蟻有無愧色？請讀者們閉目的想一想！

(18) 蜜蜂發出來的嗡嗡之聲，是他的鳴聲嗎？

這嗡嗡之聲，並不是他的鳴聲。因為蜜蜂飛行的時候，他的兩翅振動得極快而成嗡嗡之聲。

(19) 我們被蜂螫刺了的時候，為什麼被刺的部份，便要紅腫而感覺疼痛？

蜂刺着我們的身體，好像醫生用注射針一樣。當他刺在我們皮肉的深處時，他注射一種毒汁在我們體內，使這部份紅腫而感覺疼痛。

(20) 大雨之後，為什麼蚯蚓等類的爬蟲，都爬到地面上來？

蚯蚓等類的爬蟲，都是不耐乾燥而喜歡潮濕的。

平常地面不十分潮濕的時候，都藏身在地下的濕處。大雨之後，地面是十分的潮濕了，這類的爬蟲就都爬了出來。

(21) 樟腦丸能否殺蟲？

樟腦丸不能殺蟲。這些蠹蟲，臭到了樟腦丸的氣息，並不會死。不過這些蠹蟲，却不喜歡樟腦丸這種氣味。他們臭到了這種氣味，便要離開這個地方。樟腦丸雖不能夠殺蟲，却很有驅蟲的力量。

(22) 陰陽兩性可以使他變換嗎？

陰陽兩性的變換，現在是有了相當的成功了。低級動物給他喂一種特別的食料，可以使他由陽性變成陰性，也可以使他由陰性變成陽性。雞與鴿的陰陽變性試驗，已經有很顯著的成效。

(23) 人到底是猴子變的嗎？

我們很難說人就是猴子變的。我們現在雖然不能夠否認人與猴子是同一系統，但是在若干萬年以前，人與猴子便已經分開而各屬各一類的了。猴子營着他們自己一類的生活，同時有他們自己的進化。

我們人類更是營着我們自己的獨立生活，我們另有我們的進化史。

(24) 巖石也有生命嗎？

生物的特質是能夠呼吸，能夠吃食東西，並且能夠自己生長的。巖石能夠呼吸，能夠吃食，能夠運動嗎？這些事情，巖石都不能夠。況且巖石並不含原形質，我們是不能夠說他是有生命的。

(25) 植物的種子有活力嗎？

你看這植物的種子，好像是一點活力也沒有，其實不然。他也有呼吸作用，他和生氣蓬勃的植物，甚至和我們都一樣的在呼吸。不過種子的呼吸是非常慢的。

(26) 植物的種子在地下，爲什麼定要等待春的來臨才發芽？

種子發芽，是要有三個條件的。一是溫度。一是水份。一是氧氣。春來了的時候，氣候漸漸的溫暖起來。泥土所含的水份因溫暖的關係，也漸漸的蒸發。氧氣因泥土裏的水份蒸發出去，便容易進到泥土裏面去。地下的種子原來是有了水

份的。現在溫度是已經加高了，氧氣也有得吸取了。三個條件都已具備，所以便發芽了。

(27) 爲什麼樹有這樣多的葉子？

樹的生存，是需要很多的二氧化碳和日光，以促進他自身的循環營養和製造糖分。樹的葉子，既能夠向空氣中吸取二氧化碳，又能夠接受日光。葉子愈多，這兩種作用愈大，樹木也愈容易滋長繁茂。

(28) 秋天的樹葉，爲什麼會變成黃色？

一到了秋天，氣候漸漸地涼了。太陽的熱力也漸漸地小了。葉綠素製造糖分的營養作用，也跟着漸漸地減退而終於停止了。這時候的葉綠素，便隨着起了變化而成爲黃色或紅色，樹葉子自然也就枯黃下來了。

(29) 松柏的葉子，在冬季裏爲什麼獨不枯黃？

松柏的葉子所含的葉綠素，正和其他的植物一樣，並沒有什麼不同的處所。不過松柏樹葉的表皮，比較其他植物的葉子的表皮裏粘結堅韌些，所以能夠

保護他的葉綠素，經冬仍不枯黃。

(30) 花爲什麼要有香有色？

花的濃郁的芳香和嬌美的顏色。都是用以引誘昆蟲來到這花裏面，幫助花營繁殖作用的。

(31) 花的顏色，很少綠色，是什麼緣故？

植物開花的目的，是引誘昆蟲來傳授花粉以結果實的。因爲普通植物都是綠色，花爲避免與這些植物同色起見，故不作綠色，而作其他鮮艷的顏色以特出於綠色之中。藉使昆蟲注意而招惹其來。

(32) 植物開花，都是一年一度或一年幾度的嗎？

不然。植物開花，不僅是一年一度或一年幾度。

也有隔很長的時間，才開一次花的。相隔最久的，要經過三十年才開花一次。

(33) 雨後花香分外濃，是什麼原因？

在平常的時候，花瓣的表面比較堅韌，花瓣上的小孔多半都是閉塞的，所以花瓣上小孔裏面的香油便不

容易滲出，香氣也就淡薄得很。但雨過之後，花瓣上的小孔都張開了，香油滲出的多，香氣也就分外馥郁了。

(34) 摘下來的花朵，爲什麼那樣容易凋殘？

摘下來的花朵，縱然是插在室內的花瓶裏面，還是很容易凋殘。這因爲是室內的空氣，很容易使花瓣的水份乾枯，即使花梗在瓶內吸取水份，還是來不及潤澤這花瓣的緣故。所以在很短的時間內，這摘下來花朵，就要憔悴不堪了。

(35) 有些花朵，爲什麼到了夜裏，就合而不開？

有些花朵，是需要相當的溫度才開的。白天裏溫度很夠，所以能夠開。一到夜裏，溫度降低下去，所以就合起攏來了。還有些花朵，是需要太陽光才開的。到了夜裏，沒有了太陽光，這種花朵也就不開了。像這樣的花，不限定要到夜裏才不開，在白天裏你將他搬到暗室裏面去，他也會馬上合攏來的。

(36) 摘下來的菓實，爲什麼會乾縮的？

摘下來的菓實，雖然是脫離了他的樹幹：但是他的呼吸作用，還是繼續着並沒有停止的。因爲這呼吸作用的關係，菓實裏面所含的物質，就隨着慢慢的消耗掉而日趨乾縮。

(37) 花盆的底，爲什麼要有一個洞？

這個問題，你很容易回答。恐怕花盆裏面所貯的水太多，所以要有一個洞，以便放出過多的水份。

但是花盆內的水爲什麼不能太多呢？這就難於很正確的回答了。因爲植物的根，也需要呼吸。花盆的泥土裏面，是應該讓空氣進去的。如果花盆裏面的水分太多，則盆內泥土的空隙中間，將全爲水份佔住，而沒有空氣存在，植物的根將不能呼吸而窒息以死。所以花盆的底應當有一個洞，以便放出過多的水份，好讓空氣進去。

(38) 年輪的厚薄，與植物有什麼關係？

樹木一年一年的長大，年輪一年一年的增加，這是誰都知道的。不過一根樹的年輪，爲什麼又常有厚

薄的不同呢？這是因為樹木生長旺盛的那一年，他的年輪較厚，氣候也很調順，反之，樹木生長不盛的那一年，他的年輪較薄，氣候必定不調。從樹木年輪厚薄的差別看來，便可以推測過去年代中植物發育的情況，和氣候的調勻否。

(39) 豆科植物，為什麼能夠使土壤變肥？

豆科植物的根上，有一些褐色球狀體，這些褐色球狀體，是由很多的細菌聚集而成的。這些細菌，能夠將空氣中的氮，變為氮的化合物到土壤中去。使土壤變肥。縱然豆科植物死掉以後，他根上的這些細菌，還是能夠變肥土壤。

(40) 降霜時節，為什麼有些植物就此凋零？

植物的生活細胞裏面，都含有水份的。到了降霜時節。生活細胞裏面所含的水份，都要冰凍起來而使細胞炸裂，植物也就因此凋零。

(41) 樹根為什麼只朝下長？樹幹為什麼只向上長？

樹根的尖端，有一些很小的生活細胞，是控制生長的

方向的。這些細胞，因地心引力的關係，而能辨別他們的方位。若是樹根朝上長的時候，這些細胞便要把他攀轉來，使他仍朝下長。至於樹幹呢？在樹幹的尖端，也有這種生活細胞。不過樹幹尖端的生活細胞，是只許樹幹朝上長的。若是樹幹朝下長的時候，這些細胞便要把他攀轉來，使他彎向上去。

(42) 高山頂上，何以不生長樹木？

高山頂上溫度很低，尤其是在夜間，溫度降低更甚。並且高山頂上風勢特大，竟使樹木不能生長。

(43) 世界上最高的樹是什麼？

澳洲的郁加利樹，是世界上最高的樹，他有四百英尺高。

(44) 世界上有吃動物的植物麼？

世界上竟有這種能夠吃動物的植物。他的葉子，和書頁一樣有兩瓣。每一瓣葉子的上面，有三根豎立的鬚毛。如果有小動物觸及任何一根鬚毛，

這兩瓣葉子便會合攏來而捉住這動物，將他消化，以吸收其養料。

(45) 宇宙間如無植物，人類還能生存嗎？

宇宙間如無植物，人類便將滅跡。因為人類的呼吸，是需要氧氣的。如果沒有新生的氧氣，原有氧氣的數量，無論如何龐大，終有罄盡之一日。到那時氧氣的來源斷絕，人類便不能生存。有了植物，他便不斷的放出氧氣來以供人類呼吸之需，並且沒有竭盡的時候。

(46) 太陽怎麼是食物之源？

植物的葉子裏面，有很多的葉綠素，這種葉綠素能夠吸取空氣中的二氧化碳和水份，而製成糖份以營養這植物。植物長成了，我們便取他作為我們的食料。但是這葉綠素的營養作用，是需要太陽光來促進的。若是沒有了太陽，葉綠素不能完成他的營養作用，植物不能生長，我們便沒有了食料。所以食物之源，仍是太陽。

(47) 細菌是不是一定要寄生在別的動物或植物上面，方能生活？

是的。細菌是一定要寄生在別種動物或植物上面才能夠生活的。因為細菌不含葉綠素，所以他自己沒有法子去營造養料以養活自己。只能寄生在別種動物或植物上面，以吸取別人的養料來營養他自己。我們人類中，也有營細菌這一樣生活的人嗎？

(48) 細菌也有益處嗎？

細菌也是很有益處的，需要他的地方也很多。農事土壤需要細菌。很多植物的生活，也需要細菌。人們的消化，也需要細菌的幫助。至於工業方面，更需要他們。譬如製革，燻烟，都少不得要借重細菌呢。

(49) 掠奪菌是什麼？

掠奪菌也是一種細菌。不過他的生活方式，是要侵食別種細菌來營養他自己的。像這樣的細菌，就叫做掠奪菌。

(50) 酵母是什麼？

酵母是無數萬單細胞植物組成的。酵母的滋生，便是這種細胞的分裂和增長。每一個這樣的細胞，可以分裂而成爲兩個新細胞，這兩個細胞，又可以分裂而成爲四個新細胞，這四個細胞，再可以分裂而爲八個新細胞。他們是如此這般的推演繁殖下去。

(51) 什麼東西使食物上霉？

食物上霉，是因爲有一種很小的單細胞植物，在食物上面繁殖。

(52) 木材腐爛的原因安在？

有些細菌和些很小的植物，寄生在木材裏面，他們在木材裏面漸漸地滋長。等待他們繁殖很盛的時候。這木材便腐爛了。

(53) 世界上也有不死的生物嗎？

許多的科學家，都認爲世界上是有這種不死的生物

的。在池塘或溝渠中，有一種極小的單細胞微生物，他是不死的。當這種微生物生長到相當的成熟時期，便由一個分爲兩個。等這兩個微生物再生長到相當的成熟時期，這兩個又分裂成爲四個。

像這樣的分裂生長，繼續不斷，這種生物的生命，不是可以延長到無盡期而不死嗎？

(54) 世界上的生物，那一樣最多？

世界上的生物，最多的是細菌。泥土裏面都充滿着細菌。水裏面有細菌，海洋裏面也有細菌。很多的植物裏面有細菌存在。動物身體內也有細菌寄居。至浮游於空氣之間的細菌，更多至不可以數計。

第六篇

物質的造成

(1) 怎樣叫做化學元素？

一種元素，你不能夠把他分裂變化為他種元素的，就叫做化學元素。譬如鐵，任你怎樣分裂，他仍舊是鐵。隨便你用什麼方法去使他起化學作用，所得的結果還是鐵的化合物。鐵便是一種化學元素了。但是你若將鐵的原子破壞，則又當別論。

(2) 現在有若干種化學元素？

現在已經知道的化學元素有九十二種。

(3) 分子是與原子，是怎樣分別的？

分子是組成物質的最小質點，但其物質之固有性。

他在物質裏面運動得很快，每秒鐘差不多有一英里的速度。原子又為組成分子的最小粒子，然無物質的固有性。一個分子，有時只含一個原子，有時可以含多數個原子。

(4) 電子是什麼東西？

電子是原子裏面的微小質點而又帶陰電的，他的直徑約爲一英寸的一千萬兆分之一。他在原子裏面運動得很快，他旋轉運動的速度。差不多有光速的十分之九那樣快，而常在原子構造的外層。

(5) 質子是什麼東西？

質子是構成原子而又帶陽電的微小質點。質子與質子間互相排斥，質子與電子互相吸引。他的質量要比電子的質量大一千八百四十五倍。

(6) 用顯微鏡可以看見原子嗎？

原子是太小了。兩萬萬個氫原子排列起來，還只有一英寸長。針尖在我們看起來是很小的了，但一個針尖有五千萬兆個原子。假設有等於針尖這樣多原子的人數，以很快的步伍整隊魚貫而行，晝夜不停的繼續着走，差不多要走三百五十年才走得完。

(7) 原子是可以分裂的嗎？

從前認原子是最小的極限，不能夠再行分裂。現在科學進步，對於原子也可以想方法去分裂他。

在極強大的電壓之下通以電流，或用 X——射線去衝擊，都可以破壞分裂這原子核。在原子核裏面，原本蘊藏鉅大的能量，甚至於一個原子所蘊藏的能量，比燃燒幾噸煤所發生的能量還要多。如果我們向原子方面去研究，將來還可以替世界開發極大的富源。

(8) 電是物質形態嗎？

因為物質是電子構成，而電亦係電子所成，所以我們說電是一種物質形態。不過物質原子所含的電子，在原子裏面有恆久的位置。并且每一個原子除含有電子外，尚含有原子核。而電所含的是一種自由電子，既不牢結於原子核裏面，也不恆久固存於原子裏面。

(9) 怎樣會結晶的？

物質裏面的原子，如果依一定次序排列得非常整齊，

就成爲結晶。例如普通的食鹽含有氯和鈉兩種原子，如果他們在食鹽裏面先排列鈉的原子，繼排着氯的原子，再排鈉的原子，復排列氯的原子，似這樣的依着次序很整齊的排列下去，就成了食鹽的結晶。

(10) 氣體，液體，固體是如何分別的？

氣體，液體，固體的分別，是依物質裏面的最小分子間連結的力量如何而定的。如果物質裏面的最小分子連結得很緊、彼此之間不容易滑脫，並且他們的位置也不容易變更時，便是固體。如果物質裏面的最小分子連結得不十分牢固，並且彼此之間容易滑脫，便是液體。若是物質裏的最小分子連結異常鬆懈，彼此之間差不多沒有引力的存在，那便是氣體了。

(11) 水蒸發時，是一種怎樣的變化？

水蒸發時，就是水的微小分子，各個飛揚到空氣中間去。這些分子非常輕微，能浮游於空氣裏面，遠非我們的目力所能看見。但他仍然是水的分子，保持着水的固有性。

(12) 水是怎樣組成的？

水是氫氧二氣組成的。氫就是製造輕氣球時所用的氣體。氧是我們在空氣中吸呼的氣體。這兩種氣體組成水的時候，是一種化學組合，含兩個原子的氫，一個原子的氧。

(13) 蒸溜水有什麼好處？

我們將水加熱使他變成蒸氣，那混在水裏面的一些雜質，不能蒸發，都留在容器底下，讓所有的水都蒸發掉。再使這些蒸發出來的氣遇冷，則仍變為水。這種水裏面已不含雜質，這就是蒸溜水，質地是非常純淨的。

(14) 海水較平常的清水，有什麼不同？

海水裏面，溶解得有很多的物質。溶解得最多的是食鹽，其他氯化鎂，硫酸鎂和鈣，鉀等化合物，也都溶解在裏面。總計海水中所含的物質，共有三十四種化學元素。

(15) 鐳是什麼？

鐳是一種化學元素，且為金屬之一種。他在科學上的重要性，是因為他能夠崩裂。縱然是極微量的鐳，在每一秒鐘的最短時間內，仍舊是繼續不斷的崩裂，鐳原子崩裂的時候，以極大的力量放散氦原子，同時并生一種氡原子。

(16) 什麼叫鐳射線？

從鐳及他種放射元素所發出之線，名叫鐳射線或放射線。鐳射線有三種。一種線放射電子，放射的速度非常大，每秒鐘達三十萬英里。另一種線放射氦原子。其第三種線是一種以太波，和X——射線相同。

(17) 鐳能產生多少能力？

一英兩的鐳，在原子崩裂時所發出來的能力，可以比得上十噸煤燃燒時所產生的能力。不過鐳所發出來的能力非常之慢。現代科學家，想要使他能力的發生稍為加快一點，然至今仍無辦法。

(18) 鐳爲什麼能應用於醫藥界？

鐳射線能夠影響有生物。人身體的各部份若是受這種鐳射線過久，便會焦灼成傷。不過鐳射線也能殺死若干種細菌，治癌尤有特效。

(19) 最重的物質是什麼？

稀少金屬中的鐵最重，他比同體積的水重二十二倍半。

(20) 最輕的物質是什麼？

現在地面上的物質，要算氫氣最輕。所以我們做輕氣球常常用氫。雖然有時也用氦做輕氣球，但是照重量說起來，氦比氫要重些。不過氦不容易爆炸，比用氫要安全些罷了。

(21) 金屬裏面最輕的是什麼？

鋰是金屬裏面最輕的，他只有同容積的水的重量之半，然我們不常用到他。普通應用的金屬裏面，則以鎂爲最輕。

(22) 什麼是最貴重的金屬？

現代世界上最貴重的金屬是鐳。每一英兩重的鐳，要值國幣一千萬元。有好些人多不認識鐳是一種金屬。至於市場上最貴重的金屬，便要算鈹了。每一英兩重的鈹，要值國幣七百餘元。自來水筆尖的最尖端就是鈹。其他貴重金屬是鉑。但鉑比鈹便宜。至於黃金是更賤了。

(23) 有透明的金屬嗎？

金屬如果很薄，是能夠透明的。譬如將金片捶得極薄，放在很強烈的光的前面，便有淡綠色的光線透過這極薄的金片。鐵片薄至十萬分之一耗時，便透明如玻璃了。

(24) 我們人類最初所用的，是什麼金屬？

黃金或者就是我們人類最初所用的金屬。因為在溪流的底下層，就可以得到他。在當時是不會曉得去提鍊他的。那時的用處很少，不過拿他當作裝飾品罷了。至於應用的金屬，我們認為銅是我們最初所用的。因為用銅做刀子和器具，至

少遠在六千年以前。

(25) 鋼與鐵是如何分別的？

鐵裏面如果含得有少量的碳和其他元素的時候，就變成了鋼。因為碳在鐵裏面，能夠使鐵原子排列的狀況，與原來排列的狀況不同。他能夠使鐵的原子排列得非常緊密牢固，而變為既硬且韌之鋼。

(26) 怎樣是鋼的材料試驗的最簡單的方法？

鋼的材料試驗，現在可以不用化學方法，而只用一種最簡單的方法就可以成功。這法子將是被試驗的鋼，放在磨輪邊去磨擦，以使他發生火花。把這火花用攝影機攝下來，加以鑑別。看這火花的形狀如何，便可以知道鋼質的優劣。因為每一種鋼所發生的火花，各有他一定的形狀。

你用什麼方法去分別這件首飾，是鉑製成的還是銀子製成的？

滴一小滴硝酸在這件首飾上面。如果不起什麼作用或變化，這件首飾便是鉑製成的。因為鉑與硝酸

不起化學作用。若是這一滴硝酸在首飾上面沸騰，並且生一個很小的斑點，那麼這件首飾一定是銀子製成的了。因為硝酸能夠溶解銀子。

(28) 金幣為什麼不能全用純金，總要攙雜別種金屬進去，是什麼緣故？

純金太軟。他的原子間的相互吸引力較弱，彼此凝結不十分堅固。這種純金鑄成的金幣，在應用交換的時候，一部份金的原子，將被摩擦而消失耗去。所以鑄金幣的時候，常將銅加在裏面，以增加金的原子間的凝結力，并使幣質較純金鑄成者為硬，

(29) 鑲牙常用黃金是什麼原因？

黃金不會被口內的唾液或食物的液汁所腐蝕，所以鑲牙常用黃金。現在也有用鉑或鈹作鑲牙的材料，其理由正與用黃金相同。

(30) 自來水筆尖，是用什麼金屬製的？

金屬裏面的鈹，和鉑一樣的不容易腐蝕，並且較鉑尤

硬。比黃金更不容易耗損。對於墨水的腐蝕性也能夠抵抗。用來製造自來水筆尖是很相宜的。

你那自來水筆尖的尖端下面有一點白的東西，那便是銻。

(31) 黃銅，白銅，青銅都是純銅嗎？

純銅是赤黃色。至於黃銅，白銅，青銅，都不是純銅而是銅的合金。黃銅只有三分之二是純銅，其餘三分之一是鋅。白銅的四分之三是純銅，四分之一是鎳。青銅的四分之三是純銅，其餘四分之一却是錫。

(32) 化石是怎樣形成的？

海裏魚貝死後的骨骼和甲殼，以及陸地上動物死後的屍體，沉在海底下。日久有些污泥積在上面，慢慢的結成了巖石，遂名為化石。

(33) 海底的巖石，是怎樣成的呢？

河流將地面上的泥沙帶到海裏去，這些泥沙沉在海底下，日子久了，就凝結成了巖石。若是遇到了地

震或其他地殼的變動時，這些巖石說不定也會伸出海面來。俗語說得好“巖石也有翻身的日子”。就是這樣的事實。

(34) 泥土是巖石變成的嗎？

泥土是由巖石分解，并經氣候變遷的結果，使巖石隨着起了化學變化而成的。有些植物生在那裏，又死在那裏，更給了分解後的巖石以一些有機物質。

巖石是這樣繼續不斷的演變，泥土是這樣繼續不斷的新生。雖然江河是這樣繼續不斷的挾泥土以入於海洋，大地上的泥土仍不至於減少。

(35) 什麼石頭最硬？

尋常石頭中，要推花崗石最硬，次之要推石英石。

雖然還有比花崗石更硬的如金剛石之類，但在尋常習慣中，是沒有將他列入石頭這一類。

(36) 石灰石的成因如何？

湖海中很多含石灰質的微小動物的甲殼，以及很多細菌所釀成的微小石灰粒子，都沉集在湖泊或海洋

底下。經過了若干萬年，他們都結成了很堅硬的物體，便是石灰石。

(37) 寶石是怎樣成的？

寶石是一種結晶礦物。這種礦物，在巖石裏面，結晶很慢。要經過很久的年代，才能成爲寶石。

(38) 寶石的顏色是如何的來歷？

寶石結晶的時候，如果有少量的雜質混合在裏面，就成功了各種顏色。例如白玉，碧玉，紅寶石，金剛砂等，都是鋁的氧化物。如果氧化鋁非常純淨，不含什麼雜質的時候，就是我們平常所稱的白玉。

如果氧化鋁中含有微量的有色雜質，那就成了碧玉和紅寶石。若是氧化鋁中所含的有色雜質較多，便成了黑色不透明之金剛砂。

(39) 珍珠的構成，是和玉石一樣的嗎？

珍珠的構成和寶石不同，由來也不一樣。在海裏面，有一種動物名字叫作蠔，珍珠就是在這蠔裏面生長的。珍珠的成分和蠔殼的成分是一樣的，都是

一種石灰質。不過珍珠的石灰質，是由很薄的一層一層的加上去的，所以比蠔殼要光彩美麗得多。

(40) 煤是什麼東西？

煤是化學元素中碳的不純粹體。當煤燃燒時，煤裏面的碳素與空氣中的氧化合，變成了二氧化碳。其他不純粹的東西，有好些都留在煤灰裏面。

(41) 煤是怎樣變化來的呢？

若干萬年以前，有很多的植物，都生在低濕的地方。

當發生地震或海岸沉下去的時候，這些植物就被埋在泥土下面。時代是這樣的過去又有很久了，這些植物就都變成了煤。我們從煤的當中，有時候還可以尋得到樹幹或枝葉甚至於花粉的遺痕。

(42) 烟鹵裏出來的黑烟，是什麼東西？

烟鹵裏出來的黑烟，都是些未曾燃燒的碳分子。當那些容易碎裂的燃料在燃燒得很快的時候，有一部份極小的碳分子在未曾燃燒以前，就與該燃料分裂，被那烟鹵裏的氣流挾着從烟鹵裏上升跑了出來，

而成爲黑烟。

(43) 煤焦油對於工業，有影響嗎？

煤焦油對於工業，是有很大的影響的。從前對於煤焦油不知道怎樣去利用的時候，都將他輕易的棄去了。自從化學家鮑金研究煤焦油以後，便發明了用煤焦油製造生色精以供染料之需。又能利用他以製造多種藥料，以及其他各種工業品。由此遂有很多的偉大化學工業，建築在昔日被棄之煤焦油上面。

(44) 金剛石與煤，是怎樣區別的？

煤是碳的不純粹體，含有雜質在裏面。金剛石是純粹碳的結晶。並且金剛石裏面的碳原子排列非常整齊，而又有一定的形狀。排列的地位也很隱固而不容易變化。

(45) 金剛石可以由人工造成嗎？

較小的金剛石，可以由人工造成。製造的法子是這樣的。先將碳素放在溶解了的鐵裏面，待鐵慢

慢的冷下來，同時壓力漸漸增加的時候，這碳素就在這鐵裏面變成了很小的金剛石。至於較大的金剛石，不僅是不能由這個法子造成。并且也沒有其他的法子可以製造。

(46) 金剛石爲什麼能夠切玻璃？

金剛石裏面的碳原子，彼此連結得非常堅牢。與玻璃間各原子的結合力比較起來，要強固得多。所以金剛石比玻璃硬，而且能夠切割玻璃。

(47) 煤油是怎樣變化來的呢？

煤油是由有機物質變化而來。從前有一些動物的屍體，以及魚蝦，介蟲和最微小的動物，埋藏在地底下面，經過了很久的年代，遂變成了煤油。

(48) 汽油與火油，是怎樣區別的？

汽油與火油，是由他們沸騰點的不同而區別的。他們都是由同一原油，在蒸發甌裏蒸發出來的。先蒸發出來的是汽油，待汽油都蒸發盡了，再加高溫度，火油纔能蒸發出來。所以在平常的時候，汽油

總是較火油容易蒸發。

(49) 金字塔是怎樣築成的？

先築一個圓形的土堤，這堤的外圍，成一個斜坡形。

由很多的人用繩把大塊的石頭走斜堤上拉曳上去，等石頭堆得很高了，再將土堤挖掉。靠堤的石頭，都滾下來成了一個斜塔形。金字塔便由此築成。

(50) 鏡子的由來怎樣？

古時候的鏡子，都是用金屬製的。不過金屬在光輝燦爛的時候，固然可以照得見人。但是經過些兒時日，金屬在空氣中暴露得稍久以後，金屬的光輝沒有了，也就照不見人了。於是有人用透明的玻璃，放在金屬上面，以保護金屬的光輝。不料照人更見清晰，從此便發明了玻璃鏡子。其後逐漸改良進化，而成爲現代的鏡子。

(51) 玻璃是怎樣製造的？

將砂與石灰石鹼等混合，加熱溶解而成玻璃。雖

然也有加入他種原料以製成各種不同之玻璃，但是任何玻璃的基本原料，總離不了這三樣東西。

(52) 玻璃爲什麼能夠透明？

玻璃中的鈉與鈣以及其他各種原子，排列極爲合法，不妨礙光線的通過，所以能夠透明。對於原子，要怎樣的排列便能夠透明，怎樣就不透明，現代科學家都在致力研究。

(53) 陶磁器皿是怎樣做成的？

將陶土，膠黏土及碎長石三種物質配合攪來，作成各種用具如杯，碗等形狀，使他乾燥以後，再放到窯裏面去燒，就成了陶器。

(54) 磁器爲什麼要上釉？

陶磁器具入窯燒好以後，常有很多小孔滲漏水液，所以便要上釉。釉藥就是將硅石，長石，各種金屬氧化物以及氧化硼等物碾碎後，加水調和，使成漿狀物質而成。上釉的方法是這樣的。將陶磁器皿浸到這種釉漿裏面去，少頃取出。待他乾燥後，再放

到釜裏面去燒。這種釉藥便很勻和的佈滿了陶磁的表面，而使水液不能滲漏。



(55) 水泥是如何製造的？

水泥是用石灰石及黏土與砂三樣東西，依照適當的比例，碾成細粉，放在爐子裏面燒成的。這燒好了的水泥，若是用水調和，便成了很硬而又堅結的物質，竟和天然巖石的成分一樣。

(56) 賽璐珞是怎樣製造的？

將樟腦和硝化纖維素混和在一起，便變成了一種帶有黏性的塊片，這種黏性塊片就是賽璐珞。在溫度較高的時候，賽璐珞質地異常柔軟，你可以使他變成各種形狀。人造象牙，人造玳瑁，都是賽璐珞製成的。賽璐珞可以着色，可以透明，也可以使他不透明。

(57) 酒精是怎樣做成的？

用一種微細子囊菌聚合細胞所成的酵母，放到糖液裏面去，使糖液發酵而變為酒精。現代化學家，

沒有一個人能不惜酵母之助，而能使糖液變為酒精者。

(58) 澱粉可用以製造酒精嗎？

澱粉是可用以釀造酒精的。工業上大量的製造酒精，都是由甘薯谷類等的澱粉釀造成功。這些澱粉，一定先要使他變成糖份，才能夠發酵。因為酵母只能使糖份發酵，而不能使澱粉或其他物質發酵。

(59) 炸藥是如何製造的？

炸藥是用硝化甘油和其他的吸收物製造的。吸收物有時用木屑或泥土，所以使硝化甘油減少猛烈的力量，而便於攜取。硝化甘油的各原子，結合極不穩固。只要將他輕輕的觸動，硝化甘油的各原子就會飛揚出去，而成極兇猛的爆炸。

(60) 人造絲是怎樣製造的？

人造絲的製法很多。最早是用硝化纖維素溶解於酒精和鹼中使成粘體，再加壓力使這粘體由毛細管

中壓出，復用硫化銨洗之即成。另一種方法是用木漿經氫氧化鈉處理後，使溶於二硫化碳中而成粘體，再以壓力將這粘體由毛細管壓入於硫酸中，除去硫化物，即成人造絲。如果將木漿溶解於硫酸以及冰醋酸和脫水醋酸的混合溶液中，使成醋酸纖維素，再使溶解於三氯甲烷，丙酮，冰醋酸中，然後由毛細管壓入水中，變成人造絲。其他也有用上述經過氫氧化鈉處理後之纖維素，溶解於氫氧化鈉銨溶液中，然後由毛細管壓入於硫酸中，以製造人造絲的。

(61) 你用什麼方法來區別人造絲與蠶絲？

天然蠶絲投火裏去的時候，便發惡臭。如將人造絲投到火裏面去，并無惡臭發生。又氫氧化鈉的熱溶液裏面，若將蠶絲浸下去，便會慢慢的溶解。如果把人造絲浸下去，是不會溶解的。憑上面的兩種方法，我們便可以分別蠶絲與人造絲了。

(62) 石棉爲什麼燒不燃？

石棉的纖維，能夠紡績。能夠織成布或製成紙樣

的東西，正和他種纖維一樣。不過石棉纖維是一種礦物質，所以與他種纖維不同，不能燃燒。

(63) 棉布怎樣會可以耐火？

棉布本是可以燃燒的，因為棉布是由碳氫二元素化合而成，他與空氣中的氧能夠化合而燃燒。若是在棉布外面塗敷一層物質，使棉布不與氧接觸，則棉布不發生氧化作用便可以耐火了。普通多係將棉布浸到明礬溶液或硼砂溶液或氯化銨溶液中，使之乾燥後，而成耐火布。

(64) 有些呢布下水之後，為什麼要縮？

織成呢布的線，是由很多纖維絞合成的。這些纖維被水浸濕了的時候，絞合較前更為緊密而使線短縮，呢布因此也隨着縮短了。

(65) 打火器是怎樣能夠自己燃着的呢？

打火器裏面，最重要的是一小片矽鐵等類的合金，這種合金和他種物體摩擦，能夠發生火花。當你用手指按開打火器的時候，同時便摩擦這合金使發

生火花，這火花又使滿浸着汽油的紗帶燃燒，以供你點火之用。

(66) 木柴燃燒的時候，爲什麼常發爆炸的聲音？

木柴裏面有很多的小窟窿，這些小窟窿中多含有水份。當木柴燃燒的時候，這些窟窿裏面的水份，都變爲蒸汽將木柴炸裂，於是便發出了爆炸的聲音。

(67) 臭氧是什麼東西？

臭氧是氧氣的一種。平日我們呼吸的氧氣，每一個分子的氧含兩個氧的原子。至於臭氧呢，每一個分子的臭氧含三個氧的原子。空氣中間含臭氧很少，因爲臭氧有刺激性，并且妨害我們身體的健康。

(68) 隱顯墨水是什麼東西？

隱顯墨水現在有很多種。最普通的是用鈷的化合物，只要溶解一點兒氯化鈷在水裏面，便成了氯化鈷的溶液。我們用這種溶液在紙上寫字。當空氣潮濕時，紙上的字便隱而不現。若將他放在火上

烘乾，字遂變藍而顯現出來了。 如果把他擱在一邊，他又會吸收空氣中的潮顯，漸漸的字又不現了，你再將他烘乾，字仍可以現出來。 這種隱顯的方法，可以繼續不斷。

(69) 牛奶是如何使他凝結的？

使牛奶凝結，當然要把牛奶裏面的水份蒸發。 但是對於牛奶，又不能加熱去蒸發他裏面的水份，因為牛奶加熱就要變味。 所以只能把牛奶放到真空裏面去。 牛奶在真空裏面，雖不加熱，水分仍然可以蒸發。

(70) 肥皂是如何製造的？

將動物脂肪或油類放入鐵鍋中，用蒸汽熱力使之溶解。 加入氫氧化鈉溶液，仍然繼續加熱。 經過了相當的時間，再加入食鹽，皂質便會上升到液體的表面來。 提取了這上層的皂質放入攪拌機中，再加礪砂，硅酸鈉，碳酸鈉和香料等物質後。 將他傾入模型裏面，使他凝結。 再用機械切成各形狀，便成了我們日用的肥皂。

(71) 爲什麼泡沫多的肥皂，容易去污？

肥皂的泡沫，就是很多的小氣泡集成功的。這些小氣泡都是球形或類球形，一碰着了污垢塵屑，便使這些污垢塵屑緊附在他們泡沫上面，而與原物如衣服手指等分離，使衣服手指變爲潔淨。

(72) 現代有不有極準確而又快慢勻整的時錶？

現代還沒有極準確的時錶。就是製造最精價值最貴的時錶，還是不會十分準確的。因爲時錶的製造既不會絕對精密，而摩擦力對於時錶的行轉又多阻滯，至於溫度的不齊一和空氣密度的時有變化，都要影響時錶的行轉。現代製造最精的時錶，如果使用得好，時間差數尙少，每月至多不會超過三十秒。

(73) 反撥鐘錶的指針，鐘錶是否要損壞？

現在鐘錶的指針，都可以反撥，而不會損壞鐘錶的本身的。不過也有例外。鬧鐘和擊打作聲以報時刻的鐘，是不可反撥的。

(74) 你能造成完全的真空嗎？

完全的真空或者可以造成，不過現在尚未能達到這個目的。現在所造成的真空，多少總存留得有些原子或分子在裏面。我們認為最好的真空中，每一個立方英寸還留有四千兆原子。

(75) 機器人是什麼？

機器人是用精巧的機器裝配攏來，做成一個彷彿像人的模樣兒，來代替人的工作的。譬如一個充主席的機器人，他在主席台上，能夠坐穩，能夠立起來，能夠鞠躬為禮，能夠說幾句話，也能夠聽懂幾句話，能夠看見，又能夠重行坐下，這是什麼緣故呢？因為在機器人的身體裏面，裝置了電動機，電磁鐵，滑車，槓桿等機械，所以便能夠做這種種的動作。在主席台下面機器人的腳底下，裝置了一個電動機，便能使這機器人起立鞠躬坐下。在他體內裝得無線電話機，便能使這機器人說幾句話和聽懂幾句話。

在他體內裝上電視機，便能使這機器人看得見物體。但是現在的機器人，是只能做指定的幾項工

作，而不是萬能，更不是有思想的。將來機器人的進步，能夠到什麼程度，我現在可不能說。

(76) 鉛筆的鉛心，真的是鉛嗎？

鉛筆的鉛心，並不是鉛而是石墨。不過全用石墨做鉛心，又嫌他太軟。所以有時要攪些陶土或蜜蠟到石墨裏面去，而使他變硬。陶土攪的愈多，鉛心愈硬。彩色鉛筆的製造，是在石墨和陶土裏面，加上一些顏料就成功了。

第七篇

日常應用的化學

(1) 物質怎樣會燃燒的？

燃燒是一種迅速的化合作用。例如迅速的氧化作用，便是燃燒。而遲緩的氧化作用，便叫氧化。

鐵的生鏽和油漆的變為乾燥，作用都很慢，所以都是氧化。當煤燃燒的時候，與氧化合是很快的，並且在這氧化進行很快的當兒，還能產生多量的熱。

(2) 煤燃燒的時候，為什麼一定需要空氣？

煤燃燒的時候，就是煤與氧氣化合。氧氣是存在空氣中間的，要是沒有空氣，就不會有氧氣。氧氣沒有了，煤就無法燃燒。所以煤燃燒時，一定需要空氣。

(3) 火爐裏面的爐渣，是什麼東西？

煤裏面含有灰分，燃燒的時候，把這種灰分都遺留下來。這些灰分受了熱，自己鎔解，並且凝結起來而成為爐渣。

(4) 火爐裏面，常發生什麼毒氣？

火爐裏面，常發生一氧化碳的毒氣。煤在火爐裏面燃燒的時候，如果空氣過少，氧氣的供給當然更感不足，這時候火爐裏面，便會發生一氧化碳。汽車的內燃機關，有時也發生一氧化碳。汽車間若是關閉很密，而汽車內燃機關又未完全停止時，人睡在裏面，便會窒息而死，房內燃燒火爐，若是門窗關閉很緊，人睡在裏面也是一樣要悶死的。

(5) 自焚的現象，是如何發生的？

有一種油布，你若把他擠緊放在那裏，雖然不跟火接觸，他自己也可以燃燒起來。這是什麼理由呢？

因為這種油布上的油，與空氣中的氧，漸漸的起了化學作用，溫度也逐漸的增加。等到溫度高至相當的程度，遂自己着火而燃燒。

(6) 濕草堆有時為什麼會自己燃燒起來？

草叢裏常常繁殖一種黴菌，他能夠產生熱量。如果這種黴菌繁殖得快，熱量也就跟着急劇的增加。

外面的草層，又能夠保持草堆裏面的溫度，不使消失。於是草叢裏面的熱量，愈集愈多。待溫度很高時，這草就自己燃燒起來了。

(7) 鬼火是什麼？

樹木或他種植物，埋藏在卑濕地方的泥土下面，日久腐敗，而成爲一種易燃的氣體。這種氣體，常從泥土內上升到地面上來。如果溫度較高一點，他與空氣接觸之後，便能燃燒而成搖曳之鬼火。還有些低級植物和生活細菌，也能夠自己發光而成爲鬼火。

(8) 普通火柴與安全火柴，是怎樣區別的？

普通火柴所含的化學藥品，完全都混和在一塊即便揩在火柴頭上的，所以容易燃燒。安全火柴所含的化學藥品，不是混和在一塊的。一部份化學藥品揩在火柴頭上，一部份化學藥品揩在火柴盒子的旁面。一定要將火柴在盒旁擦着，纔能夠使他的化學藥品起化學作用而燃燒。因此也就比較要安全些。

(9) 你沒火柴的時候。將用什麼方法取火？

你沒有火柴，你可以用透鏡把太陽光聚集在紙上或木片上的一點，使紙或木片燃燒。再則你可以把一塊鋼鐵和一個火石相碰，使他們發生火花。另用一張薄紙或少許乾棉花，放在火花當中去取火。

(10) 賽璐珞為什麼不需要氧氣也能夠燃燒？

普通物質的燃燒，是需要氧氣的供給的。獨這賽璐珞燃燒的時候，可以不需要外界氧氣的供給。這是什麼緣故呢？因為賽璐珞本身含有多量的氧氣，在燃燒的時候，他自己能夠供給氧氣而不需外界氧氣的援助，所以燃燒異常猛烈。凡是辦賽璐珞工廠或攝製影片廠的人，對於這是應當留意的。

(11) 鐵銹是什麼東西？

鐵與空氣中的氧氣和水份起化學作用，而成爲一種氧化鐵的含水物，顏色是紅橙色。就是我們平常看見的鐵銹。

(12) 鐵上塗漆，爲什麼可以不銹？

鐵上塗了漆的時候，空氣不能與鐵接觸，鐵就無從和氧氣及水份化合，所以不至於生銹。

(13) 白銀在空氣中，經過的日子久了，爲什麼要變黑？

燃料當中所含的硫，常混和在空氣裏面。因爲銀與硫的親和力很大，所以銀常與空氣中的硫化合變爲硫化銀。這種新生成的硫化銀是黑色，白銀也就由此變黑了。

(14) 建築屋基用的木樁，和街上電線木桿的下端，爲什麼有些人要將他燒焦？

木燒焦了以後，便變成了碳質，在普通溫度的時候，是不至於起化學變化或腐朽的。木樁和電線木桿，埋在泥土裏面，容易腐朽。所以將他燒焦使變成物質，便不容易腐朽了。

(15) 牛乳爲什麼會變酸？

牛乳裏面有一種乳酸菌，這種細菌在牛乳裏面繁殖

的時候，能使牛乳所含的糖份變為一種酸性物質，名叫乳酸。這種乳酸有極強烈的酸味，所以牛乳也變酸了。

(16) 乳酪爲什麼總浮在牛乳的上層？

牛乳裏面，含有多量的脂肪小滴和油滴，他們都比水輕，並且體積又非常微小。將牛乳靜置一會，這些脂肪小滴和油滴，都會慢慢的升起上來，變爲乳酪而浮在牛乳的上層。

(17) 罐頭封藏不密，食物就要變壞，是什麼理由？

罐頭裏面，若是有了細菌在那兒繁殖，罐頭裏面的食物就會腐壞。但是這種細菌需要空氣，才能生存。罐頭若是封藏很密，不讓空氣進去，這種細菌自然無法生存。罐頭如果封藏不密，空氣進去了，這種細菌就能夠在裏面繁殖，而使食物腐壞。

(18) 冷藏爲什麼能夠保存食物，不至腐敗？

在低溫的時候，很多種能使食物腐敗的細菌，都不能夠生存，所以冷藏能夠保存食物不至腐敗。譬如

肉類，如果讓他冰凍，雖經過極長的時間，仍不會腐敗的。在一千九百年的時候，西伯利亞地方發現了一個大象的屍體，這屍體冰凍在那裏，業已經過了三四萬年。但是這死象的肉，還是新鮮的毫未腐敗，由此便可以曉得冷藏的效果。

(19) 焙用粉有什麼用處？

焙用粉受熱的時候，能夠放出二氧化碳的氣體來，和你平日喝汽水時所發生的氣體是一樣的。糕餅裏面常常和有這種焙用粉，當烘烤的時候，這種焙用粉便發生二氧化碳的氣體，由糕餅裏面衝出來，造成很多的小泡泡，使糕餅輕軟發鬆。

(20) 酵母怎樣能夠使麵包膨脹？

酵母在麵包裏面，能夠使麵粉和澱粉所含的糖份變成酒精。同時也能產生多量的二氧化碳氣體的小泡泡，而使麵包膨脹。

(21) 烘烤蛋糕，為什麼他的體積會膨脹？

做雞蛋糕的時候，先要把雞蛋攪打得很勻，同時你

也就攪打了不少的空氣進去。待你烘烤蛋糕的時候，這無數的空氣泡泡會膨脹起來，使蛋糕的體積加大而發鬆。

(22) 酒類發酵的時候，為什麼會發生些氣體？

這是因為酒類發酵的時候，酵母菌在酒裏面殖長，釀造酒精。並且同時發生些二氧化碳的氣體。

(23) 硬水與軟水是怎樣區別的？

水裏面有些物質與肥皂化合後，便生一種不溶於水的沉澱物，含有這種物質的水，名叫硬水。反之，不含這種物質的水，名叫軟水。

(24) 你用什麼方法使鹽水變為清水？

把鹽水蒸溜，使水份變為蒸汽，再使此蒸汽遇冷，遂變為純淨的水了。鹽不能變為蒸汽，因與水份分離而殘留在蒸溜器裏面。海船上所用的清水，多用這種法子將海水蒸溜得來。

(25) 將水加熱沸騰，可以完全除去水中的不潔物嗎？

沸過的水，許多細菌都被殺死，所以醫生常常囑咐你，要你吃沸過的水，就是這個道理。但是水裏面所含的化學物質，是很難除去的。幸虧這種化學物質，沒有細菌那樣大的危險性。雖然不能除去，尚不十分要緊。

(26) 雙氧水爲什麼能夠漂白頭髮？

雙氧水常常放出一種化合力極強的氧氣來。這種氧氣，能夠與頭髮內的色素物質起化學作用，成爲一種無色或微黃色的化合物，頭髮因此就被他漂白了。

(27) 肥皂爲什麼能夠除去污垢？

肥皂裏有一種成份，他有很大的附着力，他能夠像一層薄膜附着在物體上或水面上。當你用肥皂洗滌你手上的污垢的時候，這種薄膜就附着在你的手上，並且緊貼在每一個污垢分子的四週。你再將手浸到水裏面去，這些肥皂薄膜遂被水洗掉，同時這些污垢也就跟着肥皂薄膜一同洗掉了。

(28) 有些肥皂能夠浮在水上，有些肥皂又不能夠浮起，是什麼道理？

製造肥皂的時候，要讓空氣進去，使肥皂裏面產生一些小氣泡。不過這種氣泡非常之小，非我們的目力所能看見。若是肥皂裏面所含的這種氣泡多，就能夠上浮。若是肥皂裏面所含的這種氣泡太少，就不能夠上浮了。

(29) 把鹽丟到火裏面去的時候，為什麼火焰會變成黃色？鹽裏面含有鈉的化學元素。鈉的蒸氣熱到極點的時候，遂發生黃色的光輝。你把鹽丟到火裏面去，有一部份的鈉，受熱化爲蒸氣，這種蒸氣，受了高熱而生固有的光輝，遂使火焰變爲黃色。

(30) 汽油為什麼要比火油容易爆炸？

汽油容易氣化，所以汽油附近的空氣裏，混和得有很多的汽油蒸汽。這種汽油蒸汽和空氣混合在一起，是很容易爆炸。火油蒸發很慢，也沒有多的火油蒸氣和混和在空氣裏面，所以不容易爆炸。

(31) 燃燒炸藥的時候，爲什麼又不爆炸？

炸藥的爆炸，與炸藥的燃燒，是大不相同的。爆炸是一種急劇的散裂作用，是炸藥的各原子，忽然間各各飛迸出去。這種爆炸，是由極強裂的震動所引起的。純粹的燃燒，不能夠使炸藥的各原子急劇的飛迸出去，所以不會爆炸。

(32) 燃燒彈怎樣會有那樣驚人的力量？

燃燒彈是用鋁熱劑做成的，鋁熱劑含有鋁粉及氧化金屬。用點火藥令燃燒彈着火的時候，他能夠發三千度的極高溫度，彈殼自身亦因受此高溫而溶化，所以燃燒力特別強大。

(33) 戰爭用的毒氣是些什麼？

戰爭用的毒氣，種類極多，現在依照生理的性質來分別，約有五類。第一類是催淚性毒氣，這類毒氣能夠侵害眼粘膜使之出淚。像一溴二甲苯和氫溴甲苯等，都屬於這一類。第二類是發嚏性毒氣，能夠侵害鼻腔使發噴嚏，像氯化二笨腫和氰化二笨腫等，都屬於這一類。第三類是窒息性毒氣，能夠傷害

呼吸器官致人於死。像光氣和雙光氣等都屬這一類。第四類是糜爛性毒氣，能夠糜爛皮膚並傷害人體組織。像芥子氣等都屬這一類。第五類是中毒性毒氣，能夠傷害神經系統，停止血液運行。

像靖酸和一氧化碳等都屬這一類。現今各國，對於毒氣的研究，非常努力。祕密的發明當然很多。編者寫出來的幾項，不過是分類的大概罷了。

(34) 毒氣是怎樣散布的？

毒氣的散布方法很多。有將持久性毒氣，預先放在敵人將要通過的地方，使他中毒的。有利用風力，使之吹向敵人陣地那方面去的。有的將毒氣裝在槍彈裏面，用槍放射出去，使他炸裂散布的。

有將毒氣裝在炸彈裏面，用飛機裝載，拋擲在敵人陣隊裏去，使他爆炸散布的。

(35) 蘋果削了皮的部份，爲什麼變成黃棕色？

蘋果裏面，含有一種化合物；他原是沒有顏色的。但是這種化合物如果與空氣接觸，立刻與空氣中氧氣化合，而變爲一種黃棕色的新生成物，蘋果也就因

此變色。

(36) 澱粉怎麼能夠使布粘結？

澱粉的分子，散布在那布匹紗線纖維的微細空隙中，像膠質一樣的使那些纖維貼合緊湊而不疏散。布匹因此也就黏結得很緊。

(37) 吸墨紙爲什麼比平常的紙容易吸墨？

吸墨紙的纖維組合，非常鬆疏，使這紙裏面有很多的微小孔隙以吸收墨水。平常的紙，組合較爲緊密，所以沒有他這樣容易吸收墨水。

(38) 藍色晒圖是些什麼變化？

將繪圖的紙，浸到鐵鎂化鉀和檸檬酸鐵銣的溶液裏面去，再讓他陰乾，便成了晒圖紙。另取繪有圖樣的蠟紙，放在這種晒圖紙上面，再就日光底下去晒，晒後用清水漂洗。這時晒圖紙上的感光部份都變了藍色，而繪有圖線的未感光部份，仍舊還是白色，圖樣也就很清晰的印在這晒圖紙上了。

(39) 樟腦丸放在衣服裏面，日久便不見了，這是什麼緣故？

樟腦丸是一種揮發性固體。把他放在衣服裏面，他慢慢的化成了氣體，體積漸漸的減小。日子久了，他已經完全化成了氣體，飛散淨盡，所以他的體積也就消失無餘。

(40) 壞蛋爲什麼有惡臭？

蛋裏面的蛋黃與蛋白，均含有硫化物。當一個蛋壞了的時候，這硫化物便起了化學作用變爲硫化氫。硫化氫是有惡臭的，所以壞蛋具有惡臭。

(41) 寫鋼筆字的墨水，初寫時係藍色，日久爲什麼會變成黑色？

寫鋼筆字的墨水，是用沒食子粉和硫酸亞鐵製成的，這沒食子粉裏含有很多的鞣酸。當墨水初寫在紙上的時候，顏色原是淡的。等這墨水與空氣接觸久了，硫酸亞鐵漸漸的與空氣中的氧氣和鹽酸化合，而變成了黑色的鞣酸鹽，所以墨水也就因此變成黑色。

(42) 牙科醫生爲什麼常用笑氣？

笑氣原名一氧化二氮，是氧與氮的化合物。他與我們血液裏面的紅血球化合，可以使紅血球停止輸送氧氣到腦裏面去，而使我們暫時失去知覺，在拔牙鑲牙的時候，使用笑氣，可以不感覺痛楚。

(43) 礦工爲什麼常用金絲雀去試驗礦窿裏的空氣？

礦窿裏有一種毒氣，名叫一氧化碳，這種氣體無色無臭。不中毒時，很難覺察。只有金絲雀，特別容易感覺這種氣體。礦工在探察一個危險礦窿的時候，常常把金絲雀關在籠裏帶到窿裏去。如果這個雀子由站的柱子上暈倒下來，礦工便知道這窿裏面有一氧化碳這種毒氣，不至再向前進。

(44) 液體空氣有什麼用處？

液體空氣，常用以產生低溫。有時可以使溫度降低至華氏寒暑表零下三百度。這種最低的溫度，常用以提出真空管內的氣體。

第八篇

熱和冷

(1) 冷與熱是如何區別的？

熱是一種物質的原子振動。譬如一塊鐵在熱的時候，這塊鐵的無數萬極小的原子，前後振動得非常之快。如果這塊鐵的原子振動得不快，這塊鐵便冷了，所以冷就是物質缺乏了原子的振動。

(2) 寒暑表的理由是怎樣的？

物體受了熱便要膨脹，體積因而增加。寒暑表玻璃管內的水銀受熱，體積增加而上升。水銀受冷，體積縮小而下降。玻璃管上的度數，是告訴我們管內水銀的體積增高或縮降了多少。平常我們查看水銀的度數，便可以知道氣候冷熱的程度。

(3) 寒暑表玻璃管內的液體，爲什麼要用水銀？

因爲水銀的膨脹係數較大，他又能自己傳熱，使管內水銀的溫度迅速齊一。當溫度升降時，他能夠生

極有規則的膨脹收縮，所以製造寒暑表常用他。

(4) 最高的溫度有多少？

地球上要推電弧鎔鑪的溫度最高，他的溫度約攝氏寒暑表四千度。合華氏寒暑表約七千二百度。在這種溫度裏面，無論什麼都要溶解，有些物體還會變成氣體呢。

(5) 最低的溫度多少？

地球上最低的溫度，是氫氣的冰點，他結冰的溫度，是攝氏寒暑表零下二百七十二度，合華氏寒暑表零下四百五十八度。在這樣低的溫度裏，物質的原子振動，差不多完全停止。

(6) 水受熱爲什麼能夠沸騰？

水受熱時，水的微小分子都各自離開。有一部份水的微小分子，與其鄰近的分子隔離漸遠而變爲蒸汽。這些蒸汽泡泡從水裏面上升出來，便使水沸騰。

(7) 不加熱可以使水沸騰嗎？

使水沸騰有兩個方法。一個方法是加熱，一個方法是減少壓力。對於水的壓力愈減少，則水愈易沸騰。你如果把水放在真空裏面，不加熱也可以使水沸騰。因為水在真空內，當華氏寒暑表五十五度的時候就沸騰了。

(8) 你不加熱，能使空氣變熱嗎？

熱是物質的分子振動，只要你能夠使物質的分子振動得快，並不一定要加熱，也是可以使物質變熱的。

如果你用壓力，把空氣壓縮得很緊，空氣間的分子，便擠得愈密而彼此衝擊愈急，振動因之變快，空氣也由此變熱了。

(9) 摩擦為什麼能夠生熱？

摩擦要耗費能力。能力是不滅的，由是因摩擦而耗費的能力，都變了熱的能力，所以能夠生熱。

(10) 熱為什麼能使物體溶解？

熱是一種分子的振動。當物體受熱時，物體內的分子振動跟着加快了。這種快速的振動，能使分

子間距離加大，引力減小，這個物體內的各分子，將喪失他原有的地位，而溶解成爲液體。

(11) 鐵燒到高熱的時候，爲什麼能夠發光？

鐵燒到高熱的時候，他的分子甚至於他的電子，都振動得非常之快，因此就起了一種以太波。這種以太波，就是光波所以他能夠發光。

(12) 熱水瓶爲什麼能夠保暖？

熱水瓶有兩層玻璃，在這兩層玻璃的中間是空的，連空氣也沒有，可以說差不多是真空。這種真空是不容易傳熱的，瓶子裏的水，如果是熱的，他的熱既不容易傳出來，所以能夠保暖。但是瓶子裏面如果是裝的冰塊，那麼外面的熱也是一樣的不容易傳到瓶子裏面去，瓶子裏面的冰塊，也不容易溶解，所以又能夠保冷。至於瓶膽上面塗些金屬的顏色，這是防熱因輻射而散失的。

(13) 橡皮車胎，在熱季的時候，爲什麼容易炸裂些？

壓力增加，可以使空氣變熱。反轉來說，空氣變熱

了，壓力隨着也會要增加。夏季橡皮車胎，受了熱的時候，車胎裏面的空氣壓力，自然跟着加大起來。

遇着車胎微有損腐的地方，空氣便從這裏衝破而出，車胎因而炸裂。

- 14) 熱帶地方穿黑衣覺着熱，穿白衣覺較涼爽，是什麼道理？

白色可以反射太陽的熱線，黑色可以吸收太陽的熱線。所以你穿黑衣要感覺熱，穿白衣便感覺較為涼爽了。

- (15) 火爐等類的熱輻射體，安置得高好還是安置得低好？熱力輻射體，如果安置得低而且長，他的效力一定比安置得高而又短的好些。因為這樣可以促進熱的對流作用。

- (16) 一斤重的水，是否結成一斤重的冰？

水結冰後的體積，雖然比原來水的體積要較為增加，但是他的重量仍係相等，不會增的。一斤重的水，結成了冰仍是一斤重。

(17) 冰箱裏的冰，爲什麼要放在冰箱的上部？

冰箱裏的冰，能使空氣變冷。冷的空氣較重，便沉在冰箱的底部。熱的空氣較輕，便浮在冰箱的上部。你將冰放在冰箱的上部，能使冰箱上部的熱空氣變冷沉下，而使底部的空氣上浮。底部的空氣上升，遇着了冰，又復受冷下降。如此循環不息，能使冰箱裏面全部空氣，沒有冷熱不勻之弊。

(18) 冰箱裏的冰要不要讓他溶解？

冰箱裏的冰，在溶解的時候，需要很多降熱量。因此他便吸收冰箱內的熱量，而使冰箱裏面的溫度降低。冰箱裏面的溫度降低了，便可以使他裏面所貯藏的食物不至腐敗。你如果不讓冰箱裏面的冰溶解，則冰箱裏的溫度不能夠降低，冰箱裏的食物也不能夠保持新鮮了。我常看見很多的人，把紙或布蓋在冰箱裏面的冰塊上面，不讓他溶解，那實在是不合於科學的原理的。

(19) 吃冰淇淋的時候，每見杯外有露點，是什麼道理？

盛冰淇淋的玻璃杯，溫度很低。空氣中的水蒸氣，觸着了這冷的玻璃杯，便凝結而成爲很多的露點。

(20) 攪冰淇淋，爲什麼要把鹽加到冰裏面去？

攪冰淇淋的時候，冰淇淋罐子外面的溫度，要使他低於冰的溶解點。鹽與冰混合在一塊兒，能使溫度降低，比純粹的冰的溫度還要低。所以攪冰淇淋非用他不可。

(21) 冰爲什麼常保藏在鋸屑裏面？

夏季裏溫度很高，冰塊在空氣中很容易溶解。鋸屑這樣東西，不容易傳熱。把冰塊保藏在鋸屑裏面，可以保存他而使他不至於迅速溶化。

(22) 水管內的水，結冰的時候，爲什麼能使水管炸裂？

水結冰的時候，比原來水的體積要大一些。這種體積增加時的膨脹力很大，能使水管炸裂。

(23) 冬季自來水管的外面，爲什麼要用稻草包紮？

冬天氣候寒冷，水易結冰。水結冰的時候，體積隨

着增加起來，而使自來水管爆裂。這是上面已經說過的。稻草是難傳熱的東西。用稻草包紮自來水管，可以使自來水管裏面的水不至結冰、水管可免爆裂。水的供給也不會斷絕。

- (24) 冬季取暖器的管子裏面，是用蒸汽好還是用熱水好？
- 取暖器的管子裏面，如果用熱水，能使屋內各處的温度齊一。對於鍋爐，也不一定要加以嚴密的注意。不過升高温度所需的時間，要長久些。但是反過來說，温度下降也是很慢的。在鍋爐停止火力時，室內的温度，不會很快的立即低降，還可以保持温暖到相當的時候。管子裏面如果用蒸汽，能使室內温度，在很短的時間內就升高起來，這一點比用熱水好。不過對於鍋爐要加以嚴密的注意。温暖的散失，也比較用熱水容易而迅速。

- (25) 取暖器管子裏面的水，到了春天，應不應該放掉？
- 取暖器管子裏面的水，到了春天，不用取暖的時候，還是不放掉的好。因為管子裏面貯滿了水的時候，空氣不能夠跑進去，管子裏面不會生銹。若是你

把水放掉，空氣便會跑了進去，管子裏面就很容易生鏽了。

(26) 冬天裏由口裏呼出來的氣，爲什麼作白色？

冬天的溫度很低。我們口裏呼出來的氣體裏面，含有很多的水蒸汽。這水蒸汽遇着了外面的冷空氣，都液化成霧，所以看上去是白色。

(27) 你的口向着正在燃燒的燈焰或火柴一吹，爲什麼燈焰或火柴便會熄滅？

一樣東西的能夠燃燒，必定要他的溫度很高，達到他燃燒的溫度。同時還需要氧氣的供給。當你的口向着正在燃燒的燈焰或火柴上面吹的時候，可以使燈焰或火柴的溫度下降，低於他們的燃燒溫度。

同時你吹在燈焰或火柴上面的氣體，又不是氧氣，而是不助燃燒的二氧化碳，所以燈焰或火柴就因此熄滅了。

(28) 用你的口吹你的手，吹得慢覺着溫暖，吹得急着得寒冷，是什麼道理？

你用口向你的手吹去。當吹得慢的時候，口中吹出來的熱氣籠罩了你手的四週，能保持你手的熱量不至散失，所以覺得溫暖。若是吹得急的時候，那就不同了，能夠使你手上所生的水蒸汽擴散得快。

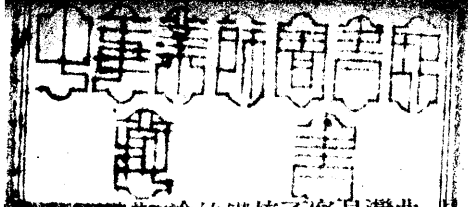
水蒸汽擴散是需要熱量的，水蒸汽的擴散愈快，熱量的散失愈多，你的手便要感覺冷了。

(29) 浸濕你的手指，怎麼就能夠去拿燒紅了的鐵？

浸濕了的手指，觸着燒紅了的鐵的時候，手指上的水就立刻變成了蒸汽。這點兒蒸汽層，能夠保護你的手指在最短之一瞬間，不至被灼紅的鐵燙傷。若是時間經過稍久，仍然會燙傷你的手指的。

(30) 手浸在與空氣溫度相等的水裏，便覺得冷，但在空氣裏又不覺冷，是什麼道理？

雖然水與空氣的溫度相等，但是空氣不善傳熱而水比空氣容易傳熱。手在空氣裏，手的熱量不易散失。手在水裏，手的熱量容易散失。所以手在空氣裏不感覺冷。浸到與空氣同溫度的水裏，便要感覺冷了。



(31) 燒紅了的鐵棒容易彎曲，冷的鐵棒不容易彎曲，是什麼理由？

鐵是一種固體。鐵的分子都排列在一個固定的位置，而且分子與分子間，連結得非常緊牢。若是你把鐵燒紅，鐵的分子運動便會加快，分子與分子間，已不像冷的時候連結得那樣緊牢，你很容易使鐵的分子移動而至於彎曲。

(32) 烟囱裏面的烟怎樣會冒出來的？

氣體受熱膨脹，比重因而減少，便沒有冷時那樣同等的重量了。平常有烟囱的大火爐。那爐底的空氣受了大氣的壓力，便會進入火爐裏面去。空氣在火爐裏面受熱後，重量減輕或更變為他種物體，從烟囱裏上升出來，這就是烟囱裏冒出來的烟。如果火爐裏面氣體的溫度，不和外面空氣的溫度相等。冷的空氣便繼續的進入火爐裏去，在火爐裏受熱後，又繼續的從烟囱裏上升出來。像這樣的循環下去，永不會停止的。

(33) 玻璃器皿放在熱水中爲什麼會爆裂？

玻璃器皿放到熱水中去，便要膨脹。有些玻璃器皿，膨脹不勻一部份熱得快，膨脹得快。一部份熱得慢，膨脹得慢。這種不勻的膨脹力，作用在玻璃器皿上面，好像是將他在那裏絞扭，所以破裂。

(34) 起火的時候，跟着起風，是什麼道理？

起火的時候，火焰四週的空氣，受熱上升。鄰近的空氣，便跑向火焰的四週來填補這個真空，空氣因之流動，所以跟着就起了風。

(35) 日落的時候，爲什麼山尖上要冷些？

地球上面的溫度，是需要空氣來保持的。空氣愈多，保持的熱量愈多。山尖上的空氣，比地面上的空氣稀薄，所保持的熱量較少，所以冷些。

(36) 沙漠之夜，爲什麼比普通地方冷些？

沙漠地方的空氣，較爲乾燥。乾燥的空氣，比潮濕

的空氣容易放散熱量。到了夜裏，沙漠地方的熱量，放散很快，所以較為寒冷。

第九篇

力的應用

(1) 萬有引力是怎樣解釋的？

萬有引力的意義，是說宇宙間的一切物體都有一種力量互相吸引。譬如太陽有一種力量吸引地球，地球也有一種力量吸引太陽，同時又有一種力量吸引月亮和其他的星子。引力的大小，是與兩個物體的質量的相乘積成正例，而與兩個物體中間相隔的距離的平方成反比例的。

(2) 有不有這樣一個奇妙的地方，物體在那裏沒有了重量？

嚴格的說起來，是沒有這樣一個地方的。縱然就是在那地球的中心，物體還是有重量的，不過重量很小罷了。這是什麼緣故呢？大家都知道重量是因引力所生。物體在地球的中心，那物體對於地心雖然沒有引力之可言，但是對於宇宙間其他的星球，如太陽月亮等，仍然是有引力的，所以還是有重

量。

- (3) 從樓上去一個石子下去，你用什麼方法來推算這樓的高度呢？

從樓上去一個石子下去，看這石子落到地下要經過若干時間。以這落地所經的秒數自乘之後，再乘十六，便得這樓高的英尺數。例如石子從樓上去下來，到石子及地，所經過的時間是十秒，便將十自乘之後，再乘十六，所得的數目是一千六百。我們便知道這樓高一千六百英尺。

- (4) 雪花下降，為什麼比雨點落下要慢一點兒？

雪花結晶組合，非常稀鬆，所以很輕。雨點凝結稠密，所以比雪花重。空氣對於物體的下降，都是有阻力的，不過對於重的物體阻力較小，對於輕的物體阻力較大。雪花比雨點輕，所受的阻力較大，落下也要慢些兒了。

- (5) 飛機炸彈的破壞力為什麼比同重量的大炮彈的破壞力大？

飛機炸彈和大砲彈雖然重量相同，但是破壞力的大小各有不同，這是什麼理由呢？因為大砲彈在發射的時候，要有能夠抵抗發射的力量，所以彈殼須厚而炸藥不能多容。飛機炸彈就不然，這種炸彈是由高處向下擲的，沒有發射力，也就不需什麼力量來抵抗這種發射力，所以彈殼不必過厚而炸藥反能多容。飛機炸彈所容的炸藥，比同重量的砲彈所容的炸藥，多至六倍以上。他的破壞力，當然要比同重量的大砲彈猛烈得多了。

(6) 蠅蟲怎能在天花板上行走的呢？

凡物都是受有地心引力的，為什麼蠅蟲又能夠在天花板上倒行，而不會落下來的呢？這是因為蠅蟲的腳上，有些很小的吸盤，能夠附牢在別物體上面。他能夠在天花板上行走，就是這種吸盤的作用。

(7) 你站在汽車裏面，汽車初開動的時候，你的身體常向後倒，汽車忽然停止的時候，你的身體常向前倒，是什麼道理？

車子沒有開行的時候，你站在車子裏面，本是靜止的。車子忽然開動的時候，你的腳站在車子的底板上，已經跟着汽車前進。然而你的身體因着慣性的緣故，還是要保持着原來靜止不動的狀態，所以便向後倒。反轉來說，車子由行進中驟然停止的時候，你的身體却還是在繼續前進的狀態中，所以便向前傾了。

(8) 放鎗時爲什麼鎗向後退？

有一個力的作用，就有一個與這個力相等的反作用。例如鎗子射出去是力的作用，那麼這個力的反作用就使鎗向後退，並且鎗子射出去的力，與鎗後退的力是相等的。

(9) 放鎗的時候，步鎗的鎗筒裏面受有多少壓力？

軍隊所用製造甚精的步鎗，鎗筒裏面，每平方英寸所受的最大壓力，約五萬磅。

(10) 石子向地球落下，同時地球也會向石子移近嗎？

石子向地球落下，地球同時也會向石子移近的。

不過地球的質量實在太大了，地球的質量和石子的質量比較起來，石子的質量顯得難以形容的小。

然而石子落下的加速度，和地球向石子移近的加速度比較起來，恰和質量相反，地球向石子移近的加速度，又小得難以形容。所以我們只能覺察石子的運動，而不能夠察見地球的運動。

(11) 我們由地球上向上跳躍地球是否也朝着和我們跳躍相反的方向運動？

是的。我們由地球上向上跳躍的時候，地球也朝着和我們跳躍相反的方向運動的。不過我們的質量很小，所以速度較大，我們能夠覺察。地球的質量太大，所以速度非常之小，我們無法察覺。

(12) 你陷在淤泥裏面的時候，拔出了這一隻腳，為什麼那一隻腳陷下愈深？

你要知道，有作用就有反作用。這一隻腳拔了出來，那一隻腳却因反作用的緣故，而下陷更深了。

(13) 不倒翁為什麼攀不倒？

物體的重心愈低，位置愈穩定。不倒翁的上部極輕，下端非常之重，重心也就很低了。他倒立或橫臥時的重心，都要比直立時爲高，位置都不穩定。

若是你將他攀倒以後，因爲他的重心要保持最低的位置，所以又立即恢復直立的姿勢，你是永遠攀他不倒的。

(14) 你上山的時候，身體常向前俯，下山的時候，常向後仰，是什麼緣故？

由一個物體的重心所作的垂線，若是出於這個物體的基底以外，這個物體便會傾跌。上山的時候，如果身體挺直，由我們身體的重心所作的垂線，會出於我們兩足以外，我們便容易跌仆了。身體微向前俯，可以使我們身體的重心移向前方，由這重心所作的垂線，才不會出於我們兩足以外，可免傾跌。下山的時候，身體微向後仰，可以使我們身體的重心移向後方，由這重心所作的垂線也才不會落在我們兩足之外，否則便要向前仆倒了。

(15) 老年人爲什麼喜歡扶着拐杖行走？

老年人身體衰弱，腰常向前彎曲，他身體的重心也跟着移向前方。由這重心所作的垂線，容易落在兩足基底之外，常易遭跌仆。若是扶着拐杖，他的基底加大，由他身體的重心所作的垂線，不會落在基底之外。行走的時候，便不虞傾跌了。

(16) 皮球爲什麼要向上跳？

你把皮球向下擲的時候，皮球打在地面上了，皮球的一面壓成扁平。這壓扁的部份，却又有一個力反抗這地面，這個反抗地面的力，便使皮球向上跳躍。

(17) 茶杯裏的水，高出杯口，爲什麼不溢出來？

茶杯裏水的表面的分子，受了他四周分子和下方分子的引力作用，有向下方及四周收縮的趨勢，雖然高出杯口，還是不會溢出來。液體表面的這種收縮緊張的力量，叫做表面張力。

(18) 五十杯酒精和五十杯水，混合在一塊，他的混合容積，爲什麼不夠一百杯。

酒精的分子與分子間，是有空隙的。水的分子與分子間，也是有空隙的。酒精與水混合以後，水的

分子跑到酒精的分子空隙間，佔據了這個位置。同樣酒精的分子，又跑到水的分子空隙間，也佔了一個原來空虛的所在。彼此似這樣的擠入各個的空隙，體積也就因之減小而不夠一百杯了。

(19) 麥管中的液體，爲什麼會上升到你口裏來的？

汽水杯中的麥管，你若是用力去吸他的時候，這麥管裏面差不多變成了真空。管外的空氣，壓在汽水上面，使汽水由管內上升到你的口裏。這種現象，同吸水機的理由，是一樣的。

(20) 氣壓計怎樣能夠預先告訴你氣候的變遷？

氣壓計原是用以測量大氣壓力的。大氣中常混有水蒸氣，水蒸氣比空氣輕，如果大氣中所含水蒸氣甚多，壓力便會減小。若是大氣中所含的水蒸氣很少，壓力便會增加。所以當氣壓計內的水銀慢慢的上升的時候，便預告你天將晴而有風。若是上升的很快，便預告你天雖將晴而有風。如果氣壓計內的水銀漸漸下降，你便可以曉得天將有雨。若是下降的很快，你便知道天將有雨或有風，或竟

風雨交作。倘若氣壓計內的水銀固定不動，便是天氣晴朗的象徵。

- (21) 你從火油箱裏傾油出來的時候，除掉出油的孔以外，爲什麼另外還要鑽一個孔？

傾油的時候，另外鑽的這個孔，是讓空氣進去的。

有了空氣進去，由於這空氣的壓力，油纔可以源源不絕的流出來。如果不另外鑽上這個孔，油傾出來的時候，油箱裏面一部分變了真空，油便不容易流出來了。

- (22) 汽水瓶塞揭開後，爲什麼會有那樣多的氣泡？

有好些氣體，都能夠在液體中溶解。這些氣體在液體中溶解的數量，是與壓力成正比例的。汽水裏面，原來溶解了很多的二氧化碳氣體。瓶塞蓋上以後，強壓了這些氣體在汽水裏面。待瓶塞揭開，壓力驟少減少，汽水裏面溶解氣體的數量，也要隨着減少。有很多的二氧化碳氣體，很快的放出來，所以便發生氣泡。

- (23) 比重是什麼意義？

一個物體的重量，與同容積的水的重量之比，叫做比重。一立方英尺的石頭，如果比一立方英尺的水重2.77倍的時候，這塊石頭的比重就是2.77。

- (24) 蛋在清水中不能上浮，在鹽水中却能上浮，是什麼道理？

你當知道鹽水比清水重。蛋在清水中，所排開的水的重量，比蛋的重量小些，所以不能上浮。蛋在鹽水中，所排開的鹽水的重量，比蛋的重量大些，所以能夠上浮。

- (25) 人在海水中，為什麼比在河水中或池塘中要容易游泳些？

海水含有鹽份，密度較大，比河水重。人在海水中所排開的水，比在河水中所排開的水要重些，因此人在海水中比在河水或塘水中，所受的浮力較大，游泳時便覺容易多了。

- (26) 水平尺怎樣能夠測驗物體表面的平與不平？

水平尺上面，橫置了一根玻璃管，管內盛着酒精，但

留些微空氣在裏面。因空氣較酒精爲輕，所以常跑向高的部位去。將水平尺放在某一個物體的表面，看玻璃管內的氣泡在什麼地方，便知道是什麼地方比較高些。若是那氣泡在玻璃管的正中，便是這個物體表面平整的證明。

(27) 你能夠用水平尺來測驗牆壁是否直立嗎？

這是可能的。我們可以用一個直角板，將直角的一邊，靠在牆壁上，如果牆壁直立不斜，這直角板的另一邊便成水平，沒有高低。若是直角板的另一邊不成水平，略有高低的時候，便可知道這牆壁是傾斜的了。我們只要用水平尺，放在直角板的與地面平行的這一邊的上面，看水平尺裏面的氣泡在正中與否。氣泡在水平尺的正中，這牆是直立的。

氣泡若不在水平尺的正中，這牆便已經傾斜了。

(28) 馬力是什麼意思？

馬力是說明能量的多少速度的。每秒鐘能將五百五十磅的重物，移動一英尺遠的距離，或將一磅的重物，移動五百五十英尺遠的距離，就是一馬力。如

門電力來說明、一馬力等於七百四十六瓦特。

(29) 能力是可以毀滅的嗎？

在通常現象中，能力是不能消滅的。不過能力可以互相變換，譬如熱的能力，可以變為電的能力，電的能力，又可變為熱的能力。熱的能力，更可變為光的能力。這叫能力不滅定律。但是最近科學家研究最微小的原子的時候，對於能力有了新的見解。這條能力不滅定律，似乎發生了疑惑和動搖。

(30) 什麼叫愛因斯坦定律？

愛因斯坦定律，是一個物理與天文的數學定律，與我們往常所講運動的時間空間不同。在日常事物講起來，由愛因斯坦定律所得的結果，和我們往常定律所得的結果，是齊一的。若是在特種現象中說起來，愛因斯坦的定律，便要精確些。譬如物體的分
子運動，或鐳的電子放射等，則依愛因斯坦定律，可以知道往常所講的定律之錯誤。

(31) 愛因斯坦定律影響平常實物嗎？

愛因斯坦定律，是純粹的科學理論，多半是用在計算和實驗方面的。這種定律，是要在科學的重要試驗裏去尋找發明，對於平常實物，現在尙無很多的影響。

第十篇

光與攝影

(1) 光是什麼？

光是什麼的這個問題，至今還沒有確切的答案，現在的解釋有兩種。一說光是以太中的一種波動，這以太是瀰漫在宇宙中間的，這種波動，和海裏的水波差不多。一說光是微小質點所組成，光的射出，好像鎗中的子彈射出一樣。現在這兩說都有相當的價值，所以很多的科學家，都在設法想將這兩種學說合併起來，不過還未有成功。

(2) 光有重量嗎？

依照愛因斯坦的定律來說，光是有重量的。並且有很多的理由，可以證明這定律是對的。不過重量甚微。一盞普通的電燈，要過二百萬年後，纔能夠產生一英兩重的光。

(3) 我們平常說這盞燈有幾支光，究竟這光的支數，是怎

樣一個標準？

一支光是說一支燭的光，這支燭的大小和質料，是有一定的標準的。通常是用鯨油製成直徑八分之七英寸的蠟燭，在一小時內燃燒一百二十格令(Grain)的，就是一支燭光。你如果說這盞燈有一百支光，就是說這盞燈比這標準燭光的光亮，要強一百倍。

(4) 太陽被雲遮掩爲什麼還有光亮？

太陽是在隔雲很高的地方照射下來的，他雖然遇着了雲霧，但是雲霧總是有縫隙的，他便由這雲霧隙縫當中穿過來，所以仍有光亮。

(5) 日光穿過樹葉中間射到地面上的時候，常作圓形是什麼緣故？

很多的樹葉子交錯的長着，樹葉當中的空隙，是很小的了。日光以直進經過這樣很小的空隙，射到地面上的時候，便把整個太陽的形狀映在地面上，所以常作圓形。

(6) 看書時的光線，要怎樣才好？

看書時的光線，以從肩膀上面這個方向射來，并以容積廣大爲最好。但過於強烈閃爍的光，反是不相宜的。

(7) 在白天屯積太陽光，到晚上來用可以嗎？

這種事情，是不能肯定的說是不可能，但是到現在，尚沒有人能夠發明一種完善的方法，去這樣做罷了。雖然有一種亮漆，能夠些微屯積一點兒太陽光，但對於這種屯積下來的太陽光的能力，所能利用的，又只原來太陽的能力的極少數。

(8) 色是什麼？

照光的波動說來講，光波是有波長的。因爲光波的波長不同，所以就成功了各種的顏色。在我們所看得見的光波中，長的光波是紅色，短一點的光波是橙色，最短的光波是紫色。各種波長的光波集合攏來，就變成了白色。

(9) 窗格中的無色透明薄玻璃片，到底有不有顏色？

窗格中的無色透明薄玻璃片，是有顏色的。你若

是取下一片玻璃，從他那窄狹的邊緣那面去看，你便可以看見這玻璃是綠的。平日我們的視線，只透過這玻璃極薄的一層，所以看上去好像是沒有顏色。

- (10) 鉛筆插到水裏面去，好像彎曲了一樣，是什麼道理？這是光線屈折的道理。鉛筆的本身，在水裏面並沒有絲毫的彎曲。只因為鉛筆在水裏面的這一部分的光線出達空氣的時候，屈折而近於水面，常在他實際位置的上面，好像彎曲了一樣。

- (11) 飄集在海洋中的樹木，燃燒的時候，為什麼能夠發生很多光彩的顏色？

飄集在海洋中的樹木，從海水裏面收取了很多的礦物質。當樹木燃燒的時候，這些礦物質也跟着燃燒起來，而發生各種顏色的光輝。

- (12) 你由黑暗的地方，忽然走到光明的地方，你的瞳人什麼會變小的？

這是一種自然的光線的校正。因為你由黑暗的

方，忽然走到光線極強的地方，眼睛恐要受傷。瞳人收小，便可以使眼睛不至吃虧。

(13) 人爲什麼要戴眼鏡？

人的眼睛，正和照相機一樣，有水晶體，有簾彩，有網膜。物體的像，是由水晶體造在網膜上面，刺激了神經，才生視覺的。如果眼睛的肌肉或構造有點兒差錯，以至調節作用不完全時，則像不能恰巧生在網膜上面，便看不清楚了。戴眼鏡便是補正這些缺點。

(14) 老年人爲什麼要用兩副眼鏡？

人的眼睛，在一個時間內，只能看清楚一個定距離的物體。如果要看清楚較遠或較近距離的物體，則眼睛的水晶體的灣曲度，便要變更。這種變更，叫做調節，與眼睛裏的肌肉作用，是相關聯的。人—到了老年，因爲肌肉作用的衰退，這種調節機能，也就不健全了。遠距離的物體看不清楚，就是近距離的物體也看不清楚。此時便需要兩副眼鏡，一副用以視遠，一副用以視近。有時候這種視遠視

近的兩副眼鏡，可以合併在一副眼鏡上面，這叫做雙焦點鏡。眼鏡的上部，用以視遠，眼鏡的下部，用以視近。

(15) 貓兒的眼睛，在黑暗中爲什麼能夠放光？

這並不是貓的眼睛自己發光，乃是一種反射光。因爲貓的眼睛，好像鏡子一樣，能夠反射光線。當貓兒在黑暗的地方，望到了明亮地方的你的時候，這明亮的光線射在貓兒的眼睛上，便立時由貓兒的眼睛裏反射回來。你望見了這反射光，便好像是貓眼裏發出來的光一樣。

(16) 金剛石爲什麼比玻璃的光輝要閃爍得多？

現在有一粒金剛石和一粒玻璃砂，這玻璃砂的大小形狀，都完全與金剛石相同，爲什麼金剛石格外顯得光輝燦爛呢？因爲光線射到一種透明的物體上面，這光線或透過這透明的物體，或起反射作用。光線射到玻璃上面，透過的多，反射的少。但是光線射到金剛石上面，便在金剛石的很多小平面上互相反射，所以就格外顯得光輝燦爛閃爍奪目了。

(17) 螢火蟲的尾端，爲什麼能夠發光？

因爲螢火蟲的尾端，含有幾種化學物質，這幾種化學物質混合起來，與氧氣化合，便能夠發光。

(18) 玻璃窗片反射外界景物的形像，有時會重疊起來，是什麼道理？

窗上的平玻璃片，是有兩個面的。一個面在外邊，一個面在裏邊。玻片外邊這個面，反射一個像，他裏邊這個面，也反射一個像，因此外界景物的形像，就重疊起來了。

(19) 照相的原理是如何的？

照相軟片的面上，塗有一層薄薄的銀的化合物，這種銀的化合物，是很容易感光的。當光線射在軟片上的時候，這軟片上的銀的化合物，立刻就起了變化。隨即將他放到化學溶液裏面去，以使這受光部份的銀化合物變爲黑色，這叫做顯像。再將這軟片上未變化的銀化合物除去，免使影像模糊，這叫做定像。此時軟片上的照相工作，業已完成。以

後只要用這種軟片，將他上面的影像，曬到照相紙上面去，便是你平日所見到的相片了。

(20) 照像箱裏的景物，為什麼是倒的？

照像箱裏的鏡頭，能夠使外界景物的光線集中，攝成一個小的影像，所以這鏡頭能使外界景物的光線交叉着。景物上端的光線，與景物下端的光線交叉，於是景物上端的光線，在鏡箱焦點地方的軟片上的下端發現，而景物下端的光線，却在鏡箱焦點地方的軟片上的上端發現了，因此便成了倒景。

(21) 照相暗室的玻璃窗。為什麼常用紅色玻璃？

光線裏面，包含一種化學線，這種化學線，能使照相底片起化學變化。紅色玻璃能夠吸收這種化學線，所以照相暗室用紅色玻璃，便可使暗室內的照相底片，不起化學變化。

(22) 電影軟片是什麼東西做成的？

電影軟片。是由硝化纖維和樟腦製成的，也是賽璐珞的一種。

(23) 看電影時，應當怎樣選擇一個適宜的座位？

看電影時的座位，當坐在銀幕的中心線上，並且要靠後一些，以觀看時不必仰首爲好。

(24) 電影裏面的月色，是如何攝取的？

電影裏面的月色，不是真實的在月夜攝取的，而是在日出或日落時攝取的。曬洗的時候，將他曬深一點，并着一點藍色，便成了月夜的景緻。若是真在出月亮的夜裏去攝取電影，那是難得有很好的成績的。反而普通照相機，只要有很好的鏡頭，讓他露光稍久，到可以攝取很好的月色。

(25) 電影裏面的動作，我們看上去好像是連接的，而不是繼續的，這是什麼緣故？

我們的眼睛是很笨的。物體的影像，留在我們的眼睛裏面，要經過相當的時間，才能夠消滅，最快也要八分之一秒的時間，甚至於延長到四分之一秒的時間都是常有的。電影的成功，就是利用了我們這眼睛遲鈍的緣故。電影軟片，每秒鐘要攝取一

十六個格片。映放的時候，也是以十六個格片的速度映放的。當第一個格片裏的影像，在我們眼睛裏尚未消滅的時候，第二個格片裏的影像，又跟了上來。第二個格片裏的影像，在我們眼睛裏尚未消滅的時候，第三個格片裏的影像，又跟了上來。所以我們看上去，就好像是連續不斷的了。

- (26) 電影有時映放跳躍的動作，爲什麼會那樣的慢？電影裏面，關於跳躍的情形，爲使人看得清楚起見，有時將動作很慢的映出。這種慢的映出，對於電影映放時的速度，並沒有減慢，不過將電影攝取的速度加快而已。尋常攝取電影的正規速度，是每秒十六個格片。但是攝取上述動作的時候，每秒竟加速至一百二十八個格片，較正規速度，已加快八倍了。放映影片時的標準速度，也是每秒十六個格片，將上述快速攝取的影片，按標準速度映放，每分鐘所映放的動作，就只有原來動作的八分之一了。

因此我們看起這動作來，就顯得非常的慢。

- (27) 電影裏面，滑稽的快動作，是如何攝取的？

電影裏面攝取滑稽的快動作，正和攝取慢動作相反，是將攝取影片的速度，減少至尋常攝取影片的正規速度的二分之一或四分之一。但電影放映時的速度，是以正規速度為標準的，把這種慢攝的影片，用正規速度映出時，你看見這種滑稽動作，就會比原來的動作快一倍或快半倍。

- (28) 現在商店門前所裝的管狀字燈，倍覺燦爛，究竟是什麼東西做成的？

這種燦爛的管狀字燈，叫做氖氣管。這種彎曲的玻璃管裏面，原來都是真空，將氖氣放進去，並在管的兩端插入電極，則真空中的氖氣，受了這很高的電壓和微量的電流，便發射紅光。若是用一根綠色的螢光玻璃管，管內所注入的氖氣中，另加入少量的水銀蒸氣。當電流通過的時候，便不發紅光，而發出絢艷的綠光。

- (29) X 射線是什麼？

X 射線是光波之一種，不過波長極短。由尋常 X 射線管所得的 X 射線，每英寸中含有二萬五千萬，你

便可以知道他的波長是如何的短了

種特性，是能夠通過很多不透光的物體，如紙板，木頭，皮革和肉等類的東西。

(30) 紫外線是什麼？紅外線是什麼？

紫外線和紅外線都是光線，不過這種光線，不是我們的目力所能夠看見的。爲什麼呢？因爲紫外線的波長太短，竟短於一英寸的七分之一，雖然他是光線，我們的目力却不能看見。紅外線的波長又太長了，比我們所看得見的波長，要長上幾百倍，因此我們的目力也不能看見。

(31) 光線怎麼會能夠療病？

致病的細菌，不怕高溫，也不怕低溫。攝氏寒暑表一百度，也能夠生存，攝氏寒暑表零下二百五十二度，他也能夠生存。但是這種細菌，獨怕光線中的紫外線，一經紫外線的照射，他便不能生存了。人體的疾病，多由細菌所致。如果用這種紫外線照射，可以將致病的細菌殺死。現代醫術中，多利用光線來治療疾病，便是這個道理。

(32) 冷光是什麼？

冷光是一種沒有熱波隨伴着的光。尋常的光，都是有熱波隨伴着的，譬如一盞最明亮的燈，並不是供給這燈的功率，全都變成光波，其實只有原來供給這燈的功率的一部分，變了光波。其餘的一部分，却變了熱波消耗了。

(33) 北極光是什麼？

北極光是空氣最高部份的電光，有時的高度，竟達一百多英里。有些科學家，對於北極光是這樣解釋的，他說在空氣的最高部份，有些冰氮氣在那裏浮游。並且在這些冰氮氣微小分子的雲霄中間放電，遂生北極光。這種學說，我們現在尚不能承認是完全對的。

(34) 死光是什麼？

利用一種看不見的光線或放射線來殺人，便叫做死光。他的理由是這樣的，將這種放射線或看不見的光線放射出去，使引導電流，在放射的時候，如果

加以高壓電流、那麼這種放射線觸及人身，便能令人的心臟停止活動而死。觸及植物，便能令植物枯槁死去。觸及火藥，便能令火藥爆炸。並且能夠制止引擎發動。飛機汽車若是碰着這種放射線，立刻就會停止行動或下墜。又能透過很多的物質，你要防禦這種死光，是很不容易的。

(35) 照明彈是做什麼用的？

飛機在晚間舉行偵察，或飛機在黑夜中突遭故障，預備着陸的時候，便須擲下照明彈，使之發光。這種照明彈，是用鎂或鎂鋁混合物做成的，最強的照明彈，能夠發出三十萬支燭光。

第十一篇

聲 音

(1) 聲音是如何傳達的？

聲音是空氣或其他物體的一種波動，這種波動，名叫聲波。聲波是從發聲的地方向四週傳播的，好像你丟一個石子到池塘裏面去，這池水便因此而起波紋，向四週傳播一樣。

(2) 聲音既是空氣的振動，為什麼你手掌搖動的時候，又不能發出聲音來呢？

物體振動的次數，每秒鐘至少須有三四十次，始能成聲。你的手掌搖動，每秒鐘不會有這樣的速度，所以不能發出聲音來。譬如蜜蜂兩翼的振動，比你手掌的搖動快多了，每秒鐘尚超過三四十次，所以他兩翼振動的時候，能夠發出聲音來。

(3) 聲波與光波有什麼區別？

聲波是空氣或其他物體的波動，所以聲音的傳播，一

定需要物質。光波是一種以太波，以太並不是具體的物質，所以光的傳播，是不需要物質的。這是聲波與光波最重要的區別。其次，聲波在空氣中的速度，比光波的速度小，聲波的速度每秒鐘約一千英尺，僅及光波的速度百萬分之一。

(4) 聲音在水裏面，比在空氣裏面傳播得快些麼？

在尋常溫度尋常壓力之狀況下，聲音在空氣中，每秒鐘能傳播一千〇八十九英尺遠。但是在水裏面，每秒鐘能傳播四千七百八十英尺遠。由此可以曉得聲音在水裏面，比在空氣裏面要傳播得快些。

(5) 聽強烈鉅震的聲音，爲什麼要張開你的口？

你的耳膜的後面，有一根管子通你的咽喉。如果因強烈聲音而起的空氣振動，經過你的咽喉的時候，這種振動，是可以由咽喉而達到你的耳膜的。當特鉅的聲響發出時，空氣振動非常激烈，可以將你的耳膜震破。若是將口張開，這種激烈的空氣振動，同時可由咽喉達到耳膜，而振動的方向，恰與由空氣達到耳膜的振動方向相反，彼此互相抵消，可以使耳

膜不至破裂。

(6) 回聲是怎樣發生的？

聲波觸及牆垣巖壁等堅硬平滑之物體，仍復折回，遂成回聲。正如光線射及鏡面，仍復反射之現象相同。

(7) 有些野蠻人，將耳貼地以聽聲音，是什麼道理？

地土傳達聲音，比空氣傳達聲音還要快些，將耳貼地，便可以聽到很遠的脚步聲或馬蹄聲。現在的科學家，將地土傳聲放大起來，雖遠隔數十里的輕微聲音，都能夠聽得清清楚楚。把這種事實應用到偵探方面去，是很有效力的。

(8) 雷電交作的時候，為什麼看見閃電後，要隔一會，才聽到雷聲？

光波的進行，比聲波的進行要快一百萬倍。雷電交作時，閃電的光波，立即就達到我們這裏。而聲波要五秒鐘纔能走一英里，所以需要較多的時間，纔能達到我們這裏，自然要隔一會兒了。由見閃電至聽到雷聲的這一段時間中，你可以算出雷電距你

有多少遠。因為每多隔五秒鐘，這雷電便多離開你一英里。

(9) 放鎗時為什麼有聲響？

放鎗的時候，彈藥爆炸，變為氣體，體積因之膨脹，使子彈衝出，氣體亦立時隨着迸發出來，在空氣中造成一種波動，而成聲波。鎗聲的由來，便是這樣的。

(10) 唱機發聲的理由是如何的？

要知道唱機發聲的理由，便當先知道唱機收音的方法。在唱機收音器械中，最重要的是是一片薄膜，在這薄膜的下面，附了一隻很尖的小針。另外有一個軟的蠟盤在繼續不停的轉着。當灌音的人對着薄膜歌唱的時候，這薄膜受了音波的振動，便使這尖針在轉動的軟蠟盤上刻些很小的紋路，這種紋路，就是這歌聲的圖刻。將這軟質蠟盤上的紋路，設法翻印在硬質蠟盤的上面，便是普通所見的唱片了。

至於唱片的發聲，便是將這唱片，放在唱機上使他轉動。再將唱頭放在轉動的唱片上面，這唱頭是一片附有尖針的薄膜，因針尖在唱片的紋路上繼續

不斷的刻劃進行，便能使簿膜隨着振動，而發出了原來的歌聲。

- (11) 唱機上的唱片，轉動較快則音高，轉動較慢則音低，是什麼道理？

原來音調的高低，是由音波的振動數生出來的，振動數愈多，音調愈高。唱機上的唱片，轉動較快，則振動數加多而使音變高。反之，唱片轉動較慢，則振動數減少而音變低。

- (12) 有聲電影的聲音，是怎樣能夠錄到影片上去的？

有聲影片上所錄的聲音，是由於一個微音器，將收取了的聲音，變為等值的電衝。再把這電衝放大，用氙光使他變為等值的光衝，以攝到影片側邊那狹小的長條上面，便成了有聲片。或者將上述的電衝，振動一個鏡子，使那固定的一柱光，反射多或少的光到影片上面去，也可以攝成有聲電影。

- (13) 看有聲電影的時候，為什麼看見嘴唇先動，聲音總要遲一瞬，纔能聽到？

這是因為光走得快，聲音傳達得慢的緣故。光每

秒鐘要走十八萬多英里，而聲音每秒鐘只能走一千英尺。雖然有聲電影的聲音，與光線是同時相偕發出的，走得快的，你先感到，走得慢的，你後感到。

所以在你看有聲電影的時候，你若是稍為坐後一些，便會覺得光與聲達到你的眼耳的時間，會有一點差異，不過相差的時間，很短很短罷了。

(14) 有爲我們耳力所不能聽到的聲音嗎？

有些聲音，他的音調太高或太低，都是我們耳力所不能聽到的。因爲我們的耳力，是有一個限度的。

如果聲波的振動次數，每秒鐘超過四萬次，則音調太高，我們的耳力已聽不到。或者他的振動次數，每秒鐘不及三十次，則音調太低，也非我們耳力所能聽到的了。

(15) 死音是什麼？

聲波的振動數，如果每秒鐘超過了三十萬次，不僅你的耳聽不到這種聲音，並且這種聲波，觸及生物如魚小蛙等，可以立時死亡。觸及人體，能毀損人體的神經系而受重大的傷害。所以我們叫這種聲音做死音。

第十二篇

電的奇妙

(1) 怎樣可以得到電的？

從物質的原子裏面，分解些電子出來，分佈在他的週圍各處，便發生電。我們就電池組來說。電池組因化學作用，便分解一些電子聚集在極板上面，將電池組的兩個極板，用一根導線連接，則這一個極板上面的電子，可以經過導線而流到另一個極板上而去。由這現象，我們便可以知道電是怎樣得到的了。

(2) 電流是什麼？

電流是很多連貫的電子，經過導線向前衝進，好像隧道裏面，很多的人魚貫而行的樣子。但是電子的數目多得使人驚駭。普通六十瓦特電燈的燈絲，每秒鐘所經過的電子，讓我們全上海市的人，大家都夜以繼日的去點算那電子的數目，縱然歷一萬年之久，而所點算的數目，還只有這燈絲一秒鐘內經過的

電子的極少數。

(3) 正電與負電，是怎樣分別的？

正電荷是因為原子上面的電子太少，負電荷是因為原子上面的電子太多。至於電流呢，那是沒有正電流和負電流的分別的。

(4) 電線上有電流通過時，電子是如何流動的？

你如果打水到貯水已滿的水管內去時，水管的那端立刻更有水流出來。電流和水是同樣的道理。電線上的電子和水管內的水，一樣都是滿的。水的分子間，是彼此靠近的。電子與電子間，也是彼此靠近的。你如果用發電機將電子送到電線的這一端，電線的那一端立刻就有電子流出來，和水流是一樣的現象。

(5) 電走得快些，還是光走得快些？

我們知道還是光走得快些。因為宇宙中速度最快的，就只有光。光每秒鐘要走十八萬六千多英里。

電每秒鐘只能走幾千英里。

(6) 傳電爲什麼要用金屬線？

打水到一個地方去，一定要用水管。如果不用水管，則打出來的水都會喪失淨盡，不能流到指定的那個地方去。傳電的所以要用金屬線，正和這理由相同。金屬線能將這些連續的電子聚集攏來，在線裏面經過，而不使他們離散或失掉。

(7) 電線爲什麼常用銅絲，而不用其他的賤金屬絲？

銅絲傳電的阻力小，如果拿兩根大小相等的銅絲和鐵絲來作傳電的試驗，結果銅絲所傳的電流，較鐵絲所傳的電流多六倍。金屬中只有銀和鋁，能夠像銅一樣的容易傳電，但是價格都比銅貴多了，所以我們不用銀絲或鋁絲，而只用銅絲。

(8) 電線外面，爲什麼要用絕緣物包裹？

電線外面用絕緣物包裹後，電子便不能由絕緣物經過，因此可以使電子不至散失，並且可免觸電或其他危險。

(9) 電的決流是如何發生的？

電線常用兩根，一根讓電流進來，一根讓流回去。如果這兩根電線外面所包裹的絕緣物破裂的時候，這兩根電線遂相接觸，而其中一根電線上的電子，立刻會跳到其他的一根電線上面去，這兩根電線，便會燃燒起來而成決流。

(10) 禽鳥站在電線上，爲什麼又不觸電？

觸電或受電擊，一定是在一個完全的電路上。例如同時觸着這電路的兩根電線，或者雖然只觸着一根電線，但同時必觸及地面或觸及與地面相連接的物體，因爲地土也可以連成一個完全的電路。禽鳥只站在一根電線上，而又未與地面連接，因此他並沒有觸着一個完全的電路，所以他不會觸電。

(11) 保險絲爲什麼會斷？

保險絲是用以防止過量的電流在電線上經過的。因爲電線上經過的電流太多，電線將發生高熱而使房屋失火。保險絲是一種容易溶解的金屬軟絲。

當電線上經過的電流太多時，或者當發生電的決

流時，那麼保險絲會因受熱溶解而斷掉，電流便因之立斷，而使危險不至發生。

(12) 電花是什麼東西？

很多的電子，聚集在一個物體上面，這些電子都是很活躍的，要由這個物體上面，跳到鄰近的其他物體上面去。若是有無數萬的電子，像這樣的從一個物體上面，跳到另外一個物體上面的時候，便發生電花。

(13) 電閃是什麼東西？

簡單來說，電閃就是很大而且很強的電花。在狂風暴雨的時候，有很多的電子聚集在雲的上面，這帶大量電的雲，和其他帶有反對電的雲接近，便即放電而成電閃。

(14) 在貓身上摩擦，有時候怎麼能夠發生電花？

貓皮的原子裏面，集有很多的電子。你在貓皮上面摩擦的時候，大量的電子，都從原子裏面分散出來，在你手與貓皮之間跳躍，而生很小的電花。

(15) 空氣既不傳電，爲什麼在空氣當中又能發生電花？
空氣在尋常狀態中，是不傳電的。如果在空氣當
中有很高的電壓，則空氣游離而變爲傳電體，所以能
夠發生電花。

(16) 雷聲的由來是怎樣的？
雲放電而成電閃的時候，附近的空氣受高熱而劇烈
膨脹。待熱散失後，便又劇烈收縮，遂發大聲而成
雷。又因雲及山陵等的反射，而生回聲，更使雷聲
殷殷不絕。

(17) 避雷針爲什麼可以避雷？
避雷針是裝置在房屋頂上的一根細長金屬棒，另有一
根導線，連接這金屬棒而達地下。當天空中帶
電的雲，行近屋頂的時候，因電的誘導作用，而使地
面帶異性電。這地面的異性電，便由導線傳到避
雷針的尖端，慢慢的由尖端放出，和雲中的電中和，
使電荷消失，則電的聚集不會太多，所以能夠避免雷
擊。

(18) 電壓是什麼？

電線裏面的電子過多，彼此互相向前推進，因而發生壓力。這種電子的壓力，就叫電壓。正和水在水管裏流動時，發生壓力一樣。平日電燈的電壓，有一百伏特也就夠了，而電車的電壓，至少有五百伏特，由此可以曉得電車的電壓，比電燈的電壓要高五倍。

(19) 交流電與直流電是怎樣分別的？

直流電是連續的電子，經過導線，繼續不斷的向一個方向流動。交流電則不然。電子的流動方向，是常常變換的。一會兒向這面流，一會兒又向那面流。我們日常所用的交流電，每秒鐘電流方向的變換有六十次。

(20) 人觸了電，為什麼會死？

電流經過人的神經，可以使神經麻痺。當電流經過人體的專司呼吸的神經時，則呼吸立即停止而致人於死。如果對於觸了電的人，迅速施行人工呼

吸，使他的神經恢復效能，還能夠使他復生。倘若電流太強，人受電震過劇，那就沒有回生的希望了。

(21) 磁鐵是什麼？

磁鐵礦或經磁鐵鑄磨過的鐵片，都具有特別的性質，能吸引其他鋼鐵，他們的一端，又常指着南方而不指向其他的方位的，就叫做磁鐵。

(22) 電磁鐵是什麼？

鐵棒外面，用覆被線纏繞若干轉，然後以電流通過覆被線。在這個時候，覆被線的外面，便產生一種以太的擾動，使覆被線裏面的鐵棒帶磁性。這就是以電造成的磁鐵，因名作電磁鐵。

(23) 發電機是如何發生電流的？

發電機是利用電磁感應的原理，把繞有導線的電樞，在場磁鐵兩極的中間旋轉，使他發生繼續不斷的電的脈動。這種繼續不斷的電的脈動，就是電流。

(24) 兩個大小懸殊的電動機，為什麼馬力的多少又能夠

相等？

像葡萄樣小的電動機，可以說是很小了，爲什麼能夠和像冬瓜樣大的電動機一樣，有相等的馬力呢？

他的理由是這樣的，葡萄樣小的電動機，他轉動的速度快得令人可怕。而冬瓜樣大的電動機，却轉動得非常之慢。這樣一來，兩個電動機雖然大小懸殊，但因速度不同的緣故，馬力還是能夠相等。

(25) 你走近發電機的時候，你的錶爲什麼會損壞？

發電機的磁鐵很大，磁力很強。你那錶內的鋼製彈簧，在這種磁力感應之下，立被磁化。彈簧磁化之後，又吸引錶內其他鋼製小件，因此遂使錶的正常工作停止，錶亦因而損壞。

(26) 電熨斗的熱，是怎樣來的？

我們曉得，很多連貫的電子，經過導線向前衝進時，便生電流。因爲這些電子，以多少不勻之力，推撞導線的分分子，便能夠使導線發熱。電熨斗裏面，有一個能夠承受熱量的金屬線圈。電流經過這線圈，就使這線圈發熱，線圈再以所得之熱，傳給熨斗，

電熨斗就有了熱了。

(27) 電針爲什麼可以使髮脫落，不能再生？

電針能夠使電流通到髮根裏面去，使髮根死去。

好像一個人，受了強烈的電擊而死去一樣。髮根死去了，頭髮也就不能再生了。

(28) 電如何能夠發光？

物質受熱，到了相當的溫度，便能發光。電流通過燈泡內燈絲的時候，很多的電子，用力推動燈絲的分子，使燈絲發熱。等到燈絲熱到極點，便發光了。

這正和其他物質受熱發光，是一樣的理由。

(29) 電燈的燈絲，是什麼東西造成的？

現代電燈裏面的燈絲，都是用的鎢絲。鎢是一種金屬，能夠久熱不壞，用他做燈絲，不大容易斷。鎢很堅硬，不知道絞盡了多少科學家的腦汁，才能夠將他鍛鍊引長，成爲堅強而又富於韌性的燈絲。

(30) 電燈泡裏面，爲什麼不能有空氣？

電燈泡裏若是有了空氣，那麼燈泡裏面的鎢絲，便會與空氣中所含的氧化合而燃燒起來，鎢絲就不能發光了。所以電燈泡內，是不能讓空氣存在的。

(31) 電燈泡裏面沒有空氣，燈絲有時仍然要斷，是什麼道理？

這是蒸發的緣故。你知道水受熱時，水的最小限分子會蒸發掉。電燈泡內的鎢絲也是一樣。當高熱的時候，少量的鎢的最小限分子，也會蒸發。似這樣的天天蒸發下去，鎢絲隨着一天一天的減小。到那個時候，鎢絲細小得太脆弱了，自然也就斷掉了。

(32) 電燈泡破裂的時候，為什麼發爆炸聲？

電燈泡裏面的空氣，是已經抽去了的。當電燈泡破裂的時候，外面的空氣壓力很大，並且很急劇的衝進這燈泡的真空裏面去，所以發爆炸聲。但是氮氣燈泡破裂的時候，却沒有很大的響聲。因為氮氣燈泡裏面，不是真空，燈泡裏面儲有氮氣，也有相當的壓力。當外面空氣衝進去的時候，不會十分

猛急，所以聽不到爆炸的聲音。

(33) 電光招牌上面的流動電光，是如何造成的？

這種招牌上面，有很多的電燈，每一盞燈的電鍵，都是分開各不相屬的。這些電鍵，都裝在一個轉動的圓筒上面，這個圓筒可以用電動機使他轉動。當這個圓筒轉動的時候，這些電鍵一個一個的輪流開着，隨即又一個一個的輪流的閃着。使那招牌上面的電燈，一盞一盞的輪流發光和繼續息滅，而成爲有趣的流動電光。

(34) 電話傳聲的理由，是怎樣的？

你對電話機的送話器說話，你說話的聲波，使送話器的薄膜，生極快的振動。薄膜的背面，有一個很小的炭粒室，這炭粒室裏的炭粒，因薄膜振動的強弱，而生大小不同的抵抗。遂使通達遠方受話器的導線的電流，亦隨之而起強弱的變化。受話器則因傳來的電流強弱不同，由電磁的作用，使受話器的薄膜振動，發出聲波。與送話器所送的聲波，完全相同。

(35) 蓄電池組是怎樣能夠蓄電的？

蓄電池組內有鉛板兩塊，插在酸性溶液當中。當你灌電到這蓄電池組裏面去的時候，這電流能使蓄電池組內的化學溶液，生沉澱物而附着在鉛板的上面。以後如果你想從電池組內取用電流，這些沉澱物，便又溶解在酸性溶液當中，而產生電流供你使用。

(36) 灌電到蓄電池裏面去，爲什麼只能用直流電？

灌電到蓄電池組裏面去的時候，便有化學溶液沉澱在鉛板上。如果你用交流電去灌電，最初的化學溶液沉澱在這塊鉛板上，跟着又有微量的化學溶液沉澱在那塊鉛板上。這塊鉛板上有了沉澱時，那塊鉛板上面的沉澱又消失了。那塊鉛板上有了沉澱時，這塊鉛板上面的沉澱又消失了，這又如何能夠蓄聚多量的電呢？若是用直流電去灌電。電流只有一個方向，而化學溶液的沉澱物，只聚集在一塊鉛板上。既不會消失，並且又能夠多量的聚集。

(37) 蓄電池組與乾電池組，是如何區別的？

蓄電池組并不能產生電，你灌若干電進去，他便存積若干電。你要用電時，他又還給你若干電，供你使用，不會較你原灌的電爲多。至於乾電池組呢，那就不同了。乾電池組裏面的化學藥品，自己能夠產生電，而不需要從外界灌電進去。乾電池組并不是乾的，他還是有些化學溶液在裏面。

(38) 怎樣叫做電振動？

容量器的陰陽兩極，互相交換作多次放電時的電流，叫做電振動。這種電振動的次數，每秒鐘多至幾萬次。

(39) 電炮的特徵是怎樣的？

電炮是利用磁場與電流的相互作用，製造成功的。

電流愈強，彈丸所受的力亦愈大，發射的速度亦愈大。發射時的初速，竟可以達到每秒三千呎。

這種電炮，發射時音響甚小，而煙霧亦少。這都是普通大炮所不及的。

(40) 什麼是陰極射線？

真空管內，陰極表面所發射的高速電子流，就叫做陰極射線。這陰極射線的速度很快，約為光速的十分之一到三分之一。

(41) 什麼是陽極射線？

真空管的所以能夠發生陰極射線，是因為真空管內陰陽兩極有電位差。於是管中的陽游子，被電場吸引，射擊陰極，而使陰極電子放射出來。然電子射出後，在這陰極附近，又能發生陽游子，向陽極射去。陽極射線便由此發生了。

(42) 日光能夠發電麼？

現在已經有人能夠利用日光發電了。他利用日光發電的法子，是在兩塊銅片的當中，擺上一塊薄薄的銅片。當日光投射在銅片上面的時候，便發射着電子，經由中間這塊酸化銅片而達到另一塊銅片上面去，電流便因此產生。

第十三篇

無線電

(1) 以太是什麼？

以太是瀰漫在宇宙中間的一種媒質，這種媒質，與普通物質不同。雖然充溢於宇宙中間，但不妨礙天體的運動。以太不僅是瀰漫在偉大的宇宙中間，就是物質的各分子的最小空隙當中，也都充滿了以太。

(2) 以太是實在的物質嗎？

我們現在，尚不能決定以太是否實在的物質，因為我們現在拿不出以太的實物來。我們既沒有法子知道以太的重量，也沒有法子量得以太的體積。不過我們對於光波，熱波，無線電波等通過宇宙的空間時，不能不有一種媒介物，這種媒介物我們便叫他做以太。

(3) 什麼是無線電波？

無線電波就是一種以太波。從無線電台裏發出來的無線電，由以太的波動，傳到各方面去，正好像一個石子丟到水池中，池水便起圓形波動，向週圍擴散一樣。現在光學的理論，有些人否認以太波，他們說光是連貫的質點。這種學說，似乎可以影響到無線電以太波的理論。不過目下很多的無線電工程師，仍是相信以太波的理論的。

(4) 無線電波的速度怎樣？

無線電波的速度，和光的速度差不多。每秒鐘約一十八萬六千二百八十四英里。

(5) 無線電波是直線進行的嗎？

無線電波並不是完全直線進行的。他是環着地球的表面，作圓形進行的。

(6) 無線電波最長的若干尺？

無線電波最長的有二萬呎，這就是說兩個電波中間的距離有十二英里遠。雖然也有比這更長的無線電波，但用的時候很少。

(7) 無線電波最短的若干尺？

實際應用的無線電波，最短的只一呎半，約等於四英尺半長。實驗室裏尚有比這更短的無線電波，不過我們不大用他。

(8) 無線電波和光波是一樣的嗎？

我們可以相信，無線電波和光波是一樣的。不僅這樣，就是所有的以太波都差不多，不過波長不同罷了。無線電波的波長最長。熱波的波長較短。

再短些的就是光波。紫外線以及X光等的波長就更短了。

(9) 無線電怎麼能夠穿越牆壁的？

無線電波，不是平常的物質波動。他是以太中的一種波動，這種以太，我們都曉得是宇宙中間無往不入的一種媒介物。物質的分子構造當中，是有很多空隙的。譬如牆壁，看上去沒有空隙，但牆壁的這些分子構造當中，仍有很多的空隙，不過非我們的目力所能看見罷了。而這些以太波，却能夠穿過

這些物質的分子構造當中的空隙，而達於遠方。

無線電波既然是一種以太波，所以也就能夠穿越牆壁而無阻滯。

(10) 無線電收音機最重要的部份是那幾項？

無線電收音機最重要的部份，第一便是天線。這是架在天空中的電線，用以截取無線的以太波的。

第二便是地線。從天線收來的無線電波，經過收音機後，便由此地線以導入地下。第三便是檢波器。係真空管或礦晶石，用以檢取無線電波的。第四便是聽筒或擴音器，係用以變電波為聲浪，使你能夠聽到的。無線電收音機最重要的便是這四部份。其他的裝置雖多，而這四項是基本的要素。

(11) 最簡單的無線電收音機，是怎樣構造的？

收音機裏面最簡單的，要推礦石機。天線是直接連到礦石檢波器的，檢波器便連接聽筒，聽筒的另一端便與地線相連接。真是最簡單不過了。

(12) 無線電收音機的檢波器，有什麼用處？

收音機裏面的電子，振動得太快，不能使聽筒發出聲浪來。有了檢波器，就只讓電子振動的半數通過。其餘的一半，却被阻止而不能通過。從此電子振動，便成了一種只向一個方向的脈動，而不是往復的振動了。這種只向一個方向的脈動，便可以變成聲浪。

(13) 礦石收音機裏的礦晶石，有什麼功用？

收音機裏的礦晶石，多數是鉛的化合物。這種鉛化物有一種特別的性質，就是能使電子的往復振動，變為只向一個方向的脈動。所以在收音機裏，可以用礦晶石做檢波器。

(14) 真空管的效用怎樣？

真空管的效用很多。不過他的最大效用，是使電子能在真空管裏面的燈絲與金屬板兩極之間通過。

真空管內第一極便是燈絲。第二極是金屬板。

第三極是柵極。當第一極燈絲發熱的時候，電子便從燈絲經過柵極而飛越到金屬板上面去。遠

處的無線電波，撼到這裏收音機的天線上的時候，便由天線而使收音機內真空管裏面的柵極受電。柵極受着了電，便使燈絲上面的電子飛越到金屬板上面去。這樣的事實，能夠使收音機內的電流增減，磁力變化，膜片振動而發聲。

(15) 真空管爲什麼能用作檢波器？

檢波器的效用，是使電子只朝一個方向脈動。真空管裏的電子，只從燈絲飛越到金屬板上面去，絕不會又從金屬板飛越到燈絲上面去的。他的電子只向一個方向飛去，所以能夠供作檢波器之用。

(16) 真空管爲什麼要真空？

真空管裏面如果不是真空，而留存下一些空氣或其他氣體的時候。在燈絲與金屬板間飛越之電子，便會和這些氣體衝突而減少射躍的力量。管內的燈絲，也會燃燒起來。

(17) 真空管裏燈絲的溫度，爲什麼要那樣的高？

真空管裏燈絲的溫度愈高，則燈絲上面的電子容易飛躍出去。

(18) 放大器有什麼用處？

遠方送來的無線電波，力量異常弱小。收音機收到了這種電波，却不能發生實用上的效力。所以要用一種東西來加強無線電波的能力，這種東西就叫做放大器。

(19) 無線電發送機最重要的部份，是那幾項？

無線電發送機最重要的部份，第一便是能夠產生載波的真空管。第二便是微音器，他能夠把音波變為電振動。第三便是調幅系，這調幅系包括有很多的機構，能使微音器的電振動轉基於載波之上。第四便是天線，他能夠把這種載波放射到空間去。

(20) 我們所聽到的廣播演說，是電台所發的原音嗎？

在廣播電台裏，先將演說者的原音變為電流，再將這電流變為以太波，擴散到空間去。收音的人收到了這種以太波，便先將他變為電流，再將電流變成聲浪。所以聽到的，是幾經改變後的聲音，而並不是演說者的原音。

(21) 無線電收音機，爲什麼能夠只收一處的電波，而不與其他電台發出的電波混雜？

每個無線電台發出來的電波的長度，是有一定的規定，而不會與其他電台發出來的電波的長度相同的。譬如甲乙兩個電台。甲電台的波長是五百尺，乙電台的波長是一千尺。你若是想收甲電台的無線電。你可以把你的收音機調整，使適合於五百尺的波長。你若是想收乙電台的無線電，你可以再將你的收音機另加調整，使適合於一千尺的波長。像這樣的隨時調整，你所收到的只有一個電台的電波，而不會與其他電台的電波擾亂。

(22) 電子對於無線電機之作用如何？

無線電天線的銅絲，受着空間無線電波的衝擊，銅絲裏面的電子便起振動，好像池水裏面的微屑，受着水波的影響而上下浮沉一樣。因天線裏電子的振動，便促起無線電收音機內的各種線路的電子，亦起振動。同時便收音機內各種機構的電子，均起振動以完成收音的工作。

(23) 雷電觸在無線電的天線上，會發生危險嗎？

無線電的天線，裝有地鍵，並且還裝有避電器。雷電觸在他上面，是不會發生危險的。

(24) 夜間發送無線電，比白晝發送無線電的效力，爲什麼好些？

夜間發送無線電，的確比白晝發送無線電的效力要好。理由是這樣的，白晝的太陽照射在空氣上面，使得空氣游離，成爲很多的微小帶電體，叫做游子。

這種游子，能夠吸收無線電波的能力，而使無線電波漸漸的減弱。夜裏沒有太陽光，空氣當中的游子很少，無線電波的能力不會被游子吸收而減弱，發送的能力自然比較好些。

(25) 天電是什麼？

從收音裏面所聽到的轟轟聲，噝噝聲，的嗒聲，營營聲以及其他一切雜聲，都是由於空氣中的閃電，或別種原因的放電所成。這便叫天電。

(26) A 電池組是做什麼用的？

無線電收音機的A 電池組，是用以供給電流，使真空管裏面的燈絲增熱的。A 電池組的電壓不高，而電流供給的數量是固定的。

(27) B 電池組是做什麼用的？

B 電池組是用以供給真空管內金屬板的電壓，使金屬板能夠繼續不斷的吸電子。所以B 電池組，並不需要很大的電流，只要有相當的電壓，就可以供收音機之用。平常B 電池組的電壓，是四十五伏特，或比四十五伏特稍微高一點。

(28) C 電池組是什麼用的？

少數的收音機，有時用另外一種電池組名叫C 電池組的，以保持真空管內柵極的負電壓。C 電池組的電流既不大，電壓也不高。但是用了他，能夠使所收的音比較清楚，並且還能夠延長B 電池的壽命。

(29) 什麼叫做波頻？

波頻是無線電波在每一秒鐘內發出的波數。

(30) 什麼叫仟週？

仟週是用以表示波頻的。一個完全的無線電波叫做一週。一個仟週，就是一千個週或一千個完全的無線電波。我們平常說三百仟週，是指這無線電的波頻，每秒鐘有三十萬週。

(31) 你能夠從仟週算出波長來嗎？

我們曉得無線電波的速度，是每秒鐘三萬萬呎。假如波長是一千呎的時候，那麼每秒鐘就有三十萬個電波。所以他的波頻是三十萬週或三百仟週。

反轉來講，我們知道了波頻，要求波長。我們可以把波頻去除速度，便得了波長的答數了。

(32) 載波是什麼？

廣播電台所播送的，並不是純粹的音波，而是一種無線電波。每個廣播電台所播送的無線電波，都各有一定的波長，不會任意變更的。聲音要基於這種無線電波，才能播送出去。所以這種無線電波，便

叫載波。

(33) 什麼叫成音頻率？

成音頻率是一種聲音的頻率。聲音也是一種波，不過與無線電波有些不同。無線電波是以太的一種振動，頻率很高。聲波是空氣的振動，頻率很低。深沉的低音，每秒鐘的頻率只十六次。高音的頻率，每秒鐘有三萬次。在十六次與三萬次當中的頻率，我們叫他成音頻率。

(34) 什麼叫無線電頻率？

聲音的頻率，如果每秒鐘超過三萬次，我們的耳朵便聽不到這種聲音。但是無線電波的頻率，却超過這數很遠。無線電報一千呎波長的頻率，每秒鐘有三十萬次之多。廣播無線電波的頻率更大，每秒鐘自五十萬次起，至一百五十萬次止。凡頻率超過了成音頻率，即每秒鐘在三萬次以上者，便叫做無線電頻率。

(35) 無線電頻率放大，是什麼意義？

無線電頻率放大的意義，是在送來的無線電信號，尚未經過檢波器之前，便將此無線電信號的力量加強。

(36) 成音頻率放大，是什麼意義？

成音頻率放大的意義，是在送來的無線電信號，業已經過檢波器之後，再將此無線電信號的力量加強。

(37) 什麼叫回復電路？

無線電頻率放大後，經過了檢波器所成的成音頻率，再經過原來的檢波器，以重加強其力量。並且無線電頻率及成音頻率，都是由這一個檢波器增強其力量的。這便是一個真空管兼做了兩個真空管的用途，這就叫做回復電路。

(38) 無線電怎樣能夠操縱飛機，船舶等類東西的呢？

飛機船舶能夠被無線電操縱，就是因為我們能夠利用無線電波的原故。我們可以先在任何處所，如陸地上船舶上或飛機的上面，設立一個無線電操縱站。再指定一架飛機，做被操縱的目標。在這

飛機上面，裝置了接受器和自動器等類的東西。

接受器的天線和檢波器等，檢取了操縱站發出來的電波後，線圈與替續器便因此起了作用，而選擇開閉器的管制鑰也就旋轉動作。同時這操縱電路也就隨着這些動作，而有流通或阻塞的變化。於是影響到引擎上面的點火機和機器的動作，以及航舵的轉動。這飛機的行止，進退，升降，旋轉就都受了操縱站所發送出來的無線電波的操縱了。

(30) 無線電操縱，對於將來的軍事，有什麼影響？

無線電操縱的船舶，可以做海軍演習射擊的目標

無線電操縱的飛機，可以做航空演習射擊的目標，

又可以上升到很高的高空去，更可以冒險到敵人的

陣地裏去。你可以用人乘一架飛機，去使用無線

電以操縱幾十架飛機，到敵人的重要中心區域去實

施爆炸，以產生很大的破壞力。你也可以乘坐一

架飛機，用無線電操縱一隊潛水艇，去毀滅敵人的艦

隊。如果用無線電去操縱坦克車，可以使坦克車

去破壞敵人的電網。至於機關槍；大砲，都是可以

用無線電操縱的。火藥也可以用無線電操縱，使

他爆炸。所以在橋樑隧道等地帶，預先裝置炸藥，待敵人經過的時候，由無線電操縱使他爆炸，可以使敵人覆沒。若是將毒氣彈藥，裝在敵人必經的路線上，待敵人到達時，用無線電操縱，使毒氣散布，這種效力就更大了。

(40) 光電池是什麼？

光電池是一只真空管。在這真空管的當中，有一個金屬圈，便是電路的陽極。在真空管的內壁，塗上一層鉀金屬沉澱，便是電路的陰極。這電路的兩極，都連接在電池組上面。當光投射在真空管上面的時候，這鉀金屬沉澱，便發射着電子到陽極上面去，電路因而連通，電流亦因此發生。這電流的強弱，是依投射光的強弱而定的。投射光強，電流亦強。投射光弱，電流亦弱。光電池好像一個電眼，在有聲電影和電視裏面，是重要不過的東西。

(41) 電視是什麼意義？

電視是利用電力，而能夠與遠方人物和風景隔地相見。譬如我們在上海，而能夠與北平或廣州的友

人會見。但是電視是怎樣成功的呢？理由是這樣的，我們先將人貌，物像或照片等的光電的明暗，變成強弱不同的電振動。用電線或無線電波，將這些電振動傳到一個指定的地點去。在這指定的地點，再把這傳來的電振動，變成與原來形像相吻合的光的明暗。於是遠方的人物，風景，就發現在我們眼前了。

(42) 電視怎樣能夠有色呢？

有色的電視，是用三種原色光簾，將光線隔成三色，以傳達於光電池，分別傳送的。在接收電視的時候，仍用這三色光簾，將這三色再行集合起來，便成功了有色的電視。

第十四篇

海陸空的交通

(1) 六分儀有什麼用處？

六分儀，是航海家用以測量太陽高出水平線若干角度的。由這個角度，便可以計算這個海船所在的地方。

(2) 船上的推進器，為什麼不像飛機一樣裝在船首，却一定要裝在船尾？

水不像空氣，空氣可以壓縮，水是不能壓縮的。船上的推進器如果裝在船首，則推進器所撥動的水，一定與船頭衝撞，妨礙船的前進，減少船行的速度。若是有什麼巨大物體從水面飄來，便會與船首的推進器而相撞，而使推進器大受損傷。照這幾點看來，推進器還是裝在船尾好。

(3) 汽油船要不要開肉？

凡是用內燃機發動的船隻，並無煤煙放出，故不需要

煙囪。不過一個船沒有煙囪，好象不大好看，所以也裝上一個煙囪作為點綴。至多也不過是供流通空氣之用罷了。

- (4) 船浮在水上，我們並不要把船撈起來去權衡，為什麼又能夠知道他的重量呢？

你只要測量這個船排開了多少體積的水，便可以知道這個船的重量，並不一定要把船撈起來權衡的。

但是你們測量這個船排開了多少體積的水，你就要看這個船殼沉在水底下有多少體積。這個船殼沉在水底下的體積，便等於這個船所排開的水的體積，也就等於這個船的重量。

- (5) 鋼鐵在水裏面要沉，為什麼鋼鐵製成的船，在水裏面又不沉呢？

船能夠浮在水上，是因為船比同容積的水要輕。鋼鐵比與鋼鐵同容積的水重些，所以鋼鐵要沉。但是鋼鐵釘成了船，船身裏面全是空氣。空氣比水輕多了。以整個船身來講，船身還是比同容積的水要輕，所以能夠浮在水上。若是一個船完全

用鋼鐵鑄成，船身沒有空處，那就無論如何不會浮在水上了。

(6) 潛水艇怎樣能夠在水中浮沉？

潛水艇上部非常之輕，便於上浮。潛水艇的底部，有很多水櫃。若是用水充滿了這些水櫃，潛水艇便下沉。

(7) 潛水艇在水下潛行甚久的時候，怎樣會有新鮮空氣的？

潛水艇平常是不大在水下潛行甚久，而不出水面的。在必要時，艇在水下潛行，艇裏面供人呼吸的空氣，至少可以支持數小時之久。在緊急的時候，更可以將艇裏儲藏的壓縮氧氣放出來，供人呼吸。

(8) 在平滑斜坡道上，向下行走的車子，是重的車子走得快呢，還是輕的車子走得快呢？

車子在滑斜坡道向下行走的力量，是依據地心引力的大小而定的。車子愈重，地心引力愈大，車子走得愈快。雖然車子與道路間的摩擦力也是隨車子

的重量而增加，但是摩擦力增加得少，速度增加得快。 仍然還是車子重的，走得快些。

(9) 軍隊過橋，爲什麼要亂他們的步伐？

軍隊過橋，如步伐齊一，這座橋受了這許多脚步勻整的壓擊，便會搖擺振動起來，橋的構造，會遭損傷。

所以一定要亂步伐，才可以免去這種危險。

(10) 火車在轉灣走着的時候，爲什麼車中乘客，向外傾倒？

凡是作圓運動的物體，都有離開這圓心而向外飛去的傾向，這叫做離心力。 火車在轉灣走着時，正是一種圓運動，所以車中的乘客，都因離心力的關係而向外傾倒。

(11) 鐵軌兩端相接的地方，爲什麼要留一些空隙？

物體受熱便要膨脹。 當夏天溫度高的時候，或輪軌磨擦過多溫度增加的時候，鐵軌便要膨脹。如果兩端不留空隙，鐵軌會彎曲起來，行車將有危險。

所以必留一點兒空隙，免他彎曲。

(12) 熱天裏坐汽車兜風，爲什麼會感覺涼爽？

汽車疾馳的時候，可以生風，使我們汗液蒸發得快。

汗液蒸發時，須吸收我們身體上的熱量，我們身體上的熱量被吸收了去，自然要感覺涼爽了。

(13) 氫氣球是否可以繼續上升，永不停止？

氫氣球其所以能夠上升，是因爲他比空氣輕。但是空氣愈高，便愈稀薄。因此高空上的空氣比地面上同體積的空氣輕多了。氫氣球上升到了一個相當的高度，氫氣本身的重量，與他所排開的空氣的重量如果相等的時候，氫氣球便不能再繼續上升。

(14) 使飛機能夠在空氣間浮起的，是什麼東西？

使飛機能夠在空氣間浮起的，是飛機的兩翼。飛機前面的推進器，使飛機向前進行。而機翼便支持了這機身，使他能夠飛航無阻。

(15) 飛機只能在一個相當的高度飛行，爲什麼不能超過這一定的高度？

因爲空氣愈高便愈稀薄。到了一個相當的高度，空氣稀薄太甚，使飛機兩翼所受空氣的力量，不能支持機身的時候，飛機便不能飛航了。所以飛機飛行，不能超過一定的高度。

(16) 陸上飛機與水上飛機，有什麼分別？

陸上飛機，在機身底下有兩個或兩個以上的輪盤，當飛機離地或着陸時，以便飛機在廣大平滑的飛行場上行駛之用。水上飛機的機身底下，就有兩個不漏水的船樣的東西，以便飛機在將離開水面或浮在水面時行駛之用。有時在水上飛機兩翼尖端的底下，吊上一個小小的浮舟，那是供飛機停泊水上，使機身平衡之用。

(17) 飛機無人駕駛，又怎樣能夠飛行的呢？

飛機無人駕駛而能夠自動飛行，是爲他上面有一種自動裝置。這自動裝置，是在飛機上面裝置兩個像陀螺一樣的機件，一個是水平裝置，另一個是垂直裝置。他們藉電力的作用，以很快的速度旋轉着，而保持其平衡。如果飛機進行的時候稍有偏

斜，這自動裝置，便能夠立即操縱飛機，使之仍恢復其原來的平衡狀態，而不使其傾側。最近飛機的自動裝置更進步了，可以用無線電波去操縱。上篇的第三十八題，已經說過，可以參閱。

(18) 飛艇的構造怎樣？

飛艇的構造，現在是更進步了。他有一個很大的輕金屬骨架，這輕金屬骨架，是用鋁的合金製成的。

骨架的外面，用布包裹着，形狀好像一個圓筒，而兩端是橢圓形，因橢圓形可以減少空氣的摩擦力。

這骨架裏面分作很多格數，每格裏面，放一個很大的氣囊。氣囊裏面的氣體，比空氣輕，所以能夠使飛艇上浮。氣囊之外，還裝有引擎和推進器，使飛艇前進。有水平舵和垂直舵，使飛艇升降或改變方向。有客室，有長廊，以及很完美的種種設備。

(19) 飛艇氣囊裏面的氣體，爲什麼不用氫而用氦？

飛艇行走的時候，飛艇外面的布層，與與空氣摩擦而起電，容易發生火花，使氫氣燃燒而釀巨變。同時引擎間裏放出來的熱氣，也可以使氫氣燃燒。所

以氣囊裏面貯用氫氣，很不安全。氦氣也比空氣輕，但不容易着火燃燒，比氫氣安全多了。所以飛艇氣囊裏面，多用氦氣。

(20) 飛艇的氣囊，是什麼東西做的？

從前飛艇的氣囊，是用塗有橡膠的絹或塗有橡膠的棉麻布等做成的。這樣的氣囊，氣體很容易滲透。氫氣或氦氣滲了出來，空氣便滲進去，浮力漸漸的會要減小。並且空氣混到氫氣裏面去，還有爆炸的危險。所以現在飛艇的氣囊，是用牛盲腸製成的。牛的盲腸，是一種半透明的薄膜。將這種盲腸縫製攏來，再在這縫好的盲腸的表面上，裱以絹布，並塗上一種特製的膠，便不會漏氣了。你猜猜看，製造一隻飛艇，要多少盲腸呢？說來實足驚人。當徐伯林飛艇建造的時候，曾用去一百四十萬隻牛的盲腸。

(21) 怎樣叫做流線型？

我們曉得，減少運動物體的速度，的是摩擦力。而摩擦力的大小，與運動物體的形狀，是有很大的關係

的。各種形狀中，以橢圓形的摩擦力為最小，所以現在的交通器具如汽車等，前後都改為橢圓形，就是這個道理。這種能夠減少摩擦力的橢圓形，就叫做流線型。

第十五篇

宇宙萬象

(1) 宇宙究竟有若干大？

據最近天文學家的估計，在現代天文鏡內所能窺見的星羣，其所佔的空間，約爲一萬七千六百四十萬萬兆英里。而未爲我們窺見的星羣，尙不知佔有若干大的空間。宇宙之大，是你所能想像的嗎？

(2) 什麼星最大？

獵戶星座肩部的一等變光星，直徑有二萬一千五百萬英里長。這個星業已經過天文家公認爲一個最大的星是毫無疑義的。此外天蠍星座的主星，直徑還要大，有四萬萬英里長。不過現代天文家，對於這個星的研究，尙不十分正確，所以還未能公認這個星爲宇宙間最大的星。

(3) 隔我們最遠的是什麼星？

處女星座的一些星雲，隔我們最遠。這些星雲的

光線，射到我們地球上來，要經過一千萬年的時間才能夠達到。而光線的速度，是每秒鐘走十八萬六千二百八十四英里。那麼這些星隔我們的距離，請讀者們自己算一算吧。

(4) 星球的最高熱度若干？

熱度最高的是那些發射燦爛白光的星球。這些星球外面的溫度，高到華氏寒暑表五萬度。至於星球內面的熱度，比這還要高。有些星球內面的溫度，高到華氏寒暑表四千萬度。

(5) 爲什麼各個星的顏色不同？

因爲星球的溫度各各不同，所以顏色也就各各不同了。含氣體原質極多而熱度最高的星球，便發極白的光。熱度稍低的星球，便發射淡黃色光。熱度最低的星球，發紅色光。

(6) 我們怎樣知道別一個星球，是由些什麼原質組成的？

一樣物體，在灼熱時發出來的光線，經過了分光鏡，便被分析了。察看這分析後的光線，我們就可以

知道這個物體，是由一些什麼原質構造的。照這個例子，使別一個星球所發射出來的光線經過分光鏡。我們再查看這被分析後的光線，也就可以測知這別一個星球，是由些什麼原質組成的了。

(7) 憑你的目力，能夠分別天上的星，那個是行星，那個是恆星嗎？

可以的。你若是繼續不斷的連夜去注視天上的星子，你就可以發現有些星子的地位，常常變動。有些星子的地位，却沒有什麼變更。這些變了地位的星子，便是行星。而沒有變更地位的星子，便是恆星。

(8) 在夜裏看天上的星爲什麼有時候多有時候少？

空氣中有些時候，霧氣甚重或灰塵甚多，可以妨害我們的視線，小一些的星子，我們便不能看見。當夜色澄明的時候，沒有東西障礙我們的視線，小一些的星子，也都能看見了。所以星辰的數目，並沒有增減。只因空氣的情狀變更，我們看起來就有多少的不同了。

(9) 你看得見的星子有多少？

在一個時候，一個地方，你能夠看得見的星子，大約有兩三千個。在不同的地方，或者以全地球而論，那麼在全地球上所能夠看見的星子，約六千個。

(10) 星光爲什麼閃閃閃爍？

大氣的氣流，時有變化，所以星光經過空氣，屈折的方向亦時有變更，而呈閃爍搖動的現象。如果大氣異常平靜，大氣的溫度也很齊一沒有高低變化，那麼星光就不會閃動了。

(11) 彗星究竟是什麼？

彗星是一個很大的氣團，從宇宙的遠方走到太陽系來，在這氣團的裏面，有時還夾雜着一些固體物質。

這些彗星走到太陽系來了，又離開太陽系而去，再也不見回頭。有少數的彗星却也有一定的軌道，圍繞太陽運行不息。

(12) 彗星的光是怎樣來的？

有些彗星，因為他們的氣團內含有能夠燃燒的炭化氫氣體，這些氣體在氣團內燃燒的時候，便使彗星本身發射微弱的光。多數的彗星，自己并不能發光，是受到了太陽的光後，再反射出來的。

(13) 隕星是什麼？

隕星是在宇宙的空間飛馳着的一種物體，這物體多數都是屬於巖石這一類的東西。隕星的巖石，和地球上面的巖石差不多。並沒有什麼特別奇異的現象。不過隕星也不一定全是由巖石組成的，有些隕星裏面所含的，是多量的鐵質。

(14) 你怕隕星肇禍嗎？

這是不必怕的。因為隕星的體積很小，落到地球上來，對於地球並沒有什麼影響。從來也沒有人被隕星打死過，所以隕星不會肇什麼巨禍。

(15) 流星是什麼？

宇宙的空間，除了恆星和行星之外，還散佈着無數的微小物體。這些微小物體，都是以極快的速度進

行。當他們進行的時候，如果與地球週圍的大氣相撞觸，便會發生很大的摩擦力，而使他們的溫度異常增加至白熱的高度。這便是我們所看見的流星了。

(16) 行星都是固體物質嗎？

行星并不是全屬固體。因為我們將許多行星的體積，依照固體的重量來計算，有些行星本身的重量，與這計算所得的重量相差很遠。例如木星，海王星，天王星的重量，各各和同體積的水的重量差不多，所以我們就可以測知這幾個行星是液體物體。至於土星的重量，比同體積的水還要輕呢。

(17) 小行星上，為什麼沒有空氣？

小行星的引力，非常微弱。而氣體的分子運動，是非常迅速的。以微弱的引力，去吸引這運動迅速的氣體分子，當然是很難吸住，所以小行星上沒有空氣。

(18) 星辰能預先告訴你未來的事情嗎？

在研究科學的人看來，這種事情是不可能，星辰是不能夠預先告訴你未來的事情的。並且現在也沒有人能很有理由的，很確實的，證明這些星辰怎樣的能夠預卜未來，怎樣的能夠早先知道一切事情。

(19) 一些什麼東西組成了這個太陽？

由分光器分析的結果。太陽所含的原質，都是地球上面的這些化學原質。不過太陽的溫度極高，很多地球上面的固體物質，在太陽中，却都變成了氣體。例如鐵這樣東西，在地球上是很堅硬的，在太陽中已全變為氣體。從這一點看來，我們就可以想見太陽的溫度了。

(20) 太陽比地球大嗎？

是的，太陽比地球大。太陽的直徑有八十六萬五千七百八十英里，比地球的直徑大一百多倍。太陽的體積，則比地球的體積大一百多萬倍。

(21) 太陽怎樣會發光的？

太陽的熱度極高，很多的原質，在太陽那裏都燃燒了

起來。因為這些原質的燃燒，所以就發射很強烈的白熱光輝，正如金屬燃燒時，發白熱光一樣。不過太陽的光與熱，強大得令人可怕罷了。

(22) 太陽的燃燒，也有盡時嗎？

太陽的燃燒，照想或許也有盡時。因為太陽的燃燒物質，完全燒掉了的時候，不是他的盡期了嗎？

不過太陽的熱的來源很多。例如物質原子的炸裂，或原子的變換，都是太陽的熱的最大來源。這種來源，不會立時盡絕的。太陽的燃燒縱有盡時，也不知在若干萬年之後。

(23) 太陽的溫度有多少度？

太陽的溫度是很高的，大約有華氏寒暑表一萬度，比氫氣燄的溫度高六千度。比弧光燈的最高溫度，還要高四千度。

(24) 太陽的黑點是什麼？

太陽的黑點，是太陽沒有光與熱的地方，或是光熱較弱的地方。這黑點的體積，看來很小。其實黑

點的體積非常之大，比地球還要大五六倍呢。

(25) 太陽裏的什麼原質比在地球上發明得早？

氦這樣原質，當用分光鏡在太陽裏發現的時候，是一千八百六十八年。一竟到一千八百九十五年，在地球上還沒有發現這種原質。已經比在太陽裏發現的時候，遲了二十七年了。現在氦的用途很重要。因為他的質量既輕，又不容易着火，飛艇氣囊裏面所貯藏的氣體都用他。

(26) 太陽的熱，怎樣達到地球上來的？

太陽的熱，是輻射到地球上來的。輻射熱是一種以太波，不是我們的目力所能夠看見的。

(27) 地球以外的地方，雖然有太陽光線經過，為什麼還是很冷？

地球以外的地方，雖然有太陽光線經過。但只有以太波傳遞這種輻射熱，而沒有什麼物體來吸收熱量，所以還是很冷。你要知道，要能夠吸收熱量的物體，才能夠升高這物體的溫度。

(28) 我們能夠測算太陽的重量嗎？

地球的重量，我們是已經曉得的了。再從地球環繞着太陽的這個軌道來計算，我們便可以知道太陽作用於地球的引力有多少。知道了太陽與地球兩者之間的引力，我們便可以測算太陽的重量。

(29) 太陽這恆星，是真的不動的嗎？

太陽雖然是恆星，然而他並不是完全不動的。如果在別的星球上去看太陽，太陽還是在運行不息。不過在地球上看到太陽時，他就好像是一個靜止不動的恆星。若以整個天體而論，太陽對於星羣的運行速度，是每秒鐘十三英里。

(30) 我們怎樣曉得太陽也在那裏轉動？

太陽表面的黑點位置，時有遷移，並且這黑點的移易，好像是圍了太陽自己的軸在轉動，而不是隨意遷變的。從這個現象看來，我們便可以知道太陽是環繞着自己的軸在轉動，而黑點便是隨着太陽轉動的。

(31) 太陽系是什麼意義？

太陽系，是指太陽和環繞太陽的這些行星而言。

環繞太陽的，有八大行星。如水星，金星，火星，木星，土星，海王星，天王星，地球是。除了這八大行星而外，還有幾百個小行星，也是屬於這太陽系的。

這些行星的體積很小，他們中間的一個最大的行星的直徑，還只有五百三十二英里長。其餘的小行星，你便可以概見了。

(32) 太陽系這些行星，爲什麼就只依照軌道運行，而不亂走？

這是因爲太陽與行星之間，有一種引力的原故。

譬如你在一個皮球上繫着一個繩子，任你怎樣去旋轉這皮球 因爲手與皮球的中間有繩子的力量拉着，這皮球就只能作圓形的運動，而不會飛出這圓形軌道以外的。太陽與行星之間的引力，就和這皮球上繫着的繩子的拉力一樣，所以這些行星只依軌道運行，而不亂走。

(33) 月亮的光，是自己發出來的嗎？

月亮的光，不是自己發出來的。原來是太陽的光線射到月亮上面，再由月亮反射到我們地球上來。

好像鏡子一樣，自己並不能夠發光，只能夠反射外來的光線。

(34) 月亮爲什麼夜夜變形，有盈有缺？

月亮的變形，是由於受到日光照射的面積的不同而變的。月亮是反射太陽的光線，但是太陽能夠照得到的地方，只有一面。反轉的那一面，是沒有光亮的。當我們看見月亮是圓形的時候，便是我們看見的這一面，完全受到了太陽光線的緣故。月亮是時時刻刻轉動的，轉到一個地方，對我們的這一面只一半受到太陽的光線，其餘的一半受不到太陽光線時，我們看起來，這月亮就只半邊了。其餘的一半，僅顯下一點模糊的影像。

(35) 月亮是怎樣構成的？

月亮是由巖石構成的，這種巖石，和我們地球上的巖石差不多，不過比我們地球上的巖石輕一些兒罷。

了。月亮裏的巖石，和地球上面的巖石相比。
如果體積相同，重量要少五分之一。

(36) 如何能知道那一天的月亮會圓？

天文家對於月亮的運行，和地球的運行，都知道得很精確。他們能夠計算出來，在某一天的夜裏月亮對着我們的時候，恰好太陽的光線會完全照射在月亮的上面，而成一個圓圓的明月。

(37) 月亮與地球，大小相差若干？

月亮的直徑，有二千一百六十英里，約地球的直徑的四分之一強。他的體積，約相當於地球的六十分之一。他的重量，約相當於地球的八十分之一。

(38) 白天能夠看見月亮嗎？

白晝的時候，如果月亮已經高出地平線，而又沒有雲霧遮蔽的話，我們是可以看見圓圓的月亮的。不過他的光亮很淡，比不上太陽光線的強烈，所以我們看不大明瞭。

(39) 你在月下行走時，好像月亮也在跟着你走，這是什麼緣故？

你要知道，在地面上稍為高一點的物體，譬如高塔這類的東西，你在塔下行走的時候，你離塔愈遠，你便覺得這塔愈低。反轉來說，你看見這塔愈低，你便知道你離塔愈遠。月亮就不同了，月亮離你有二十二萬英里遠。他太高了。你在月下行走的時候，任你走若干步後，你不會看見月亮像塔一樣的低下去，他總是這一樣的高。你在他下面走，他既不見稍微的低下去一點，那麼，他好像是對你的距離沒有什麼變更，所以好像是在跟着你走。

(40) 月裏有嫦娥嗎？

神話裏所說的嫦娥，月亮裏面是不會有的。月亮裏面的黑影，並不是嫦娥。月亮裏面有巖石，有山脈，有平原，或即是這些東西形成了他上面的黑影。

(41) 月亮上面，爲什麼異常寒冷？

月亮的四週，因爲沒有空氣存在，所以不能夠保持溫度。當太陽照射在月亮上面的時候，月亮上面的

巖石，受到了太陽光線，溫度上升很高。但是當太陽照不着的時候，溫度便立即下降，先時的溫度，是無法保持的。月亮黑暗部分的溫度，竟低至零下五百度。

(42) 我們怎樣知道月亮上面，不會有和人一樣的生物？

月亮上面沒有水，也沒有空氣，並且溫度很低，不適宜於像人類一樣的生物的生存。所以我們可以測知他上面，是不會有像我們人類這樣的生物的。

(43) 月華是什麼？

古人說月華是天地之精英，真是一種莫明其妙之談

你要知道，月亮本來是一種反射光。在月亮的週圍，還有很多的冰形結晶體，這些結晶體也能夠反射光線，正和鏡子反射光線一樣。因為月亮的四週都被這種冰形結晶體圍繞，成爲一個環形，我們便叫這種環形的光華做月華。

(44) 日蝕是如何發生的？

月亮是環繞着地球運行的。當月亮走到一個相當

的地方，恰巧正在太陽與我們地球的中間，將太陽遮沒，使我們看不到太陽，這便是日蝕。

(45) 月蝕與日蝕是同樣的理由嗎？

這却不對，月蝕與日蝕發生的情由，大不相同。日蝕發生的理由，上面是已經說過的了。月蝕的發生是怎樣的情由呢？我們知道地球是環繞太陽運行的。當地球走到太陽與月亮的中間時，地球便遮斷了太陽的光線，使太陽光線不能射到月亮上面去，月亮便陰暗下來，而成月蝕。

(46) 乘坐飛機的人，為什麼看不到地球在轉動？

飛機是在空氣裏面飛行的，而空氣又是跟着地球轉動的，所以飛機在空氣中，也是跟着地球一道轉動的。飛機既跟着地球一道轉動，乘坐飛機的人，便無法看見地球的轉動了。如果定想看看地球轉動的情形，你可以乘坐飛機到地球上幾千里的高空處，在那裏，飛機可以不隨地球轉動，你便能夠看見地球轉動的情狀。不過在那樣的高空，已經沒有了空氣，飛機怎能達到呢？飛機不能達到，你還是

沒有法子能夠看見地球的轉動。

(47) 我們爲什麼不能乘坐飛機到火星上去？

在地球與火星的中間，是空無所有，連空氣都沒有的。飛機要有空氣才能夠飛行。地球與火星的中間，既然沒有空氣，飛機又怎能夠飛行呢？飛機既不能夠在這樣的空間飛行，我們便無法乘坐飛機到火星上去。

(48) 天空爲什麼作青藍色？

天空中的空氣，雖是純淨的，但是仍含有無窮的微小物體分子在內，例如灰塵的微粒，水份的分子，空氣本身的極小的氣體分子等是。這些微細的分子，遠非我們的目力所能看見。但是他們都能夠反射光線，這種反射光線，便作成天空的青藍色。

(49) 天會掉下來嗎？

天。並不是一個整個的固體物質，所以是不會掉下來的。杞人憂天，真是最愚蠢不過的事了。我們仰首所看見的是空氣層，空氣層之外，便是空

間，這又有什麼

(50) 虹之成因怎樣？

你知道日光經過三稜鏡後，便分解而成爲七色。

水點也和三稜鏡一樣，能夠使日光分解而成爲七色的。所以太陽光經過雨點折到你的眼睛時，你便看見太陽光已被分解，而成爲七色的虹了。

(51) 虹爲什麼成弧形？

我們所看到的虹，不是整個的屈折光線。我們只看到虹的一部份，這一部份，是一個圓錐形的底部。

本來圓錐形的底部是圓的，爲什麼我們所看到的虹不是整個的圓形，而是半圓的弧形呢？這是因爲這圓的下半截，已在地平線下，只有這圓的上半截，在地平線上面現着弧形的緣故。

(52) 夕陽時候，爲什麼天作紅色？

空氣中間的灰塵，能夠漫射光線。這種漫射作用，對於紫色，藍色，綠色以及其他的顏色，都非常顯著，惟對於紅色，猶非常之弱。每當空氣乾燥，沒有水

分去平衡這種灰塵漫射作用的時候，灰塵便漫射紫，藍，綠等色的光線，而令紅色射到你的眼睛來。夕陽時候，太陽橫射，所經過的灰塵較厚而多，漫射作用較烈，天空也就格外的紅了。

- (53) 雲是很多的水滴集合攏來的，水滴原本透明，為什麼雲又不透明反微呈黑色呢？

水滴原本透明。但是日光射在透明的水滴上，便起亂反射，很少透過水滴而射到我們眼睛裏來。

因此我們看到這由水滴集合而成的雲，便不是透明而微呈黑色了。

- (54) 雲的高度若干？

無定形的層雲，高出海平面有三千英尺。像棉花一樣的積雲，高出海平面約四千五百英尺至六千英尺。至於那種卷雲，高出海平面竟達二萬七千多英尺。

- (55) 海潮的成因怎樣？

澎湃的海潮，是由於月亮和其他行星對於海洋的吸

引力而生的。例如當地球轉動的時候，月亮吸引着海水，使之高漲，便生海潮。

(56) 太陽也能使海水生潮麼？

太陽也能夠使海水生潮。不過太陽隔我們太遠了，對於我們地球上面的海洋的吸引力，比不上月亮的吸力來得強大，所生的海潮很小。其他的行星，也都能使海水生潮。不過他們的吸力更小，所生的海潮也更小了。

(57) 你怎會預知潮汐的日期和大小呢？

天文家能夠計算在某一個時候，地球走到某一個地方，恰巧月亮也運行到某一個相當的位置，應產生若干大小的引力，對於海水的影響怎樣。由這計算的結果，便可以預先測知潮汐的日期和大小。

(58) 緯度經度的意義如何？

緯度是指某一個地點，隔地球中線的赤道南或北若干距離的意思。至於經度，須先有個標準地點，由這標準地點畫一根線經過地球兩極。看別一個地

方距離這經過標準地點及兩極的這根線有若干遠，便是若干經度。

(59) 爲什麼要把一點鐘分做六十分？

鐘點分秒的計算，是一個巴比倫的天文家發明的。昔時巴比倫的數目，都是以十二進位。所以這位天文家計算時日，也是以十二進位。一日分作二十四小時，是兩個十二。一小時分做六十分，是五個十二。一分鐘分做六十秒，也是五個十二。

(60) 閏年爲什麼要多一天？

本來地球從一個地方出發，循軌道運行，經過若干時日後，再回到原來的地方，便是一年。但是地球環行軌道一週，再回至原處，所需的時間，並不是恰好三百六十五日，却比三百六十五日還要多六小時。我們計年，是以日爲單位，零星鐘點，不便計算在內。只好將鐘點積成二十四小時後，再作一日計算。似此每經過四年後，便多二十四小時。也便是每隔四年，便多一日。將這多餘的一日，加入這一年的二月份內，便算是閏年了。

(61) 宇宙間什麼東西的速度最快？

宇宙間速度，最快的就只有光。光每秒鐘能走一十八萬六千二百八十四英里。每秒鐘可以環繞地球七次而有餘。再沒有旁的東西，能夠超過光的速度。

(62) 你知道星辰的盡處，宇宙的極限麼？

對於星辰，我們是不知道他的盡處的。雖然現在有很好的天文鏡，能夠窺測宇宙間的一切，究竟所窺測到的，也不過宇宙的一角而已。從天文鏡窺測，認為什麼也沒有的遠方，宛若到了星辰的盡處。其實這遠方並不是什麼也沒有，不過是距離我們太遠，那些星辰的光線，我們無法窺見罷了。照這樣看起來，星辰的盡處，我們尚且還不能知道。宇宙的極限，那是更無從知道了。

上海圖書館藏書



A541 212 0010 85548

三月八日初版

二月十六日再版

(現代科學問題全一冊)

每冊定價國幣八角

編著者

張

季

寅

發行人

張

季

寅

印刷所

人

文

印

上海山海關路三〇六號

印

電話三八

經售處

五

洲

書

報

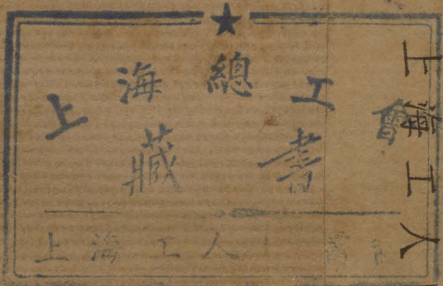
上海山

中國圖書雜誌公司

代售處

全國各大書店

上海工人圖書館



★
總 工
上 海 藏

上海工人