

初 中



物理及自然科學

試 行 大 綱

教育暨青年司
課程改革工作組
1999 年 4 月

目 錄

大綱

1. 序言	3
2. 總目標	4
3. 主題內容	5
4. 教學指引	8
5. 預計節數	9
6. 評核	12

教學/學習組織計劃

1. 初一	14
2. 初二	33
3. 初三	54

附錄

1. 參考資料	90
---------	----

大綱

1. 序言

本課程之設計乃奠基於澳門政府頒佈的相關法令及教育暨青年司訂定的教育目標。為了符合法令與達致這些目標，本課程在設計上遵照以下的原則：

- (1) 考慮不同年齡學生在各方面所具備的能力，內容以學生能力所及為原則。
- (2) 內容編排的邏輯：由簡至繁、由具體至抽象、由宏觀至微觀，循序漸進，以切合學生心理發展，使學生易於接受為原則。
- (3) 內容的編選除了強調重要的基礎性科學概念外，還考慮其實用性，以符合學生將來就業及升學上的需要。
- (4) 內容盡可能採納澳門地區本身的題材及問題，使課程內容生活化。
- (5) 參考其他科目課程，互相配合，使學生獲得的概念得以逐步加強與鞏固。

由於近代科學發展迅速，人類應用科學的事物愈來愈多，要在初中階段將所有科學知識作全面性的介紹，根本是不可能的。同時基於課節上的限制與資源運用的考慮，採用分科分年的方式也不實際，而且很難達致各既定標。故此在內容的安排上，我們作出以下的選擇：

首先我們仍按自然科學的分類將內容主題分為四個領域：1.物理部份；2.化學部份；3.生物部份；4.地球科學部份。

而在內容的選擇上則以下列兩點為選取中心：(1)與人類有密切關係的事物與現象；(2)人類日常生活中經常使用的科學知識。

初中階段自然科學的課程內容，可以說是小學階段自然科學科的延續。在小學階段中，主要內容著重於現象的介紹與事物的認識，操作與實驗的部份較少。而在初中階段則以實驗及操作(科學方法的學習)為中心，知識內容方面則集中在原理上的認識及應用。故部份單元內容名稱雖然與小學階段相同或相近，但實質上教授的內容是有很大的差異的。

2. 總目標

一、在認知方面

- (一)能認識周圍環境及事物與科學之關係。
- (二)能認識一些重要的科學基本概念和定律，並能應用於日常生活中。
- (三)能認識一些科學實驗儀器的用途。

二、在技能方面

- (一)能學會操作一些基本的科學實驗工具。
- (二)能運用一些實驗技術與方法。
- (三)能收集、分析資料並作出推論。
- (四)能以科學方法對事物作出觀察與評估。
- (五)能有創作性的思考與活動。

三、在態度方面

- (一)具有環保意識。
- (二)能對科學產生興趣。
- (三)能在參與團體活動時，遵守規則、尊重別人意見及領導小組工作。
- (四)能以客觀態度分析事物。
- (五)具有探索及批判事理的精神。

3.主題內容

本大綱主題架構共分四個領域：

1.物理 內容包括：

物性學；
力學；
熱學；
聲音和光；
電學。

2.化學 內容包括：

物質結構；
化學反應；
溶液；
酸、鹼和鹽。

3.生物 內容包括：

生物分類；
細胞結構；
生物的呼吸作用及光合作用；
感覺器官；
消化系統；
生殖。

4.地球科學 內容包括：

大氣及水；
地球的資源。

由於部份內容在不同領域內均會涉及，我們會以實際教授內容加以分類。同時為了配合其他科目的教學內容，在次序編排上亦會與傳統分科教學有所不同。

此外，教師亦可按學校及學生的實際情況，在內容上作出相應的調節。

在教學內容上，有少部份定為選教內容，並非規定在學生程度較高時才選擇教授，而是希望教師考慮教授內容的深度，最好以一般程度為準則，對程度較高或較差的學生可作個別輔導。

每學年教學內容之說明

初中一年級

物理部份：

- 1.一般測量工具的使用及單位。
- 2.物性學：物質三態及其與溫度的關係。密度。流體的壓力。

化學部份：

- 1.基本儀器的操作。
- 2.物質結構：元素與化合物。原子的結構。分子與原子。
- 3.檢驗氣體的方法。

生物部份：

- 1.生物的分類及索引表。
- 2.細胞：顯微鏡的使用。細胞的構造及其與生物體的關係。
- 3.細胞分裂的過程。生殖：有性生殖與無性生殖。高等植物的生殖系統。人類的生殖系統。

地球科學部份：

- 1.地球上物質的分類。
- 2.大氣及水：空氣及水的組成及性質。自然界水的性質及循環。風、雲、雨、霧等自然現象。空氣及水的污染。大氣壓力。

初中二年級

物理部份：

- 1.熱學：熱的性質及轉移。熱及其傳導方式。
- 2.波動：聲音及其傳播與速率。光的傳播與速率。光的反射及折射。

化學部份：

- 1.元素符號及命名。化合物的形成。化合物、混合物的區別。化學式的寫法。原子量、分子量、莫爾的觀念。週期表。化學反應表示法（物質不滅定律）。化學平衡。簡單的化學計量（如何使用化學方程式，計算從一定量的反應物，可得生成物的重量或體積；或求另一反應物的重量或體積）。

- 2.溶液：溶液與水溶液。溶解過程與溶解速率。濃度、飽和溶液與溶解度。影響溶解度的因素。溶液的結晶。

生物部份：

- 1.生物的光合作用與呼吸作用：呼吸作用及人類的呼吸作用。植物的光合作用。
- 2.察覺環境與感覺器官：視覺。聽覺。味覺。嗅覺。皮膚與感覺。腦部和感覺。
- 3.消化系統：消化系統的組成。口腔的消化。胃的消化。小腸的消化。大腸的消化。食物的吸收。

初中三年級

物理部份：

- 1.力與運動：力及其要素。二力的合成力的分解。彈性與虎克定律。等速運動與等加速運動。牛頓運動定律與萬有引力定律。
- 2.能量與作功：能量的形式與轉換。功與能。功率。簡單機械。摩擦力。能源及其危機。
- 3.電學：電子與電流。電流的三大效應。電阻的串聯與並聯、電池的串聯和並聯。歐姆定律。簡單電路。電動機與發電機。家庭用電與安全。電功率。氣體放電。

化學部份：

- 1.酸、鹼和鹽：氫、水的電解。金屬與水和酸的反應。酸和鹼。酸鹼度。中和作用及其應用。鹽。

地球科學：

- 1.地球的資源：岩石與土壤。地殼中的礦物及燃料。海洋中的礦物。

4. 教學指引

在課堂教學上，我們對教師提出下列建議：

(1) 教學方法與活動

a.方法上應以活動式及啟發式教學法為主，講解法為輔。

b.活動應包括：

- (a) 教師的講解與歸納。
- (b) 學生作全班或分組討論。
- (c) 教師示範實驗。
- (d) 學生分組操作實驗。
- (e) 戶外教學。

(2) 原則性的建議

a.教師應提供學生充分發揮自主性的學習環境，透過觀察及實驗操作等過程，使學生獲得：技能的學習、表達及思考創造等學習機會。

b.為順利進行發現及解決問題的活動，教師應注意：

- (a) 提供有趣並具有自發性的問題情境。
- (b) 提供的問題應明確並對涉及範圍加以適當規範。
- (c) 引導學生利用已有經驗作某種程度的推測及建立解決問題的構思。

c.在實驗方面，教師應注意：

- (a) 輔導學生對實驗儀器及藥品之管理及操作安全。
- (b) 讓學生輪流擔任實驗組長，培養其領導能力。

d.在有需要及環境許可的情況下，可進行戶外教學。

此外，教師應了解工作建議中每一個解決問題步驟的意義。以便全盤規劃課節內容，使教學順利完成。

5.預計節數

初一授課內容	基本程度課時	增潤部份課時
一、自然科學概述		
什麼是自然科學	4	
感官的可靠性	4	
觀察、量度與單位	6	
實驗及其規則	7	
二、地球的環境與生物		
觀察及分類地球上的物質	3	
我們生活環境中常見的生物	12	
生物的分類及索引表		5
三、顯微鏡及細胞		
顯微鏡的使用	4	
細胞的構造	4	1
細胞與生物體的關係	9	
四、物質的性質、形態及組成		
物質三態	1	1
溫度與物態的變化	5	
物質的組成	2	1
密度	2	3
元素與化合物	2	1
分子與原子	2	1
五、大氣及水		
空氣的組成及性質	3	4
水的組成與性質	4	1
水與生物的關係	1	
自然界的水及水的淨化	4	
空氣與水的污染	2	
空氣與水的壓力	5	1
六、生殖		
細胞分裂	2	
無性生殖	6	1
有性生殖	3	4
高等植物的生殖系統	5	2
人類的生殖系統	6	
全學年總節數	108	26

註：在目標、內容和工作建議欄中有 記號者表示屬基本程度內容，沒記號者為增潤部分內容。每單元的上課時數，教師可因應實際情況作彈性處理。

初二授課內容	基本程度課時	增潤部份課時
一、熱學		
熱的性質及其轉移	6	2
熱的傳遞方式	4	
二、化學式、化學方程式的平衡及計量		
元素及週期表	3	
化合物及化學式	4	2
原子量、分子量、克原子量及克分子量	2	
化學方程式及其平衡	4	
簡單化學計量	4	
三、溶液		
溶液與水溶液	3	
溶解過程與速率	3	1
濃度	4	3
飽和溶液與溶解度	2	6
結晶	3	
真溶液與膠態溶液		1
四、生物的光合作用與呼吸作用		
呼吸作用	2	
人類的呼吸系統	5	
植物的光合作用	5	
五、聲音與光		
波動	4	
聲音與聲波	3	1
樂音與噪音	1	1
光的傳播與光速	1	
光的反射	5	
光的折射	6	3
六、感覺器官		
眼與視覺	5	1
耳與聽覺	3	
味覺和嗅覺	4	
觸覺感覺	3	
腦部與感覺	5	2
七、消化系統		
消化系統的組成	2	
口腔的消化	4	
胃的消化	3	
小腸的消化	2	
食物的吸收	3	
全學年總節數	108	23

初三授課內容	基本程度課時	增潤部份課時
一、酸、鹼和鹽		
氫及水的電解	3	
金屬與水和酸的反應	2	2
酸、鹼及酸鹼度	4	1
中和作用和鹽	4	2
二、地球的資源		
地球的起源及結構	1	
岩石與土壤	4	
建築材料	2	
地殼中的礦物及燃料	8	
海洋中的礦物	5	
三、力與運動(一)		
力的現象及其要素	2	
力的合成與分解及靜止平衡	4	
力矩與轉動		3
彈性與虎克定律	2	
路程與位移及速率與速度	2	
直線上的等速度運動與等加速度運動	6	
自由落體運動	2	
四、力與運動(二)		
牛頓第一運動定律 慣性定律	2	
牛頓第二運動定律 加速度定律	5	
牛頓第三運動定律 反作用定律	2	
萬有引力定律	5	1
五、功與能		
功與功率	3	
能量、位能、動能及能量間的轉換	3	
簡單機械	3	
摩擦力	4	
六、電學(一)		
摩擦起電與靜電感應	5	
靜電力與庫侖靜電力定律	2	1
串聯電路	1	
電壓與電流	2	
電流的三大效應與應用	6	4
七、電學(二)		
電阻及電阻的串聯與並聯	3	
歐姆定律和簡單的直流電路	5	
發電機及家庭用電	6	
氣體放電		3
全學年總節數	108	17

6. 評核

對學生的評核應在認知、技能和態度等三方面進行，而教師可視實際情況向學生作單一或混合的能力的評核。主要評核的內容應包括：

1. 認識及理解基本概念的能力；
2. 運用科學知識解決問題的能力；
3. 以科學方法解決問題的能力；
4. 在小組工作中的協調與領導能力。

建議教師除了為評核創設環境外，還要作評核的記錄，以便進一步了解學生的進展情況。同時建議在總結性評核時應採用混合式的評核。而採用的方式可包括：作業、測驗、提問、小組討論、分組或個別進行實驗等。

由於在初中階段自然科學的學習中，實驗佔著重要的地位，故此建議在評級時不應單靠筆試測驗作唯一的標準，實驗與日常評核亦應佔一定的比例。下面提供一個評級的參考標準：

	日常形成性評核	期終總結性評核	總計
筆試測驗	25%	35%	60%
實驗	15%	25%	40%
總計	40%	60%	100%

上表的百分率並非絕對，教師可因應單元內容作5%至10%的增減。

教學 / 學習組織計劃

初

—

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出自然科學的意義。 2. 能舉例說出科學的規律。 3. 能對大自然產生好奇心和求知慾。 4. 能以科學的方法思考及工作。</p> <p>1. 能舉出感官的種類(包括視覺、觸覺、聽覺、味覺及嗅覺)和功能。 2. 能解釋各種感覺的判斷的不可靠性。</p> <p>1. 能說出量度的重要性。</p>	<p>一、自然科學概述</p> <p>1. 什麼是自然科學</p> <p>2. 感官的可靠性</p> <p>3. 觀察、量度與單位</p>	<p>1. 教師簡單介紹日常所見的自然現象。例如：日蝕和颱風的形成。 2. 觀察落葉樹(如鳳凰木)樹冠的四季變化。 3. 使勁向兩紙間吹氣，觀察結果。寫出預測和實驗結果的報告。</p> <p>1. 教師要求學生用肉眼判斷紙張的大小和長短，再用量尺量度，然後作一比較。 2. 讓學生觸摸金屬物體和木質的物體，比較感覺有何不同。 3. 讓學生嚐太冷或太熱的東西，比較味覺有何不同。</p> <p>1. 教師要求學生提出實例說明量度的</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 實驗報告內容：應注重學生報告的格式和結果的比較。</p> <p>1. 教師提問：關於感覺的種類。 2. 筆試測驗：讓學生寫出對感官可靠性的意見。</p> <p>1. 學生實驗態度。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>2. 能說出下列的概念和量度單位： (A) 質量， (B) 力， (C) 長度， (D) 面積， (E) 體積， (F) 時間， (G) 溫度。</p> <p>1. 能解釋實驗對研究科學的重要性。 2. 能熟記實驗的安全守則。 3. 能說明本生燈的： (A) 構造 (B) 安全使用法。</p>	<p>4. 實驗及其規則</p>	<p>重要性，然後加以補充說明。</p> <p>2. 讓學生使用天平、彈簧秤量度物體的質量。並用彈簧秤測量力的大小。教師應提示力的單位。</p> <p>3. 使用量尺量度： (a) 檯面、課本的長度。 (b) 課室的長和闊，然後計算其面積。</p> <p>4. 使用量筒來量度液體的容積。</p> <p>5. 使用「秒錶」來測量學生每分鐘的脈搏跳動次數。</p> <p>6. 使用溫度計測量不同水的溫度。</p> <p>1. 透過觀看內容關於安全的重要性的「錄影帶」，與學生訂立實驗室的安全守則。</p> <p>2. 教師指導學生觀察本生燈的結構，並進行操作練習。</p> <p>3. 教師指導學生倒取溶液的方法。</p>	<p>2. 學生實驗結果：尤應注意學生實驗的準確性，認為有必要時，可提問學生操作的方法。</p> <p>1. 教師提問：關於實驗室的安全守則及本生燈操作方法。</p> <p>2. 學生實驗態度。</p> <p>3. 筆試測驗：關於溶液的配製及分分離方法。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>4. 能掌握使用溶液時的安全方法。</p> <p>5. 能說出溶於水的固體的分離方法。</p> <p>6. 能說出不溶於水的固體的分離方法。</p>		<p>4. 學生把糖水放在蒸發皿中進行加熱，直至完全蒸發為止。</p> <p>5. 學生把混有泥沙的水進行過濾。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出地球上一些無生命物質。</p> <p>2. 能說出地球上一些有生命物質。</p> <p>3. 能解釋水族箱是一個生態系的縮影。</p> <p>4. 能描述魚的外形構造。</p> <p>5. 能說出蝸牛的： (A) 生活環境， (B) 外形構造。</p> <p>6. 能描述蚯蚓的構造。</p> <p>1. 能說出在海邊常見的動物：包括海葵、珊瑚、海星、海膽、水母、鯊魚等。</p> <p>2. 能說出在海中常見的植物：包括昆布，海草。</p>	<p>二、地球的環境與生物</p> <p>1. 觀察及分類地球上的物質</p> <p>2. 我們生活環境中常見的生物</p>	<p>1. 觀察石頭、風、雲的特徵。</p> <p>2. 觀察蟲、魚、鳥的特徵，然後再與無生命物質加以比較。</p> <p>3. 觀察水族箱的設備，介紹養魚的方法。</p> <p>4. 觀看鯉魚的構造：包括頭部、軀幹、尾部和鰭。</p> <p>5. 要求學生到野外找尋蝸牛和蚯蚓的標本，並記錄其生活環境。</p> <p>1. 教師帶領學生到路環郊野公園觀看常見的動、植物。</p> <p>2. 觀看動物和植物的掛圖。在上述的觀察活動中，教師應強調各種動、植物的類別與特點。</p>	<p>1. 學生實驗報告：應注意學生觀察後的記錄內容是否恰當。</p> <p>2. 筆試測驗：關於物質的分類及其特徵。</p> <p>1. 教師提問：關於動、植物的分類與特點。</p> <p>2. 學生標本製作(植物)。</p> <p>3. 筆試測驗：關於動、植物的分類與特點。製造動、植物</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>3. 能說出在郊區常見的動物：包括蛇、麻雀、蜥蜴、鼠、蝴蝶、蝗蟲。</p> <p>4. 能說出在郊區常見的植物：包括牽牛花、杜鵑花、睡蓮、大紅花、洋紫荊。</p> <p>5. 能說出一些沒有花的植物：包括蕨類、蘚類、黴菌、細菌、冬菇。</p> <p>1. 能說明生物分類的重要性。</p> <p>2. 能說出動物分類法。</p> <p>3. 能說出植物的分類法。</p> <p>4. 能製作簡單索引表。</p>	<p>3. 生物的分類及索引表</p>	<p>3. 教師介紹製造動、植物標本的方法，要求學生分組採集各種常見植物，並製成標本。教師應要求每個學生至少製出一個標本。</p> <p>1. 運用魚、蚯蚓、草蟻、蝸牛等製作索引表。</p> <p>2. 運用水稻、蘇鐵、木瓜製作索引表。</p>	<p>標本的方法。</p> <p>1. 動、植物索引表的製作。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能指出顯微鏡的構造： (A)光學部份， (B)機械部份。</p> <p>2. 能使用顯微鏡觀察微小物體。</p> <p>3. 能正確指出顯微鏡的放大倍數。</p> <p>1. 能指出動物細胞的構造特點。</p> <p>2. 能指出植物細胞的構造特點。</p> <p>3. 能夠區別動物細胞和植物細胞。</p>	<p>三、顯微鏡及細胞</p> <p>1. 顯微鏡的使用</p> <p>2. 細胞的構造</p>	<p>1. 教師向學生介紹顯微鏡的各部份的結構。教師應同時指導學生如何算出顯微鏡的放大倍數。</p> <p>2. 利用花粉、頭髮等作為材料，讓學生學習使用顯微鏡。</p> <p>1. 使用人腮表皮細胞為材料、用顯微鏡觀看動物細胞的構造。</p> <p>2. 使用洋蔥表皮細胞為材料，用顯微鏡觀看植物細胞的構造。</p> <p>3. 教師要求學生將以上實驗結果列表比較其異同點。然後由教師歸納。</p>	<p>1. 學生實驗操作：讓學生演示使用顯微鏡的方法。</p> <p>1. 學生實驗報告：要求學生能畫出動、植物細胞的構造。</p> <p>2. 筆試測驗：動、植物細胞的構造圖及異同點的比較。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1.能以變形蟲及草履蟲為例，說明單細胞生物的構造特點。</p> <p>2.能舉出多細胞生物的：</p> <p>(A)組織，</p> <p>(B)器官，</p> <p>(C)系統等的構造和特點。</p> <p>3.能解釋水螅的：</p> <p>(A)構造，</p> <p>(B)生理。</p> <p>4.能說明細胞在生殖過程中的功用。</p>	<p>3.細胞與生物體的關係</p>	<p>1.使用顯微鏡觀看草履蟲的構造。</p> <p>2.使用顯微鏡觀看水螅的構造。</p>	<p>1. 學生實驗報告：要求學生畫出草履蟲及水螅的構造。</p> <p>2. 筆試測驗：草履蟲及水螅的構造。生物體的組織、器官及系統的構造和特點。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能舉例指出物質有三態。(固態、液態及氣態)</p> <p>2. 能說出：(A)固體， (B)液體， (C)氣體等的性質。</p> <p>3. 能舉出物質三態的異同點。</p> <p>1. 能指出一些物質熱脹冷縮的現象。</p> <p>2. 能舉例說明物質受熱(溫度升高)或冷卻(溫度降低)到一定程度時，物態會產生變化。(固態、液態及氣態間的變化)。</p> <p>3. 能正確操作溫度計以測量不同物態時物質的溫度。</p>	<p>四、物質的性質、形態及組成</p> <p>1. 物質三態</p> <p>2. 溫度與物態的變化</p>	<p>1. 教師讓學生將所提供的物質分類為固體、液體及氣體。教師所提供氣體應以有顏色為合。如二氧化氮(棕色)及氯化銨(白色)等。</p> <p>2. 教師提示學生分別從形狀、體積、顏色及重量等研究固體、液體及氣體的性質。</p> <p>3. 教師協助學生討論及歸納出物質三態性質上的異同。</p> <p>1. 教師示範金屬棒及水的受熱與冷卻，讓學生觀察物質熱脹冷縮的現象。</p> <p>2. 教師要求學生指出一些熱脹冷縮的應用例子。在學生無法作答時教師可提供答案，亦可在有需要時提供一些說明。</p> <p>3. 讓學生利用水為觀察對象，以了解溫度與物態變化的關係。</p>	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 學生討論態度。</p> <p>3. 筆試測驗：物質三態的分類及比較。</p> <p>1. 教師提問：關於熱脹冷縮的例子。水在物態變化時的溫度。</p> <p>2. 筆試測驗：與物態變化有關的名詞解釋與相互間的比較。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>4. 能解釋：熔解、凝固、液化及氣化等名詞。 5. 能指出：(A) 熔解和凝固，(B) 液化和氣化的異同點。</p> <p>1. 能說出物質是由微小粒子組成。 2. 能指出粒子是在運動的證據。 3. 能指出粒子間存有空隙的證據。 4. 能用粒子理論簡單解釋物質受熱膨脹的原理。</p>	<p>3. 物質的組成</p>	<p>教師可同時介紹：熔解、凝固、液化和氣化等名稱。 教師應提示學生注意物態產生變化時的溫度。同時可要求學生將由水變冰的過程在家中雪櫃進行。同時特別提醒學生注意兩態並存時的溫度。</p> <p>1. 學生進行： (a) 分割物質， (b) 物質的溶解與稀釋等實驗。然後分析歸納出：物質由微小粒子組成、粒子在運動及粒子間存有空隙等概念。 教師需要協助學生分析。 2. 教師引導學生如何用粒子理論解釋物質受熱膨脹。</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 學生討論態度。 3. 教師提問：關於物質組成的解釋。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說出密度的定義。 2. 能利用密度的公式計算公式中任一變量。 3. 能指出密度低的液體會浮在密度高的液體之上的現象。 4. 能解釋浮力的意義。 5. 能指出物體會因浮力而減輕重量。 6. 能計算物體在流體中所受的浮力。 	<p>4. 密度</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師讓學生觀察氣球(大而輕)及鐵釘(小而重), 然後引入密度的概念, 並介紹計算密度的方法: $\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}}$ 2. 學生以固定體積及固定質量的方法, 分別求出不同物質(玻璃片, 書本及銅球等)的密度。 教師提供物質的形狀以正方體、長方體或球體為合(方便學生能計算出正確的體積)。 3. 教師示範指出密度較低的物質會浮在密度較高的流體之上。並可介紹浮力的計算公式: 浮力=物體浸在流體中的體積 x 流體的密度 在教授以上課程時, 教師毋須強調質量與重量的區別。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生實驗報告: 要求學生從實驗所得數值檢驗物質質量與體積的比值。 2. 筆試測驗: 關於密度的定義及其相關變量的計算。

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1.能說出：(A)元素， (B)化合物等的定義。 2.能指出：(A)金屬， (B)非金屬等的性質。 3.能列出金屬與非金屬的區別 。</p> <p>1.能說出(A)原子， (B)分子 的定義。 2.能解釋摩耳的觀念。</p>	<p>5.元素與化合物</p> <p>6.分子與原子</p>	<p>1.教師可由物質由粒子構成的理論，引導出元素與化合物的定義。 2.教師介紹金屬與非金屬元素的一般性質與區別。 教師如認為有需要，可與下一節合併講授。</p> <p>1.教師僅需介紹原子及分子可作為構成物質基本單位的概念。毋須解釋原子及分子的構造。 2.教師可同時介紹摩耳(mole)的觀念。但不宜深入，暫時僅看作較大的單位即可。</p>	<p>1. 筆試測驗：元素及化合物的定義。金屬與非金屬元素的性質與比較。</p> <p>1. 筆試測驗：原子、分子及摩耳的定義。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出組成空氣的主要氣體的：(A)成份， (B)所佔體積百分比。 2. 認識組成空氣重要氣體(氮、氧、二氧化碳)的性質。 3. 能舉出一些檢驗氣體的方法。 4. 能運用檢驗氣體的方法去檢驗一些氣體。</p>	<p>五、大氣及水 1. 空氣的組成及性質</p>	<p>1. 教師示範檢驗氧、氮、二氧化碳等氣體各種性質(可燃性、助燃性、顏色及氣味等)的方法。 教師可要求學生將結果列表比較。 2. 讓學生依(1)之表列對空氣作相同之檢驗。 3. 在學生無法確定空氣的成份後，教師可提出空氣為混合物的假設，並視學生程度引導其假設空氣成份或提示其在小學階段已學習有關空氣成分的知識，然後嘗試設計檢驗的方法。若方法可行，則由學生自己檢驗，否則教師可提供方法。</p>	<p>1. 學生報告：讓學生提供檢驗釐氣成份的方法的報告。 2. 筆試測驗：關於空氣的成份與性質。檢驗氣體的方法。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出水的： (A)成份， (B)性質。</p> <p>2. 能以水為例說明液體的： (A)蒸發作用， (B)沸騰作用。</p> <p>3. 能運用粒子理論解釋： (A)蒸發作用， (B)沸騰作用。</p>	<p>2. 水的組成與性質</p>	<p>1. 教師示範水的電解實驗。 教師應提示學生注意觀察在兩試管產生的氣體在數量上的關係。</p> <p>2. 讓學生將所產生氣體(可事先製備足夠的份量)按上節的檢驗方法作檢驗。</p> <p>3. 讓學生比較水的蒸發與沸騰作用的過程與結果。教師應視時間上的需要，讓學生預先作蒸發作用的實驗，以便比較。</p>	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 筆試測驗：關於水的成分與性質。液體的蒸發作用和沸騰作用的定義與比較。</p>
<p>1. 能指出水對生物體的重要性。</p>	<p>3. 水與生物的關係</p>	<p>1. 讓學生舉出生物體與水的關係及重要性，然後由教師歸納補充。</p>	<p>1. 教師提問：關於生物體與水的關係及重要性。</p>
<p>1. 能指出自然界水的分佈及循環。</p> <p>2. 能描述：(A)雲，</p>	<p>4. 自然界的水及水的淨化</p>	<p>1. 教師介紹自然界的水時，可同時介紹硬水及其軟化方法。但不必詳細解釋水內所含礦物的成份。</p>	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 筆試測驗：關於水的淨化方法及其適用範圍。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>(B)霧， (C)雨等的成因。 3.能舉出水的淨化方法及適用範圍。</p> <p>1.能舉出空氣受污染的： (A)原因， (B)害處。 2.能舉出一些自然界中水受污染的(A)原因， (B)害處。</p>	<p>5. 空氣與水的污染</p>	<p>2.讓學生按序作下列實驗： (a)過濾污水， (b)將(a)實驗所得污水蒸餾。在進行(b)實驗前，教師應示學生將過濾後污水在顯微鏡下進行觀察。並提示學生注意污水蒸乾後是否有殘餘物質。同時可介紹自來水的淨化方法。</p> <p>1.教師在介紹空氣及水受污染的時侯，應同時提醒學生對環境的保護與節約用水。</p>	<p>1. 教師提問：關於空氣及水受污染的例證。保護環境與節約用水的方法。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能解釋壓力的定義。 2. 能用粒子理論解釋流體的壓力。 3. 能計算物體在流體中所受的壓力。 4. 能操作測量氣壓的儀器。 5. 能舉出不同的氣壓單位。 6. 能解釋自來水傳送的原理。</p>	<p>6. 空氣與水的壓力</p>	<p>1. 教師應介紹計算壓力的公式。壓力=深度x密度 2. 教師示範馬德堡半球實驗。 3. 教師指導學生使用氣壓計測量大氣壓力。教師應提示學生氣壓在不同的應用範疇上所使用的不同單位。 4. 讓學生作連通管實驗。教師可同時介紹自來水傳送的原理。</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：壓力的定義與單位。自來水傳送的原理。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能繪圖說明細胞的分裂。 2. 能繪圖說明細胞的減數分裂。 3. 能指出細胞分裂的功能。</p> <p>1. 能說出細胞在生殖中的作用。 2. 能解釋生長與生殖的區別。 3. 能指出無性生殖的種類： (A) 分裂生殖； (B) 出芽生殖； (C) 營養繁殖 a. 遷插法； b. 壓條法； c. 分株法； d. 接枝法。</p>	<p>六、生殖</p> <p>1. 細胞分裂</p> <p>2. 無性生殖</p>	<p>1. 教師利用掛圖介紹細胞的分裂與減數分裂。 2. 讓學生發表細胞分裂的用處，最後教師給予總結。</p> <p>1. 讓學生分別發表生殖的意義，最後教師給予總結。 2. 讓學生觀察草履蟲的分裂生殖。 3. 讓學生觀察水螅的出芽生殖。 4. 要求學生把馬鈴薯的塊莖、甘薯的塊根放在水中，待長出根後移到土中，然後教師說明營養繁殖法。</p>	<p>1. 學生討論態度。 2. 筆試測驗：細胞分裂的圖示與細胞分裂的作用。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 學生討論態度。 3. 筆試測驗：關於動、植物無性生殖的各種方法、生長與生殖的定義與區別。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1.能說出有性生殖的概念。 2.能敘述水綿的有性生殖過程。 3.能敘述草履蟲的有性生殖過程。 4.能說出動物受精方法： (A)體外受精； (B)體內受精。</p> <p>1.能說出花的構造。 2.能解釋花粉粒的發展。 3.能解釋胚囊的發展。 4.能舉出幾種花卉的傳粉方法。 5.能說明高等植物的受精過程。 6.能說出果實和種子的各種散佈方法。</p>	<p>3.有性生殖</p> <p>4.高等植物的生殖系統</p>	<p>1.讓學生觀察水綿的接合生殖。 2.讓學生觀察草履蟲的接合生殖。 3.教師通過蚯蚓的生殖法來解釋體外受精。 4.教師通過鳥類或哺乳類動物的生殖法來解釋體內受精。</p> <p>1.以菜心花為材料，讓學生觀察花的構造。 2.讓學生比較風媒花和蟲媒花的區別。教師再給予補充說明。 3.讓學生說出果實和種子的種類。然後教師再予補充說明。</p>	<p>1. 學生實驗報告：包括水綿及草履蟲的接合生殖過程。 2. 筆試測驗：有性生殖的意義。體外受精與體內受精的意義與比較</p> <p>1. 教師提問：風媒花和蟲媒花的作用與區別。果實和種子的散佈方法。 2. 筆試測驗：花的構造及傳粉方法。高等植物的受精過程。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能知道女性生殖系統的構造特點。 2. 能知道男性生殖系統的構造特點。 3. 能說出胚胎的成長： (A) 妊娠； (B) 分娩。</p>	<p>5. 人類的生殖系統</p>	<p>1. 教師通過圖片解釋女性和男性的生殖系統。 2. 教師與學生討論青春期常出現的各項問題。教師並可提供解決的建議。 3. 配合有關的錄影帶，讓學生觀看後更能深入明白。</p>	<p>1. 教師提問：關於男性與女性生殖系統的構造與特點。</p>

初

二

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能夠舉例說明物質具有熱脹冷縮的性質。</p> <p>2. 能夠舉出熱脹冷縮的應用例子。</p> <p>3. 能夠指出熱可影響構成物質粒子的運動速率。</p> <p>4. 能說出熱量的單位(卡路里和焦耳)。</p> <p>5. 能說出熱容量和比熱的定義。</p> <p>6. 能夠利用熱量的計算公式，計算式中任一變量。</p> <p>7. 能夠利用熱的平衡方程式來計算物體混合後的溫度。</p>	<p>一、熱學</p> <p>1. 熱的性質及其轉移</p>	<p>1. 教師指導學生複習在初中一年級所學關於熱的知識：</p> <p>A. 冷、熱的感覺；</p> <p>B. 以溫度的高低，表示物體冷熱的程度；</p> <p>C. 熱可以影響物態的變化；</p> <p>D. 物質有受熱膨脹的現象。</p> <p>2. 讓學生觀察水受熱膨脹及遇冷收縮的現象。如果條件許可，應指導學生同時觀察水在0 至4 間的異常現象。</p> <p>3. 讓學生利用不同質量、不同溫度的水混合，觀察其溫度變化。教師介紹熱量單位、熱容量和比熱的定義，同時利用觀察的結果，指導學生得出熱量變化的公式：</p> $Q = C(T_2 - T_1) = ms(T_2 - T_1)$	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 筆試測驗：熱容量及比熱的定義。利用熱量變化公式計算其中的變量。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
1. 能夠舉例說明三種熱的傳遞方式：A. 傳導； B. 對流； C. 輻射。 2. 能指出空氣及水均為熱的不良導體。 3. 能指出金屬為熱的良導體。 4. 能說出介質及真空的定義。 5. 能舉出熱傳遞的應用例子。 6. 能說出保溫瓶的保溫作用。	2. 熱的傳遞方式	1. 讓學生利用不同金屬棒作熱傳導實驗。並比較不同金屬傳熱的快慢。 2. 讓學生利用空氣及水作熱對流實驗。教師可同時介紹介質的概念。 3. 讓學生用燈泡發熱作熱輻射實驗。教師可同時介紹真空的概念。 4. 讓學生舉出熱傳遞的應用例子，必要時教師可提供協助。	1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：關於熱的傳遞方式。

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
1. 能說明元素的意義。 2. 能舉出一些常見元素的名稱及符號。 3. 能繪出週期表結構。 4. 能指出常見元素在週期表上的位置。 5. 能解釋(A)原子序， (B)同位素等的意義。	二、化學式、化學方程式的平衡及計量 1. 元素及週期表	1. 教師介紹元素的意義及其中文名稱命名的規則(以部首表示物態)。 2. 教師介紹一些常見元素的符號，並要求學生熟記；向學生展示週期表，並介紹週期表實際上是所有元素的表列。 教師祇需向學生介紹同行元素具有類似的性質，其他意義暫時毋需解釋。 教師應盡量將元素樣本附於一簡化的大型週期表(只將常用的元素列出)上讓學觀察，以增加其記憶。 3. 教師可介紹原子序及同位素的名稱，但不必詳細解釋。 1. 教師介紹一些常見的化合物的化學式。 並要求學生熟記。 2. 教師舉例介紹化合物的化學式寫法及規則。	1. 教師提問：常見元素的符號及其在週期表上的位置。 2. 筆試測驗：畫出週期表及填上常見的元素。原子序及同位素的意義。

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>量和克分子量及摩爾數三者間的關係。</p> <p>1. 能解釋反應物及生成物的意義。</p> <p>2. 能說出化學反應時的物質不滅原理。</p> <p>3. 能說明化學方程式的意義及寫法規則。</p> <p>4. 能平衡簡單的化學反應式。</p> <p>1. 能根據已平衡化學方程式中的數量關係(包括重量、體積及摩爾數)及已知條件, 計算出方程式反</p>	<p>4. 化學方程式及平衡</p> <p>5. 簡單化學計量</p>	<p>c. 摩爾數</p> <p>三者間的意義上及數量上的關係。</p> <p>1. 教師介紹反應物及生成物的意義, 並解釋化學反應中物質不滅原理。</p> <p>2. 教師介紹化學方程式的意義及寫法規則。</p> <p>3. 教師指導學生平衡簡單的化學方程式。教師教授化學方程式的平衡時應同時列出反應物與生成物, 並應以元素及簡單化合物的化合與分解反應為主。其他較複雜的反應暫時可不作討論。</p> <p>1. 教師利用已平衡的化學方程式介紹式中反應物及生成物間重量、體積及摩爾數的關係。</p>	<p>1. 筆試測驗: 反應物與生成物的意義, 物質不滅原理解釋與應用。平衡簡單的化學方程式。</p> <p>1. 筆試測驗: 利用已平衡的化學方程式作各項化學計量。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>應物及生成物的未知量(包括重量、體積及摩爾數)。</p>		<p>2. 教師指導學生根據已平衡的化學方程式中的數量關係及已知條件，求出反應物或生成物的未知量。 教師可視情況決定是否將(4)、(5)兩單元一併講授。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出溶質、溶劑與溶液的定義。</p> <p>2. 能舉出水以外的溶劑。</p> <p>3. 能正確操作配製溶液的方法。</p> <p>1. 能舉出加快溶解速率的方法： (A) 加以攪拌； (B) 加熱； (C) 將溶質研磨。</p> <p>2. 能用粒子理論解釋使溶解速率加快的原因。</p>	<p>三、溶液</p> <p>1. 溶液與水溶液</p> <p>2. 溶解過程與速率</p>	<p>1. 讓學生配製糖水溶液。教師同時介紹溶質、溶劑與溶液等概念。</p> <p>2. 教師示範正確配製溶液的方法。然後讓學生舉出其配製上的錯誤。必要時教師可予以提示。</p> <p>3. 讓學生將物質溶於水以外的溶劑。</p> <p>1. 讓學生舉出可加快溶解速率的方法。然後以配製糖水加以實驗。</p> <p>2. 讓學生解釋各種方法成功與失敗的原因。必要時教師可予以輔助。</p> <p>3. 讓學生用粒子理論解釋各種方法。</p>	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 教師提問：溶液的配製方法。</p> <p>3. 筆試測驗：溶質、溶劑與溶液的意義。</p> <p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 教師提問：能改變溶解速率的因素及原理。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出溶解度的定義。 2. 能指出不同溫度下有不同的溶解度。 3. 能夠指出影響溶解度之因素： (A) 溶質之本性； (B) 溶劑之性質； (C) 溫度； (D) 壓力。 4. 能夠解釋各因素影響溶解度之原因。 5. 能夠預測某些因素對指定物質的溶解度是否有影響。</p>	<p>4.2 溶解度及影響溶解度的因素</p>	<p>1. 教師介紹溶解度的定義。 2. 讓學生作下列實驗： (A) 改變溫度，在定量溶劑下盡量溶入砂糖。 (B) 在定溫下，改變溶劑重量盡量溶入砂糖。 (C) 在定溫下，改變溶質重覆(A)、(B)兩實驗。 3. 教師輔助學生歸納出影響溶解度的因素。 4. 對於壓力對溶解度的影響，由於實驗不易進行，教師可舉例引導學生發現此因素。</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 學生討論態度。 3. 筆試測驗：溶解度的定義及改變溶解度的因素。</p>
<p>1. 能夠指出一些可產生結晶的物質。 2. 能夠指出一些晶體的形狀。 3. 能夠說出製造晶體的方法。</p>	<p>5. 結晶</p>	<p>1. 讓學生分別以糖、鹽及硫酸銅等製造出結晶體。 由於需要較長時間，教師可要求學生提前準備。必要時亦可利用顯微鏡輔助觀</p>	<p>1. 學生實驗態度及結果。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>4. 能利用鹽、糖等自行製造晶體。</p> <p>1. 能夠解釋真溶液與膠態溶液的意義。</p> <p>2. 能夠指出真溶液與膠態溶液的區別。</p> <p>3. 能舉出一些膠態溶液的例子</p>	<p>6. 真溶液與膠態溶液</p>	<p>察。</p> <p>2. 讓學生觀察各種不同形狀晶體的圖片。 必要時教師可自行製備。</p> <p>1. 讓學生以糖及澱粉製成溶液，並觀察比較二者之區別。</p> <p>2. 教師配合所得結果加以說明真溶液與膠態溶液二者之定義與區別。</p> <p>由於此單元實驗有相關性，教師可視情況調配實驗的內容，以便可同時作多個實驗，以免浪費時間。</p>	<p>1. 筆試測驗：真溶液與膠態溶液的意義。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能運用微差測溫計來測量生物產生出來的能量。</p> <p>2. 能指出呼吸作用和食物燃燒後的產物。</p> <p>3. 能說出一些動物(包括魚類、昆蟲和蚯蚓)的呼吸作用。</p> <p>1. 能畫出人體的： (A)氣道， (B)肺臟等的構造。</p> <p>2. 能解釋人類呼吸運動如何產生。</p> <p>1. 能舉出檢驗葉片裡有澱粉的方法。</p> <p>2. 能說出光合作用的原料(二氧化碳和水)。</p>	<p>四、生物的光合作用與呼吸作用</p> <p>1. 呼吸作用</p> <p>2. 人類的呼吸系統</p> <p>3. 植物的光合作用</p>	<p>1. 讓學生通過將白老鼠放進微差測溫計，測出其能量的產生。</p> <p>2. 讓學生觀看魚類的鰓片、昆蟲的氣孔以及蚯蚓的皮膚。</p> <p>1. 教師讓學生通過掛圖了解呼吸系統的構造。</p> <p>1. 讓學生在實驗室中檢驗葉片內的澱粉。</p> <p>2. 利用遮蓋部分葉片放在陽光下曝曬一段時間，看看陽光對澱粉形成的重要性。</p>	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 筆試測驗：舉例說明生物的呼吸作用。</p> <p>1. 筆試測驗：畫出人類呼吸系統的構造。</p> <p>1. 學生實驗態度及結果。</p> <p>2. 筆試測驗：植物的光合作用及其化學反</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>3. 能指出植物製造養料的機構(葉綠素)。 4. 能指出綠色植物製造養料的動力(太陽能)。 5. 能說出光合作用的產物。 6. 能夠比較光合作用和呼吸作用。</p>			<p>應式。光合作用與呼吸作用的比較。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>4. 能認識人的聽覺範圍和聽覺暫留。</p> <p>5. 能解釋共鳴與回聲的現象。</p> <p>6. 能懂得有關回聲和人與高牆之間的距離的計算。</p> <p>1. 能夠指出噪音與樂音的區別。</p> <p>2. 能夠舉出樂音的三要素： (A) 響度； (B) 音調； (C) 音品(音色)。</p> <p>3. 能夠解釋音品不同的原因。</p>	<p>3. 樂音與噪音</p>	<p>3. 教師介紹聲音傳播速率計算公式： 聲速(米/秒)=$331+0.6t$</p> <p>4. 教師介紹共鳴與回聲的現象。</p> <p>1. 讓學生舉出悅耳的聲音和煩厭的聲音。 教師介紹樂音與噪音的區別。並介紹樂音的要素。</p> <p>2. 教師通過驗音盤或薩伐爾輪的實驗讓學生總結出音調與振動頻率的關係。</p> <p>3. 通過橫波的合成波形來解釋音品不同的原因。</p>	<p>類計算。解釋聽覺暫留、共鳴及回聲的意義。</p> <p>1. 筆試測驗：操音與樂音的區別。樂音三要素的意義。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能指出光依直線進行。 2. 能說出光在真空中及空氣中的速度。</p> <p>1. 能指出光與到某些物質會有反射現象。 2. 能說明光的反射遵從波的反射定律。 3. 能解釋虛像與實像的意義。 4. 能利用光的反射定律繪出平面鏡的成像圖。 5. 能知道球面鏡有聚焦的性質和實主焦點、虛主焦點的意義。 6. 能繪畫球面鏡的光線路徑圖。</p>	<p>4. 光的傳播與光速</p> <p>5. 光的反射</p>	<p>1. 讓學生將光線投影在紙板上，測量其進行是否成一直線。 2. 教師介紹光在真空及空氣中速度。</p> <p>1. 讓學生將光線分別照在金屬、木塊及玻璃上，觀察其是否可穿透。 2. 教師可用光線反射的照片或掛圖解釋光的反射現象及定律。 3. 教師示範並要求學生繪畫平面鏡反射光的路徑圖。 4. 教師繪圖示範並解釋球面鏡的聚焦原理和成像。可要求學生舉出應用的例子及引導學生總結成像的性質，必要時教師可作補充說明。</p>	<p>1. 教師提問：讓學生舉例說明光是依直線進行的現象 2. 筆試測驗：光在真空及空氣中的速度。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 堂上練習：要求學生畫出平面鏡及球面鏡的光反射的路徑圖及成像。 3. 筆試測驗：光的反射定律。實主焦點與虛主焦點的意義。應用光的反射定律畫出平面鏡的成像。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出光在不同介質中有不同速度。 2. 能解釋光穿越不同介質時有折射現象。 3. 能指出凸透鏡有聚焦光線的特性。 4. 能指出凹透鏡有發散光線的特性。 5. 能繪畫透鏡成像的光線路徑圖。 6. 能舉出一些利用折射的光學儀器。 7. 能解釋照相機和眼睛成像的原理。 8. 能了解幻燈機、高影機及顯微鏡的光學構造及其成像原理。</p>	<p>6. 光的折射</p>	<p>1. 讓學生觀察筷子在水中的折射現象，並觀察各類不同的透鏡。教師提出光在不同介質中有不同的速度，並解釋光線經凹、凸透鏡折射後的發散與聚焦性質。 2. 讓學生作透鏡的成像實驗。教師指導學生繪畫光成像的路徑圖。 3. 教師繪圖或示範介紹照相機、眼睛、幻燈機、高影機及顯微鏡等的成像原理。教師可視情況決定是否進一步介紹透鏡的放大率。</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 堂上練習：畫出光經凹、凸透鏡的折射光線圖及成像。 3. 筆試測驗：光的折射定律。光學儀器的成像原理。畫出光經凹、凸透鏡的折射圖及成像位置。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出人類眼球的構造。 2. 能解釋人類視覺的產生。 3. 能將照相機和眼球作一比較。 4. 能說明視覺的缺陷和補救 (A)近視眼； (B)遠視眼； (C)老花眼； (D)色盲； (E)視覺暫留； (F)視覺的錯覺。</p> <p>1. 能繪圖說明耳的構造。 2. 能解釋聽覺的產生。 3. 能比較動物之間聽覺的限闕。</p>	<p>六、感覺器官</p> <p>1. 眼與視覺</p> <p>2. 耳與聽覺</p>	<p>1. 讓學生觀察眼球模型，然後由教師解釋眼球的構造和功能。 2. 教師可透過圖解法解釋近視眼、遠視眼的成因、並提出解決的方法。 3. 讓學生觀看色盲檢查圖，教師作學生色盲統計的研究，並加以補充說明。</p> <p>1. 教師可用耳模型或圖片解釋耳的構造和功能。</p>	<p>1. 筆試測驗：近視眼與遠視眼對人類視覺的影響、成因與補救辦法。 2. 堂上練習：繪畫人類眼球的構造。 3. 筆試測驗：眼球的構造與功能。視覺暫留與錯覺的意義。</p> <p>1. 筆試測驗：畫出耳的構造及解釋其功能。聽覺產生的原因及動物的聽闕。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能繪圖說明味覺在舌上的分佈。 2. 能指出味覺的感覺作用。 3. 能了解鼻腔的構造。 4. 能說出嗅覺細胞的構造和嗅覺。</p> <p>1. 能知道皮膚的構造。 2. 能說出皮膚的功能。</p> <p>1. 能說出腦的分佈和機能。包括： (A) 大腦； (B) 間腦和中腦； (C) 小腦； (D) 延腦。 2. 能繪圖說明神經細胞的構造。 3. 能解釋脊髓的構造和反射。 4. 能說出身體的平衡方法。</p>	<p>3. 味覺和嗅覺</p> <p>4. 觸覺感覺</p> <p>5. 腦部與感覺</p>	<p>1. 教師繪出各種味覺在舌上的分佈情況。 2. 教師透過掛圖解釋嗅覺的產生。</p> <p>1. 教師通過掛圖解釋皮膚的構造和作用。</p> <p>1. 讓學生觀看腦的模型和掛圖。 2. 讓學生比較各種腦的構造和功能。 3. 教師繪出神經細胞來說出其功能。 4. 讓學生說出脊髓的構造和反射的關係。</p>	<p>1. 堂上練習：畫出味覺的分佈及鼻腔的構造。 2. 筆試測驗：味覺的感覺作用。嗅覺產生的原因。</p> <p>1. 筆試測驗：皮膚的構造與功能。</p> <p>1. 筆試測驗：腦的構造和功能。神經細胞的構造和功能。 2. 教師提問：人類身體平衡的原理與方法。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出消化系統的組成及位置。 包括：口腔、胃、小腸及大腸等組成。</p> <p>1. 能知道牙齒的類別。 2. 能知道牙齒的構造。 3. 能說出牙齒的保健法。 4. 能知道口腔的消化功能。</p> <p>1. 能繪出胃的構造。 2. 能說出胃的消化功能。 3. 能說出胃的保健法。</p>	<p>七、消化系統</p> <p>1. 消化系統的組成</p> <p>2. 口腔的消化</p> <p>3. 胃的消化</p>	<p>1. 教師透過掛圖和人體模型，使學生知道消化系統的名稱和位置。</p> <p>1. 教師可用掛圖顯示牙齒的種類，並解釋其構造及功能。 2. 讓學生說出牙齒的保健法，由教師給予補充。</p> <p>1. 讓學生講述飢餓與飽肚的感覺，然後教師講解胃的構造和功能。 2. 讓學生說出胃的一般毛病，並由教師提出胃的保健方法。</p>	<p>1. 筆試測驗：消化系統的組成及位置(繪圖)。</p> <p>1. 教師提問：關於牙齒的保健方法。 2. 筆試測驗：胃的構造和功能。</p> <p>1. 教師提問：關於胃的一般毛病及保健方法。 2. 筆試測驗：胃的構造和功能。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說出小腸的構造。 2. 能說出小腸的消化功能。</p> <p>1. 能舉出食物的吸收途徑： (A)小腸的吸收； (B)大腸的吸收。 2. 能說明糞便的形成和排遺。</p>	<p>4. 小腸的消化</p> <p>5. 食物的吸收</p>	<p>1. 教師透過掛圖解述腸壁的構造和功能。</p> <p>1. 教師將小腸內壁的微血管和乳糜管的吸收加以比較。 2. 讓學生講述便秘的原因，並提出解決辦法。必要時教師加以補充。</p>	<p>1. 筆試測驗：小腸的構造與消化功能。</p> <p>1. 筆試測驗：食物吸收的途徑。糞便的形成與排洩。</p>

初三

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能指出氫氣的存在及其特性。 2. 能說明水電解時產生的現象。 3. 能舉出氫氣的性質。 4. 能舉出氧氣的性質。 5. 能說出檢驗氫氣和氧氣的方法。 6. 能推論氫氣是水的組成元素之一。</p> <p>1. 能說明一些金屬與水及(或)酸反應時會產生氫的現象。 2. 能舉出一些與水反應時能產生氫氣的金屬，及一些不能產生氫氣的金屬。 3. 能舉出一些與酸反應時能產生氫氣的金屬，及一些不能產生氫氣</p>	<p>一、酸、鹼和鹽</p> <p>1. 氫及水的電解</p> <p>2. 金屬與水和酸的反應</p>	<p>1. 讓學生舉出氫和氧的性質和檢驗的方法。必要時教師可加以補充。 2. 教師示範水的電解實驗。教師可同時向學生介紹硫酸稀釋的程序和應注意的事項。 3. 讓學生將電解所得氣體加以試驗，並決定何者為氫氣。為安全著想，在點燃氫時，勿讓學生單獨進行，免生危險。</p> <p>1. 讓學生分別將鈉、鈣、鎂、鋅、鐵及銅等放入水中，觀察並記錄其反應的激烈程度。若某些金屬無反應時，再放入稀酸中觀察其反應。 2. 設法收集在(1)試驗中產生的氣體，必要時教師可提供收集方法。 3. 檢驗收集得的氣體，確定其是否為氫</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：氫、氧的性質。水的成分。 3. 教師提問：檢驗氫氣和氧氣的方法。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：金屬與水的反應。金屬與酸的反應。常見金屬的活性次序。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>的金屬。</p> <p>4. 能指出一些金屬與酸及水反應可產生氫氣，且同種金屬在酸中的反應較在水中為激烈。</p> <p>5. 能將一些實驗室常見金屬的活潑程度排列次序。</p> <p>1. 能舉例說明酸和鹼是日常生活中常用的物質。</p> <p>2. 能舉出酸和鹼的通性。</p> <p>3. 能指出紅色石蕊試紙、藍色石蕊試紙和廣用試紙(pH 值試紙)的用途和區別。</p> <p>4. 能利用廣用試紙及標準顏色圖表</p>	<p>3. 酸、鹼及酸鹼度</p>	<p>氣。由於有部份反應較為激烈，教師應提示學生注意安全。必要時可考慮取消部份較激烈的反應或作示範。</p> <p>4. 讓學生將實驗(1)中結果列表作一比較，然後將各金屬按其活潑程度排序。如有錯誤教師再作補充說明。</p> <p>5. 讓學生設計一實驗，以排列鈉、鈣、鋅、銅之活潑次序。並設計如何將鐵的活潑序放入以上金屬的次序中間。</p> <p>1. 讓學生用石蕊試紙或pH試紙檢驗一些家庭常用的物品如醋、檸檬汁及清潔劑等的酸鹼性。並記錄其各項特性。</p> <p>2. 讓學生以硫酸、硝酸、鹽酸、氫氧化鉀、氫氧化鈉及氫氧化鈣等為樣本，分別比較其(1)氣味、(2)對紅色及藍色石蕊試紙的影響。</p>	<p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 筆試測驗：酸、鹼的通性。石蕊試紙及 pH 試紙的用途及區別。</p> <p>3. 實驗操作：要求學生利用 pH 試紙測量溶液的酸、鹼度。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
檢驗酸或鹼的 pH 值(酸鹼度)。		<p>教師應注意提供較低濃度的樣本，只要能檢驗出其性質即可，以免發生意外。對於其他性質，由於實驗較具危險性，可由教師直接補充。</p> <p>3. 讓學生由(1)及(2)之結果，分別歸納出酸和鹼的通性。必要時教師可提供協助。</p> <p>4. 教師介紹廣用試紙的用途及使用方法。</p> <p>5. 讓學生以廣用試紙分別試驗(1)中各個樣本，並與標準顏色圖表比較，以決定其酸鹼度。</p> <p>6. 讓學生比較石蕊試紙和廣用試紙在功能上有何不同，並指出應在何時使用較方便。需要時教師可給予提示。</p>	

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能解釋中和作用和鹽的意義。 2. 能舉出一些應用中和作用的例子和在日常生活中的一些用途。 3. 能夠推論出溶液中水份的多少對中和作用是沒有影響的。 4. 能利用比例方法推算中和定量的鹼所需酸的份量。 	<p>4. 中和作用與鹽</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生將濃度為1M的氫氯酸溶液慢慢加入10cc濃度為1M的氫氧化鈉溶液中，用pH試紙找出每次加入氫氯酸後的pH值，直至pH值等於7為止。並記錄每次用去的氫氯酸的體積。教師指導學生利用已知濃度分別計算出所用去的酸和鹼的摩耳數及重量。 2. 讓學生將所得溶液蒸乾並觀察其剩餘物質。讓學生解釋所取得的鹽的成份，必要時教師可予協助。 3. 教師介紹中和作用的意義和它的產物名稱。 4. 讓學生預測：若將(1)中氫氧化鈉溶液改變(a)體積增加為20cc；(b)濃度增加為2M，時所需要使用氫氯酸的量。按此重覆(1)的實驗，與預測作一比較。教師提示學生計算出不同狀況下溶液中水份的含量，並歸納出水份含 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：中和作用的意義及應用。鹽的定義與命名。中和時所需酸、鹼體積的計算。

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
		<p>量對中和作用的影響。</p> <p>5. 讓學生舉出一些可應用中和作用的例子及用途，教師加以補充說明。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能夠說明地球起源於太陽的學說。 2. 能繪圖說明地球的簡略結構。</p> <p>1. 能說明各類岩石的成因。 2. 能舉出岩石的種類：火成岩、水成岩(沉積岩)與變質岩。 3. 能說明風化作用。 4. 能舉出引致風化作用的因素。 5. 能說明土壤的成因。 6. 能說出土壤的成份。 7. 能舉出土壤對植物的用途。 8. 能說明因土壤侵蝕而引致的問題。</p>	<p>二、地球的資源</p> <p>1. 地球的起源及結構</p> <p>2. 岩石與土壤</p>	<p>1. 教師利用掛圖或錄影帶介紹地球起源於太陽的學說及地球的簡單結構：地殼、地幔、外核和內核。</p> <p>1. 教師利用一套岩石標本向學生展示地球上各式各樣的岩石。然後介紹岩石的種類和成因(包括火成岩、水成岩(沉積岩)及變質岩等)。</p> <p>2. 教師示範將一小塊花崗岩強熱數分鐘，然後放入以一大金屬容器盛載的冷水中，觀察其變化，若岩石未碎裂，可讓學生以鎚輕敲。並解釋岩石會因這種風化作用而變成土壤。教師應向學生說明岩石會因暴冷暴熱而易生爆裂，故作實驗時應配帶安全眼鏡及利用安全擋板。</p> <p>3. 讓學生舉出能引起風化作用的因素，</p>	<p>1. 筆試測驗：地球的起源與結構。</p> <p>1. 學生檢驗及討論結果：討論內容應包括土壤成分的評估及土壤受侵蝕後所引起的問題。</p> <p>2. 筆試測驗：岩石的成因與分類。風化作用及影響。土壤的成因及成分。土壤對植物的作用。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
		<p>教師再作補充說明。</p> <p>4. 讓學生用放大鏡詳細觀察新鮮土壤的樣本(包括土壤顆粒的形狀、體積及其中的殘枝腐葉等)，並記錄觀察的結果。</p> <p>5. 教師檢驗學生記錄後，再提出一些觀察不到的成份，如水、空氣及礦物鹽等。並示範檢定的實驗。最後讓學生整理出土壤的成份。</p> <p>6. 讓學生根據土壤的成份，評估土壤對植物的作用。教師再作補充說明。提示學生討論土壤的侵蝕及所引起的問題，最後由教師歸納補充。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能舉出岩石在建築上的用途。 2. 能說明水泥的製造過程和用途。 3. 能說出混凝土的成份和用途。</p> <p>1. 能指出礦物是自然界中所存在的化合物或元素、並能指出它們是金屬的主要來源。 2. 能舉出一些地殼中常見的礦物及成份。 3. 能指出地殼中蘊藏的燃料：煤及原油。 4. 能舉出一些海洋中蘊藏的鹽類。 5. 能舉出從礦物中提取金屬的</p>	<p>3. 建築材料</p> <p>4. 地殼中的礦物及燃料</p>	<p>1. 讓學生指出岩石在建築上的用途，然後由教師歸納補充。 2. 教師介紹水泥的製造過程及混凝土的成份。 3. 讓學生舉出日常生活中水泥及混凝土的用途，最後由教師歸納補充。</p> <p>1. 教師向學生展示礦石標本或掛圖，並解釋自然界中，除少數金屬如金、銀等能以自由態存在外，大部份是以化合物形式存在，它們是金屬的主要來源。 2. 教師向學生介紹提取礦物中金屬的方法。並示範用碳還原法將硫化鉛還原成金屬鉛的方法，以煉鋁為例討論電解在提煉金屬工業的應用。</p>	<p>1. 教師提問：關於岩石在建築上的用途。水泥及混凝土的用途。 2. 筆試測驗：水泥的製造過程與用途。混凝土的成份與用途。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 學生討論態度。 3. 教師提問：關於開採礦藏及提煉產物的影響。 4. 筆試測驗：礦物、煤及原油的成因與提煉方法。金屬的性質與焰色。乾餾與分餾的原理與應用。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>方法。如重力凝聚、碳還原法及電解法等。</p> <p>6. 能舉出金屬的物理性質。</p> <p>7. 能指出金屬及其化合物有獨特的焰色。</p> <p>8. 能舉出一些常見金屬的焰色。</p> <p>9. 能說明煤及原油的成因。</p> <p>10. 能指出煤及原油的提煉方法：乾餾(煤)及分餾(原油)。</p> <p>11. 能舉出提煉煤及原油可收集到的有用物質。</p> <p>12. 能解釋乾餾與分餾的應用原理。</p> <p>13. 能說明保存礦物資源的重要性(節約能源的概念)。</p> <p>14. 能指出一些可循環使用的金屬及循環使用的原因(節約資源及環保概念)。</p>		<p>3. 教師向學生展示一些實驗室常見的活性較低的金屬，並讓學生試驗這些金屬的延、展性。</p> <p>4. 選取幾種焰色較易辨別的低活性金屬及其化合物，讓學生試驗並比較其焰色。並作出推論：金屬皆有獨特的焰色反應，必要時教師可作提示。</p> <p>5. 讓學生由以上實驗歸納出金屬的性質，然後由教師補充。</p> <p>6. 讓學生舉出一些金屬在日常生活中的用途。必要時教師再作補充。</p> <p>7. 教師向學生介紹煤和原油的成因。並說明提煉的方法和原理。</p> <p>8. 教師指導學生裝置儀器，然後讓學生將煤粉作乾餾實驗。觀察並試驗所得的產物。由於產生的氣體有刺激性臭，應提示學生注意實驗室內空氣的流通。</p>	

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>9. 教師指導學生裝置儀器，然後讓學生將原油作分餾實驗。只須收集2或3個餾分即可。觀察所得餾分的顏色及黏性，將之過濾及燃燒，並比較其結果。</p> <p>10. 讓學生舉出由煤及原油可提取的產物和用途，然後由教師歸納補充。</p> <p>11. 讓學生分組討論及發表大量採礦及提煉礦物帶來的問題(用盡資源及污染問題)。最後由教師講評。</p>	

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能舉出一些海洋中含量較豐富及用途較廣的化合物(主要是氯化鈉和碳酸鈣)。 2. 能舉出從海水中提取氯化鈉及氯氣的方法。 3. 能指出貝殼或珊瑚主要的成份是碳酸鈣，及其提取的方法。 4. 能說出氯化鈉的用途。 5. 能說明氯氣的性質和用途。 6. 能說出以碳酸鈣作為原料的用途。 7. 能舉出一些海洋受污染的原因和改善方法。(環境污染及環保概念) 	<p>5. 海洋中的礦物</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師可安排帶領學生往沙灘取海水及貝殼樣本。並提示學生觀察海洋受污染的情況。若無法安排，則可事先準備各種所需樣本。 2. 讓學生觀察海水樣本，若其中懸濁物太多，應先行過濾，然後將海水蒸乾。 3. 觀察殘餘物的顏色及份量，然後作焰色試驗。另外將一些殘餘物溶於少量蒸餾水，再加入少許稀硝酸及數滴硝酸銀溶液，觀察其結果。利用氯化鈉及氯化鎂等重覆上述實驗，並比較結果。 4. 讓學生推斷殘餘物的成份。教師可從旁協助。 5. 讓學生將海水電解並收集析出的氣體。觀察並試驗所得氣體。由於氯氣含有毒性，故應提示學生在試驗時要注意安全。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生實驗態度。 2. 教師提問：關於海洋污染的原因及影響。 3. 筆試測驗：海洋中蘊藏的礦物及提煉方法。檢驗物質成份的方法。

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>6. 讓學生舉出氯化鈉及氯氣的用途，再由教師補充。</p> <p>7. 將貝殼樣本磨成粉狀，加入稀鹽酸，觀察及試驗釋出的氣體。另將一些粉末作焰色試驗。將碳酸鈣及另外兩種碳酸鹽重覆上述實驗。</p> <p>8. 讓學生推測貝殼樣本的成份。然後由教師歸納，並介紹以碳酸鈣作為原料的用途。</p> <p>9. 讓學生討論海洋受污染的情況和原因，並提供改善的方法。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明力對物體的影響。 2. 能舉出力的三要素：大小、方向及作用點。 3. 能舉出力的相對單位。</p> <p>1. 能指出二力平衡與三力平衡的條件。 2. 能利用平行四邊形法求二力的合力。 3. 能將一力分解成互相垂直的二分力。 4. 能畫出靜止平衡的力圖。</p>	<p>三、力與運動(一)</p> <p>1. 力的現象及其要素</p> <p>2. 力的合成與分解及靜止平衡</p>	<p>1. 讓學生分別垂直施力於彈簧、皮球及木塊，然後將三者置於桌面上、沿水平方向用力推之。然後讓學生指出力對物體的影響。必要時教師可予提示。 2. 讓學生在不同位置、不同方向及不同大小的力推動木塊，比較有何不同。然後教師說明力的要素及力的相對單位。</p> <p>1. (a) 將二彈簧秤一端連接於一木塊相反的兩邊，並同時於二彈簧秤的另一端施以大小相等的二力。 (b) 將三彈簧秤以細線連結，將其中二彈簧他端再以細線固定於一木條上，使第三個彈簧垂直向下，並將一重物(或砝碼)繫於第三彈簧下。 教師指導學生找出二力平衡及三力平衡的條件。 2. 讓學生在桌面上以不同方向的二力推</p>	<p>1. 筆試測驗：力的要素及單位。 2. 教師提問：力對物體的影響。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 學生堂上練習：以平行四邊形法作二力的合力的力圖。作將一力分成互相垂直的二力的力圖。作二力及三力平衡時的力圖。 3. 筆試測驗：學生堂上練習的內容。靜止平衡的條件。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>動一木塊，劃出其運動方向。將木塊放回原處，並沿劃出的方向施力拉木塊使其運動。</p> <p>讓學生討論在適當調整拉力的大小後是否可得到與第一次實驗相同的結果。教師歸納後再介紹合力的概念。</p> <p>3. 教師介紹以平行四邊形法求合力的方法。並比較(1)中三力平衡的結果。</p> <p>4. 教師介紹將一力分成互相垂直二分力的方法。</p> <p>5. 讓學生在不同方向同時施數力於同一物體，但必須讓物體保持靜止。這試驗較難成功，可規定只讓一學生改變力的大小及方向。 (最好能有平衡力的實驗儀器)</p> <p>6. 要求學生舉出一些物體受力仍保持靜止的實例，然後讓學生將力圖畫出。必要時教師可予協助。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明支點、力臂及力矩的意義。 2. 能說明物體轉動的原理。 3. 能利用力矩的計算，說明物體轉動的狀況。 4. 能解釋一些力矩應用的例子。</p>	<p>3. 力矩與轉動</p>	<p>1. 讓學生分析上兩節關於物體受力時作用點的位置，教師可給予提示。 2. 讓學生用方向相反的二力垂直作用於一物體兩端，觀察物體運動狀態的改變。然後教師以蹺蹺板為例，說明支點、力臂及力矩的意義，並介紹轉動的原理。 3. 讓學生以不同的力和不同的位置、作槓杆平衡的實驗，然後指導學生計算出各力矩的總和，分析何時會轉動及何時會靜止。 4. 讓學生舉出一些應用例子並解釋其功用和原理。然後由教師補充。</p>	<p>1. 筆試測驗：與轉動有關的名詞的意義。轉動的原理及力矩的計算 2. 教師提問：關於力矩應用的例子及原理。</p>
<p>1. 能說明彈性及彈性體的意義。 2. 能說明虎克定律。 3. 以利用虎克定律的公式計算其中</p>	<p>4. 彈性與虎克定律</p>	<p>1. 教師提示學生從力的現象單元中所得經驗、然後介紹彈性及彈性體的意義。</p>	<p>1. 筆試測驗：彈性的意義。處克定律的內容及計算。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>任一變量。</p> <p>1. 能說明向量和無向量的意義。 2. 能說明路程與位移的意義。 3. 能說明速率與速度的意義。 4. 能指出速率與速度的區別。</p> <p>1. 能說明等速度運動與等加速度運動的區別。 2. 能利用等速度運動公式計算其各變量。 3. 能利用等加速度運動公式計算其中各變量。 4. 能解釋等速度運動的s-t圖及v-t</p>	<p>5. 路程與位移及速率與速度</p> <p>6. 直線上的等速度運動與等加速度運動</p>	<p>2. 教師以橡筋為例，示範並介紹虎克定律及其公式與計算：$F = k \times \Delta x$</p> <p>1. 教師介紹向量和無向量的意義。並介紹路程與位移的意義與區別。 2. 讓學生舉出表示物體運動的方法。然後由教師歸納並介紹速率與速度的意義和區別。</p> <p>1. 教師介紹直線上的等速度運動與變速度運動。並介紹等速度運動的計算公式及其計算：$s(\text{位移}) = v(\text{速度}) \times t(\text{時間})$ 2. 教師介紹加速度的定義，並推導出等加速運動的公式： $v = v_0 + at$ $S = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$</p>	<p>1. 筆試測驗：路程、位移、速率與速度的意義與關係。</p> <p>1. 學生堂上練習：等速運動與等加速運動的計算。 2. 教師提問：讓學生解釋教師提供的s-t圖及v-t圖。 3. 筆試測驗：等速運動與</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>圖。</p> <p>5. 能解釋等加速度運動的 s-t 圖及 v-t 圖。</p> <p>1. 能指出自由落體運動屬等加速度運動。</p> <p>2. 能解釋重力加速度的意義及其數值。</p> <p>3. 能計算自由落體運動中的各變量。</p>	<p>7. 自由落體運動</p>	$v^2 = v_0^2 + 2aS$ <p>教師應讓學生作堂上練習，但不必強調計算及其難度。</p> <p>3. 教師向學生介紹等速度運動與等加速度運動的 s-t 圖及 v-t 圖。並解釋其所代表的意義。</p> <p>1. 向學生介紹加利略在比薩斜塔所作的實驗，然後介紹自由落體運動。</p> <p>2. 教師向學生解釋物體因受地球的吸引力而作等加速運動自由落下。並介紹重力加速度 (g) 及自由落體運動的計算。</p>	<p>等加速運動的意義及計算。s-t 圖及 v-t 圖的解釋及計算。</p> <p>1. 筆試測驗自由落體的意義及計算。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明牛頓第一運動定律。 2. 能舉例說明物體的慣性。</p> <p>1. 能說明牛頓第二運動定律。 2. 能利用牛頓第二運動定律的公式計算其中任一變量。 3. 能說明牛頓第一定律與第二定律的異同點。</p>	<p>四、力與運動(二)</p> <p>1. 牛頓第一運動定律 慣性定律</p> <p>2. 牛頓第二運動定律 加速度定律</p>	<p>1. 讓學生於一物體兩側接上彈簧秤，並以相等的力拉動，觀察其運動狀態。然後要求學生嘗試解釋結果。 2. 教師從以上實驗介紹牛頓第一運動定律及慣性。</p> <p>1. 讓學生利用帶滾輪的小車置光滑桌面，繫以細線並經過一個安置於桌沿的單滑輪，再接上一可附加砝碼的小鉤。然後分別加上不同重量的砝碼測量小車由靜止至滑行一定距離所需的時間。 2. 讓學生利用等加速度運動公式計算出：由不同重量使小車產生的加速度。</p>	<p>1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：慣性定律的內容。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 學生討論態度。 3. 筆試測驗：加速度定律的內容及計算(使用力的絕對單位)。慣性定律與加速度定律的比較。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>3. 教師以此向學生介紹牛頓第二運動定律和力的絕對單位。然後要求學生秤出小車重量，並檢驗是否符合牛頓第二運動定律。</p> <p>4. 讓學生改變小車重量(加上砝碼)重覆(1)的實驗，再檢驗是否仍符合牛頓第二運動定律。</p> <p>5. 要求學生將牛頓第一運動定律與第二運動定律比較，並舉出其異同點。然後由教師加以歸納補充。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明牛頓第三運動定律。 2. 能利用牛頓第三運動定律解釋一些日常現象。</p> <p>1. 能解釋向心力與離心力的意義。 2. 能解釋超距力的意義。 3. 能說明萬有引力定律。 4. 能計算地面上物體所受的重力。 5. 能說明重量的意義及單位。 6. 能指出質量與重量的關係和區別。</p>	<p>3. 牛頓第三運動定律 反作用定律</p> <p>4. 萬有引力定律</p>	<p>1. 將物體一端繫於牆上，並於另一端拉之，讓學生解釋為何物體受拉力後仍沒有改變其運動狀態。 2. 教師歸納學生解釋後，介紹反作用的概念及牛頓的第三運動定律。 3. 讓學生舉出一些日常生活中應用反作用力的例子並加以說明。必要時教師再作補充。</p> <p>1. 讓學生以繩繫一小球，用手揮動使之作圓周運動。要求學生注意手受力的感覺。然後在小球運動時將繩剪斷，觀察小球的運動情況。由於無法預知小球飛出的方向，故實驗應於空曠地方進行，並要求學生小心注意安全。 2. 教師向學生介紹向心力與離心力的意義。然後要求學生利用牛頓的運動定</p>	<p>1. 教師提問：關於反作用定律的內容及日常生活中的應用例子。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 教師提問：關於太陽系行星運行的原理。 3. 筆試測驗：向心力、離心力及超距力的意義。萬有引力的內容及地心吸力。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>律，嘗試解釋(1)中實驗的結果。必要時教師再作補充說明。</p> <p>3. 教師要求學生思考月球繞地球運動及行星繞太陽運動的情況，然後嘗試用牛頓運動定律加以解釋。教師歸納補充後，再向學生介紹超距力和萬有引力定律。</p> <p>4. 教師演示由萬有引力的定律及牛頓第二運動定律，可算出地球的重力加速度。並指導學生計算地面上物體所受的重力。</p> <p>5. 教師介紹物體的重量就是地球對它的引力，並使用牛頓為單位。同時解釋質量與重量的關係。</p>	

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
1. 能說出功的定義及單位。 2. 能利用功的定義公式計算其中任一變量。 3. 能利用功的定義說明只有沿物體運動方向的分力才可作功；與物體運動方向垂直的分力不作功。 4. 能說明功率的定義及單位。 5. 能利用功率的定義公式計算平均功率。	五、功與能 1. 功與功率	1. 於一光滑桌面上置一重物，讓學生沿水平方向以單手推行一定距離，並記錄所需時間。 2. 將手改為與水平成 60° 角，並規定要在相同時間內推行相同距離。 3. 改為兩手沿水平方向推動重物，仍用大約與(1)相同的力推行相同的距離。 4. 讓學生將三次實驗兩兩比較，並說出其不同點。然後由教師介紹功及功率的定義、單位及計算： $\text{功}(W) = \text{力}(F) \times \text{位移}(S)$ 上式的力指位移方向的分力。 $\text{功率}(P) = \frac{\text{功}(W)}{\text{時間}(t)}$ 功的單位：焦耳。 功率的單位：瓦特及仟瓦	1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：功及功率的意義及計算。

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
1. 能解釋能量的概念。 2. 能說明位能和動能的意義。 3. 能舉出各種不同形式的能量。 4. 能舉例說明位能與動能間的轉換。 5. 能舉出一些其他形式的能量轉換。	2. 能量、位能、動能及能量間的轉換	1. 教師向學生介紹能量的定義。並要求學生以此定義舉出日常生活中可見的能量例子。 2. 教師以自由落體所受重力及功的定義為例，向學生演示可得到公式： $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 然後介紹動能與位能的概念，並解釋過程中動能與位能的轉換。 3. 要求學生以單擺及彈簧為例，說明其間動能與位能的轉換。並從日常生活中找出其他形式能量轉換的例子。必要時教師可給予提示。	1. 筆試測驗：能量、位能與動能的意義。能量的形式及轉換。 2. 教師提問：關於動能與位能間的轉換例證。其他能量間的轉換例證。

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能舉出日常生活中常見的簡單機械。</p> <p>2. 能分別說明簡單機械的功用。</p> <p>1. 能說明各種摩擦力的意義。包括靜摩擦力、最大靜摩擦力、滑動摩擦力及滾動摩擦力。</p> <p>2. 能比較三類不同摩擦力的大小。</p> <p>3. 能解釋摩擦力的來源。</p> <p>4. 能舉出影響摩擦力的因素。</p> <p>5. 能舉例說明摩擦力在日常生活對我們的利與弊。</p>	<p>3. 簡單機械</p> <p>4. 摩擦力</p>	<p>1. 教師利用實物介紹一些簡單機械。包括：(a) 槓桿、(b) 輪軸、(c) 滑輪、(d) 齒輪、(e) 斜面、及(f) 螺旋。</p> <p>2. 讓學生盡量舉出日常生活中的簡單機械的實例。再逐一指出它們的用處，並嘗試解釋它們應用的原理。然後由教師歸納補充。</p> <p>1. 讓學生利用一彈簧秤拉一木塊，使之作各種不同形式的運動。包括 (a) 木塊由靜止而開始滑動； (b) 讓木塊保持一定的滑動情況； (c) 讓木塊作滾動(可使用同質量的圓形木塊)。</p> <p>讓學生觀察比較各種情況下施力的大小、然後教師介紹各種摩擦力。</p> <p>2. 讓學生將一物體置於桌面並繫一小</p>	<p>1. 筆試測驗：簡單機械的類別及應用原理。</p> <p>2. 教師提問：關於日常生活中簡單機械的應用實例。</p> <p>1. 學生實驗態度。</p> <p>2. 教師提問：摩擦力的分類與實例。影響摩擦力的因素。摩擦力對日常生活的影響。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>繩，小繩另一端繫一可加砝碼的小鉤。於桌沿裝置一單滑輪，並將小繩經過滑輪。若裝置完成後物體即滑動，則應加大物體的重量。然後慢慢加上砝碼，直至物體開始運動。記下所用的砝碼及小鉤重量。加大物體的重量再重覆上述實驗。</p> <p>3. 讓學生解釋(2)的實驗，並作出推論。必要時教師可作提示。</p> <p>4. 讓學生以一粗糙木板重覆(2)的實驗。在木板上塗上石蠟再重覆(2)的實驗。要求學生解釋實驗結果。</p> <p>5. 讓學生由以上實驗歸納出影響摩擦力的因素。最後由教師作補充。</p> <p>6. 讓學生提出摩擦力在日常生活中對我們的好處與壞處。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能指出某些物質互相摩擦後會帶電。 2. 能說明摩擦起電的原理。 3. 能指出電分正電和負電兩種。 4. 能說出電流是電荷的流動。 5. 能解釋摩擦生電是由於電子的轉移。 6. 能解釋靜電感應的現象。 7. 能說明接觸起電和感應起電的異同。 	<p>六、電學(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 摩擦起電與靜電感應 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生利用玻璃棒與絲絹、塑膠棒與毛織品等互相摩擦，然後將玻璃棒及塑膠棒分別移近小紙片及頭髮，觀察其結果。 2. 讓學生將經摩擦的玻璃棒及塑膠棒中的一棒用線吊著中點，將另一棒慢慢移近一端，觀察結果。改為兩枝玻璃棒及兩枝塑膠棒重覆實驗。 3. 教師指導學生利用原子結構解釋摩擦起電的原理，並介紹正電與負電。然後要求學生解釋(1)及(2)的實驗結果。 4. 讓學生利用驗電器檢驗(1)中的玻璃棒及塑膠棒是否帶電。將玻璃棒及塑膠棒接觸一金屬球，再檢驗金屬球是否帶電。然後由教師介紹接觸起電及感應起電的原理。 5. 讓學生比較兩種起電方法，然後由教師歸納補充。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：摩擦起電的現象及原理。靜電感應的意義及原理。接觸起電與感應起電的比較。

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明同種電會有排斥力；異種電會有吸引力。 2. 能說出電量單位及最小荷電量。 3. 能說明庫侖靜電力定律。 4. 能比較庫侖靜電力定律與萬有引力定律的異同。</p> <p>1. 能指出要使電荷流動需有完整電路及電源。</p>	<p>2. 靜電力與庫侖靜電力定律</p> <p>3. 串聯電路</p>	<p>1. 教師指導學生利用上節的實驗結果，推論出同種電會有排斥力、異種電會有吸引力。 2. 教師介紹庫侖靜電力定律，電量單位及物體的最小荷電量。 3. 讓學生將庫侖靜電力定律及萬有引力定律作一比較。必要時教師可予提示及補充。</p> <p>1. 讓學生討論如何利用一電池及導線使一燈泡發亮。然後由教師示範並說明使電荷流動需要的條件。</p>	<p>1. 筆試測驗：庫侖靜電力定律的內容。庫侖定律與萬有引力定律的比較。</p> <p>1. 學生討論結果：關於電路接駁的方法及原理。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明電壓的意義。 2. 能說明電流的意義。 3. 能指出電流與電子流的不同。 4. 能說出電壓和電流的單位。 5. 能利用伏特計測量電壓。 6. 能利用安培計測量電流。</p> <p>1. 能說明電流的熱效應。 2. 能說明電流的磁效應。 3. 能說明電流的化學效應。 4. 能舉出應用三種電流效應的實例。 5. 能說明電磁鐵的原理。 6. 能說明電鍍的原理。</p>	<p>4. 電壓與電流</p> <p>5. 電流的三大效應與應用</p>	<p>1. 教師利用能量的概念向學生介紹電位能及電位差的意義及其使用的單位。然後介紹正、負極的規定、電流與電子流的方向、及電流使用的單位。 2. 教師指導學生利用伏特計與安培計測量一電池的電壓與電流。</p> <p>1. 讓學生將一鎳鉻線與一 0-15V 的直流電源連接，並在鎳鉻線前後分別接上安培計，逐漸加大電流，觀察鎳鉻線的變化，並記錄鎳鉻線前後的電流。 2. 教師指導學生歸納出電流的熱效應。並要求學生舉出應用電流熱效應的電器。 3. 讓學生將一磁鐵分別靠近鐵線，銅線，木條及塑膠尺，觀察何者會被吸</p>	<p>1. 筆試測驗：電壓與電流的意義。伏特計與安培計的接駁方式。 2. 實驗操作：測量電路中的電壓與電流。</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：關於電流三大效應的內容。電磁鐵及電鍍的原理。 3. 教師提問：關於電流三大效應的應用例證。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>引。然後將一指南針移近磁鐵，並記錄其偏轉的變化。</p> <p>4. 讓學生將一漆皮線折成長方形，接上電池、安培計及一開關。將一指南針置漆皮線旁邊。移動裝置使漆皮線與指南針平行。接通開關，觀察並記錄指南針的偏轉變化。將電池反接，再重覆實驗。利用長漆皮線繞成有五匝的長方形，然後再重覆實驗。</p> <p>5. 教師指導學生比較(3)與(4)中指南針的偏轉，並歸納出電流的磁效應。教師可同時讓學生在磁鐵上放一硬紙板及撒上鐵粉，作磁鐵的相吸及相斥實驗。</p> <p>6. 教師指導學生利用電池、線圈、鐵棒及導線等工具，製成一簡單的電磁鐵。並要求學生舉出日常生活中的實例。</p>	

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		7. 教師示範利用硫酸銅溶液的電解，將一些清潔金屬鍍銅。然後向學生介紹電流的化學效應。並要求學生舉出一些實例。	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1. 能說明電阻的意義和單位。 2. 能計算電阻串聯和並聯時的總電阻。</p> <p>1. 能說明歐姆定律。 2. 能繪畫出一些常用電子元件的代表圖形。 3. 能畫出簡單的電路圖。 4. 能正確地連接一些簡單電路。 5. 能利用歐姆定律計算直流電路中的電壓、電阻或電流。 6. 能利用三用電錶測量電路中的電</p>	<p>七、電學(二)</p> <p>1. 電阻及電阻的串聯與並聯</p> <p>2. 歐姆定律和簡單的直流電路</p>	<p>1. 讓學生分析討論電流熱效應的現象，然後由教師歸納，並介紹電阻的概念和單位。 2. 教師指導學生計算電阻在串聯與並聯時的總電阻。並通過實驗測量以驗證求的總電阻。</p> <p>1. 讓學生將一可變電阻與電池連接，並接上伏特計與安培計，分別記下電路中的電壓與電流，然後教師指導學生利用三用電錶測量可變電阻的電阻值。並可同時指導學生如何運用三用電錶測量電壓與電流。 2. 讓學生改變電阻值重覆(1)的實驗，要求學生算出電流與電阻的乘積，然後</p>	<p>1. 筆試測驗：電阻的意義。電阻的串聯與並聯的計算</p> <p>1. 學生實驗態度。 2. 學生堂上練習：繪畫教師指定的電路圖。 3. 實驗操作：電路的連接及三用電錶的使用。 4. 筆試測驗：歐姆定律的內容及計算。簡單電路圖的繪製及解釋。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>壓、電阻及電流。</p>		<p>與電壓值比較結果。教師再介紹歐姆定律：</p> <p>電壓(V)=電流(I) × 電阻(R)</p> <p>教師應提醒學生伏特計與安培計在電路中的連接方式，並可利用歐姆定律解釋其設計原理。</p> <p>3. 教師介紹一些常用電子元件的代表圖形，然後指導學生將(1)中的電路圖畫出。</p> <p>4. 教師畫出一些簡單電路圖，然後提供所需元件，要求學生按電路圖將元件正確組合。</p>	

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能繪簡圖說明發電機的原理。 2. 能舉出澳門、葡國及一些澳門鄰近地區的家庭用電的電壓。 3. 能說明簡單交流發電機與直流發電機的構造。 4. 能說明交流電的意義。 5. 能指出直流電與交流電的不同。 6. 能指出變壓器的功用。 7. 能說明變壓器的原理。 8. 能計算家庭用電的電費。 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 發電機及家庭用電 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生以電線連接一靈敏電流計，然後將電線在一U形磁鐵間上下移動，觀察電流計指針的變化。另用一線圈連接一靈敏電流計，將一磁鐵棒在線圈中間上下移動，觀察電流計指針的變化。 2. 改變移動的速度或改變磁鐵的強弱，重覆(1)的實驗。 3. 增加電線的匝數，重覆(1)的實驗。 4. 向學生演示簡單交流發電機和直流發電機的發電。 5. 讓學生討論電能的來源。然後由教師繪出簡圖介紹發電機原理及交流電的意義。 6. 向學生介紹澳門、葡國及一些鄰近地區的家庭用電的電壓。 7. 讓學生討論如何能將電力由發電廠輸送至用戶而仍能保持一定的電壓。由 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生實驗態度。 2. 筆試測驗：交流發電機與直流發電機的原理與比較。變壓器的原理及應用。家庭用電的電費計算。

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能指出在正常氣壓下，兩電極間有高電壓時會發生放電現象。 2. 能解釋閃電的現象。 3. 能指出在低氣壓下，只需較低電壓即可產生放電現象。 4. 能指出氣體導電時會發出特定的色光。 5. 能舉出一些氣體放電的應用例子。 	<p>4. 氣體放電</p>	<p>教師指導歸納後再介紹變壓器的原理。</p> <p>8. 教師讓學生重溫功率的意義，然後介紹電功率，並以實例指導學生如何計算家庭用電的電費。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用超高壓電源示範氣體放電的現象。然後向學生解釋閃電的原理。 2. 教師以載有不同氣體的低氣壓放電管示範低壓氣體放電，並提示學生注意不同氣體發出的色光。 3. 讓學生舉出日常生活中應用氣體放電的例子。必要時教師可予提示。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師提問：閃電現象的原理。

附 錄

參考資料：

1. 科學，1-3 冊(1986)，香港人人書局，香港。
2. 國民中學生物，上、下冊(1988)，台灣國立編譯館，台北。
3. 國民中學理化，1-4 冊，台灣國立編譯館，台北。