

2005 / 2006 學年教學設計獎勵計劃

物質的量 - 摩爾 mole

參選編號：G008

學科名稱：科學

適合程度：初三

目錄

| | |
|-------------|----|
| 設計簡介..... | 2 |
| 教學活動教案..... | 8 |
| 試教評估..... | 18 |
| 參考資料..... | 20 |
| 試教照片..... | 21 |
| 學生工作紙..... | 23 |

設計簡介

I. 主題：物質的量

II. 教學時數：3 教節(40 分鐘/節)

III. 設計意念

1. 對於「物質的量」及相關內容，一般教學模式多為：解釋概念、應用概念，教計算式、反覆計算練習。此模式簡單、快捷，只用一、兩個課時就可講不少內容，但是，學生主要的學習經歷只是「接受、模仿和記憶」，得到的主要訓練是「題意分析和數學演算」，把獲得結果作為教學的主要目標，卻忽視了知識發生與發展的過程。
2. 「物質的量」屬於定義性表述的概念，教學**重點和難點**在於「物質的量」及其單位「mol」是應用於微觀粒子層次的、抽象的，難以進行實驗和探究，然而，只要明白「宏觀物體」與「微觀粒子」的層次差別，就可以**運用「類比教學策略」**充分利用學生認知結構中，原有的、適當的概念作為模形來學習新概念；利用宏觀實物測量的情景教學，展示微觀概念的形成的途徑；把**概念於實況中的體驗來建立計算關係式**，就可改變以往找個計算公式套用於題目中來計算的學習程序。
3. 學習「物質的量」涉及的基礎知識很多，如：原子學說、化學式、原子量、式量等，由於初學不久，並非多數學生的都有牢固的知識，所以在教案設計時，這部分在教學時還需加以照顧，內容不能過於壓縮，加上有活動操作、思考探究和堂課練習，所以需要 3 個課時來完成。
4. 每一需要計算的練習都有少量堂課練習，並即時由老師解題，學生交換批改，即時改正。堂課數量雖少，但能督促學生自己做，教師亦能即時得到回饋。
5. 本設計包括
3 個主題教學，4 個直觀活動、1 個探究活動、5 次工作紙練習和 6 項評核

IV. 設計的形成和創意

本設計的意念已形成多年，歷年來經三位教師集合實際教學情況，把教學手段逐年修改，

1. 教具方面：所用教具試過用錢幣、糖果，蛋...等，最後落實本教案所用的最合用，因為
 - (1) 膠珠和萬字夾最易保存。
 - (2) 萬字夾的組成元素是鐵，物質與其組成物體的關係學生易於明白。
 - (3) 珠子在高影機的投影效果有很立體的「微粒」感覺。
2. 建立「關鍵數」和「集體量」的方法使學生很快掌握計算關鍵。
3. 「模型直觀心算」部分，學生反應最活躍，能使學生覺得摩爾質量計算並不難，自從加入了這一部分，學生的學習成績明顯普遍提高。
4. 有些班級，以小組形式上課，進行活動時，學生參與的積極性更好。

V. 教學設計重點 (包含：學生評核方式)

第一教節

| 內容 | 設計目的 | 創意與特色 |
|--|---|---|
| <p>活動一：杯子裡有多少水</p> <ol style="list-style-type: none"> 學生操作：一位學生演示，用量筒測出水的體積，並由 $m=d \times V$ 間接推知質量。 師生問答 開放討論：水分子能數出來嗎? 討論總結 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 運用問題引導學生知道 <ol style="list-style-type: none"> 可以用不同的物理量表示物質的多少。 除了直接測量體積還可以由體積間接計算出質量。 除了用體積和質量表示物質的多少之外，也可以在微觀層面用分子的數目表示物質有多少。 ▶ 使學生對宏觀事物和微觀粒子的層次有較清晰的觀念。 ▶ 藉著簡易操作的活動，建立學生在同學面前演示的信心和勇氣。 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 建立一個「關鍵數」的概念。 一個「關鍵數」可以把兩個物理量進行連繫和互相換算。 如： <u>關鍵數</u> <u>連繫項目</u> 密度 體積和質量 摩爾質量 粒子數和質量 |
| <p>主題教學一：物質的量</p> <ol style="list-style-type: none"> 定義及符號 <ol style="list-style-type: none"> 物質的量 摩爾 亞佛加德羅數 基本物理量 <ol style="list-style-type: none"> 認識 7 個基本物理量 比較「長度」和「物質的量」 認識三位科學家 <ol style="list-style-type: none"> Amedo Avogadro | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 使學生認識物質的量、摩爾、亞佛加德羅數的概念和符號。 ▶ 使學生知道「物質的量」、「摩爾」與其它基本物理量都是重要和常用的，減低學生對新學名詞的畏懼。 ▶ 從認識三位科學家的名字，知道 6.02×10^{23} 這個數的名稱和符號的因由。 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 運用類比教學：將「物質的量」和「長度」兩個新舊知識進行對比，學生更容易明白和接受新的概念。 ▶ 情意教育：藉著認識幾位科學家，提高學生對科學家及科 |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------|------|----------|----|----------|-----------------------|---|----|
| <p>(2)Josef Loschnidt (3)Jean Perrin 4. 計算例題 物質的量與微粒數目的換算</p> | | <p>研工作的一些感悟。</p> | | | | | | | | |
| <p>活動二：集體量與個體數目的換算</p> <p>1. 數雞蛋 用投影片顯示不同數量的雞蛋，讓學生說出蛋的數目和打數。</p> <p>2. 數萬字夾 用投影片顯示某個數量的萬字夾，讓學生說出萬字夾的數目和盒數。</p> <p>3. 數碳原子 用投影片顯示某個數量的碳，讓學生說出碳原子數目和摩爾數。</p> | <p>➤ 讓學生從數雞蛋的生活事例中，認識到可以用一個集體量的單位「打」代表一定的數目「12」，作為接受「物質的量」的單位「摩爾」代表一定的數目 6.02×10^{23} 的伏筆。</p> <p>➤ 學習宏觀物體的集體量(單位：打)與個體數目之間的換算關係和算式。</p> <p>➤ 學習把宏觀物系聯想遷移至微觀粒子的物質的量(單位 mol)與粒子數目之間的關係。</p> | <p>➤ 建立「集體量」概念： 「集體量」可以表示物體的一定數量。 例如： <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>集體量單位</td> <td>代表數目</td> </tr> <tr> <td>打(dozen)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>摩爾(mole)</td> <td>6.02×10^{23}</td> </tr> <tr> <td>盒</td> <td>自定</td> </tr> </table> </p> <p>➤ 類比教學：利用生活事例把宏觀物體和微觀粒子的集體量與個體(粒子)數目的換算關係進行類比，顯得兩者同樣的容易。</p> | 集體量單位 | 代表數目 | 打(dozen) | 12 | 摩爾(mole) | 6.02×10^{23} | 盒 | 自定 |
| 集體量單位 | 代表數目 | | | | | | | | | |
| 打(dozen) | 12 | | | | | | | | | |
| 摩爾(mole) | 6.02×10^{23} | | | | | | | | | |
| 盒 | 自定 | | | | | | | | | |
| <p>工作紙：練習一</p> <p>1. 例題 2. 家課(課本)</p> | <p>➤ 對「物質的量」教學作一總結</p> <p>➤ 評核 1.對概念的理解和計算能力</p> | <p>➤ 運用關鍵數： 「$1\text{mol}=6.02 \times 10^{23}$」作為關鍵數，使容易掌握粒子數與摩爾的換算。</p> | | | | | | | | |

第二教節

| 內容 | 設計目的 | 創意與特色 |
|---|---|---|
| 主題教學二：摩爾質量 1. 定義：摩爾質量 2. 式量與摩爾質量的關係(學生歸納) | ▶ 使學生認識「摩爾質量」的概念 ▶ 讓學生懂得由資料歸納得並知識並加以應用 | |
| 工作紙練習二 1. 由化學式推知摩爾質量 2. 粒子數與物質的量的換算 | ▶ 使學生能由物質的名稱寫出： 1. 原子/離子/分子的化學式 2. 化學式的式量 3. 摩爾質量 ▶ 評核 2.綜合運用知識的能力 | |
| 活動三：設計測量萬字夾的質量與數目的方案 1. 每個學生設計測量一堆萬字夾的數目和與量的方案，寫在工作紙(練習三)上 2. 操作執行設計的方案(由學生示範及向同學講解) 3. 討論及總結 | ▶ 學習進行簡單的探究活動： 1. 設計解決問題的方案 2. 實踐自己設計的方案 3. 比較不同的方案的優劣 ▶ 評核 3.設計方案的能力 | ▶ 關係遷移：利用可數的宏觀物體(萬字夾)找出質量與個體數目和集體量(盒)的計算方法，再遷移至組成物體的物質(鐵)的質量微觀粒子的體系上。 |
| 工作紙練習四 1. 推導物質的量與微粒數的計算關係式 2. 利用所得公式進行計算 | ▶ 讓學生自己把已知的知識 $n = \frac{N}{L} \quad \text{及} \quad n = \frac{m}{M}$ 統整成新知識： $\frac{N}{L} = \frac{m}{M}$ ▶ 評核 4.知識整合和思維推理能力 | ▶ 放手讓學生自學：讓學生自己試行推導公式並應用來計算。 |

第三教節

| 內容 | 設計目的 | 創意與特色 |
|---|---|--|
| <p>主題教學三：物質的量的計算知識重溫</p> <p>1. 概念 物質的量、摩爾、亞佛加德羅數、摩爾質量</p> <p>2. 名詞與符號的對照</p> <p>3. 換算關係式</p> | <p>➤ 鞏固已學的知識，以能順利進行下一步心算活動。</p> | |
| <p>活動四：模型直觀心算</p> <p>用透明膠珠作為微觀粒子的模型，由教師指定模型代表的物質和數量，學生進行「質量--物質的量--粒子數」換算的快速心算和搶答。</p> | <p>➤ 使學生把「物質的量」及有關項目的關係了然於心並能純熟運用。</p> <p>➤ 以搶答形式鼓勵學生參與活動及進行評核。</p> <p>➤ 評核 5.參與的態度和反應的能力</p> | <p>➤ 愉快學習：把沉悶的、抽象的筆算變為具體生動的實物判斷。</p> <p>➤ 擺脫死記公式和亂用公式的習慣 註：這一活動效果很好，學生十分投入並很快成功達至教學目標。</p> |
| <p>工作紙練習五</p> <p>1. 例題</p> <p>2. 學生堂課及家課(課本)</p> | <p>➤ 讓學生學會用紙筆演算的規範格式，注意符號、公式、單位的準確使用。</p> <p>➤ 評核 6.計算和組織表達能力。</p> | <p>➤ 分層次細緻要求：經過心算訓練，學生能輕鬆處理數字部分，然後能著意演算格式的規範方面，增加學習的深入和細緻的感受。</p> |

| | |
|--|---|
| <p>小結(師)：體積和質量這兩個項目能用密度連繫，在換算時是一個必要知道的關鍵，我們把它視為一個「關鍵數」，任何不同單位的換算都要找出「關鍵數」才有辦法。</p> <p>例如：把年換成日的關鍵數是「365 日/年」又如「12/打」等，自己可以多想出一些其它計算中的關鍵數。</p> | |
| <p>問：物質是由原子、離子或分子等微粒組成的，那麼水是由什麼微粒組成的？</p> <p>答：水分子。</p> <p>問：除了用體積和質量表示水有多少以外，可以數出水分子的數目來表示嗎？討論後舉手發言，時間5分鐘。</p> <p>(開放性討論，學生提出多個意見，大意如下：)</p> <p>答：➤ 不能，英文文法上說，水是不可數(uncountable)的名詞。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 不能，原子很微小，看不見，不能數。➤ 不能把水分子分開，不能數。➤ 若人縮到原子那麼大小，就能看到原子，就可數。 | <p>3. 能作抽象的聯想</p> <p>4. 能夠獨立思考並運用語言表達見解</p> |
| <p>(2) 師即時用計算機算出答案，寫在黑板上： 例：水 40ml / 40g / 1.34×10^{24} 個水分子 (引起學生高度興趣：嘩然、不以為然、嘖嘖稱奇、好奇.....)</p> <p>教師就各學生意見作鼓勵性回應，並以投影片配合作說明：</p> <p>小結(師)：</p> <ul style="list-style-type: none">A. 一般肉眼可見的、可測出質量的屬於宏觀物體。宏觀物體是由原子、分子、離子等微小粒子聚集而成的，這些粒子則屬於微觀粒子。人的視力不能看見單個或少數個微觀粒子。B. 一般以宏觀的的角度來看物質，就不能數出微觀粒子了，所以會把構成物體的物質當作「不可數的」。 | <p>5. 了解微觀粒子與宏觀物體之間的關係</p> |

| | |
|---|--|
| <p>C. 在化學反應中，物質是以粒子為單位互相作用的，例如：</p> <p style="padding-left: 40px;">$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (分子之間反應)</p> <p style="padding-left: 40px;">$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ (原子之間反應)</p> <p>如要讓這條鐵線和硫化合，應要有相等原子數的鐵和硫反應。那麼必須要知道這裡有多少鐵原子，和要取多少硫原子才好，是嗎？</p> <p>那麼這條質量為 5 克的鐵，到底有多少鐵原子呢？老師可以告訴你約是 1.79×10^{20} 個鐵原子。若逐一去點算的話，以一秒鐘可數 10 個來說，需要用 1.79×10^{19} 秒 = 5.67×10^{11} 年 (567 億年)</p> <p>D. 世界人口約有 23×10^8，就會以「億」一個較大的單位表示，稱為 23 億人 (1 億 = 1×10^8)。可見的物體中含有龐大數量的微觀粒子，需要另外訂立一個可以表示龐大數量的單位。微觀粒子的數目稱為「物質的量」，它的單位是「摩爾 mol」，$1\text{mol} = 6.02 \times 10^{23}$。</p> | |
| <p>二. 主題教學一：物質的量 (教學時間 15 分鐘)</p> <p>1. 說明教學主題：認識「物質的量」和相關的知識和計算。</p> <p>2. 用投影片展示並解說：</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) 7 個基本物理量和單位 比較「長度」和「物質的量」</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 「物質的量」、「摩爾」的定義。</p> <p style="padding-left: 20px;">(3) 亞佛加德羅數的來由。</p> <p style="padding-left: 20px;">(4) 介紹三位和亞佛加德羅數有關的科學家</p> <p style="padding-left: 20px;">(5) 教導</p> <p style="padding-left: 40px;">A. 使用符號代表有關的名詞</p> <p style="padding-left: 40px;">B. 龐大數字的記數法和使用計數機進行計算的方法。</p> | <p>6. 可以準確說出「物質的量」、「摩爾」、「亞佛加德羅數」等名詞的定義和符號。</p> <p>7. 知道「物質的量」、「摩爾」與其它基本物理量都是重要和常用的。</p> <p>8. 知道科學的發展要靠科學工作者不斷的努力。</p> <p>9. 記住亞佛加德羅數，知道亞佛加德羅數是計算微粒的個數與摩爾數的關鍵。</p> |
| <p>活動二：集體量與個體數目的換算 (教學時間 5 分鐘)</p> <p>1. 數雞蛋 用投影片顯示不同數量的雞蛋，學生練習「個數」與「打數」的換算。</p> <p>2. 數萬字夾</p> | <p>10. 能把雞蛋的「打數與個數」的關係聯想遷移至微粒的「摩爾數與個數的關係」。</p> |

| | |
|--|--------------------------------|
| <p>用投影片顯示萬字夾，學生練習「隻數」與「包數」的換算。</p> <p>3. 數碳原子 用投影片顯示數粒碳，學生練習「碳原子數」與「摩爾數」的換算。</p> <p>4. 用投影片把雞蛋(宏觀物體)與碳原子(微觀粒子)作類比。</p> | |
| <p>工作紙練習一 (學生於限時內做完，交換互改，教師解題)</p> <p>堂課：「摩爾數與粒子數」的換算。(5分鐘)</p> | <p>11. 能進行微粒的「摩爾數與粒子數」的換算。</p> |
| <p>準備結束教學 (5分鐘)</p> <p>回答學生問題，收回工作紙</p> | |

| | |
|---|---|
| 第二節：摩爾質量 | |
| 教學內容 | 教學目的 |
| <p>主題教學二：摩爾質量</p> <p>一. 引起動機 (教學時間 2 分鐘)</p> <p>問：1mol Fe 和 1mol C 的原子數相同嗎？ 答：相同，都有 6.02×10^{23} 個原子。 問：1 個 Fe 原子和 1 個 C 原子的質量相同嗎？ 答：不同。 問：1mol Fe 和 1mol C 的質量相同嗎？ 答：不相同。 問：1mol Fe 和 1mol C 的質量各是多是？ 答：1mol C 的質量是 <u>12</u> 克 1mol Fe 的質量 <u>56</u> 克</p> <p>二. 主題教學 (教學時間 15 分鐘) 用投影片展示並解說</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「摩爾質量」的定義及符號 2. 表列幾種元素的原子的絕對質量、式量、摩爾質量。 3. 引導學生從表中資料歸納出式量與物質的量的關係 4. 表列「物質的量」相關項目的名稱和符號，要求學生熟記。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識「摩爾質量」的概念、式量與摩爾質量的關係 2. 懂得由資料歸納得知識並加以應用 3. 能正確使用符號代表化學名詞 |
| <p>工作紙練習二：(8 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由化學式推出物質的量 2. 物質的量與質量的換算 | <ol style="list-style-type: none"> 4. 熟練地由原子量、化學式計出摩爾質量並與質量 |
| <p>活動三：設計測定萬字夾的質量和數目的方案 (教學時間 2 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 用投影片顯示一盒萬字夾的質量和數目，提示兩個關鍵數：100 隻/盒、37.6 克/盒。 (向學生說明：萬字夾是機器模製出來的，可假定每隻的質量相同、每盒的質量相同，事實上可能略有差別，暫且忽略。) 2. 學生活動 | <ol style="list-style-type: none"> 5. 能進行簡單的探究活動： 設計解決問題的方案實踐自己設計的方案比較不同的方案的優劣 |

| | |
|---|-----------------------------|
| <p>展示一堆萬字夾(3 盒混合)和電子天平，</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 要求學生設計測定萬字夾的質量和數目的方案。 (2) 選出其中 2 或 3 個不同方案並由兩位學生操作實踐，記錄數據。 (3) 解釋方案及計算方法 (4) 比較方案的優劣 <p>3. 總結 利用萬字夾與鐵原子作類比，說明質量與物質的量以「物質的量」為橋樑的換算關係。提示以「物質的量」為關鍵數的作用。</p> <p>4. 指示學生由所學物質的量的知識自己推出： 「質量與粒子數直接換算的關係式」並用以做計算題。</p> | <p>6. 能將科學知識與日常生活經驗互相類比</p> |
| <p>堂課(8 分鐘)</p> <p>工作紙練習三：寫出測定萬字夾的質量和數目的方案 (留教師批改)</p> <p>工作紙練習四：公式推導和應用 (學生交換互改、教師解題)</p> | <p>7. 了解公式的含義並熟練運用</p> |
| <p>準備結束教學(2 分鐘)</p> <p>回答學生問題，收回工作紙 (第二節完)</p> | |
| | |

| 第三節：物質的量計算 | |
|--|--------------------------------|
| 教學內容 | 教學目的 |
| <p>主題教學三：物質的量計算 知識重溫 (教學時間 5 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> 概念 物質的量、摩爾、亞佛加德羅數、摩爾質量 名詞與符號的對照 換算關係式 | |
| <p>活動四：模型直觀心算 (8 分鐘)</p> <p>用透明膠珠作為微觀粒子的模型，由教師指定模型代表的物質和數量，由學生進行「質量--物質的量--粒子數」換算的快速心算和搶答。</p> <ol style="list-style-type: none"> 投影片展示膠珠模型及說明活動的方法。 把螢幕顯由電腦投影片切換為顯示高影機效果。 模型直觀心算進程序(詳述)： <ol style="list-style-type: none"> 在高影機上展示大袋及小袋透明珠子(透明珠子經高影機投影，可以有清楚的粒子感覺，全班學生可看見。) 說明： <ol style="list-style-type: none"> 以珠子模型可代表任何物質的粒子，如：碳、葡萄糖、食鹽、氫、水。 1 袋珠子代表 1mol 物質含 6.02×10^{23} 個原子或分子，其質量亦代表該物質的摩爾質量。 1 小袋珠子(半量)的質量代表 0.5mol 物質。 | |
| <p>第一組問題：</p> <p>操作：放一包珠子在高影機上。</p> <ol style="list-style-type: none"> 問：這是 1mol 碳，有多少粒碳原子？ 答：6.02×10^{23} 個碳原子。 問：碳的原子量是多少？ 答：12 問：碳的摩爾質量是多少？ 答：12 克/摩爾 (12 克每摩爾) 這 1mol 碳的質量是多少？ 答：1mol 碳的質量是 12 克。 | <p>1. 能把物質的質量有關知識記存於心和運用心算</p> |

註：再把珠子改爲代表其他的物質，學生需先說出物質的化學式、式量。

第二組問題：

操作：放一包珠子(半量)在高影機上。

1. 問：這是 0.5mol 碳，有多少個碳原子？

答： 3.01×10^{23} 個碳原子。

2. 問：碳的原子量是多少？

答：12

3. 問：碳的摩爾質量是多少？

答：12 克/摩爾 (12 克每摩爾)

4. 這 0.5mol 碳的質量是多少？

答： 0.5mol 碳的質量是 6 克。

5. 說出計算關係式。

答：質量=物質的量 \times 摩爾質量

第三組問題：

操作：放 2 包珠子在高影機上。

1. 問：珠子代表碳，物質的量是多少？

答： 2mol 碳原子。

2. 問：有多少個碳原子？

答： 1.204×10^{24} 個碳原子。

3. 問：質量是多少？

答：24 克

4. 說出計算關係式。

答：質量=物質的量 \times 摩爾質量

2. 能熟練說出
計算項目的關係
式和用符號表示
公式

| | |
|---|-------------------------------------|
| <p>第四組問題：</p> <p>操作：放 2 包珠子在高影機上。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 問：我們用符號進行練習。珠子代表碳，n 等於多少？ 答：$n=2\text{mol}$2. 問：L 等於多少？ 答：6.02×10^{23}3. 問：N 等於多少？ 答：1.204×10^{24} 個碳原子4. 說出計算公式。 答：$N=n\times L$5. 問：M 等於多少？ 答：12g/mol6. 問：m 等於多少？ 答：24 克7. 問：說出計算公式。 答：$m=n\times M$ | |
| <p>第五組問題：</p> <p>操作：把 3 包珠子在學生面前混合，放在高影機上。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 問：珠子代表碳，這裡有 36 克碳，是多少摩爾？ 答：3 摩爾。2. 說出計算關係式 答：物質的量=質量\div摩爾質量3. 用公式說出來 答：$n=m\div M$4. 問：有多少個碳原子？ 答：1.806×10^{24} 個碳原子。5. 說出計算關係式 答：粒子數 =物質的量\times亞佛加德羅數6. 用公式說出來 答：$N=n\times L$ | <p>3. 會用規範格式，使用準確的符號、公式、單位來做筆算。</p> |

| | |
|---|-----------------------|
| <p>工作紙練習五：物質的量計算 (15 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none">1. 用第一題作例題，講解計算題筆算的規範格式：列出物質的式量、公式、代入各項數值和單位、數學運算，最後用完整簡單句子作答。2. 學生做其餘題目，指定時間完成。3. 教師收回工作紙批改。4. 用投影片解題 | |
| <p>III. 準備結束教學 (教學時間：10 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none">1. 活動及問答： <div data-bbox="240 689 1015 909" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>問：老師要同學給我 2×10^{23} 個水分子嗎？請你計算好了，出來量給我。誰要來做的請舉手。(提供量筒)</p><p>問：一隻圖釘是由多少個鐵原子集合而成的呢？誰來試試？</p></div>2. 佈置家課作業3. 讓學生發問 (2 分鐘) <p>(第三節完)</p> | <p>4. 能把知識活用於實物上。</p> |

試教評估

| 主要教學目標 | 內容 | 評量方式 | 教學成效得失 | 注意及改進建議 |
|---------------------------------|---|-------------------------|--|----------------------|
| 1. 藉著簡易操作的活動，建立學生在同儕面前演示的信心和勇氣。 | 活動一：杯子裡有多少水 活動三：設計測量萬字夾的質量與數目的方案 | 學生主動參與的人數比例和信心表現 | 部分學生覺得活動太容易，初時不很在意。 不記成績時約10% 記分數時約50% | 需設法先使學生明白活動的作用或賣賣關子。 |
| 2. 激發學生積極思考及習慣用語言表達 | 活動一：開放討論「水分子能數出來嗎？」 | 學生主動參與的人數比例和發言的內容和技巧。 | 多數班級討論熱烈，舉手比例約30%，有機會發言約20%，討論時間較不易控制。 | 要預先與學生約定討論和發言的時間。 |
| 3. 進行簡單探究式學習 | 活動三：設計測量萬字夾的質量與數目的方案 | 書面寫在工作紙上設計的合理性及文句的表達水平。 | 多數能認真做好 約20%能寫出多於一個設計。 後進學生較不投入。 | 若能分組討論可對彼進學生有幫助。 |
| 4. 讓學生自學知識 | 工作紙練習四 1. 推導物質的與量與微粒數的計算關係式 2. 利用所得公式進行計算 | 寫出推導公式的過程及用該公式做計算題。 | 高於90%能正確完成。 | 注意後進生可能需個別提示。 |

| | | | | |
|---------------------|---------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 5. 學習尋找解決問題的技巧 | 運用類比學習 建立「關鍵數」「集體量」等觀念 | 經常提問觀察學生的反應。 | 反應良好對做計算題很有幫助。 | 注意要說明只是一個借助的技巧而不是一個普遍理論不可增加學習上的負擔。 |
| 6. 用心算方法熟習物質的量的有關計算 | 活動四：模型直觀心算 | 舉手搶答計分 | 反應熱烈，心算結果快而準，部分學生的原子量及式量記憶反而表現較差。 | 注意掌握時間及多給機會予後進學生。 |

參考資料

教材：21 世紀化學 IA [香港精工出版社]

參考教材：全日制普通高級中學教科書—化學(第一冊) [人教版]

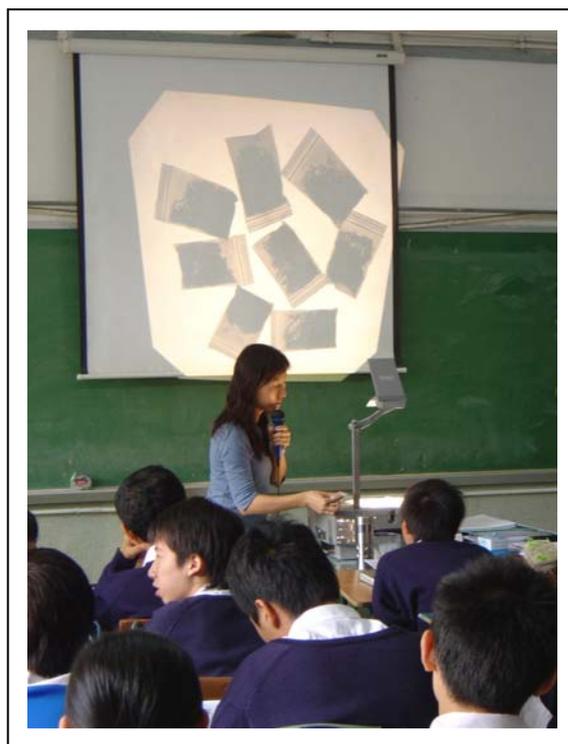
試教照片



照片一 本教案試教情況



照片二 教授「物質的量」



照片三 集體量與數目的換算



照片四 集體量與數目的換算

初三化學堂課工作紙(物質的量) ___班 ___號 姓名

練習一：物質的量計算

1. 5mol 硫原子= _____個原子 (3分) 5打鉛筆= _____枝

2. (Na⁺離子) 3.01×10²²個= _____mol (3分) 3.6×10³件西餅= _____打

練習二：

熟記以下名詞的代表符號 (每格 1分)

| 名稱 (單位) | 質量 (克) | 摩爾質量(克/摩爾) | 粒子數 (個) | 亞佛加德羅數 | 物質的量(摩爾) |
|---------|--------|------------|---------|--------|----------|
| 符號 | | | | | |

填寫下表 (H=1 O=16 Na=23 S=32 Cl=35.5) (每格 1分)

| 物質 | 氫原子 | 氫分子 | 鈉離子 | 氯離子 | 氯分子 | 氯化鈉 | 硫酸 |
|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 化學式 | H | | | | | | |
| 式量 | 1 | | | | | | |
| 摩爾質量 | 1g/mol | | | | | | |

計算

1. M(H₂SO₄)= _____ (2分) 「棉花糖」1包質量=45克=30粒

2. 5 mol 硫酸 = _____個 H₂SO₄分子(2分) 5包「棉花糖」
= _____粒

2. 5 mol 硫酸 = _____克(2分) 5包「棉花糖」
= _____克

練習三：

要測知一堆萬字夾 (1)有多少隻? (2)有多少克? (3)可以分裝多少盒?

請設計 1 或 2 個工作方案： _____ (10分)

練習四：

1. 利用已學過的知識推導出「物與的質量 與 微觀粒子數直接換算公式」，用符號寫出推導過程。

(10 分)

2. 利用你推導出來的公式進行以下計算：（每格 3 分）

已知：1 盒萬字夾=100 隻=36.7 克 Fe=56

(1) 2 盒萬字夾共_____隻，需用_____克的鐵製造，其中含有鐵原子_____mol。

(2) 1.21×10^{24} 個鐵原子的質量是_____克，可以製造_____盒萬字夾。

練習五：

計算綜合練習，請用規範程序列式計算。

1. 0.5mol CO₂ 的質量是多少克？含有多少個分子？(5 分)

2. 100 克的 CO₂ 和多少 mol 的 H₂O 有相同的質量？(5 分)

3. 3.01×10^{24} 個氧分子共重多少克？(5 分)

4. 每個水分子重多少克？(5 分)

心算問答：(每次 1 分)

5. 算出以下哪一杯水的體積是最大的？(水的密度 = 1g/cm^3) (5 分)

(1) 5 克

(2) 1.204×10^{23} 個水分子

(3) 0.6mol