

紙筆與實作的互補： 我的實作評量經驗

桂怡芬

台北市力行國小教師

早在兩個多月前，知道要參與教育論壇，和大家分享我實施實作評量的過程及經驗時，我就一直在思考：要以怎樣的方式來呈現？只談經驗是容易的，我可以將實作評量的實施過程及自己所建構的評量表提出來供大家作為參考，再說說我的心得感想。但是，我更希望做到的是拋磚引玉的工作，希望能夠介紹一些實作評量的精神、理念及方法，讓大家也能夠依據教學及評量上的需要，自行建構合適的評量表，運用在實際的教室情境中。所以下面我將採用較為結構化的方式，依序介紹實作評量的意義、其適用時機，再談我建構評量表的方式及實施實作評量的經驗，最後舉出一些學生表現的例子。

何謂「實作評量」

實作評量（performance assessment）顧名思義就是要評定學生在工作項目（task）中的實際行為表現，而要求學生所表現的行為應與重要的教學目標相符。同時它必須要在真實的情境下實施，所以它可算是一種真實評量（authentic assessment）。

從教育評量的歷史來看，實作評量並不是一種新的評量方法。早在客觀式紙筆測驗之前，教師判斷（teacher judgment）就支配了教育評量（Stiggins, 1991）。實作評量以往集中在評量一些基本能力，像是讀、寫、算等技巧，另外，在科學、思考過程的領域裡也經常使用（Willson, 1991）。

Dunbar等人(1991)將實作評量視為『以超越傳統評量方式，為了解學生熟練度而蒐集資料的一種評量方式』。Ruiz-Primo等人（1993）更強調『實作評量的結果不僅反應出學生解答的正確性，同時也顯現出學生得到答案的過程』。陳英豪、吳裕益（民81，頁188、189）則指出『所謂實作測驗乃是模擬一些標準情境（亦即在自然情境下之實作）之測驗，其模擬之程度高於一般紙筆測驗所代表者。……實作測驗通常著重在「過程」、「作品」，或此二者之結合。』

綜上所述，我認為實作評量是「以學生在評量過程中的表現或成果作為評量的依據，再根據教師的判斷，用事先指定的標準來評定等級的評量方式。」其目的在於使教師能夠直接觀察學生達到結果的過程，而不只是評量學生解答的正確性。

實作評量的適用時機

實作評量可適用的範圍相當廣泛，舉凡評定個體在語文方面（聽、說、讀、寫）、科學方面（實驗的操作、科學精神、科學態度……）、體育方面（游泳、打網球的動作……）、道德方面（誠實、友愛……）或其他學科領域的表現，均可採用實作評量。

符應現代學習理論，主張學生在學習中是意義建構的積極參與者，高品質的實作評量應整合學生的前置經驗，讓學生在評量當中建構意義；同時，實作評量的內容應與教學目標一致，並用以評量學生行為表現的過程或較複雜的學習結果（Linn & Gronlund, 1995）。但由於實施實作評量必須耗費大量的時間、金錢及人力資源，因此，在評量之前，評量者應先權衡評量的內容及目的，若以紙筆測驗即可達到評量的目的，則不必採用實作評量的方式。

以我的實作評量……「水溶液的酸鹼性質」為例，我認為該單元的評量應著重於學生檢驗酸鹼溶液性質的能力，而這些能力除了他們會寫出酸性、鹼性溶液的操作型定義、能記得某些溶液的酸、鹼性質（這部份是傳統的紙筆測驗可以評量到的）之外，更重要的應該包括他們的思考過程、操作與判斷的能力，像是他們如何利用試紙檢驗溶液的性質、如何利用各種溶液配置出中性溶液（這部份就是紙筆測驗所評量不到的）等等。

至於實作評量的評定方式，通常有以下三種：一是檢核表（checklist），檢驗受試者是否表現出某種行為；二是評定量表（rating scale），除了評定受試者是否表現出某種行為之外，還對不同程度的行為表現給予不同的成績；三是軼事記錄（anecdotal record），以文字對於受試者的行為做描述以及詮釋。在我的評量表（見附錄一）中，實驗方法、實驗時的表現及實驗結果等三部份採用的是評定量表的方式；其他行為特徵部份則採檢核表方式；第六部份釀留作記錄學生的特殊行為及表現，即為軼事記錄的形式。（針對這一部份，有興趣深入了解的讀者可以參閱陳英豪、吳裕益所著測驗與評量之第六、七章及Linn & Gronlund所著Measurement and Assessment in Teaching之第十、十一章）

我建構評量表與實施實作評量的經驗

我實施評量的對象是我擔任自然科任的六年級一個班，班上有男生二十二名，女生十八名。該班自五年級起就由我擔任自然科教學，對於每一位同學我都很熟悉，當然，他們的能力我也大都能掌握。從八十四年十月份起，我們開始做實施實作評量的準備（但是在這之前，因應台北市教育局對於評量方式的革新，我們就曾在五年級下學期「辨認粉末」及「電磁鐵」等單元實施實作評量），以下就是我們實施的過程、感想與初步的結果。

評量之前

首先進行的是『評量工作項目的挑選』並不是每個單元都適合或需要實施實作評量（這可以從前面所提到要考慮的一些面向看出來），最後我挑選的是「水溶液的酸鹼性質」這個單元（挑選這個單元的原因在前面已說明過）。由於我想

了解實作評量的結果是否因評分者的不同而有所不同（以傳統的觀念來考量，若實作評量的結果因著評分者的不同而有所差異，這樣的評量是不公平的。但所謂的公平是誰眼中的公平？學生的能力本就有所不同，給所有的學生一樣的試卷就可算是公平嗎？），於是我邀請了同事邱華鑫老師在進行準備工作時一起討論並在評量的過程中擔任評分者的工作。

評量單元確定後，我們兩個『評量者先行試做』，討論評量時所應提供的器材、學生可能有的表現以及他們可能遭遇到的困難（花費時間為2.5小時，以 $T=2.5\text{hrs}$ 表示）。接著進行『學生預試』，挑選另外一班六個能力各不相同的學生接受預試，發現老師所想像的與學生的實際表現果然是有差異的，例如，我們在試做時，從未想到學生可能將各種溶液直接重複的滴在試紙上，而未經混合。（ $T=1.5\text{hrs}$ ）。因此教師若欲建構評量表、進行實作評量，學生預試這一步驟是非常重要的，一方面它可以讓老師了解學生如何看待評量、面對評量、掌握學生在評量中可能有的表現，一方面可以預估評量所需的時間。

在這同時，我也開始『訓練學生做實驗記錄』，要求他們記錄課堂上所作實驗的每個細節及他們的思考過程。因為在課堂上講解完實驗後，學生實際操作，配合實驗記錄的敘寫以及下一次上課我針對前一次實驗記錄的檢討、回饋，他們可以很清楚的知道老師所希望他們所表現的行為是什麼（這也就是教學與評量的結合，同時我也在為即將實施的實作評量鋪路）。

評量內容

前置作業完成，我們開始『建構評量表』。在建構評量表時，我不斷的問自己這樣的問題：評量表應該包括哪些部份？如何評量學生的思考及推理過程？評量僅要求學生記憶的重要及表現操作技巧或是更進一步在評量中激發學生的能力？應採用何種方式記錄學生表現（Rating Scales、Checklists、Anecdotal Record）？針對評量內容應給予學生怎樣的說明？

於是，我在評量工作項目中加深了一點難度。學生在課堂上所做的實驗是以強度相同（實驗之前由教師調配完成）的檸檬汁及小蘇打水配製中性溶液，再以紅、藍石蕊試紙檢驗。在課堂上的實驗中，學生只要將等量的檸檬汁及小蘇打溶液混合便可配製出中性溶液。而在評量時，我將檢驗溶液酸鹼性質的試紙由石蕊試紙改成廣用試紙，同時提供了四種酸、鹼強度不同的溶液。所以學生要先以廣用試紙檢驗出四種溶液的酸、鹼強度，再以這四種溶液配製出中性溶液（廣用試紙遇到酸、鹼溶液的變色情況曾在課堂上介紹過）。因此，學生除了知識及技能的重視之外，必須加上推理思考的能力才能順利完成實驗（從學生的實驗記錄上，我們的確也看到他們的思考過程。例如，我們從學生甲的記錄上看到他如何判斷溶液的性質，他寫道：……我用竹筷沾了一號溶液滴在廣用試紙上，廣用試紙變成藍色，因此我認為一號是強鹼……。從學生乙的記錄上看到他如何判斷中性溶液的配製，他是這麼寫的：因為強酸加強鹼可以配出接近中性的溶液，所以我把一號溶液五滴和四號溶液五滴混合在一起之後滴在廣用試紙上，發現變成橘色……）。

另外，我們考量到若以口頭說明實驗內容及評量要點，學生可能會因為操作實驗的時間較長或是實驗時過於緊張而忘了或不清楚該做些什麼，因此，針對評

量中所要求學生的行為表現，我們也『建構一份實驗說明』發給每位同學一張（見附錄二）

接著與邱老師『討論評量項目的配分原則』，目的是為了取得共識以求評分的一致。因為我們尊重及肯定自己的專業能力，所以由我們來訂定配分原則（T=3.5hrs）。在這一部份，我並沒有讓學生參與共同討論（包括要評量學生哪些項目的表現以及各個項目的配分方式），但是否應該讓學生知道他要被評量的是什麼，學生是否有權參與決定配分的比例？這牽涉到教師本身所持的教育哲學觀——評量的目的什麼？是希望學生認真學習、是給他一個成績、還是讓他在評量時學習？這個問題我會和幾位同學討論過，也有許多不同的意見。像景新國小吳美華老師她就認為不該把評量項目讓學生事先知道，那是希望學生能夠認真上課，以免學生就等著看考試評量些什麼再複習什麼，養成投機取巧的心裡。而銘傳國小鄭鼎耀老師則認事先公布評量的標準，學生的行為表現才能有所依循。在我的想法裡，其實評量的要項在教學時都已經藉著實驗的說明及實驗記錄的檢討回饋傳達給學生了，他們應該知道怎樣的表現才算是好的表現。但是，或許我還要思考的是，這樣的方式除了可以評量出學生學習專心與否之外，是否包含了老師與學生之間的默契呢？或是讓心思細密的學生得到較好的成績，卻不利於大而化之的學生（即使他們的能力相當）？

上面所談的一切準備工作、評量表的建構及即將要提到的評量實施都在八十四年十一月上旬完成了。但之後，我看到了Linn & Gronlund在1995年出版的Measurement and Assessment in Teaching書中指出了建構實作評量的六個建議，在這裡提出來一方面供大家作為參考，另一方面也將我們進行的方式與其他較看看、做個反省。Linn & Gronlund 所給的建議是這樣的（Linn & Gronlund, 1995, P.243-246）：

1. 建構實作評量以用於評定學生學習結果中有關複雜認知技巧的部份。由於實作評量將花費許多學生的時間（我認為事實上也包括老師的時間），因此，它應在紙筆測驗或其他花費較少時間的測驗方式無法適用時才實施（前面已經提過我們挑選單元的考量以及實施實作評量的理由——我們希望了解學生操作實驗器材的能力及其思考過程）。

2. 評量的工作項目（task）應同時包括重要學習結果中的知識及技能兩部份。在這一點中強調的是各個領域的知識與技能的相互依賴性，例如問題解決（problem-solving）的技巧在不同的學科領域之下就會有所不同（以我們的評量表為例，在知識的評量方面，學生必須知道讓廣用試紙變成紅色、橙色等暖色系的是酸；讓廣用試紙變成藍色、紫色等寒色系的是鹼性溶液，中性溶液要由酸性和鹼性溶液混合而成，酸、鹼溶液的強度不同則混合的量也不同等等；而在實驗的表現部份則大多是評量技能方面的能力）。

3. 將與評量本身的目的無關之技能表現等降至最低。即使在紙筆測驗中，我們也常可見到這樣的例子：學生在考數學時，通常最後一大題都是所謂的應用題，有時學生不會解應用題並非因為他不會計算，而是由於他不了解題意。當然，若評量的目的是在評定學生表達自己解時的推理過程及結果，那麼語言方面的溝通能力就很重要了（在實作評量中，教師所評量的就是學生直接的行為表現，所

以較少有這方面的問題)。

4. 提供必要的鷹架支持 (scaffolding) 讓學生能夠了解評量的內容以及評量所期望的行為表現。這裡提出了學生先前的知識以及技能在解決問題時的重要性，學生對於即將評量的工作項目要有足夠的知識，同時也必須熟悉使用的材料或儀器。所以在建構一個工作項目之前，教師必須先了解學生要表現出欲評量的行為需具備怎樣的知識及技能 (在我們的評量中，所有實驗器材都是學生在課堂上使用過的，在技能的方面應沒有問題；知識方面，前面我已介紹過學生先前的經驗，同時在實驗說明中也提醒學生酸鹼溶液的強度不同、使用廣用試紙等，所以他們所具備的能力應足以解決問題)。

5. 建構一個有關評量內容的說明以明確的指出學生應表現的行為。因為許多實作評量提供學生探究的自由，學生可能以不同的方式解決問題，獲致不同的解答。因此，對於評量內容建構一個明確的說明是必要的 (這點我們也做到了，即附錄二)。

6. 以評定學生表現的評量標準與學生溝通評量中期望學生所表現的行為。對學生說明實作評量的評分標準將可幫助學生了解應盡力表現哪些方面，同時也可傳達哪些為重要學習結果的訊息 (這一點我們做得較弱，在前面已經提過。不過在Measurement and Assessment in Teaching書中Linn & Gronlund舉了一個實作評量的例子，要求學生以磁鐵來區分出可被磁鐵吸引及不被磁鐵吸引物體的材質，它的計分標準也只簡單的區分了四項，至於是否還有其他計分細節，書中並未敘明)。

評量的實施

在十一月四日那天，我們實施了實作評量。在實驗室中我們準備了五套實驗器材，分別有五個同學在拿到實驗說明後各自操作實驗，每一位同學實驗完再補充實驗材料請下一位同學進實驗室操作。學生在操作時先將重點記下，待做完實驗之後再仔細整理。評量實施完後，我們發現有兩個最大的困擾：一是在時間的花費上，一次五個學生各自操作實驗，前後共計約五小時 (該班共四十人，平均每一人次約用去三十七、八分鐘——這尚不包括學生寫實驗記錄的時間)；另外評量者無法完全兼顧到所有學生，學生的部份行為表現稍縱即逝，尤其是技能方面的能力，像學生調配的溶液是否充分混合、溶液滴入試管時是否未碰到試管壁等 (這就可能造成兩評分者所評的結果不一致)。當然，原先預定以軼事記錄方式記錄學生特殊行為表現的部份也就很難做到了。

學生的反應

在十一月九日 (實施完評量後的第五天)，我請同學寫下對以實驗操作評分的方式以及寫實驗記錄的感受，他們的反應是這樣的：

· 對於以實驗操作評分的方式

> 喜歡，因為

不用月考

老師會稱讚人

輕鬆簡單

不用怕做不到實驗

這樣很容易

自然是要會做，懂他的意思

讓我們更懂

讓我們親自去做才會更加了解

我喜歡做實驗 不會像考卷那樣緊張無趣，也不會死背書
 可以親身經歷，不用在課堂上跟人家搶來搶去
 用紙筆考試不能讓自己操作一個實驗，而是把實驗的答案背下來
 這樣很公平，不會像考試一樣，古板得要命，可以自己操作非常有趣

· > 討厭，因為

太靠運氣 老師用質問的方式問我
 怕不會做 我會很緊張，就會忘光光
 作的時候很緊張 怕老師分數打得很嚴，又不敢大膽做實驗
 實驗教室陰森森的

· 對於寫實驗記錄

> 喜歡，因為

可以加分 可以每一個細節都注意到
 讓我更清楚知道 以後做實驗，就可以拿出來作複習
 這樣有的實情會記得很清楚，考試才不會忘
 使自己寫作能力進步，也可以考驗自己的記憶力

> 討厭，因為

寫得很累 怕忘記實驗經過
 太麻煩了 要寫很久才能寫完

收穫、代價與心得

這樣的實作評量給我們最大的收穫是讓學生檢視自己的學習、我反省自己的教學。一個簡單的小例子，在評分時，我發現學生常將滴管及試管混淆（學生在這個單元之前並未用過試管），回頭檢視自己的教學錄影帶，的確我在上課時並未強調，也有幾次未說清楚。另外我們也看到了學生實驗操作能力的進步、思路的清晰，實驗記錄的敘述及表達條理分明。或許是學生的感受敏銳，或許是由於要實施實作評量使得我在教學時更加強調實驗的操作過程，在課堂上學生操作實驗、我巡視組間時，聽到這樣對話的時間多了：你要小心，溶液只能滴在試紙的角角，要留著原色比對；竹筷用完要洗；檸檬汁和小蘇打水混在一起以後要用筷子攪一攪。在實施評量時，有一項是要學生說出中性溶液的操作型定義，有幾位同學都是這樣說的：我先拿廣用試紙把它剪成四段，在把它們排在白紙上，接著拿起一支滴管……。他們把自己所作的實驗程序從頭到尾清清楚楚的敘述了一遍，讓人訝於他們對於實驗程序及思路的掌握。同樣的成長，從他們實驗記錄當中也可看出痕跡。

當然，除了收穫，付出的代價也很可觀——這也是實作評量最大的兩個限制：時間、效率的考量（老師、學生所付出的時間及心力）；內容的涵蓋性（在我們實施的這個單元當中，評量已包括了重要的學習結果，但其他的單元是否也能如此設計？）

因此若要實施實作評量，我認為必須要衡量以下四點：

1. 時間與金錢資源的考量：實作評量若在國小實施，老師及學生是否有那麼多的時間、學校器材是否足夠、行政經費是否能有充分的支援？
2. 教師對學生能力的了解：由於好的實作評量所評量的應包括知識與技能方

面，同時是在評量複雜的認知技巧，所以教師必須充分了解學生的能力、可能的表現，才能建構一個完整的實作評量。

3. 教師之間的溝通、研討：在剛開始建構評量表時，必須常有機會與其他老師切磋、琢磨，才容易建構一個適宜、良好的評量表。

4. 評量內容涵蓋性的考量：由於實作評量的耗時、耗力，因此難以像紙筆測驗可一次測驗許多題目，故實作評量的內容涵蓋性就成為實施前考量的要點。

初步的結果

對學生評量的結果做了一番整理之後，我們有下面兩個初步的結果：

1. 兩評分者間的相關極高

王老師與我評分的結果在總分方面其相關高達.9712。也說是說，對同一位學生的表現，我們兩個評分者所評的結果很接近。我們認為這是由於在評量之前我們經過了充分的溝通與討論的緣故。這部份結果與Ruiz-Primo等人（1993）及Shavelson等人（1993）所作的研究結果十分接近，故Shavelson等人認為只要一個經過良好訓練的評分者（one well-trained rater）即可用以評定學生在實作評量上的表現。

2. 紙筆測驗與實作評量可能是在測量自然科成就的不同面向（十一月十一日實施該單元紙筆測驗，見附錄三）

該班學生紙筆測驗與實作評量成績（以王老師和我所評的成績之平均計）之間的相關為.5402，顯示紙筆測驗與實作評量所測量的能力當中有部份可能是重疊的，有部份則不相同（儘管在紙筆測驗中，已經包含許多與實作評量概念相似的題目，如是非題3.8.10、選擇題6.9.11.12.14、問答題4.5等），這部份與Shavelson等人（1992）及Ruiz-Primo等人（1993）所作的研究結果接近。他們的研究顯示實作評量與標準化選擇式測驗（standardized multiple-choice test）的結果僅有某個程度的相關（Shavelson等人未在研究中指出r 值的大小，在Ruiz-Primo等人的研究， $r=.42$ ），以此來說明這兩種不同的測量方法是在測量科學成就的不同面向。

幾個學生表現的例子

最後我將舉兩個例子，顯示實作評量能夠呈現兩位在實驗操作上總成績（量的方面）相同的同學，他們實驗過程（質的方面）的不同之處以及如何從實驗記錄來看學生的思考過程。

在評分標準的公布與不公布之間

簡單的談完了實作評量及我的實務經驗，在結束前也請大家思考看看，您認為在實施實作評量之前是否應先公佈評分標準？您的理由為何？若要公佈評分標準，那麼要公佈到怎樣的程度？

感謝

感謝使這實作評量得以付諸實現的力行國小六年級四十位同學以及邱華鑫老師的協助與辛勤付出。

參考文獻

- 陳英豪、吳裕益（民81）。測驗與評量（二版）。高雄：復文圖書。
- Dunbar, S. B., Koretz, D. M., & Hoover, H. D. (1991). Quality control in the development and use of performance assessments. *Applied Measurement in Education*, 4, 4, 289-303.
- Linn, R. L. & Gronlund, N. E. (1995). *Measurement and assessment in teaching*. London: Prentice-Hall.
- Ruiz-Primo, M. A., Baxter, G. P. & Shavelson, R. J. (1993). On the stability of performance assessments. *Journal of Educational Measurement*, 30, 1, 41-53.
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P. & Pine, J. (1992). Performance assessments: political rhetoric and measurement reality. *Educational Researcher*, 21, 4, 21-7.
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P. & Gao, X. (1993). Sampling variability of performance assessments. *Journal of Educational Measurement*, 30, 3, 215-32.
- Stiggins, R. J. (1991). Facing the challenges of a new era of educational assessment. *Applied Measurement in Education*, 4, 4, 263-73.
- Willson, V. L. (1991). Performance assessment, psychometric theory and cognitive learning theory: ships crossing in the night. *Contemporary Education*, 62, 4, 250-54.

附錄一

「配製中性溶液」實驗操作之評量表

學生 _____ 座號 _____ 日期 _____

觀察者 _____ 總成績 _____ 實驗時間 _____

計分方式：將學生在實驗操作過程中的行為表現，在□中打√。各個單項可得的分數為該項最後（ ）中所指明的數字。將實驗方法、實驗時的表現及實驗結果各部份的項目分別計分，則為該部分之得分。總成績的計算則是將以上三部份的得分加總，同時視學生的其他行為特徵或特殊表現予以加減分。

一、實驗方法 得分 _____

1. 溶液的檢驗

- 實驗之初即檢驗1至4號溶液之酸鹼性（6）
- 起先並未檢驗，但在過程中發現並進行檢驗（2）
- 沒有檢驗1至4號溶液之酸鹼性（0）

2. 溶液的混合

- 將溶液混合至同一試管（6） 各試管用不同混合方式（4）
- 溶液直接重複滴在試紙上（2） 其他 _____

3. 溶液混合的量

- 非等量混合方式（6） 有時等量、有時非等量（4）

等量混合方式(2)

4. 每次使用溶液種類

將四種溶液持續混合

只考慮三種溶液混合

只考慮兩種溶液混合 Q: 用這幾種溶液的理由 _____

5. 溶液滴取方式

以竹筷沾取混合溶液滴在試紙上

以滴管吸取混合溶液滴在試紙上

二、實驗過程

檢驗1至4號溶液酸鹼性。

將溶液滴入或倒入試管中混合。

以竹筷混合試管中的溶液。

以竹筷沾取或以滴管滴取溶液在至廣用試紙上。

直接將溶液滴在試紙上。

三、實驗時的表現 得分 _____

1. 將廣用試紙剪成小段使用(剪成____段)。

能夠做到(2)

偶爾做到(1)

未能做到(0)

2. 將廣用試紙排放在白紙上。

能夠做到(2)

偶爾做到(1)

未能做到(0)

3. 試紙未被水溶液沾滿,留下一小部份做比對。

能夠做到(2)

偶爾做到(1)

未能做到(0)

4. 直接滴入(或倒入)溶液,溶液及滴管未碰到試管壁。

做得很好(2)

做得尚可(1)

未能做到(0)

5. 每種溶液使用不同滴管(竹筷),或每次清洗滴管(竹筷)並清洗乾淨。

能夠做到(2)

偶爾做到(1)

未能做到(0)

6. 調配的溶液經過充分、均勻的混合。

做得很好(2)

做得尚可(1)

未能做到(0)

7. 經教師要求後,說出中性溶液的操作型定義(將溶液滴在試紙上,使廣用試紙不變色或成爲綠色的溶液就是中性溶液)

說得清楚(2)

說得尚可(1)

未能說出(0)

8. 實驗器材維護良好。

未損壞任何器材(2)

損壞 _____ (0)

9. 將實驗器材的清洗乾淨、收拾整齊。

附錄三

台北市文山區力行國民小學 六上自然科學 平時練習卷

第四單元 水溶液的酸鹼性質

六年___班 座號_____姓名_____

一、是非題（每題2分）

1. () 水溶液的酸鹼性質可以分為酸性和鹼性兩種。
2. () 暴飲暴食後，胃脹得不舒服，喝些食鹽水有治療的效果。
3. () 五公撮醋酸加上五公撮小蘇打水所形成的溶液為中性的。
4. () 糖水和食鹽水這兩種溶液的酸鹼性質不同。
5. () 分辨水溶液的酸鹼性質時，最好的方法是喝喝看。
6. () 無法使紅、藍石蕊試紙變色的溶液，就稱為中性溶液。
7. () 藍色指示劑可以用來檢驗水溶液的酸鹼性質。
8. () 經過酸鹼中和過後的水溶液，會失去原來的酸鹼性質。
9. () 在檢驗完醋酸及小蘇打水的酸鹼性質之後，應分別倒入水槽，避免混合。
10. () 在檢驗溶液的酸鹼性質時，應多滴一些溶液在試紙上，以便於觀察結果。

二、選擇題（每題2分）

1. () 某物質與檸檬汁作用後，所形成的混合溶液為中性，那麼該物質屬於什麼性質？ (1)酸性 (2)中性 (3)鹼性 (4)酸鹼中和
2. () 下列哪一種溶液可使藍色石蕊試紙變成紅色？ (1)鹽水 (2)小蘇打水 (3)氨水 (4)汽水
3. () 清潔用的洗潔劑摸起來滑滑的，應該是什麼性質的水溶液？ (1)鹼性 (2)中性 (3)酸性 (4)鹼性
4. () 治療胃酸過多的藥，其水溶液的性質和下列哪一種相同？ (1)鹼性 (2)中性 (3)酸性 (4)鹼性
5. () 做實驗時，若不小心把水溶液濺到身上，要怎樣處理才適當呢？ (1)用氨水沖洗 (2)用檸檬汁沖洗 (3)用清水沖洗 (4)塗上油
6. () 實驗時將紅、藍石蕊試紙剪成四小段使用，是因為什麼原因？ (1)一種溶液要各在紅、藍石蕊試紙上滴四次 (2)可以一次四個人做實驗 (3)可以節省試紙的用量 (4)每一段都接近正方形易於比較
7. () 用紅、藍石蕊試紙檢驗溶液酸鹼性時，最好將試紙放在怎樣的紙上？ (1)紅紙 (2)藍紙 (3)黑紙 (4)白紙
8. () 肥皂水會使紅色石蕊試紙變藍色，如果加入大量的水以後會變成什麼性質？ (1)酸性 (2)中性 (3)鹼性 (4)酸鹼中和
9. () 在鹼性溶液中加入酸性溶液混合，如果混合後溶液呈酸性，應如何使酸性消失？ (1)加多量的鹼性溶液 (2)一次一次滴入鹼性

- 溶液 (3)慢慢加入酸性溶液 (4)重新調配或多加一些水
10. () 下列哪一種溶液不會使藍色石蕊試紙變紅色？ (1)蘋果汁
(2)食用醋 (3)汽水 (4)糖水
11. () 想要加入極少量的液體時，使用哪種實驗器材最為方便？(1)燒杯 (2)試管 (3)滴管 (4)量筒
12. () 下列哪一種試紙可用來檢驗溶液的酸鹼性？ (1)紅色石蕊試紙
(2)藍色石蕊試紙 (3)廣用試紙 (4)氯化亞鈷試紙
13. () 能使紅色石蕊試紙不變色，藍色石蕊試紙變紅色的溶液稱為什麼溶液？(1)酸性溶液 (2)鹼性溶液 (3)中性溶液 (4)兩性溶液
14. () 二十滴的氨水和十滴的檸檬汁混合而成的溶液，是什麼性質的？
(1)酸性 (2)中性 (3)鹼性 (4)不一定
15. () 使用五官觀察醋酸及小蘇打水時，可以運用而沒有危險的器官是什麼？ (1)眼睛 (2)耳朵 (3)舌頭 (4)雙手

三、小華每次吃飯前都會打嗝，而且口腔裡覺得酸酸的，經醫師診斷後，發現小華是胃酸分泌過多。請問： (每格2分)

1. 下列哪些食品，小華在飯前不可以多吃？請在 () 中打 \checkmark ：
- () 蘇打餅乾 () 檸檬汁 () 健康醋
() 汽水 () 胃藥
2. 為什麼他不能吃那些食品？請在下列敘述中選出正確的，在 () 中打 \checkmark ：
- () 因為那些食品會使紅色石蕊試紙變成藍色。
() 因為那些食品會使藍色石蕊試紙變成紅色。
() 因為那些食品不會使紅色和藍色石蕊試紙變色。
() 因為那些食品是酸性的。
() 因為那些食品是鹼性的。
() 因為那些食品是中性的。
() 因為那些食品有毒性不能吃。

四、問答題

1. 請任意舉出兩種鹼性溶液。 (4分)
2. 請任意舉出三種酸性溶液。 (6分)
3. 請寫出『酸性溶液』的操作型定義。 (5分)
4. 請寫出『中性溶液』的操作型定義。 (5分)
5. 在『檢驗醋酸及小蘇打水的酸鹼性質』實驗中，有哪些要注意的事項？請你任意寫出三點。 (6分)