

附件三：

桃園市 110 學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫

國中自然科學領域素養導向優良試題甄選計畫

【命題分析表】

題型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input checked="" type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____
題幹	<p>金門地區第 54 屆中小學科學展覽會中有一份名為【脫水大作戰】的作品，討論醃漬泡菜的材料選取，摘要作品的一段內容如下「泡菜是日常生活中常見的食物之一，做泡菜首先要用調味料的精鹽將蔬菜中的水分瀝出，之後再加入其他的調味料。許多食物要延長保存期限也是使用鹽來醃漬，例如，鹹魚、醃白蘿蔔、醃醬菜…鹽成了我們食物最天然的保存劑。鹽能夠將水從蔬菜中汲取出來，利用的原理是細胞膜內外水溶液濃度不同，為了達到平衡作用，水分會從濃度低的地方穿過細胞膜流向濃度高的地方…」。</p> <p>1. 文章中提到【水分會從濃度低的地方穿過細胞膜流向濃度高的地方】此句話中的濃度是指鹽的濃度還是水的濃度？</p> <p>答案：_____ (1) _____。</p>
取材說明	脫水大作戰。金門地區第 54 屆中小學科學展覽會-生活與應用科學類
答案或 評分準則	<p>【答案】鹽的濃度</p> <p>【評分準則】</p> <p>1. 可完整寫出[鹽的濃度]、[鹽濃度]、[鹽]者，可獲得 1 分</p> <p>2. 寫出[水]、[水濃度]、[水的濃度]者，分數 0 分</p>
學習內容	CJb-Va-5 依數性質：非揮發性物質溶於水，使得蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓增加。
學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。

試題概念 與分析	<p>【試題概念】</p> <p>釐清擴散作用與滲透作用的原理概念，「水分會從濃度低的地方穿過細胞膜流向濃度高的地方」讓學生從上下內文分析物質濃度的物質種類。</p> <p>【試題分析】</p> <p>生物課本內文先提到擴散的定義並說明擴散的現象後，再進入滲透作用的定義與舉例說明，學生常將擴散作用與滲透作用定義二者混淆，因此第1題的評量目標設定在理解擴散作用的定義。</p> <p>擴散作用的概念對學生而言很容易理解，以科展作品內容的描述引導學生閱讀資訊，引導學生依據題幹內容回答問題，可評量學生科學文獻閱讀的能力。</p> <p>透過學校定期評量的試題分析資料，可知七年級學生有70%可明確寫出正確答案，另外20%的學生會寫出不完整的答案，另外10%的學生完全寫錯答案，答題狀況可判斷整體七年級學生能理解對擴散作用定義。</p>
-------------	--

題型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input checked="" type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：
題幹	<p>金門地區第 54 屆中小學科學展覽會中有一份名為【脫水大作戰】的作品，討論醃漬泡菜的材料選取，摘要作品的一段內容如下「泡菜是日常生活中常見的食物之一，做泡菜首先要用調味料的精鹽將蔬菜中的水分瀝出，之後再加入其他的調味料。許多食物要延長保存期限也是使用鹽來醃漬，例如，鹹魚、醃白蘿蔔、醃醬菜…鹽成了我們食物最天然的保存劑。鹽能夠將水從蔬菜中汲取出來，利用的原理是細胞膜內外水溶液濃度不同，為了達到平衡作用，水分會從濃度低的地方穿過細胞膜流向濃度高的地方…」。</p> <p>2.【水分子擴散通過細胞膜的現象】為某一專有名詞的定義，請寫出此專有名詞的名稱。專有名詞名稱_____ (2) 。</p>
取材說明	脫水大作戰。金門地區第 54 屆中小學科學展覽會-生活與應用科學類
答案或 評分準則	<p>【答案】滲透作用、滲透</p> <p>【評分準則】</p> <p>1. 可完整寫出[滲透作用]或[滲透]者，可獲得 1 分</p> <p>2. 寫出[擴散作用]、[擴散]…等其他答案者，分數 0 分</p>
學習內容	CJb-Va-5 依數性質：非揮發性物質溶於水，使得蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓增加。
學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。
試題概念 與分析	<p>【試題概念】</p> <p>生物課本內文先提到擴散的定義並說明擴散的現象後，再進入滲透作用的定義與舉例說明，常常會出現擴散作用與滲透作用定義二者混淆的狀況，第 2 題的評量目標設定在釐清滲透作用的定義，並轉換成將專有名詞寫出來，降低作答的預設心理。</p> <p>【試題分析】</p> <p>滲透作用的概念對學生而言較為抽象，延續第 1 題題目的擴散作用概念，再進一步描述滲透作用的現象，評量學生對於滲透作用定義的理解。透過學校定期評量的試題分析資料，七年級學生有 43%明確寫出正確答案，50%的學生誤以為是擴散作用，另外 7%的學生完全寫錯答案，從答題結果可知課程授課內容應該協助學生釐清滲透作用原理。</p>

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：
<p style="text-align: center;">題幹</p>	<p>該作品的學生經查詢資料後，得知用調味料的鹽可讓蔬菜脫水後，提出「用鹽脫水，那糖可以嗎？」的問題後，著手進行實驗設計，以下列出該作品的部分實驗步驟與實驗結果。</p> <p>實驗步驟</p> <p>實驗一：探討不同重量的鹽對 100g 蔬菜(高麗菜、大白菜)的脫水效果 實驗步驟</p> <p>(1). 將秤好的 5、10、15、20 公克的鹽分別加入。 (2). 夾鏈袋內保留一些空氣，讓鹽與蔬菜有空間可以混合均勻。 (3). 靜置 10、20、30 分鐘後，將袋中滲出來的水分倒出來。 (4). 秤量剩餘重量並記錄。</p> <p>實驗二：探討不同重量的糖對 100g 蔬菜(高麗菜、大白菜)的脫水效果 實驗步驟</p> <p>(1). 將秤好的 5、10、15、20 公克的糖分別加入。 (2). 夾鏈袋內保留一些空氣，讓糖與蔬菜有空間可以混合均勻。 (3). 靜置 10、20、30 分鐘後，將袋中滲出來的水分倒出來。 (4). 秤量剩餘重量並記錄。</p> <p>3.此兩種實驗設計應該需要添加對照組的實驗步驟，能讓實驗更加完整，並可提供實驗結果的對照。依據實驗步驟內容，選出適當的對照組實驗步驟：</p> <p>(A)將 100g 蔬菜浸泡在純水中 (B)將 100g 蔬菜浸泡在生理食鹽水中 (C)將 100g 蔬菜直接放入夾鏈袋中 (D)將 100g 蔬菜同時加入鹽和糖。</p> <p>請選出適當的的對照組實驗步驟: <u> (3) </u>。</p>
<p>取材說明</p>	<p>脫水大作戰。金門地區第 54 屆中小學科學展覽會-生活與應用科學類</p>

答案或 評分準則	【答案】C
學習內容	CJb-Va-5 依數性質：非揮發性物質溶於水，使得蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓增加。
學習表現	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。
試題概念 與分析	<p>【試題概念】</p> <p>生物課程內容提到科學方法的步驟與實驗設計注意事項，此題目針對科學實驗步驟的設計進行評量，依照實驗步驟的設計內容選出適合的對照組實驗步驟。</p> <p>【試題分析】</p> <p>對照組與實驗組的最大差異是操作變因，在實驗一與實驗二的實驗步驟中缺乏對照組，學生需要先釐清對照組與實驗組的操作變因後，再選擇適當的答案。此題目的誘答選項為 A 選項，學生作答結果 A 選項有 33% 的學生選填，C 選項有 47% 的學生選填，誘答選項的設計得宜，實驗設計是添加不同重量調味料，並非浸泡，故選擇誘答選項的同學需要協助理解實驗步驟。</p>

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：
題幹	<p>該作品的學生經查詢資料後，得知用調味料的鹽可讓蔬菜脫水後，提出「用鹽脫水，那糖可以嗎？」的問題後，著手進行實驗設計，以下列出該作品的部分實驗步驟與實驗結果。</p> <p>實驗步驟</p> <p>實驗一:探討不同重量的鹽對 100g 蔬菜(高麗菜、大白菜)的脫水效果實驗步驟</p> <ol style="list-style-type: none"> (1).將秤好的 5、10、15、20 公克的鹽分別加入。 (2).夾鏈袋內保留一些空氣，讓鹽與蔬菜有空間可以混合均勻。 (3).靜置 10、20、30 分鐘後，將袋中滲出來的水分倒出來。 (4).秤量剩餘重量並記錄。 <p>實驗二:探討不同重量的糖對 100g 蔬菜(高麗菜、大白菜)的脫水效果實驗步驟</p> <ol style="list-style-type: none"> (1).將秤好的 5、10、15、20 公克的糖分別加入。 (2).夾鏈袋內保留一些空氣，讓糖與蔬菜有空間可以混合均勻。 (3).靜置 10、20、30 分鐘後，將袋中滲出來的水分倒出來。 (4).秤量剩餘重量並記錄。 <p>3.此兩種實驗設計應該需要添加對照組的實驗步驟，讓實驗更加完整，能夠進行實驗結果的比對。</p> <p>對照組實驗步驟選項:</p> <p>(A)將 100g 蔬菜浸泡在純水中</p>

	<p>(B)將 100g 蔬菜浸泡在生理食鹽水中</p> <p>(C)將 100g 蔬菜直接放入夾鏈袋中</p> <p>(D)將 100g 蔬菜同時加入鹽和糖。</p> <p>4.請試著找出實驗一與實驗二兩個實驗可用來比較的操縱變因。請選出適當的操縱變因:_____ (4) _____。</p> <p>操縱變因選項:</p> <p>(A)有無調味料 (B)調味料的種類 (C)調味料的重量 (D)調味料浸泡的時間。</p>
取材說明	脫水大作戰。金門地區第 54 屆中小學科學展覽會-生活與應用科學類
答案或 評分準則	【答案】B
學習內容	CJb-Va-5 依數性質：非揮發性物質溶於水，使得蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓增加。
學習表現	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。
試題概念 與分析	<p>【試題概念】</p> <p>實驗的操作變因定義在設計實驗過程中是很重要的環節，將實驗一、二進行結果比較時，需要先釐清實驗操作變因，搭配實驗步驟的脈絡，協助學生釐清正確答案。</p> <p>【試題分析】</p> <p>此題目正確選填的學生比率有 81%，大部分的學生都可以正確答題，少部分同學的閱讀能力仍需待加強，實驗步驟的操作變因判斷需要資訊整合，不單純是生物專業能力，還需要閱讀整合技巧，此題目凸顯出少部分學生會因閱讀能力不佳而無法正確選填答案。</p>

題型

單選題

題組

非選擇題

其他：

實驗結果

實驗一結果:

探討不同重量的鹽對 100g 蔬菜(高麗菜、大白菜)的脫水效果實驗結果

表 1. 大白菜每 10 分鐘的重量變化紀錄表

靜置時間 (分)	鹽重量 (g)	5	10	15	20
0		100	100	100	100
10		90	90	90	80
20		90	70	80	75
30		80	55	70	50

表 2. 高麗菜每 10 分鐘的重量變化紀錄表

靜置時間 (分)	鹽重量 (g)	5	10	15	20
0		100	100	100	100
10		85	85	80	75
20		80	80	75	65
30		70	65	70	55

題幹

實驗二結果:

探討不同重量的糖對 100g 蔬菜(高麗菜、大白菜)的脫水效果實驗結果

表 3. 大白菜每 10 分鐘的重量變化紀錄表

糖重量 靜置時間 (分)	(g)	5	10	15	20
0		100	100	100	100
10		100	90	95	90
20		100	85	85	90
30		95	80	85	20

表 4. 高麗菜每 10 分鐘的重量變化紀錄表

糖重量 靜置時間 (分)	(g)	5	10	15	20
0		100	100	100	100
10		100	100	95	90
20		100	90	90	90
30		100	85	80	80

5.此實驗的討論中提到「某表格中，加 15g 鹽的蔬菜脫水量明顯低於加 10g 鹽的蔬菜，與大部分的實驗有異，可能是倒水的同學沒有固定造成的誤差。以後實驗應由同一個學生照顧同一組實驗以減少誤差產生」。請找出文章提到的表格。

表格編號與表格名稱: (5) (答案寫不完整者不給予計分)。

取材說明	脫水大作戰。金門地區第 54 屆中小學科學展覽會-生活與應用科學類
答案或 評分準則	<p>【答案】表 1. 大白菜每 10 分鐘的重量變化紀錄表</p> <p>【評分準則】</p> <p>1. 完整寫出[表 1. 大白菜每 10 分鐘的重量變化紀錄表]者，可獲得 1 分</p> <p>2. 填答不完整或是寫出其他答案者，分數 0 分</p>
學習內容	CJb-Va-5 依數性質：非揮發性物質溶於水，使得蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓增加。
學習表現	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。
試題概念 與分析	<p>【試題概念】</p> <p>實驗討論依據實驗結果進行資料論述，從討論的文字內容中反推實驗紀錄的錯誤，是科學方法的重要環節，此題目練習的科學素養為文字轉換圖表的能力技巧。</p> <p>【試題分析】</p> <p>可寫出正確答案的比例為 69%，答案錯誤者為 31%，從此題目可知七年有 2/3 的學生具有基本閱讀能力，但有 31% 的學生基本閱讀能力尚待加強，需要協助。科學閱讀的能力是科學方法中的基本能力，隨著 108 課綱以培育學生素養作為課程設計的精神，此題目可當作科學閱讀能力的參考。</p>

題型

■ 單選題

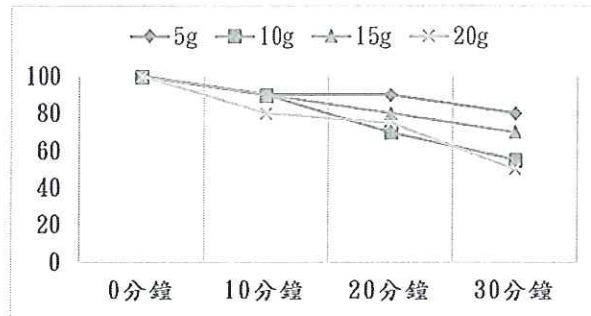
□ 題組

□ 非選擇題

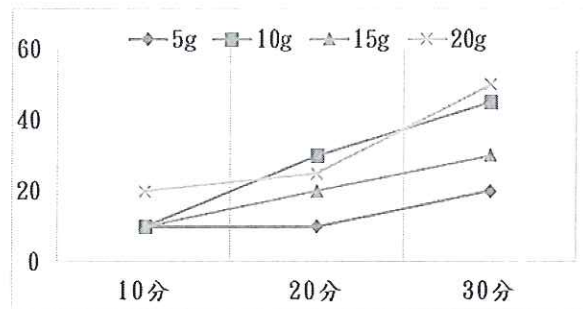
□ 其他：

6.若將表 3 製作為折線圖，請問應該是下列四張圖的哪一張圖？答案：(6)。

【A 折線圖】

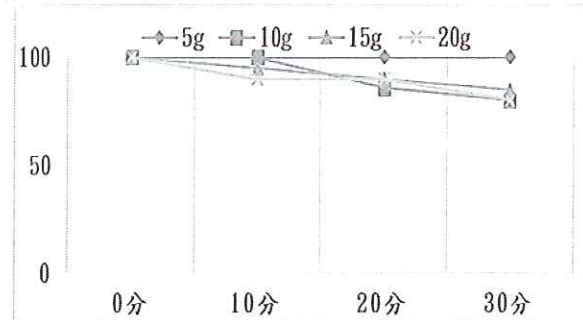


【B 折線圖】

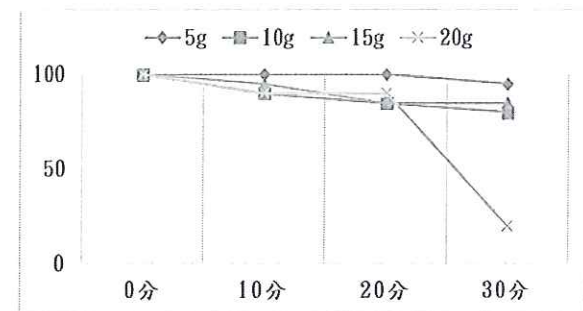


題幹

【C 折線圖】



【D 折線圖】



取材說明

脫水大作戰。金門地區第 54 屆中小學科學展覽會-生活與應用科學類

答案或 評分準則	【答案】D
學習內容	CJb-Va-5 依數性質：非揮發性物質溶於水，使得蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓增加。
學習表現	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。
試題概念 與分析	<p>【試題概念】</p> <p>實驗討論依據實驗結果進行資料論述，從討論的文字內容中反推實驗紀錄的錯誤，是科學方法的重要環節，延續第 5 題的文轉圖的技巧練習，第六題針對第 5 題的表格進行圖表轉換的能力。</p> <p>【試題分析】</p> <p>圖表轉換的能力需要基本的整合、比較的能力，閱讀題目時，需要使用整合資訊得能力，再提取比較資訊的能力進行圖表判讀。依學生作答的答對率 76%可知七年級生大部分同學具有圖表判讀能力，另外約有 1/3 的學生需要協助圖表判讀，此為段考評量結果，可提供校內教師授課時課程目標訂立的參考依據。</p>

註 1：每題皆需獨立繕打一份【命題分析表】。

註 2：範例參考 <https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/67/159548289.pdf>

註 3：學習內容與學習表現之編碼，請參閱國教院發布之自然科學領綱

https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/63/pta_18538_240851_60502.pdf