

【命題分析表】

(一)

題型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input checked="" type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____											
題幹	<p>花蓮鯉魚潭是一個堰塞湖，研究員觀察該地長時間降雨量少，再加上早期民生用水排放等狀況，使得流入鯉魚潭中營養鹽在進入後不易排出，造成潭水有優養化問題，進而出現大規模魚隻死亡情形，影響觀光。縱管處委託東華大學進行研究並提出改善方式，2016年起開始放流原生種黑鮭等食藻性魚類，並透過生物防治改善水質。</p>											
取材說明	<p><a href="https://www.cna.com.tw/news/alog/202008250136.aspx">https://www.cna.com.tw/news/alog/202008250136.aspx</a>  <a href="https://water.epa.gov.tw/Page5_1.aspx">https://water.epa.gov.tw/Page5_1.aspx</a> 行政院環保署水質保護網</p>											
問題一	<p>1. 關於鯉魚潭的水質「優養化」，此話的意思是指：</p> <p>(A) 水經處理後，水中溶氧量增加          (B) 家庭廢水中富含磷酸鹽類，直接排放造成水中藻類繁殖          (C) 藻類繁殖過盛造成水中溶氧量大增          (D) 清潔劑直接排放有助於殺菌，所以水質變好</p>											
答案或 評分準則	<p><b>答案 B</b></p>											
學習內容	<p>Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用 <small>含編碼及文字說明</small></p>											
學習表現	<p>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。 <small>編碼及文字說明</small></p>											
試題概念 與分析	<p>檢測學生是否了解優養化的概念</p>											
問題二	<p>擷取 2020 年花蓮鯉魚潭氣象觀測報表資料，由題幹敘述和資料報表推測哪一個月份間的潭水優養化情形可能較不嚴重，請說明原因？          (a)1~2 月 (b)3~4 月 (c)7~8 月 (d)9~10 月</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="4">2020 年花蓮縣壽豐鄉鯉魚潭資料觀測年報表</td> </tr> <tr> <td>觀測時間(month)</td> <td>測站氣壓(hPa)</td> <td>氣溫(°C)</td> <td>降水量(mm)</td> </tr> </table>				2020 年花蓮縣壽豐鄉鯉魚潭資料觀測年報表				觀測時間(month)	測站氣壓(hPa)	氣溫(°C)	降水量(mm)
2020 年花蓮縣壽豐鄉鯉魚潭資料觀測年報表												
觀測時間(month)	測站氣壓(hPa)	氣溫(°C)	降水量(mm)									

	1	1004.4	16.7	44	
	2	1006.6	16.6	29.5	
	3	1001.1	18.8	130.5	
	4	1001.8	19	84.5	
	5	994.7	23.7	268.5	
	6	993.6	26.5	63	
	7	993.5	27	146.5	
	8	992.6	26.5	111	
	9	994.9	24.9	196	
	10	999.6	22.6	360	
	11	1003.3	21	111	
	12	1003.5	17.9	104	
答案或 評分準則	2分：答案D，原因：因降雨量較多，能讓水中的營養質能有效地稀釋 1分：答案D，未說明原因或解釋不合理 0分：未作答				
學習內容	INg-IV-3 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。				
學習表現	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。				
試題概念 與分析	能知道降雨量多寡，會稀釋水中營養鹽多寡並間接影響水質是否優養化。				
問題三	該水潭經過實驗團隊野放 3000 尾白鯉魚後，數據顯示能有效降低水中的浮游植物的生物量，並對水質有明顯淨化，降低了水中的化學需氧量、也讓水質溶氧量增加了。請用箭頭表示物種間的食物鏈關係？				
答案或 評分準則	2分：浮游植物（生產者） → 白鯉魚（消費者） 1分：未說明生產者和消費者關係或箭頭畫錯				

	0 分：無法清晰表達
學習內容	Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。
學習表現	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。
試題概念與分析	能分析食物鏈的概念
問題四	承接問題三，請試著寫出該團隊執行「改善水潭優養化專案」中的操縱變因及應變變因？ (1) 操縱變因： (2) 應變變因：
答案或評分準則	(1) 操縱變因：白鯰魚 1 分：回答正確；0 分：回答錯誤 (2) 應變變因：浮游植物的生物量、化學需氧量、溶氧量 2 分，能寫出兩個以上合理答案 1 分，能寫出一個合理答案 0 分，未作答或不合理的答案
學習內容	Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。
學習表現	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。
試題概念與分析	能知道各項變因的意義並分析題幹來寫出本專案的各項變因
問題五	研究員為了解 A 地區和 B 地區埤塘的水質情形，特地做了為期半年的水質研究資料，試由表一、表二中判斷，哪一個地區可能有魚群集體暴斃的危機？並說明原因？  表一

	月份	A 埤塘溶氧量 (mg/L)	B 埤塘溶氧量 (mg/L)
	1	6.0	6.0
	2	5.0	5.3
	3	6.0	4.0
	4	5.5	3.3
	5	5.3	2.2
	6	5.4	2.0

表二		汙染等級分類表			
監測項目	汙染等級	未受汙染/ 稍受汙染	輕度汙染	中度汙染	嚴重汙染
	溶氧量 (mg/L)		>6.5	4.6~6.5	2.0~4.5

答案或 評分準則	2分：答B埤塘，原因：因為溶氧量有下降趨勢，導致魚群無法獲得氧氣而造成暴斃危機 1分：答B埤塘，但未說明原因 0分：未作答或回答錯誤
學習內容	Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。
學習表現	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。
試題概念 與分析	能從溶氧量檢測項目來了解水質遭受汙染程度，間接推測魚群是否適合生存。

(二)

題型	<input type="checkbox"/> 單選題	<input checked="" type="checkbox"/> 題組	<input type="checkbox"/> 非選擇題	<input type="checkbox"/> 其他：_____
----	------------------------------	--	-------------------------------	-----------------------------------

題幹	<p>12月30日武漢醫院醫師李文亮透過網路社群通知醫療同事，告知有出現類似嚴重急性呼吸道症候群(SARS)的病患，提醒醫界小心防護。</p> <p>雖然醫界現在知道這種新疾病是個會由人傳人的新冠病毒(SARS-CoV-2)，但是當初歐美人士過於輕忽病毒威力而導致疫情迅速擴散，其症狀大多為肺部纖維化造成呼吸衰竭身亡。而台灣因與中國大陸經商往來十分頻繁，較提早對於入境旅客嚴加啟動公衛機制，例如：施行入境旅客疫調管制、全民戴口罩防疫、勤洗手及酒精殺菌消毒，因而順利避開病毒透過國際化蔓延至台灣各地區，防疫成績頗受國際讚賞。</p> <p>科學家們解碼出病毒的基因序，且正積極地研發病毒疫苗，預估1-2年時間方能全面上市，但卻有政治家建議將消毒水注射入病患體內進行病毒消滅，遭專家嚴厲警告此舉會導致病患死亡。現階段並無研發出藥物能徹底根治新冠病毒，靠的是支持性療法讓病患自體產生抗體而慢慢痊癒。</p>
取材說明	<p><a href="https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8F%A3%E7%BD%A9">https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8F%A3%E7%BD%A9</a>(口罩)</p> <p>行政院衛生署疾病管制局 101 年度科技研究發展計畫</p> <p><a href="https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=featurearticles&amp;id=4699">https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=featurearticles&amp;id=4699</a>(科學人)</p>
問題一	<p>台灣施行民眾戴上口罩政策，為什麼可以有效防堵新冠病毒疫情擴散，請用人體的防禦作用觀點解釋之？</p>
答案或評分準則	<p><u>2分</u>：能說明人體防禦作用的第一道防線為皮膚與黏膜及口罩可阻擋微米粒子(細菌病毒)入侵皮膚。</p> <p><u>1分</u>：只說明口罩可阻擋微米粒子(細菌病毒)入侵但未說明人體防禦的第一道防線為皮膚與黏膜。</p> <p><u>0分</u>：錯誤或不合理解釋。</p>
學習內容	<p>Dc-IV-3皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。</p>
學習表現	<p>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。</p>
試題概念與分析	<p>能從科學習得的基本知識，正確活用在現實防疫病菌經驗。</p>

研究報告以大腸桿菌實驗模擬手部染污，進行市售乾洗手液之確效測試。根據表格一、二，說明多少濃度範圍的酒精乾洗液，殺菌效果佳？

表格一

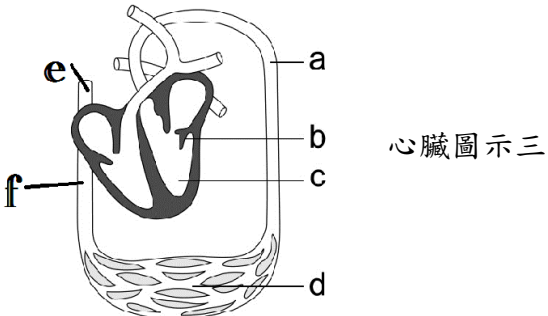
洗手液 編號	成分
1	75%酒精
2	61%酒精, beheneth-10, behenyl alcohol, C20-40 pareth-24, cetyl palmitate, diisoprpply dimmer dilinoleate, dimethicone, glycerin, polyethylene glycol, squalane, water
3	天然穀物萃取精華(不含酒精及其他金屬物品)
4	Ethanol 乙醇 75%, tea tree oil, tea oil, water
5	Ethanol 乙醇 75%, Alezan DV 10092E, water
6	Alcohol 70%, Aqua, Glycerine, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Propylene Glycol, PEG-7 Glyceryl Cocoate, Triethanolamine, Lactic Acid, Sodium Lactate, Parfum

問題二

表二、七種洗手液前後測之平均菌落數

洗手液 編號	菌落數(CFU/ml)a		RF
	前測	後測	
1	$3.3 \times 10^8 \pm 9 \times 10^6$	$1.1 \times 10^3 \pm 5 \times 10^2$	5.5
2	$2.6 \times 10^8 \pm 5.3 \times 10^6$	$1.2 \times 10^4 \pm 1.1 \times 10^3$	4.4
3	$3.4 \times 10^8 \pm 3.5 \times 10^7$	$2.7 \times 10^4 \pm 9.5 \times 10^2$	4.1
4	$7.9 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^7$	$7.9 \times 10^3 \pm 1.8 \times 10^3$	5.0
5	$3.9 \times 10^8 \pm 4.1 \times 10^7$	$1.2 \times 10^3 \pm 5 \times 10^2$	5.5

	6	$3.6 \times 10^8 \pm 2.1 \times 10^7$	$1.3 \times 10^3 \pm 3 \times 10^2$	5.4
	<sup>a</sup> mean $\pm$ SD <sup>b</sup> RF (細菌數減少量) = log 前測菌落數 - log 後測菌落數 若 RF 數值大於 5.0 代表符合有效滅菌基準			
答案或 評分準 則	<u>2分</u> ：分析 RF 數值，說明滅菌效能並正確寫出 70~75%酒精乾洗液為最佳抗菌液。 <u>1分</u> ：僅說出 70~75%酒精乾洗液為最佳抗菌液。 <u>0分</u> ：錯誤或不明確答案。			
學習內 容	Ine-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響			
學習表 現	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。			
試題概 念 與分析	1. 要求學生由提供的研究數據資訊中發現研究事件的意義。 2. 培養學生能運用實驗數據看出變項之間關係。			
問題三	以病毒的組成結構，分析說明酒精溶液如何有效地達到滅菌消毒過程？			
答案或 評分準 則	<u>2分</u> ：能說明病毒的基本結構，是由蛋白質外殼包覆基因(遺傳物質)並簡述酒精溶液造成 <u>蛋白質變性</u> 進而滲入病毒體內破壞其遺傳物質。 <u>1分</u> ：(一)僅提及蛋白質外殼但未提出酒精滲入其病毒進而破壞基因 (二)僅說明酒精液會滲入病毒體內但未提及蛋白質外殼 <u>0分</u> ：不合理的解釋或未提及病毒的基本構造。			
學習內 容	Gc-IV-1 依據生物型態與構造的特徵，可以將生物分類。			

學習表現	Tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。
試題概念與分析	能將科學習得的基本遺傳物質知識，應用在解釋生物造成死亡的關鍵原因。
問題四	<p>若將消毒液貿然注射入病患手臂血管內，進入血液循環將會影響人體的基本生理運作進而造成死亡，說明消毒液一開始會循哪一條血管進入心臟圖示三，並指出其編號流向？</p>  <p>心臟圖示三</p>
答案或評分準則	<p><u>2分</u>：能指出透過(編號 e)上大靜脈進入人體而流向心臟進行全身性血液循環。</p> <p><u>1分</u>：僅說明上大靜脈最後流入心臟但未敘明編號。</p> <p><u>0分</u>：回答不正確。</p>
學習內容	Db-IV-2動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。
學習表現	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。
試題概念與分析	能將科學習得的基本人體血液循環系統，應用在解釋生物造成死亡的關鍵原因。

問題五	利用人體防禦病菌的三道防線機制，說明新冠病毒如何攻破人體防衛造成肺部纖維化，進而造成呼吸急促現象？
答案或 評分準 則	<p>2分：說明病毒先破壞第一道防線(皮膚黏膜)，進而侵犯第二道防線(免疫細胞吞噬病原體)造成發炎反應、第三道(專一性淋巴球免疫)，造成肺部肺泡細胞遭破壞演變成纖維化現象，影響肺泡進行氣體交換而產生呼吸急促症狀。</p> <p>1分：未能依序詳細說明防禦病菌的三道防線機制，只提出肺泡纖維化造成氣體交換困難。</p> <p>0分：回答不正確。</p>
學習內 容	Dc-IV-3皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。
學習表 現	<p>pa-IV-2</p> <p>能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果</p>
試題概 念 與分析	能仔細思考分析外來病毒如何一步步侵犯人體免疫系統的層層防禦關卡。