



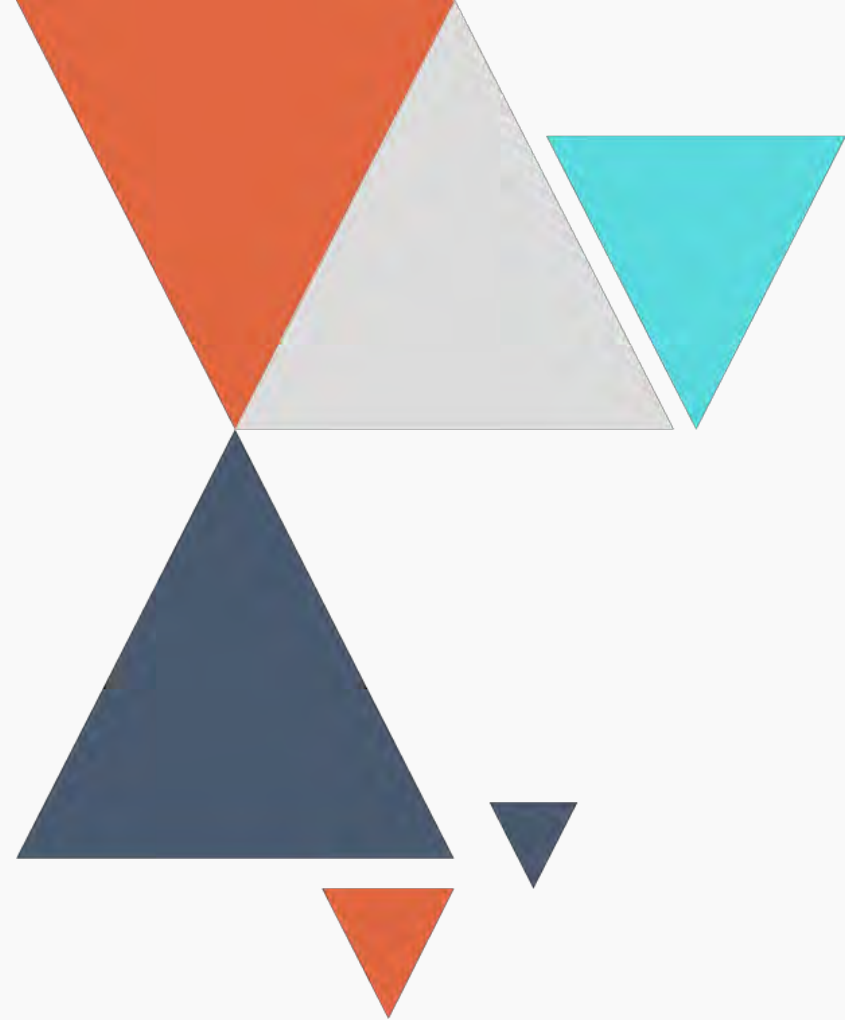
# 112 學年度 統測試題研討會

## 化工群



01. 整卷分析
02. 評量架構
03. 難易度及鑑別度分析
04. 題例說明
05. 試題評論

# CONTENT



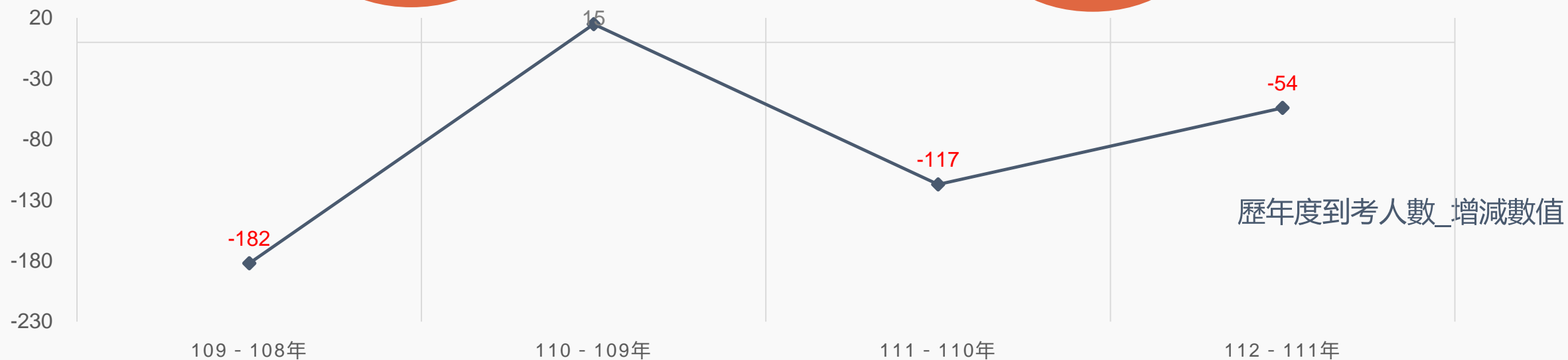


## PART 01

# 整卷分析-專業科目一

- 施測結果分析
- 成績分布圖
- 108-112學年度平均分數

# 施測結果分析-到考人數





# 施測結果分析

選擇題50題  
滿分100分

112學年度

平均分數

49.14

標準差

20.72

信度

0.91

極值

18, 88

111學年度

53.87

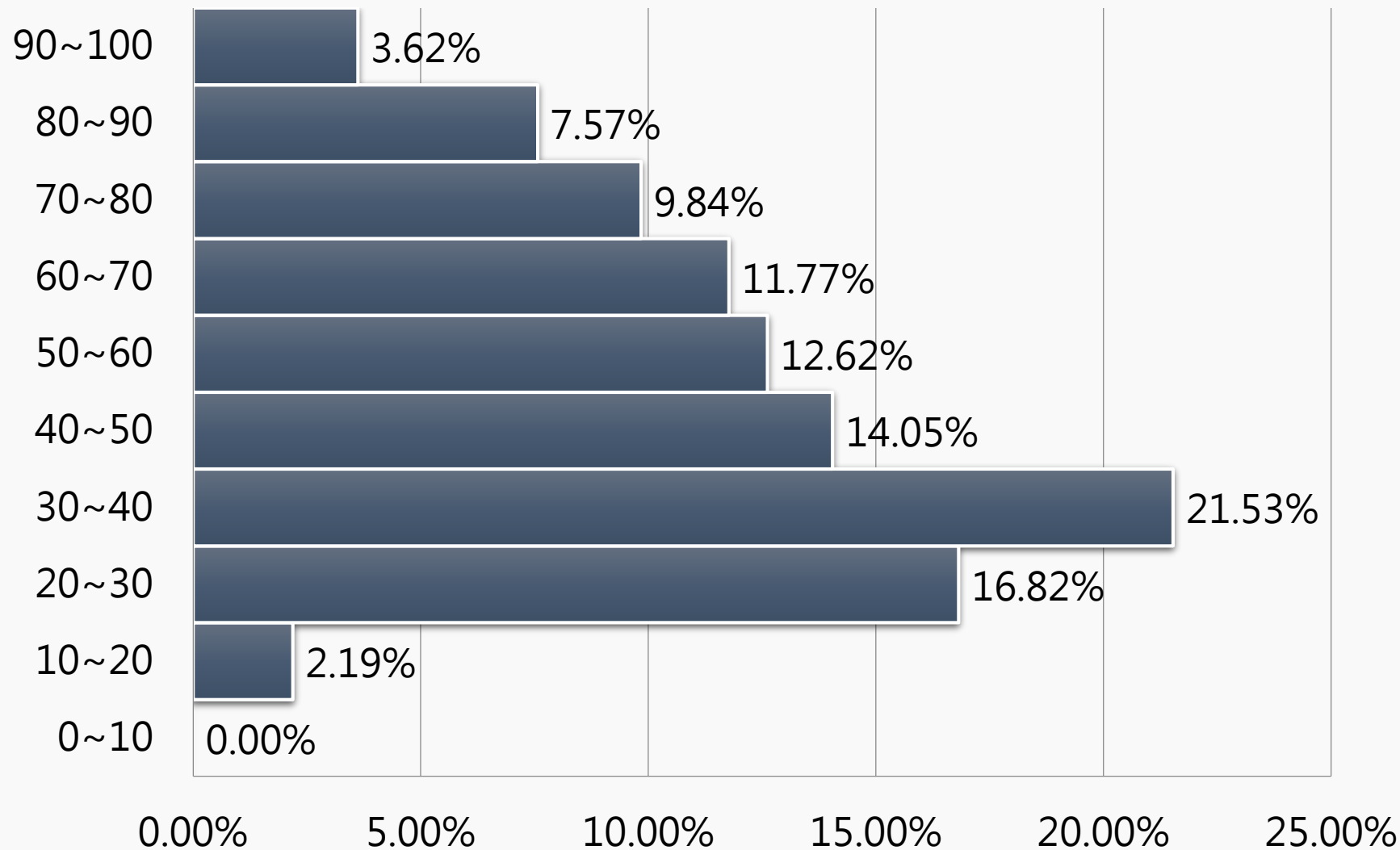
18.58

0.89

14, 96

# 施測結果分析

百分比(%)



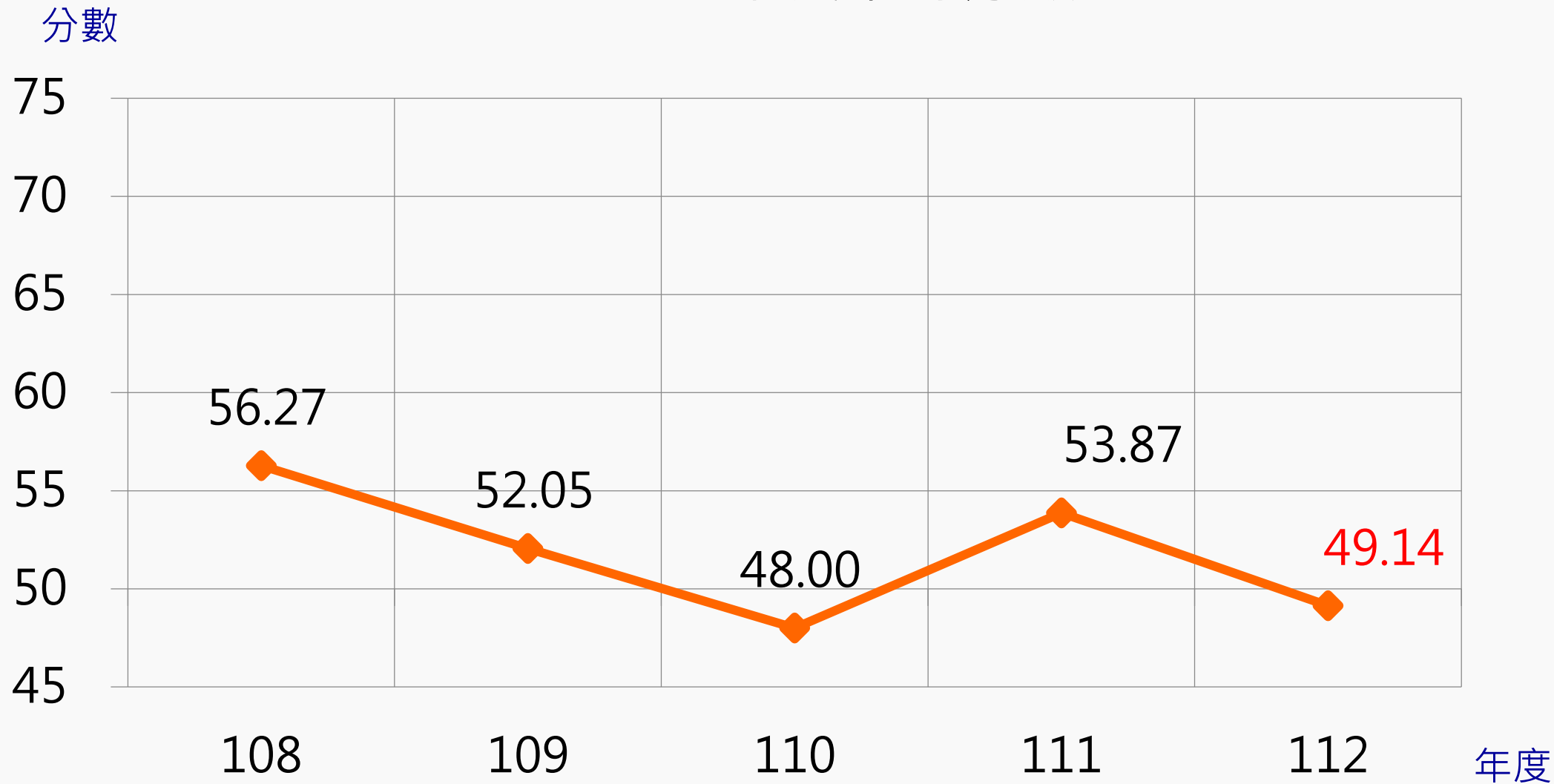
專業科目一

平均分數：**49.14**

百分比

# 施測結果分析

## 108-112年度平均分數





## PART 02

# 專業科目一 評量架構

- 基礎化工
- 化工裝置



## 評量架構-專業科目一 (基礎化工)

測驗內容	題數	小計(配分)
一、質能均衡	3	6
二、氣體的性質	2	4
三、液體的性質	2	4
四、晶體的性質	1	2
五、界面化學	3	6
六、相與相平衡	2	4
七、電化學	2	4
八、熱力學	1	2
九、化學動力學	4	8
十、工業測量儀器	2	4
十一、程序控制	1	2
十二、基礎電工	2	4
合計	25	50

## 評量架構-專業科目一 ( 化工裝置)

測驗內容	題數	小計 (配分)
一、 化工裝置	1	2
二、 流體輸送原理	3	6
三、 流體輸送裝置	1	2
四、 流體流量測量裝置	1	2
五、 熱量傳送原理	2	4
六、 熱量傳送裝置	2	4
七、 蒸發裝置	1	2
八、 結晶裝置	1	2
九、 蒸餾裝置	2	4
合計	14	28

測驗內容	題數	小計 (配分)
十、 吸收與吸附裝置	2	4
十一、 萃取裝置	1	2
十二、 濕度與空氣調節裝置	1	2
十三、 乾燥裝置	1	2
十四、 固體的性質	1	2
十五、 固體的輸送與減積裝置	2	4
十六、 機械分離裝置	1	2
十七、 混合裝置	1	2
十八、 反應裝置	1	2
合計	11	22



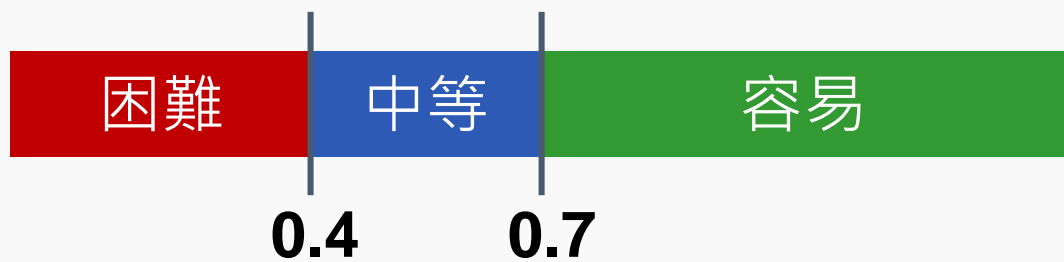
## PART 03

# 難易度及鑑別度分析

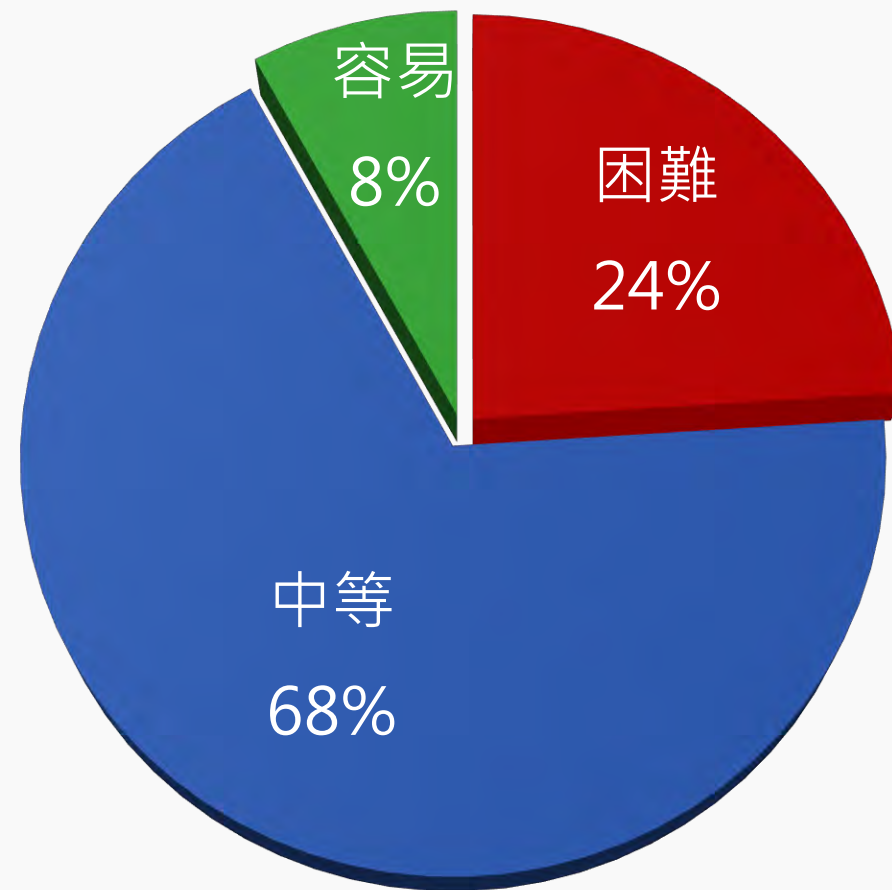
- 試題分析指標的涵義
- 難易度與鑑別度交叉表

# 試題分析指標的涵義

難易度	難易度等級
$P < 0.4$	困難
$0.4 \leq P < 0.7$	中等
$0.7 \leq P$	容易



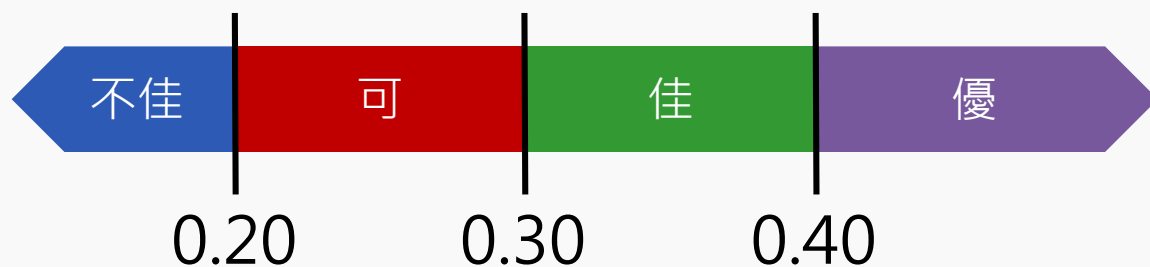
## 整卷試題分析



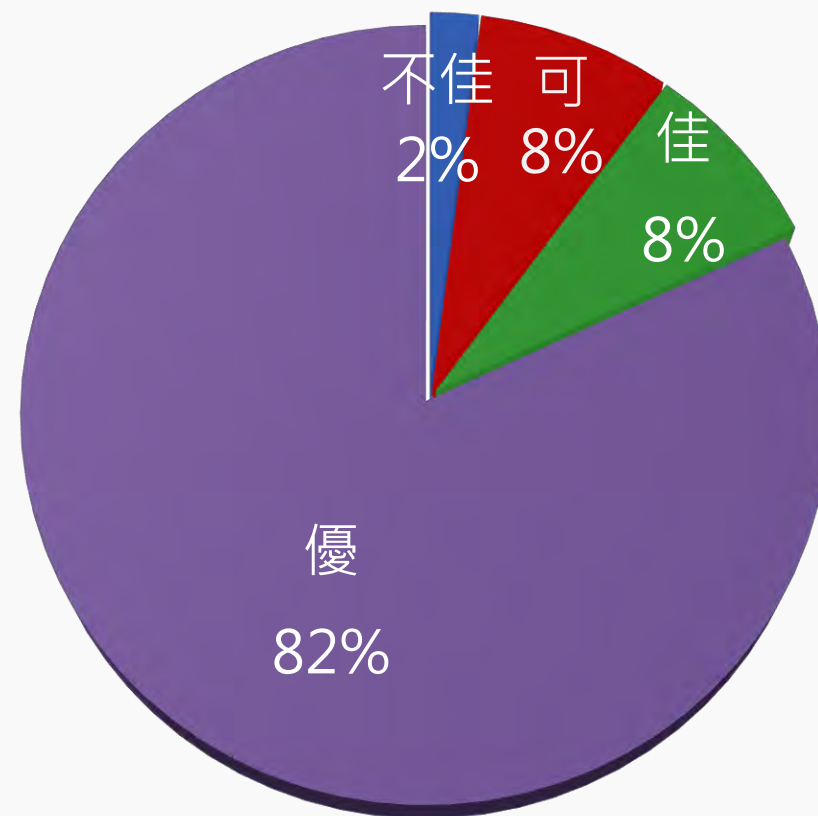
## 難易度分布

# 試題分析指標的涵義

鑑別指數	試題評鑑
$D < 0.2$	不佳
$0.2 \leq D < 0.3$	可
$0.3 \leq D < 0.4$	佳
$0.4 \leq D$	優



## 整卷試題分析



鑑別度分布

## 難易度與鑑別度交叉表

		難易度		
		困難	中等	容易
鑑別度	不佳	-	44	-
	可	8, 33, 36	6	-
	佳	22, 35, 49	27	-
	優	20, 29, 30, 32, 38, 39	1, 2, 4, 5, 9~12, 14~19, 21, 23~26, 28, 31, 34, 37, 41~43, 45~45, 50	3, 7, 13, 40



## **PART 04**

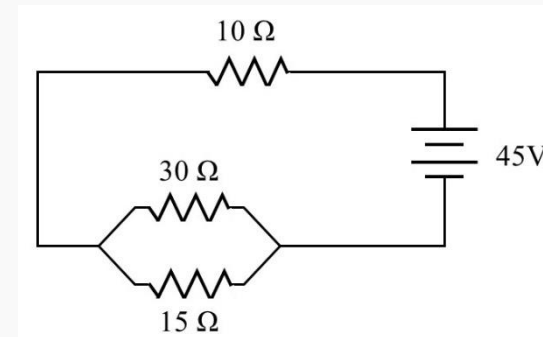
# **題例說明**

第17題

圖(二)所示電路中，共有三個電阻，分別為 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 以及 $30\Omega$ ，其中 $15\Omega$ 與 $30\Omega$ 的電阻為並聯。

此一電路的總電阻是多少？

- (A)  $55\Omega$
- (B)  $32.5\Omega$
- (C)  $40\Omega$
- (D)  $20\Omega$



圖(二)



## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	27.84	20.69	9.59	41.88	0.00		
高分組 (選答比例)	5.32	3.99	1.33	89.37	0.00	41.88	77.57
低分組 (選答比例)	43.95	27.73	16.52	11.80	0.00		



## 第41題

有一醋酸水溶液 20 L，含有醋酸 1 kg，醋酸對於醚與水之間的分配係數為 0.28，若使用 10 L 的醚來進行一次萃取，假設兩相溶液不互溶且體積不因萃取操作而變化時，則萃取後醋酸水溶液中的醋酸殘留量為多少 kg？

- (A) 0.88
- (B) 0.70
- (C) 0.56
- (D) 0.28

### 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	53.57	13.71	21.70	11.02	0.00		
高分組 (選答比例)	93.36	2.99	1.66	1.99	0.00	53.57	72.42
低分組 (選答比例)	20.94	23.01	40.41	15.63	0.00		

# 專業科目一



## 第6題

奈米材料廣泛應用於能源開發 ( 例如：燃料電池、太陽電池、鋰電池等 ) 及環境領域 ( 例如：抗菌與廢水處理 ) 。則下列有關奈米材料的敘述何者正確？

- (A) 奈米是長度單位，1 奈米 ( nm ) 相當於  $10^{-10}$  m
- (B) 材料添加二氧化鈦粒子即可消毒抗菌
- (C) 奈米碳管由碳原子組成，碳原子的鍵結類似鑽石
- (D) 奈米碳管的導電性隨著不同捲曲方式而改變，可作為奈米導線或分子級電晶體材料

## 作答狀況

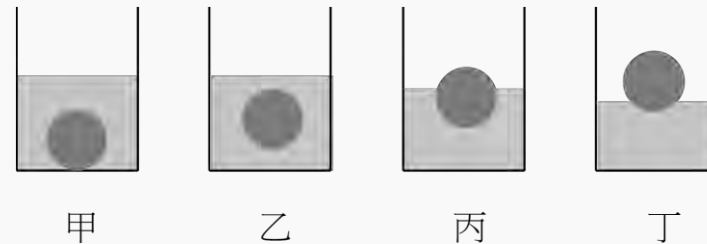


選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	6.64	19.18	25.06	49.03	0.08		
高分組 (選答比例)	2.66	26.58	13.29	57.48	0.00	49.03	20.9
低分組 (選答比例)	13.27	12.98	37.17	36.58	0.00		

## 第44題

桌子上放有四個相同杯子，杯內裝有相同量的水，分別放入四個體積相等但密度不同的球，若平衡狀態下呈現如圖(六)所示之情形，則桌面上所受壓力大小的比較為何？

- (A) 甲>乙>丙>丁
- (B) 甲 = 乙>丙>丁
- (C) 丁>丙>乙>甲
- (D) 丁>丙>乙 = 甲



圖(六)

### 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	52.57	33.05	8.41	5.89	0.08		
高分組 (選答比例)	63.12	31.56	1.66	3.65	0.00	52.57	17.69
低分組 (選答比例)	45.43	27.14	17.70	9.73	0.00		

## 第8題

熱機為一種可將熱轉化為功的裝置，進行卡諾循環的熱機，稱為卡諾熱機。其被操作在高溫熱庫  $T_H$  與低溫熱庫  $T_C$  之間，原始狀態的工作流體，經由四個可逆循環程序，最後回到原狀態點。則下列敘述何者錯誤？

- ① 卡諾熱機所做的功為最大功，其所得效率為最大效率
- ② 卡諾熱機之熱機效率與工作流體的種類以及操作高低溫度有關
- ③ 熱機效率等於系統對外界所作淨功除以由高溫端所吸收的熱量
- ④ 依據熱機效率的定義，假設環境溫度（低溫熱庫）可以降至  $0\text{ K}$ ，此時熱機效率 = 1

- (A) ①
- (B) ②
- (C) ③
- (D) ④



## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	22.79	25.06	18.42	33.64	0.08		
高分組 (選答比例)	25.91	45.51	6.31	22.26	0.00	25.06	27.22
低分組 (選答比例)	24.78	18.29	22.42	34.22	0.29		

## 第30題

夏天時常常讓人忍不住喝一瓶冰冰涼涼的氣泡飲料消暑，而汽泡水就是利用加壓促使二氧化碳溶於水而製得。下列有關氣體溶於液體的機制，何者敘述正確？

- (A) 固定溫度下，氣體分壓越大，該氣體在水中的溶解度越大，稱為道耳頓分壓定律
- (B) 亨利常數與溫度有關，但與氣體分壓無關
- (C) 亨利定律適合用在易溶性氣體，比較不適合用在難溶性氣體
- (D) 若加熱汽泡水，可以將更多的二氧化碳溶解到汽泡水中

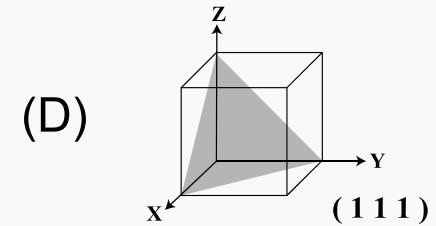
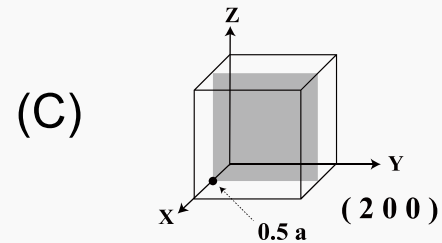
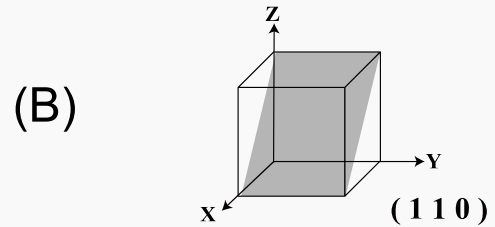
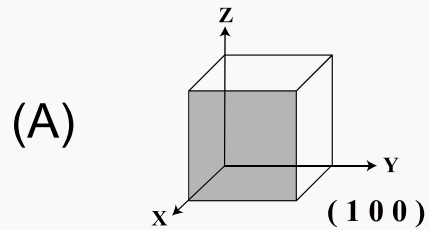
## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	36.33	28.43	29.18	6.06	0.00		
高分組 (選答比例)	30.23	59.80	9.30	0.66	0.00	28.43	43.58
低分組 (選答比例)	38.35	16.22	35.99	9.44	0.00		

## 第13題

晶體內三個或三個以上的基本粒子連接所得到之平面稱為晶格平面 ( Lattice plane ) ， 敘述晶格平面的方法一般以米勒指數 ( Miller indices ) 表示之。若一單位晶格的三軸長分別為 $a$ 、 $b$ 、 $c$ ，則下列關於晶格平面與米勒指數的圖示何者錯誤？



## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	5.38	74.18	13.04	7.40	0.00		
高分組 (選答比例)	0.66	97.67	1.33	0.33	0.00	74.18	57.26
低分組 (選答比例)	11.80	40.41	28.61	19.17	0.00		



# 專業科目一



困難度

容易試題

## 第40題

家中鞋櫃內的異味可以放置活性碳來進行吸附，即可把異味分子吸附到活性碳的表面，達到除臭的效果。下列有關物理吸附與化學吸附的敘述何者錯誤？

- (A) 化學吸附通常具有選擇性
- (B) 化學吸附放出的熱量通常較物理吸附高
- (C) 高溫通常有利於物理吸附之發生
- (D) 物理吸附的逆程序稱為脫附

## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	8.49	10.09	73.25	8.16	0.00		
高分組 (選答比例)	0.66	1.66	97.34	0.33	0.00	73.25	54.86
低分組 (選答比例)	17.40	20.65	42.48	19.47	0.00		



## PART 05

# 試題評論



# 專業科目一

NEWS

- ◆ 試題內容的描述清楚易懂，沒有繁複的計算。題目敘述長度適中，學生應能在時間內作答完畢。
- ◆ 今年多了閱讀題組，更能評量學生學習程度。
- ◆ 素養題比往年多，也有配合時事的題型。
- ◆ 觀念整合題型多於計算題型，更能測驗出學生概念統整能力及作答細心度。

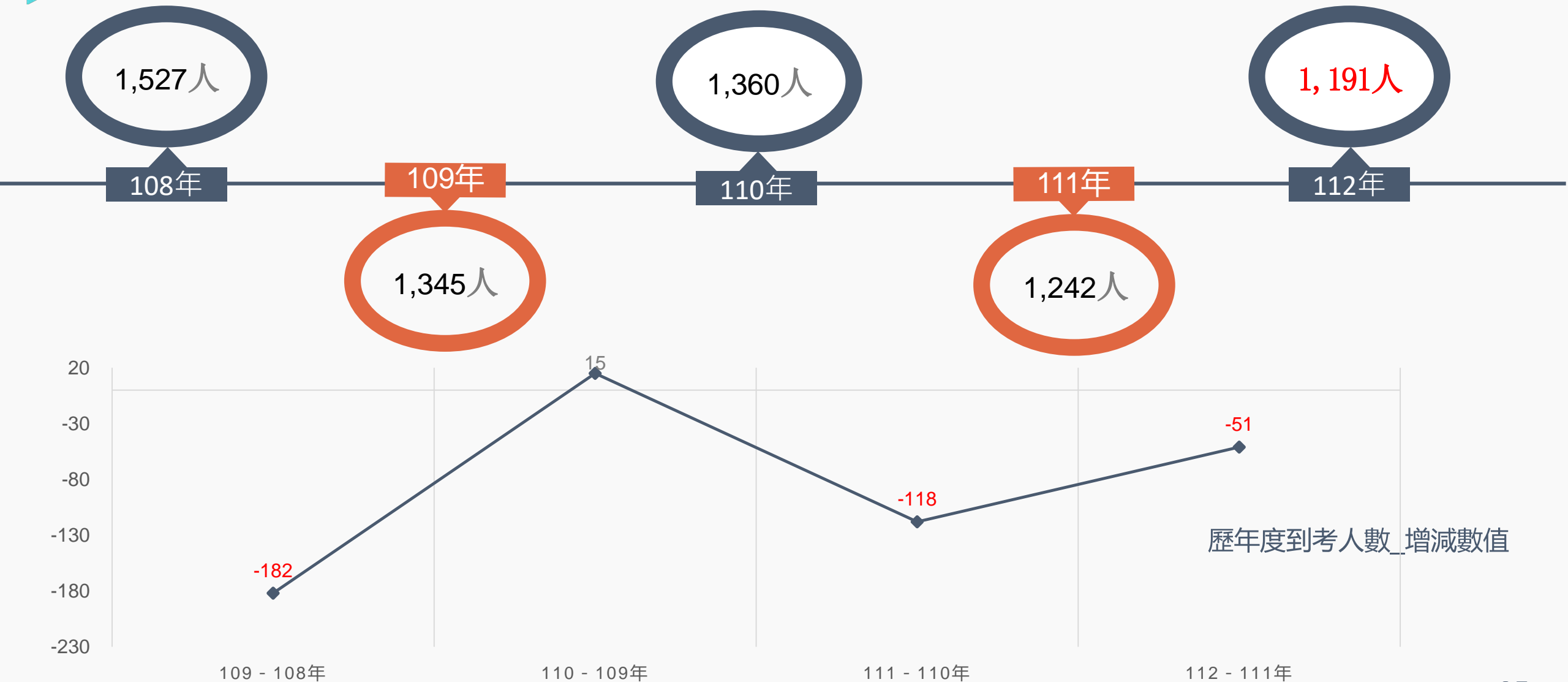


## PART 01

# 整卷分析-專業科目二

- 施測結果分析
- 成績分布圖
- 108-112學年度平均分數

# 施測結果分析-到考人數





# 施測結果分析

選擇題50題  
滿分100分

112學年度

平均分數

40.70

標準差

15.35

信度

0.82

極值

18, 88

111學年度

46.28

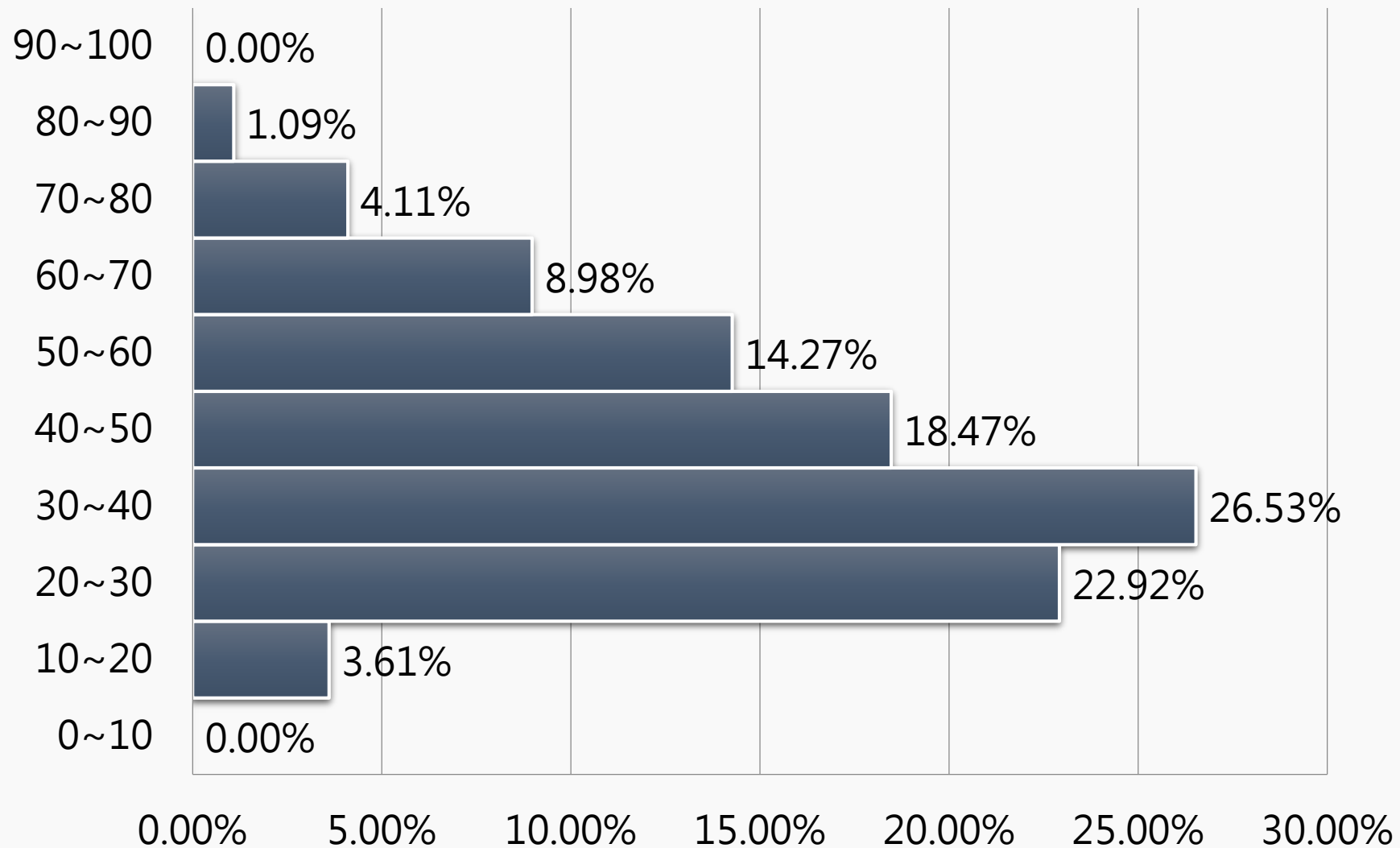
13.39

0.85

6, 96

# 施測結果分析

百分比(%)



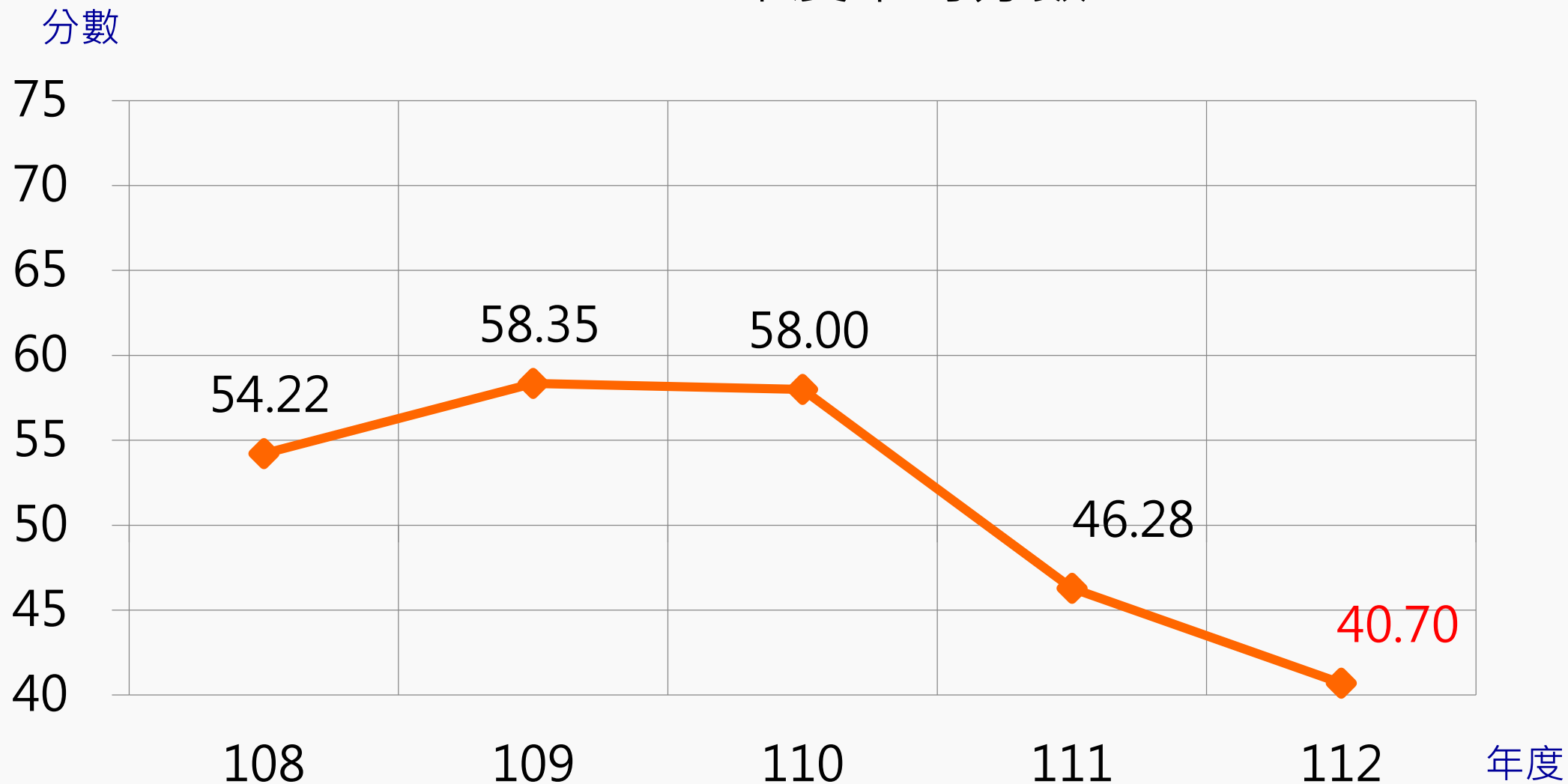
專業科目二

平均分數：**40.70**

百分比

# 施測結果分析

## 108-112年度平均分數





## PART 02

# 專業科目二 評量架構

- 普通化學、普通化學實習
- 分析化學、分析化學實習

## 評量架構-專業科目二 (普通化學)

測驗內容	題數	小計 (配分)
二、計量化學	1	2
三、大氣與土壤	2	4
四、水	1	2
五、氣相	2	4
六、凝相	1	2
七、溶液	1	2
八、原子構造與週期表	1	2
九、化學鍵	1	2
合計	10	20

測驗內容	題數	小計 (配分)
十一、反應速率	2	4
十二、化學平衡	2	4
十三、酸、鹼與鹽	1	2
十五、主族元素	1	2
十六、過渡元素	1	2
十七、核化學	1	2
十八、有機化學	2	4
合計	10	20





## 評量架構-專業科目二 (普通化學實習)

測驗內容	題數	小計(配分)
六、固體比重測定	1	2
七、化合物化學式的測定	1	2
十五、反應熱的測定	1	2
十八、氧化與還原反應	1	2
二十一、無機物的製造	1	2
合計	5	10



## 評量架構-專業科目二 (分析化學)

測驗內容	題數	小計(配分)
二、常使用的分析器具及基本原理	2	4
三、定性分析	2	4
五、重量分析	2	4
六、容量分析	3	6
七、光譜分析法	5	10
合計	14	28



## 評量架構-專業科目二 (分析化學實習)

測驗內容	題數	小計(配分)
三、定性分析	3	6
四、定量分析的基本操作	2	4
六、容量分析	2	4
八、層析操作	4	8
合計	11	22



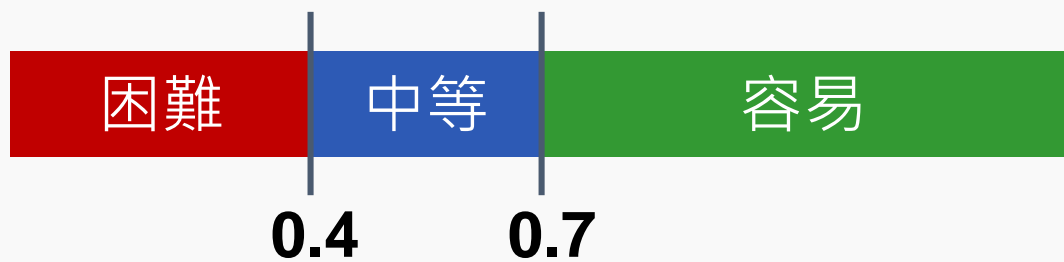
## PART 03

# 難易度及鑑別度分析

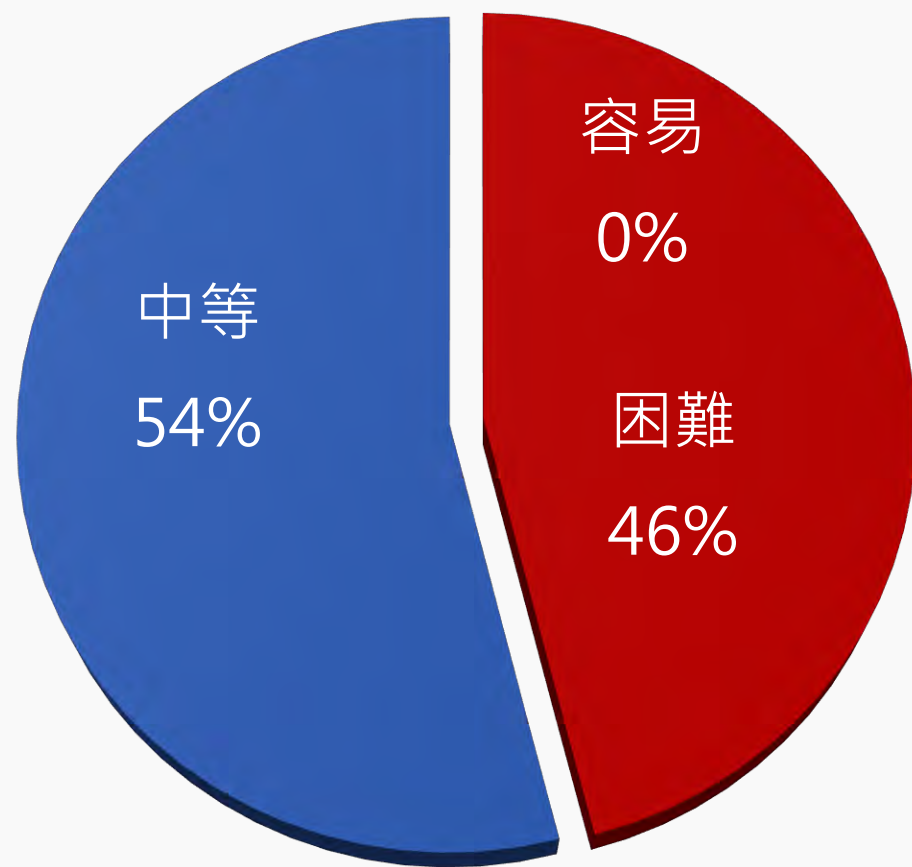
- 試題分析指標的涵義
- 難易度與鑑別度交叉表

# 試題分析指標的涵義

難易度	難易度等級
$P < 0.4$	困難
$0.4 \leq P < 0.7$	中等
$0.7 \leq P$	容易



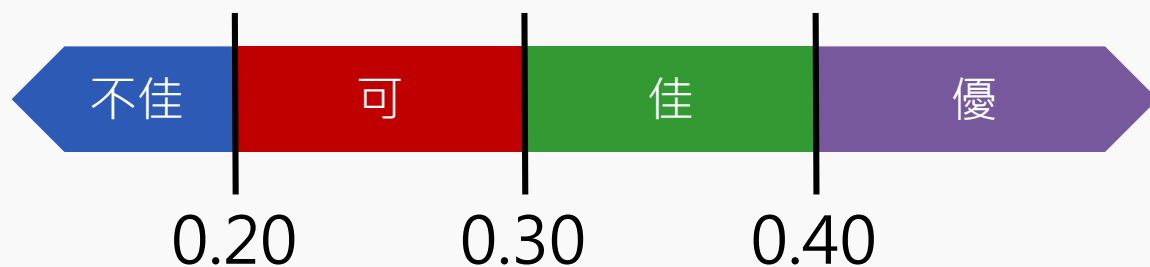
## 整卷試題分析



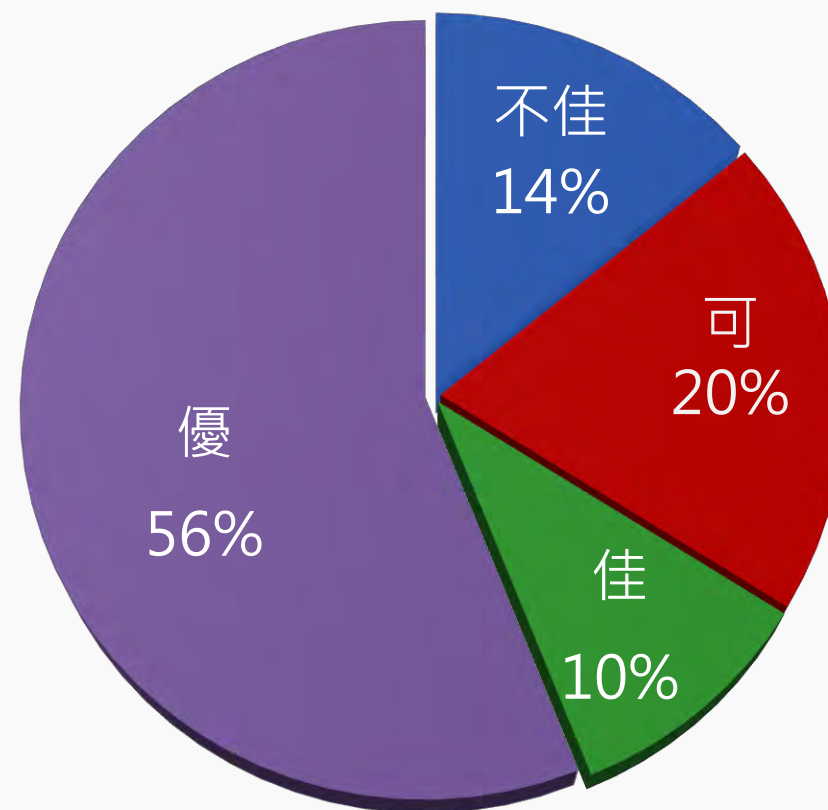
難易度分布

# 試題分析指標的涵義

鑑別指數	試題評鑑
$D < 0.2$	不佳
$0.2 \leq D < 0.3$	可
$0.3 \leq D < 0.4$	佳
$0.4 \leq D$	優



## 整卷試題分析



鑑別度分布

## 難易度與鑑別度交叉表

		難易度		
		困難	中等	容易
鑑別度	不佳	12 , 17 , 20 , 23 , 24 , 38 , 44	-	-
	可	1 , 7 , 19 , 25 , 42 , 45 , 48	11 , 49 , 50	-
	佳	32	3 , 18 , 33 , 39	-
	優	2 , 8 , 10 , 13 , 29 , 31 , 46 , 47	4~6 , 9 , 14~16 , 21 , 22 , 26~28 , 30 , 34~37 , 40 , 41 , 43	-



## PART 04

# 題例說明



### 第6題

於 25 °C 時，反應式  $A(g) + 2B(g) + 3C(g) \rightarrow D(g) + 2E(g)$ 。“[ ]”表示體積莫耳濃度。當 [B]、[C] 固定而 [A] 減半，則反應速率為原來的 1 / 8 倍；當 [A]、[C] 固定而 [B] 增為 2 倍，則反應速率為原來的 2 倍；當 [A]、[B] 固定而 [C] 增為 2 倍，則反應速率不變。則該反應的反應級數為幾級？

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	9.32	23.76	18.64	48.03	0.25		
高分組 (選答比例)	0.33	1.32	4.93	93.42	0.00	48.03	80.76
低分組 (選答比例)	16.46	44.30	26.58	12.66	0.00		

### 第30題

有關定性分析中陰離子  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$  及  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$  的敘述，下列何者正確？

- (A) 鐵離子 ( $\text{Fe}^{3+}$ ) 會與亞鐵氰根離子 ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ ) 反應，生成藍色  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  沉澱
- (B) 鎘離子 ( $\text{Cd}^{2+}$ ) 會與亞鐵氰根離子 ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ ) 反應，生成藍色  $\text{Cd}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  沉澱
- (C)  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$  可被還原為  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
- (D) 亞鐵離子 ( $\text{Fe}^{2+}$ ) 會與鐵氰根離子 ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ ) 生成  $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_4$  沉澱

## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	56.93	14.36	13.35	15.37	0.00		
高分組 (選答比例)	92.43	2.63	1.64	3.29	0.00	56.93	63.63
低分組 (選答比例)	28.80	23.42	22.15	25.63	0.00		

## 專業科目二

鑑別度

不佳試題

### 第24題

明礬 ( $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) 是淨水程序中常用於沉降顆粒性物質的藥劑，小華為降低家中魚缸濁度，同時也基於環保永續的目的，希望能使用回收鋁罐來自製明礬。經查資料，小華獲知利用回收鋁罐製造明礬的程序大略如下列四個步驟，依據明礬製造程序，下列選項中的敘述何者錯誤？

步驟一：以  $\text{KOH}$  (1.5 M) 將鋁片溶解，生成  $\text{Al}(\text{OH})_4^-$  及  $\text{H}_2$ ；

步驟二：加  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (9 M) 於步驟一溶液中，生成含  $\text{Al}^{3+}$  的熱溶液；

步驟三：將步驟二的溶液降溫，生成純度較低的明礬，將明礬固體從溶液中分離；

步驟四：以酒精水溶液 (酒精：水 = 1：1) 洗滌明礬固體。

- (A) 步驟一涉及的化學反應中包括氧化還原反應、酸鹼反應及錯合反應
- (B) 產製明礬的過程中，涉及的物理程序包括溶解、過濾與結晶等程序
- (C) 產製明礬的過程中，水除作為溶劑外，亦參與反應，於步驟一需適量補水
- (D) 步驟四以酒精水溶液洗滌明礬，目的在於控制明礬的結晶水數目

## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	22.08	13.27	35.94	28.55	0.17		
高分組 (選答比例)	29.61	9.87	32.89	27.63	0.00	28.55	2.31
低分組 (選答比例)	19.62	18.99	35.76	25.32	0.32		

## 專業科目二

困難度

困難試題

鑑別度

不佳試題

### 第38題

在 25 °C 下，欲利用氯化銨及氨水配製 pH 值 10.0 的緩衝溶液，以供乙二胺四乙酸 (EDTA) 螯合滴定法測定水樣硬度之用。若此緩衝溶液係於 200 mL 的容量瓶中，先置入 10.7 g 氯化銨，加入純水 80 mL 使氯化銨完全溶解，加入濃度 15.0 M 的濃氨水體積為 V mL，再加入純水至此容量瓶刻度線後，蓋上瓶蓋並搖盪使混合均勻，得到此緩衝溶液，則 V ( mL ) 為何？ ( 原子量：N = 14.0, H = 1.00, Cl = 35.5, O = 16.0 , NH<sub>3</sub>之 K<sub>b</sub> = 1.80 × 10<sup>-5</sup> )

- (A) 25.2
- (B) 37.1
- (C) 50.0
- (D) 74.1

## 作答狀況

困難度  
困難試題

鑑別度  
不佳試題



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	18.22	33.25	24.60	23.51	0.42		
高分組 (選答比例)	14.80	25.66	24.01	34.87	0.66	23.51	16.52
低分組 (選答比例)	20.57	37.97	22.78	18.35	0.32		



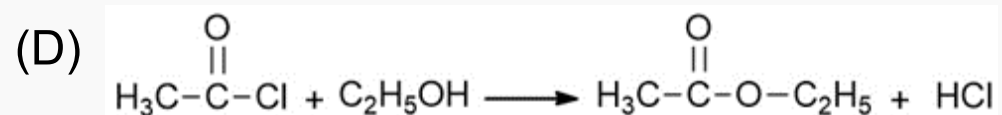
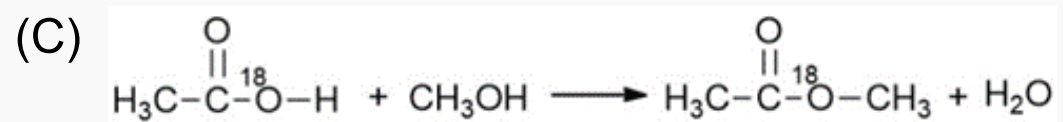
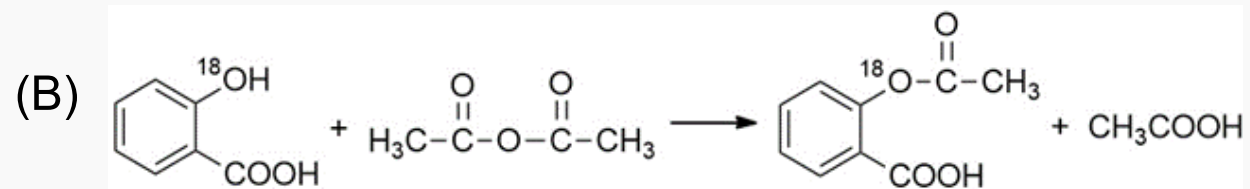
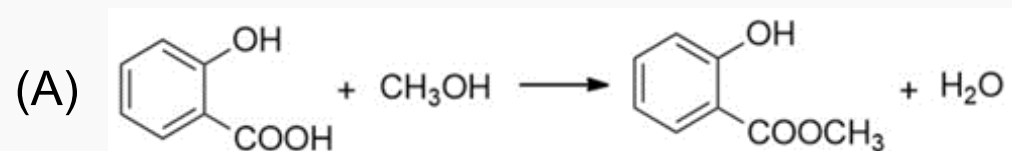
## 專業科目二

困難度

困難試題

第17題

有關下列有機物的反應，何者錯誤？（ $^{18}\text{O}$  是  $^{16}\text{O}$  的同位素）



## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	13.10	33.42	21.16	32.16	0.17		
高分組 (選答比例)	8.22	27.96	26.97	36.84	0.00	21.16	11.46
低分組 (選答比例)	18.04	40.51	15.51	25.95	0.00		

### 第21題

阿寶在花園裡收集到一些碎石狀的固體，他想知道這些是什麼成分，他決定先測定這些小碎石的比重，這些固體不會溶於水，因此他到實驗室拿了比重瓶，先稱空比重瓶的重量是 $W_0$ ，加入小碎石後稱重是 $W_1$ ，再以滴管加滿水後稱重是 $W_2$ ，接著倒出小碎石後洗淨比重瓶，以滴管將比重瓶加滿水後稱重是 $W_3$ ，依據前述步驟，阿寶該如何計算小碎石的比重？

(A)  $\frac{W_1 - W_0}{(W_3 - W_1) - (W_2 - W_0)}$

(B)  $\frac{W_1 - W_0}{(W_3 - W_0) - (W_2 - W_1)}$

(C)  $\frac{W_1 - W_0}{(W_2 - W_0) - (W_3 - W_1)}$

(D)  $\frac{W_3 - W_1}{(W_1 - W_0) - (W_2 - W_1)}$

## 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	14.02	60.87	18.64	6.47	0.00		
高分組 (選答比例)	7.57	83.88	8.22	0.33	0.00	60.87	46.22
低分組 (選答比例)	19.94	37.66	27.22	15.19	0.00		

### 第36題

在 25 °C 下，取 0.1 M NaCl 水溶液 5 mL，加入 AgNO<sub>3</sub> 水溶液，進行 AgCl 沉澱實驗時，下列四個實驗步驟，何者最有利於在水溶液中產生顆粒較大、純度較高且易於過濾及洗滌的 AgCl 固體沉澱？

- (A) 取 0.1 M NaCl 水溶液 5 mL，加入硝酸酸化，逐滴緩慢滴入 0.1 M AgNO<sub>3</sub> 水溶液 5 mL，並緩慢攪拌，於沉澱完全後，才進行過濾
- (B) 取 0.1 M NaCl 水溶液 5 mL，加入 15 M 濃氨水 1 mL 混合均勻後，再逐滴滴入 0.1 M AgNO<sub>3</sub> 水溶液 5 mL，不斷攪拌下進行沉澱
- (C) 取 0.1 M NaCl 水溶液 5 mL，快速加入 5.0 M AgNO<sub>3</sub> 水溶液 5 mL，進行 AgCl 沉澱
- (D) 取 0.1 M NaCl 水溶液 5 mL，先加入 1 M 碘化鉀 ( KI ) 水溶液 1 mL 混合均勻後，再逐滴加入 0.1 M AgNO<sub>3</sub> 水溶液 5 mL，並不斷攪拌

### 作答狀況



選項	A	B	C	D	未答	CTT 難度	CTT 鑑別度
選答比例	61.46	16.46	12.76	9.32	0.00		
高分組 (選答比例)	84.21	7.89	3.95	3.95	0.00	61.46	47.5
低分組 (選答比例)	36.71	23.73	22.47	17.09	0.00		



## PART 05

# 試題評論

## 專業科目二

NEWS

- ◆ 多數試題都有創新，出題方式生活化，與生活情境結合。
- ◆ 試題符合未來趨勢，能有效測驗學生的思考、判斷與分析能力，符合未來學生學習趨勢，著重於觀念的理解和生活中的實際情境。
- ◆ 靈活、重思考、與實驗及生活結合，沒有出現數字難以計算的試題。難度合適，鑒別度高。
- ◆ 每一章節及實驗均有出到題型，不會特別指出特定章節，學生須每一章節均需讀熟才可以，且考題能與生活中發生的現象結合。
- ◆ 命題呼應素養導向教學，試題強調閱讀理解。但部分試題敘述過長，且同題目中同時整合觀念及計算題型，可能會造成學生作答時間不足，或是因題目過長而直接猜答案。





# 謝謝聆聽

