

台北市八十二學年度高級中學 自然學科能力競賽

化學學科試題評析(二)

陳素貞 林如章 方泰山 蕭次融
國立臺灣師範大學化學系

本文續台北市八十二學年度高級中學自然學科能力競賽化學科的試題評析(一)，報告其中筆試試題的評析部分。該競賽分為實作測試與筆試兩部分，而有關實作部分的試題評析已刊於本刊 167 期，敬請參考。由於競賽當天要公布成績，為方便評分起見，化學科筆試測驗採用筆試(I)「計算和說明題」和筆試(II)「選擇題」等兩種試題，考試時間各 55 分，出題範圍以高中化學一、二、三冊為主，並包含高一的基礎理化。因係能力競試而非僅屬成就測驗，命題型式以綜合性有深度而不求廣度的題目為多，以求學生融會貫通概念。全市各校選手 42 位參賽，而筆試一人缺考，經統計後分別評析如下：

筆試(I)「計算和說明題」的評析

「計算和說明題」共有九大題（試題參考附件四、參考答案參看附件五），包括氣體的製備及其反應、分子量的測定法及分子式結構式的決定、酸鹼及氧化還原反應、陽離子的分離與檢驗、化學鍵結及異構物等綜合性題目。

筆試(I)評量結果，按得分之高低列如表 7，得分在 89 分與 7 分之間，80 分以上的有 1 位，79～70 分間的有 1 位，69～60 分間有 6 位，59～40 分間有 11 位，39～30 分間有 9 人，29 分以下有 13 位，平均分數為 38.6 分（參看表 8）。而各題的平均分數、難度指數與鑑別度分列於表 8；筆試(I)試題的難度在 0.13 與 0.67 之間，鑑別度在 0.07 與 0.98 之間。現按各題序分別討論如下：

1. 題 1 是讓學生從各氣體的製備實驗敘述中，整理各化學反應式，並能了解各氣體的性質、收集法及其反應。經由解題過程，培養學生綜合分析的能力。參看表 7 評量結果，得悉完全正確獲 20 分者，41 位學生中只有 1 位，一半不正確（少於 10 分）者有 14 位，其分數低主要是 D 小題中，有關乙炔與鹵素的反應，只有 10 位學生答對。雖然 D 小題的通過率低，但鑑別度很高（參見表 8）仍能分出學生的能力強弱。另一方面，有

台北市八十二學年度高級中學自然學科能力競賽—化學學科試題評析(二)

表 7 筆試 (I) 的競賽結果

學 生 編 號	題 號 及 配 分	1				2	3			4	5			6	7		8			9	總 分
		A	B	C	D		A	B	C		A	B	C		A	B	A	B	C		
		(6)	(6)	(4)	(4)	(10)	(2)	(2)	(4)	(5)	(5)	(6)	(4)	(10)	(5)	(5)	(4)	(6)	(2)	(10)	
20		6	5	4	4	10	2	2	4	5	5	2	4	8	5	5	4	6	2	6	89
24		5	5	4	4	0	2	2	4	4	5	6	4	6	5	5	0	6	2	4	73
36		5	6	4	4	0	2	2	4	5	3	4	3	5	4	5	2	2	2	6	68
09		6	5	4	4	0	2	2	4	1	5	6	4	10	0	5	2	4	2	0	66
30		3	5	4	4	10	2	2	4	2	5	2	0	8	0	5	4	6	0	0	66
28		5	5	4	3	0	2	2	4	3	5	4	3	6	0	5	4	6	2	0	63
15		5	5	4	4	0	2	2	4	5	5	6	4	2	0	5	4	0	2	2	61
40		3	4	0	0	0	2	2	4	5	5	6	4	2	0	5	4	6	2	6	60
26		6	6	4	4	0	2	2	4	2	5	2	0	4	0	5	4	6	2	0	58
12		6	4	4	4	0	0	0	0	2	5	2	0	0	0	0	4	6	2	10	49
11		3	3	4	0	0	2	2	4	2	5	3	0	0	0	5	4	6	2	2	47
41		5	5	4	0	0	2	2	4	2	5	5	0	0	0	0	4	6	2	0	46
13		2	2	4	0	10	2	2	4	0	4	2	3	0	0	0	2	6	2	0	45
08		3	5	4	0	0	2	2	4	5	5	2	0	1	0	5	0	6	0	0	44
06		3	6	4	0	0	2	2	2	0	4	0	0	3	0	5	4	6	2	0	43
01		4	4	4	0	0	2	2	4	0	5	6	4	0	0	0	0	6	1	0	42
35		4	4	4	0	10	2	2	2	0	5	3	0	1	0	0	2	0	2	0	41
27		5	2	4	0	0	2	2	4	0	0	0	0	3	3	5	4	6	0	0	40
31		2	1	0	0	5	2	2	4	5	4	2	0	0	0	5	0	4	2	2	40
03		3	4	4	1	10	0	2	0	2	5	3	0	0	0	5	0	0	0	0	39
29		1	2	0	0	0	2	2	4	5	5	3	0	5	0	0	0	6	0	4	39
34		3	5	4	0	0	2	2	2	0	5	0	4	0	0	0	4	6	2	0	39
21		5	4	4	0	0	2	2	2	0	5	6	0	0	0	0	2	4	1	0	37
04		2	1	4	0	0	0	1	4	5	4	0	0	0	5	5	0	4	1	0	36
32		5	5	4	0	0	2	2	4	5	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	34
18		5	4	4	0	0	2	2	4	0	3	0	0	0	0	5	4	0	0	0	33
19		4	2	4	0	7	0	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	6	1	0	32
37		4	2	4	0	0	2	0	0	2	5	3	0	0	0	0	4	6	0	0	32
22		2	3	2	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	2	6	2	0	24
39		2	4	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	4	2	0	0	23
05		3	6	0	0	10	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
07		4	4	4	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	4	0	0	0	22
10		4	1	4	0	0	0	0	0	0	5	2	2	0	3	0	0	0	0	0	21
38		2	1	0	0	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	5	0	2	0	2	19
16		1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	4	2	0	17
17		3	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	17
42		2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	16
33		2	4	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	14
14		2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	10
25		2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	09
02		2	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	07

表8 筆試(I)及(II)各試題之平均分數標準差、難度與鑑別度

答案號碼	配 分	最低分	最高分	平 均 *	標 準 差	難 度	鑑 別 度
I-1-A	6	1	6	3.5	1.5	0.49	0.48
I-1-B	6	1	6	3.7	1.5	0.56	0.36
I-1-C	4	0	4	3.1	1.7	0.61	0.41
I-1-D	4	0	4	0.9	1.6	0.35	0.71
I-2	10	0	1	1.8	3.7	0.19	0.07
I-3-A	2	0	2	1.3	1.0	0.64	0.73
I-3-B	2	0	2	1.4	0.9	0.66	0.68
I-3-C	4	0	4	2.2	1.9	0.41	0.98
I-4	5	0	5	1.7	2.1	0.39	0.64
I-5-A	5	0	5	3.5	1.9	0.63	0.64
I-5-B	6	0	6	2.1	2.2	0.36	0.65
I-5-C	4	0	4	1.0	1.6	0.32	0.55
I-6	10	0	10	1.6	2.7	0.23	0.46
I-7-A	5	0	5	0.6	1.5	0.13	0.25
I-7-B	5	0	5	2.4	2.5	0.50	0.82
I-8-A	4	0	4	2.0	1.9	0.43	0.59
I-8-B	6	0	6	3.9	2.6	0.67	0.24
I-8-C	2	0	2	1.0	1.0	0.62	0.59
I-9	10	0	10	1.1	2.3	0.21	0.36
II-1	2	0	2	1.2	1.0	0.68	0.46
II-2	2	0	2	1.4	0.9	0.77	0.46
II-3	2	0	2	1.5	0.9	0.82	0.37
II-4	2	0	2	1.8	0.7	0.86	0.28
II-5	2	0	2	1.5	0.9	0.68	0.64
II-6	2	0	2	1.6	0.8	0.73	0.37
II-7	2	0	2	1.7	0.7	0.77	0.28
II-8	2	0	2	0.7	1.0	0.27	0.55
II-9	2	0	2	0.8	1.0	0.27	0.37
II-10	2	0	2	1.4	0.9	0.64	0.73
II-11	2	0	2	1.1	1.0	0.50	0.27
II-12	2	0	2	1.4	0.9	0.82	0.37
II-13	2	0	2	0.8	1.0	0.50	1.00
II-14	2	0	2	1.1	1.0	0.59	0.64
II-15	2	0	2	1.8	0.7	0.86	0.28
II-16	2	0	2	1.7	0.8	0.77	0.46
II-17	2	0	2	1.2	1.0	0.50	0.82
II-18	2	0	2	1.0	1.0	0.55	0.91
II-19	2	0	2	0.9	1.0	0.50	0.82
II-20	2	0	2	1.1	1.0	0.59	0.64
II-21	2	0	2	1.2	1.0	0.64	0.55
II-22	2	0	2	1.5	0.9	0.73	0.37
II-23	2	0	2	0.7	1.0	0.36	0.37
II-24	2	0	2	0.3	0.7	0.18	0.00
II-25	2	0	2	1.3	1.0	0.68	0.64
II-26	2	0	2	1.4	0.9	0.64	0.55
II-27	2	0	2	1.6	0.8	0.64	0.73
II-28	2	0	2	1.7	0.8	0.82	0.37
II-29	2	0	2	1.2	1.0	0.55	0.36
II-30	2	0	2	1.3	1.0	0.64	0.73
II-31	2	0	2	0.9	1.0	0.46	0.36
II-32	2	0	2	1.1	1.0	0.68	0.09
II-33	2	0	2	0.8	1.0	0.50	0.27
II-34	2	0	2	1.4	0.9	0.68	0.28
II-35	2	0	2	1.6	0.8	0.77	0.10
II-36	3	0	3	1.3	1.5	0.45	0.73
II-37	3	0	3	1.4	1.5	0.61	0.64
II-38	3	0	3	2.2	1.4	0.73	0.55
II-39	3	0	3	2.4	1.2	0.82	0.18
II-40	4	0	4	2.2	2.0	0.59	0.64
II-41	4	0	4	2.1	2.0	0.55	0.91
II-42	4	0	4	2.3	2.0	0.55	0.73
II-43	1	0	1	0.2	0.4	0.32	0.09
II-44	1	0	1	0.3	0.5	0.50	0.28
II-45	1	0	1	0.2	0.4	0.28	0.55
II-46	1	0	1	0.3	0.5	0.46	0.19
II-47	1	0	1	0.2	0.4	0.14	-0.09
II-48	1	0	1	0.2	0.4	0.23	0.27
I	100	7	89	38.6	19.3		
II	100	24	95	58.9	19.9		
總 共	200	34	173	97.4	37.9		

* 參賽 42 位中，筆試有一位缺考，故此處平均係以 41 位計者。

部份學生會寫化學反應式，卻不了解氣體的性質，甚至連高二實驗五的氣體擴散（C小題），都無法應用作答，值得注意。

2. 題2主要評量學生對氣體化合體積定律的了解，及配合化學反應式加以綜合分析作答的能力。原本設計為提供學生基本分數，以增強其解題之信心，但結果只有六位答對，通過率偏低。主要是大多數的學生，被反應過程中氫氣含量減少百分之二十的陷阱敘述給套住，本題只需考慮反應後的氣體組成比，配合化學反應式的係數，即可算出。由此可知，學生們了解氣體化合體積定律，分析能力卻不足，因而高成就的學生不見得答對，鑑別度亦偏低。

3. 題3是讓學生了解分子量與密度的正比關係，進而由酸鹼滴定結果決定分子式或結構式。半數的學生得滿分，僅少數的學生未作答，且本題鑑別度高。

4. 題4主要評量學生對共軛酸鹼的了解，及其相對酸鹼性強弱的判斷能力。有四分之一的學生未作答，只有半數的學生得分，甚至有學生未能了解題目的條件，卻將 NH_3 、 H_2O 、 HF 分別以鹼、酸、酸來作答，因而通過率不高；但高成就的學生仍能得基本分數，因而鑑別度尚高。

5. 題5主要以填空式地引導學生對分子量測定法的了解及其比較。大部分的學生均能解第一小題，而第二、三小題卻有三分之一的學生未作答，可能是計算較煩，時間不足，但高成就的學生仍能得基本分數，因而鑑別率仍高。

6. 題6、7主要評量學生對金屬及非金屬化合物的鍵結及其異構物等的了解。大部分的學生均未對題6及題7第一小題作答，而題7第二小題有二分之一的學生答對，可能是第三冊化學在高三上學期剛學過，尚未能充分了解。但高成就的學生仍能得基本分數，因而鑑別率仍高。

7. 題8是要求學生對氧化還原反應的標準電位與其進行方向等的了解，進而評量學生是否了解標準電位差僅能判別反應的進行方向，而不能說明反應速率的大小。結果能區別氧化態之氧化性及還原態之還原性的學生數雖不到一半，但鑑別度0.59表示高成就群還是了解。然第二小題雖有大半學生均能作答，但鑑別率偏低，表示得高分的學生卻未必答對，值得注意。

8. 題9是陽離子分離的綜合性題目，要求學生了解常見陽離子的反應，並培養學生綜合分析的能力。大約四分之一的學生未作答，得滿分的僅有一位。由此可知，大多數的學生均死記陽離子的沉澱反應，分析能力卻不足，都無注應用作答，值得注意。但得高分的學生大多仍能得基本分數，因而鑑別率尚好。

表 9 筆試(Ⅱ)的 S-P 表

P S	0	1	0	1	2	3	0	2	3	0	1	1	2	3	2	3	0	2	2	1	4	1	1	2	3	4	4	1	1	3	3	3	0	1	3	2	0	4	4	4	4	4	2	Σ						
S	4	5	7	6	8	9	6	7	5	3	5	2	8	2	2	0	6	4	5	0	1	1	9	7	2	1	4	0	2	0	1	8	9	7	1	6	9	3	3	3	8	4	6	3	5	7	8	4		
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	44			
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	43		
09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	40			
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	39			
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	38			
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	38			
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	37			
24	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	37		
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	37		
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
41	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	35	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	32	
04	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	31
08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	31	
11	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	31	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	31		
01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	30	
18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	30		
06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29		
37	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
39	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	26		
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25		
10	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	24		
34	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
35	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	22	
02	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	21	
07	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	21
03	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	20			
42	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20	
16	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	
29	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
38	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
22	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	18	
05	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	16
17	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	16
33	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
19	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

答 對 人 數

註：S 為學生編號；P 為答案代號；實線為 S 曲線；虛線為 P 曲線。

筆試(II)「選擇題」的評析

「選擇題」有27大題共含48小題選項(題目參考附件六、參考答案參看附件七)，筆試(II)評量結果，與筆試(II)的難度指數、鑑別率共別於表8，而S-P表則按答對題數之多寡列於表9。在48小題中，各學生的答對題數在44與11之間，而得分在95分與24分之間，其分數分布情形如表10，而各小題的難度在0.14與0.84之間，鑑別度在-0.09與1.00之間。

表10 筆試(II)的成績公布

分 數	低於 29	30 ~ 39	40 ~ 49	50 ~ 59	60 ~ 69	70 ~ 79	80 ~ 89	高於 90
人 數	3	5	8	4	8	4	7	2

由S-P表可知學生作答得分之分布情形良好，從P曲線的形狀表示各小題的答對率在15%至88%之間分布；而S曲線的S型形狀表示得分率約57%，以能力測驗來講，此S-P曲線的形狀顯示其為理想命題的常見S-P曲線。現僅就作答情形或鑑別率較低的試題分別討論如下：

1. 第2題(第7、8小題)讓學生以各種不同實驗來區別蔗糖水溶液和氯化鈉水溶液，評量學生綜合分析作答的能力。大部分的學生僅能選出第一個答案，而能同時答對兩個答案者卻只有14位，可見多數學生是猜答第二個答案。其中各有四分之一的學生分別選答銹色反應與蒸發水分後以本生燈加熱，可見綜合性題目的解題能力較不佳，值得注意。

2. 第3題(第9、10、11小題)讓學生以學過的化學定律法則來說明日常生活中的化學現象。大部分的學生都能區別滲透壓與鹽析(第10小題)，但多數的學生對(第9小題)汽水瓶打開時氣泡冒出的現象，應屬亨利定律，卻在41位中有16位選波以耳定律；且(第11小題)河流的出海口常易形成三角洲，應屬凝聚現象，卻有13位選吸附現象，可見多數學生仍是死背定律，不知活用於日常生活中。

3. 第5題(第13小題)屬高中化學第三冊第十二章金屬元素及其化合物的課文內容，此題主要讓學生了解常見錯離子的顏色及過渡元素的重要化合物。結果顯示難易適中，剛好高得分群都通過了，低得分群都沒通過，因此鑑別率恰好為1.00。

4. 第13題(第23小題)屬高中化學第二冊第八章氧化還原反應的課文內容，食鹽水電解時，由於水比鈉離子容易還原，結果在陰極產生氫氣，在陽極的氯離子發生氧化產生氯氣。此題主要讓學生了解電解產物及其反應與酸鹼性，並評量學生綜合分析作答

的能力。結果通過率卻不高，其中產物判斷錯誤選(c)者有6位，陰陽極判斷錯誤選(b)者有9位，溶液酸鹼性判斷錯誤選(e)者有9位，可見綜合性題目的解題能力較不佳，值得注意。

5. 第14題(第24小題)主要讓學生了解沸點與氫鍵、金屬鍵、離子鍵等鍵結強弱或分子形狀的關係。原本設計為提供學生基本分數，以增強其解題之信心，但結果只有六位答對。主要是大多數的學生都選(a)或(b)，可能是未看清題意，應選何者有誤的。或是粗心只看一個答案，就沒再考慮下一個答案是否正確。

6. 第27題(第43~48小題)主要讓學生了解化學與日常生活的實用關係，從多數的選項中選一最適當的答案，屬高一基礎理化和高中化學第四冊聚合物的問題。結果幾乎所有的學生都猜答，通過率與鑑別率均低，甚至鑑別率有-0.09，表是低得分群反比高得分群答對的多，可能是部分題目為高三下學期才會強調的課程，而部分雖在基礎理化學過，但可能學生們都已遺忘。其中廣告招牌常用 PMMA，多數學生卻選 PE 或 PVC；學生服、西褲的布料是屬聚酯類(polyester)的達克綸，卻大多選耐綸(尼龍)；衛生餐具保麗龍應是 PS，卻猜答 PE、PMMA、PVC 或特夫綸；女性絲襪的主要材料應是耐綸(尼龍)，卻大多選達克綸；超級市場的購物袋應是 PE，多數學生卻選 PVC；打火機的液化油料主要成分應是丁烷，多數學生卻選甲烷或丙烷。可見大家對周遭化學材料的關心度不高，應加強實用化學的通識教學。

結論與謝詞

綜合這次台北市高級中學化學科能力競賽，經過實作及筆試全方位評量，由表1的總成績，可看出理論和實作的測驗結果大致是平行的，但在篩選出前一等獎時，兩項成績有其相輔相成的功能。仔細檢視表7和表9，在非選擇題與選擇題之評量，也大致是具有異曲同工之妙。例如編號20，在非選擇題一馬當先，但在選擇題部分則列名第五。以競爭激烈的能力競賽而言，這種評量的安排方式，在突顯出個別差異上，是有其正面的意義。

在仔細推敲四大部分的競賽試題，實作兩部分細分了49個維度；理論部分則細分了67個維度，共116個維度網絡了高中化學能力全方位，用以篩選全市42位選手(其中一位半途而廢)中的八位，代表台北市參加全國化學能力競賽。

就高中程度的化學內容位階來說，這次命題評量結果顯示，除了實作不夠理想要加強外，一般筆試回答較差的部分，如氣體反應所涉及的化學計量、相對共軛酸鹼概念、

化學鍵結、日常生活相關知識的活用以及綜合問題的分析與判斷。這些部分的得分高低，可能就是在這次化學能力競試中能否獲勝的主要關鍵。

最後要感謝台北市政府教育局、國立台灣師範大學化學系所、科學教育中心的指導，以及台北市中山女高行政與事務的支援。

附件(四) 臺北市八十二年度高中化學科競賽筆試試題(I)

☆☆考試時間：55分鐘☆☆

組別：_____ 編號：_____

計算和說明題：將適當的答案寫在答案紙上，請注意題號！

(20 %) 1. 閱讀(1)~(6)的敘述

- (1) 添加稀硫酸於鋅粒中，則產生大量的無色氣泡。
- (2) 加濃鹽酸於二氧化錳中後加熱，則產生黃綠色的氣體。
- (3) 置氫氧化鈣和氯化銨的混合物於試管中加熱，則產生獨特刺激臭的無色氣體。
- (4) 添加稀硫酸於硫化鐵(II)中，則產生腐卵臭味的氣體。
- (5) 加硫酸於氯化鈉中後加熱，則產生強烈刺激臭的氣體。
- (6) 以鋁箔包住紅豆粒大的碳化鈣，一端開口而置入水中，則產生無色的氣體。

試回答下列A-D問題：

- A. 寫出上述(1)~(6)各反應的化學反應式。
- B. 上述(1)~(6)各反應所產生的氣體，應以(a)~(c)的何種方式收集，請分別擇一最適當者。(a)向上排氣法、(b)向下排氣法、(c)排水集氣法。
- C. 分別收集反應(3)和(5)所產生的氣體於試管中，而後使兩氣體接觸，試問有何現象發生？並寫出此變化的化學反應式。
- D. 收集反應(6)所產生的氣體於試管中，而後添加溴的四氯化碳溶液（少量），充分搖動混合，試問可觀察到什麼變化？並說明其理由。

(10 %) 2. 在一個密封的燒瓶中，裝有氫氣和氯氣的混合物。在一定溫度下，經照光反應一段時間後，氫氣的含量減少了百分之二十，終了時混合氣體的體積百分組成爲：氯氣60%，氫氣10%及氯化氫30%。試問開始時氣體混合物的組成爲何？

(8 %) 3. 中和有機酸0.19克需用0.1N氫氧化鈉31.7mL。已知該有機酸的蒸氣密度爲氫氣密度的30倍。試回答下列A-C問題：

- A. 該有機酸的分子量爲多少？
- B. 該有機酸爲單質子酸或雙質子酸？
- C. 若此酸爲一種普通之有機酸，試寫出此有機酸之名稱及其結構式。

- (5 %) 4. 假定在某條件下 NH_3 、 H_2O 及 HF 都是酸，寫出他們的共軛鹼並依其鹼性強度的增加排成順序。

- (15 %) 5. 在稀薄溶液，可由溶液的沸點上升或滲透壓求得溶質的分子量。張同學為了測高分子化合物的分子量，比較了這兩種方法，試回答下列A~C問題。

問題中的符號說明—溶質的質量： m (g)

—溶質的分子量： M (g/mol)

—溶劑的莫耳沸點上升常數： K_b ($K \cdot kg/mol$)

—溶劑的質量： W (g)

—溶液的體積： V (L)

—溶液的滲透壓： Π (atm)

—溶液的沸點上升度數： Δt (K)

—溶液的温度： T (K)

- A. 沸點上升度數及滲透壓可分別用下列式子表示。請選用適當的上述符號填入()中

$$\Delta t = \frac{1000 \times K_b \times ()}{M \times ()} \quad \Pi = \frac{R \times () \times ()}{M \times ()}$$

- B. 試求重量百分率濃度0.10 %的高分子化合物溶液的沸點上升度數和滲透壓。假設高分子化合物的分子量： 1.0×10^4 ；溶劑的莫耳沸點上升常數： $3.0 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$ ；溶劑的密度： 0.80 g/cm^3 ；溫度： 27°C 。

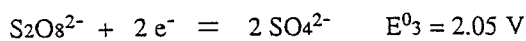
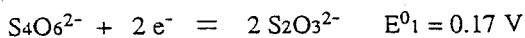
- C. 已知測量沸點及溶液柱高的精密度分別為0.01 K、0.01 cm；且在此溶液滲透壓為1.0 atm時，其溶液柱高約為13 cm。則測此高分子化合物的分子量應利用那一個方法較適當？參考問題B的計算結果，說明其理由。

- (10%) 6. 矽與氫所形成的共價鍵化合物稱為矽烷，如 Si_2H_6 二矽烷可穩定存在，但 Si_2H_4 及 Si_2H_2 卻不存在。相反地 C_2H_6 、 C_2H_4 、 C_2H_2 卻相當穩定，試解釋為何 Si_2H_4 及 Si_2H_2 不存在。

- (10 %) 7. 試回答下列A~B問題：

- A. 化合物 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ 是許多清潔劑的添加劑，用來結合水中的離子，以防洗衣時形成鈣和鎂的脂肪酸鹽沈澱。假設磷呈5價且不存在P-P鍵，試畫出 $(\text{P}_3\text{O}_{10})^{5-}$ 離子的結構。
- B. 化合物 $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ 是近年來大量用於臨床治癌藥物之一，已知在此化合物中鉑離子以平面四邊形配位，試畫出它的兩種異構體的空間結構。

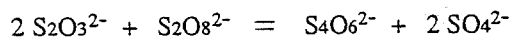
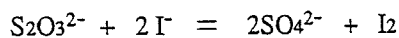
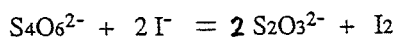
(12 %) 8. 已知下列氧化還原系的標準電極電位



試回答下列A-C問題：

A. 試在上列氧化還原系各化學式中按(1)氧化態之氧化性由弱到強排列出、(2)還原態之還原性由弱到強排列出。

B. 用箭頭指出下列反應進行的方向。



C. 由兩個氧化還原對之標準電極電位差的大小，能否用來定性說明反應速率之快慢，為什麼？

(10 %) 9. 已知一水溶液含 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Al^{3+} 等六種離子，若利用以下(a)~(e)的實驗操作，依某順序行之則可將離子一個一個地分別沈澱分離。試以適當的化學式、操作代碼分別填入沈澱1~5的()和操作的()中，來完成左列的實驗流程示意圖。

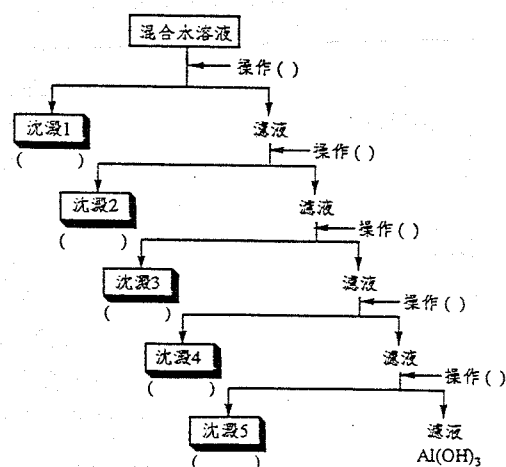
實驗操作：(a) 通硫化氫氣體

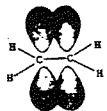
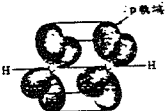
(b) 加硫化鈉水溶液

(c) 加氯化鈉水溶液

(d) 煮沸後加氫氧化鈉水溶液

(e) 加稀硫酸



題 號 (配分)	問題號碼 (配分)	答 案
4 (5 %)		共軛鹼及其鹼性強度大小如下： $\text{NH}_2^- > \text{OH}^- > \text{F}^-$
5 (15 %)	A (5 %) B (6 %) C (4 %)	$\Delta t = 1000 \cdot K_b \cdot \frac{m}{M \cdot W}$ $\Pi = R \cdot T \cdot \frac{m}{M \cdot V}$ 假設取0.1% 溶液100 g，則 $m = 0.10 \text{ g}$, $W = 100 - 0.10 = 99.90 \text{ g}$, $V = 100/0.80 \text{ (mL)}$ $\Delta t = 1000 \cdot K_b \cdot \frac{m}{M \cdot W} = 1000 \cdot 3.0 \cdot 0.10 / (1.0 \cdot 10^4 \cdot 99.90)$ $= 3.0 \cdot 10^{-4} \text{ K}$ $\Pi = R \cdot T \cdot \frac{m}{M \cdot V} = 0.082 \cdot 300 \cdot 0.10 / (1.0 \cdot 10^4 \cdot 0.125)$ $= 1.968 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$ 滲透壓 $1.968 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$ 時的液柱高約為 $13 \cdot 100 \text{ (cm)} \cdot 1.968 \cdot 10^{-3}$ $= 2.558 \approx 2.56 \text{ (cm)}$ 溫度精密度 $0.01 \text{ K} \rightarrow$ 沸點上升度數為 0.00030 K 較精密度 0.01 K 小，而 液柱高的測量精密度 $0.01 \text{ cm} \rightarrow$ 可較精密量測 2.56 cm 的液柱高。 $\therefore$ 滲透壓法較佳。
6 (10 %)		C_2H_4 可經 SP^2 混成，形成碳、碳間一組 σ 鍵，而未混成的 P 軌域形成碳、碳間一組 π 鍵，故碳、碳間呈現“雙鍵”結構。 C_2H_2 可經 SP 混成，形成碳、碳間一組 σ 鍵，而未混成的 P 軌域形成碳、碳間二組 π 鍵，故碳、碳間呈現“參鍵”結構。  C_2H_4  C_2H_2 由於 Si 原子體積比 C 原子大，不易像 C 原子一樣經 SP^2 或 SP 混成，而形成雙鍵或三鍵結構，故 Si_2H_4 和 Si_2H_2 不存在。
7 (10 %)	A (5 %) B (5 %)	$\begin{array}{c} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ & & \\ \text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{P}-\text{O}^- \\ & & \\ \text{O}^- & \text{O}^- & \text{O}^- \end{array}$ 或 $\left[\begin{array}{c} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ & & \\ \text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{P}-\text{O} \\ & & \\ \text{O} & \text{O} & \text{O} \end{array} \right]^{5-}$ $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N} & \text{Cl} \\ & \diagdown \quad \diagup \\ & \text{P} \\ & \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{N} & \text{Cl} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N} & \text{Cl} \\ & \diagdown \quad \diagup \\ & \text{P} \\ & \diagup \quad \diagdown \\ \text{Cl} & \text{NH}_3 \end{array}$

題 號 (配 分)	問題號碼 (配 分)	答 案 欄
8 (12 %)	A (4 %)	氧化態之氧化性： $S_4O_6^{2-} < I_2 < S_2O_8^{2-}$ 還原態之還原性： $SO_4^{2-} < I^- < S_2O_3^{2-}$
	B (6 %)	$S_4O_6^{2-} + 2I^- \leftarrow S_2O_3^{2-} + I_2 \quad E^0 = E^{0_1} - E^{0_2} < 0$ $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2 \quad E^0 = E^{0_3} - E^{0_2} > 0$ $2S_2O_3^{2-} + S_2O_8^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2SO_4^{2-} \quad E^0 = E^{0_3} - E^{0_1} > 0$
	C (2 %)	不能。 ∵ 電位差的大小，只能判斷反應進行的方向（往 E^0 為正之方向），而與反應速率無關。
9 (10 %)		若單獨以各操作處理混合液，則應有沈澱分別如下： 操作a(H_2S)—Ag_2S、CuS、PbS 操作b(Na_2S)—ZnS、Ag_2S、CuS、PbS 操作c($NaCl$)—$AgCl$、$PbCl_2$ 操作d($NaOH$)—Ag_2O、$Cu(OH)_2$、$Mg(OH)_2$、$Pb(OH)_2$ 及溶於過量鹼中的兩性化合物$Zn(OH)_2$、$Al(OH)_3$ 操作e(H_2SO_4)—$PbSO_4$ 所以最適當的操作應如圖示的流程。 <pre> graph TD A[混合水溶液] -- "操作(e)" --> B[沈澱1 (PbSO4)] A -- "操作(e)" --> C[濾液] C -- "操作(c)" --> D[沈澱2 (AgCl)] C -- "操作(c)" --> E[濾液] E -- "操作(a)" --> F[沈澱3 (CuS)] E -- "操作(a)" --> G[濾液] G -- "操作(d)" --> H[沈澱4 (Mg(OH)2)] G -- "操作(d)" --> I[濾液] I -- "操作(b)" --> J[沈澱5 (ZnS)] I -- "操作(b)" --> K[濾液 Al(OH)3] </pre>

附件(六) 臺北市八十二年度高中化學科競賽筆試試題(II)

☆☆考試時間：55分鐘☆☆

組別：_____ 編號：_____

選擇題：選擇適當的答案，並以其代碼填寫到答案卷上號碼序相應的[]中。請注意題號！

- 已知有三物質—元素X、元素Y、及由元素X和元素Y所形成的化合物Z，其中X原子的M電子層具有2個價電子，而Y原子的M電子層具有7個價電子。試回答下列A-C問題。
 - 試從a-i的答案中，分別選一數字相當於X、Y的原子序。X[1]、Y[2]
(a) 2 (b) 4 (c) 7 (d) 9 (e) 10 (f) 12 (g) 13 (h) 15 (i) 17
 - 化合物Z的化學式是下列a-h的答案中的那一個？[3]
(a) MgO (b) LiF (c) NaF (d) NaCl (e) KCl (f) MgCl₂ (g) CaF₂ (h) Al₂O₃
 - 元素X、元素Y的純質及化合物Z所含的原子之間，分別以何種化學鍵結而結合在一起的？試從a-c的答案中，分別選一適當者，同一答案可重複選擇。
X的純質[4]、Y的純質[5]、化合物Z[6]
(a) 離子鍵 (b) 共價鍵 (c) 金屬鍵
- 實驗室中有蔗糖水溶液和氯化鈉水溶液，吳同學試以下列a-g的實驗操作，來區別兩水溶液。請問a-g中那兩種實驗操作無法區別兩者。[7]、[8]
(a) 測量導電度 (b) 測pH值 (c) 測凝固點下降 (d) 添加硝酸銀水溶液
(e) 添加斐林試劑並加熱之 (f) 比較緩色反應 (g) 蒸發水分後以本生燈加熱之
- 試從各答案群(a)-(d)中分別擇一與各問題A-C之敘述內容最有相關的專門用詞。
 - 將裝有汽水的瓶蓋打開時，汽泡冒出。[9]
(a) 查理定律 (b) 道耳吞分壓定律 (c) 亨利定律 (d) 波以耳定律
 - 醃製泡菜時，在蔬菜上撒下食鹽後靜置，則可觀察到水從蔬菜中滲出。[10]
(a) 滲透壓 (b) 潮解 (c) 鹽析 (d) 凝固點下降
 - 河流的出海口常易形成三角洲。[11]
(a) 吸附 (b) 透析 (c) 結晶 (d) 凝聚
- 有關化學藥品的保存方法及其取決的理由，下列那一個是錯誤的理由敘述。[12]
 - 置五氧化二磷(P₄O₁₀)於密栓的容器中保存，乃為防止P₄O₁₀和空氣中的水分起反應。
 - 由於乙醚是揮發性液體且易引火燃燒，須置乙醚於密栓的容器且存於無火源低溫處。
 - 置氫氧化鈉於密封的容器中保存，乃為防止其潮解和二氧化碳的吸收。
 - 白磷須儲存在水中，乃為了防止白磷在空氣中反應變成紅磷。
 - 金屬鈉須儲存在石油中，乃為了防止金屬鈉的氧化。
- 試從下列a-g中選一最適當的錯離子填入問題A-B的空欄。
 - [Fe(CN)₆]⁴⁻ (b) [Fe(CN)₆]³⁻ (c) [Cu(NH₃)₄]²⁺ (d) [Cu(H₂O)₄]²⁺
(e) [Zn(NH₃)₄]²⁺ (f) [Ag(NH₃)₂]⁺ (g) [Ag(CN)₂]⁻
 - 含有Fe³⁺的水溶液中，添加[13]則產生深藍色的沈澱。
B. [14]是無色且配位數為4的錯離子。

6. 張同學設計一個海水淡化的示範實驗，他調製氯化鈉和氯化鎂的混合稀薄溶液（溶液L），並組裝了圖1-A、B的裝置。溶液L經裝置A過濾分離得溶液M，進而經裝置B過濾分離可得純水。試回答下列A-B問題。

A. 利用圖1-A玻璃管中所裝填的陽離子交換樹脂，可從溶液L除去某組離子，試從a~f中選一組正確者。[15]

- (a) Na^+ , Cl^- (b) Mg^{2+} , Cl^- (c) Na^+ , Mg^{2+}
(d) Mg^{2+} , H^+ (e) Na^+ , H^+ (f) Cl^- , OH^-

B. 為取得純水，圖1-B玻璃管中所裝填的物質X應為何物？試從a~e中選一最適當者。[16]

- (a) 活性碳 (b) 矽膠 (c) 陽離子交換樹脂
(d) 陰離子交換樹脂 (e) 壓克力樹脂

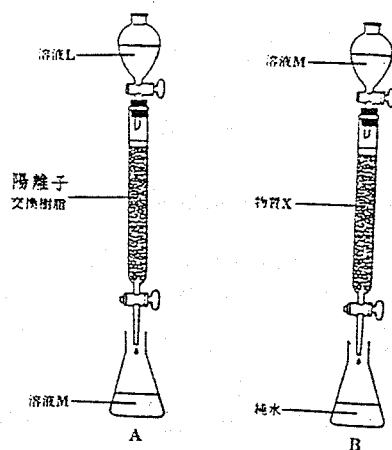


圖1

7. 下列那些鹽類的水溶液呈酸性？[17]

- (a) NaCl (b) NaHCO_3 (c) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (d) NH_4Cl

8. 下面那種鹽不發生水解？[18]

- (a) 溴化鉀 (b) 硫酸鋁 (c) 碳酸鈉 (d) 硝酸鐵

9. 用已知濃度的鹽酸，以滴定法測未知濃度的氨水時，宜用下列何種指示劑：[19]

- (a) 酚酞 (b) 溴瑞香草藍 (c) 甲基橙 (d) 石蕊

10. H_2O_2 作為氧化劑時，下列各半反應何者是正確的？[20]

- (a) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{O}_2 + 2\text{e}^-$
(b) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
(c) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2 + 2\text{e}^-$
(d) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 2\text{e}^-$

11. 已知 $\text{Zn} + \text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Co}$ 、 $\text{Fe} + \text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Co}$ ，而Fe與 Zn^{2+} 不反應，則下列何者正確？[21]

- (a) 氧化力： $\text{Co}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ (b) 還原力： $\text{Zn} > \text{Co} > \text{Fe}$
(c) 氧化力： $\text{Zn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Co}^{2+}$ (d) 氧化力： $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Zn}$

12. 關於 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2$ 的反應，下列敘述何者正確？[22]

- (a) H_2O_2 為氧化劑 (b) H_2O_2 被還原為 H_2O (c) MnO_4^- 被還原為 Mn^{2+} (d) $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ 為紫色

13. 電解 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 水溶液，下列敘述何者正確？[23]

- (a) 加KI於陽極溶液呈棕色 (b) 加酚酞於陽極，水溶液呈粉紅色
(c) 陽極產生氯氣，陰極產生鈉 (d) 電解一段時間，二極溶液充分攪拌後，溶液呈中性

14. 下列沸點高低順序，何者有誤？[24]

- (a) $\text{HF} > \text{NH}_3 > \text{SiH}_4$ (b) $\text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$ (c) $\text{CClF}_3 > \text{CCl}_2\text{F}_2 > \text{CCl}_4$ (d) $\text{MgO} > \text{NaCl} > \text{KI}$

15. 下列那一個化合物不是平面三角形結構？[25]

- (a) CO_3^{2-} (b) NO_3^- (c) SO_3^{2-} (d) SO_3 (e) BF_3

16. 下列敘述何者錯誤？[26]

- (a) O^{2-} 、 F^- 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 及Ne有相同的電子數。
 (b) 原子半徑總是大於相對應陽離子半徑。
 (c) 氧是唯一有夠大的陰電性，使氟與氧結合時，氟形成正的氧化態。
 (d) 第六族元素價電子的形式為 ns^2np^4 。

17. 已知X溶液為碘酸鉀溶液，Y溶液為亞硫酸氫鈉溶液（內含少量硫酸和澱粉），適量的X與Y溶液混合，靜置一段時間溶液會由無色轉變為深藍色，某生依下表的成份混合溶液，並記錄溶液由無色轉變為深藍色所需的時間，實驗結果得到下表的數據

試管代號	X溶液 (mL)	Y溶液 (mL)	水 (mL)	時間 (秒)
甲	1.0	2.0	3.0	100
乙	2.0	2.0	2.0	25
丙	3.0	2.0	1.0	11
丁	3.0	1.0	2.0	6

試根據此資料回答下列問題A-E

A. 混合溶液由無色轉變為深藍色是因為反應產生下列那一種物質？[27]

- (a) SO_2 (b) KI (c) I_2 (d) HIO_3

B. 上述反應中混合溶液變色的時間受下列那一因素的影響最小？[28]

- (a) 碘酸鉀的濃度 (b) 反應的溫度 (c) 硫酸的濃度 (d) 外界的壓力

C. 已知X溶液中 $[\text{KIO}_3] = 1.2 \times 10^{-2} \text{ M}$ ，則甲試管的混合液中 $[\text{KIO}_3]$ 的濃度為[29]

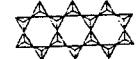
- (a) $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (b) $2.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (c) $3.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (d) $4.0 \times 10^{-3} \text{ M}$

D. 由實驗數據顯示，此反應速率R與 KIO_3 濃度的關係為[30]

- (a) $R \propto [\text{KIO}_3]^{1/2}$ (b) $R \propto [\text{KIO}_3]$ (c) $R \propto [\text{KIO}_3]^2$
 (d) R與 $[\text{KIO}_3]$ 的關係無法由實驗數據獲得

E. 由實驗數據顯示，此反應速率R與 NaHSO_3 濃度的關係為[31]

- (a) $R \propto 1/[\text{NaHSO}_3]^{1/2}$ (b) $R \propto 1/[\text{NaHSO}_3]$ (c) $R \propto 1/[\text{NaHSO}_3]^2$
 (d) 丙、丁試管未控制好變因，故無法得知R與 $[\text{NaHSO}_3]$ 的關係

18. 已知輝石（）和石綿（）的矽酸根部份皆為一度空間鍵，試從a-g的答案中，分別選一化學式代表輝石、石綿單體的矽酸根。輝石[32]、石綿[33]

- (a) SiO_3^{2-} (b) SiO_4^{4-} (c) $\text{Si}_2\text{O}_5^{2-}$ (d) $\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$ (e) $\text{Si}_3\text{O}_9^{6-}$ (f) $\text{Si}_4\text{O}_{11}^{6-}$ (g) $\text{Si}_6\text{O}_{18}^{12-}$

19. 下列性質何者有誤？[34]

- (a) bp: 正丁烷 > 丙烷 > 乙烷 (b) 酸性: $\text{ClCH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
 (c) bp: 新戊烷 > 異戊烷 > 正戊烷 (d) 鍵長: $\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_2$

20. 已知某金屬元素M的原子量為150，且25 g的金屬M和4 g的氧氣化合生成氧化物。此氧化物的化學式是下列a-f的答案中之何者？[35]

- (a) MO (b) M_2O (c) M_2O_3 (d) MO_2 (e) M_2O_5 (f) MO_3

21. 欲中和0.1 M的氨水20 mL，使達當量點所需0.1 M的鹽酸為多少？[36]
 (a) 要多於20 mL (b) 恰為20 mL (c) 略少於20 mL (d) 10 mL
22. 將 10^{-3} M鹽酸1 mL稀釋成100 L，則溶液中 $[H^+]$ 約為多少？[37]
 (a) 10^{-5} M (b) 10^{-6} M (c) 10^{-7} M (d) 10^{-8} M
23. 欲從0.1 M的NaOH溶液1 mL配成 $pH = 12$ 的NaOH溶液時，需加水多少mL？[38]
 (a) 99 (b) 10 (c) 9 (d) 1
24. 為完全中和3.57 mol的硝酸，使用了1 kg氫氧化鉀溶液，問後者的濃度（重量百分濃度）至少要多大？[39]（鉀原子量：39）
 (a) 10 % (b) 15 % (c) 20 % (d) 25 %

25. 在一可調節體積大小的密閉容器內，注入0.40 mol氮和0.10 mol乙醇的混合氣體，且調節系統成1.0 atm、 $80^\circ C$ 的氣體狀態。請利用乙醇的蒸氣壓曲線（圖2），回答問題A-B。

- A. 在混合氣體的壓力（1.0 atm）不變下，若將容器慢慢地冷卻，則乙醇開始液化的溫度為幾 $^\circ C$ ？從a-d中選一最適當的數值。[40]
 (a) 23 (b) 42 (c) 59 (d) 67
- B. 若將1.0 atm、 $80^\circ C$ 混合氣體的溫度維持一定，而慢慢地加壓，則乙醇開始液化的壓力為幾atm？從a-d中選一最適當的數值。[41]
 (a) 2.6 (b) 4.2 (c) 5.3 (d) 7.2

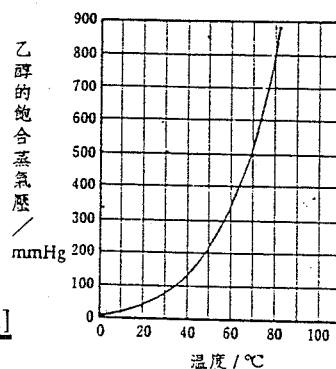
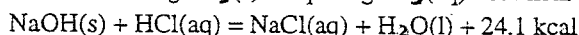
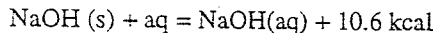
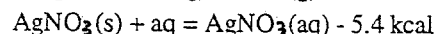
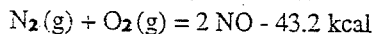
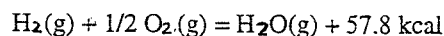
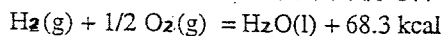


圖2

26. 已知熱化學反應式如下，則下列敘述何者錯誤？[42]



- (a) 水的蒸發熱為10.5 kcal/mol。 (b) 氫氧化鈉水溶液和鹽酸的中和熱較24.1 kcal/mol為大。
 (c) 一氧化氮的生成熱為21.6 kcal/mol。 (d) 將硝酸銀溶解於水中，溶液的溫度下降。

27. 試從下列專有名詞中擇一最適當者，分別填入問題A-K的各空格內作答：

(a) PE(聚乙烯)、(b) PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、(c) PS(聚苯乙烯)、(d) PVC(聚氯乙烯)、
 (e) 耐綸（尼龍）、(f) 達克綸、(g) 特夫綸、(h) 甲烷、(i) 乙烷、(j) 丙烷、(k) 丁烷、(l) 尿素、
 (m) 澱粉、(n) 尿素樹脂、(o) 電木

A. 廣被使用於廣告招牌的塑膠材料為[43]。

B. [44]是聚酯纖維(Polyester fiber)的商品名，其特性為耐皺、耐洗、不縮水，因而可供作學生服、西褲等布料。

C. 衛生餐具的樹脂材料（保麗龍）為[45]。

D. 女性絲襪的主要原料為[46]纖維。

E. 一般超級市場的購物袋乃以[47]為材料製成的。

F. 市販的打火機內裝有液化的化合物主要成分是[48]。

附件(七) 臺北市八十二年度高中化學科競賽筆試(II) 參考答案

☆☆考試時間：55分鐘☆☆

組別：_____ 編號：_____

選擇題：

題 號 (配 分)	問題號碼 (配 分)	答案號碼序	正 確 答 案	題 號 (配 分)	問題號碼 (配 分)	答案號碼序	正 確 答 案	
1 (12 %)	A (4 %)	[1]	[f]	21 (3 %)	A (4 %) B (4 %) A (1 %) B (1 %) C (1 %) D (1 %) E (1 %) F (1 %)	[36]	[b]	
		[2]	[i]	22 (3 %)		[37]	[c]	
		[3]	[f]	23 (3 %)		[38]	[c]	
	B (2 %)	[4]	[c]	24 (3 %)		[39]	[c]	
		[5]	[b]	25 (8 %)		[40]	[b]	
		[6]	[a]	[41]		[c]		
2 (4 %)	C (6 %)	[7]	[b] ^[e]	26 (4 %)		[42]	[b]	
		[8]	[e] ^[b]	27 (6 %)		[43]	[b]	
3 (6 %)	A (2 %)	[9]	[c]	[44]		[f]		
	B (2 %)	[10]	[a]	[45]		[c]		
	C (2 %)	[11]	[d]	[46]		[e]		
4 (2 %)	A (2 %)	[12]	[d]	[47]		[a]		
5 (4 %)		[13]	[a]	[48]		[k]		
6 (4 %)	B (2 %)	[14]	[e]					
	A (2 %)	[15]	[c]					
7 (2 %) 8 (2 %) 9 (2 %) 10 (2 %) 11 (2 %) 12 (2 %) 13 (2 %) 14 (2 %) 15 (2 %) 16 (2 %) 17 (10 %)	B (2 %)	[16]	[d]					
		[17]	[d]					
		[18]	[a]					
		[19]	[c]					
		[20]	[b]					
		[21]	[a]					
		[22]	[c]					
		[23]	[a]					
		[24]	[c]					
		[25]	[c]					
		[26]	[c]					
		[27]	[c]					
		[28]	[d]					
		[29]	[b]					
		[30]	[c]					
		[31]	[d]					
	18 (4 %)		[32]	[a]				
			[33]	[f]				
		19 (2 %)	[34]	[c]				
20 (2 %)		[35]	[c]					