

教育部八十三學年度高級中學化學科 競賽總決賽活動與試題參考解答(三)

方泰山 蕭次融 左如茜
國立臺灣師範大學化學系

實作二：原子量的測定

1. 實作測驗第二站，係定量性質的實驗，實驗內容包括未知金屬之密度測定，然後與文獻之密度資料比對，決定該未知金屬為何種金屬，然後再利用金屬與塩酸作用產生氫氣的化學反應，進行定量測定，以測定金屬之原子量。
2. 本實驗沒有提供實驗步驟，因此，與賽者必須先行說明實驗設計原理，同時設計實驗步驟。金屬密度之測定，固然相當簡單，但是實驗的重點，在於必須能測得具適當準確度的結果，因此實驗步驟中，必須考慮試樣用量的問題，天秤的精密度問題，以及選用適當容量的容器的問題。原子量的測定，實驗上比較困難，因此測驗題上，提供一份相關測定氮氣的實驗步驟，以及排水法測量氣體體積之裝置圖，供參賽者參考。同樣的，實驗的重點在於測得具適當準確度的結果，因此實驗步驟中，必須考慮藥品用量，必須考慮所提供之容器之容積，等等。
3. 本實驗除了測驗參賽者之實驗操作技巧外，也考驗參賽者幾項重要實驗概念的運用；(1)有效數字的運用：測量值至少要三位有效數字，使每次測量誤差小於1%；(2)精密度的運用：實驗測定，至少要兩次以上，以確定實驗結果之可靠性。(3)準確度的運用：當精密度好而準確度不好時，除了考慮實驗設計或實驗步驟是否恰當外，不妨也質疑藥品是否夠純，儀器是否夠準等問題。
4. 實驗就是踏踏實實的做，老老實實的記錄，千萬不可自作聰明湊數據。

肆、決賽成果

經由四個小時的理論筆試(物化、分析、無機各55分；有機35分)與四個小時的實驗實作(未知溶液的分析100分；原子量的測定100分)，以及三個小時的口試(100分)的相當激烈的競爭，由12位評審委員的評分結果，如表二決賽成績表所列。並由其中評定前三名，共11位學生，其名字、就讀學校，以及其指導老師的名單如下：

第一名(1位)：林至闈(建國中學，指導老師：黃淑芽)

第二名(4位)：朱啓元(宜蘭高中，指導老師：李榮金)

蔡曉萱(臺中女中，指導老師：楊宏珩)

劉佳穎(臺中一中，指導老師：陳秋鏗)

王聖凱(師大附中，指導老師：陳紀全)

表二 八十三學年度全國高級中學化學科能力競賽決賽成績表

編號	物理化學	有機化學	無機化學	分析化學	筆試總成績	實作一	實作二	口試成績	總分	名次
7	51	68	61	78	128.30	99	90	86.88	404.18	1
11	50	87	58	86	137.15	99	85	80.00	401.15	2
24	85	71	67	80	152.45	55	95	90.63	393.08	3
25	82	69	63	84	150.10	98	50	85.00	383.10	4
4	37	69	53	67	110.50	84	100	79.38	373.88	5
41	55	58	49	64	112.70	85	90	81.88	369.58	6
40	58	61	45	84	124.20	70	95	76.88	366.08	7
1	69	76	65	57	131.65	90	60	82.50	364.15	8
32	47.5	93	72	90	147.78	70	65	80.63	363.40	9
6	69	69	68	87	147.35	38	95	79.38	359.73	10
18	65	57	51	54	113.45	59	100	86.88	359.33	11
21	68	64	71	48	125.25	67	80	86.25	358.50	12
9	68	83	76	72	147.85	99	30	81.25	358.10	13
3	36.5	83	46	67	111.28	70	95	81.25	357.53	14
38	50	64	47	81	120.30	52	100	81.25	353.55	15
29	53	66	52	75	122.10	72	75	76.25	345.35	16
19	60	78	52	79	132.35	86	43	75.00	336.35	17
35	41	61	61	58	109.35	50	95	78.75	333.10	18
2	53	84	64	83	139.40	22	90	80.63	332.03	19
30	58	46	54	67	114.55	38	100	76.88	329.43	20
22	50	67	51	47	104.85	44	90	87.50	326.35	21
5	58	72	42	52	108.80	76	48	88.75	321.55	22
16	57	76	66	92	144.85	38	40	88.75	311.60	23
14	33	33	54	55	89.65	59	85	73.75	307.40	24
10	51	42	58	81	119.20	70	40	71.88	301.08	25
23	74	89	47	75	138.95	43	35	78.75	295.70	26
15	54	63	42	60	107.85	70	35	81.25	294.10	27
33	46	34	61	59	103.20	48	63	78.75	292.95	28
20	56	87	54	56	121.75	43	50	74.38	289.13	29
28	55	74	50	54	113.35	8	90	75.63	286.98	30
17	45	77	53	62	114.95	55	35	78.75	283.70	31
39	67	59	68	67	131.75	30	38	83.13	282.88	32
26	53	61	53	68	117.05	20	65	76.88	278.93	33
8	38	47	53	59	98.95	20	50	86.88	255.83	34
36	39	28	30	28	63.15	38	70	77.50	248.65	35
31	39	34	38	57	85.60	34	50	76.88	246.48	36
12	38.5	50	39	62	94.23	30	40	73.75	237.98	37
27	24	52	52	55	90.25	20	48	73.75	232.00	38
13	46	88	37	45	101.20	19	30	77.50	227.70	39
37	49	18	53	45	87.15	24	40	73.75	224.90	40
34	32	33	36	32	66.55	12	20	77.50	176.05	41
平均	52.70	63.20	53.95	65.17	116.62	53.76	65.73	80.08		

第三名(6位):陳昭勳(高雄中學,指導老師:謝文貴)
杜宗熹(國光中學,指導老師:謝美玲)
謝欣霖(金門高中,指導老師:蔡志明)
吳佳鴻(港明高中,指導老師:陳俊豪)
邱彥霖(建國中學,指導老師:鄭武勇)
吳明輯(實驗高中,指導老師:施建輝)

以上11名同學將獲選參加84學年度春假數理資優保送大學甄選營的活動。

伍、問卷及結論

爲了要了解學生在這一次競賽活動的感受,在活動結束前做了一個無記名的問卷。學生的反應相當良好,對各項問題的回應,經集計後將其人數以()寫在各選項之後(見表三)。在幾項活動中,學生最喜歡的活動是「最後一夜」的卡拉OK 惜別晚會,而最不喜歡的活動,如同所預料的是口試。我們的高中生,很不習慣於與師長(尤其是大學教師)面談,多數顯得過度緊張,但由問卷也可以看出口試還可以列在「受益最多的」活動之一。另外,實作測驗也被學生認爲受益最多的活動,可見學生對實驗的喜好與重視,並也說出「化學是實驗的科學」,從親自動手操作實驗中可以獲得實質的化學知識。至於在我國的許多競賽中甚少有的「趣味科學」團隊競賽,雖不計成績,但學生參與熱烈並認爲可以了解化學有趣的一面,增進學員之間的了解,以及了解團隊合作的重要。總而言之,這一次的活動,雖名爲競賽,但甚富有教育性與娛樂性,難怪在問卷中,「如果再辦一次競賽,你願意再來參加嗎?」,學生不願「競賽的緊張」與「聯考的壓力」大多數肯定地表示願意再來。

表三:八十三學年度全國高級中學化學科能力競賽決賽問卷及結果

親愛的同學:

一週的研習即將結束,深信這一段共處的時光,必定在我們的心中留下一份不可磨滅的記憶。大家從全國各地來到這裏,心中一定懷有幾許的期盼和憧憬,不知在這段日子,是否會得到比在校更有意義的收穫呢?爲了了解你的感受,因此做此問卷,希望以不具名的方式徵詢你的意見。爲了便於統計,請在□中打√,如果另有補充,請寫在各題空白處,謝謝你的合作!

1. 參加這次競賽對你有收穫嗎?

