

高級中學化學科競賽

與國際化學奧林匹亞

魏明通

國立臺灣師範大學科學教育中心

自從高級中學新課程標準於七十三學年起全面實施後，教育部爲了加強公私立高級中學科學教育，實施正常教學，充實並正確使用實驗儀器設備，由科學實驗激發學生探究問題的興趣，以培養創造思考能力爲宗旨，設定高級中學自然科學實驗競賽計畫，七十四學年度開始，每年實行。競賽分科學實驗能力競賽及科學實驗操作競賽兩類，分高級中學物理、化學、生物及地球科學等四科進行。各類競賽分初賽、複賽及決賽三階段進行。初賽由各高級中學自行辦理，複賽由省市廳局分別辦理，決賽由教育部主辦。本競賽辦法公佈以來，廣受高級中學師生的歡迎，對於高級中學自然學科手腦並用的實驗教學方面獲得豐碩的成果。七十四年八月在日本東京舉行的第八屆國際化學教育會議中，美國參會者發表美國高中學生參加第十四屆國際化學奧林匹亞競賽（1984年7月在西德法蘭克福舉行）的情形，引起我國參會者的興趣，方泰山教授回國後積極收集有關資料，先後在科學教育月刊發表^(1~5)，建議我國高級中學學生進軍國際化學奧林匹亞，與各國所派高級中學學生代表在同一環境及條件下競賽，以了解我國高級中學化學教育在國際上的地位。

爲了進軍國際化學奧林匹亞競賽，教育部公布七十七學年度高級中學化學科競賽舉辦計畫，將過去的自然學科實驗能力競賽改進並仿照國際化學奧林匹亞方式，競賽以筆試及實驗設計與操作方式進行（附件二）。另一面本中心積極與聯合國教育科學文化組織（UNESCO）聯繫，尋求進軍國際化學奧林匹亞之途徑。七十七年間始終得不到任何回音，本中心再接再厲去函並附我國科學資優學生科學研習營之實況報告，七十八年五月收到 UNESCO 科技環教部 Pokrovsky 部長來函指示入會管道外並寄來大陸出版的國際奧林匹克化學競賽題及解答集⁽⁶⁾。相信國內從事化學教育同仁，極需了解國際化學奧林匹亞競賽之出題趨勢及運作情形。茲將經過本中心統整之試題及其解答，陸續刊登於

科學教育月刊，供為同仁們參考外希望能夠做為進軍國際化學奧林匹亞競賽之準備。

參考文獻

1. 方泰山、邱寶鳳：美國國際化學奧林匹亞國家代表隊的選拔與訓練，科學教育月刊，88期，23～30頁，75年3月。
2. 方泰山、廖焜熙：國際化學奧林匹亞—化學資優青少年的競技場，科學教育月刊，90期，24～29頁，75年5月。
3. 方泰山：由我國中學生化學實驗能力競賽看國際化學奧林匹亞的最新動向，科學教育月刊106期，18～20頁，77年1月。
4. 國立臺灣師範大學化學系：臺灣區七十六學年度高級中學化學科實驗能力決賽的實況傳真，科學教育月刊108期，58～72頁，77年3月。
5. 方泰山、魏彥萃、許順吉：阿斯匹靈一、二、三一教育部七十七學年度高級中學化學能力競賽成果分析；科學教育月刊，121期，9～16頁，78年6月。
6. 中國科協青少年工作部、中國化學學會編譯：國際奧林匹克化學競賽題及解答，科學普及出版社，1988年4月。

第一屆國際化學奧林匹亞試題及其解答

西曆1968年於捷克布拉格市舉行。

〔試題〕

一、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，用散射光照射此燒瓶，經過一段時間後，氯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：

1. 開始時氣體混合物的組成爲何？
2. 怎樣可製得氯氣、氫氣和氯化氫？

二、寫出下列反應的化學方程式。

1. 在鹼性溶液〔 $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ 〕中用溴氧化三氯化鉻。
2. 在酸性溶液〔 $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ 〕中用過錳酸鉀氧化亞硝酸鉀。
3. 在冷的反應環境中，使氯氣與熟石灰〔 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 〕互相作用。

三、從鼓風爐中所放出的氣體之體積百分組成爲： CO_2 12.0%， CO 28.0%， H_2 3.0%， CH_4 0.6%， C_2H_4 0.2%，及 N_2 56.2%。

1. 空氣中氧氣約佔體積的20%，設這些氣體與空氣處於同一溫度時，計算燃燒這些氣體 200 m^3 ，理論上需要消耗多少立方公尺的空氣。

2. 設這些氣體在20%過量的空氣中燃燒時，燃燒後產物的組成爲何？

四、中和有機酸 0.19 克需用 0.1N 氫氧化鈉 31.7 mL。該有機酸的蒸氣密度爲氫氣密度的30倍。試寫出此有機酸的名稱及其結構式。（此酸是一種普通的有機酸）

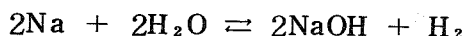
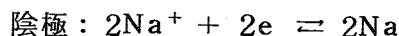
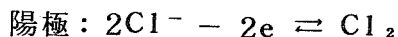
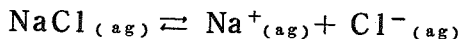
〔解答〕

一、1. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$

30體積的氯化氫氣體，應由15體積的氫氣和15體積的氯氣反應來生成。因此，開始時的氣體混合物的組成爲：

$$\begin{array}{l} \text{氯} \quad 60 + 15 = 75 \quad (\%) \\ \text{氫} \quad 10 + 15 = 25 \quad (\%) \end{array}$$

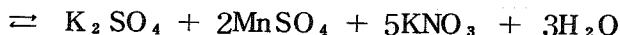
2. 電解食鹽水可製得氫氣及氯氣



氯化氫是由氫氣與氯氣反應而生成的。

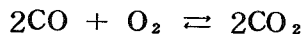
二、1. $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Br}_2 + 16\text{KOH} \rightleftharpoons 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$

2. $5\text{KNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

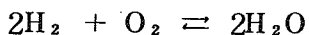


3. $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

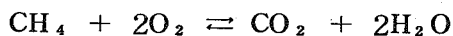
三、1. 設 100 份混合氣體，能夠燃燒的所需氧氣爲：



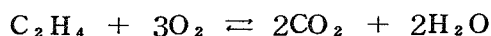
28 份 14 份 28 份



3 份 1.5 份 3 份



0.6 份 1.2 份 0.6 份 1.2 份



0.2 份 0.6 份 0.4 份 0.4 份

故所需氧氣為 $14 + 1.5 + 1.2 + 0.6 = 17.3$ 份

空氣中含氧20%故空氣體積為 $17.3 \times 5 = 86.5$ 份

依照題目氣體體積為 200m^3 ，故理論上需要消耗

$$2 \times 86.5 = 173 \text{ 立方公尺的空氣}$$

2. 空氣為20%過量，因此空氣體積為

$$173 + 173 \times 0.2 = 207.6 \text{ 立方公尺}$$

因要計算燃燒後產物之百分組成，設鼓風爐所放出氣體體積為 100 立方公尺，即空氣中之氧為

$$207.6 \text{ m}^3 \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} = 20.76 \text{ m}^3 \text{ 而}$$

$$\text{氮為 } 20.76 \times 4 = 83.04 \text{ m}^3$$

燃燒後平衡時各氣體體積為

	原來存在	燃燒生成	
CO_2	12	$+ 28 + 0.6 + 0.4$	$= 41.0$
H_2O	0	$+ 3 + 1.2 + 0.4$	$= 4.6$
N_2	56.2	$+ 83.04$	$= 139.24$
O_2	20.76	$- 17.30$	$= 3.46$

燃燒後氣體總體積為 $41.0 + 4.6 + 139.24 + 3.46 = 188.30 \text{ m}^3$

$$\% \text{ CO}_2 = \frac{41.0}{188.30} \times 100 = 21.77 \%$$

$$\% \text{ H}_2\text{O} = \frac{4.6}{188.30} \times 100 = 2.44 \%$$

$$\% \text{ N}_2 = \frac{139.24}{188.30} \times 100 = 73.95 \%$$

$$\% \text{ O}_2 = \frac{3.46}{188.30} \times 100 = 1.84 \%$$

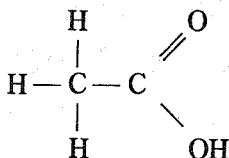
四、所用氫氧化鈉的毫克當量改為 $0.1 \times 31.7 = 3.17$

有機酸之分子量為 $30 \times 2 = 60 \text{ g/mol}$

設有機酸爲 HA 時 $3.17 = \frac{0.19}{\frac{\text{分子量}}{1000}}$ 求得分子量 = 59.93

有機酸爲 H_2A 時 $3.17 = \frac{0.19}{\frac{\text{分子量}}{2000}}$ 求得分子量 = 29.96

由此可知有機酸爲 HA 型式的單質子酸，其分子量爲60，即 CH_3COOH 乙酸俗稱爲醋酸，其結構式爲：



第二屆國際化學奧林匹亞試題及其解答

西曆 1969 年於波蘭卡托維茲市舉行。

〔試題〕

- 一、將20克硫酸鉀溶於 150 公撮水中，經過電解此硫酸鉀溶液後，成爲硫酸鉀的百分組成爲15%的溶液。試計算溫度 20°C ，壓力 101325 Pa時，所得氫氣和氧氣的體積。
- 二、化合物 A 的組成爲：鉀 38.67 %、氮 13.85 %、氧 47.48 %。加熱化合物 A 後，轉變爲化合物 B，其組成爲：鉀 45.85 %、氮 16.47 %、氧 37.66 %。試寫出化合物 A 及化合物 B 的分子式不相應的化學反應式。
- 三、取 10 cm^3 未知氣體與 70 cm^3 的氧氣混合，並用電火花使氣體燃燒。反應後，使生成的水蒸氣液化，最後氣體體積減少到 65 cm^3 。再使這混合氣體與氫氧化鉀溶液反應，結果氣體體積降到 45 cm^3 。設氣體體積是在標準溫度和壓力（STP）狀態時測定的，試寫出未知烴的分子式。
- 四、碳化鈣與水的反應是生成下列產物的基本原料：
 - 1.乙醇；2.醋酸；3.乙烯和聚乙烯；4.氯乙烯；5.苯
 試寫出獲得上列各化合物的每一反應的化學方程式。

五、實驗題

1. 在三隻編號(1)至(3)的試管中，各裝有兩種物質的混合物（有不同的 4 組配合）。

(一) $\text{ZnSO}_4, \text{NaBr}; \text{NaCl}, \text{Ca}(\text{NO}_3)_2; \text{MgSO}_4, \text{NH}_4\text{Cl}$

(二) $\text{AlCl}_3, \text{KBr}; \text{CaCl}_2, \text{NaNO}_3; \text{ZnCl}_2, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

(三) $\text{KNO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3; \text{KCl}, \text{MgSO}_4; \text{NH}_4\text{Cl}, \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

(四) $\text{MgCl}_2, \text{KNO}_3; \text{K}_2\text{CO}_3, \text{ZnSO}_4; \text{Al}(\text{NO}_3)_3, \text{NaCl}$

2. 在編號(4)和(5)試管中，各裝有下列物質之一：

葡萄糖、糖精、尿素、醋酸鈉、草酸

試使用實驗桌上所給與的試劑，檢出每隻試管中的物質是什麼。對於你所進行的實驗及答案都要加以說明並使用化學方程式來描述相應的化學反應。

註：爲了鑑別題目中所給的物質，實驗桌上準備下列試劑爲參加競賽同學使用：

1 N 鹽酸、3 N 鹽酸、1 N 硫酸、濃硫酸、硫酸亞鐵、2 N 氫氧化鈉溶液、

2 N 氧化銨溶液、2 N 硫酸銅溶液、2 N 氯化鋇溶液、0.1 N 硝酸銀溶液、

0.1 % 過錳酸鉀溶液、蒸餾水、酚酞、甲基橙指示劑，此外還有一些必需的

實驗器材如鉑絲、鈷玻璃等。

六、實驗題

用 10 cm^3 的 3 N 鹽酸與金屬樣品（給參加競賽同學的是已精密稱量過的鎂、鋅或鋁樣品）反應，在水面上用帶刻度的量筒來收集反應生成的氫。依照題目的要求擬出實驗方案並進行實驗。

爲使問題簡化，假定氣體體積是在標準狀態下測量的。請根據氫的體積，計算你的金屬樣品的質量。

〔解答〕

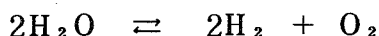
一、在電解時，水被電解，硫酸鉀在電解液中的總量是不變的。在溶液中水的量在電解前及電解後爲：

電解前爲 150 克（設水的密度爲 1 克 / 立方公分）

電解後水的重量爲溶液重 - 溶質重即 $\frac{20}{0.15} - 20 = 113.3$ 克

因此被電解的水爲 $150 - 113.3 = 36.7$ （克）

$$\text{其莫耳數} = \frac{36.7}{18} = 2.04 \text{ mol}$$



$$2.04 \text{ mol} \quad 2.04 \text{ mol} \quad 1.02 \text{ mol}$$

$$\text{故生成氫之體積 } V_{\text{H}_2} = \frac{2.04 \times 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 293.15 \text{ K}}{101325 \text{ Pa}}$$

$$= 0.049 \text{ m}^3 = 49 \text{ L}$$

$$\text{氧之體積 } V_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} V_{\text{H}_2} = 0.0245 \text{ m}^3 = 24.5 \text{ L}$$

二、設化合物A的化學式為 $\text{K}_x\text{N}_y\text{O}_z$

$$\text{即 } x : y : z = \frac{38.67}{39.1} : \frac{13.85}{14} : \frac{47.48}{16}$$

$$= 0.989 : 0.989 : 2.968$$

$$= 1 : 1 : 3$$

故化合物A為 KNO_3

設化合物B的化學式為 $\text{K}_a\text{N}_b\text{O}_c$

$$\text{即 } a : b : c = \frac{45.85}{39.1} : \frac{16.47}{14} : \frac{37.66}{16}$$

$$= 1.173 : 1.176 : 2.354$$

$$= 1 : 1 : 2$$

故化合物B為 KNO_2

化學反應式為 $2 \text{KNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2 \text{KNO}_2 + \text{O}_2$

三、設未知氣體烴的化學式為 C_xH_y

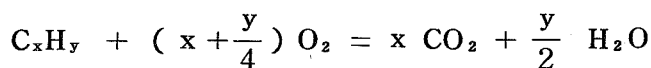
$$\text{此烴之莫耳數} = \frac{0.01 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{0.01}{22.4} \text{ mol}$$

$$\text{燃燒前氧之莫耳數} = \frac{0.07 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{0.07}{22.4} \text{ mol}$$

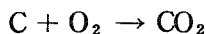
燃燒後生成的水蒸氣液化而 CO_2 與 KOH 溶液反應，所剩氣體為氧，其莫耳數為

$$\frac{0.045 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{0.045}{22.4} \text{ mol}$$

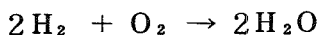
$$\text{故烴燃燒時消耗的氧的莫耳數} = \frac{0.07}{22.4} - \frac{0.045}{22.4} = \frac{0.025}{22.4} \text{ mol}$$



$$\frac{0.025}{22.4} = x + \frac{y}{4} = \frac{0.020}{22.4} + \frac{0.005}{22.4}$$



可知 $\frac{0.020}{22.4}$ 的氧與烴中之碳反應生成 $\frac{0.020}{22.4}$ mol 的二氧化碳



而 $\frac{0.005}{22.4}$ mol 的氧與氫反應生成 $\frac{0.010}{22.4}$ mol 的水

$$n_C = n_{CO_2} = \frac{0.020}{22.4} \text{ mol}$$

$$n_H = 2n_{H_2O} = 2 \times \frac{0.010}{22.4} = \frac{0.020}{22.4} \text{ mol}$$

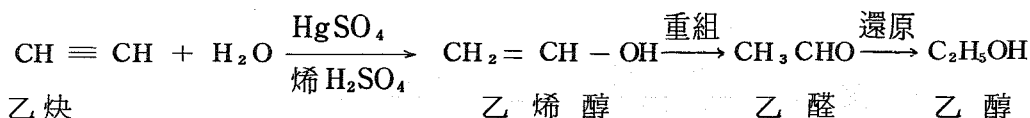
$$x : y = n_C : n_H = \frac{0.020}{22.4} : \frac{0.020}{22.4} = 1 : 1$$

因此烴可能的化學式為 $C_2H_2, C_3H_3, C_4H_4, \dots, C_6H_6$

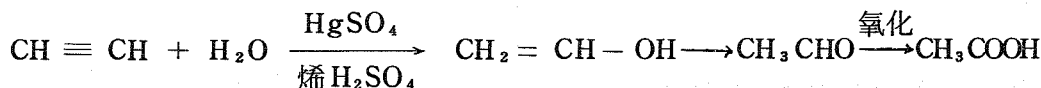
只有 C_2H_2 可滿足問題所述的條件，因此未知烴為 C_2H_2 即乙炔。

四、碳化鈣與水的反應 $CaC_2 + 2H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2 + C_2H_2$

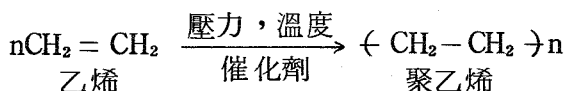
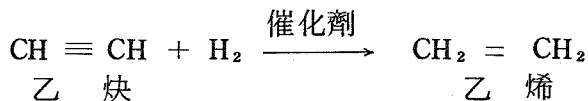
1. 乙醇 C_2H_5OH



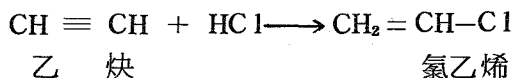
2. 醋酸 CH_3COOH



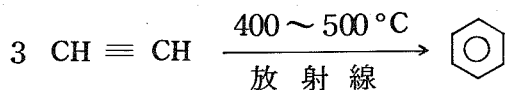
3. 乙烯 $CH_2 = CH_2$ ，聚乙烯 $\{CH_2 - CH_2\}_n$



4. 氯乙烯 $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{Cl}$



5. 苯 C_6H_6



實驗題目為正確辨認物質名稱及正確算出物質質量為依據。

附件一 國際化學奧林匹亞競賽條例

一、競賽目的

1. 國際化學奧林匹亞 (International Chemical Olympiad 簡稱 IChO) 的目的在於強調化學在國民經濟各部門中的重要性，激發學生研究化學的興趣，指出化學在年青一代教育中所起的作用。為各國國家的教育機構負責組織而名為中學生的國際化學奧林匹亞 (IChO) 的國際競賽。

此一國際競賽可使參賽者結交新朋友，接觸最新的科學知識與概念，交換教學經驗及對於輔導資賦優異學生的見解。IChO 的目的在於激發學生的深入思考及創造能力，並使學生能夠有效應用已得各學科的知識及技能，開發學生的潛力及獨立工作的能力。在理論題及實驗題的競賽中，促使學生建立並加強上進心，堅持力，準確性和責任感等科學態度。

二、競賽的準備和管理

2. IChO 每年七月初在參賽國之一，由該國的教育部或科學部或其他主管機構主辦進行。

主辦國在每年十一月底發出競賽邀請函，宣佈競賽的地點和日期，被邀國在一月底向主辦國遞交申請書，宣布參加競賽。

3. 每一參賽國向 IChO 派出一個代表團。代表團由中學生四名、團員兩名（其中一名

爲團長)組成。中學生應不是化學專業的學生而參賽時的年齡應小於20歲。代表團員在評審會上代表自己的國家。在註冊時,參賽者必須是上述類型學校的全日班學生,非全日班學生和代替競賽者不得入場。

下屆 IChO 的主辦團有權派出兩名觀察員出席本屆競賽。

4. IChO 主辦國負擔支應競賽程序範圍內的全部費用,包括參賽者的零用錢。

5. IChO 的法定語言爲英語、法語、德語和俄語。

6. IChO 的最高權力機構是國際化學奧林匹亞競賽評委會 (IJChO),包括 IJChO 的主席、副主席、秘書長和各國國家代表團的代表。

IJChO 的主席由主辦國選出,副主席由上屆 IChO 主辦選出,主席、副主席的任期爲一年。評委會會議在 IChO 競賽進行期間舉行。評委會的每位成員具有同等權力。評委會的決定至少有評委會成員之75%出席,並經三分之二之多數票通過始有效。票數相同時,由主席做最後決定。評委會的決定對全體參賽者爲決定性的並具約束力。

7. IChO 的主要任務是促進各成員國彼此協調活動和競賽求同存,形成相互了解,相互尊重的氣氛。

評委會的成員應認真推敲,修正 IChO 條例,對未來 IChO 的組織方式和活動內容,提出建議。評委會的成員應發表適當的文獻,以國際範圍內發展參賽者的化學學識,提倡和推廣 IChO 活動。評委會成員通過協調化學試卷,使試題內容既符合學生的學識水準,又趕上科學發展的當前形勢。

8. 評委會的工作機構是執行秘書處。其主要任務爲協調各國進行的競賽和活動,促進並發展國際合作。秘書處成員負責執行評委會的決定,收集和提供關於 IChO 各種問題的情報。秘書處成員也代表評委會跟政府部門及其他組織與團體的連繫。執行秘書處是評委會的附屬機構,它只向評委會提供協助和建議,本身無權做出任何決定。

執行秘書處在捷克斯洛伐克化學奧林匹亞競賽中央委員會裡辦公。其工作受 IJChO 秘書長的領導,直到 IJChO 對此一問題作出新的決定。

9. 評委會的職責是:

(1)通過條例規則等之堅持,和執行評委會之決定來保證公正進行競賽。

(2)將競賽試題翻譯爲參賽者使用之母語試題。必要時,以語言和含義的準確性來核對譯文。

(3)評定學生試卷,制定評分標準,同時認真審查奧林匹亞競賽規則對全體參賽者的有效性。

- (4)直到評委會最後會議前，保守全部試題及答案卷的秘密。
- (5)直到評委會宣布前，既不洩漏成績評定和評分標準，也不預示競賽結果。
- (6)對參賽者最後名次、優勝者和最佳參賽者獎章等級和獎金數目的確定，負責協調。

三、競賽的組織方式和程序

10. IChO 的競賽試題，由理論題和實驗題兩部份組成。參賽者先做理論題，然後至少經過一天的間歇，再在實驗室做實驗題。每部份做題的時間是 4～5 小時，評委會在競賽開始時還要作出更明確的規定。

參賽者可用其母語答題，競賽時可攜帶的用具由主辦者事先宣佈（容許的用具：無程式的電子計算器、繪圖用具）。參賽者在實驗室穿自備的白色實驗衣，其他實驗防護用具由主辦者提供。主辦者宣佈採用的安全規則和措施，對全體參賽者都具有約束力。

11. 由主辦者負責聘請有關專家（命題人）命競賽試題。解題方法及評定成績原則。競賽答案及評定成績標準，須提交評委會研究審定。

理論題為 60 分、實驗題 40 分、總共 100 分。應保證最遲在競賽開始的三個月前，參賽者能收到一份預備題（約有 50 題，以一種 IChO 法定語言所寫的）。這些預備題（例題）應使參賽學生看過以後，能夠對本屆國際化學奧林匹亞競賽的題型和難度有一個確實的概念。

12. 競賽的最後結果是對全部競賽題通過率比較而得。參賽者的最後名次是由競賽的理論題和實驗題的總得分來決定。

13. 參賽者的正式名次和頒發的獎章數目，由評委會宣佈，每個國家的名次不排定。全體參賽者中，授予金質獎章者約佔 10%；銀質獎章者約佔 20%；銅質獎章約佔 30%，其餘參賽者（約佔 40%）則授予獎狀，正式證明其參加國際化學奧林匹亞競賽。

對於理論題和實驗題試卷中富有創造性的答案者，絕對優勝者和最佳參賽者，可由評委會授予特別獎金。

四、特別的最後條例

14. 主辦者除負有上述責任外，還需負責：

- (1)對所有參賽者保證提供同樣的正常條件。

- (2)在競賽前保證國際評委會視察理論題和實驗題的競賽試場。
- (3)排定 IChO 的活動程序。
- (4)負責競賽的實驗和進行。
- (5)在閉幕典禮上頒發獎章、獎狀和獎金。
- (6)任命競賽法定工作語言的筆譯和口譯譯員。
- (7)監督安全規則和措施的執行。
- (8)保證全體參賽者在 IChO 競賽期間的人身安全。

此 IChO 條件是 1985 年 7 月 6 日 IChO 在捷克斯洛伐克布拉迪斯拉發批准的。
本條例對 IChO 的全體主辦者和參加者都具有約束力。

附件二 教育部高級中學化學科競賽舉辦計畫

一、宗 旨：

為加強輔導公私立高級中學化學科教育，提高學生對化學問題研究的興趣，激發其思考與創造能力，藉以鼓勵學生間與校際間的互相觀摩，提升化學科教育品質，並為參加國際化學奧林匹亞競賽活動作準備。

二、參加對象：

各公私立高級中學各年級學生。

三、競賽程序及主辦單位：

- (一)初賽：由各高級中學自行辦理，每校評選優勝學生代表一至四名參加複賽。（國立高級中學依學校所在地參加省市教育廳局主辦之複賽）
- (二)複賽：由省市教育廳局分別辦理，並選拔優勝學生代表參加決賽（名額如下：台灣省28人、台北市8人、高雄市4人，另國立金門高中、馬祖高中得視實際狀況評選優勝學生一名參加決賽。
- (三)決賽：由教育部主辦或承辦。

四、舉辦日期：

- (一)初賽：各校應於該學年十一月底以前辦理完畢，並將參加複賽學生報名表於十二月五日以前送達省市教育廳局（或所指定之複賽承辦單位）。
- (二)複賽：應於該年元月十日以前辦理完畢，並將參加決賽學生報名表於元月十五日以前送達教育部。
- (三)決賽：於該學年二月底以前舉行（地點及詳細日期另行通知）。

五、競賽方式及內容：

(一)初、複賽：由競賽主辦單位參照決賽競賽方式與內容自行斟酌辦理。

(二)決賽：

1.競賽方式：

(1)筆試：化學理論測試。競賽時間四～五小時。

(2)實驗設計與操作：由主辦單位臨時宣布「問題」，由參加競賽者運用所供應之儀器設備，及自備之計算尺，無程式的電子計算機及繪圖工具，依照主辦單位所訂定競賽規則，在規定時限內設計及進行實驗解決問題，並提出書面報告，報告內容可包括問題、假設（達成解決問題構想）、推論（構想依據）、實驗設計說明、實驗過程資料分析及結果、討論、結論等，競賽時間四～五小時。

2.競賽命題範圍：以高級中學化學科課程教材範圍為原則，並得包含部分相關基礎科學及化學理論題目，以評測參加者潛能。

六、評 審：

(一)評審委員：由主辦單位聘請化學科專家學者及高級中學資深優秀教師組成命題及評審委員會。

(二)評 分：「筆試」與「實驗設計與操作」各佔百分之五十，以個人為單位計分。

七、獎 勵：

(一)初賽：優勝者由學校自行給獎。

(二)複賽：優勝者由省市教育廳局分別給獎。

(三)決賽：優勝者由教育部發給獎狀及獎學金（本年度決賽獎勵標準詳如附件一），成績特優經評審委員會推荐者列為科學教育資優學生輔導對象，其指導教師視實際情況給予獎勵。

八、輔 導：

(一)各校應將舉辦科學實驗能力競賽初賽日期，函報省市教育廳局備查，並通知各駐區視導人員列席指導。

(二)本計畫有關要項，應確實宣導執行，並請視導人員加強督導高中自然科學教師重視實驗教學及科學資優學生發掘、輔導。

九、本項競賽應兼重教育與競賽功能，決賽除競賽活動外，並由承辦單位安排專題講演、討論、參觀等活動。

十、經費：由各競賽主辦單位寬列預算配合辦理。

十一、本計畫由教育部公布後實施。