

(最新 43rd IChO) 國際化學奧林匹亞(IChO)規章 方泰山 譯

1994 年 7 月, 26th IChO, 挪威, 奧斯陸修訂

1995 年 7 月, 27th IChO, 中國, 北京提出修訂

1999 年 7 月, 31st IChO, 泰國, 曼谷提出修訂

2003 年 7 月, 35th IChO, 希臘, 雅典提出修訂(35th IChO SC 決議)

2006 年 7 月, 38th IChO, 南韓, 慶州提出修訂(38th IChO SC 決議)

2008 年 7 月, 40th IChO, 匈牙利, 布達佩斯提出修訂(40th IChO SC 決議)

2010 年 7 月, 42nd IChO, 日本, 東京提出修訂(42nd IChO IJ 決議)

§0 新規章

這些規章之提出, 以取代 1989 年, 德國哈雷所正式通過的現行規章 (1994.7. 挪威小修)

1995-1998 年 7 月, 27th-30th IChO, 提出修訂。1999 年 7 月, 31st IChO, 泰國, 曼谷全面大修, 並增訂附錄 2 與附錄 3,

2008 年 7 月, 40th IChO, 匈牙利, 布達佩斯全面重新修訂

經 2010 年 7 月, 42nd IChO, 日本, 東京提出修訂(42nd IChO IJ 決議)

通過如后:

總論

§1. 競賽的目的

國際化學奧林匹亞(簡稱 IChO), 是為促進國際間中學生在化學領域的接觸, 而設計的競賽。

本活動企圖透過學生獨立且具創造思考能力, 解決化學問題及其教學, 來激發學生在化學科學的興趣。

IChO 競賽可增進國與國間, 青年學生的友誼, 且鼓勵他們之間的團隊合作與彼此之間的瞭解。

IChO 組織

§2. 組織與邀請

(1) IChO, 原則上每年在七月初, 由參與國之一的教育部或其他相關的單位籌備主辦 (以後簡稱為主辦國)。

(2) 除非國際評審團(IJ)另有指示,

主辦國, 邀請所有曾參加過 IChO 的國家隊伍參賽。主辦國需在比賽前一年的十一月, 將邀請函及有關比賽的時間與地點, 正式函告參賽國。而通常被邀請國亦需在當年一月底以前向主辦國確定

參賽與否。

- (3)有意願參加 IChO 的國家，必須向主辦單位於 Olympiad 開賽前的 11 月底提出申請。只有在往後兩屆 IChO 主辦國的同意下，主辦國才有權力去邀請國家參與。被邀請國家的學生在參與 IChO 賽事之前需指派一名觀察者連續參與兩屆的 Olympiad 賽事。
- (4)*加入 IChO 國家，若有二次連續沒有參加，若再參加時，視為新參加之國家。(Delete)

§3. 代表團

- (1)每一參賽國的代表團，可由最多四位選手及兩位陪同人員(或稱教練)組成。參賽國亦可多增一位科學觀察員。
- (2) 選手必需不是大學生，選手必需是中學生的年齡或剛畢業，且非化學專修的中學生。若選手在比賽當年五月一日前已畢業，須告知主辦國畢業確切日期。選手的年齡，必需在比賽年的七月一日時，未超過 20 歲。
選手所持的護照必需是他所代表的國家，或所代表國家之教育體制至少有一學年的就學經歷。
各代表團成員必需自行負擔醫療保險以及來回比賽地點旅費。
- (3)各國教練為國際評審團當然成員(見§6.)。指派教練之一為代表團的團長。
科學觀察員可出席審查會議，但他(/她)不可參與討論。
- (4)教練：
 - (a)必需保證，本段(2)所提的各種條件的履行。
 - (b)必須有能力將英文競賽試題翻成所率領學生本國的母語，而且能夠判斷及批改他們在理論及實作的作答。
 - (c)有權力向國際評審團主席抗議所有不滿意的結果，有需要時可要求下次國際評審團會議，提出解決之道。然而，這些抗議，需在結果宣布之前。
- (5)主辦國邀請的新加入國家，意欲參與下一屆的奧林匹亞，需派一名科學觀察員。(Delete)

§4. 主辦國的職責

主辦國提供下列事項：

- (a)IChO 的行程。
- (b)參賽隊到達機場的接送工作。
- (c)根據規則，執行競賽細節。
- (d)對所有參與相關人員，全程意外事故的保險。
- (e)在競賽舉行前，使國際評審團進入工作室或實驗室檢查，使用於實作試題時，所使用場地與儀器設施。
- (f)安排安全規則的考察。
- (g)在正式閉幕典禮的獎牌證書及獎品。

- (h)在競賽後六個月內，將本屆競賽的總報告(CD等多媒體)寄發參賽國。
- (i)比賽前半年(最好在十一、十二月間)按排一次指導委員會議，除提供在地所有費用與場地，且編預算 6,000 美元供無法得到旅費補助的委員申請。

§5. 財務

- (1)參賽國負責學生與陪同人員(教練)到達競賽所指定之機場或地方之旅行費用。
- (2)參賽國必需負擔參賽費，其數目由國際評審團大會定訂。
- (3)其他主辦國所安排的節目，包括所有參賽者和國際評審團的花費、設備費和零用金，都由主辦國負責。
- (4)後二年的主辦國，各可派遣觀察員二名，當地費用由主辦國負擔。

(如 §3 所述)

IChO 的各部門

§6. 國際評審團

- (1)國際評審團(IJ)是由 IChO 的主席、秘書(如果需要)和成員所組成。成員包括指導委員會委員(SC)(見§8.)。主席及秘書由主辦國提名。
- (2)IJ 主席召集和主持當年競賽的國際評審團(IJ)會議。而關於 IChO 一般問題的事務會議由指導委員會的主席來主持。
- (3)議案的通過，需國際評審團大會或分組大會至少 75%的成員國出席，而且經投票獲得多數的同意。任何規章條例的修訂都須經國際評審團大會 2/3 多數票決。
每一參賽國只有一票，當投票結果相等時，主席可投下一票裁決。國際評審團所通過的決議參與國與主辦國都須遵守。
- (4)國際評審團的工作語言是英語。

§7. 國際評審團的責任

- (1)國際評審團的責任是：
 - (a)負責實際競賽和根據規則監督競賽。
 - (b)事先討論由主辦國所提出的競賽內容，解決方案和指導方針，並給予評論和決定是否改變。
 - (c)監督試卷的評分和保證對所有參賽者給予相同標準的評判。
 - (d)確定優勝者和判定競賽者應得的獎牌和證明文件。
 - (e)調整競賽並建議未來 IChO 規則、組織和內容的改變。

- (f)具有權力逐出不遵守競賽規則選手或全團之部份或全部的比賽。(亦見 §11(7))
- (g)選舉 IChO 之指導委員會委員。
- (h)可組成工作委員會，商議解決 IChO 相關的特殊化學問題。
- (2)國際評審團委員：
 - (a)對任何在 IChO 中所得的訊息，須維持一個專家學者客觀公正的判斷，而且不得幫助任何參賽者。
 - (b)對評分及其結果在評審團未宣布成績前要絕對保密。
- (3)工作小組，由 IChO 參賽國及那些有興趣 IChO 的成員組成。這個小組在工作會議中集會，將審慎工作討論的結果提供指導委員會議決。(Delete)

§8. 指導委員會

- (1)有關長期性組籌 IChO，由指導委員會協調處理。
- (2) 指導委員會的成員是經由 IJ 以秘密投票方式選出來的，為兩年一任期。至少要有一人來自於下列各區域：美洲、亞洲與歐洲，其他三個成員可來自其它任何區域。被選出的 SC 成員，其任期於 IChO 舉行第一天開始。成員其任期不可超過兩屆。
- (3)指導委員有下列當然委員：
 - (a)目前 IChO 代理人
 - (b)前一屆 IChO 代理人
 - (c)下一(連續二)屆的主席
 - (d)上一任指導委員主席(僅一年任期)
- (4)即將上任的指導委員會，在任期開始前會從票選出的委員中選出指導委員會的主席
主席：
 - (a)召集並主持指導委員會會議
 - (b)召集並主持國際評審團例行會議
 - (c)緊急需要時，具有召集並主持國際評審團特別會議
- (5)指導委員會(SC)
 - (a)提供 IChO 組織架構的應興應革事項。
 - (b)建議 I J 會議之各項議題。
 - (c)為其特殊專長可增選 1-3 名無投票權的成員，期限為一年
 - (d)可邀請將來 IChOs 經 SC 確認主辦的代表
- (6)SC 無權做任何干擾國際評審團之責任(見§7. 及§8.)之決議。

§9. 國際資訊中心(I I C)

IChO 有一個資料中心(I I C)，收集並提供從最早期到最近有關 IChO 的所

有資料。

這個資料室設於斯洛伐克國(Slovakia) 的布拉提斯拉瓦(Bratislava)。

(國際資訊中心)：

- (a)提供所有參賽國及有意參賽國，有關 IChO 之需要資訊。
- (b)做為公有文件中心，因此，其有權要求主辦國及所有參賽國，提供有關的資訊、準備題、考題，保存供作將來參考。
- (c)促進國際間在中等學校教育的合作，如果有需要，能喚起國際間，非政府組織及機構重視 IChO 之問題。
- (d)經常提醒，國際評審團，指導委員會或工作小組和該中心保持密切合作。

競賽

§10. IChO 競賽之準備

- (1)在競賽前(半年, 元月以前)一年主辦國要備妥一份以英文書寫的準備題給所有的參賽國，
準備題的設計是給學生從中得到競賽題的型式和難度的概念，包括安全守則(見§12.和附錄“B”)。
附錄“C”目錄是有關準備題準則，其中的第三類必須含蓋在準備題。所有試題(最好能)使用 SI 單位。
- (2)準備題的理論與實作題數分別不能少於 25 與 5 題。
- (3)附錄 C 所規範的競賽大綱中所列的主要概念與技巧，參賽者能加以熟悉注意的！主辦國可根據在其中所列的“知識”，
經由“理論”或“實作”準備題與比賽題自由發揮。主辦國可在比賽題中，超出附錄 C 所規範的概念或技巧，
但不能多過 6 個“理論”及 2 個“實作”領域，若最少對超出範圍的每一個領域，已有 2 個在準備題已涵蓋這些，
所列大綱外的準備例題，能涵蓋相同深度超綱領域。這 6 個理論及 2 個實作超綱領域必在準備題的“前言”說明清楚。
若會有超綱的方程式，也必需在命題中，加以定義清楚。
- (4) 附錄 D 所含“事實知識”，應是“參賽者”所熟悉。若特殊“知識”不在裡頭，需有命題者的“答案”，
這些都要能呈現在比賽題或準備題及其參考解答。
- (5)為選拔 IChO 代表團選手所組織的 50 人或以下的選拔訓練營，必需不能超過二個星期。

§11. IChO 競賽的組織

- (1)競賽由兩部份組成：

- (a)第一部份，實作競賽（實驗部份）。
- (b)第二部份，理論競賽。實作“通常”在理論之前舉行。
- (2)每一部份給予 4 到 5 小時的競賽時間，在兩部份之間至少要有一天的休息。
- (3)競賽者可以得到以他們所選的語言所寫的相關訊息，而且允許以這種語言作答。
- (4)一旦教練取得試題，就不得和選手有任何接觸。在比賽前及比賽中，不得給予選手任何有關考題的解答或實作的暗示或協助。
- (5)只有沒有程式功能的小型計算機可用於試題的作答(主辦國提供的則不在此限)。
- (6)所有的參賽者要遵守主辦國所宣布安全的規則。
- (7)違反前面§3(2)., §10(4)及§11(4,5,6).之規定，將驅逐出本競賽之所有或部份之比賽。

§12. 安全

- (1)在實驗的期間，參賽者必須著實驗衣、戴安全眼鏡，參賽者需自行攜帶實驗衣。其他實驗必須的保護設施由主辦國負責。
- (2)當要量取液體時，每一個學生必需用安全吸球或有濾嘴的吸管，絕對禁止用嘴吸取，
- (3)嚴格禁止劇毒性物質的使用(標示 T+)，最好也不要使用毒性物質(標示 T)，但允許在有特別的防護措施下使用。
屬於 R45、R46、R47 種類的物質，也不要任何情況下使用。(這些種類的定義見附錄“B”)
- (4)主辦國需提供使用於準備題和在競賽試題所描述化學藥品的清單。化學藥品的清單應包括物質所需的最大量或溶液所需的最大濃度。任何清單上的危險物質，對於安全裝置必須有詳細的指示說明。這個清單和準備題需在一年前提出。(見§10)(delete)

每一個參賽國，有三個月的寬限時間，提出所使用特殊化學藥品之異議，無意見則表示接受。

而主辦國應試著修正對安全所提出的異議，應在奧林匹亞競賽開始前，將最後的修正結果發給代表團的領隊。

- (5)包括學生們的安全、化學藥品的處理與傳遞，可在附錄 A1，A2 和 B 找到詳細的介紹。這些附錄是根據歐洲共同體的指示，並自動更新這些指令。
 - (a)附錄 A1：學生在實驗室的安全規則。
 - (b)附錄 A2：對主辦國有關安全規則的介紹與建議。
 - (c)附錄 B 包括

- B1：危險警告符號和危險標示。
- B2：R-等級和 S-條款：危險程度的本質(R)和安全指導(S)。
- B3：危險藥品符號的說明。(在學校化學藥品的使用)

§13. 競賽試題

- (1)主辦國負責競賽試題的製備。命題是由有經驗的競試專家或作者所組成的 IChO 科學委員會 (Scientific board)負責。他們須提出命題解答的方法和評分架構。
- (2) 主辦國提出命題解答的方法和評分架構需經國際評審團的討論與認可。命題的作者須出席國際評審團的討論會。
- (3)IChO 的主席可被推舉為科學委員會的主席，以利試題討論順利進行。
- (4)理論或實作試題總長度不得超過 10,000(25,000)個字母，且要用 SI 單位。
- (1) (5) 實作試題必須完全遵守下列各相規定：
 - (a) 至少要有二相獨立實驗。
 - (b) 評分不能主觀由主辦人員決定。
 - (c) 選手作定性分析化學所用物質要完全一樣。
 - (d) 選手作定量分析化學所用物質要完全一樣但濃度不一樣。
 - (e) 評分定量分析結果不能以所有選手的平均值作為標準。
 - (f) 定量分析結果的評分，主要以所有選手的平均值及其標準差為考量。
 - (g) 對實驗有關的式子計算或解釋也要一併考慮評分。至於實驗的再現性不考慮評分。

§14. 閱卷和評分

- (1)理論試題佔分不超過 60 分，而實驗部份則不超過 40 分，總和為 100 分。(當閱卷時須使用連續且一致性的評分，如此學生同樣的錯誤不致被重複扣分。)
- (2)競賽試題由命題者和選手的教練各自獨立評分。雙邊之獨立評定成績需經比較與討論以取得選手之最後成績。主辦國的科學委員會必需保證給予所有參賽選手，相等機會與條件。(原始的評分試卷保留在主辦國家。
- (3)國際評審團討論，競賽結果並決定最後的分數。
- (4)為防止評分過程可能發生錯誤，在閉幕頒獎之前，主辦國須將選手所有成績列出給予教練核對。

§15. 結果與獎勵

- (1)競賽的官方結果和獎牌的數目由國際評審團決定。
- (2)金牌頒發的數目佔參賽人數的 8%到 12%，銀牌佔 18%到 22%，銅牌佔 28%到 32%。國際評審團可根據比賽的結果，無記名表

決，決定獎牌數目。

- (3) 每一位參賽者得到一份參賽獎狀。
- (4) 此外也可決定其他的獎項。
- (5) 對於未得到任何獎牌，但有任一題得到滿分者，則頒與“榮譽獎”。
- (2)(6) 每一參加者。獲得參賽證書。
- (7) 在頒獎典禮中，未得獎牌者，以國家名稱之英文開頭字母之次序叫名，不予以排序。
- (8) 不對團體做成績排序。
- (9) 主辦國必需對最後競賽結果在總報告中提出完整的報告。

§16. 最後的條款

- (1) 所有參與競賽者，在各種過程中瞭解並謹守這些規章。
- (2) 這些修正規章在 1999 年 7 月，於泰國，曼谷的國際評審團(IJ)會議通過，取代 1994 年 7 月已在挪威，奧斯陸 IJ 修正通過之條文。
- (3) 這些規章自 1999 年 9 月 1 日生效。任何修正或改變皆須經過 IJ 會議的多數決定(所有參賽會員國出席票之 2/3)。

附註：[附錄 1](#)之 A,B,C 仍照舊，增訂[附錄 2](#)與[附錄 3](#)。[附錄 C](#)與[附錄 D](#):重新修訂如下:

調整國際化學奧林匹亞競賽的課程綱要

2008 年 7 月, 40th IChO, 匈牙利, 布達佩斯提出修訂(40th IChO SC 決議)

國際化學奧林匹亞競賽的指導委員會，已經開始著手改進課程綱要的內容，此所探討的內容將附於國際化學奧林匹亞競賽規章的附錄中。調整課程綱要的草案將附加於這封信當中。

指導委員會計畫於 2007 年 12 月完成草案。我們將徵求各方的意見與建議給 Gabor Magyarfalvi，

[通訊方式請 e-mail 至 gmagyarf@chem.elte.hu](mailto:gmagyarf@chem.elte.hu)。所有新的法則與課程綱要將會由國際評審團在布達佩斯舉行的第四十屆國際化學奧林匹亞競賽上討論並投票表決決定。

事實上，我們並不完全期望學生會在奧林匹亞中完全遵守信中所提及的的資料與

規章。

另一方面，殷切期盼能納入最新的科學到這當中，並且希望減少能在二次教育中，所能教授的知識與資料內容。

然而別忘了，如果我們對於題目中的知識都有明確的定義時，則優秀的學生是很難被區分出來的。

如果出題者拘泥於課程綱要，雖然題目產生出來了，但最好的結果卻只是能區分出，擅長將所學完全照本宣科的學生，而無法鑑別出最聰明和附有創造力的學生。

現在現有的課程綱要會在許多方面產生限制，所以我們並不希望出題者固守這些法則。例如：關於二氧化碳溶液 pH 值的問題，出題者將會列出所有的可能性和不明確的部分（像是多質子酸的 pH 值，在部分壓力下的平衡常數，和亨利法則（Henry's law）等，這些都是被列為層級三的問題）。

課程綱要主旨與準備試題是不同的，他們是用來提醒出題者出題的範圍。換句話說，如果國際評審團在沒有任何指導方針的情況下，將會自行決定試題內容，則最有趣的部份將會因多數決而被忽略掉。

現有的課程綱要有兩種特色：

- 技巧與觀念是能被學生所應用的。
- 已知的知識概念是應該具備的。

能運用已知的知識和觀念來解決問題並了解現象，此則就是化學之美，但這兩個範疇卻有著相當不同的規則。

第一點（觀念與技巧）簡單的列出和限制課程綱要。我們嘗試列出所有學生應該知道的內容在附錄 C 中。

出題者應該要控制試題中所有新的觀念和領域的分量。我們建議在準備試題中不要超過六種以上的主旨。

這樣才能在限定的兩個禮拜以內，將各個主旨和例題教授給學生，並且完成選手的訓練。

在序文中，明白地列出準備試題所在的領域。

第二點（已知的知識概念）是更加敏感的。如果問題是建立在已知的知識概念上，

則此通常是一個不好的問題，
這種類型的問題在奧林匹亞競賽中並不常見。

所以課程綱要的方向是需要嚴謹的限制，然而，要列出所有應該已知的知識概念是非常的不容易，
因此，我們只能定義出一個大概的方向。

如果出題者使用一個對多數學生來說，並不熟悉的已知知識概念，則其應該在問題中提供相關訊息給學生知道，
或者是在準備試題中提出相關概念告知所有人。在準備試題的範圍中，不應該有太多已知知識的概念存在，
我們不認為在章程中需要明確的限制這些範疇，出題者對於這些應該要有所自知，且國際評審團會將這些暗藏訊息的試題從中剔除。

提出新的章程：

- (1) 作者應該在競賽當年的二月份，將寫成英文的準備試題交給所有的參賽國。
準備試題最主要是告知學生，
將來出題的類型和難易程度，並且包含說明安全事項。SI 制單位必須在準備試題中出現。
- (2) 在準備試題中，所有的理論和實驗試題題數不可分別低於二十五題和五題。
所有題目的題數應該少於五十題，
且準備試題當中（包含試題和解答部份）所有的字數應該少於兩萬字。
- (3) 在章程附錄 C 中所包含的觀念和技巧是參賽選手所需要具備的，作者可根據列出的項目，自由的出題。
在所有試題中，可以出現六個課程綱要未提及的觀念和技巧，如果至少有兩個題目超出範圍，
則此觀念與技巧需在準備試題中必須提及。超出範圍的例子將列在附錄 C 中。未被列出的領域與例子有相當的相似性，
則其在競賽和準備試題中可不必說明。
- (4) 附錄 D 是在闡述參賽選手所應該知道的已知知識概念，如果有些特殊的概念（現象）並未在附錄中提及，
則在競賽或準備試題與解答中，是必需要加以詳述的。

附錄 C

所有參賽選手所應該熟悉的觀念與技巧：

- 實驗誤差的估計，有效位數的使用；
- 核，同位素，放射線的衰退和核反應 (α , β , γ)；
- 類氫原子的量子數 (n, l, m) 與軌域 (s, p, d)；
- 罕德法則(Hund' s rule)，包利不相容原理 (Pauli principle)；
- 主族與過度金屬原子和離子的電子組態；
- 週期表和其趨勢 (電負度，電子親和力，游離能，原子和離子的大小，熔點，金屬特性，反應性)；
- 鍵的型態 (共價鍵，離子鍵，金屬鍵)，分子內作用力和相關特性；
- 分子結構和簡單的 VSEPR 理論 (高於四個電子對)；

- 平衡方程式，實驗式，莫耳觀念和亞佛加厥數，化學計量計算，密度，不同濃度單位的計算；
- 化學平衡，勒沙特列原理，濃度的平衡常數，壓力與莫耳分率；
- 阿瑞尼士和布忍斯特酸鹼理論，pH 值，水的自身離子化反應，酸和鹼的解離常數，弱酸溶液的 pH 值，稀薄溶液和簡單緩衝溶液的 pH 值，鹽類的水解；
- 溶解產物和溶解度；

- 錯化合反應，配位數的定義，錯合物形成常數；

- 電動勢，第一和第二族的電極，能斯特方程式 (Nernst' s equation)；
- 電解，法拉第常數；

- 化學反應速率，初級反應，影響反應速率的因素，均勻相 (homogeneous) 和非均勻相 (heterogeneous) 反應的速率法則，平衡常數，反應級數，描述反應能，活化能，催化作用，催化劑根據反應的熱力和動力特性所造成的影響；

- 能量，熱與功，焓與能，熱容量，赫士定律 (Hess' s law)，標準生成焓，溶液，溶媒能和鍵能；
- 定義熵的概念和吉伯士能 (Gibb' s energy)，TD 的第二定律，趨勢的改變；
- 理想氣體定律，部份壓力，沸點上升和凝固點下降，莫耳重量的測定；

- 直接和間接滴定 (反滴定) 的原理；
- 酸和鹼與酸測定的滴定曲線，酸測定時指示劑的選擇與顏色；
- 氧化還原反應滴定 (高錳酸鹽定量法和碘定量法)；

- 簡單錯化反應測驗滴定；
- 基礎無機定性分析理論，常見離子的 group 反應和特殊反應，火焰測試；
- 朗伯—比爾定律(Lambert-Beer law)；
- 有機結構反應的相關性(極性，親電性，親核性，誘導效應，相對的穩定度)；
- 結構與性質的相關性(例如：沸點，酸度，鹼度)；
- 簡單的有機命名；
- 碳中心的鍵結反應和幾何形狀；
- σ (sigma) 鍵和 π (pi) 鍵，非定域化，芳香性，內消旋(meso)結構；
- 同質異構(結構—constitution，構形—configuration，形態—conformation，互變異性—tautomerism)；
- 立體化學(E-Z形式，順反形式(cis-trans)，同反形式(syn-anti)異構物，掌性，光學活性，Cahn-Ingold-Prelog system)；
- 親水性(hydrophilic)和疏水性(hydrophobic)的官能基，微胞(micelle)的形成
- 聚合物和單體，交聯聚合，直鏈聚合，聚合物的加成和縮合反應；

實驗室技巧：

- 加熱，迴流加熱；
- 質量和體積的測量(用電平衡，刻度量筒，吸量管，滴定管和體積量瓶來測量)；
- 溶液的前處理和稀釋，及標準溶液；
- 磁攪拌子的操作；
- 使用平坦和折疊後的濾紙來過濾，Büchner -funnel 和玻璃過濾器；
- 水真空幫浦的操作；
- 移出，清洗和烘乾沉澱物；
- 從已知溶液中再結晶；
- 試管反應的操作；
- 有機官能基的特性測驗(按照告知的步驟執行)；
- 運用吸量球測定體積和滴定；

曾在準備試題中出現的觀念和技巧，允許其出現在正式考試當中。

在長達 2-3 個小時的行前會議中，這六個或其他相似的主旨能被粗略的介紹與討

論，其即能在準備試題中出現。

- VSEPR 理論的細節（超過四個配基）；
- 無機化學的立體結構，錯合物的同質異構性；
- 固體狀態的結構（金屬，NaCl，CsCl）和布拉格定律（Bragg's law）；
- 平衡常數的相關性，電動勢和標準吉伯士能（Gibb's energy）；
- 一級反應的速率定律，半衰期，阿瑞尼士方程式，活化能的測定；
- 運用穩定狀態（steady-state）與半平衡近似法來分析錯化反應，催化反應的機制，推定錯化反應的反應級數及活化能；
- 碰撞理論；
- 單相圖和克勞修斯克拉貝畢方程式（Clausius-Clapeyron equation），三相點和臨界點；
- 環化反應；
- 催化劑（均勻相，非均勻相，有機相）；
- 立體選擇性的變換（非鏡像選擇性—diastereoselective，鏡像選擇性），光學純度；
- 形態（conformation）分析，紐曼投影的使用，向差異構物效應（anomeric effect）；
- 芳香性親核基取代反應，多環芳香性化合物與雜環化合物的親電加成反應；
- 超分子化學；
- 高等高分子，橡膠，共聚物（copolymer），熱固性高分子，高分子聚合的種類，程度和動力學；
- 胺基酸的側基，胺基酸的反應和分離，蛋白質的序列；
- 高於一級結構的蛋白質，沒有共價的相互作用，穩定性和變質，藉由沉澱，層析和電泳來純化蛋白質，根據反應型態，活化部位，輔酶（coenzyme）和輔因子（cofactor）來對酵素做近一步的分類，酵素的催化機制；
- 單醣類，直線和環形式間的平衡，吡喃醣（pyranose）和呋喃醣（furanose），哈沃茲投影（Haworth projection）與結構式
- 醣類的化學，寡糖和多醣，醣甘，結構的判定；
- 鹼基，核苷酸和核苷的形式，機能的核苷酸（functional nucleotide），DNA 和 RNA，鹼基間的氫鍵，複製，轉錄與轉譯，DNA 的應用；
- 錯化合物穩定度的計算（hydrolysing 陰離子，錯合物的形成）；
- 簡單的薛丁格方程式和分光計算；
- 簡單的分子軌域（MO）理論，
- 基礎的質譜（分子離子，同位素的分布）；
- 簡單解釋氫原子（proton NMR）光譜（化學位移，多樣性，積分）；
- 合成時使用微型（microscale）儀器；
- 高等無機定性分析；

- 重量分析；
- 根據沉澱觀念的反應來滴定；
- 使用分光光度計；
- 使用不互溶的溶劑來演練並學習萃取的理論；
- 薄層色層分析；
- 管柱層析(包含固相萃取管)；

附錄 D

參賽者必須知道的已知事實概念

- 第一週期過度金屬的常見氧化態 (Cr(III), Cr(VI), Mn(II), Mn(IV), Mn(VII), Fe(II), Fe(III), Co(II), Ni(II), Cu(I), Cu(II), Ag(I), Zn(II), Hg(I), Hg(II)) 和其顏色；
- 上述金屬和鋁及兩性氫氧化物 (Al(OH)_3 , Cr(OH)_3 , Zn(OH)_2) 的溶解情形；
- 高錳酸鹽，鉻酸鹽，重鉻酸鹽離子和其自身的氧化還原反應
- 碘定量法 (硫代硫酸和碘原子的反應)；
- 鑑別 Ag^+ , Ba^{2+} , Cl^- 和 SO_4^{2-} ；
- 常見的親電基和親核基；
- 親電加成反應：對雙鍵和三鍵做加成反應，會有位置 (馬可尼可夫法則) 和立體選擇性；
- 親電取代反應：芳香環的取代，取代基的影響會受反應性，位置選擇性和親電基的種類而不同；
- 消去反應：E1 與 E2 的反應皆在 sp^3 的碳原子中心發生，立體化學，酸鹼催化反應，常見的離去基；
- 親核取代反應： $\text{S}_{\text{N}}1$ 與 $\text{S}_{\text{N}}2$ 的反應皆在 sp^3 的碳原子中心發生 (包含 allylic 的化合物)，立體化學；
- 親電加成反應：加在碳-碳或碳-雜原子的雙鍵或三鍵處，包含共軛加成和加成取代反應，酸鹼催化反應；
- 自由基取代反應：鹵素與烷類的反應；
- 氧化和還原反應：碳不同氧化狀態的轉換 (炔-烯-烷-鹵烷，醇-醛，酮-酸、酯、醯胺，羧-碳酸衍生物)；
- 環己烷的形態；
- 格里納試劑 (Grignard reagent)，斐林 (Fehling)，和多倫 (Tollen' s) 反應；
- 簡單的高分子和其配製方法 (聚苯乙烯-polystyrene，聚乙烯-polyethylene，聚醯胺-polyamide，聚酯-polyester)；
- 胺基酸和其分類，等電點，胜肽鍵 (peptide bond)，胜肽和蛋白質；
- 醣類：醛醣，酮醣， α (alpha) 和 β (beta) 的向差異構物，醣類的氧化

與還原反應，費雪投影 (Fisher projection)，
葡萄糖，果糖，麥芽糖，澱粉和纖維素；

- 脂質：三酸甘油酯 (triacyl glyceride) 和磷脂，飽和與不飽和脂肪酸；
- 鹼基：核甘與核甘酸，DNA 與 RNA 之間的不同。