

臺北市 113 學年度市立國民中學正式教師聯合甄選

理化科題本

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答

※請先確認你的答案卡、准考證與座位號碼是否一致無誤。

請閱讀以下測驗作答說明

測驗說明：

這是臺北市 113 學年度市立國民中學正式教師聯合甄選理化科題本，題本採雙面印刷，共 80 題，每題只有一個正確或最佳的答案。測驗時間共 100 分鐘，作答開始與結束請聽從監試委員的指示。

注意事項：

1. 所有試題均為四選一的選擇題，答錯不倒扣。
2. 依試場規則規定，答案卡上不得書寫姓名及任何標記。故意污損答案卡、損壞試題本，或在答案卡上顯示自己身份者，該科測驗不予計分。

作答方式：

請依照題意從四個選項中選出一個正確或最佳的答案，並用 2B 鉛筆在答案卡上相應的位置劃記，請務必將選項塗黑、塗滿。如果需要修改答案，請使用橡皮擦擦拭乾淨，重新塗黑答案。

請聽到鈴（鐘）聲響後再翻頁作答

試題公告
僅供參考

壹、教育專業科目

選擇題（共 40 題，每題 0.75 分，共 30 分）

1. 現行《特殊教育法》中所訂定之資賦優異類別，不包含以下何類？
 - (A)學術性向資賦優異
 - (B)創造能力資賦優異
 - (C)科技能力資賦優異
 - (D)領導能力資賦優異
2. 雙語教育的推動是近年來重要教育政策之一，以下關於雙語教育的敘述，何者正確？
 - (A)雙語教育中的目標語言是英語
 - (B)雙語教育在國中階段的政策目標為重點培育雙語人才
 - (C)雙語教育是以全英語教授不同學科內容
 - (D)雙語教育必須進行學科內容與英語文的評量
3. 對於校園性別事件通報及調查處理程序，下列何者為非？
 - (A)20日內以書面通知申請或檢舉人是否受理
 - (B)學校3個工作日內需召開性別平等教育委員會
 - (C)學校接獲申請調查或檢舉後，12小時內進行校安通報
 - (D)不服處理結果，申請人及行為人可於20日內向學校提出申復，以1次為限
4. 關於臺北市積極推展普通班與特教班共融教育，以下措施何者為非？
 - (A)逐年提高特教預算占比
 - (B)增加特教學生助理員服務時間
 - (C)業界合作提供特教生實作管道，提升就業機會
 - (D)完備校園資訊設備並建置網路平台
5. 現行《國民中學及國民小學實施課程評鑑參考原則》中載明的「同一學習階段內各教學單元／主題彼此間符合順序性、繼續性及統整性之課程組織原則」係屬於下列哪一個評鑑重點？
 - (A)邏輯關連
 - (B)素養導向
 - (C)內容結構
 - (D)學習效益

6. 為落實《國民體育法》、《特殊教育法》、《身心障礙者權利公約施行法》等相關法規，以及確保身心障礙族群的運動平等權，我國積極倡議學校推動適應體育課程。關於適應體育的精神與理念，下列哪一項敘述有誤？
- (A)適應體育是適合「所有人」的體育活動
(B)最理想的適應體育進行方式為「抽離式」體育課程
(C)只要透過合理的調整，身心障礙學生也能參與校園中常見的運動項目
(D)透過特教和體育老師的合作，先了解特殊生的學習特質和需求，才能設計出合適的適應體育課程
7. 當前教育部的《推動中小學數位學習精進方案》下有三項子計畫，除「教育大數據分析」和「行動載具與網路提升」外，尚包括下列何者？
- (A)數位學伴 (B)數位內容充實
(C)生生用平板 (D)Cool English
8. 臺北市於112年12月發布《臺北市教育政策白皮書》，在提升中等及後中等教育的推動策略中，其中一項為「完善國際化環境氛圍，打造接軌國際友善校園」。下列何者不是推動此項策略的行動方案？
- (A)建置全英語的國際化校園環境
(B)推展深耕國際教育輔導認證措施
(C)拓展多元國際課程模式與升學管道
(D)協助學校建立國際教育專責推動單位及窗口
9. 今年4月29日修正公告的《身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法》第二十二條規定，對於身心障礙及處於離島、偏遠地區，或因經濟、文化或族群致需要協助之資賦優異學生之鑑定，下列辦理方式何者為非？
- (A)得因應學生身心特質及其需求、文化差異、族群特性或地區限制，彈性調整鑑定程序
(B)學生參與特殊教育學生鑑定無法適用既有評量工具時，應依其個別需求，調整評量工具之內容或分數採計方式
(C)學生參與特殊教育學生鑑定無法適用既有評量工具時，應依其個別需求，改以其他評量項目進行評估
(D)必要時得延長鑑定期程，並邀請申請者之家長參與各級主管機關特殊教育學生鑑定及就學輔導會臨時會議
10. 現行《十二年國民基本教育課程綱要》中所訂定的四項總體課程目標，不包含下列何項？
- (A)陶養生活知能 (B)涵育公民責任
(C)啟發生命潛能 (D)培養合作精神

11. 臺北市近年推動實驗教育頗具成效，以下對於完善實驗教育的敘述何者錯誤？
- (A)學生的學科基礎能力能達平均水平
 - (B)各校實驗教育應有相同特色與重點
 - (C)實驗教育的成果可以分享推廣
 - (D)實驗教育的目的不是為了招生
12. 依據113年2月5日修正《學校訂定教師輔導與管教學生辦法注意事項》，教師基於導引學生發展之考量，衡酌學生身心狀況後，得採取一般管教措施。下列何者屬於違法的處罰措施？
- (A)限制參加正式課程以外之學校活動
 - (B)在教室內適當調整座位
 - (C)經其他教師同意，於行為當日，暫時轉送其他班級學習
 - (D)站立反省一次超過一堂課，一日累計超過兩小時
13. 根據《臺北市高級中等以下學校生成式AI工具輔助教師教學指引》，生成式AI工具在教學輔助上運用層面，下列何者有誤？
- (A)出試題
 - (B)產出完整教學計畫
 - (C)製作教學或學習素材
 - (D)檢測答案正確性
14. 有關行動學習中的「四學模式」，下列何者正確？
- (A)能展現出學生自主學習
 - (B)平板是不可或缺的學習工具
 - (C)包括導學、自學、共學、群學
 - (D)採用教學影片進行自學與共學
15. 某國中新住民學生比率佔30%，學校社會領域教師在規劃彈性學習課程時，邀請藝術領域教師與資訊科技教師共備，並以聯合國永續發展目標10「減少國內及國家間的不平等」做為課程設計的核心概念，課程最後要求學生以行動劇倡議新住民多元文化尊重，並製作成影片在校慶時播放。由於學生第一次製作行動劇與影片，授課教師於是一步一步示範製作影片與演出的步驟。從上述彈性學習課程的描述，下列哪一項內涵未能呈現？
- (A)跨領域
 - (B)探究學習
 - (C)議題融入
 - (D)素養學習
16. 公開授課已成為教師教學專業分享與成長的重要取徑，某國中自然領域張老師在領域共備時著重討論探究學習的策略與教學設計；在說課時希望觀課教師能針對探究策略與學生的學習表現進行仔細觀察；在議課時希望大家針對探究學習策略的使用適切與否進行討論。張老師的公開授課較屬於下列何者？
- (A)教師專業發展評鑑
 - (B)教師主導的教學觀察
 - (C)學習共同體的「授業研究」
 - (D)學生為學習主體的教學觀察

17. 設計思考的探究學習，與其他探究學習模式不同之處為何？
- (A)提出問題 (B)進行反思
(C)同理使用者 (D)提出問題的解法
18. 某國中在七、八年級各安排了一節「社團」課程，在十二年國民基本教育的課程架構中，這個「社團」課程是屬於下列何者？
- (A)正式課程與潛在課程 (B)正式課程與顯著課程
(C)非正式課程與實有課程 (D)非正式課程與懸缺課程
19. 教師在進行素養導向教學實踐時，常會以各種策略工具，例如心智圖、ORID、九宮格等網絡圖像策略，來幫助學生學習。這些工具或策略，與下列概念內涵何者無關？
- (A)交互教學 (B)探究教學
(C)學習評量 (D)自主學習
20. 某國中英語文領域詹老師在第一次定期考結束後，以統計軟體進行試題分析，並在領域會議進行報告。下表是詹老師所陳述的試題分析結果，請根據表格中的資料，回答下列問題：
- | |
|------------------------------------|
| 某國中 112 學年度九年級下學期英語文領域第一次定期考試結果分析： |
| 1.參與對象：九年級 100 位學生 |
| 2.試卷平均通過率為 80% |
| 3.與前一次模擬考相同範圍的題目，相關數值為 0.75 |
- 表格中呈現出理想試卷的參考數值，由此觀之，關於這份試卷的敘述何者為真？
- (A)常模參照測驗 (B)效標參照測驗
(C)百分等級計分 (D)學生分數呈常態分配
21. 鍾老師將環河單車活動結合聯合國永續發展目標，進行戶外教育的課程設計。下列鍾老師的教學作法中，何者最符合David Kolb的體驗教學學習圈的實施方式？
- (A)先教導學生聯合國永續目標的內容，再讓學生進行單車環河騎乘活動
(B)先讓學生進行單車環河騎乘，接著讓學生在活動中觀察、反思，提出問題
(C)先讓學生反思並挑選與活動相關的聯合國永續發展目標，再進行實地觀察
(D)先讓學生蒐集河流生態的資料，具備問題意識，再進行單車環河騎乘與反思
22. 教師在進行素養導向課程設計時，通常需要掌握素養目標、對應目標的表現任務與評量規準，然後逆向回推設計課程，並注重學生學習的歷程與所用的學習策略。下列何者與素養導向課程設計的概念無關？
- (A)回歸基本的政策 (B)任務學習的取向
(C)成效本位的教育 (D)重理解的課程設計

23. 七年級的王老師在進行彈性學習課程時，帶領學生踏查、探索校園，學生從中發現學校有許多環境問題，例如：籃球架過於老舊、校園貓咪流竄、廁所衛生紙消耗太快等問題，接著學生進行小組探究問題的確定，並研議解決的方法，最後透過授課教師向學校總務處提出解決的方案。王老師使用了下列哪些取向的教學？甲：問題導向，乙：目標導向，丙：系統思考，丁：公民行動。
- (A)甲乙 (B)乙丙
(C)丙丁 (D)丁甲
24. 有些老師改考卷時會有不自覺的傾向，例如，林老師打分數嚴格，鄭老師打分數寬鬆，而杜老師批改容易打中間值分數。某次學校定期考試，由上述三位老師批改全校15班的問答題。三位老師的閱卷分數，可能產生什麼問題？
- (A)預測效度 (B)內容效度
(C)評分者信度 (D)內部一致性信度
25. 老師在批改作文或是申論題時，最好不要知道被批改的學生是誰，這是因為要避免下列何種效應？
- (A)遺留效應 (B)月暈效應
(C)霍桑效應 (D)比馬龍效應
26. 處於科技文明躍升、知識大量產出和知識快速傳播世代的教師，下列何者是教師最需要擁有的能力或觀念？
- (A)系統的領域專業知識 (B)展現運算思維的科技能力
(C)維持住自己是知識權威的來源 (D)不斷探究學習的價值觀與能力
27. 有關檔案評量，下列何者錯誤？
- (A)有利於學生學習軌跡的看見與追蹤，更凸顯總結性評量的作用
(B)以學生學習為本的評量，對學生整體學習做分析，以質性為主
(C)學生透過定期的反思與對學習的調整，更容易負起學習的責任
(D)宜有評量規準，以供學生在歷程中和最後的作品或成果做選擇
28. 某國中音樂課鄭老師規定期末每位男女同學必須會吹奏口琴才及格，請問他最可能違反了下列英哲皮德思 (R. S. Peters) 的何項教育規準？
- (A)合法性 (B)合價值性
(C)合自願性 (D)合理性
29. 某國中表演藝術課莊老師以學生學期間參與課堂活動的情形作為評量學期成績的主要依據，請問他是採取下列何種評量方式？
- (A)形成性評量 (B)診斷性評量
(C)總結性評量 (D)安置性評量

30. 一群學生到郊外玩，經過果園，一時興起決定偷摘芒果，當大夥正體驗緊張刺激的興奮感時，有四位學生卻只站在田埂旁觀看。東窗事發後學務處老師詢問他們未參與偷摘芒果的理由。根據柯柏格 (L. Kohlberg) 的理論，下列哪位同學的道德發展處於道德循規期 (conventional level) ？

小花：「我不想惹麻煩！」

小路：「萬一被逮個正著，很丟臉！學校老師會認為我是壞孩子。」

小美：「農夫很辛苦，偷摘會讓農夫傷心，而且對他們不公平。」

小銘：「我不喜歡吃芒果，摘它對我又沒好處！」

- (A)小花 (B)小路 (C)小美 (D)小銘
31. 有關維高斯基 (L. Vygotsky) 對發展與學習的主張，下列何者有誤？
- (A)參與真實的文化活動對兒童認知發展至關重要
- (B)語言發展是內化複雜概念的關鍵
- (C)學生是學習的主體，教師必須根據兒童認知發展階段實施教學
- (D)認知發展是藉由心理工具的幫助，逐漸將外在經驗內化至認知系統
32. 八年級學生小楷正為國中教育會考提前準備，他每天晚上在書房利用番茄鐘app管理學習效率。當完成學習清單，他自我評估滿意後就可以喝飲料、吃點心，或看短片音樂來自我慶賀，請問下列何者最適當描述小楷目前的行為？
- (A)自我效能 (self-efficacy)
- (B)自我調整 (self-regulation)
- (C)自我實現 (self-actualization)
- (D)自我應驗 (self-fulfilling)
33. 阿諾第二次段考表現欠佳，有些沮喪。老師與他晤談，阿諾清楚表示：「這次段考剛好遇到社團要表演，比起第一次段考投入課業的心力明顯不足，因此表現不理想，會積極努力提前準備第三次段考」。根據溫納 (B. Weiner) 的歸因理論 (attribution theory)，阿諾對自己學習失敗的歸因是屬於下列何種？
- (A)穩定-內在-不可控制 (B)不穩定-內在-可控制
- (C)穩定-外在-不可控制 (D)不穩定-內在-不可控制
34. 九年級的小敏為班上同學製作畢業回顧影片時，發現只要滿足「與個人有關的重要事件」，以及「情緒較強烈」兩個條件，同學們都很快浮現生動的記憶，但訊息細節未必完全精準。請問這是下列哪一種記憶效應？
- (A)初始效應 (primacy effect)
- (B)新近效應 (recency effect)
- (C)閃光燈效應 (flashbulb effect)
- (D)雷斯多夫效應 (von Restorff effect)

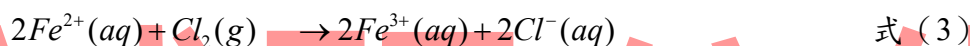
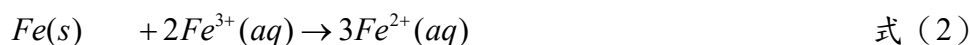
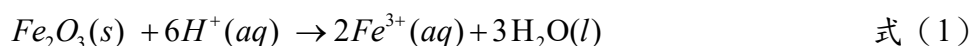
35. 賴老師用心經營班級，常主動瞭解學生課外生活，他發現喜歡觀賞社會寫實影劇或重度玩暴力電動遊戲的學生，會高估暴力事件在真實世界中發生的機率，並降低對他人的信任，甚至過度憂慮自己成為暴力事件受害者的可能。這些媒介效果會塑造閱聽人的世界觀所造成的效應，可用下列哪種媒體理論來解釋？
- (A)社會學習理論 (social learning theory)
(B)涵化理論 (cultivation theory)
(C)使用與滿足理論 (use and gratification theory)
(D)基本心理需求理論 (basic psychological needs theory)
36. 物理課張老師透過實驗，讓學生驗證某項物理學說的真偽，請問他是採取下列何種真理標準？
- (A)符合說 (correspondence theory) (B)融貫說 (coherence theory)
(C)效用說 (utility theory) (D)天啟說 (revelation theory)
37. 關於「習得無助感」(learned helplessness)的敘述，下列何者正確？
- (A)將失敗歸因於個人的能力與責任所導致
(B)指個體面對挑戰情境時的一種積極心態，當持續努力不懈，卻事與願違時產生的情感反應
(C)通常是經由古典制約的高層制約歷程而習得
(D)個體因長期擁有成功經驗，突然遇到挫折時無法適應，暫時形成害怕失敗的心理反應
38. 政府對於身心障礙學生參加高級中等學校免試入學者，其超額比序總積分加計25%的措施，屬於下列亞里斯多德 (Aristotle) 的何種正義概念？
- (A)補償性正義 (Corrective Justice)
(B)分配性正義 (Distributive Justice)
(C)修復式正義 (Restorative Justice)
(D)水平式正義 (Horizontal Justice)
39. 下列何者為負增強 (negative reinforcement) 歷程？
- (A)以撤離嫌惡刺激為手段來增加受歡迎行為的反應頻率
(B)提供飽足的正強化物，讓當事人因厭煩而消弱行為
(C)給予喜愛的負強化物，以增加正向行為發生的機率
(D)當不受歡迎的行為發生時，施予嫌惡刺激來減少不當行為發生率
40. 老師教導小威 $A > B > C$ ，小威可推導 $C < B < A$ 。根據皮亞傑 (J. Piaget) 的認知發展理論，小威表現出下列哪一種思考特徵？
- (A)遞移思考 (B)可逆性思考
(C)推論的實在 (D)具序列的觀念

貳、專業科目

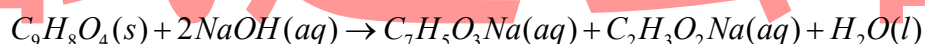
選擇題（共 40 題，每題 1.75 分，共 70 分）

（原子量：Na=23，Mg=24，S=32，Cl=35.5，K=39，Fe=56，I=127）

41. 取含有 Fe_2O_3 雜質的金塊樣品 3.2 克，以適量鹽酸使雜質恰完全作用，釋出的 Fe^{3+} 再以鐵還原成 Fe^{2+} ，該溶液中無 Fe^{3+} 殘留，其反應如式（1）及式（2）。用去離子水將該溶液稀釋至 100 毫升，取該稀釋液 10 毫升，在標準狀況下通入氯氣 13.44 毫升（視為理想氣體），可將 Fe^{2+} 完全氧化，如式（3）所示，該溶液中無 Fe^{2+} 殘留。試問金塊樣品中所含 Fe_2O_3 的重量百分比為多少%？

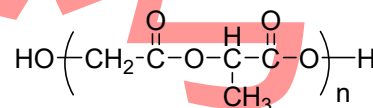


- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50
42. 劉同學完成阿司匹靈合成實驗並測定其純度。將合成所得的阿司匹靈粉末 2.83 克，加入 0.50 M 的氫氧化鈉 50 毫升後加熱水解，產生阿司匹靈的鈉鹽與醋酸钠，其反應式如下：



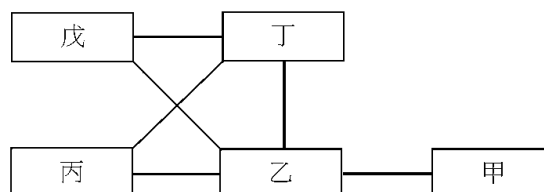
溶液冷卻後，用了 0.30 M 的鹽酸 32 毫升，才中和了溶液中過量的氫氧化鈉，則其所合成的阿司匹靈純度，最接近下列哪一數值？

- (A) 25% (B) 49% (C) 60% (D) 98%
43. 在縫合傷口時，若使用生物可分解的縫線，則在癒合後不需拆線。一般常用的可分解縫線材質，其結構如右：



- 下列有關此聚合物的敘述，何者正確？
- (A) 此聚合物為聚酯類化合物
(B) 此聚合物是由單體以加成反應聚合而成
(C) 聚合物的構成單元間是以醚基連結，所以容易在生物體內被酵素分解
(D) 構成此聚合物的單體只含有 1 種官能基
44. 濃度均為 0.1M 的五種水溶液：AgNO₃、NaBr、HCl、Na₂S、Na₂CO₃，有如下圖所示的相互反應關係，亦即將圖中每條連線兩端的溶液等量混合，都會有明顯可辨認的化學反應，則下列哪一化學式是溶液丁的溶質？

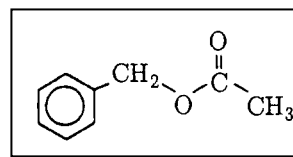
- (A) AgNO₃
(B) NaBr
(C) HCl
(D) Na₂CO₃



45. 化合物 $C_6H_5-CH_2-OOCCH_3$ (結構如右圖) 具有茉莉花的香味。

下列關於本化合物的敘述，何者正確？

- (A) 可溶於水
- (B) 水解後可得苯甲醇與乙酸
- (C) 分子間具有氫鍵
- (D) 分子內有6個C以 sp^2 混成軌域鍵結



46. 下列有關分子或錯離子的幾何結構及其中中心原子所使用的混成軌域之敘述，何者正確？

- (A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ ：正四面體、 sp^3
- (B) SF_6 ：正八面體、 d^2sp^3
- (C) NH_3 ：平面三角形、 sp^2
- (D) SO_3 ：角錐形、 sp^3

47. 賈同學在實驗室發現一瓶標籤已脫落的白色粉末狀試藥，為了探究此未知化合物為何，於是依照實驗手冊中[凝固點下降的測定]實驗之步驟做了兩組凝固點測定，以求得此未知物的化學式量。

[實驗一] 水的凝固點測定：將純水倒入已置於冷劑(食鹽加冰塊)的試管中(圖a)，並立即攪拌，每30秒記錄水的溫度。

[實驗二] 未知化合物溶液的凝固點測定：秤取9.75克的白色粉末，溶於50毫升的純水，攪拌使樣品完全溶解，再如實驗一的步驟將此化合物溶液倒入試管中，每30秒記錄溶液的溫度。

賈同學分別將兩組實驗的數據，以時間(分)為橫軸，溫度($^{\circ}C$)為縱軸作圖，得到如圖b的冷卻曲線。

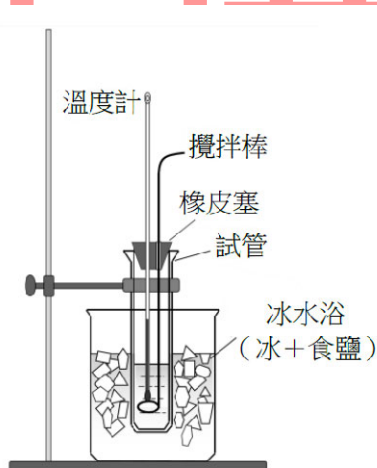


圖 a

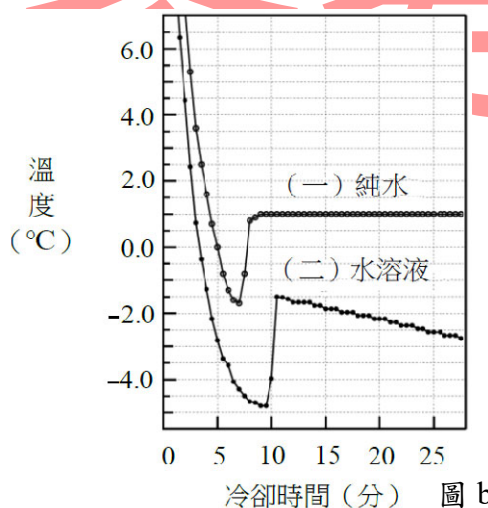
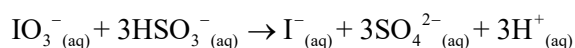


圖 b

已知水的凝固點下降常數為 $1.86^{\circ}C/m$ ，則下列哪一選項最可能是此未知化合物的化學式？

- (A) $NaCl$
- (B) $MgCl_2$
- (C) CH_4
- (D) $C_6H_{12}O_6$

48. 碘酸根離子與亞硫酸氫根離子反應，生成碘離子，其平衡反應式如下：



林同學在某溫度下操作此實驗，以求反應速率。實驗步驟如下：

步驟1：稱取2.0克的可溶性澱粉，以配製500毫升的澱粉溶液備用。

步驟2：稱取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 0.57克，溶於100毫升的水中後，倒入步驟1所配製的澱粉溶液中，並且加入5.0毫升的1.0M硫酸溶液，攪拌均勻，然後加水配製成1公升的溶液A。

步驟3：稱取0.428克 KIO_3 ，然後加水配製成100毫升的溶液B。

步驟4：取A溶液10.0毫升，放入A試管中；另取B溶液10.0毫升，放入B試管中。

步驟5：將A和B兩試管的溶液，同時倒入100毫升燒杯，並迅速搖動溶液使其瞬間混合均勻，經過5秒後，溶液瞬間變為藍色，且顏色不再變化。

根據上列實驗步驟， HSO_3^- 在步驟5中溶液混合後的消失速率(M/s)為何？

- (A) 6.0×10^{-4} (B) 4.5×10^{-4}
(C) 1.2×10^{-3} (D) 3.0×10^{-3}

49. 將1.92克HI氣體注入1.0公升的真空容器內，在732K下進行下列反應：



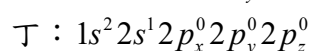
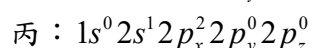
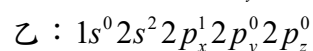
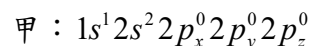
當反應達平衡時，容器內總壓為0.90大氣壓，則此時HI(g)的分壓為多少大氣壓？

- (A) 0.50 (B) 0.40
(C) 0.25 (D) 0.20

50. 空氣中的顆粒狀飄浮物PM2.5，顆粒很小不易沉澱，有害身體健康。此外，PM2.5在空氣中扮演另一個角色，與 SO_2 接觸並且將其轉化為 SO_3 ，這是造成酸雨的原因之一。試問在氧氣存在下， SO_2 氧化為 SO_3 的過程，顆粒狀飄浮物扮演什麼角色？

- (A) 催化劑 (B) 還原劑
(C) 吸附劑 (D) 氧化劑

51. 以鋰金屬為負極材料的鈕扣型電池，具有小而輕、能量密度高以及放電穩定的優點。原因除鋰的原子量小且為密度最輕的固態金屬性質外，鋰原子的電子組態也是需要瞭解的環節。底下為鋰原子的一些電子組態：



下列哪一項依序為能量最高和最低的組態？

- (A) 丙和丁 (B) 乙和丁
(C) 丙和甲 (D) 乙和甲

52. 一密閉容器內含有疊氮酸 (hydrogen azide, HN_3) 與其解離後的氮三離子 (azide ion, N_3^-) 和氫離子。某生測量此容器內的N-N鍵長，得到三種數據，分別為113、116與125 pm。試問此氮三離子的N-N鍵長應為何？

- (A) 113 (B) 116 (C) 125 (D) 無法判定

53. 取0.1M的醋酸鈉100毫升與0.1M的醋酸100毫升，混合均勻後形成200毫升的緩衝溶液。假設兩溶液體積具加乘性，試問下列濃度的關係式，何者正確？

- (A) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.1 \text{ M}$
 (B) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{OH}^-] = [\text{H}^+]$
 (C) $[\text{CH}_3\text{COOH}] + [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.1 \text{ M}$
 (D) $[\text{Na}^+] = 0.1 \text{ M}$

54. 室溫下，已知甲醇的飽和蒸氣壓為82mmHg。今於體積均為60L的容器A、B、C中分別置入0.2mol、0.3mol、0.4mol的甲醇溶液。經過密封一段時間後，測容器壓力分別為 P_A 、 P_B 、 P_C ，試問這些壓力的關係式為何？

- (A) $P_A = P_B = P_C$ (B) $P_A < P_B < P_C$
 (C) $P_A > P_B > P_C$ (D) $P_A < P_B = P_C$

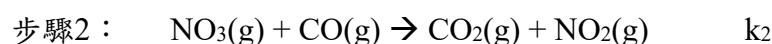
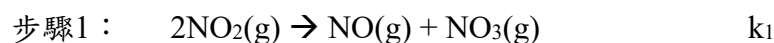
55. EDTA (簡寫為 H_4Y) 可以脫去4個氫離子 (H^+)，形成 Y^{4-} 。金屬離子 (M^{n+}) 會與脫氫後的 Y^{4-} 形成錯合離子 $[\text{MY}^{(n-4)+}]$ ，其所對應的平衡常數(K_f)可表示為

$$K_f = \frac{[\text{MY}^{(n-4)+}]}{[\text{M}^{n+}][\text{Y}^{4-}]}$$

已知某溶液中的金屬離子與 Y^{4-} 離子的起始濃度分別為 $[\text{M}^{n+}]_0$ 與 $[\text{Y}^{4-}]_0$ ，且 $[\text{Y}^{4-}]_0 \gg [\text{M}^{n+}]_0$ 。若錯合反應平衡後，溶液中的金屬離子濃度為 $[\text{M}^{n+}]$ ，而 Y^{4-} 離子的濃度依然維持在 $[\text{Y}^{4-}]_0$ 。試求出 $[\text{M}^{n+}]$ 的表示式為何？

- (A) $1 + K_f [\text{Y}^{4-}]_0$ (B) $\frac{1}{1 + K_f [\text{Y}^{4-}]_0}$
 (C) $\frac{[\text{M}^{n+}]_0}{1 + K_f [\text{Y}^{4-}]_0}$ (D) $\frac{[\text{M}^{n+}]_0}{K_f [\text{Y}^{4-}]_0}$

56. 二氧化氮與一氧化碳反應後會生成一氧化氮與二氧化碳。已知此氧化還原反應的反應機制與相關的反應常數如下



如果步驟1為速率決定步驟，試問此氧化還原的反應速率表示式為何？

- (A) $k_1[\text{NO}_2]^2$ (B) $k_1 k_2 [\text{NO}_2]^2 [\text{NO}_3]$
 (C) $k_1/k_2 [\text{NO}_2]/[\text{CO}]$ (D) $k_1 k_2 [\text{NO}_2][\text{CO}]$

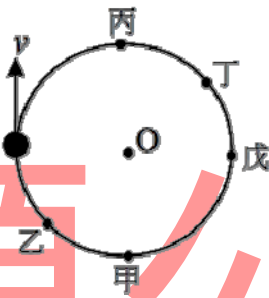
57. 關於氫原子軌道的計算，薛丁格 (Schrodinger) 方程式是電子以波的形式運動，繞著氫的原子核運行。而求解薛丁格方程式所獲得的氫原子軌道與三個量子數有關。試問下列何者不是氫原子軌道的量子數？
(A) 旋量子數 (B) 主量子數 (C) 角量子數 (D) 磁量子數
58. 甲與乙兩理想氣體的分子量分別為 M_A 與 M_B 。常壓下，將等體積甲、乙兩氣體灌入一密閉容器內，則下列容器內甲、乙兩氣體分子的何種性質相同？
(A) 重量相同 (B) 速率相同 (C) 動量相同 (D) 壓力相同
59. 鈣為一鹼土族金屬，有很強的活性，在自然界中常以鹽類的方式存在。其鹽類包含有不溶於水的碳酸鈣或氫氧化鈣，相對應的 K_{sp} 均為 1×10^{-8} 。某生過濾一碳酸鈣飽和水溶液，取其澄清濾液，再緩慢加入氫氧化鈉水溶液於濾液中。試問當溶液pH值為多少時，澄清的濾液會再度產生沉澱？
(A) 10 (B) 11
(C) 12 (D) 13
60. 實驗室一燒杯中有未知的白色粉末，是由食鹽、碳酸鈉與碳酸氫鈉所組成的混合物。某生欲分析此白色粉末中碳酸鈉與碳酸氫鈉的比例，便將此粉末加水使其完全溶解後，再以0.1M的鹽酸水溶液滴定。滴定至第一當量點時用去鹽酸10毫升，測得此時溶液的pH值為8.5；繼續滴定至第二當量點時，再用去鹽酸20毫升，測得此時溶液的pH值為4.5。試問此白色粉末中碳酸鈉：碳酸氫鈉的比例為多少？
(A) 2 : 1 (B) 1 : 1 (C) 1 : 2 (D) 無法判定
61. 已知銅的原子量為63.5，密度為 $9g/cm^3$ 。試問含有10莫耳原子的純銅塊，體積約為多少 cm^3 ？
(A) 30 (B) 50
(C) 70 (D) 90
62. 某飛行員想要使用都普勒效應偵測敵機速度。情報顯示敵機靜止狀態下會穩定發出頻率為1000 Hz 的聲波，而該飛行員偵測得到從敵機發出的聲波卻為1500 Hz。試問以下關於敵機速度量值及飛行方向，何者正確？
(A) 1/6倍音速，接近中 (B) 1/6倍音速，遠離中
(C) 1/3倍音速，接近中 (D) 1/3倍音速，遠離中
63. 以下兩個單擺進行週期量測：甲單擺，擺長0.30m，靜置於地球表面；乙單擺擺長1.8m，靜置於月球表面。已知月球表面重力加速度為地表的1/6。試問甲、乙單擺的週期比值為多少？
(A) 1/6 (B) 1
(C) 2 (D) 1/3

64. 在一電路中有三個電阻 $R_1 = 2\Omega$ ， $R_2 = 3\Omega$ ， $R_3 = 0.8\Omega$ 。將 R_1 與 R_2 並聯之後，再串聯 R_3 及一個 $10V$ 電池。試問該電路中，流經 R_1 的電流值為多少安培？
- (A) 1 (B) 2
(C) 5 (D) 3
65. 承上題，若 R_1 、 R_2 、 R_3 為三顆燈泡，試問哪一顆燈泡最亮（即功率最高）？
- (A) R_1 (B) R_2
(C) R_3 (D) R_1 與 R_2 一樣為最亮
66. 兩平行長直導線載有反向的電流 I ，兩載流導線相距 L 。試問兩導線之間的電磁作用力方向為何？若距離增為 $2L$ ，且兩導線電流皆增為 $2I$ ，則作用力變為原有量值的幾倍？（假設 L 遠小於兩導線長度）
- (A) 吸引力，2倍 (B) 吸引力，1/2倍
(C) 排斥力，1/2倍 (D) 排斥力，2倍
67. 防空砲兵看到頭頂正上方有一敵機水平等速飛掠，他估計以仰角 θ 度，初速 V 在此瞬間射出砲彈，恰可以在砲彈飛行最高點擊中敵機。若已知敵機高度 $200m$ ，速度 $100m/s$ 。已知重力加速度為 $10m/s^2$ ，且不考慮空氣阻力。試問以下 $\tan\theta$ ， V 的選項，何者正確？
- (A) $\tan\theta = \sqrt{10}/5$ ， $V = 20\sqrt{35}$
(B) $\tan\theta = \sqrt{3}$ ， $V = 10\sqrt{35}$
(C) $\tan\theta = 1$ ， $V = 10\sqrt{35}$
(D) $\tan\theta = \sqrt{10}/2$ ， $V = 20\sqrt{35}$
68. 一木塊置於光滑斜面上（斜面與水平夾角為 θ ），同時此斜面以加速度 a 進行水平運動。若希望維持此木塊相對靜止於斜面，則斜面的水平加速度 a 應為多少？
- (A) $a = g \cdot \tan\theta$ (B) $a = g \cdot \cos\theta$
(C) $a = g / \sin\theta$ (D) $a = g \cdot \sin\theta$
69. 甲、乙兩人在光滑平面上，由靜止的初始狀態，互推分離之後，各自仍在光滑平面上進行水平等速運動。已知兩人互推分離5秒後，相距 $10m$ ，且甲質量為 $40kg$ ，乙質量為 $60kg$ 。試問甲、乙分離後，相對地面的速度各是多少？
- (A) 甲為 $1.2m/s$ ，乙為 $0.8m/s$ (B) 甲為 $1.5m/s$ ，乙為 $1.0m/s$
(C) 甲為 $0.8m/s$ ，乙為 $1.2m/s$ (D) 甲為 $1.0m/s$ ，乙為 $1.5m/s$
70. 小明想使用一個焦距 $5cm$ 的凸透鏡，看到放大5倍正立成像，或者放大5倍倒立成像。若欲達上述兩種成像結果，他應該分別將物體放置在凸透鏡前方多遠處？
- (A) $7cm$ ， $3cm$ (B) $4cm$ ， $6cm$
(C) $3cm$ ， $7cm$ (D) $6cm$ ， $4cm$

71. 為了估計延長線發熱燃燒造成火災的情況，小明假設有一條銅質導線為 $1m$ 長，截面積為 $1mm^2$ ，將此銅線通入 $10A$ 電流。若其發熱電功率完全自行吸收能量，造成銅線溫度上升，且無其他熱散失的情況下，試問此銅線每秒上升幾度？（已知銅的電阻率約 $=1.8\times 10^{-8}\Omega\cdot m$ ，密度 $=9g/cm^3$ ，比熱 $=0.4J/g\cdot^{\circ}C$ ）
- (A)每秒上升 $0.05^{\circ}C$
(B)每秒上升 $0.1^{\circ}C$
(C)每秒上升 $0.5^{\circ}C$
(D)每秒上升 $1^{\circ}C$
72. 紅光、紅外光、紫光、紫外光，這四種光的光子能量排序由大到小為何？
- (A)紅光、紅外光、紫光、紫外光
(B)紫光、紫外光、紅光、紅外光
(C)紫外光、紫光、紅光、紅外光
(D)紅外光、紅光、紫光、紫外光
73. 下列5種不同運動的敘述，何者為「等加速度」運動？
- (甲)地表附近的向上斜拋體運動（不考慮空氣阻力）
(乙)木塊沿固定角度且有固定摩擦係數的斜坡滑下
(丙)在有摩擦力的桌面上，以固定施力由靜止開始拉動一個木塊的過程
(丁)人造衛星繞地球行等速率圓周運動
(戊)有空氣阻力的自由落體
- (A)乙丁 (B)甲丁
(C)乙戊 (D)甲乙
74. 下列有關「浮力」的敘述，何者為正確的論述？
- (甲)只有浮體才會受到「浮力」，沉體不會受到「浮力」
(乙)若同一個物體在兩種不同液體中皆下沉，其所受「浮力」大小會隨承載液體密度而改變
(丙)若同一個物體置於兩種不同液體中皆浮於液面，其所受「浮力」大小會隨承載液體密度而改變
(丁)同一種材質（密度），可因設計形狀不同，而成為浮體或沉體
(戊)「浮力」的產生與重力有關，所以在外太空中不會有浮力現象
- (A)乙丙丁 (B)丙丁戊
(C)乙丙戊 (D)乙丁戊

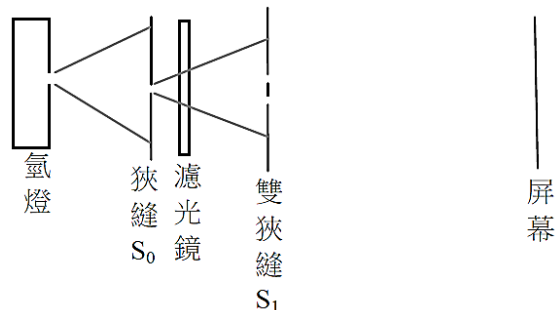
75. 將混合「100g，0°C」的冰塊，與「500g，20°C」的水，置於功率為500W的快煮壺中加熱到沸騰，若在無其他熱散失的情況下，試問約需要多少秒？（已知冰的熔化熱約為80cal/g。熱功當量約為4.2J/cal。）
- (A) 310
(B) 490
(C) 630
(D) 770

76. 一質點以O為圓心在一水平面上作等速率圓周運動，其速率為 v ，如下圖所示。



甲、乙、丙、丁、戊皆在圓周上，如果以甲點為參考點測量質點的角動量，則該質點角動量時間變化率的量值在圖中哪一處最大？

- (A) 乙
(B) 丙
(C) 丁
(D) 戊
77. 氫原子在其能階間躍遷時可發出光，因此可當作光源，稱作氫燈，現以下圖所示的裝置利用氫燈來做雙狹縫干涉實驗，濾光鏡只能讓特定波長的光波通過。已知雙狹縫的間距為 $100\mu\text{m}$ ，雙狹縫和屏幕的距離為1.00m，屏幕上觀察到的兩相鄰暗紋的距離為6.56mm，則下列哪些選項正確？

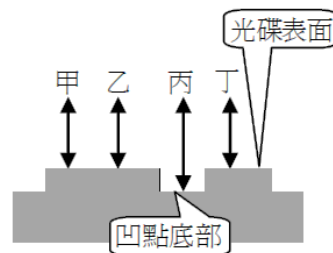


- (A) 圖中狹縫 S_0 的目的是為了先做單狹縫繞射實驗，再做雙狹縫干涉實驗
(B) 氫燈所發的光，有一部分的波長為656nm
(C) 濾光鏡的顏色為藍色
(D) 氫燈發光係氫原子由低能階狀態躍遷到高能階狀態

78. 光碟表面以凹點記錄訊息，其放大側視的示意圖如下圖所示。

圖中讀取訊號的雷射光束中之甲與乙兩光線在經過光碟表面反射之後，疊加成為建設性干涉。如果丙與丁兩光線可疊加成為破壞性干涉，則凹點底部的深度可為雷射光束波長的多少倍？

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



79. 某一LED燈組，其光強度對波長的關係如圖c所示，黃—紅光範圍的光強度比藍光範圍的光強度大很多。某生以此光源照射某一金屬，進行光電效應實驗，發現皆可產生光電子，如圖d所示。設可變直流電源的電位為 V （集電極電位相對於發射極電位）、量測到的光電流為 I ，則下列何者為該實驗所測得的 $I-V$ 關係圖？

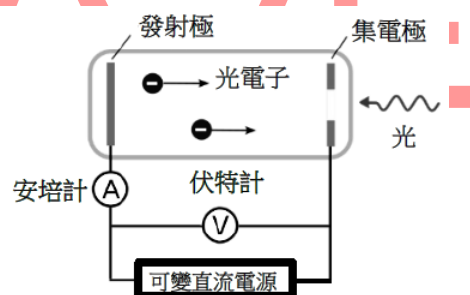
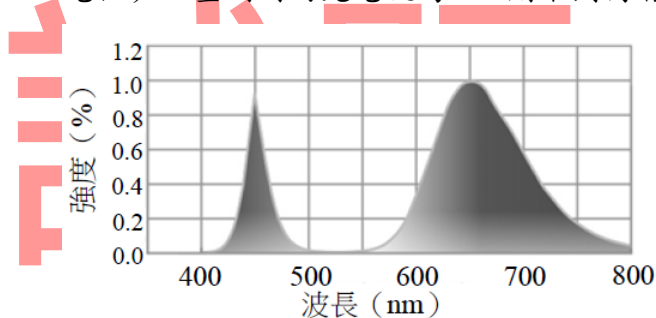


圖 c

圖 d

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

80. 如下圖所示，有四條垂直紙面且互相平行的長直導線，它們與紙面的交點分別為 P、Q、N及S，緊鄰兩條導線的間距為 $2a$ ，圖中正方形中心O點為參考坐標 $x-y$ 的原點，都在紙面上，M 為PS連線的中點。

已知四條長直導線上的電流大小都為 I ，電流的方向也都是射出紙面，則下列敘述哪些正確？

- (A) 在紙面上距離O點為 r ($r \gg a$) 任一點，其磁場的大小約為 $\frac{2\mu_0 I}{\pi r}$
- (B) M 點的磁場指向 $+x$ 方向
- (C) M 點的磁場的大小等於 $\frac{5}{4} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \right)$
- (D) 與紙面交點為S的導線所受到磁作用力的方向為由O指向S

