

# 臺北市 109 學年度市立國民中學正式教師聯合甄選

## 理化(一般)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 109 學年度市立國民中學正式教師聯合甄選理化(一般)科題本，題本採雙面印刷，共 100 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

新聞稿用卷

## 壹、教育專業科目

選擇題（共 50 題，每題 0.8 分，共 40 分）

- 教育理論是教師發展教學論述的力量，請問以下那位學者倡導「做中學」的學習理論(The theory of learning by doing)，並進而組成其實踐、行動與實用價值的教育學說？  
(A)詹姆士(William James, 1842-1910)  
(B)皮爾斯(Charles sanders Pierce, 1839-1914)  
(C)杜威(John Dewey, 1859-1952)；  
(D)赫爾巴特(Johann Friedrich Herbart, 1776-1841)
- 教師熟稔教育社會學的研究有助於帶班與教學，請問以下何者不是Parson(1964)所提出導致現代社會進步的要素？  
(A)民主結社 (B)法律系統 (C)科學研究 (D)科層體制
- 後現代主義學者的研究指出：透過溝通來使不同族群或團體能互相了解，為達此目的，溝通者要具有「溝通美德」。請判斷以下何種較不屬於「溝通美德」？  
(A)包容 (B)聆聽 (C)安靜 (D)尊重異己
- 在教育社會學研究發現：領導者運用重視工作的完成，也注意成員的需求的「工作任務能完成·成員需求能滿足」模式，比較能夠鼓勵彼此合作，在相互信賴與尊重中為達成目標而努力。請判斷以下何種是「工作任務能完成·成員需求能滿足」的最佳型態？  
(A)高關懷高倡導 (B)低關懷高倡導 (C)高關懷低倡導 (D)低關懷低倡導
- 混沌理論對於九〇年代之後的社會科學，產生許多觀念的啟發與影響，因此被應用到學校行政工作與教師班級經營的領域，請問以下何者是混沌理論中所提到主要概念？  
(A) 蝴蝶效應 (B)全面品質 (C)優勢領導 (D)煮蛙效應
- 下列那一項不是彼得聖吉（Peter Senge）學習型組織所倡導的策略？  
(A)組織發展 (B)團隊學習 (C)自我超越 (D)系統思考
- 在學校行政管理工作中，下列哪一種學校組織文化塑造的方法，是指經常重複出現的活動，且是為了表彰組織最為重視的價值觀、最重要的目標、最出色的員工及最值得慶祝與投注的事物？  
(A)實質象徵 (B)故事 (C)儀式 (D)語言
- 邁向新世紀的教育趨勢之中，「基本學力指標」乃是我國推動教育改革與政策之關注焦點，其中又以3R's為核心的基礎學科及其內容，請問「3R's」的具體內容為以下何者？  
(A)讀、聽、算 (B)讀、說、算 (C)讀、寫、算 (D)讀、思、算

9. 知識管理(Knowledge Management, KM)的理論，認為組織創新有賴於知識的創造。因此，做好知識管理對於教師教學創新有其重要性。請判斷下列四種不同的知識取得方式，那一種的價值最高？
- (A)資料 (B)資訊 (C)知識 (D)智慧
10. 教育部揭櫫我國未來的教育政策，強調精緻、創新、公義、永續四大主軸發展施政重點。請判斷「關懷弱勢群體的教育政策」是屬於下列那一種「教育施政主軸」的項目？
- (A)精緻 (B)創新 (C)公義 (D)永續
11. 教育部依據教育基本法之規定，宣布推動十二年國民基本教育，期望促進教育機會均等，實現社會公平正義，提昇國民素質。請問下列何者不是推動「十二年國民基本教育」的原則？
- (A)免試 (B)免學區 (C)免學費 (D)非強迫
12. 我國教育學術團體聯合年會公佈「教育人員信條」作為教育人員工作的倫理守則，其中”不斷的進修與研究，促進專業成長，以提高教學效果”係屬於哪方面的教師倫理守則？
- (A)對專業 (B)對學生  
(C)對學校 (D)對學生家庭與社會
13. 中央相關部會成立了「輔導中途輟學學生專案督導小組」，透過會議協調相互支援事宜，並建立中輟學生通報系統，適時掌握學生輟學狀態，且教育部與內政部警政署合作，透過警網協尋行蹤不明學生，預防中小學學生中輟，是貫徹以下那項教育價值？
- (A)關懷弱勢 (B)零拒絕 (C)重視人權 (D)犯罪防治
14. 班級經營是教師的重要能力，請問以下那一種班級教師與家長溝通的策略，最被教師普遍使用，且最能使家長瞭解其子女每日在校的情況、教學進度、家庭作業及常規表現？
- (A)家庭聯絡簿 (B)電話溝通 (C)家庭訪視 (D)班級通訊
15. 學生自治活動組織是學生學習邁向理想民主社會團體組織的雛型，請問以下那一種學生自治組織幹部負責的工作是：「辦理本班教室整潔、學校環境衛生及收發各類器材」？
- (A)風紀股長 (B)康樂股長 (C)服務股長 (D)事務股長
16. 安排教室環境是佈建優良學習的策略，請問以下那一種教室課桌椅的佈置與利用的模式，最適合進行「專題討論」，提高學生的學習興趣，增進同儕互動及師生關係？
- (A)行列式 (B)馬蹄型 (C)圓環式 (D)小組式

17. 教師領導技巧是支持優質班級經營的重要力量，請問以下班級經營的情境：「從學生的眼神、動作、言談、作業等，解讀出學生的情緒，並能感同身受」。依此，教師在進行班級經營時會採用那一種技巧，來進行其班級經營？
- (A)敏銳洞察的技巧 (B)情緒控制的技巧  
(C)人際關係的技巧 (D)角色轉換的技巧
18. 在諮商輔導的理論中，"自由聯想(free association)"是哪一個諮商治療學派會使用的技術？
- (A)現實治療學派 (B)精神分析治療學派  
(C)完形治療學派 (D)家族系統治療學派
19. 在諮商輔導的理論中，下列何者是阿德勒治療學派的理論中，人類奮鬥向上的原動力？
- (A)自信心 (B)自卑感 (C)自尊 (D)自大
20. 1980年代以後，歐美社會出現「後次文化理論」(post-subcultural theory)，用以解釋青少年文化越來越多元化，請問下列關於「後次文化理論」的描述何者不正確？
- (A)偏重結構化的因素 (B)強調成員組成的多變性  
(C)主張以生活風格取代次文化 (D)指出人際關係越來越不穩定
21. 國中導師認為小玉的學業成績不理想，主要是因為她來自勞工家庭的受教養方式，缺少一種能幫助她成功的主流文化。請問這是依據以下何種理論的解釋？
- (A)文化差異論 (B)文化剝奪論  
(C)文化生態論 (D)文化要素論
22. 劉校長認為若要改變校內的教師文化，應該鼓勵教師參加專業學習社群(PLC)活動，享有參與主導學校教育革新的權力。此種觀點較符合以下何種概念的意涵？
- (A)績效責任 (B)權威領導 (C)增權賦能 (D)自我實現
23. 1980年代以後，世界多國積極推動教育改革以增強全球化的競爭實力，其中新自由主義(neo-liberalism)的觀點，已成為許多國家教育改革的理念。請問下列何者並非新自由主義的教育主張？
- (A)主張市場機制  
(B)提高績效責任  
(C)降低政府管制  
(D)增加教育預算
24. 現代社會的教育制度和國家的關聯至為明顯，當權者會透過學校課程內容來教化人民，塑造符合當權者意志的價值觀與態度，使得優勢群體能夠持續宰制弱勢群體。請問這種說法是屬於以下何種文化概念？
- (A)文化衝突 (B)文化擴張 (C)文化霸權 (D)文化創生

25. 蔡教授主張學校是宰制與從屬團體進行權力爭鬥的場域，教師必須具備解放的權威，運用「提問式」(problem-posing)教學，培養學生成為具批判力的公民。請問這是屬於以下何種理論的觀點？
- (A)現象社會學 (B)後現代主義 (C)結構功能論 (D)批判教育學
26. 何老師發現班上學生的家長若願意花時間陪孩子寫作業，並且積極參與學校相關活動和事務，往往能為孩子營造出更有利的學習環境。請問以上敘述符合下列何種資本的特徵？
- (A)人力資本 (B)社會資本 (C)象徵資本 (D)經濟資本
27. 英國教育社會學者威利斯(Paul Willis)在《學習做勞工》(Learning to Labour)書中，提及「勞工階級學生最終成為勞工命運」的現象，但他更主張學校內部存在許多矛盾、轉化與變革。請問這種說法是屬於以下何種論點？
- (A)文化創生 (B)經濟再製 (C)反智主義 (D)文化再製
28. 我國《十二年國民基本教育課程綱要總綱》中校訂課程的跨領域統整性探究課程，與下列何學派課程設計的理念最為相近？
- (A)文化學派 (B)進步主義 (C)永恆主義 (D)精粹主義
29. 下列有關杜威(J. Dewey)教育理念，何者最為正確？
- (A)完全贊同兒童中心教育觀  
(B)忽視教師在教學時對學生的指導功能  
(C)重視傳統經典的教育價值  
(D)強調努力與興趣並重的學習方式
30. 臨時工家庭的小孩接受高等教育後能找到好工作，並改善其家庭社會地位，是屬於以下何項教育的功能？
- (A)家庭功能 (B)政治功能 (C)社會功能 (D)文化功能
31. 杜威(J. Dewey)曾經訪華講學兩年，影響我國教育思想很深。但因社會和文化環境差異，他的學生陶行知將他的話調整順序後，發現非常適合我國情境。以下何者不是陶行知對杜威思想的轉化？
- (A)生活即教育 (B)社會即學校 (C)教學做合一 (D)生長即教育
32. 以下何項目的是屬於教育的「內在目的」？
- (A)自我實現 (B)揚名顯親 (C)成為好公民 (D)服務人群
33. 我國103年通過實驗教育三法後，實驗學校數量與接受實驗教育的學生數量均大增，請問以下何者較不符合實驗教育精神？
- (A)保障學生受教權 (B)增進教育多元發展  
(C)削弱國家教育掌控權 (D)發展適性教育的機會

34. 下列何者不是學生網路成癮者的典型徵兆？
- (A)每日長時間使用電腦來解決問題  
(B)一旦上網很難自行關機或下線，造成日常生活失能  
(C)上網的時間越來越長，並從中得到正常活動無法達到的欣快感  
(D)因過度使用電腦而出現健康、人際和學習等適應問題
35. 陳老師入班觀課，協助張老師發現與自己本身有關但平常不會察覺或注意的行為舉止，例如個人未意識到的說話習慣或口頭禪。此一作法，最能縮小張老師在「周哈里窗(Johari Window)」的哪一個區域？
- (A)開放自我            (B)盲目自我            (C)隱藏自我            (D)未知自我
36. 臺灣於2013年成立「橄欖枝中心」(The Olive Branch Center, OBC)非營利組織，將修復式正義的概念，應用在校園霸凌與衝突事件。有關此一概念的敘述，下列何者正確？
- (A)協助達成協定            (B)落實懲罰錯誤  
(C)聚焦雙方對話            (D)確認事實真相
37. 設計單元教學活動時，有關學習目標的撰寫，下列何者較為正確？
- (A)重點應在學生的「學」而非教師的「教」  
(B)應涵蓋九項核心素養  
(C)應以認知目標為主，情意與技能目標為輔  
(D)應以學習內容為主，學習表現為輔
38. 王老師採用布魯納(J. S. Bruner)提倡的「發現教學法」來進行教學，則他會希望學生從教學過程中發現？
- (A)價值規範            (B)意識型態            (C)知識結構            (D)解題技巧
39. 教材組織若是以兒童經驗為出發點，會比較偏向哪種教材組織方式？
- (A)橫向組織            (B)心理組織            (C)論理組織            (D)縱向組織
40. 張老師在教導新單元的內容時，明確地提示學生這個單元的學習目標。依據蓋聶(R. M. Gagné)的觀點，張老師的這種教學可以引發學生何種內在歷程？
- (A)形成期望            (B)引起注意            (C)引發表現            (D)選擇知覺
41. 古老師對學生說：「如果小組的實驗報告寫得很完整正確，這個單元我們就不考試。」請問，古老師這種做法屬於哪一種刺激--反應的方式？
- (A)活動增強            (B)負增強            (C)正增強            (D)撤除增強
42. 德國教育學者赫爾巴特(J. F. Herbart)主張教學應依「明瞭、聯絡、系統、應用」的程序，才能增進學生瞭解和接受的程度。其中的「明瞭」與「聯絡」階段與哪項教學原則的意涵相近？
- (A)自動原則            (B)同時學習原則            (C)類化原則            (D)熟練原則

43. 因應近年來的公開觀課趨勢，李校長鼓勵校內教師每學年至少公開授課一次，李校長就觀課經驗與教師回饋中，發現學生在公開觀課中的學習情緒與表現皆較佳。這種現象與下列何種現象最接近？
- (A)霍桑效應            (B)比馬龍效應            (C)尖角效應            (D)月暈效應
44. 下列何者為提升選擇題命題品質的有效做法？
- (A)分析接受教學、未接受教學兩組學生測驗結果差異  
(B)分析學生作答，力求每個選項答對率超過50%  
(C)調整題幹敘寫方式，長題幹應一律修改為題組形式  
(D)調整選項誘答力，使得選擇誘答項之高分組高於低分組
45. 甲、乙兩班各有5個學生，每班5個學生的考試分數分別為：  
甲班（5、7、10、13、15）；乙班（8、9、10、11、12），以下的描述統計值相關敘述，何者錯誤？
- (A)乙班的全距較大            (B)兩班的中數一樣  
(C)甲班的標準差較大            (D)兩班的平均數差值為0
46. 鍾老師想要分析學生抽菸與否和性別之間的關聯性，應使用下列何種分析方法？
- (A)卡方檢定            (B)t 考驗            (C)迴歸分析            (D)變異數分析
47. 證據為本(evidence-based)，就學生認知發展來說，下列何種評量提供最少的證據？
- (A)放聲思考            (B)作品評量            (C)軼事記錄            (D)自陳量表
48. 臺北市政府教育局推動 e 酷幣，善用虛擬貨幣作為學習獎勵，以激勵學生參與線上學習活動，請問這是何種策略的運用？
- (A)素養策略            (B)認知策略            (C)情意策略            (D)動機策略
49. 宋老師發展教材時強調要合乎學生身心發展歷程，並採用引導的方式培養學生自主學習，請問她的做法符合何種教育規準？
- (A)合價值性            (B)合認知性            (C)合自願性            (D)合發展性
50. 潛在課程的敘述，何者最正確？
- (A)潛在課程就是懸缺課程  
(B)潛在課程屬於正式課程  
(C)教師的身教屬於潛在課程  
(D)潛在課程是負面的學習結果

## 貳、理化(一般)

選擇題 (共 50 題，每題 1.2 分，共 60 分)

51. 在 $127^{\circ}\text{C}$ 、 $1.50$ 大氣壓下，某氣體的密度 $2.0$ 克/升，則該氣體最可能是下列何者？(原子量： $\text{H}=1.0$ ； $\text{C}=12.0$ ； $\text{O}=16.0$ )

- (A) $\text{CH}_4$                       (B) $\text{C}_2\text{H}_6$                       (C) $\text{O}_2$                       (D) $\text{CO}_2$

52. 金屬 $\text{X}$ 與氧氣完全反應生成氧化物，該氧化物中金屬 $\text{X}$ 的氧化數為 $+3$ ，含氧的重量百分比為 $48.0\%$ ，則該金屬 $\text{X}$ 的原子量是多少？(原子量： $\text{O}=16.0$ )

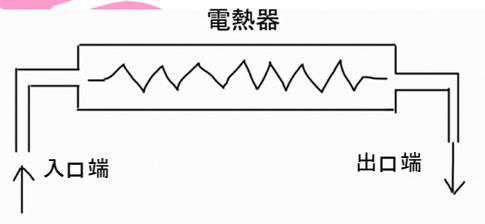
- (A)23                      (B)24                      (C)26                      (D)52

53. 下列哪一項原子內電子的特性與主量子數( $n$ )無關？

- (A)能階                      (B)軌域形狀                      (C)軌域大小                      (D)游離能

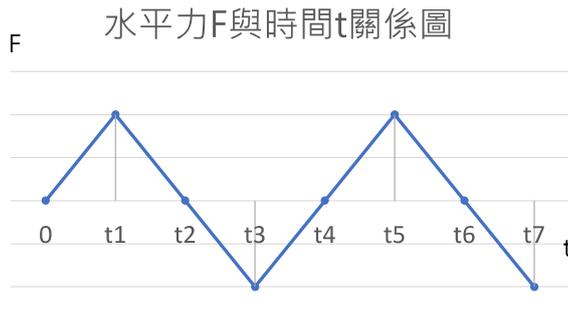
54. 如圖所示，小曾利用發熱功率為 $1200\text{W}$ 的電熱器加熱水。若從入口端以 $50 \text{ cm}^3/\text{s}$ 速率通入溫度為 $25^{\circ}\text{C}$ 的水流，可測得出口端的水溫度約為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？( $1\text{J}=0.24\text{cal}$ ，且水的密度為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ )

- (A)30  
(B)35  
(C)40  
(D)45



55. 靜置於光滑桌面上的物體，受到水平力 $F$ 與時間 $t$ 的關係如圖所示，若以向右為正方向，則物體在哪一個時段動能增加？

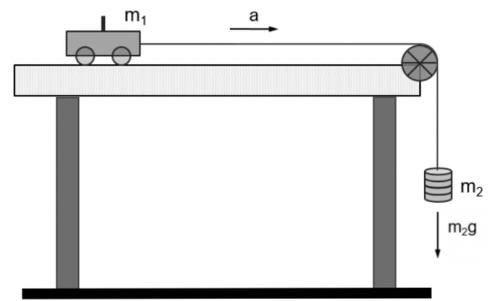
- (A) $t_2\sim t_3$                       (B) $t_3\sim t_4$                       (C) $t_5\sim t_6$                       (D) $t_6\sim t_7$



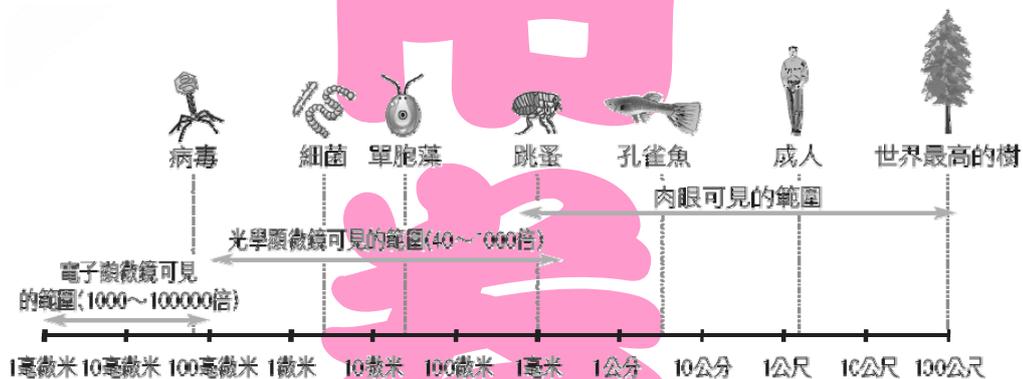
56. 2012年美國太空總署好奇號 (Curiosity) 火星探測器成功降落火星表面，展開火星探測任務，探尋火星上的生命元素。好奇號 (Curiosity) 火星探測器是一個和汽車大小差不多的遙控設備，若其質量為 $m$ ，繞行火星表面附近做等速率圓周運動時的速率為 $v$ ，著陸後感測器顯示所受重力為 $F$ 。已知萬有引力常數為 $G$ ，則火星質量約可表示為何？

- (A)  $\frac{m \times v^2}{G \times F}$                       (B)  $\frac{m \times v^4}{G \times F}$                       (C)  $\frac{F \times v^2}{G \times m}$                       (D)  $\frac{F \times m^4}{G \times v}$

57. 如圖，質量為 $m_1$ 的小滑車置於光滑桌面上，細繩一端與小滑車相連，另一端則經過桌邊的定滑輪吊掛質量為 $m_2$ 的砝碼，且定滑輪與細繩間的摩擦力為 $f$ 。則滑車運動時的加速度 $a$ 可以表示為何？



- (A)  $\frac{m_2 \times g}{m_1 + m_2}$   
 (B)  $\frac{m_2 \times g - f}{m_1 + m_2}$   
 (C)  $\frac{m_2 \times g}{m_1}$   
 (D)  $\frac{m_2 \times g - f}{m_1 \times m_2}$
58. 舉重是一項歷史悠久的運動，將槓鈴以雙手舉過頭，以舉起的槓鈴重量為勝負依據。某60公斤級的舉重選手挑戰挺舉120公斤槓鈴，用力向上瞬間加速，槓鈴給雙手的反作用力應為何？  
 (A)大於120公斤重  
 (B)等於120公斤重  
 (C)小於120公斤重  
 (D)等於180公斤重
59. 柯媽參加銀髮族桌上運動會的夾紅豆比賽項目，競賽規則是參賽者必須用筷子將紅豆穩穩夾住後，再移到主辦單位準備的盤子中，在3分鐘內把最多紅豆夾進盤子的人獲勝。只見柯媽將紅豆穩穩夾住如圖，則下列說明何者較合理？  
 (A)筷子給予紅豆的總動摩擦力大小大於紅豆的重量  
 (B)筷子給予紅豆的總動摩擦力大小等於紅豆的重量  
 (C)筷子給予紅豆的總靜摩擦力大小大於紅豆的重量  
 (D)筷子給予紅豆的總靜摩擦力大小等於紅豆的重量
60. 根據下圖，在蓮葉表面屬於奈米尺度的突觸，可如何進行觀察？



- (A)屬於肉眼可見的範圍  
 (B)使用放大鏡作為工具，即可進行觀察  
 (C)屬於光學顯微鏡可見的範圍  
 (D)需使用電子顯微鏡方可進行觀察

61. 小堂做實驗，分析比較甘油、去漬油、椰子油性質的差別，將實驗記錄如下表。請選出完全正確的選項。

選項	實驗操作	甘油	去漬油	椰子油
(A)	加水溶解並攪拌	沉入底部	混合均勻	浮在上層
(B)	測水溶液導電性	不導電	不導電	不導電
(C)	滴入酚酞	紅色	無色	無色
(D)	以衛生紙沾取後點火燃燒	不可燃	不可燃	可燃

62. 在化學反應速率單元，小欣為驗證濃度會影響反應速率的快慢，設計實驗步驟如下：

- (1) 製備10mL 3M和30mL 1M的HCl水溶液備用
- (2) 取兩個相同的50mL錐形瓶，各放入2公克的大理石塊
- (3) 將裝有大理石塊的錐形瓶放上電子秤，秤量並記錄總重
- (4) 將10mL 3M的HCl水溶液倒入裝有大理石的錐形瓶，紀錄減少0.1公克所需時間
- (5) 將30mL 1M的HCl水溶液倒入裝有大理石的錐形瓶，紀錄減少0.1公克所需時間

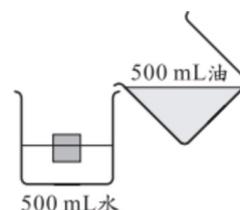


實驗結果紀錄如下：

鹽酸濃度及體積	3M、10mL	1M、30mL
減少0.1公克所需時間	150秒	23分鐘

小欣的實驗步驟中，當總質量減少0.1公克時，哪一個反應物已消耗完畢、無殘留？

- (A) HCl已消耗完畢
  - (B)  $\text{CaCO}_3$ 已消耗完畢
  - (C) 兩者皆反應消耗完畢
  - (D) 兩者皆未反應耗畢、有殘留
63. 如圖，將邊長6cm的正立方木塊放入水中，其沒入水中的體積為原木塊體積之 $\frac{2}{3}$ 。今倒入500mL且密度為 $0.6 \text{ g/cm}^3$ 的油，則木塊的位置將會在何處？
- (A) 沉入杯底
  - (B) 在油水界面中間，且在水面下的體積仍為原木塊體積之 $\frac{2}{3}$
  - (C) 在油水界面中間，且在水面下的體積小於原木塊體積之 $\frac{2}{3}$
  - (D) 在油水界面中間，且在水面下的體積大於原木塊體積之 $\frac{2}{3}$



64. 小澤回家做「泡醋蛋」的實驗，因為白醋的酸臭味被家人抗議，而將泡醋蛋的瓶子加蓋子蓋緊。觀察了三天後，發現原本蛋殼上的氣泡減少，蛋殼也未完全溶解。他拿到學校跟同學討論這現象，以下誰說得最為合理？

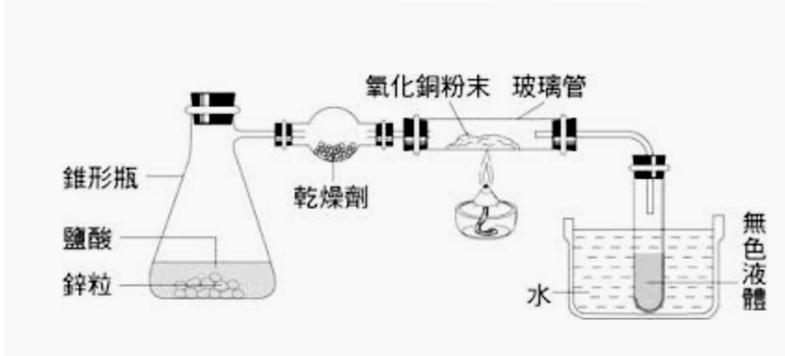


- (A)小樂：原因很簡單呀！因為白醋中的酸已經反應完了
- (B)小柏：蛋殼中的碳酸鈣成份會溶於酸，其他就不會了，所以就不再溶了呀
- (C)小雅：因為你加了蓋子，增加壓力讓所有反應都停下來了
- (D)小翰：加了蓋子讓瓶內處於一種化學平衡狀態，再打開蓋子可能會看到氣泡囉

65. 某山區遊樂園，為讓來賓方便登上遊樂園的主要遊樂設施區，而自收票口建設電扶梯上山。小睿和同學一起到此樂園遊玩，搭上等速運轉上山的電扶梯，則小睿上山期間的動能和位能變化為何？

- (A)動能不變、位能增加
- (B)動能增加、位能減少
- (C)動能減少、位能增加
- (D)動能增加、位能不變

66. 如圖的實驗裝置中，錐形瓶和玻璃管內所發生的化學反應，下列敘述何者正確？



- (A)錐形瓶內的反應中，鋅為氧化劑發生氧化反應
- (B)錐形瓶內的反應中，鋅讓鹽酸氧化產生氫氣
- (C)玻璃管內的反應中，是水蒸氣和氧化銅發生氧化還原
- (D)玻璃管內的反應中，可看到氧化銅被還原產生金屬銅

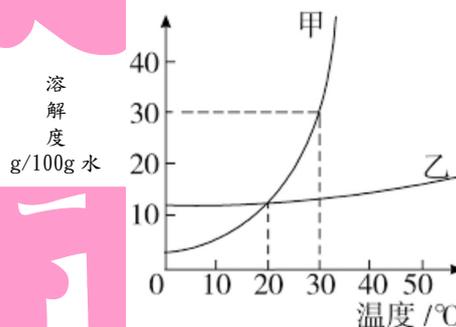
67. 小雅取100顆綠豆，先用水浸泡，再分別如下表中的方式處理，一週後記錄發芽情形。請依下表判斷小雅的實驗假設最可能為何？

實驗組別	綠豆數量	泡水時間	溫度	光照情形	發芽數量
甲	50顆	24小時	24°C	以檯燈照光	22 顆
乙	50顆	24小時	24°C	以黑布遮光	20 顆

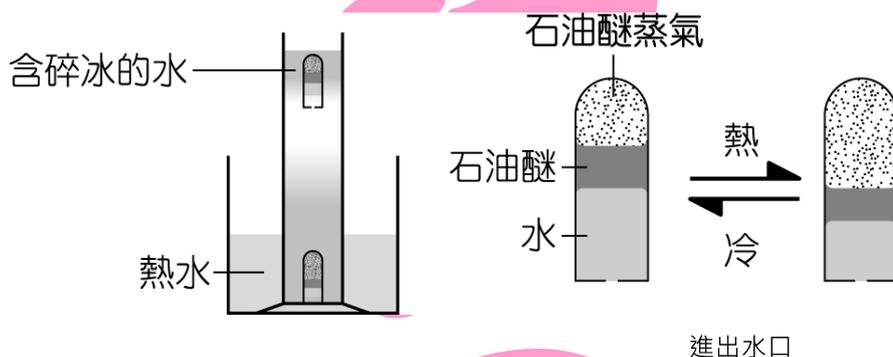
- (A)泡水時間越長，綠豆發芽數量越多
- (B)溫度對綠豆發芽沒有影響
- (C)光照情形會影響綠豆發芽情形
- (D)影響綠豆發芽的變因有三種

68. 小寧在網路上查到兩種物質甲和乙在一大氣壓時的溶解度與溫度的關係圖，在溫度為 $30^{\circ}\text{C}$ 時，甲的溶解度大於乙，且為 $30\text{g}/100\text{g}$ 水。他取甲物質 $50\text{g}$ 加入 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $150\text{g}$ 水中所形成的溶液，則此溶液重量百分濃度約為下列何者？

- (A) 23 %  
 (B) 25 %  
 (C) 30 %  
 (D) 33 %



69. 浮沉子種類繁多，其中一種是溫差浮沉子，如圖所示。其原理是浮沉子在熱水區，因石油醚受熱，產生的蒸氣會將水排出，使得浮沉子上升；當遇冷時，石油醚蒸氣又變回液態，使水進入浮沉子裡而讓其下降，如此反覆運作。則下列敘述何者正確？



- (A) 石油醚從液態變成氣態，屬於吸熱的化學變化  
 (B) 在浮沉子下沉過程中其所受浮力大小大於重力大小  
 (C) 透過浮沉子內的水量來改變平均密度，使其上升或下降  
 (D) 若石油醚改用糖水代替，浮沉子的上升或下降效果會更佳
70. 如圖所示的玩具空氣槍中裝滿空氣，當右側活塞緩慢推動空氣槍內的空氣時，空氣槍內甲、乙、丙三處，何者增加的壓力最多？



- (A) 甲                      (B) 乙                      (C) 丙                      (D) 一樣

71. 小恩以試管輕敲裝水的燒杯演奏兒歌——“小蜜蜂”。前四小節如圖(1)所示：



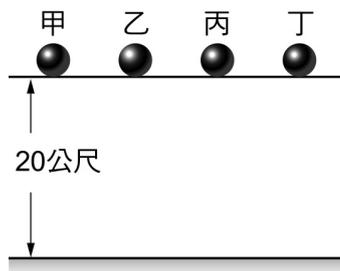
Sol Mi Mi Fa Re Re Do Re Mi Fa Sol Sol Sol 圖(1)

若小恩的燒杯樂器如圖(2)所示，則他演奏的前兩小節，必須依序敲擊哪些燒杯呢？



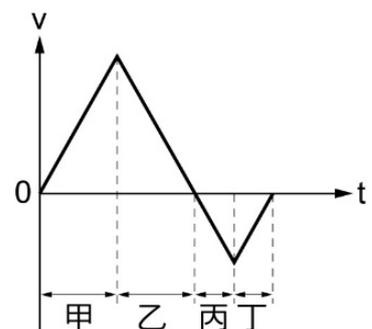
圖(2)

- (A) 戊、丙、丙，丁、乙、乙 (B) 甲、丙、丙，丁、乙、乙  
 (C) 甲、丙、丙，乙、丁、丁 (D) 乙、丙、戊，甲、乙、丁
72. 甲、乙、丙、丁四個小球的質量關係為 $m_{甲} < m_{乙} < m_{丙} < m_{丁}$ ，讓此四個球皆自距離地面20公尺處自由落下，如圖所示。在運動過程中，各球所受的空氣阻力甚小，可以忽略不計。則下列關於此四個小球的敘述，何者正確？

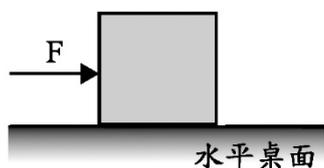


- (A) 未落下前，四個小球的重力位能相同  
 (B) 在運動過程中，重力對四個小球作功相同  
 (C) 在運動過程中，四個小球的加速度相同  
 (D) 在落地前一瞬間，四個小球的動能相同
73. 如圖為小孟的運動速度 (v) 與時間 (t) 的關係圖。若他一開始的運動方向是向著北方，則在哪一段的運動是向著南方且動能增加？

- (A) 甲  
 (B) 乙  
 (C) 丙  
 (D) 丁



74. 下列哪一現象在地球表面和月球表面上是相同的？
- (A)用吸塵器吸地表上的灰塵  
 (B)用天平測量同一石頭的質量  
 (C)用磅秤測量同一塊金屬的重量  
 (D)同一太空人在地表上立定跳高的最大高度
75. 元素的原子量為各同位素之原子量依其在自然界含量比，以加權計算後的平均值，稱為平均原子量。已知在自然界中，鋰原子存在兩種同位素分別為 ${}^6\text{Li}$  和  ${}^7\text{Li}$ ，且其平均原子量為6.925，則可推算出兩種同位素的數量比約為多少？
- (A)3 : 37                      (B)3 : 47                      (C)5 : 45                      (D)7 : 43
76. 如右圖所示，水平桌面上靜置一個木塊，今對木塊施以向東且大小固定的水平力  $F$ ；同學們對於木塊受力後可能發生的狀態及原因解釋如下，則哪一位同學的說法最為合理？



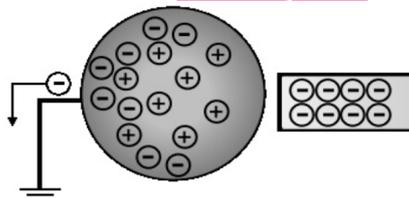
阿春：若木塊向東作等加速度運動，是因為木塊在運動過程中所受的摩擦力大小逐漸變小。

阿偉：若木塊保持靜止不動，是因為  $F$  與其反作用力的大小相同、方向相反，恰好互相抵消。

阿丞：若木塊向東作等速度運動，是因為木塊在運動過程中所受的摩擦力與水平力  $F$  的合力為0。

- (A)阿春                      (B)阿偉                      (C)阿丞                      (D)三人皆合理

77. 摩擦起電和感應起電都是讓物體產生帶電的方式，下列有關兩者的敘述，何者正確？

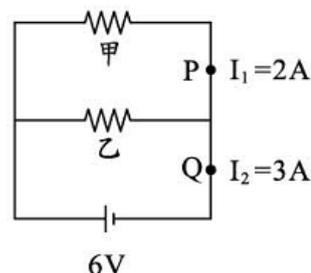


感應起電示意圖

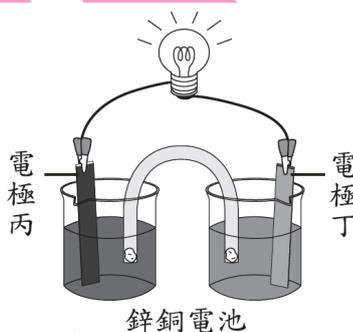
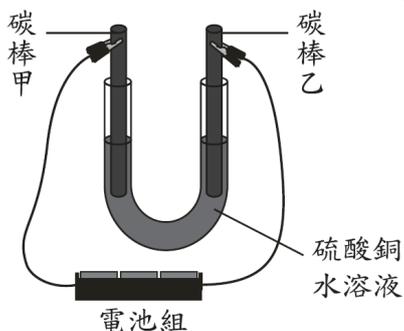
- (A)摩擦起電只能用於絕緣體，導體無法摩擦起電  
 (B)甲乙兩物體相互摩擦而帶電，甲若失去  $10^{20}$  個電子，所帶電荷為  $+16\text{ C}$   
 (C)帶電體靠近導體，會使導體產生暫時性正負電荷分離，是為感應起電  
 (D)當導體因感應起電而帶有電荷，其所帶電性與原帶電體相同

78. 一電路裝置如右圖所示，電池的電壓為6V，電阻器甲與電阻器乙並聯，此時流經P點之電流 $I_1$ 為2A，流經Q點之電流 $I_2$ 為3A。若不計導線的電阻與電池內電阻，且電阻器皆符合歐姆定律，則有關甲、乙兩電阻的敘述，下列何者正確？

- (A) 甲、乙的耗電功率比為 1:2  
 (B) 通過甲、乙的電流比為 1:2  
 (C) 甲、乙兩電阻值的比為 3:2  
 (D) 甲電阻耗電功率與電源供電功率比為 2:3

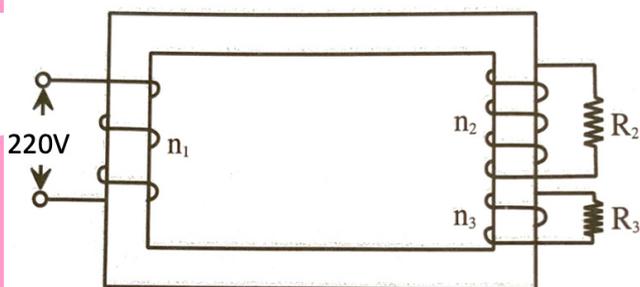


79. 下圖為電解硫酸銅水溶液以及鋅銅電池的兩組實驗裝置示意圖，反應開始前，甲、乙、丙和丁四支電極的質量都相同。反應經過一段時間後，取下四支電極烘乾後分別秤重，得知四支電極質量大小的關係為：碳棒甲 > 電極丙 > 碳棒乙 > 電極丁。則關於這四個電極的敘述，下列何者正確？

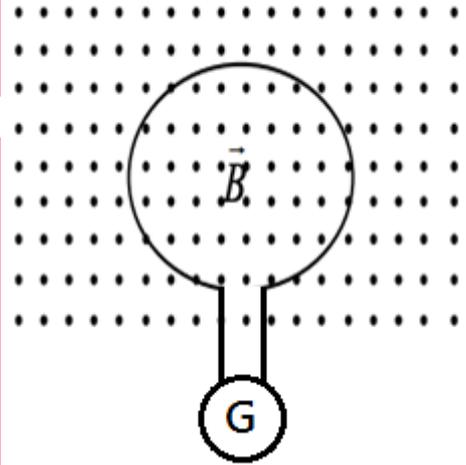


- (A) 碳棒甲連接電池的正極  
 (B) 碳棒乙的質量在反應前後無太大差異  
 (C) 電極丙發生氧化反應  
 (D) 電極丁接受電子，表面有金屬析出
80. 如圖所示是一理想變壓器示意圖，方形鐵芯上繞有3個線圈。原線圈 $n_1=220$ 匝、兩個副線圈 $n_2=40$ 匝、 $n_3=20$ 匝，且各自負載電阻 $R_2=20\Omega$ 、 $R_3=10\Omega$ 。當原線圈輸入220V的交流電壓時，下列關於兩個副線圈的敘述，何者正確？

- (A) 副線圈 $n_2$ 的輸出電壓為20V  
 (B) 副線圈 $n_3$ 的輸出電壓為40V  
 (C) 副線圈 $n_2$ 上的電流為2A  
 (D) 副線圈 $n_3$ 上的電流為4A



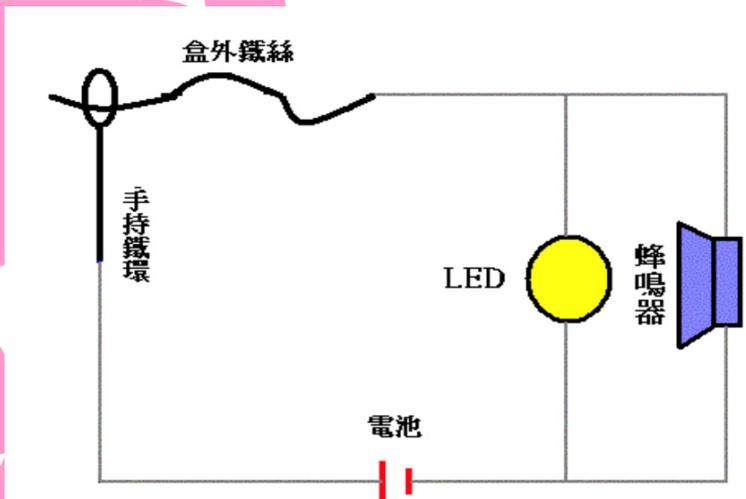
81. 如右圖，一均勻磁場的方向垂直紙面向上，今有一面積為 $5\text{ m}^2$ 的圓形導線圈恰在圖面上，當磁場的大小在5秒之內從 $0.5\text{ T}$ 均勻的增大為 $100.5\text{ T}$ 後維持不變，則圓形線圈上的感應電流繞轉方向為何？
- (A)維持5秒鐘的順時鐘方向電流  
 (B)維持5秒鐘的逆時鐘方向電流  
 (C)維持5秒鐘的交流電流  
 (D)維持10秒鐘的順時鐘方向電流



82. 鋅碳電池的總反應可以由下式表示：
- $$\text{Zn}(s) + \text{MnO}_2(s) + \text{NH}_4^+(aq) \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3(s) + \text{Zn}(\text{NH}_3)_2^{2+}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$$
- 若以最小整數平衡上述的反應式，則反應式平衡後，反應物的係數總和為多少？
- (A)8                      (B)7                      (C)6                      (D)5

83. 極光是地球周圍的一種大規模放電的過程，來自太陽的帶電粒子到達地球附近，地球磁場迫使其中一部分沿著磁場線集中到南北兩極。今有一帶正電的輻射粒子在地磁北極正上方垂直地面直射而來，試問，此運動中的輻射粒子將受地球磁場作用而偏向何方？
- (A)偏向東方                      (B)偏向西方  
 (C)仍保持原方向直射地面                      (D)原運動路徑反方向回太空

84. 如圖為「電流急急棒」簡易電路圖。此設計為：當挑戰者手持鐵環不穩而碰觸盒外鐵絲時，電路中的LED燈會亮，蜂鳴器會響。若測試時，電源電壓為 $3\text{ V}$ ，手持鐵環和盒外鐵絲接觸成通路，通過LED的電流為 $20\text{ mA}$ ，且通過蜂鳴器的電流為 $500\text{ mA}$ 。則經過5秒，電源消耗電能多少焦耳？

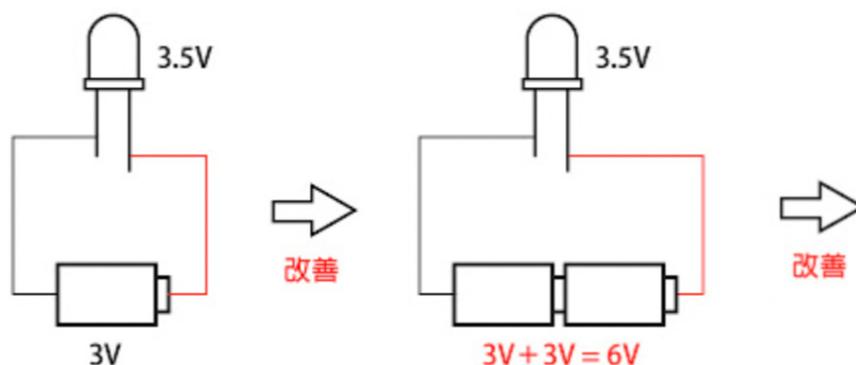


- (A)0.52  
 (B)2.6  
 (C)7.8  
 (D) $7.8 \times 10^3$

圖片來源：電流急急棒。網址[http://203.71.72.230/teach/nature/new\\_page\\_3.htm](http://203.71.72.230/teach/nature/new_page_3.htm)

85. 小軒將模型製作完成後，想要選擇「加燈」來做半動態的展現，他查了LED相關資訊，發現電源「供電電壓」>LED「工作電壓」會縮短LED的使用壽命，而「供電電壓」<LED「工作電壓」則LED的亮度不夠。於是，他選用下表規格中的高亮度型5mm藍光LED，將電路進行如圖的改善，除了第一步先提高電源電壓，第二步他應該如何進行比較適切？

LED規格	工作電壓	工作電流
高亮度型 5mm 白光/藍光	3.2V ~ 3.7V	20mA
高亮度型 3mm 白光/藍光	1.8V ~ 2.5V	20mA
普通聚光型 3mm 各種顏色	1.8V ~ 2.5V	15mA
普通散光型 3mm 各種顏色	1.8V ~ 2.5V	15mA

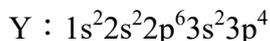
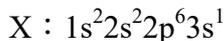


- (A)在LED兩端並聯一個 $175\Omega$  電阻  
 (B)在LED兩端並聯一個 $125\Omega$  電阻  
 (C)在LED和電源之間串聯一個 $175\Omega$  電阻  
 (D)在LED和電源之間串聯一個 $125\Omega$  電阻
86. 根據下列的標準還原電位：
- $$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn} \quad E^{\circ} = -0.76 \text{ V}$$
- $$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Co} \quad E^{\circ} = -0.28 \text{ V}$$
- $$\text{MnO}_4^{-} + 8\text{H}^{+} + 5\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad E^{\circ} = +1.51 \text{ V}$$
- 判斷下列何者是最強的還原劑？
- (A) Zn                      (B)  $\text{Mn}^{2+}$                       (C) Co                      (D)  $\text{MnO}_4^{-}$
87. 氮與氧氣可以反應生成一氧化氮和水，其反應式如下：
- $$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{係數未平衡})$$
- 取5.1克的氮與12.8克的氧氣反應，最多可得到多少克的一氧化氮？  
 (原子量：H=1.0；N=14.0；O=16.0)
- (A) 4.5                      (B) 6.0                      (C) 7.5                      (D) 9.0

88. 在25°C時，在酸性的0.01 M硝酸鉍(Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)水溶液中，酌滴加入下列哪一種溶液會產生白色沉澱？

- (A) 0.01 M HgCl<sub>2</sub>    (B) 0.01 M Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>    (C) 0.01 M NH<sub>4</sub>Cl    (D) 0.01 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

89. X和Y兩種原子的基態電子組態分別如下：



下列何者是X和Y原子最可能形成的化合物？

- (A) X<sub>2</sub>Y                      (B) XY<sub>2</sub>                      (C) XY                      (D) XY<sub>4</sub>

90. 有一反應式如下：



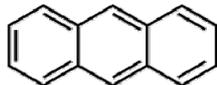
在上述的反應中，何者是氧化劑？

- (A) H<sup>+</sup>                      (B) Cl<sup>-</sup>                      (C) Sn                      (D) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

91. 銅(Cu)元素的原子序是29，在自然界中含有兩種同位素，平均原子量為63.6。已知銅的第一種同位素之原子量為63.0，在自然界的莫耳含量為70%，下列何者是銅的第二種同位素？

- (A) <sup>64</sup><sub>29</sub>Cu                      (B) <sup>29</sup><sub>64</sub>Cu                      (C) <sup>65</sup><sub>29</sub>Cu                      (D) <sup>65</sup><sub>36</sub>Cu

92. 蒽(anthracene)是屬於多環芳香烴，多數來自煤焦油，其化學結構式如下：



下列何者是蒽的分子式？

- (A) C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>                      (B) C<sub>14</sub>H<sub>12</sub>                      (C) C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>                      (D) C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>

93. 一氧化碳與氫氣生成甲醇的化學反應式如下：



下列有關該反應的敘述，何者不正確？

- (A) 升高溫度反應速率變慢  
(B) 生成CH<sub>3</sub>OH是放熱反應  
(C) 增加CO的壓力不改變反應平衡常數  
(D) 增加H<sub>2</sub>的壓力可以增加生成CH<sub>3</sub>OH的產率

94. 比較週期表中同一列的元素，鹼金屬元素(1A族)的下列哪一性質大於鹼土金屬族元素(2A族)？

- (A) 沸點                      (B) 硬度                      (C) 游離能                      (D) 原子半徑

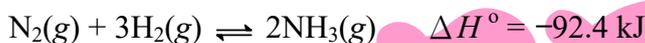
95. <sup>210</sup><sub>82</sub>Pb 原子經由下列哪一系列的衰變可形成 <sup>206</sup><sub>82</sub>Pb 原子？

- (A) α, α                      (B) β<sup>-</sup>, α                      (C) β<sup>-</sup>, α, β<sup>-</sup>                      (D) β<sup>-</sup>, α, α

96. 界面活性劑(或稱清潔劑)加入水中，可以使沾污衣物的油漬溶於水中，達到洗淨效果，下列哪一種化學物質可以作為界面活性劑？

- (A)  $\text{NaHCO}_3$  (B)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (D)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COONa}$

97.  $\text{N}_2$ 和 $\text{H}_2$ 反應生成 $\text{NH}_3$ ，其反應式如下：



下列哪一因素可增加上述反應的平衡常數？

- (A) 加入催化劑 (B) 降低反應溫度  
(C) 增加 $\text{N}_2$ 和 $\text{H}_2$ 的壓力 (D) 縮小反應容器的體積
98. 食用醋是含有乙酸( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )的水溶液，若稱取4.00克的醋，加水稀釋成為50毫升的溶液，加入酚酞指示劑，再以0.100 M NaOH標準溶液滴定，達滴定終點時，共消耗22.00毫升的NaOH溶液。若乙酸是醋的唯一酸性物質，則乙酸在醋中的重量百分比(%)是多少？(乙酸分子量 = 60.0)

- (A) 1.1 (B) 2.0 (C) 2.2 (D) 3.3

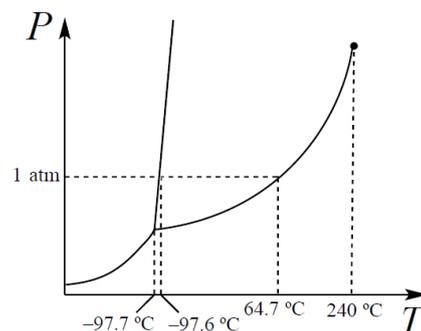
99. A與B的反應為 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ ，在不同A與B的濃度時，其反應速率如下：

[A] (M)	[B] (M)	反應速率 (M/s)
0.125	0.200	7.25
0.375	0.200	21.75
0.250	0.400	14.50
0.375	0.400	21.75

根據上述的數據，該反應速率常數是多少？

- (A)  $58 \text{ s}^{-1}$  (B)  $2.9 \times 10^2 \text{ s}^{-1}$  (C)  $2.9 \times 10^2 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$  (D)  $4.6 \times 10^2 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
100. 右圖為甲醇的相圖，表示不同溫度和壓力時甲醇存在的狀態，下列有關甲醇的敘述，何者正確？

- (A) 在1大氣壓時，固態的甲醇可昇華為氣態  
(B) 在相同溫度和壓力時，甲醇固體的密度大於液體  
(C) 在1大氣壓以上，甲醇的固、液和氣態三相可共存  
(D) 在1大氣壓、 $200^\circ\text{C}$ 時，甲醇以超流體的形式存在



試題結束

新聞稿用卷