【A卷】

台灣中油股份有限公司委託台灣金融研訓院辦理 98 年雇用人員甄選試題

專業科目：理化【煉製類】　　入場通知書號碼：_____

注意：①**作答前須檢查試卷與答案卡所標示之卷別(分 A、B 卷)是否一致，以及入場通知書號碼、桌角號碼、應試類別是否相符。**
②本試卷正反兩頁共 65 題，**第一部分 1~40 題，每題 1.25 分；第二部分 41~65 題，每題 2 分**。限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。
③本試卷之試題皆為單選選擇題，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
④**答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。**

第一部分(第 1~40 題，每題 1.25 分)

1.依據近代物理學「測不準原理」（uncertainly principle），具有特定關係的兩個物理量，如位置與動量、能量與時間，要同時知道它們的量值到任意的精確度是不可能的。請問「測不準原理」是哪一位物理學家提出的重要理論？
①愛因斯坦（Albert Einstein）　②海森堡（W.Heisenberg）
③湯木生（J.J. Thomson）　④克耳文（Kelvin）

2.我們常用分貝來描述聲音的強度，超過 80 分貝時會被舉發開單。請問 80 分貝聲波所傳播的能量大約是 20 分貝聲波的多少倍？
① 4　② 60　③ 100　④ 1000000

3.質子、中子、電子這三種粒子被發現的前後年代順序為下列何者？
①質子→中子→電子　②質子→電子→中子　③電子→中子→質子　④電子→質子→中子

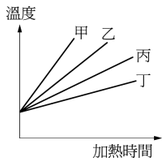
4.今年（2009 年）3 月 21 日晚上在臺北市自由廣場（原來的中正紀念堂廣場）有一項紀念物理學家的活動，吸引眾多的觀眾到場觀賞。活動中安排「重現科學家做實驗」的劇情，將兩個輕重不同的大小球自同一高度以初速度為零自由下墜，讓觀眾觀察「輕重不同的球會同時墜地」的物理現象。請問這項活動是紀念哪一位科學家？
①伽利略（Galileo Galilei）　②楊格（Thomas Young）
③赫茲（Heinrich Hertz）　④克卜勒（Johannes Kepler）

5.保險絲是電路上的安全裝置，由低熔點的合金製成，與電路串連使用，當家中同時使用的電器過多，在總電源裡的保險開關會跳開，其原因為下列何者？
①總電壓過大　②總電流過大　③總電阻過大　④總電壓過小

6.家電用的電磁爐，通常是根據法拉第的電磁感應原理，利用磁場使置於爐面上的鍋子出現感應電流，再透過電流的熱效應，使鍋子產生高溫以烹煮食物。下列有關此種電磁爐與所用鍋子的敘述，何者正確？
①電磁爐使用的是隨時間變化的磁場　②鍋子中出現的感應電流必為直流電
③電磁爐所用的鍋子必須是電的絕緣體　④電磁爐所用的鍋子必須是熱的絕緣體

7.一般市面上眼鏡公司所謂的度數是指透鏡的焦距之倒數再乘上 100，即鏡片度數 D＝100/f，焦距的單位用公尺。婉婷經眼科醫生檢查後，她需配戴 500 度的近視眼鏡。此眼鏡的鏡片應為下列何種透鏡？
①焦距為 20 公分的凹透鏡　②焦距為 20 公分的凸透鏡
③焦距為 15 公分的凹透鏡　④焦距為 15 公分的凸透鏡

8.將相同質量的甲、乙、丙、丁四種液體，用同一穩定熱源加熱，其溫度與加熱時間的關係如右圖所示。則哪一種液體的比熱最小？



①甲　②乙　③丙　④丁

9.德國人卜朗克（Max Planck）在研究「黑體輻射」問題時，提出量子化的假設，此量子化假設是指下列何者？
①電量量子化　②能量量子化　③溫度量子化　④角動量量子化

10.電影院中欣賞電影時，影像由放映機投射在銀幕上，在不同位置的觀眾均可見到銀幕上的影像，這是光的哪一種特性？
①光的折射　②光的漫射　③光的繞射　④光的色散

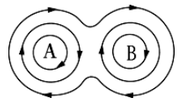
11.光在玻璃中傳遞時，下列哪一種色光的傳遞速率最快？
①紅光　②黃光　③綠光　④藍光

12.聲波在空氣中傳播呈現不少物理現象，例如反射、折射、繞射等。所謂「隔牆有耳」意指聲波某種物理特性造成的現象，這種現象比光波明顯。下列敘述何者正確？
①「隔牆有耳」是聲波的反射現象，主要原因是聲波波長較光波波長為短
②「隔牆有耳」是聲波的繞射現象。主要原因是聲波波長較光波波長為短
③「隔牆有耳」是聲波的反射現象。主要原因是聲波波長較光波波長為長
④「隔牆有耳」是聲波的繞射現象，主要原因是聲波波長較光波波長為長

13.小杭為了求證物理課學到的觀念，她搭乘臺北 101 高樓電梯，並站在電梯內的磅秤上測量體重，結果驚聲尖叫，居然磅秤上顯示的數字比在學校健康中心量得的體重還要重。下列敘述何者正確？
①電梯正以等速度上升　②電梯正以等速度下降
③電梯正向上移動，速度均勻增快　④電梯正向下移動，速度均勻增快

14.古人告訴我們：「水能載舟，亦能覆舟」「上善若水，水善利萬物而不爭。」生活中我們離不開水，了解水的性質才能與水共存。當我在野外戲水時，人在水面上觀看水中的魚，所見到的魚離水面的位置與實際深度不同，這是光的折射現象所造成。假如已知水的折射率相對於空氣而言約為 1.33，則若魚的實際深度在水面下一公尺處，我們以視線幾乎與水面垂直來觀察魚，會覺得魚的深度在水面下約多少公分處？
① 150　② 133　③ 75　④ 50

15.兩平行導線 A、B，垂直水平紙面放置，今同時通以電流，在周圍產生的磁場如圖所示，則下列關於電流方向及兩者間的作用力之敘述，何者正確？



① A 的電流方向為出紙面向上，B 的電流方向為入紙面向下
② A 的電流方向為入紙面向下，B 的電流方向為出紙面向上
③ A、B 兩平行導線互相吸引
④ A、B 兩平行導線間無作用力

16.發電廠將所發的電作遠距離傳送時，通常利用超高電壓變電所將電壓升高(通常升壓至二、三十萬伏特)後，將電輸送至遠方。其目的為何？
①增加傳輸導線的電阻　②增加傳輸電能的速率
③減小傳輸導線上的電流　④減小傳輸電能的功率

17.我國旅美科學家朱經武、吳茂昆在超導體研究上具有傑出成就。所謂「超導體」是指具有超導現象的材料，此種材料在某一溫度時，哪一種物理量幾乎會為零？
①電流　②電阻　③比熱　④密度

18.有關弦樂器設計原理之敘述，下列何者**錯誤**？
①彈奏長度相同，但粗細不同的弦，粗弦的音調較低
②彈奏長度相同，但張力不同的弦，張力大者音調較高
③彈奏時按住不同的位置以改變振動弦長時，振動弦長較短者對應的音調較高
④彈奏的力量愈大時，彈出的音調愈高

19.國內家庭用電大部分為 110V，使用 110V 的電器插頭有三孔插座和兩孔插座兩種，電力公司一般都用三條電力輸送線供電給家庭用電戶，其中有一條是接地的中性線（neutral line）。下列有關此三條電力輸送線電壓之敘述，何者正確？
①其中任何兩條輸電線之間的電壓都是 110 伏特
②中性線的電壓永遠低於其他兩條輸電線的電壓
③此三條輸電線相對於地球的電壓都是 110 伏特
④中性線與其他任何一條輸電線間的電壓，有時為＋110 伏特，有時則為－110 伏特

20.液晶顯示器 LCD 是將液晶置於兩片導電玻璃之間，在兩片玻璃基板面上鍍有配向膜，所以液晶會沿著溝槽配向。液晶是靠玻璃基板上的兩面電極，施以電壓，引起液晶分子受電場效應排列，以控制光的透射或遮蔽，使影像畫素產生明暗作用。液晶顯示器面板裝置，外加偏光板及彩色濾光片，則使其達到顯示彩色影像的功能。根據以上敘述，液晶顯示器是應用液晶分子會受到何種物理量的作用而改變排列的特性？
①電場　②磁場　③壓力　④溫度

21.有機物: 2-甲基-2-丁烯，一分子中含有 σ 鍵及 π 鍵個數為下列何者？
① 13、1　② 14、1　③ 13、2　④ 14、2

22.某碳氫化合物完全燃燒生成 CO_2 之 mol 數為水之 mol 數的 2.5 倍，則此烴為下列何者?
① C_3H_8　② C_6H_{12}　③ $C_{10}H_8$　④ $C_{14}H_{10}$

23.下列有機物**不能**與水互溶的是：
①乙醇　②乙酸　③丙酮　④己烷

24.下列何種燃料**不會**產生廢氣汙染，將是二十一世紀的希望燃料？
①天然氣　②汽油　③氫氣　④水煤氣

25.與人類關係最密切的能源為下列何種能源？
①太陽能　②核能　③化石燃料　④水力

26.焦炭 12 公克燃燒時共放出 393.3 kJ 的能量，約相當於多少千卡？
① 49.9　② 94.1　③ 494.2　④ 1643.9

27.下列何者為目前核能發電的燃料？
①鈾-235　②鈾-238　③鐳-226　④氡-222

28.合成清潔劑主要是以何種物質為原料而製成？
①煤　②石油　③天然氣　④澱粉

29.化學電池內所發生的反應主要為哪一種類？
①沉澱反應　②分解反應　③酸鹼反應　④氧化還原

30.依據愛因斯坦的質能關係：$E=mc^2$（焦耳＝kg×（m/s）^{2}），1 克的物質可轉換成多少焦耳的能量？
① 3×10^{8}　② 9×10^{13}　③ 9×10^{16}　④ 9×10^{17}

31.煤中含有下列哪一元素，若未經處理、大量燃燒易造成酸雨？
① H　② O　③ C　④ S

32.溫室效應主要是哪一種氣體造成的？
① SO_2　② CO_2　③ NO　④ NO_2

33.由 $^{1}_{1}H$ 原子及 $^{16}_{8}O$ 原子為所組成的 H_2O 分子中，所含之質子數、電子數及中子數分別為若干？
① 10、10、8　② 10、9、16　③ 8、10、8　④ 9、9、9

【請接續背面】

34.下列何種方法最適合用來區別柴油是混合物、乙醇是純物質？
①過濾　②燃燒　③密度　④沸點

35.下列何種氣體填充的氣球扁得最快？　(O=16，N=14，C=12，He=4)
①氧　②氮　③二氧化碳　④氦

36.家庭用液化瓦斯筒內裝的主要成分是丙烷，室溫時丙烷飽和蒸氣壓約為 10 atm，當瓦斯用盡時，筒內壓力最接近幾大氣壓？
① 0　② 1　③ 9　④ 10

37.有關臺灣能源開發的狀況，下列敘述何者正確？
①臺灣的煤和石油可自產自足　②臺灣地處板塊之間，有發展地熱的優良條件
③臺灣四周環海，最適合開發潮汐發電　④臺灣因常有颱風，故從未發展過風力發電

38.下列英文縮寫與中文名稱間之配對，何者正確？
① PP：聚乙烯　② PET：聚丙烯　③ PVC：聚四氟乙烯　④ PS：聚苯乙烯

39.煤氣的主要成分為何？
①甲烷與乙烷　②丙烷與丁烷　③一氧化碳與氫　④甲烷與氫

40.若 $^{228}_{88}Ra$ 的原子核放射出一個 β 粒子($^{0}_{-1}e$)，一個 α 粒子($^{4}_{2}He$)，則產物的質子數為何？
① 85　② 86　③ 87　④ 88

第二部分(第 41~65 題，每題 2 分)

41.花蓮聞名遐邇的海洋公園表演節目中，安排海豚跳躍頂球的活動。假如海洋公園的重力加速度為 10 公尺/秒 ^{2}，海豚跳出水面想要接觸距離水面 5 公尺的皮球，則海豚離開水面時的速率至少要多少公尺/秒？
① 5　② 10　③ 20　④ 50

42.「可再生能」是指由各種可持續補充的自然資源（包括日光、風、雨、潮汐、地熱等）中取得的能量，它大約佔了全球總耗用能量的五分之一。下列與可再生能源有關的敘述，何者錯誤？
①潮汐所以能提供能量，完全源自地球對海水的重力作用，與其他星球無關
②太陽能電池是一種直流電源，可將太陽光能轉換為電能
③可再生能源如：日光，具有不會提高 CO_2 排放量的優點
④太陽輻射的能量是由其內部的核能轉換而來

43.某一次閃電的過程中，雲的底部和地面之間，電壓達 1 百萬伏特，並在約 0.1 秒內輸送 100 庫倫的電量至地面。有關該閃電之敘述，下列何者正確？
①該次閃電所形成的電流約為 10^4 安培　②該次閃電所產生的電功率約為 10^{14} 瓦特
③該次閃電所形成的電流約為 10^5 安培　④該次閃電所產生的電功率約為 10^9 瓦特

44.汽車以定速率 v 於與水平成 30º 傾斜之彎道轉彎，彎道的曲率半徑為 $10\sqrt{3}$ 公尺，設轉彎時車之橫方向無摩擦力，汽車的質量為 1000 kg，重力加速度 g＝10 m/s^2，則 v 值為若干？
① 3 m/s　② 10 m/s　③ $10\sqrt{3}$ m/s　④ 30 m/s

45.在玉山山頂，分別以絕熱的輕繩綁住相同質量、相同初溫的銅球、鐵球及鋁球，並且一起放入沸水中，已知比熱 $s_{銅}<s_{鐵}<s_{鋁}$，則下列敘述何者正確？
①若放置時間很久，則三球的溫度最後皆達至 100°C　②銅球會先達到沸水溫度
③放在水中愈久，所吸收的熱量愈多　④先達到沸水溫度者，吸收的熱量較多

46.三月的世界棒球經典賽冠亞軍比賽中，日本投手將球以每秒 42 公尺的水平速度投進本壘，被韓國打擊者以每秒 48 公尺的速度反方向擊出。假設棒球質量為 150 公克，而球與球棒接觸時間為 0.02 秒，打擊者在這段時間內平均出力約多少牛頓？
① 275　② 475　③ 675　④ 875

47.市售 60 W 燈泡所標示的「60 W」，是指這種燈泡在穩定發光時所消耗的功率。然而電燈泡內鎢絲的電阻會隨溫度而變化，所以鎢絲溫度較低時，其功率不一定恰為 60 W。假設剛開燈時，一個 60 W 燈泡的電阻為 10Ω，接著讓此燈泡穩定發光一段時間後，燈泡內鎢絲的電阻升高至 150Ω。試問剛開燈時，該燈泡內鎢絲所消耗的電功率約為多少瓦？
① 90　② 300　③ 600　④ 900

48.奈米科技是研究在奈米尺度下的物質或結構。科學研究指出，當材料或元件尺寸微小化到數個奈米等級時，會產生前所未見的嶄新物理現象，並可發展出具突破性的產業應用。產生奈米物質物理特性的基礎原理，有奈米表面結構效應、表面積效應、量子效應等。下列與「奈米科技」相關之敘述，何者正確？
①將大塊材料製成奈米級顆粒，由於其總體積不變，因此無助於反應進行
②奈米銀顆粒雖然熔點會與銀塊材不同，但奈米銀顆粒的顏色仍然和銀塊材相同
③蓮葉具有自潔功能，乃是因為葉面具有奈米級結構，使得汙物或塵粒不易附著
④所有材料奈米化之後，對生物體皆完全沒有毒害作用，可以放心作為生醫應用

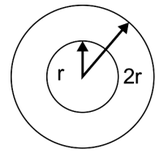
49.「安全是回家唯一的路」，在高速公路上行駛，為了安全，駕駛人不能忽視後煞車燈是否正常運作的問題。依據實驗得知，汽車後煞車燈的光源，若採用發光二極體（LED），則通電後亮起的時間，會比採用傳統燈絲的白熾車燈大約快 0.5 秒，故有助於後車駕駛人提前反應。假設後車以 100km/h 的車速等速前進，則在 0.5 秒的時間內，後車前行的距離大約為多少公尺？
① 5　② 7　③ 10　④ 14

50.有二點光源，其發光強度分別為 5 燭光及 20 燭光，兩者相距 1 公尺，則在兩點光源間何處置一紙屏，可使紙屏兩面的照度相同？
①距 5 燭光點光源 1/4 公尺處　②距 5 燭光點光源 1/3 公尺處
③距 5 燭光點光源 2/5 公尺處　④距 5 燭光點光源 2/3 公尺處

51.高一同學討論有關物理學運動現象的話題，其中四位同學分別發表心得，您認為哪一位同學的說明**不符合**物理學觀念，需要修正？
簡潔：當一名騎士以高速率 v 繞半徑為 R 的水平面圓周行駛時，靜摩擦力可維持機車不滑倒。
李儀：在活動中心打籃球，若將籃球斜向拋射給前場的隊友，若不考慮空氣阻力影響，球在飛行過程中，球的加速度量值與方向都不改變。
莊敬：打羽球時，當羽球與球拍拍面接觸時間愈短，可以使球獲得愈大的作用力。
姚瑤：不考慮空氣阻力的影響，在活動中心同一高度將球分別以水平投出及垂直自由下墜兩種方式使球運動，垂直下墜的方式所需時間較短，因為加速度較大。
①簡潔　②李儀　③莊敬　④姚瑤

52.馬德堡半球：設有一半徑為 20 cm 的球，將之切成兩半球，緊密相對扣合，內部抽成真空，在外部壓力為 1 atm 下，則要用約多大之力才能將其拉開？
① 1.27 牛頓　② 1.27×10^2 牛頓　③ 1.27×10^4 牛頓　④ 1.27×10^6 牛頓

53.右圖為在同一平面上，由細導線圍成半徑分別為 2r 及 r 的同心圓。已知一隨時間作均勻變化的均勻磁場，垂直通過此平面，且感應電流所產生的磁場可忽略不計，則大圓導線與小圓導線的感應電動勢比為何？
① 1：1　② 2：1　③ 4：1　④ 8：1



54.已知原子量 C = 12.00，則 100 個碳原子之重為多少 amu？
① 1　② 12　③ 100　④ 1200

55.下列哪一選項的粒子數為 1 莫耳？ (原子量 C=12、H=1、O=16、N=14)
① 48 公克臭氧(O_3)的原子總數　② 6 公克水(H_2O)的原子總數
③ 6 公克碳(C)的原子數　④ 14 公克氮氣(N_2)的分子數

56.家庭用的桶裝液化石油氣的主要成分是丁烷（C_4H_{10}），在空氣中燃燒會生成二氧化碳和水蒸氣：$C_4H_{10(g)}+O_{2(g)}\rightarrow CO_{2(g)}+H_2O_{(g)}$（未平衡）。上述反應經平衡後的最小整數係數和為：
① 31　② 32　③ 33　④ 34

57.下列是常見金屬失去電子的相對難易順序。則下列哪一種花藝上使用的化合物，不適合貯存於鍍鋅之澆水瓶內？
易 ←——→ 難
K Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Pb Cu Hg Ag
① KNO_3　② $MgSO_4$　③ $CuSO_4$　④ NaCl

58.汽水中都含有 CO_2。小玲取得一杯汽水，滴定其酸鹼度，求得氫離子濃度[H^+]為 2.0×10^{-5} M，此杯汽水的 pH 值約為多少？
① 2.5　② 3.6　③ 4.7　④ 5.8

59.人若誤食含汞離子過量的海鮮食品，會罹患可能致死之病變。今有一 2.0 L 的水試樣，其中含 4.0 毫克的汞離子，試問該水試樣中的汞離子濃度為若干 ppm？　(Hg = 200)
① 1.0　② 2.0　③ 10.0　④ 20.0

60.有關奈米及相關材料，下列敘述何者正確？
①奈米是長度單位，1 奈米（nm）＝10^{-10} m
②奈米級的光觸媒，可吸收紫外線，而將有機汙染物分解成 CO_2 和 H_2O
③光觸媒處理過的場所，在黑暗中仍具有消毒效果
④坊間所賣的光觸媒，其主要成分是奈米級的二氧化碳

61.下列何項的熱含量**變化**最大？ (不論吸熱或放熱)
① $H_2O_{(l)}\rightarrow H_2O_{(g)}$　② $H_2O_{(s)}\rightarrow H_2O_{(l)}$
③ $2\,H_{2(g)}+O_{2(g)}\rightarrow 2\,H_2O_{(l)}$　④ $2\,H_{2(g)}+O_{2(g)}\rightarrow 2\,H_2O_{(g)}$

62.水受熱變成水蒸氣時，下列敘述何者正確？
①分子本身體積變大　②分子中的原子重新排列結合
③分子質量變輕　④分子間的距離變大

63.下列有關各種形態的能量相互轉換之敘述，何者正確？
①家用瓦斯爐將熱能轉換成化學能　②水力發電是將力學能轉換成電能
③飛機噴射引擎將電能轉換成力學能　④光合作用將化學能轉換成光能

64.汽車常裝有安全氣囊，當強烈碰撞時，瞬間引起下列反應：$2NaN_3\rightarrow 2Na+3\,N_2$，所產生的氣體氮快速充滿氣囊，可以達到保護車內人員安全的目的。若氣囊中有 39 公克的 NaN_3 完全分解，在 1 atm、25℃ 時氣囊會膨脹至約多少公升的體積？　(Na=23、N=14，1 atm、25℃ 一莫耳氣體為 24.5 公升)
① 17　② 22　③ 35　④ 42

65.將 pH 為 0.0 的鹽酸溶液 1 mL 與 pH 為 13.0 的氫氧化鈉溶液 10 mL 混合後，溶液的 pH 值為何？
① 1.0　② 6.5　③ 7.0　④ 13.0