新北市立國民中學111學年度教師聯合甄選

理化科試題

新聞稿專用

考生作答說明：

一、請先檢視答案卡科目、准考證號碼是否相符？如果不符，請立即向監試人員反映。

二、本試題計有：選擇題 50 題。

三、題目如涉及計算，可使用(禁止使用)電子計算功能設備運算。

四、答案卡請使用黑色 2B 鉛筆畫記作答，禁止使用立可白塗改，以免無法判讀。

五、答案卡與試題卷須一起繳交，始可離開試場。

六、請務必於試題封面填上准考證號碼。

准考證號碼：_____

新聞稿專用

新北市立國民中學 111 學年度教師聯合甄選試題
理化科

新聞稿專用

選擇題：共 50 題，總分 100 分。

1. 有一只皮箱，質量為 10 公斤，它受到一個瞬間的推力作用，以 4.0 公尺／秒的初速度在水平地面上滑動，皮箱移動了 1.0 公尺後靜止，那麼在此過程中，皮箱所受到的摩擦力大小為多少？
   (A) 80 牛頓
   (B) 85 牛頓
   (C) 90 牛頓
   (D) 9 牛頓

2. 棒球場上，有一投手投出一快速直球，當球快要擊中捕手手套中的那一霎那，球的速度為 40 公尺／秒，而捕手接到球後，0.20 秒球靜止下來；如果棒球質量為 0.15 公斤，那麼捕手受到棒球給予的平均作用力大小為多少？
   (A) 24 牛頓
   (B) 26 牛頓
   (C) 28 牛頓
   (D) 30 牛頓

3. 一物體作半徑為 R 的等速圓周運動，周期為 T，那麼它經過是¼周的平均加速度的量值為多少？
   (A) $\frac{4\sqrt{2}\pi R}{T^2}$
   (B) $\frac{8\sqrt{2}\pi R^2}{T^2}$
   (C) $\frac{8\sqrt{2}\pi R}{T^2}$
   (D) $\frac{8\sqrt{3}\pi R}{T^2}$

4. 有一旅行箱的質量為 20 kg，若某人以 50 牛頓的拉力拖著旅行箱前進時，若此人拉力的方向為仰角的 37°，且地面的摩擦力可以忽略不計，那麼旅行箱加速度為若干 m/s^2？
   (A) 2.0 m/s^2
   (B) 3.0 m/s^2
   (C) 4.0 m/s^2
   (D) 5.0 m/s^2

5. 在電梯裡，質量為 30.0 公斤的某人，站在磅秤上量測體重，若 $g=9.80\ m/s^2$，那麼若電梯正以加速度 $0.980\ m/s^2$ 向上作等加速運動，此時磅秤上顯示體重為多少？
   (A) 31.0 kgw
   (B) 32.0 kgw
   (C) 33.0 kgw
   (D) 34.0 kgw

6. 有一部空重為 1.0×10^3 kg 的運貨升降機，現在裝入 5.0×10^2 kg 的重物，啟動馬達使升降機以 5.0 m/s 的等速度上升，馬達所輸出的功率為何？
   (A) 44 kW
   (B) 54 kW
   (C) 64 kW
   (D) 74 kW

7. 如果有一粒子系統的質心以定速度運動，那麼下面哪一個條件要先成立？
   (A) 粒子之間的作用力和為零
   (B) 施在粒子系統之外作用力和為零
   (C) 粒子系統的質心初速要為零
   (D) 粒子對質心的作用力為零

8. 有一穩定電流流經 10 歐姆電阻，如果在 4 分鐘內有 1200 庫侖電荷流過該電阻，那麼電流會是多少？
   (A) 3.0 A
   (B) 5.0 A
   (C) 10 A
   (D) 15 A

新聞稿專用

9. 肥皂泡上的七彩美麗條紋和下列何種七彩條紋產生的原理最相似？

(A) 雨後天邊的彩虹

(B) 白光經過三稜鏡後產生的七彩條紋

(C) 光碟片在白光照耀下的七彩光芒

(D) 彩虹旗上的七彩條紋

10. 古代商旅在進行鑽石交易時，一個區別真鑽石與玻璃假鑽的簡易方法是將兩者分別放在舌頭上，如果感覺涼涼的就有可能是鑽石。這種判斷經驗主要是基於鑽石具有下列哪一種特性？

(A) 導熱較快

(B) 比熱較小

(C) 導電性較低

(D) 透光率較高

11. 天文學家目前發現最宜人居的行星是位於人馬座，質量約為地球質量 6.4 倍的行星。若已知在地球表面重量為 600 N 的人，在該行星重量變為 960 N，則該行星與地球的半徑比值是下列何值？

(A) 0.5

(B) 2

(C) 4

(D) 6

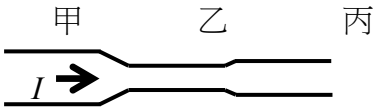
12. 下圖為由同一材質製成的電阻線，可分成等長的甲、乙、丙三段，但具有不同的截面積，其中以甲段的截面積最大、丙段次之而乙段最小。若將此電阻線跨接電源後有電流 I 流過，則有關此電阻線各段電阻 R 與各段兩端電位降 V 的比較，何者正確？

(A) R 甲< R 丙< R 乙

(B) R 甲> R 丙> R 乙

(C) V 甲>V 丙> V 乙

(D) V 甲= V 丙= V 乙



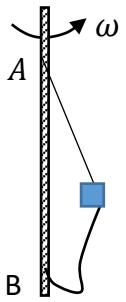
13. 如下圖所示，長度皆為 10 cm、質量可忽略的兩條細繩，其一端分別繫在一垂直細桿上高度差為 12 cm 的 A、B 兩點，另一端則共同綁住一小木塊。某生想使木塊跟著木桿以角速度 ω 繞垂直軸轉動，以使兩條細繩皆處在拉緊的狀態，求可達此目的之最小角速度為多少弧度／秒？

(A) 13

(B) 11

(C) 9

(D) 7



新聞稿專用

14. 日常生活常利用人體輻射的紅外線設計成各種自動開關，其設計原理係依據維因位移率。維因位移率說明黑體輻射能量最強的波長 λ_{max} 與輻射體絕對溫度 T 成反比，已知太陽表面的溫度為 5800 K，其 λ_{max} 為 5.0×10^{2} nm。假設人體與太陽表面均為理想輻射體（即黑體），則當人體溫度為 37℃時，以維因位移率估算人體所輻射的 λ_{max} 為若干 μm？

(A) 0.30

(B) 9.4

(C) 78

(D) 100

15. 物理實驗常利用亥姆霍茲線圈提供均勻磁場，亥姆霍茲線圈是兩平行的圓形載流線圈，其半徑與兩圓心距離相等，當其他條件保持不變時，下列關於亥姆霍茲線圈的敘述何者正確？

(A) 兩線圈圈面越大，則磁場越強

(B) 兩線圈距離越遠，則磁場越強

(C) 線圈的匝數越多，則磁場越強

(D) 越靠近兩線圈的圓心，則磁場越均勻

16. 為了利用高度約 500 公尺的臺北 101 大樓來測定一透鏡的種類及焦距，某生使用邊長 2 公分的正方形感光元件，在距離該大樓約 250 公尺的水平地面上，將該透鏡與感光元件垂直豎立，使其連心線垂直於透鏡鏡面與感光元件平面，並使鏡軸對準大樓的底層，發現 101 大樓在感光元件上清楚的形成倒立實像，且整棟大樓的像高為 2 公分。由此可知該透鏡最可能為下列何者？

(A) 焦距為 2 公分的凹透鏡

(B) 焦距為 2 公分的凸透鏡

(C) 焦距為 1 公分的凸透鏡

(D) 焦距為 4 公分的凹透鏡

17. 學習比熱定義後，學生欲實際測量金屬的比熱。小組討論後決定先將冰與水放入一絕熱容器中混合，已知當在 0 ℃達成熱平衡時，水有 0.39 kg，而冰有 0.01 kg。此時將溫度為 82.0 ℃質量為 0.20 kg 的金屬球放入，若整個系統再度達到熱平衡時的溫度為 2.0 ℃且平衡過程中的熱量散失可不計，則金屬球的比熱最接近下列何者？（已知水的比熱約為 4.19 kJ/(kg・K)，熔化熱約為 335 kJ/kg）

(A) 0.17 kJ/(kg・K)

(B) 0.25 kJ/(kg・K)

(C) 0.31 kJ/(kg・K)

(D) 0.42 kJ/(kg・K)

新聞稿專用

18. 在已知的 37 種碘的同位素中，只有碘-127 是穩定的，其他都具有放射性，例如碘-138 原子核可衰變成為氙原子核，並放出一未知粒子 X，及反微中子$\bar{\nu}$，其核反應式為：$^{138}_{53}\mathrm{I} \rightarrow {}^{m}_{54}\mathrm{Xe} + {}^{p}_{q}\mathrm{X} + \bar{\nu}$。已知 $^{138}_{53}\mathrm{I}$ 的質量數為 138，所帶基本電荷數為 53，則 m+p+q 等於下列何數？

(A) 136

(B) 137

(C) 138

(D) 139

19. 以每個電子的動能均為 K 的低能量電子束，射向間距為d的雙狹縫，然後在距離狹縫為L（$L \gg d$）之屏幕平面上的各位置，以探測器測出電子數目的密度分布，發現相鄰兩個密度為最小處的間隔為 Δy，若將電子的動能改為 $4K$，則相鄰兩個密度為最小處的間隔約為下列何者？

(A) $4\Delta y$

(B) $2\Delta y$

(C) Δy

(D) $\frac{1}{2}\Delta y$

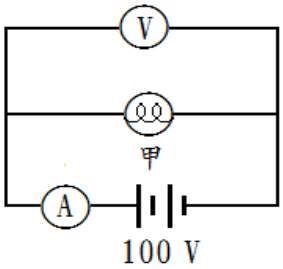
20. 甲燈泡上標示為 100 V、60 W，乙燈泡上標示為 100 V、100 W。將甲燈泡連接如下圖的電路圖，記錄伏特計與安培計讀數。當電路中的甲燈泡換成乙燈泡時，下列敘述何者正確？

(A) 伏特計讀數不變，安培計讀數變大

(B) 伏特計讀數變大，安培計讀數不變

(C) 伏特計與安培計讀數皆不變

(D) 伏特計與安培計讀數皆變大



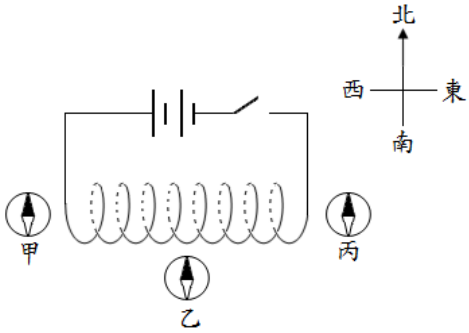
21. 將一個線圈平放在桌面上，另有甲、乙、丙磁針分別放在線圈旁，如下圖所示。當開關按下接通電流後，下列敘述何者正確？

(A) 甲、乙磁針的 N 極向東偏轉

(B) 乙、丙磁針的 N 極向西偏轉

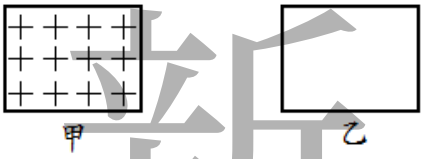
(C) 甲、丙磁針的 N 極向西偏轉

(D) 甲、乙、丙三磁針皆不偏轉



新聞稿專用

22. 甲、乙兩金屬塊相距 30 cm，其中甲帶大量的正電荷，乙不帶電，如下圖所示。若以一支長條金屬棒連接甲、乙兩金屬塊，則下列敘述何者正確？



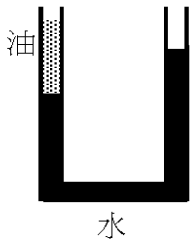
(A) 長條金屬棒一部分的正電荷移到甲金屬塊，部分的電子移到乙金屬塊

(B) 乙金屬塊或長條金屬棒一部分的電子將移到甲金屬塊上

(C) 乙金屬塊一部分的正電荷將移到長條金屬棒上

(D) 長條金屬棒的帶電情形沒有任何變化

23. 兩端開口的均勻 U 形管，裝了密度 1.0 g/cm^3 的水，而且兩邊液面高度相同。已知管內之截面為 1 cm^2，今將密度 0.8 g/cm^3 的油 20 cm^3 從左端倒入。
當達平衡時，試問油的液面的高度比水高多少公分？



(A) 2

(B) 4

(C) 6

(D) 8

24. 下列有關核能安全的敘述，何者正確？

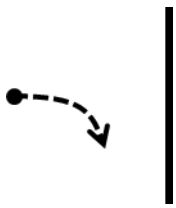
(A) 我國核能發電場所用來發電的原料是鈾-238

(B) 核分裂所產生的 γ 射線穿透力很強，約 30 公分厚的鋼筋鉛板混凝土才能將其擋住

(C) 1 公克的質量若轉換為能量，可產生 9×10^{16} 焦耳

(D) 核能發電廠以黃金為材料製成控制棒，來控制反應速率

25. 如下圖所示，在重力可忽略的環境中，某一粒子水平射向一條通有由上往下穩定電流的鉛垂長直導線，該粒子會因導線電流所產生的磁場而偏折，其路徑如虛線箭頭所示。該粒子最可能為何？



(A) α 粒子

(B) β 粒子

(C) γ 粒子

(D) 中子

26. 對於一個矽晶圓參雜硼原子的半導體的敘述，下列何者是正確的？

(A) 這是一種 p-型的半導體

(B) 這是一種藉由摻雜較矽原子多電子數之原子而產生的半導體

(C) 這是一種藉由摻雜較矽的原子多質子數之原子而產生的半導體

(D) 參雜硼原子後將降低原來矽晶圓之導電度

新聞稿專用

27. 關於 Ca^{+}離子之游離能的敘述，何者為正確的？

(A) 與 Na 之游離能相等

(B) 與 Mg 之電子親和力符號相反

(C) 與 K^{+}之電子親和力符號相反

(D) 與 Ca^{2+}之電子親和力符號相反

28. 請將下列分子依在水中的溶解度排序

I. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$

II. $CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$

III. $CH_3–CH_2–OH$

IV. $CH_3–OH$

(A) I < II < IV < III

(B) I < III < IV < II

(C) I < II < III < IV

(D) III < IV < II < I

29. 在反應中加入催化劑後會影響下列何者？

I. 反應機構　II. 反應物及產物的平衡濃度　III. 活化能

(A) I，II

(B) I，II，III

(C) I

(D) I，III

30. 分子 IF_3 中，I 是以何種混成軌域進行鍵結？

(A) sp^3

(B) sp^2

(C) d^2sp^3

(D) dsp^3

31. 下列哪項為共軛酸鹼對？

(A) $H_2PO_4^{-}$，PO_4^{3-}

(B) HNO_3，NO_3^{-}

(C) HCl，NaOH

(D) HSO_4^{-}，SO_3^{2-}

32. 下列之三個主要量子數，何組數字符合薛丁格方程式的一個解答？

(A) 2，3，4

(B) 3，3，3

(C) 4，0，0

(D) 2，1，2

新聞稿專用

33. $Zn + 2Ag^{+} \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$ 的標準反應電位為 1.56 伏特，現在若知道 $Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$ 的標準還原電位為 0.8 伏特，試問 $Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn$ 的標準還原電位？

(A) －0.76 伏特

(B) 0.04 伏特

(C) 0.76 伏特

(D) －0.38 伏特

34. 當 0.01 M 之食鹽水溶液，靜置於室溫 25 ℃時，其溶液之滲透壓為何？

(A) 0

(B) －0.024 atm

(C) 372 torr

(D) 0.244 atm

35. 在標準狀態下，將 150 mL 的氮氣樣品，當壓力及溫度皆升高 3 倍時，其氣體體積將變為多少毫升？

(A) 1350 毫升

(B) 450 毫升

(C) 30 毫升

(D) 150 毫升

36. 已知某含溴的甲苯衍生物，分子式為 $C_7H_6Br_2$，其中兩個溴原子皆位於苯環上，試問此衍生物可能有幾個異構物？

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

37. 假設水的密度為 1.0 g/mL，當 31.8 g 之乙醇溶於 405 g 的水中後，其重量莫耳濃度為何？

(A) 1.7 *m*

(B) 2.9 *m*

(C) 78.5 *m*

(D) 0.034 *m*

38. 一化合物含有氫、碳，及硫元素，其與氧氣反應。所形成的產物中，二氧化碳內含碳 41.34 %；水中含氫 3.47 %。請決定該化合物之實驗式。

(A) $C_4H_2S_2$

(B) C_2H_2S

(C) C_3H_2S

(D) CH_4S_2

新聞稿專用

39. $2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2$：75.0 mL 0.150 M H_2O_2 水溶液需要若干 0.150 M $KMnO_4$ 水溶液來滴定之？

(A) 75.0 mL

(B) 30.0 mL

(C) 45.0 mL

(D) 15.0 mL

40. 氧氣分子在何種溫度時，其平均動能會是在 10.0 °C氦氣分子的兩倍？

(A) 293 °C

(B) 20.0 °C

(C) 160.0 °C

(D) 2.5 °C

41. 右列 0.10 M 水溶液，請選出正確的 pH 值順序：NaF、$NaC_2H_3O_2$、C_5H_5NHCl、KOH 及 HCN。（$K_a(HCN) = 6.2 \times 10^{-10}$； $K_a(HF) = 7.2 \times 10^{-4}$； $K_a(HC_2H_3O_2) = 1.8 \times 10^{-5}$；$K_b(C_5H_5N) = 1.7 \times 10^{-9}$）

(A) $C_5H_5NHCl < HCN < NaF < NaC_2H_3O_2 < KOH$

(B) $NaF < NaC_2H_3O_2 < HCN < C_5H_5NHCl < KOH$

(C) $KOH < NaC_2H_3O_2 < NaF < HCN < C_5H_5NHCl$

(D) $HCN < C_5H_5NHCl < NaF < NaC_2H_3O_2 < KOH$

42. $Ag(NH_3)_2^+$的 $K_f = 1.7 \times 10^7$；AgCl 的 $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-10}$，AgCl 於 1.0 *M* NH_3 中的莫耳溶解度（molar solubility）為若干？

(A) 1.7×10^{-10}

(B) 2.9×10^{-3}

(C) 4.7×10^{-2}

(D) 1.3×10^{-5}

43. $C_2H_5OH_{(l)}$的 $\Delta H°_f$ 為若干？

$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$， $\Delta H° = -1367$ kJ

$\Delta H°_f$ for $CO_{2(g)} = -393.5$ kJ/mol

$\Delta H°_f$ for $H_2O_{(l)} = -286$ kJ/mol

(A) 278 kJ/mol

(B) –688 kJ/mol

(C) 688 kJ/mol

(D) –278 kJ/mol

新聞稿專用

44. 下列何者不是平面分子？

(A) BF_3

(B) $H_2C=C=CH_2$

(C) $H_2C=CH_2$

(D) ICl_4^-

45. HF 分子間主要的作用力為何？

(A) 偶極-偶極作用力

(B) 離子鍵

(C) 氫鍵

(D) 分散力

46. 同溫同壓下，甲烷的擴散速率約是氧氣的幾倍？

(A) 0.5

(B) 0.7

(C) 1.41

(D) 2

47. 一個 C_{60} 分子中共有多少個 σ 鍵？

(A) 60

(B) 70

(C) 80

(D) 90

新聞稿專用

48. 表 1 是硝酸銀、硝酸鎂、硝酸鋇、硝酸鎳四種溶液與氫氧化鈉、氯化鈉、硫酸鈉、硫化鈉等四種溶液作用的結果，表中的“—”表示沒有沉澱。以上所有水溶液的濃度都是 0.01 M。

表 1

	$AgNO_3$	$Mg(NO_3)_2$	$Ba(NO_3)_2$	$Ni(NO_3)_2$
NaOH	棕色沉澱	白色沉澱	—	綠色沉澱
NaCl	白色沉澱	—	—	—
Na_2SO_4	—	—	白色沉澱	—
Na_2S	黑色沉澱	—	—	黑色沉澱

有一水溶液含 Ag^+、Mg^{2+}、Ba^{2+}及 Ni^{2+}四種陽離子各 0.01M。若以 NaOH、NaCl、Na_2SO_4 及 Na_2S 溶液作為試劑使之分離，則下列滴加四種試劑的先後順序中，哪一項可達到分離的目的？

(A) NaCl；Na_2SO_4；Na_2S；NaOH

(B) NaOH；NaCl；Na_2SO_4；Na_2S

(C) NaCl；Na_2SO_4；NaOH；Na_2S

(D) Na_2SO_4；Na_2S；NaOH；NaCl

49. 在 27 ℃及一大氣壓時，以鉑電極電解稀硫酸溶液，若電流為 5 安培，歷時 32 分 10 秒，則陽極所產生的氧氣大約多少毫升？

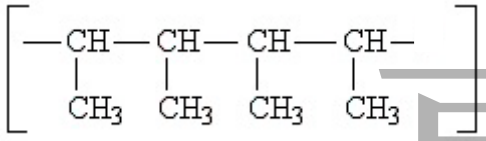
(A) 1230 毫升

(B) 615 毫升

(C) 12300 毫升

(D) 6150 毫升

50. 下列聚合物的成分分子為何？



(A) $CH_3 – CH = CH – CH_3$

(B) $CH_3CH_2CH_3$

(C) $H_2C = CH – CH_2 – CH_2$

(D) $CH_3CH = C(CH_3)_2$

新聞稿專用