

台灣中油股份有限公司 101 年僱用人員甄選試題

甄選類別【代碼】：煉製類【D5101- D5107】、【D5108- D5120】；安環類【D5601】

專業科目：理化

* 入場通知書編號：

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、甄選類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷為一張雙面，共 65 題，其中【第 1-40 題，每題 1.25 分，佔 50 分】；【第 41-65 題，每題 2 分，佔 50 分】，限用 2B 鉛筆作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

③本項測驗不得使用計算機；若應考人於測驗時將計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

④答案卡務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。

第一部分：【第 1-40 題，每題 1.25 分，共計 40 題，佔 50 分】

【2】1.有關「布朗運動」之敘述，下列何者正確？

- ①只有在水中花粉微粒才有的運動
②其成因是由於周圍分子的熱運動所造成的
③可藉由提高溫度來消除布朗運動
④水中花粉微粒的運動軌跡為不規則之曲線運動

【4】2.有一位知名的科學家在 1900 年之前提出電磁理論，整合當時的電學和磁學成為一體，並預測電磁波的存在，該理論成為後人發展無線電通訊的基礎，改變當代文明的生活方式。請問這位科學家為下列何者？

- ①密立坎
②湯姆森
③拉塞福
④馬克士威

【3】3.物理學定義一些最根本的物理量，稱之為「基本量(fundamental quantity)」，下列哪一項是物理學的基本量？

- ①電阻
②動量
③時間
④加速度

【2】4.有關光學現象的說明，下列何者正確？

- ①教室中的學生能看見黑板上的文字，主要是因為光線的全反射現象，與漫散現象無關
②雨後出現的美麗彩虹成因，主要是光線於水滴內的色散現象，與干涉現象無關
③平靜的湖面上常可看到湖邊美麗景色的倒影，主要是光線的散射現象，與反射現象無關
④使用光纖來傳遞光線，主要是光線的散射現象，與全反射現象無關。

【4】5.利用「三用電表」測量家中電器在使用時所通過的電流值，應將三用電表的功能檔調到下列哪一個檔位？

- ① DCV 檔
② ACV 檔
③ Ω 檔
④ ACA 檔

【1】6.您可能在日常生活中遇到這樣的經驗：公車突然加速時，乘客會向後仰；公車緊急煞車時，乘客則向前傾；洗手後用力甩手，使手上的水滴脫離；雨後用力甩傘，使傘上的雨滴脫離。這些經驗或做法都是物理學上哪一種概念的例子？

- ①慣性定律
②質量守恆定律
③克卜勒運動定律
④作用力與反作用力定律

【2】7.著名的牛頓第二運動定律談到的概念中，說明當物體受到一不為零的外力 F 作用時，會產生一相應的加速度 a 。下列敘述何者正確？

- ①加速度的方向與外力的方向相反
②加速度的量值與外力的合力量值成正比
③加速度的量值與物體質量的大小成正比
④加速度的方向與外力的合力方向不一定相同

【1】8.熱輻射通常是指具有溫度的物質所放出的電磁波，由電磁波所傳遞的熱量常稱為輻射熱。有關熱輻射的現象，下列敘述何者正確？

- ①熱輻射是以光速傳播，太陽藉由熱輻射的方式將熱量傳至地球
②熱輻射必須以空氣為介質而傳播
③地球平均溫度太低，因此不會將熱量輻射向外太空
④熱輻射只由高溫的物體傳向低溫的物體，熱輻射不會由低溫的物體傳向高溫的物體

【4】9.已知一大氣壓約可以支持 10 公尺高的水柱，假設海水的密度與淡水相同且不隨深度改變，在海面下 2000 公尺採取樣品的潛艇所承受的壓力大約是多少大氣壓？

- ① 10
② 20
③ 100
④ 200

【2】10.所有物體間的交互作用力依其本質可被區分為四種基本交互作用，即強作用、電磁作用、弱作用、重力作用。依據物理學家的理論或看法，原子核的形成主要是哪一種基本交互作用？

- ①弱作用
②強作用
③電磁作用
④重力作用

【3】11.特士拉(Tesla)是下列哪一種物理量的單位？

- ①電動勢
②能量
③磁通量密度
④光照度

【4】12.下列哪一種原子核內含有奇數個質子和偶數個中子？

- ① 2_1H
② ${}^{17}_8O$
③ ${}^{108}_{47}Ag$
④ ${}^{39}_{19}K$

【3】13.甲、乙兩物體由同一粗糙斜面的頂端，同時自靜止向下滑動。若斜面夠長，甲物體與斜面間的滑動摩擦係數為 0.5，乙物體與斜面間的滑動摩擦係數為 0.3，則當兩物體仍位於斜面上時，下列敘述何者正確？

- ①甲物體先於斜面上停止滑動
②乙物體先於斜面上停止滑動
③兩物體於斜面上皆不會停止滑動
④兩物體於斜面上會同時停止滑動

【2】14.已知地球的半徑為 R ，某人在地表量得的重量為 72 公斤重，若此人位於距地表高 $\frac{1}{5}R$ 處，則其重量變為多少公斤重？

- ① 45
② 50
③ 56
④ 64

【3】15.兩個完全相同的金屬球，其中一個帶 $+Q_1$ 的電量，另一個帶 $-Q_2$ 的電量，今將兩金屬球以細導線連接後一段時間，則兩金屬球上的電量分別為：

- ① $Q_1 - Q_2$ 、 $Q_2 - Q_1$
② $-Q_2$ 、 $+Q_1$
③ $\frac{Q_1 - Q_2}{2}$ 、 $\frac{Q_1 - Q_2}{2}$
④ $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$ 、 $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$

【4】16.有關理想變壓器的敘述，下列何者正確？

- ①主線圈的匝數大於副線圈的匝數時，變壓後的電壓大於變壓前的電壓
②主線圈輸入的電功率小於副線圈輸出的電功率
③主線圈的匝數大於副線圈的匝數時，副線圈的輸出電流小於主線圈的輸入電流
④在任一時刻，通過副線圈的磁場強度與通過主線圈的磁場強度相同

【3】17.頻率為 680 Hz 的音叉，在室溫 15°C 時所發出的聲波波長為多少公分？

- ① 0.5
② 2
③ 50
④ 200

【3】18.下列哪一種射線在磁場或電場中運動，是不會受到磁場或電場的影響而改變其運動方向？

- ① α 射線
② β 射線
③ γ 射線
④陰極射線

【3】19.自行車是近年來頗受大家歡迎的一種休閒運動，一方面可以達到節能減碳之目的，另一方面也可以鍛鍊體力。小明騎著登山車從嘉義市區騎上阿里山，在石棹附近某爬坡的過程中，以速率 10 km/hr 等速度前進。下列關於登山車之前、後輪所受的摩擦力方向之敘述，何者正確？

- ①前、後輪所受的摩擦力方向皆向前
②前、後輪所受的摩擦力方向皆向後
③前輪所受的摩擦力方向向後，後輪所受的摩擦力方向向前
④前輪所受的摩擦力方向向前，後輪所受的摩擦力方向向後

【2】20.一物體置於光滑水平面上，右端連接原長為 30 公分的理想彈簧。今在彈簧的另一端施力拉彈簧使物體作加速度直線運動。當物體的加速度量值為 $3 m/s^2$ 時，彈簧的總長度變為 36 公分；當物體的加速度量值為 $5 m/s^2$ 時（彈簧仍在彈性限度內），則彈簧的總長度變為多少公分？

- ① 30
② 40
③ 50
④ 60

【1】21.將硫酸(H_2SO_4)與碳酸鈣($CaCO_3$)混合後有氣體及固體沉澱產生，請問氣體及固體各為何物？

- ① CO_2 ， $CaSO_4$
② SO_2 ， CaO
③ H_2 ， $CaSO_4$
④ O_2 ， CaS

【4】22.乙烷氣體燃料的燃燒化學反應式 $2C_2H_{6(g)} + ?O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$ ，請問反應式中 $O_{2(g)}$ 的係數為多少？

- ① 4
② 5
③ 6
④ 7

【2】23.以 0.50 mol 鈉(Na)金屬與 0.20 mol 氯氣(Cl_2)反應產生氯化鈉($NaCl$)： $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$ ，請問此反應中何者為限制反應物(limiting reactant)？

- ① Na
② Cl_2
③ Na^+
④ Cl⁻

【1】24.於反應 $3Sn^{2+} + 2Bi^{3+} \rightarrow 3Sn^{4+} + 2Bi$ 中，還原劑為下列何物質？

- ① Sn^{2+}
② Bi^{3+}
③ Sn^{4+}
④ Bi

【2】25.在等溫的狀態下，甲烷(CH_4)氣體於 10.0 L 鋼瓶中的壓力為 1200 mmHg。當此甲烷移轉至 30.0 L 的鋼瓶時，其壓力將變為下列何數值？

- ① 300 mmHg
② 400 mmHg
③ 3600 mmHg
④ 12000 mmHg

【3】26.下列何種方法可以用來判斷汽油是混合物，而乙醇是純物質？

- ①測其導電度
②在空氣中燃燒，測其產物的種類
③常壓下，測其沸騰的溫度
④用濾紙將其過濾

【4】27.下列固體中，何者熔點最低？

- ① NaCl
② KI
③ H_2O
④ CO_2

【2】28.乙醛與酸性環境的 $KMnO_{4(aq)}$ 反應後可得？

- ①乙醇
②乙酸
③丙醛
④乙醚

【4】29.各種元素在自然界中存有許多同位素，例如硼的同位素有 ${}^{10}B$ 和 ${}^{11}B$ ， ${}^{10}B$ 存量約為 20%， ${}^{11}B$ 存量約為 80%，由此可算出 B 的平均原子量為何？

- ① 10.2
② 10.4
③ 10.6
④ 10.8

【1】30.某一碳氫化合物，分子式為 $C_{18}H_{28}$ ，已知其結構中有一參鍵，以及二雙鍵，請問結構中尚有幾個環？

- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

【2】31.人類活動對於環境往往會造成各種影響，有關水汙染與其成因，下列何者正確？

- ①珊瑚白化- 放射汙染
②痛痛病- 鎘
③水俣病- 鉛
④烏腳病- 汞

【1】32.在下列各水溶液中，通以相同電量電解，所產生的氣體體積於同溫同壓下最大的是下列何者？

- ①飽和食鹽水
② 1M $CuSO_{4(aq)}$
③ 1M $KI_{(aq)}$
④稀硫酸

【1】33.有機物的沸點可能受到有無氫鍵以及凡得瓦力大小的影響，請問下列沸點高低順序，何者正確？

- ①乙酸 > 乙醇 > 乙烷
②乙醇 > 乙酸 > 乙烷
③乙烷 > 乙醇 > 乙酸
④乙酸 > 乙烷 > 乙醇

【3】34.市售茶飲的杯子，材料多為 PP，請問 PP 代表何種材料？

- ①聚氯乙烯
②聚苯乙烯
③聚丙烯
④聚甲基丙烯酸甲酯

【請接續背面】

- 【2】35.某溶液加 $\text{BaCl}_{2(aq)}$ 可生成白色沉澱，且該沉澱不溶於酸，請問某溶液可能是下列何者？
 ① Na_2CO_3 ② Na_2SO_4 ③ CaCO_3 ④ NaCl
- 【3】36.碳氫化合物若在氧氣不充足的地方燃燒，因燃燒不完全而產生某種無色、無臭、無味但具有窒息毒性的氣體為何？
 ① CO_2 ② CH_4 ③ CO ④ H_2O
- 【3】37.依照有機化學的鍵結原理，下列何項可能穩定存在？
 ① C_5H_{14} ② $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ③ $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{Br}$ ④ $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}$

【1】38.在陰極防鏽法(cathodic protection)中，將鐵與某些金屬連接，可使得鐵較不易生鏽。請問下列哪一個金屬與鐵管以導線連接後，可以抑制鐵的生鏽？

- ① 鎂 ② 金 ③ 鉛
 ④ 銅
- 【2】39.利用質譜儀測得某離子 X^{n+} 之荷質比為 4.825×10^3 ($\frac{\text{庫侖}}{\text{克}}$)，若知元素 X 的原子量為 40，請問 n 值為何？(法拉第常數 $F = 96500$)
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

【1】40.酸鹼強度可由解離常數判斷，現已知 H_3PO_4 之 K_{a1} 、 K_{a2} 、 K_{a3} 分別為 10^{-2} 、 10^{-7} 、 10^{-13} 。請問在 1M 的 NaH_2PO_4 水溶液中，下列哪一個平衡會是主要的反應？

- ① $2\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HPO}_4^{2-}$ ② $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^-$
 ③ $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$ ④ $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

第二部分：【第 41-65 題，每題 2 分，共計 25 題，佔 50 分】

【2】41.已知一顆棒球的質量為 0.150 公斤。在一場棒球比賽中，投手以時速 144 公里的水平速度將球投進本壘，打擊者將球擊出後，球恰以時速 216 公里的速度反向飛出。請問這個過程中，球的動量變化量值為多少公斤·公尺/秒？

- ① 10.0 ② 15.0 ③ 25.0 ④ 35.0

【3】42.鉛直上拋一小球，若不計空氣阻力，則小球自開始上拋到最高點後，再落回地面的期間，其速度與加速度如何變化？
 ① 速度和加速度的方向皆保持不變 ② 速度和加速度的方向在整個運動過程中一直改變
 ③ 在最高點瞬間，速度量值為零，加速度量值不為零
 ④ 在最高點瞬間，速度量值和加速度量值皆為零，且加速度量值一直在改變

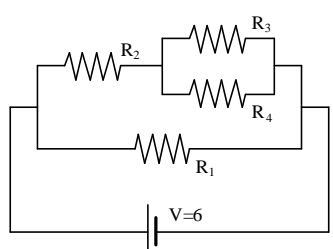
【1】43.已知 h 為普朗克常數，依據愛因斯坦的理論，某光子的頻率為 f ，則每一個光子的能量為何？
 ① hf ② hf ③ $hf/2$ ④ $2hf$

【3】44.聲波從空氣中進入水中，聲波的哪一種物理量不會改變？
 ① 速率 ② 波長 ③ 頻率 ④ 振幅

【2】45.光電效應的理論對於現代科技影響深遠，有關光電效應的概念，下列何者正確？
 ① 只要光的強度夠大或照射的時間夠久，最後一定會產生光電流
 ② 照射光的頻率必須大於某一特定值，才能使電子逸出，此頻率的特定值和金屬的材質有關
 ③ 照射光的頻率若小於某一特定值，仍然能使電子逸出，因為此頻率的特定值和金屬的材質無關
 ④ 入射光照射到金屬表面，一個光子的能量無法全部轉移給一個電子，因此光子的波長必須夠大，電子才能獲得足夠的能量，從金屬的表面逸出

【4】46.有四個電阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 ，與電池聯接如【圖 46】所示。 R_1 電阻的兩端分別接於電池的正負兩極。 R_3 與 R_4 並聯後與 R_2 串聯，將此組合電阻的兩端分別接於電池的正負兩極。已知四個電阻值皆為 10 歐姆(O)，電池電壓為 6 伏特，如不考慮導線的電阻值及電池的內電阻，下列敘述何者正確？

【圖 46】



- ① 通過 R_1 電阻的電流為 0.4 安培
 ② 通過 R_2 電阻的電流為 1.2 安培
 ③ 通過 R_3 電阻的電流為 0.4 安培
 ④ 通過 R_4 電阻的電流為 0.2 安培

【4】47.當救護車通過身邊時，除了聲音大小的變化外，聲音的頻率也會有明顯地改變，利用頻率的變化，我們可以推測物體的運動狀況。這種因為波源與觀察者的相對運動而造成觀測到的頻率發生變化的現象，稱為何種效應？
 ① 電磁感應 ② 電流磁效應 ③ 全反射效應 ④ 都卜勒效應

【2】48.在道路的轉彎處，常設置大型的一面鏡，能將寬廣的路面縮小成像，使觀看者擴增視野，知道轉彎處的路況，提高交通安全。請問這種鏡子是哪一種鏡面？
 ① 凹面鏡 ② 凸面鏡 ③ 平面鏡 ④ 凹透鏡

【4】49.若某恆星的「絕對亮度」與太陽差不多，但在地球上觀測所測得其「視亮度」卻只有太陽的 $\frac{1}{100000000}$ ，求此恆星與地球之間的距離為多少天文單位？(1 天文單位為地球與太陽的平均距離)
 ① 10 ② 100 ③ 1000 ④ 10000

【1】50.有兩支完全相同的玩具槍，藉由槍內的彈簧壓縮後可將前端的塑膠短箭射出。現將 A 槍裝上一般的塑膠短箭，B 槍裝上的短箭前方黏一橡皮墊，增加短箭質量如【圖 50】所示。今將兩玩具槍置於相同的高度，同時垂直向下發射短箭，在忽略空氣阻力的情況下，下列敘述何者正確？

【圖 50】



- ① A 槍的塑膠短箭會先到達地面
 ② 兩塑膠短箭的運動皆為等速度運動
 ③ 兩塑膠短箭落地時的動能，是由玩具槍內的彈簧之彈性能轉換而來的
 ④ 兩塑膠短箭落地時瞬間的速度相同

【一律給分，未作答者，不予計分】51.某點光源位於面積為 100 平方公分的平面鏡前方 40 公分處，在點光源後方 80 公分處有一面光滑牆面，求點光源發出的光經由平面鏡反射後照射在牆面上的面積為多少平方公尺？
 ① 200 ② 400 ③ 800 ④ 1600

【2】52.使用傳統的白熾燈泡時，「電源開關剛打開時」與「打開經過一段時間後」作比較，下列哪一項物理量經過一段時間後會變大？
 ① 電流 ② 電阻 ③ 電功率 ④ 電位差

【3】53.某物體的質量為 m 、初動能為 K ，在光滑水平地面上運動，今受外力作用後速率增加 v ，則此外力對物體所作的功為何？
 ① $\frac{1}{2}mv^2$ ② $v\sqrt{2mK}$ ③ $\frac{1}{2}mv^2 + v\sqrt{2mK}$ ④ $\frac{1}{2}mv^2 - v\sqrt{2mK}$

【1】54.若 Ba^{2+} 的濃度為 0.005 M，而 SO_4^{2-} 的濃度為 0.001 M，兩者加在一起，是否會有沉澱產生？
 註：原子量 O = 16；S = 32；Ba = 137； $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 1.08 \times 10^{-10}$
 ① 有沉澱 ② 無沉澱 ③ 先沉澱後溶解 ④ 無從得知

【3】55.為何將 AgCl 沉澱加入氨水(NH_3)中 AgCl 沉澱會溶解？
 ① 酸鹼中和作用 ② 氧化還原作用 ③ 錯離子形成作用 ④ 共同離子效應

【4】56.因應全球空氣品質日益低下，為了避免汽車排氣造成空氣汙染，汽車排氣系統內含有觸媒轉換器，其主要之功能為透過觸媒轉換器內之金屬絲表面的貴重金屬，產生氧化或還原反應，將有害氣體(NO_x 、 CO)轉換為無害氣體後再排出車外。有關汽車加裝觸媒轉換器的敘述，下列何者正確？
 ① 可節省汽油又可提高汽車的動力
 ② 可以提高抗震性，降低汽油燃燒的震爆程度
 ③ 可將廢氣中的一氧化碳轉變成甲烷，再回收燃燒而節省能源
 ④ 裝有固體觸媒，常為蜂巢式結構以增加接觸面積

【2】57.自然界不穩定的 $^{14}_6\text{C}$ 同位素衰變(decay)後變為 $^{14}_7\text{N}$ 同位素，則其衰變時釋放出何種粒子或射線？
 ① ^4_2a 粒子 ② $^0_{-1}\text{b}$ 粒子 ③ $^0_{+1}\text{b}$ 粒子 ④ ^0_0g 射線

【4】58.有關錯化合物(complex compound)[$\text{Pt}(\text{NH}_3)_6$] Cl_4 的敘述，下列何者正確？
 ① 錯離子的結構為六面體 ② Pt 為正十價
 ③ NH_3 與 Cl 為 Pt 的配位子(ligand) ④ Pt 與 NH_3 間以配位共價鍵結合

【2】59.下列哪一個化合物分子內具有雙鍵(double bond)？
 ① 乙烷(CH_3CH_3) ② 乙烯(CH_2CH_2) ③ 乙炔(CHCH) ④ 環己烷(C_6H_{12})

【3】60.一分子葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)於無氧狀態下可被酵母菌催化發酵產生二分子乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)，請問除乙醇外另一產物為下列哪一個？
 ① H_2 ② O_2 ③ CO_2 ④ H_2O

【3】61.已知 CH_3COOH 的 $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ，若在 500mL 0.01 M $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ 中，加入 0.02 mol $\text{CH}_3\text{COONa}_{(s)}$ ，混合均勻後，pH 值為多少？($\log 2 = 0.3$)
 ① 4.4 ② 5.0 ③ 5.3 ④ 5.7

【1】62.市售的濃硫酸(H_2SO_4)，比重 1.8，濃度 98%，若以別的濃度單位來表示，下列何者正確？($\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$)
 ① 重量莫耳濃度(molality)為 500 m ② 重量莫耳濃度為 10 m
 ③ 體積莫耳濃度(molarity)為 1.8M ④ 體積莫耳濃度為 2.0M

【1】63.在 27 的環境下，將 36.5 克 HCl 及 34 克 NH_3 同時灌入 1 升容器中，最後的總壓力約為若干 atm？
 (理想氣體常數 $R = 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$) ($\text{Cl} = 35.5$) ($\text{N} = 14$)
 ① 24.6 ② 49.2 ③ 73.8 ④ 98.4

【4】64.某熱化學反應式： $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)} - 67.6 \text{ kJ}$ ，由左列反應式可知下列敘述何者正確？
 ① 氮的莫耳燃燒熱為 67.6 kJ ② 生成物之熱含量之總和小於反應物熱含量之總和
 ③ 二氧化氮之莫耳生成熱為 67.6 kJ ④ 此反應以反方向進行時，反應熱大小不變，但符號相反

【4】65.將 5.85 克氯化鈉(NaCl)加水配成 100mL 溶液，請問氯化鈉的體積莫耳濃度為若干 M？($\text{Na} = 23$ ， $\text{Cl} = 35.5$)
 ① 0.001 ② 0.01 ③ 0.1 ④ 1