

台灣中油股份有限公司 100 年雇用人員甄選試題

甄選類別：煉製類
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、甄選類科是否相符，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。

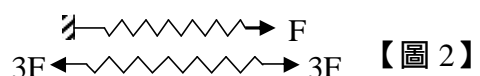
第一部分：【第 1-40 題，每題 1.25 分，共計 40 題，佔 50 分】

【3】1. 醫療診所常使用超聲波(或稱為超音波)作為探測人體內部器官的醫療器材，工程師檢測飛機鋼件或橋樑的安全時也常使用超聲波協助。但是人類卻無法聽到超聲波，其主要是因為超聲波與一般聲波的比較情況為何？

- ①超聲波較一般聲波的速度快
- ②超聲波較一般聲波的速度慢
- ③超聲波較一般聲波的頻率高
- ④超聲波較一般聲波的頻率低

【3】2. 如【圖 2】將某彈簧的一端固定於牆壁上，另一端以水平外力 F 向外拉。使彈簧達靜力平衡狀態，該彈簧的伸長量為 x。現將同一彈簧的兩端皆以 3F 的水平力向外拉，使彈簧達靜力平衡狀態。已知該彈簧仍於彈性限度內，且忽略彈簧的重量，則該彈簧的伸長量將為何？

- ① x
- ② 2x
- ③ 3x
- ④ 6x



【3】3. 某物體受向心力作用，於水平面上作等速率圓周運動或稱為等速圓周運動，有關等速率圓周運動的敘述，下列何者正確？

- ①如果向心力突然消失，物體將沿半徑方向，向外射出
- ②等速圓周運動的向心力方向是保持不變的
- ③向心力對物體產生向心加速度，向心加速度可以使物體的運動方向發生改變
- ④向心力與物體的運動方向垂直，因此向心力持續作功

【4】4. 小華站在一面大磚牆前 85 公尺處，以鐵槌敲擊鐵板，每當聽到磚牆反射的回聲時，立即再次敲擊。若測量得知相鄰兩次敲擊的時間間隔為 0.5 秒，並忽略小華的反應時間，則當時的聲速約為多少公尺/秒？

- ① 85 公尺/秒
- ② 170 公尺/秒
- ③ 220 公尺/秒
- ④ 340 公尺/秒

【2】5. 當光線由空氣射入水池時，若光線於水與空氣界面的入射角不等於零，則光線折射進入水中之後，下列哪一性質一定會保持不變？

- ①光線的速率
- ②光線的頻率
- ③光線的進行方向
- ④光線的波長

【1】6. 下列各種物理現象中，那一現象無法使用幾何光學的理论來說明，而必須以物理光學(或稱為波動光學)的理论來解釋？

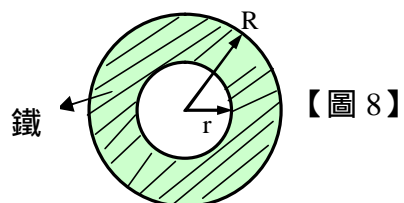
- ①肥皂泡沫受到白光照射後，所呈現的五顏六色
- ②平面鏡成像時，物距的量值等於像距的量值
- ③人站立於路燈的燈光下所形成的人影
- ④月蝕的成因

【3】7. 有關單一凸透鏡或單一平面鏡之成像，下列敘述何者正確？

- ①物體於凸透鏡前，不論物距為何，所成之像一定為虛像
- ②物體於凸透鏡前，不論物距為何，所成之像一定為實像
- ③物體於平面鏡前，不論物距為何，所成之像一定為虛像
- ④物體於平面鏡前，不論物距為何，所成之像一定為實像

【4】8. 已知鐵棒加熱後，體積會發生膨脹。如【圖 8】將同一材料製作成空心厚球殼，其內半徑為 r，外半徑為 R。將此空心鐵球殼緩慢的均勻加熱，使該鐵球的溫度增高，則下列敘述何者正確？

- ①鐵球殼的內半徑 r 變大，外半徑 R 變小
- ②鐵球殼的內半徑 r 變小，外半徑 R 變大
- ③鐵球殼的內半徑 r 和外半徑 R 均變小
- ④鐵球殼的內半徑 r 和外半徑 R 均變大



【3】9. 已知玻璃的折射率為 1.50，水的折射率為 1.33。以玻璃製作單一凸透鏡，將此凸透鏡置於空氣中，以平行光線照射，得知凸透鏡的焦距為 10 公分。將此凸透鏡放入水中，仍以平行光線照射，則凸透鏡於水中的焦距將為何？

- ①於水中的焦距小於 10 公分
- ②於水中的焦距等於 10 公分
- ③於水中的焦距大於 10 公分
- ④於水中的焦距大小，需視光的顏色而定

【4】10. 某學生身高為 150 公分，下午某時刻，該生發現自己於陽光下的影子長度為 75 公分。同一時刻，在學生身旁有一水泥柱，其影子長度為 2.0 公尺，如不考慮其他物體的影響，則該水泥柱的實際高度約為多少公尺？

- ① 1.0 公尺
- ② 2.0 公尺
- ③ 3.0 公尺
- ④ 4.0 公尺

【2】11. 有關靜電現象之敘述，下列何者正確？

- ①絲絹與玻璃棒摩擦後，可使玻璃棒帶靜電，是因為帶正電的粒子由絲絹轉移到玻璃棒上
- ②使用烘乾機來烘乾衣服，因為摩擦及乾燥等因素，易使衣服上帶有靜電
- ③傳統冰箱的門全部是藉由靜電吸附緊閉
- ④摩擦過的塑膠尺雖然帶有靜電，但不能吸引不帶電的小紙片

【1】12. 有一個鎢絲燈泡的規格標示為交流電源 200 伏特、40 瓦，將該燈泡接在交流電源 100 伏特的電壓下使用，假設燈泡的鎢絲電阻為一定值，且燈泡沒有損壞的情況下，下列何者正確？

- ①燈泡的電功率小於 40 瓦
- ②燈泡的電功率等於 40 瓦
- ③燈泡的電功率大於 40 瓦
- ④通過燈泡的電流大於 5 安培

【2】13. 國際單位系統 SI 制中，質量的單位為下列哪一項？

- ①公噸
- ②公斤
- ③公克
- ④毫克

【1】14. 到醫院或診所看病時，護理師將耳溫槍的探測端塞到病患的耳朵裡，利用探測端內的紅外線檢測元件快速測量耳溫。耳溫槍能夠量到耳溫的主要原因，是利用哪一種熱傳播方式從耳膜傳到耳溫槍？

- ①輻射
- ②對流
- ③傳導
- ④線膨脹

【4】15. 根據物理原理，下列哪一項家用電器一定要使用交流電源才能工作？

- ①電鍋
- ②電燈泡
- ③電烤箱
- ④電磁爐

【2】16. 下列哪一項是臺灣已經作為商業使用的再生能源？

- ①海流發電
- ②水力發電
- ③潮汐發電
- ④核能發電

【2】17. 有一位諾貝爾獎得主的物理學家在 1959 年美國物理年會上，以「底部還有很大的空間」為題演講，並預言：「若能操縱對物體在微小尺寸的排列，就可以發現大量非比尋常的物質特性」，因為他的預言而發展出現代的奈米材料科學。請問是下列哪一位物理學家？

- ①牛頓
- ②費曼
- ③哥白尼
- ④伽利略

【2】18. 新春期間家人團聚，使用電器時，我們必須特別小心，避免發生火災悲劇。當家中同時使用的電器過多時，在總電源裡的無熔絲保險開關會跳開，其主要原因為下列哪一項？

- ①總電壓過大
- ②總電流過大
- ③總電阻過大
- ④總電容過大

【4】19. 已知冰的熔化熱為 80 卡/公克，今欲將 50 公克、0 的冰完全熔化成 0 的水，至少需要提供多少卡的熱量？

- ① 800
- ② 1600
- ③ 2500
- ④ 4000

【3】20. 已知光速約為每秒三十萬公里，太陽到地球的距離約為 1.5×10^8 公里，請問光從太陽發射到抵達地球大約需要多少秒？

- ① 5
- ② 50
- ③ 500
- ④ 5000

【2】21. 硬水軟化在工業上(鍋爐用水)非常重要，主要目的是要去除溶於水中的何種金屬離子？

- ①鈉和鉀
- ②鈣和鎂
- ③銅和鎳
- ④鋁和銀

【4】22. 早期冰箱或汽車所使用的冷媒 氟利昂，之所以會破壞臭氧層，主要是因為其遇到紫外光後，會分解產生下列哪一個原子所導致？

- ①碳原子
- ②氫原子
- ③氟原子
- ④氯原子

【1】23. 消費者文教基金會抽樣檢測，發現市面上某種「特級水果」含農藥殘餘量如下：抽樣 200 克該水果，檢測分析殘存農藥 0.024 克，則該農藥殘餘量為若干 ppm？

- ① 120
- ② 80
- ③ 60
- ④ 20

【3】24. 家庭用桶裝液化石油氣的主要成分是丙烷(C₃H₈)及丁烷(C₄H₁₀)，在空氣中燃燒的反應如下：C₃H₈ + O₂ → CO₂ + H₂O
C₄H₁₀ + O₂ → CO₂ + H₂O (係數皆未平衡)。前述二反應以最簡單整數係數平衡後，係數之總和為多少？

- ① 32
- ② 40
- ③ 46
- ④ 58

【2】25. 在二十世紀中期，有一艘滿載精銅的貨船在航向日本的途中，堅硬的鋼製船身突然鏽蝕穿孔漏水。關於造成鋼迅速鏽蝕的原理，下列敘述何者最有可能？

- ①銅可以將鐵溶解
- ②銅活性比鐵小，加速鐵被氧化
- ③銅與鐵容易化合產生新化合物
- ④銅是酸性，會將鐵腐蝕

【4】26. 下列有關石油的敘述，何者正確？

- ①汽油(C₅ - C₁₂)平均分子量比柴油(C₁₆ - C₁₈)大
- ②臺灣市售的 92 汽油為含鉛汽油，95 汽油為無鉛汽油
- ③ 95 無鉛汽油中含有重量組成 95% 的異辛烷
- ④石油熱裂煉是將石油中較大的分子轉變成經濟價值高的較小分子

【3】27. 在下列核反應式 ${}_{92}^X\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{138}\text{Ba} + {}_{36}^{95}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ 中，X - Y 之值為若干？

- ① 36
- ② 87
- ③ 199
- ④ 235

【4】28. 家庭用的清潔劑排放入河流中，試問其中含有下列何種物質時，容易造成水質優養化？

- ①碳酸鹽
- ②草酸鹽
- ③硫酸鹽
- ④磷酸鹽

【3】29. 家庭用瓦斯筒，內裝高壓的液化瓦斯，主要成分為丙烷；當瓦斯用盡時，筒內的氣體壓力約為若干 atm？

- ① 0
- ② 0.5
- ③ 1.0
- ④ 2.0

【1】30. 下列操作，何項符合實驗室安全守則？

- ①若打破水銀溫度計，應先灑以硫粉覆蓋於散落之水銀上，反應成硫化汞後，再予以掃除
- ②實驗操作完畢剩餘的小鈉粒，應丟進垃圾桶，不可倒入水槽中，以免產生氫氣而發生爆炸
- ③用正己烷做溶劑，不慎著火時，應立即沖水滅火，以免火勢蔓延而不可收拾
- ④實驗中眼睛不慎有異物進入時，可先試著揉一揉，應可由眼角揉出，否則應緊閉患眼，待到保健中心或醫院再處理

【4】31. 下列有機物的名稱中，何者錯誤？

- ① 1,1,2,2-四溴乙烷
- ② 3,4-二溴-1-丁烯
- ③ 3-甲基-2-戊醇
- ④ 2-乙基丁烷

【3】32. 已知 2A + B → 2C，取 10 克 A 和 12 克 B 經充分反應後僅剩 7 克 B，則產生 C 若干克？

- ① 10
- ② 12
- ③ 15
- ④ 22

【1】33. 某烴(只含碳氫的化合物)完全燃燒時，1 體積烴試料與足量的氧反應，可產生同溫同壓時 3 體積之二氧化碳及 4 體積之水蒸氣。該烴之分子式為下列何者？

- ① C₃H₈
- ② C₆H₆
- ③ C₃H₆
- ④ C₃H₄

【請接續背面】

【3】34. 某元素其游離能如下： $IE_1 = 138 \text{ cal/mol}$ ， $IE_2 = 434 \text{ cal/mol}$ ， $IE_3 = 656 \text{ cal/mol}$ ， $IE_4 = 2767 \text{ cal/mol}$ ，則此元素之價電子數有幾個？

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

【3】35. 依量子力學，下列何項軌域無意義？

- ① 2s ② 4f ③ 3f ④ 7p

【1】36. 下列各有機化合物中，何者分子間可形成氫鍵？

- ① CH_3CH_2OH ② CH_3OCH_3 ③ CH_3CHO ④ CH_3COCH_3

【4】37. 有一容量為 V 的密閉鋼製容器，其中盛有質量為 M 的某種氣體。如將容器中的氣體抽掉一半，使氣體質量降為 $\frac{M}{2}$ ，但容器未變形，則密閉容器中剩下的氣體體積最後會是多大？

- ① 比 $\frac{V}{2}$ 小 ② $\frac{V}{2}$ ③ 比 $\frac{V}{2}$ 大，但比 V 小 ④ V

【3】38. 乙炔與過量的氯化氫反應，何者是主要的產物？

- ① 1,1-二氯乙烯 ② 1,2-二氯乙烯 ③ 1,1-二氯乙烷 ④ 1,2-二氯乙烷

【2】39. 在常溫、常壓(25、1 atm)下，下列何組物質(各物均以最穩定狀態存在)體積相同時，含有相同的分子數？

- ① Au、Cu ② O_2 、Ne ③ O_2 、Fe ④ CH_4 、 C_2H_5OH

【4】40. 下列何者具有最多量的氧原子？

- ① 3.2 克氧氣 ② 標準狀況下 2.24 升氧氣 ③ 6.02×10^{22} 個氧分子 ④ 0.2 莫耳氧氣

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

【1】41. 已知一大氣壓約等於 1.01×10^5 牛頓/公尺²。在水面下 10 公尺深的地方所承受的水壓力約為多少大氣壓？

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 10

【2】42. 某金屬製品由重量百分比分別為 75% 的金與 25% 的銀打造而成，總重量為 200 公克。已知金的密度為 19.3 公克/立方公分，銀的密度為 10.5 公克/立方公分。則該金屬製品的總體積大約為多少立方公分？

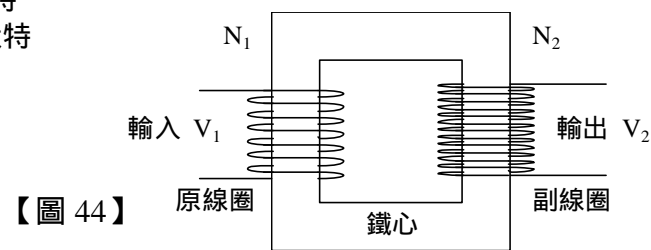
- ① 7.8 立方公分 ② 12.6 立方公分 ③ 25.4 立方公分 ④ 29.8 立方公分

【3】43. 大明與小華分別於各自的房間中看書，大明距離 64 燭光的燈泡有 2 公尺，小華距離 32 燭光的燈泡有 1 公尺。房間中除了點亮的燈泡之外，並無其他光源。將兩燈泡皆視為點光源，則兩人所接受的照度大小關係為何？

- ① 兩人所接受的照度相同 ② 大明所接受的照度較大
 ③ 小華所接受的照度較大
 ④ 因為兩人所在的房間不同，所以兩人所接受的照度大小無法比較

【3】44. 如【圖 44】一理想變壓器的原線圈匝數 $N_1 = 200$ 圈，副線圈匝數 $N_2 = 500$ 圈。將原線圈兩端接上一交流電源，輸入的交流電壓 $V_1 = 120$ 伏特。已知通過原線圈及副線圈的磁通量變化相同，則副線圈兩端輸出的交流電壓為何？

- ① 24 伏特 ② 48 伏特
 ③ 300 伏特 ④ 500 伏特



【圖 44】

【4】45. 已知某鎢絲燈泡的使用規格為交流電源 100 伏特、額定功率 50 瓦。將此相同燈泡共 5 個，並聯後接於 100 伏特的交流電源下使用。於正常使用的情況下，該交流電源提供的總電流應為多少安培？

- ① 0.25 安培 ② 0.5 安培 ③ 1.0 安培 ④ 2.5 安培

【3】46. 小明上學時，從家裡走路到學校的路程共須走 1.5 公里。當小明走路的速率為 1 公尺/秒時，身體消耗的能量速率為每分鐘 1,800 焦耳。若小明以此等速率上學，從家裡走路到學校的路程中，身體總共大約須消耗多少焦耳的能量？

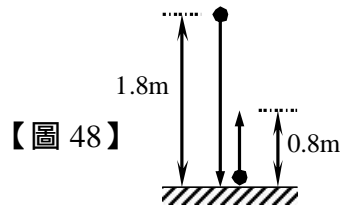
- ① 4.5×10^2 焦耳 ② 4.5×10^3 焦耳 ③ 4.5×10^4 焦耳 ④ 4.5×10^5 焦耳

【2】47. 已知真空中的光速 $c = 3 \times 10^8$ 公尺/秒，1 度電能 = 1 千瓦小時。依據質能守恆公式 $E = mc^2$ ，質量可轉換為能量。某一核電廠不斷的進行核能反應過程中，已知核燃料共減少了 0.1 公克的質量，且假設減少的質量全部轉換成電能，則共可產生大約多少度的電能？

- ① 2.5×10^5 度 ② 2.5×10^6 度 ③ 2.5×10^7 度 ④ 2.5×10^8 度

【3】48. 如【圖 48】一小球的質量為 1.0 公斤，從距離水平地面高度 1.8 公尺處，以初速度為零自由下落。小球與水平地面發生碰撞後，鉛直反彈到距離水平地面高度為 0.8 公尺處，假設小球與地面的碰撞接觸時間為 0.10 秒。已知重力加速度 $g = 10.0 \text{ m/s}^2$ ，求小球與地面的碰撞過程中，小球所受的合力量值約為多少牛頓？

- ① 20 牛頓 ② 40 牛頓
 ③ 100 牛頓 ④ 200 牛頓



【圖 48】

【3】49. 我們常用分貝來描述聲音的強度，請問 100 分貝聲波所傳播的能量大約是 80 分貝聲波的多少倍？

- ① 1.25 ② 20 ③ 100 ④ 180

【3】50. 已知運動場的重力加速度約為 10 公尺/秒²。若忽略空氣阻力的影響，一小球自離地面 500 公尺的高處，以初速度為 0 自由落下，請問小球落至地面約需多少秒？

- ① 1 ② 5 ③ 10 ④ 20

【2】51. 有一則新聞報導：「昨晚雷電交加，一道閃電擊中堤防，三名釣客應聲倒地。其中一名釣客疑因閃電時正高舉著釣竿甩拋，如同導體，頭髮及身體著火，黑夜中有如一團火球般倒地，雨衣燒出大洞。」假設此次閃電的過程中，雲的底部和地面之間，電壓高達 500 萬伏特，並在約 0.10 秒內輸送 50 庫倫的電量至釣竿。下列與該報導有關的敘述，哪一項正確？

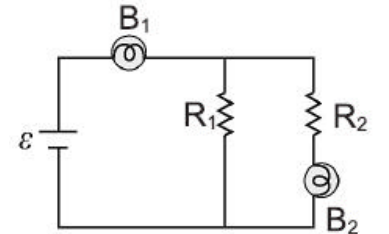
- ① 該次閃電所產生的電功率約為 10^6 瓦特 ② 該次閃電所形成的電流大約為 500 安培
 ③ 該次閃電所產生的電能約為 10^{20} 焦耳 ④ 雲底部和地面間高電壓的產生主要是摩擦起電

【4】52. 站在戶外的水池旁邊，嘗試著估計池水的深度。總會認為池水的深度小於池水的實際深度，造成視深小於實際的現象。上述現象主要是因為光線的哪一性質？

- ① 光線在水面的反射現象 ② 光線在水中的色散現象
 ③ 光線在水面的漫射現象 ④ 池底的反射光線於水面的折射現象

【4】53. 如【圖 53】所示的電路，如果我們加大 R_1 的電阻，則通過燈泡 B_1 的電流、通過 R_1 的電流、燈泡 B_2 的亮度會發生怎樣的變化？

- ① B_1 的電流變大、 R_1 的電流變小、 B_2 的亮度變暗
 ② B_1 的電流變小、 R_1 的電流變大、 B_2 的亮度變暗
 ③ B_1 的電流變大、 R_1 的電流變大、 B_2 的亮度變亮
 ④ B_1 的電流變小、 R_1 的電流變小、 B_2 的亮度變亮



【圖 53】

【2】54. 衣料有很多種，可用下列哪一種方法，鑑別棉織品和羊毛製品？

- ① 取一小段衣料纖維，加入稀硫酸中，比較看是否水解
 ② 取一小段衣料纖維，在火中灼燒，比較氣味
 ③ 加碘試劑，看呈色變化
 ④ 取一小段衣料纖維，比較它們在水中溶解性

【2】55. 水煤氣製備的化學方程式為： $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2_{(g)}$ ，如欲得到總氣體產物的莫耳數為 4 莫耳，需要碳若干克？(C=12)

- ① 12 ② 24 ③ 36 ④ 48

【4】56. 某碳氫化合物，分子量 106，元素之重量百分組成為 C=90.57%，H=9.43%，求該物芳香族的同分異構物有幾個？(C=12, H=1)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

【3】57. 下列有關鑑別有機化合物的敘述，何者正確？

- ① 乙醇和乙酸可用鹼金屬區分 ② 烯類與炔類可用溴的四氯化碳溶液區分
 ③ 烯類和環烷類可用過錳酸鉀的硫酸溶液區分 ④ 甲酸和甲醛可用多倫試劑區分

【4】58. 某無色溶液與硝酸銀溶液作用，生成黃色沈澱；如加入氯水及四氯化碳，則於下層呈現紫色，則原溶液中含有何種離子？

- ① F^- ② Cl^- ③ Br^- ④ I^-

【1】59. 下列各反應，何者需要加入氧化劑才能發生？

- ① $N_2H_4 \rightarrow N_2$ ② $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$ ③ $H_2SO_3 \rightarrow SO_2$ ④ $Sb(OH)_6^- \rightarrow Sb_3O_4$

【4】60. 氟氯碳化合物會破壞臭氧層，其短程替代物為氫氟碳化合物。以 HFC-nmp 代表其分子式。其中 n 代表分子式中碳的數目減 1。例如 CHF_2CF_3 為 HFC-125， CF_3CHF_2 為 HFC-227，根據上述之說明，試推論下列敘述何者錯誤？

- ① m 代表分子式中氫的數目加 1 ② p 代表分子式中氟的數目
 ③ CH_2FCH_2 為 HFC-143 ④ $CF_3CF_2CF_3$ 為 HFC-208

【4】61. 下列分子，何者不具幾何異構物？

- ① 丁烯二酸 ② 二氟化二氮(N_2F_2) ③ 1,2-二氯乙烯 ④ 聯胺(N_2H_4)

【3】62. 根據查理定律： $V_t = V_0(1 + \frac{t}{273})$ ，則定量之理想氣體，在定壓下，溫度由 30°C 升高至 31°C 時，氣體體積較原來增加若干倍？

- ① $\frac{1}{30}$ ② $\frac{1}{304}$ ③ $\frac{1}{303}$ ④ $\frac{1}{273}$

【2】63. 已知 $2Al + 3Fe^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Fe$ ， $2Al + 3Pb^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Pb$ 均可以向右進行反應，但是實驗 Pb 與 Fe^{2+} 卻無作用，則 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 Pb^{2+} 三者氧化力大小次序應為：

- ① $Fe^{2+} > Al^{3+} > Pb^{2+}$ ② $Pb^{2+} > Fe^{2+} > Al^{3+}$ ③ $Al^{3+} > Fe^{2+} > Pb^{2+}$ ④ $Al^{3+} > Pb^{2+} > Fe^{2+}$

【1】64. 下列何者加酸或加鹼都會使其在溶液中的莫耳數變少？

- ① HCO_3^- ② H^+ ③ NH_4^+ ④ CH_3COO^-

【4】65. 有一化學反應 $2A + B \rightleftharpoons 2C$ 達到平衡，若 A、B、C 全是氣體，使容器體積壓縮到原來的一半，則其壓力會產生何種變化？

- ① 壓力增至原來的 2 倍 ② 壓力不變 ③ 壓力比原來的 2 倍還大 ④ 壓力不到原來的 2 倍