

113學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通化學科試題封面

考試開始鈴響前，請勿翻閱本試題！

★考試開始鈴響前，請注意：

- 一、除准考證、應考文具及一般手錶外；行動電話、穿戴式裝置及其他物品均須放在臨時置物區。
- 二、請務必確認行動電話已取出電池或關機，行動電話及手錶的鬧鈴功能必須關閉。
- 三、就座後，不可擅自離開座位或與其他考生交談。
- 四、坐定後，雙手離開桌面，確認座位號碼、答案卡號碼與准考證號碼相同，以及抽屜中、桌椅下或座位旁均無非考試必需用品。如有任何問題，請立即舉手反應。
- 五、考試開始鈴響前，不得翻閱試題本或作答。
- 六、考試全程不得吃東西、喝水及嚼食口香糖。

★作答說明：

- 一、本試題（含封面）共 8 頁，如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、本試題共 50 題，皆為單選題，每題 2 分，共計 100 分；每題答錯倒扣 0.7 分，不作答不計分。
- 三、答題依題號順序劃記在答案卡上，寫在試題本上無效；答案卡限用 2B 鉛筆劃記，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 四、試題本必須與答案卡一併繳回，不得攜出試場。

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

1. 根據化學反應： $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$ 。在 258°C 時， $\Delta G^\circ = -92.50 \text{ kJ}$ 。下列敘述何者正確？
(A) 此反應為 endothermic reaction
(B) ΔS° 為正值
(C) 當溫度升高， $\text{PCl}_5/\text{PCl}_3$ 之比值增加
(D) 當該反應的 ΔG° 為負值時，則 K 值大於 1.00
2. 利用以下的條件計算 $\text{LiCl}(\text{s})$ 的晶格能：
sublimation energy for $\text{Li}(\text{s})$ +166 kJ/mol
bond energy of $\text{Cl}_2(\text{g})$ +238 kJ/mol
first ionization energy of $\text{Li}(\text{g})$ +520 kJ/mol
electron affinity of $\text{Cl}(\text{g})$ -349 kJ/mol
enthalpy of formation of $\text{LiCl}(\text{s})$ -409 kJ/mol
(A) 47 kJ/mol (B) 171 kJ/mol (C) -580 kJ/mol (D) -865 kJ/mol
3. 在形成配位化合物(coordination compound)的反應過程中，配位基(ligands)所扮演的角色為何？
(A) 當作路易士鹼(Lewis bases) (B) 當作阿瑞尼亞士鹼(Arrhenius bases)
(C) 當作布忍斯特鹼(Brønsted bases) (D) 當作路易士酸(Lewis acids)
4. $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 在白金表面上發生的解離反應式為 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，已知 $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 的初始濃度為 4.3M ，此反應第一及第二個半衰期分別為 56 分鐘和 28 分鐘。請就以上資料計算此反應的 k 值(Mmin^{-1})。
(A) 7.6×10^{-2} (B) 4.2×10^{-3} (C) 3.8×10^{-2} (D) 1.9×10^{-2}
5. 以下為有關未知物質 X 的資訊，請根據這些資訊回答問題：
 $\Delta H_{\text{vap}} = 20.00 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_{\text{fus}} = 5.00 \text{ kJ/mol}$
Specific heat capacity of solid = $3.00 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$
Specific heat capacity of liquid = $2.50 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$
Boiling point = 75.0°C Melting point = -15.0°C
Molar mass = 100.0 g/mol
現以 450.0 J/min 的速率穩定供熱給物質 X，若在此加熱速率下將 10.0 g X 從 -35.0°C 加熱到 25.0°C 大約需要多長時間？
(A) 4.67 min (B) 4.89 min (C) 8.53 min (D) 9.34 min
6. PF_6^- 離子的 Lewis 結構中，位於中間位置的磷原子，形式電荷(formal charge)是多少？
(A) -1 (B) 0 (C) +1 (D) +3
7. 下列離子何者不具惰性氣體電子組態(noble-gas configuration)？
(A) Br^- (B) Ni^{2+} (C) Se^{2-} (D) Sr^{2+}

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

8. 下列為氧化還原反應，請問此反應在 25°C 時的平衡常數 K 為何？
 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + \text{Cr}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$
其包含的半反應如下
 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \quad E^\circ = 0.17 \text{ V}$
 $\text{Cr}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{2+} \quad E^\circ = -0.50 \text{ V}$
(A) $10^{-22.6}$ (B) $10^{-11.3}$ (C) $10^{11.3}$ (D) $10^{22.6}$
9. 一溶液含有 1.93 M 氫氟酸 HF ($K_a = 7.2 \times 10^{-4}$) 以及 3.00 M 氫氰酸 HCN ($K_a = 6.2 \times 10^{-10}$)，請計算此酸性混合溶液之 pH 值。(已知 $\log 1.7 = 0.23$, $\log 2.7 = 0.43$, $\log 3.7 = 0.57$)
(A) 1.43 (B) 2.86 (C) 4.46 (D) 8.92
10. 氫(Hydrogen)是週期表中最簡單的原子，中性氫原子具有一個電子，試問氫可以具有哪些氧化態？
(A) +1 only (B) -1, 0, and +1 (C) 0 and +1 only (D) -1 and +1 only
11. 依據有效數字(significant figures)原則運算 $6.85 \div 112.04 = ?$
(A) 0.061 (B) 0.0611 (C) 0.06114 (D) 0.061139
12. 依據價殼層電子對互斥理論(valence-shell electron-pair repulsion, VSEPR)，預測 ClF_3 之分子幾何結構(molecular geometry)為下列何者？
(A) Seesaw (B) Trigonal bipyramidal
(C) Square planar (D) T-shaped
13. 下列反應之反應物 A 初始濃度(initial concentration)為 0.80 M，當 A 之濃度降至 0.10 M 需要時間為 54 sec，則其反應半衰期($t_{1/2}$, half-life)為何？
 $\text{A} \rightarrow \text{B} \quad \text{rate} = k[\text{A}]$
(A) 6 sec (B) 18 sec (C) 24 sec (D) 36 sec
14. 下列反應之平衡常數(equilibrium constant) K 為 3.1×10^{-3} ，若氯化銀(AgCl)之溶解度積(product of solubility) K_{sp} 為 1.8×10^{-10} ，則 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 之生成常數(formation constant) K_f 為何？
 $\text{AgCl}(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
(A) 1.1×10^{10} (B) 2.25×10^{-7} (C) 5.5×10^7 (D) 1.7×10^7
15. 下列離子半徑(radius)大小排序何者正確？
 Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , and Ga^{3+}
(A) $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Ca}^{2+}$ (B) $\text{Al}^{3+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+}$
(C) $\text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Ca}^{2+}$ (D) $\text{Ga}^{3+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+}$
16. 下列分子其電子組態中何者具有未配對(unpaired)電子(electrons)？
(A) N_2 (B) O_2 (C) F_2 (D) Ne_2

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

17. 下列何者具有最高之沸點(boiling point)？

- (A) CH_3CN (acetonitrile) (B) CH_3CHO (acetaldehyde)
(C) CH_3OCH_3 (dimethyl ether) (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (propane)

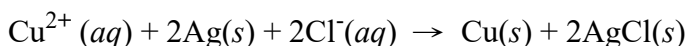
18. 依據晶場理論(crystal field theory)，下列何種錯合物具有最小之分裂能(splitting energy)？

- (A) $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ (B) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{F}^{2+}$
(C) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}^{3+}$ (D) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}^{2+}$

19. $\text{K}_4[\text{FeCl}_2(\text{CN})_4]$ 的最適當名稱為何？

- (A) tetrapotassium dichlorodicyanoiron (II)
(B) potassium dichlorotetracyanoferrate (II)
(C) potassium dichlorodicyanoiron (II)
(D) tetrapotassium dichlorobis(cyano)iron (III)

20. 依據本化學電池反應式，選出最適當的電池符號(cell notation)？

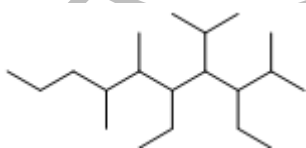


- (A) $\text{Ag} | \text{AgCl} | \text{Cl}^{-} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$ (B) $\text{Ag} | \text{AgCl} || \text{Cl}^{-} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
(C) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cl}^{-} | \text{AgCl} | \text{Ag}$ (D) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cl}^{-} | \text{Ag} | \text{AgCl}$

21. 將濃硫酸(sulfuric acid)進行稀釋操作時，常導致溶液溫度快速上升，需要注意安全緩慢添加，此操作步驟之 ΔH 、 ΔS 、與 ΔG 熱力學特徵為何？

- (A) $\Delta H < 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$ (B) $\Delta H < 0, \Delta S < 0, \Delta G < 0$
(C) $\Delta H > 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$ (D) $\Delta H > 0, \Delta S < 0, \Delta G > 0$

22. 下列化合物的 IUPAC 命名為何？



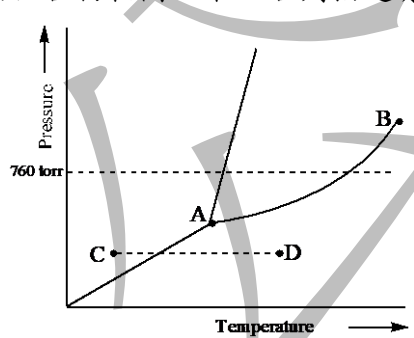
- (A) 5-ethyl-3,4-diisopropyl-6,7-dimethyldecane
(B) 5-ethyl-3,4-diisopropyl-6,7-dimethylnonane
(C) 3,5-diethyl-4-isopropyl-2,6,7-trimethyldecane
(D) 6-ethyl-7,8-diisopropyl-4,5-dimethyldecane

23. 小明於普化實驗的鋁明礬回收實驗中，將可樂罐瓶身以砂紙磨除廣告原料，將鋁片剪成小片狀，接著將鋁片加入 1.4 M KOH 溶液 50 毫升後加熱，加熱過程中不斷有氣泡(A)產生，最後鋁片完全溶解，過濾殘渣後，澄清溶液(B)緩慢加入硫酸溶液，剛開始有白色沉澱(C)產生，最後白色沉澱又溶解消失，靜置數天後即得到透明的鋁明礬結晶。

關於下列敘述何者正確？

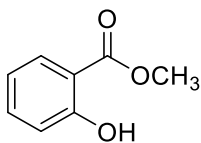
1. A 氣體為氮氣 2. B 溶液含 $\text{Al}(\text{OH})_4^{-}$ 3. C 沉澱為 $\text{Al}(\text{OH})_3$
(A) 1, 2 (B) 1, 3 (C) 2, 3 (D) 1, 2, 3

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

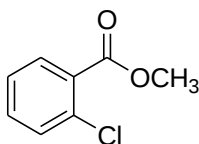
24. 核電廠發電需使用核燃料棒，核燃料棒提煉過程中，需使用只含溴(Br 原子量為 79.90)及氟(F 原子量為 19.00)的化合物來製備 UF_6 ；假如該化合物含溴的重量百分率為 58.37%，則該化合物的經驗式(empirical formula)為何？
(A) BrF (B) BrF_2 (C) BrF_3 (D) Br_2F_3
25. 早期科學家使用氣態氟氯碳化合物冷媒 Freon-11 (CFCl_3 分子量為 137.5)，其密度約 5.60 g/L，因氟氯碳化合物冷媒會導致臭氧層破壞，影響地球環境，科學家開發出另一種氣態環保冷媒，在相同條件下，新冷媒密度約 4.00 g/L，該新冷媒的分子量為何？
(A) 98.2 g/mol (B) 126 g/mol (C) 155 g/mol (D) 193 g/mol
26. 氧化鋰(Li_2O , $\text{Fw} = 29.9 \text{ g/mol}$)為一有效的二氧化碳吸附劑，可作為太空船中淨化空氣使用，在 25°C 一大氣壓下，1.196 公斤的氧化鋰可以吸附多少體積的二氧化碳？
 $\text{Li}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$
(A) 613 L (B) 735 L (C) 980 L (D) 1103 L
27. 在下列何組溫度與壓力條件下，氮氣(nitrogen gas)之氣體行為較趨近理想氣體(ideal gas)？
(A) 90 MPa and 1,000 K (B) 90 MPa and 200 K
(C) 0.1 MPa and 1,000 K (D) 0.1 MPa and 200 K
28. 白金(Pt)在日常生活中常作為催化劑使用，其功函數(work function ϕ ，為將電子從金屬表面釋放出來所需的最低能量)為 $9.00 \times 10^{-19} \text{ J}$ ，則能將白金電子激發出來所需電磁波之最長波長為何？($h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ ； $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$)
(A) $1.37 \times 10^{-9} \text{ m}$ (B) $2.21 \times 10^{-7} \text{ m}$ (C) $4.50 \times 10^{-6} \text{ m}$ (D) $5.65 \times 10^{-3} \text{ m}$
29. 某化合物相圖如下，右列描述有幾項正確？
- 
- I、A 為三相點
II、當壓力大於 1 大氣壓時，此化合物不會昇華
III、從 C 到 D，物質由液體變氣體
IV、此物質固體密度比液體大
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
30. 某鹽類(MX ，分子量為 60.0 g/mol)水溶液濃度約為 0.90%，溶解後鹽類完全解離，其水溶液密度假設為 1.0 g/mL，該溶液滲透壓約與人體內血液的滲透壓相同，請問人體內在 300. K 時滲透壓約為何？($R = 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$)
(A) 7.4 atm (B) 6.3 atm (C) 3.7 atm (D) 2.6 atm

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

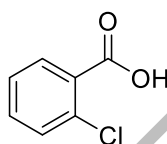
31. 市售綠油精中含有冬青油(wintergreen)的成份，其分子結構如下，若將此化合物在鹼中加水進行水解反應，再以鹽酸酸化溶液，最後會得到何種產物？



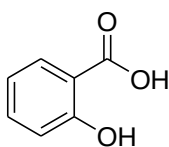
(A)



(B)

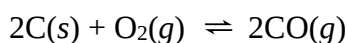


(C)



(D) 不會反應，回收冬青油

32. 在高溫下，碳和氧氣產生一氧化碳，反應式如下：



將 0.280 mol 的氧氣和過量的碳粉放在 4.0 公升密閉容器中反應，達到反應平衡時，一氧化碳的平衡濃度為 0.060 M，請問該反應在此條件下的平衡常數(K_c)為何？

- (A) 0.010 (B) 0.072 (C) 0.090 (D) 0.17

33. 為配置適用於 pH>4.0 且最接近 pH 4.0 之緩衝液(buffer)，哪一個弱酸(weak acid)水溶液可與等當量(equivalent)的強鹼(strong base)進行配置最為適當？

- (A) Hydrofluoric acid, HF; $K_a = 6.9 \times 10^{-4}$
(B) Lactic acid, HLAc; $K_a = 1.4 \times 10^{-4}$
(C) Acetic acid, HC₂H₃O₄; $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
(D) Benzoic acid, HC₇H₅O₂; $K_a = 6.6 \times 10^{-5}$

34. 下列有關於 ΔG° , K 和 E°_{cell} 之間的敘述何者正確？

- (A) 當 $K > 1$ 時, $E^\circ_{\text{cell}} < 0$ (B) 當 $K < 1$ 時, $E^\circ_{\text{cell}} > 0$
(C) 當 $K = 1$ 時, $\Delta G^\circ < 0$ (D) 當 $K > 1$ 時, $\Delta G^\circ < 0$

35. 某金屬氫氧化物[M(OH)₂]飽和溶液之 pH 值為 9.0，其溶度積常數(K_{sp})數值為何？

- (A) 5.0×10^{-16} (B) 2.5×10^{-15} (C) 5.0×10^{-13} (D) 2.5×10^{-11}

36. 下列化合物或離子中，依原子(底線標記處)的氧化數(oxidation number)大小排序，何者正確？

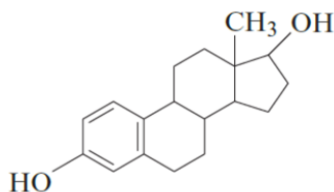
- (A) C₂O₄²⁻ < Mg3N₂ < H4P2O₇ (B) H3P2O₂ < ZnO₂²⁻ < CsO₂
(C) CaC₂ < H3P3O₃ < NaBH₄ (D) CO₃²⁻ < H5P3O₁₀ < WO₄²⁻

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

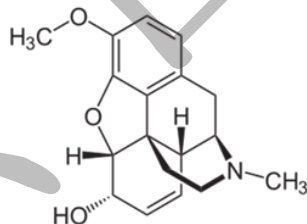
37. 在 STP 條件時，1.0 L 容器中裝有氖氣。下列不同條件下，平均動能會如何改變？請選出正確的敘述。
- (A) 當溫度升高到 100°C 時，平均動能增加
(B) 溫度降低至 -50°C 時，平均動能增加
(C) 當溫度降至 -50°C 時，平均動能不變
(D) 當體積減少到 0.5 L 時，平均動能增加
38. 某金屬固體的密度為 1.00 g/cm^3 ，該金屬原子的堆積方式為體心立方堆積 (body centered cubic)，假如晶格體積為 $1.00 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$ ，則該金屬原子量為何？
(亞弗加厥數為 6.02×10^{23})
- (A) 30.1 g/mol (B) 60.2 g/mol (C) 90.3 g/mol (D) 120.4 g/mol
39. 若將少量鹽酸加到 0.1 M 的 HF (aq) 中，則下列何者為可能發生的狀況？
- (A) HF 的解離百分率增加 (B) HF 的解離百分率減少
(C) HF 的解離百分率不變 (D) HF 的 K_a 值上升
40. 根據分子軌域模型 (molecular orbital model)，請問 N_2^+ 的鍵級 (bond order) 和磁性行為 (magnetic behavior) 為何？
- (A) 鍵級為 1.5；逆磁 (diamagnetic) (B) 鍵級為 2.0；順磁 (paramagnetic)
(C) 鍵級為 2.5；順磁 (paramagnetic) (D) 鍵級為 3.0；逆磁 (diamagnetic)
41. 下述實驗操作方式何者最不恰當？
- (A) 使用分析天平秤重遇到氧氣或水氣敏感的化學物質時，應考慮置放在有蓋的容器中執行
(B) 進行離心時，應在離心機中使用成對的離心管，保持相等重量且以對角線方式放置
(C) 滴定實驗裝填滴定試劑時，需關閉滴定管活栓，接著以分液漏斗將其緩慢裝填至滴定管內中，確保液面中央最低處位於正確刻度線
(D) 蒸餾實驗裝置中的冷凝管入水口應為近桌面者，出水口為較高處者，確保最大冷卻功效來收集沸騰之液體
42. 下列哪一組量子數為正確組合？
- (A) $n = 3, l = 1, m_l = -2$ (B) $n = 4, l = 3, m_l = 1$
(C) $n = 1, l = 2, m_l = 0$ (D) $n = 2, l = -1, m_l = 1$
43. 過氧化氫分解成水和氧氣之反應所需活化能為 42 kJ/mol ，當過氧化氫酶作為催化劑時，反應活化能可降低為 7 kJ/mol 。考慮頻率因子不變，無酵素情況下，溫度需升高至多少，反應速率才會等同 35 °C 時的酵素催化反應？
- (A) $1.8 \times 10^2 \text{ K}$ (B) $3.6 \times 10^2 \text{ K}$ (C) $9.0 \times 10^2 \text{ K}$ (D) $1.8 \times 10^3 \text{ K}$

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

44. 雌二醇(estradiol)為一種雌激素，主要由卵巢所分泌。其化學結構如下，請問該分子有幾個不對稱碳原子(chiral carbon atom)？



- (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 5 個 (D) 8 個
45. 有一電化學電池 $\text{Mg}(s) \mid \text{Mg}^{2+}(0.08\text{ M}) \parallel \text{Mg}^{2+}(0.80\text{ M}) \mid \text{Mg}(s)$ ， $E_{\text{Mg}^{2+}}^{\circ} = -2.37\text{ V}$ 請問此電池電位為何？
(A) $E_{\text{cell}} = -2.34\text{ V}$ (B) $E_{\text{cell}} = 0.03\text{ V}$ (C) $E_{\text{cell}} = 1.37\text{ V}$ (D) $E_{\text{cell}} = 2.34\text{ V}$
46. 根據結晶場論(crystal field theory)，下列何者代表 $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 的 d 軌域能階圖？(H_2O 為弱配位基)
- (A) (B) (C) (D)
47. 放射性元素銩-241(amerium-241)，由 $^{241}_{95}\text{Am}$ 最後衰變至 $^{209}_{83}\text{Bi}$ 的過程中，會釋放出一系列的 α 和 β 粒子，請問此兩種粒子的總數目是多少？
(A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
48. 可待因(codeine)為鴉片類藥物，具鎮痛、止咳功效。其化學結構如下，在下述何種溶液中，該分子的溶解度最高？



- (A) 純水 (B) pH 7.4 磷酸緩衝液
(C) 1M 鹽酸水溶液 (D) 1M 氫氧化鈉水溶液
49. 對某一鉑鹽(platinum salt)水溶液通電進行電解(electrolysis)反應，電流為 1.50 安培，通電 2 小時後，於陰極處生成鉑金屬 10.9 克。試推算鉑離子的電荷(charge)是多少？(鉑原子量=195)
(A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4
50. 何者分子不具極性？
(A) SO_3 (B) CH_2Cl_2 (C) PCl_3 (D) IF_5

113 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通化學科答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	A	C	A	A	B	D	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	B	D	B	B	A	B	B	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	C	C	C	A	C	C	B	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	C	D	D	A	D	A	A	B	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	B	D	C	B	A	D	C	B	A