

114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、請務必確認各項物品的鬧鈴功能均已關閉，並將行動電話完全關機後置於臨時置物區。
- 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。

114 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. 核磁共振光譜學(nuclear magnetic resonance spectroscopy)是藉由某些原子的原子核同時具有核磁矩(nuclear magnetic moment)與核自旋(nuclear spin)帶來的角動量(angular momentum)，在強靜態磁場下會與射頻電磁波發生核磁共振現象。當質子數與中子數皆為偶數的核種(nuclide)，其基態核自旋量子數為 0，便不具有核磁共振行為。請問：下列核種於施加磁場時，不具有核磁共振行為？
(A) ^1H (B) ^{31}P (C) ^{12}C (D) ^{19}F
2. 自然界中銅以兩種同位素形式存在， ^{63}Cu 和 ^{65}Cu 。銅的平均原子量為 63.55 amu。則 ^{63}Cu 所佔比率約是多少？
(A) 73% (B) 51% (C) 35% (D) 24%
3. 小華想要配置 NaOH 水溶液，原本稱取 42 g 的 NaOH 溶於 150 mL 水中，不小心打翻了 30 mL。請問，如果他要配成 3M 的溶液，需要再添加多少體積的水？(Na 原子量=23)
(A) 280 mL (B) 160 mL (C) 120 mL (D) 不需要
4. 根據以下方程式
- | | |
|---|-------------|
| $\text{Li}_{(s)} \rightarrow \text{Li}_{(g)}$ | 166 kJ/mol |
| $\text{HI}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{(g)} + \text{I}_{(g)}$ | 295 kJ/mol |
| $\text{Li}_{(g)} \rightarrow \text{Li}^+_{(g)} + \text{e}^-$ | 520 kJ/mol |
| $\text{I}_{(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{I}^-_{(g)}$ | -295 kJ/mol |
| $\text{Li}^+_{(g)} + \text{I}^-_{(g)} \rightarrow \text{LiI}_{(s)}$ | -737 kJ/mol |
| $\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_{(g)}$ | 432 kJ/mol |
- 計算以下方程式的焓變化。
 $2\text{Li}_{(s)} + 2\text{HI}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{LiI}_{(s)}$
(A) 330 kJ (B) -534 kJ (C) -483 kJ (D) 984 kJ
5. 需要多少能量才能將 55.40 克冰從 0.00°C 轉換為 75.00°C 的水？
冰的比熱：2.10 J/g°C
水的比熱：4.18 J/g°C
熔化熱(冰→水)：333.00 J/g
汽化熱(液態水→蒸氣)：2258.00 J/g
(A) 17.4 kJ (B) 1.99 kJ (C) 27.2 kJ (D) 35.8 kJ
6. 為了預測反應自發傾向生成物或反應物，可將反應熵(Q_c)與平衡常數(K_c)相互比較。當下列哪種情況會使反應向生成物方向進行？
(A) $Q_c > K_c$ (B) $Q_c = K_c$ (C) $Q_c < K_c$ (D) $Q_c \gg K_c$
7. 某雙原子分子 X_2^- 的分子軌域能階排列如下： $\sigma(2s) < \sigma^*(2s) < \pi(2p) < \sigma(2p) < \pi^*(2p) < \sigma^*(2p)$
假設分子 X_2^- 的總電子數為 13，根據分子軌域理論，該分子的鍵結級數(bonding order)為多少？
(A) 1.5 (B) 2.0 (C) 2.5 (D) 1.0

114 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. 下列何者，分子內的所有原子不在同一平面？
 (A) $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ (甲醛) (B) BBr_3 (三溴化硼) (C) NH_3 (氨) (D) SO_3 (三氧化硫)
9. 下列何者可以用來表示 Cr 的電子組態？
 (A) $[\text{Ar}]3s^23p^4$ (B) $[\text{Ne}]3s^23p^4$ (C) $[\text{Ne}]3s^13p^5$ (D) $[\text{Ar}]3s^13p^5$
10. 依據下列實驗結果，該反應之速率方程式為何？

	Initial [A]	Initial [B]	Initial Rate of Disappearance of A
Experiment	(mol/L)	(mol/L)	(mol/L·s)
1	0.16	0.15	0.08
2	0.16	0.30	0.30
3	0.08	0.30	0.08

- (A) $\text{Rate} = k[\text{A}][\text{B}]$ (B) $\text{Rate} = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ (C) $\text{Rate} = k[\text{A}][\text{B}]^2$ (D) $\text{Rate} = k[\text{A}]^2[\text{B}]^2$
11. CaO 與 C 在高熱下反應生成 CaC_2 及 CO_2 。下列哪一個或哪幾個化學平衡方程式是正確的表示方法？
 (a) $\text{CaO}_2 + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}_2$
 (b) $\text{CaO} + 5\text{C} \rightarrow 2\text{CaC}_2 + \text{CO}_2$
 (c) $\text{CaO} + (2.5)\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + (0.5)\text{CO}_2$
 (d) $4\text{CaO} + 10\text{C} \rightarrow 4\text{CaC}_2 + 2\text{CO}_2$
 (A) 只有(b)正確 (B) (b)(d)正確 (C) (b)(c)(d)正確 (D) 以上皆正確
12. 在一定溫度範圍內測量的某物質的蒸氣壓。以蒸氣壓的自然對數與溫度倒數(K 為單位)作圖，可得出的一條直線，斜率為 $-3.46 \times 10^3 \text{ K}$ 。求該物質的氣化熱(enthalpy)。
 (A) 28.8 kJ/mol (B) 3.5 kJ/mol (C) 15.8 kJ/mol (D) 45.2 kJ/mol

13. 下列哪些是氧化還原反應？
 I. $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$
 II. $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
 III. $\text{CO}_2 + 2\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 IV. $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
 (A) III (B) IV (C) I and II (D) I, II, and III

14. 在一個化學反應中，實驗測得反應速率隨反應物濃度變化如下：

反應物濃度 ([A])	反應速率 (r)
0.1 M	$1.0 \times 10^{-3} \text{ M/s}$
0.2 M	$4.0 \times 10^{-3} \text{ M/s}$
0.4 M	$16.0 \times 10^{-3} \text{ M/s}$

根據數據，該反應對[A]的級數為多少？

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

114 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

15. 以下關於零級、一級和二級反應的敘述，哪一項正確？

- (A) 零級反應的速率與反應物濃度無關，反應速率隨時間增加而加快
- (B) 一級反應的半衰期與初始濃度無關，且隨反應進行保持不變
- (C) 二級反應的濃度與時間的關係呈線性，圖形為直線
- (D) 一級反應的濃度對數與時間的關係為拋物線

16. 根據反應($X + Y + Z \rightarrow P$)所得到的數據如下表所示，關於此反應速率的敘述何者正確？

[X]	[Y]	[Z]	反應速率 (M/s)
0.1	0.1	0.1	1.0×10^{-4}
0.2	0.1	0.1	2.0×10^{-4}
0.2	0.2	0.1	2.0×10^{-4}
0.2	0.2	0.2	4.0×10^{-4}

- (A) $\text{rate} = k[X][Y][Z]$ (B) $\text{rate} = k[X]^2[Y]$ (C) $\text{rate} = k[X][Z]^2$ (D) $\text{rate} = k[X][Z]$

17. 一個燃料與空氣的混合物，被放置在一個裝有活塞的氣缸中，其原始體積為 0.345 升。當混合物被點燃時，會產生氣體並釋放出 885 焦耳的能量。如果所有釋放的能量都被用於對抗 635 mmHg 的恆定壓力來推動活塞，氣體會膨脹到多少體積？(1 mmHg = 133.32 Pa)

- (A) 10.1 升 (B) 7.64 升 (C) 10.8 升 (D) 10.4 升

18. 以下反應的平衡常數在攝氏 800 度時為 $K_p = 1.16$ ， $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

如果將 39.8 克的 CaCO_3 放入一個 10.0 升的容器中並加熱至 800°C，達到平衡時會有多少百分比的 CaCO_3 發生反應？

- (A) 17.1% (B) 33.1% (C) 44.4% (D) 100%

19. 下列何種氣體在 0°C；一大氣壓下，其莫耳體積(molar volume)最接近 22.4 L？

- (A) HCl (B) NH_3 (C) CO_2 (D) N_2

20. 在高壓下，真實氣體與理想氣體最大的偏差來自於？

- (A) 分子間無相互作用 (B) 分子體積可忽略
(C) 分子間作用力及分子體積不可忽略 (D) 分子速率分布改變

21. 以下哪一項代表最大的壓力？

- (A) 0.501 atm (B) 437 mmHg (C) 11.7 psi (D) 66062 Pa

22. 乙二醇($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)沸點高於 190°C 和凝固點是 -11.5°C，防凍劑的主要成分乙二醇需要加入 10.0 L 的水中，以製備用於汽車散熱器的溶液，使其凝固點降至 -10.0°F (-23.3°C) 假設水的密度為 1 g/mL，請問需要加入多少乙二醇的質量？(水的 $K_f = 1.86^\circ\text{C}/\text{mol}$)

- (A) 5.62 kg (B) 6.45 kg (C) 7.76 kg (D) 8.21 kg

23. 下列哪一項闡述最能說明液體表面張力的形成因素？

- (A) 液體的密度 (B) 液體內部分子與外部分子吸引力不均
(C) 液體的蒸氣壓 (D) 液體分子的質量

114 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. 下列關於水(water)的敘述，何者錯誤？

- (A) 根據阿瑞尼斯(Arrhenius)酸鹼理論：由於純水中，沒有明顯濃度的 H_3O^+ 或 OH^- ；所以水既不是酸，也不是鹼
- (B) 根據布朗斯特-勞里(Brønsted-Lowry)酸鹼理論：水是酸也是鹼；屬於兩性(amphoteric)物質
- (C) 在 25°C ，水的離子積常數(ion-product constant, K_w)為 1.0×10^{-14}
- (D) 25°C 液態水的標準生成焓(standard enthalpy of formation)為 0

25. 以下哪一項不是門得列夫(Mendeleev)通常用來預測尚未發現元素的性質？

- (A) 電子組態(electron configuration) (B) 原子質量(atomic mass)
- (C) 密度(density) (D) 沸點(boiling point)

26. 下列何組具有相同的電子組態(electron configuration)？

- (A) Cu^+ , Zn^{2+} (B) Cr , Fe^{2+} (C) Cl^- , Kr (D) Mg^+ , Al^{3+}

27. 利用以下資料計算 Br 的電子親和力(electron affinity)？

	$\Delta H^\circ(\text{kJ})$
$\text{K}(\text{s}) \rightarrow \text{K}(\text{g})$	89
$\text{K}(\text{g}) \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	419
$\text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow 2 \text{Br}(\text{g})$	193
$\text{K}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{KBr}(\text{s})$	-394
$\text{KBr}(\text{s}) \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{Br}^-(\text{g})$	674

(A) -885 kJ (B) -325 kJ (C) +367 kJ (D) -464 kJ

28. 能量為 $5.25 \times 10^{-19} \text{ J}$ 的光子其波長為何？(浦朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)

- (A) $3.79 \times 10^{-7} \text{ m}$ (B) $2.64 \times 10^6 \text{ m}$ (C) $2.38 \times 10^{23} \text{ m}$ (D) $4.21 \times 10^{-24} \text{ m}$

29. 在光電效應中，當入射光的頻率增加時，對於從金屬表面逸出的電子，以下哪一項將會增加？

- (A) 電子的數量 (B) 電子的速度 (C) 金屬的逸出功 (D) 光的波長

30. 在氫原子的波函數中，電子分布密度與波函數的平方($|\psi|^2$)有關，而結點(node)是波函數的值為零的點。以下關於波函數、電子分布密度和結點的敘述，哪一項正確？

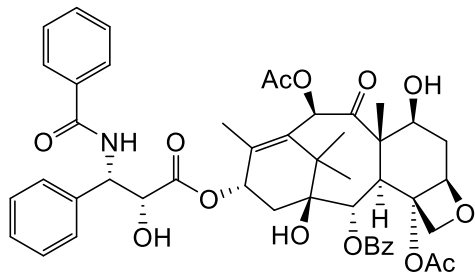
- (A) 波函數的平方($|\psi|^2$)表示電子的確切位置，而不是概率分布
- (B) 波函數的結點數量與電子的能量無關
- (C) 在結點處，波函數(ψ)和電子分布密度($|\psi|^2$)均為零
- (D) 波函數的結點數量隨量子數 n 的增加而減少

114 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. 在量子力學中，主量子數 n 的增加最直接影響軌域的哪兩項性質？

- (A) 軌域的形狀與方向性 (B) 軌域的方向性與電子自旋
(C) 軌域的空間大小與能量 (D) 軌域的自旋與磁矩

32. 化合物 paclitaxel 為臨床抗癌藥物，可用於治療卵巢癌、乳癌、肺癌、子宮頸癌和胰臟癌等，請問該化合物具有幾個掌性中心(chiral centers)及多少個酯基團(ester)？



- (A) 11, 4 (B) 11, 3 (C) 10, 4 (D) 8, 3

33. 下列烯類化合物，何者具有順-反異構物(*cis-trans* isomers)？

- (A) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ (B) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CCl}_2$ (D) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCl}$

34. 以下關於苯及其衍生物的反應的敘述，哪一項正確？

- (A) 苯環中的 π 電子雲高度穩定，因此苯環只能進行加成反應
(B) 苯環的硝化反應中，硝基主要進攻苯環的對位和鄰位，因為硝基是活化基團
(C) 苯環的鹵化反應需要催化劑，例如 FeCl_3 或 AlCl_3
(D) 苯環中的 π 電子雲分布均勻，因此苯環的化學反應性與烷類相同

35. 蛋白質的結構可分為四個層次。以下關於蛋白質結構的敘述，哪一項正確？

- (A) 蛋白質的初級結構是由氫鍵穩定的 α -螺旋和 β -摺板構成
(B) 蛋白質的二級結構主要由肽鍵的旋轉形成
(C) 蛋白質的三級結構由多個亞基組成，形成功能性蛋白質
(D) 蛋白質的四級結構是由多個多肽鏈組成的複合體

36. 下列硫化合物的路易斯結構(Lewis structure)，何者的硫原子具有孤對電子對(lone pair)？

- (A) SO_2 (B) SO_3
(C) SO_4 (sulfur tetroxide) (D) H_2SO_4

37. 以下哪種配位化合物在混合硝酸銀(AgNO_3)的水溶液時會形成沉澱？

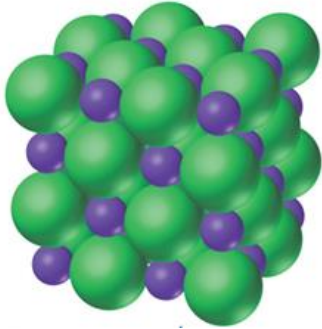
- (A) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (B) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ (C) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)\text{Cl}]\text{NO}_3$ (D) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$

38. 以下關於固體銅(面心立方堆積)哪一個敘述何者錯誤？

- (A) 它能導電 (B) 每個單位晶格中有兩個銅原子
(C) 每個銅原子周圍有 12 個原子 (D) 該固體具有立方最密堆積結構

114 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

39. 有關氯化鈉晶體之敘述，下列何者錯誤？



- (A) 晶體中的離子鍵不具方向性
(B) 固態晶體不導電
(C) 晶體以面心立方堆積，1 個 Na^+ 被 6 個 Cl^- 包圍
(D) 單位晶格中，有 1 個 Na^+ 和 1 個 Cl^-

40. 以下哪一種放射性核素常用於醫學成像？

- (A) 鉛-210 (B) 碘-131 (C) 鈾-238 (D) 鐵-56

41. 請問下列核方程式將釋放出何種放射性輻射？



- (A) α 粒子(Alpha particle) (B) γ 射線(Gamma ray)
(C) 正子(Positron) (D) β 粒子(Beta particle)

42. Br-82 的原子核半衰期約為 1000 分鐘。如果你需要 3.6 克的 Br-82，而運輸時間為 4000 分鐘，那麼你應該訂購多少 NaBr？(假設 NaBr 中的所有 Br 都是 Br-82；Na 原子量=23)

- (A) 36.9 g (B) 73.8 g (C) 110.6 g (D) 7.38 g

43. 鹼氯工業以汞極電解法(mercury cell)，電解飽和食鹽水來製取 NaOH、 Cl_2 和 H_2 等基本化學原料。下列有關汞極電解法的敘述，何者錯誤？

- (A) 汞為陽極(anode)，石墨為陰極(cathode)
(B) 陽極產生氯氣，陰極產生鈉汞齊合金
(C) 將鈉汞齊合金取出與水作用，產生 H_2 和 NaOH
(D) 淨反應： $2 \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{NaOH} + \text{Cl}_2$

44. $\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$ $E^\circ = -0.74 \text{ V}$

$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}$ $E^\circ = -0.28 \text{ V}$

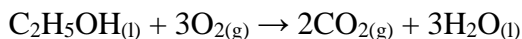
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ $E^\circ = +1.51 \text{ V}$

根據以上標準還原電位大小，下列選項何者為最佳還原劑？

- (A) Cr (B) Cr^{3+} (C) MnO_4^- (D) Co

114 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

45. 一個設計用於使穀物酒精與氧氣反應的燃料電池具有以下總反應：



每莫耳酒精在此過程中可以產生的最大功為 1320 kJ。該電池理論上的最大電壓是多少？

(F：法拉第常數 Faraday constant = 96485 C/mol)

- (A) 0.76 V (B) 1.14 V (C) 2.01 V (D) 2.28 V

46. 從酞酐跟酚在酸中合成酚酞的實驗中，請問下述關於酚酞的敘述何者錯誤？

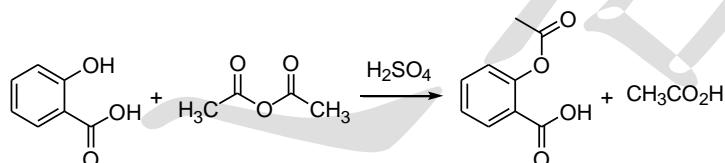
- (A) 在水中溶解度極好，指示劑適用純水配製
(B) 在酸性水溶液中呈無色透明
(C) 在鹼性水溶液中會變色，呈粉紅至紫紅色
(D) 酞酐具毒性，要小心使用

47. 下列哪一項對色層層析法(chromatography)的描述何者錯誤？

- (A) 採雙相系統(流動相和固定相)
(B) 與固相親和力強的組成在系統中移動速度較慢
(C) 與流動相親和力強的組成在系統中移動速度相對較快
(D) 流動相只能是液體

48. 取 1.38 克的柳酸(分子量=138)與 2.83 毫升的乙酐(分子量=102，比重 1.08)，在濃硫酸的催化下反應，所得產物經純化、再結晶及烘乾後，得到 1.26 克的阿司匹靈(分子量=180)。請問本實驗所得的產率為何？

柳酸與乙酐反應生成阿司匹靈的反應式如下：



- (A) 60% (B) 70% (C) 80% (D) 90%

49. 在進行滴定實驗時，使用滴定管時習慣先排除管口空氣，並滴下少量液體，這樣做的主要目的是？

- (A) 校正滴定管刻度 (B) 使液面與刻度平行
(C) 消除氣泡帶來的讀數誤差 (D) 調整試劑溫度

50. 二氧化碳通入澄清石灰水($\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$)，因為生成碳酸鈣(CaCO_3)沉澱，導致石灰水變混濁；但是當繼續通入過量的二氧化碳時，將導致混濁水變澄清，主要是因為過量的二氧化碳與碳酸鈣反應生成何種物質溶於水？

- (A) CaH_2 (B) CaC_2 (C) CaO (D) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$