

111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 7 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。

111 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. 下列哪個分子在 25°C 時具有最高的平均動能？
(A) H₂ (B) O₂
(C) Cl₂ (D) 三者的平均動能皆相等
2. 加熱氧化汞可以產生氧氣，其反應的數據如下：
 $\Delta H^\circ = 90.84 \text{ kJ/mol}$
 $S^\circ(\text{Hg}) = 76.02 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$
 $S^\circ(\text{O}_2) = 205.0 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$
 $S^\circ(\text{HgO}) = 70.29 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$
請根據此數據推算在標準狀態下發生可自發反應的溫度。
(A) 430 K (B) 620 K (C) 775 K (D) 840 K
3. 選出 BrF₃ 正確的中心原子混成軌域、電子對形狀以及分子幾何結構。
(A) sp^3d ；雙三角錐；T-型 (B) sp^3 ；四面體；三角錐
(C) sp^3d ；雙三角錐；三角錐 (D) sp^3 ；四面體；四面體
4. $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 反應速率式為 $\text{rate} = k[\text{H}_2\text{O}_2][\text{I}^-]$ ，根據以下反應機制，可推知其中間產物為：
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{HOI} + \text{OH}^-$ slow
 $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ fast
 $\text{HOI} + \text{H}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ fast
(A) H⁺ 和 I⁻ (B) H⁺ 和 HOI (C) HOI 和 OH⁻ (D) H₂O 和 OH⁻
5. 下列何種氣體具有最高的臨界溫度 T_c？
(A) CH₄ (B) NH₃ (C) O₂ (D) N₂
6. 下列水溶液何者具有最高的沸點？
(A) 0.18 m KCl (B) 0.20 m C₂H₆O₂ (乙二醇)
(C) 0.15 m Na₂SO₄ (D) 0.12 m Ca(NO₃)₂
7. 光化學反應常應用於產生游離鹵素原子，如果 $\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Cl}_{(g)}$ 反應所需的能量為 242.8 kJ/mol，這樣要游離出 Cl 原子所需要光的波長最長可為多少？
(普朗克常數 = $6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)
(A) 349.3 nm (B) 465.2 nm (C) 491.5 nm (D) 698.6 nm
8. 鈾的核分裂反應中，釋放出除了鋇以及中子之外還有何種物種？
 ${}_{94}^{239}\text{Pu} + {}_0^1n \rightarrow \text{---} + {}_{38}^{91}\text{Sr} + 3{}_0^1n$
(A) ${}_{56}^{146}\text{Ba}$ (B) ${}_{56}^{148}\text{Ba}$ (C) ${}_{-1}^0\beta$ (D) ${}_{54}^{143}\text{Xe}$

111 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

9. 以下實驗操作，何者不正確？
- (A) 觀測量筒中溶液的體積時，將量筒置於水平桌面上，視線與液面切齊平視
(B) 容量瓶使用完後，清洗乾淨放置於烘箱高溫烘乾
(C) 酒精燈使用完後，以瓶蓋熄火
(D) 稀釋濃硫酸時，將濃硫酸緩緩加入水中
10. 使用乙酸乙酯萃取水溶液中的維生素 C 之前，為確保萃取效率，必須將水溶液的酸鹼性調整至下列哪一個條件？
- (A) 酸性 (B) 鹼性
(C) 中性 (D) 萃取效率與水溶液的酸鹼性無關
11. 使用濃硝酸溶解銅片並生成二氧化氮與水的化學反應中，下列何者為反應物 Cu 與產物 NO₂ 的反應係數比？
- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 1 : 3
12. 一個自發性吸熱反應的亂度變化應為？
- (A) 正值 (B) 負值 (C) 零 (D) 無法判斷
13. 當 57 J 的功作用於一個放熱 24 J 的系統時，該系統的內能變化為何？
- (A) +33 J (B) -33 J (C) +81 J (D) -81 J
14. 下列關於半生期(half-life time)的敘述，何者正確？
- (A) 二級反應的半生期與反應物初始濃度值[A]₀成正比
(B) 一級反應的半生期與反應物初始濃度值[A]₀成反比
(C) 一級反應的半生期與反應物初始濃度值[A]₀成正比
(D) 一級反應的半生期與反應物初始濃度值[A]₀無關
15. 拉賽弗的 α-粒子散射實驗所使用的 α-粒子質量為何？
- (A) 1 amu (B) 2 amu (C) 3 amu (D) 4 amu
16. 科學家透過下列哪一個實驗，發現原子裡面有電子存在？
- (A) 陰極射線實驗 (B) α-粒子散射實驗
(C) β-射線衰變實驗 (D) X 光晶格繞射實驗
17. 丙烯為需謹慎運輸避免爆炸的氣體，關於丙烯的敘述，何者正確？
- (A) 丙烯為平面分子
(B) 丙烯分子結構中三個碳原子排列呈一直線
(C) 丙烯不具有順反異構物
(D) 丙烯不具有同分異構物

111 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

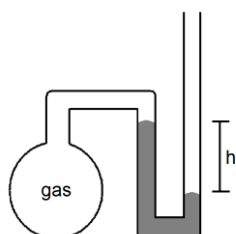
18. 下列何者為氧化亞銅的化學式？

- (A) CuO (B) Cu₂O (C) CuO₂ (D) Cu₂O₂

19. 關於碳原子的敘述，何者正確？

- (A) 碳有四個價電子，因此無法形成三個鍵
(B) 石墨不導電且具有高硬度
(C) 碳是非金屬元素，其所有型態都無法導電
(D) 所有有機化合物均含有碳

20. 利用水銀壓力計測量某氣體瓶之壓力，情況如下圖，已知大氣壓力為 736 mmHg， $h = 9.20$ cm，請問氣體之壓力為多少 mmHg？



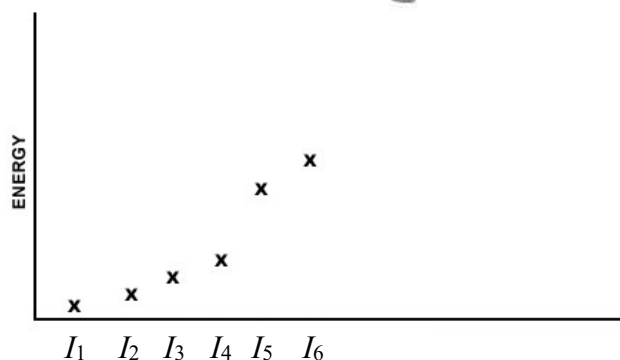
- (A) 92 (B) 644 (C) 729 (D) 828

21. 依據電磁波能量由低到高，下列排列順序何者正確？

- (A) radio waves < infrared < visible < ultraviolet < microwaves < gamma rays
(B) radio waves < infrared < microwaves < visible < ultraviolet < gamma rays
(C) microwaves < radio waves < infrared < visible < ultraviolet < gamma rays
(D) radio waves < microwaves < infrared < visible < ultraviolet < gamma rays

22. 某一原子的前六個游離能之大小如下圖，請問此元素是下列何種元素？

(I_1 = first ionization energy, I_2 = second ionization energy, etc.)



- (A) Ca (B) Si (C) Al (D) Se

23. 下列哪一組原子所形成的化學鍵之極性(polar)最強？

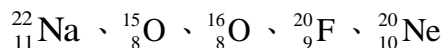
- (A) B—C (B) C—N (C) C—O (D) Si—O

111 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. 俗稱笑氣之化合物 N_2O (Nitrous oxide)，其 Lewis 結構中，位於中間位置的 N 原子之形式電荷(formal charge)為何？
(A) +1 (B) 0 (C) -1 (D) -2
25. 室內空氣中，下列哪一物種會因為輻射，對人體健康造成危害？
(A) 甲醛 (B) 一氧化碳 (C) 一氧化氮 (D) 氮氣
26. 請預測在杯中之水(water)在室溫下蒸發(evaporation)過程之 ΔS 與 ΔH 之變化？
(A) $\Delta H = 0$ 和 $\Delta S = 0$ (B) $\Delta H > 0$ 和 $\Delta S > 0$
(C) $\Delta H > 0$ 和 $\Delta S < 0$ (D) $\Delta H < 0$ 和 $\Delta S > 0$
27. 下列何種錯合物具有光學異構物(optical isomer)？ (en = ethylenediamine)
(A) $[Zn(en)(NH_3)_2]^{2+}$ (B) $[Co(en)_3]^{3+}$
(C) $[Co(H_2O)(en)]^{3+}$ (D) $[Zn(en)_2]^{2+}$
28. 正子放射斷層攝影(PET, positron emission tomography)是現今最先進的醫療診斷技術之一，下列何反應是屬於正子放射(positron emission)？
(A) ${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_2^4He + {}_{90}^{234}Th$ (B) ${}_{19}^{40}K \rightarrow {}_{+1}^0e + {}_{18}^{40}Ar$
(C) ${}_{90}^{234}Th \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{91}^{234}Pa$ (D) ${}_{37}^{82}Rb + {}_{-1}^0e \rightarrow {}_{36}^{82}Kr$
29. 制酸劑(antacid)是以口服的形式來舒緩由腸胃炎或胃酸過多產生的胃灼熱現象，下列何種鹽類化合物不適合用來當作制酸劑？
(A) $CaCO_3$ (B) $Al(OH)_3$ (C) KCl (D) $Mg(OH)_2$
30. 對於一理想氣體(ideal gas)，以 $\ln P$ 對 $1/T$ (in Kelvin)作圖，若得到一直線，則該直線可能之斜率(slope)應為？
(A) $-\Delta H_{vap}$ (B) ΔH_{vap} (C) $-\Delta H_{vap}/R$ (D) $R/-\Delta H_{vap}$
31. 下列何種物質具最高之熔點(melting point)？
(A) I_2 (B) KCl (C) SCl_2 (D) CF_4
32. 依據價殼層電子對互斥理論(VSEPR, valence-shell electron-pair repulsion)，下列何者為 SF_6 可能之幾何結構？
(A) trigonal bipyramidal (B) square pyramidal
(C) square planar (D) octahedral
33. 請問八面體錯合物離子 $[Co(NH_3)_4F_2]^+$ 有多少個異構物(isomer)？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6

111 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

34. 下列哪兩個原子具相同數量之中子(neutrons)？



- (A) ${}_{8}^{15}\text{O}$ 和 ${}_{8}^{16}\text{O}$ (B) ${}_{9}^{20}\text{F}$ 和 ${}_{10}^{20}\text{Ne}$
(C) ${}_{9}^{20}\text{F}$ 和 ${}_{11}^{22}\text{Na}$ (D) ${}_{8}^{16}\text{O}$ 和 ${}_{11}^{22}\text{Na}$

35. 25°C 時，HCN、HF 及 HClO₂ 在 H₂O 中的 K_a 分別為 6.2 × 10⁻¹⁰、7.2 × 10⁻⁴ 及 1.2 × 10⁻²。試問 F⁻、CN⁻ 及 ClO₂⁻ 作為鹼的相對強度順序為何？

- (A) F⁻ > ClO₂⁻ > CN⁻ (B) CN⁻ > ClO₂⁻ > F⁻
(C) CN⁻ > F⁻ > ClO₂⁻ (D) F⁻ > CN⁻ > ClO₂⁻

36. 某個反應的化學動力學屬於二級反應(second-order reaction)，當反應物的初始濃度為 0.71 M 時，而其半生期(half-life)為 18 s，試問此反應的速率常數為何(M⁻¹s⁻¹)？

- (A) 2.0 × 10⁻² (B) 3.8 × 10⁻² (C) 7.8 × 10⁻² (D) 1.3

37. 某一物質其固相時的密度為 0.9 g/cm³，液相時的密度為 1.0 g/cm³，試問當壓力大幅增加時將造成何種現象？

- (A) 凝固點下降 (B) 凝固點上升 (C) 沸點上升 (D) 三相點上升

38. 下列關於固態銅(solid Cu，面心立方單位晶格)的敘述，何者不正確？

- (A) 具導電性 (B) 每單位晶格有 2 個原子
(C) 每個銅原子周圍有 12 個原子 (D) 面對角線的長度是銅原子半徑的 4 倍

39. 根據分子軌域模型(molecular orbital model)，下述何者為順磁性(paramagnetic)分子？

- (A) B₂ (B) C₂ (C) N₂ (D) F₂

40. HBr 與 2-丁烯(2-butene)反應會得到下述何種產物？

- (A) 1-溴丁烷 (1-bromobutane) (B) 2-溴丁烷 (2-bromobutane)
(C) 1,2-雙溴丁烷 (1,2-dibromobutane) (D) 2,3-雙溴丁烷 (2,3-dibromobutane)

41. 在波耳氫原子(Bohr hydrogen atom)模型中，要將電子從 n = 2 能階激發到 n = 4 能階，需要多少頻率的電磁輻射？(R_H = 1.096776 × 10⁷ m⁻¹)

- (A) 4.1 × 10⁻¹⁹ Hz (B) 6.2 × 10¹⁴ Hz (C) 5.4 × 10⁻¹⁹ Hz (D) 8.2 × 10¹⁴ Hz

42. 一化合物 C_xH_yO_z 的分子量為 180，其 C 和 H 的質量百分比，分別為 40.90% 和 4.58%，請問此化合物的分子式(molecular formula)為何？

- (A) C₂H₃O₂ (B) C₃H₄O₃ (C) C₄H₆O₄ (D) C₆H₈O₆

111 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

43. 氣體 CO_2 在 1.0 atm 及 45.2°C 時的密度為_____ g/L。
(A) 0.69 (B) 1.22 (C) 1.69 (D) 3.38
44. 一放射性元素 $^{53}_{23}\text{V}$ 釋放了 β 粒子和 γ 射線後，所形成之新元素核種的原子序為何？
(A) 21 (B) 22 (C) 23 (D) 24
45. 下列分子中，何者的中心原子具有 sp^3 混成軌域？
(A) IF_3 (B) SO_3 (C) SF_3 (D) NF_3
46. 依照下表之半反應式及標準還原電位，判斷下列反應何者為自發反應？

半反應	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}$	-2.37
$\text{V}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{V}$	-1.19
$\text{Cu}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Cu}^+$	0.16

- (A) $\text{Mg}^{2+} + \text{V} \rightarrow \text{V}^{2+} + \text{Mg}$ (B) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + \text{Mg}$
(C) $\text{V} + 2\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{V}^{2+} + 2\text{Cu}^+$ (D) $\text{V}^{2+} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow \text{V} + 2\text{Cu}^{2+}$
47. $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ ，此反應的 $\Delta H^\circ = +40 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta S^\circ = +50 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ，下列敘述何者正確？
(A) 反應在所有溫度下均不會自發
(B) 溫度低於 10 K 時，反應會自發
(C) 溫度高於 800 K 時，反應會自發
(D) 溫度介於 10 K 和 800 K 之間時，反應會自發
48. 一緩衝溶液包含 0.10 M NH_3 和 0.18 M NH_4Cl ，其中 NH_3 的 K_b 為 1.8×10^{-5} ，請問此溶液的 pH 值為多少？
(A) 7.00 (B) 8.00 (C) 9.00 (D) 10.00
49. 下列水溶液濃度皆為 0.01 M，請問何者的導電性最佳？
(A) 氯化鉀 (B) 醋酸 (C) 蔗糖 (D) 甲醇
50. 一可逆反應如下： $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ ，該反應之 $\Delta H < 0$ 。根據勒沙列原理，溫度增加再次達到平衡時，下列敘述何者正確？
(A) C 分壓變小 (B) A 分壓變小
(C) 平衡常數變大 (D) 各成分分壓無變化