

義守大學 112 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

| | | | | | |
|------|-----------------|------|----------|--------|-----|
| 考試科目 | 化學 (含普通化學、有機化學) | 考試日期 | 112/4/16 | 頁碼/總頁數 | 1/7 |
|------|-----------------|------|----------|--------|-----|

說明：一、請檢查本試題之頁碼/總頁數，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。
 二、選擇題答案使用 2B 鉛筆在答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。修正時應以橡皮擦擦拭，不得使用修正液(帶)，未遵照正確作答方法而致電腦無法判讀者，考生自行負責。
 三、本試題必須隨同答案卡一併繳回，不得攜出試場。



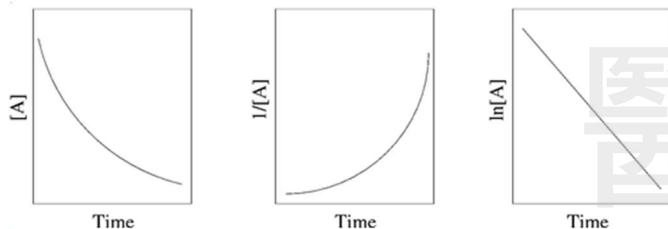
選擇題 (單選題，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答錯 1 題倒扣 0.5 分，倒扣至本大題零分為止，未作答時，不給分亦不扣分)

1. 下面有多少分子的所有原子都在同一平面上？



- (A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3

2. 請根據以下依實驗數據所繪製的濃度-時間曲線圖判斷是幾級反應？

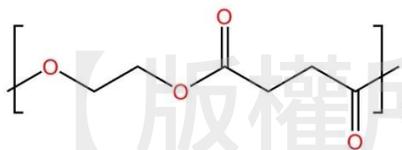


- (A) 零級反應 (B) 一級反應 (C) 二級反應 (D) 以上皆非

3. 蛋白質在加熱的時候 2 級結構中的氫鍵斷裂在這個變性(denaturation)的過程中 ΔH 和 ΔS 的值？

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

4. 下圖所示之聚合物的單體為何？



- (A) I 和 II (B) III (C) II 和 III (D) IV 和 V

5. 分子中的振動能階躍遷，通常是對應何種電磁波？

- (A) 可見光 (B) 紫外光 (C) 紅外光 (D) 微波

6. 請依照 NaNO_3 、 CH_3OH 、 C_3H_8 和 He 的沸點高低排列。

- (A) $\text{He} < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{NaNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH}$ (B) $\text{He} < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{NaNO}_3$
 (C) $\text{He} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{NaNO}_3$ (D) $\text{NaNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{He}$

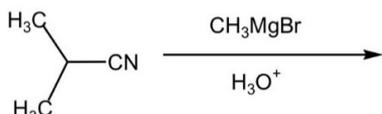
7. 以下那種碳的異構物全部以 sp^3 混成軌域鍵結而成？

- (A) 石墨烯(graphene) (B) 鑽石(diamond)
 (C) 富勒烯(Fullerene) (D) 奈米碳管(carbon nanotube)

義守大學 112 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

| | | | | | |
|---|-----------------|------|----------|--------|-----|
| 考試科目 | 化學 (含普通化學、有機化學) | 考試日期 | 112/4/16 | 頁碼/總頁數 | 3/7 |
| <p>說明：一、請檢查本試題之頁碼/總頁數，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。</p> <p>二、選擇題答案使用 2B 鉛筆在答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。修正時應以橡皮擦擦拭，不得使用修正液(帶)，未遵照正確作答方法而致電腦無法判讀者，考生自行負責。</p> <p>三、本試題必須隨同答案卡一併繳回，不得攜出試場。</p> | | | | | |

14. 以下反應的產物存在多少個 $^1\text{H NMR}$ 信號？

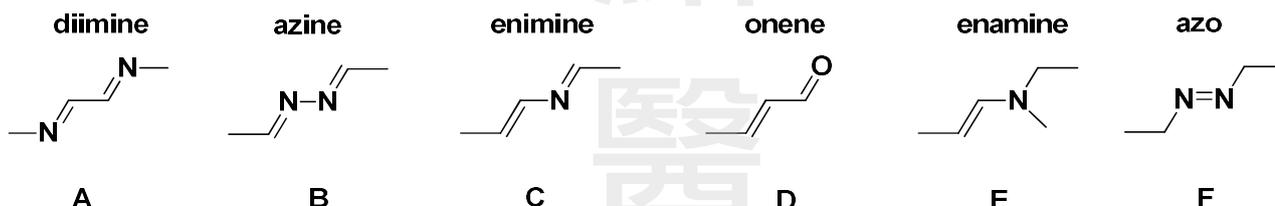


- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

15. 平面四邊形的錯離子 d 軌域中何者能量最高？

- (A) d_{xy} (B) $d_{x^2-y^2}$ (C) d_{z^2} (D) d_{yz} or d_{zx}

16. 就有機化合物官能基之陳述，何者為非？



- (A) B 不可稱為 dihydrazone (B) 只有 D 錯誤
(C) F 不可稱為 diazo (D) 均正確

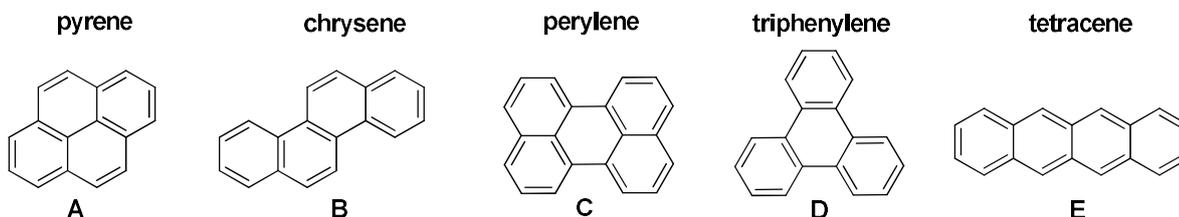
17. 下列偶合反應 (coupling reaction) 中，發現作者與其使用試劑之配對何者有誤？

- (A) Stille 反應與 organostannane 試劑 (B) Heck 反應與 organotriflate 試劑
(C) Suzuki 反應與 organoboron 試劑 (D) Sonogashira 反應與 internal alkyne 試劑

18. 關於有機電化學合成 (organic electrochemical synthesis)，請問以下陳述何者為非？

- (A) 在電極/溶液界面上進行鍵的斷裂與生成 (B) 產物可自電極表面向溶液體相中傳遞
(C) 反應物在遠離電極表面的液層中進行反應 (D) 反應物自溶液體相向電極表面區域傳遞

19. 針對含碳多苯環化合物之骨架與名稱的組合，何者正確？



- (A) 均正確 (B) A, C, D, E 正確
(C) 只有 B 錯誤 (D) B, C 錯誤

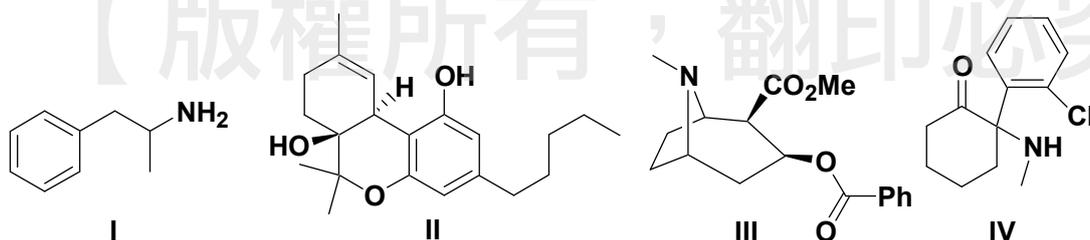
20. 某一材料是由鋁(Al)、鎵(Ga)以及砷(As)等三種元素所組成，該材料內含三種元素的莫爾分率分別為 0.25、0.26 以及 0.49。關於此材料的敘述，何者正確？

- (A) 因為有鋁的存在，本材料為導體 (B) 本材料為絕緣體
(C) 本材料為 n 型半導體 (D) 本材料為 p 型半導體

義守大學 112 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

| 考試科目 | 化學 (含普通化學、有機化學) | 考試日期 | 112/4/16 | 頁碼/總頁數 | 4/7 |
|--|-----------------|------|----------|--------|-----|
| 說明：一、請檢查本試題之頁碼/總頁數，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。 二、選擇題答案使用 2B 鉛筆在答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。修正時應以橡皮擦擦拭，不得使用修正液(帶)，未遵照正確作答方法而致電腦無法判讀者，考生自行負責。 三、本試題必須隨同答案卡一併繳回，不得攜出試場。 | | | | | |

21. 已知兩鹽類 AgX 以及 AgY 皆難溶於水中並且擁有很接近的 K_{sp} ，而兩鹽類的共軛酸中， HX 的 K_a 則遠大於 HY 的 K_a 。請問 AgX 以及 AgY 在酸性水溶液中哪一個的溶解度較高？
 (A) AgX (B) AgY (C) 溶解度相同 (D) 無法判斷
22. 關於含氟之金屬錯合物，請問以下陳述何者為非？
 (A) PtF_6 可氧化氧氣分子 (B) MnF_4 在常溫下很穩定
 (C) BiF_5 具揮發性 (D) BeF_2 極易溶於水
23. 就有機化合物的純化方式，以下何者不適合毫克級？
 (A) 再結晶 recrystallization (B) 萃取 extraction
 (C) 蒸餾 distillation (D) 層析 chromatography
24. 下列五個元素在基態時的電子組態敘述，有幾個是正確的？
 (i) $Ca : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (ii) $Mg : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (iii) $V : [Ar] 3s^2 3d^3$ (iv) $As : [Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^3$
 (v) $P : 1s^2 2s^2 2p^6 3p^5$
 (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 1 個
25. 以下為還原反應試劑全名與其縮寫之組合，何者陳述不正確？
 (A) lithium aluminum hydride / LAH (B) diisobutylaluminum hydride / DBALH
 (C) sodium borohydride / SBH (D) lithium triisobutylhydroborate / L-Selectride
26. 下列選項何者不屬於單萜類 (monoterpenoids)？
 (A) 薄荷醇 (menthol) (B) 樟腦 (camphor)
 (C) 視網膜醇 (retinol) (D) 檸檬烯 (limonene)
27. 就濫用藥物之化學結構，以下配對何者不正確？

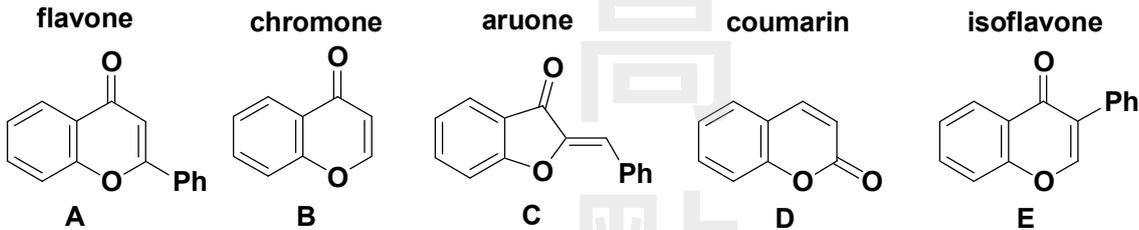


- (A) I / 安非他命 (amphetamine) (B) II / 大麻酚 (THC)
 (C) III / 嗎啡 (morphine) (D) IV / K 他命 (ketamine)
28. *N*-Nitrosodimethylamine (NDMA) 為胃藥或糖尿病用藥中常發現之不純物，以下相關之描述，何者錯誤？
 (A) Nitroso 是指 -NO 取代基
 (B) NDMA 具致癌性
 (C) 紅外光譜於 1468 cm^{-1} 有強吸收
 (D) NDMA 的核磁共振氫譜有一個甲基訊號

義守大學 112 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

| 考試科目 | 化學 (含普通化學、有機化學) | 考試日期 | 112/4/16 | 頁碼/總頁數 | 5/7 |
|--|-----------------|------|----------|--------|-----|
| 說明：一、請檢查本試題之頁碼/總頁數，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。 二、選擇題答案使用 2B 鉛筆在答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。修正時應以橡皮擦擦拭，不得使用修正液(帶)，未遵照正確作答方法而致電腦無法判讀者，考生自行負責。 三、本試題必須隨同答案卡一併繳回，不得攜出試場。 | | | | | |

29. 就含氧雙環化合物骨架之陳述，何者正確？



(A) A 稱黃酮，E 稱異黃酮，均屬類黃酮骨架 (B) C 又稱色酮，常見於橘黃色花朵中
(C) D 稱香豆素，溶於有機溶劑但不能溶於沸水 (D) 五個選項名稱與結構配對均正確

30. Rubidium-87 透過 β 衰變，其半衰期為 4.9×10^{10} 年。於月球岩石樣品中，若是 Rb 衰變率為每小時 3500 次，則此樣品有多少個 ^{87}Rb 原子？

(A) 9.0×10^{16} atoms (B) 4.3×10^{-4} atoms (C) 2.2×10^{18} atoms (D) 2.5×10^{14} atoms

31. 以下之複合離子中哪個會吸收最長波長的光？

(A) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (C) $[\text{CoF}_6]^{4-}$ (D) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$

32. 一容器中含有溶於 1 M 硫酸之 0.1 M FeSO_4 溶液 100 ml，於此溶液中加入 25 ml 的 0.1 M $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液 25 ml 後，則此溶液呈現之電動勢(emf)為何? ($E_{\text{Fe}^\circ} = 0.771$; $E_{\text{Ce}^\circ} = 1.610$)

(A) 0.743 V (B) 1.486 V (C) 0.653 V (D) 1.306 V

33. 在標準條件下，下列哪種金屬不會於鹼性溶液中將水還原為氫？

(A) Cd (B) Sr (C) Mg (D) Ba

34. 一顆非處方藥含有 200 毫克的咖啡因 ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$, $K_b = 4.1 \times 10^{-4}$)，取二顆溶解在 225 mL 的水中，則此溶液的 pH 值是多少？

(A) 2.76 (B) 7.67 (C) 10.96 (D) 11.24

35. 自來水可藉由通入氯氣達到消毒作用。在 10°C ，1.00 atm 下，1 體積的水可以溶解 3.10 體積的氯氣，則亨利定律常數(Henry's Law constant)為多少 mol / L·atm？

(A) 3.8 (B) 0.043 (C) 36 (D) 0.13

36. 此三結構中 N_2^- 、 N_2 和 N_2^+ ，哪些具順磁性(paramagnetic)？

(A) N_2 和 N_2^- (B) N_2^+ 和 N_2^- (C) N_2^+ 和 N_2 (D) N_2^-

37. 密度為 1.049 g/cm^3 果糖溶液於 25°C 時的滲透壓為 17.0 atm，求此溶液凝結時的溫度。

[水的 $K_f = 1.86^\circ\text{C/m}$ ；果糖的分子量 = 180.16 g/mol]

(A) -1.52°C (B) -1.41°C (C) -1.57°C (D) -1.69°C

38. 很多中藥的有效成分為配醣體(glycoside)，此類有機化合物的結構特徵為：

(A) Aldehydes and alcohols (B) Acetals and alcohols
(C) Hemiacetals and alcohols (D) Ketones and alcohols

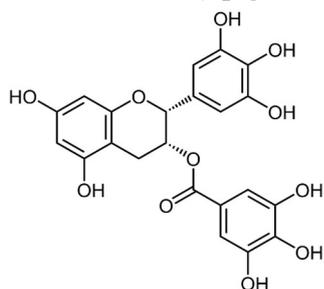
義守大學 112 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

| 考試科目 | 化學 (含普通化學、有機化學) | 考試日期 | 112/4/16 | 頁碼/總頁數 | 6/7 |
|--|-----------------|------|----------|--------|-----|
| 說明：一、請檢查本試題之頁碼/總頁數，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。 二、選擇題答案使用 2B 鉛筆在答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。修正時應以橡皮擦擦拭，不得使用修正液(帶)，未遵照正確作答方法而致電腦無法判讀者，考生自行負責。 三、本試題必須隨同答案卡一併繳回，不得攜出試場。 | | | | | |

39. 某元素的連續電離能(ionization energy)為 $I_1 = 589.5 \text{ kJ/mol}$, $I_2 = 1145 \text{ kJ/mol}$, $I_3 = 4900 \text{ kJ/mol}$, $I_4 = 6500 \text{ kJ/mol}$, $I_5 = 8100 \text{ kJ/mol}$, 下列何者是此未知元素?
 (A) Ca (B) Si (C) As (D) K
40. 汽油的主要成分為辛烷 (C_8H_{18}), 按以下熱化學方程式進行燃燒, 計算辛烷的標準生成焓(standard enthalpy of formation)。

$$2\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + 25\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 16\text{CO}_2(\text{g}) + 18\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

$$\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = -11,020 \text{ kJ/mol}, \quad \Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393.5 \text{ kJ/mol}, \quad \Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285.8 \text{ kJ/mol}$$
 (A) -210 kJ/mol (B) $-11,230 \text{ kJ/mol}$ (C) $22,040 \text{ kJ/mol}$ (D) -420 kJ/mol
41. 近來研究 EGCG (Epigallocatechin gallate), 具有抗 Covid-19 之活性, 下列何者為其立體結構?

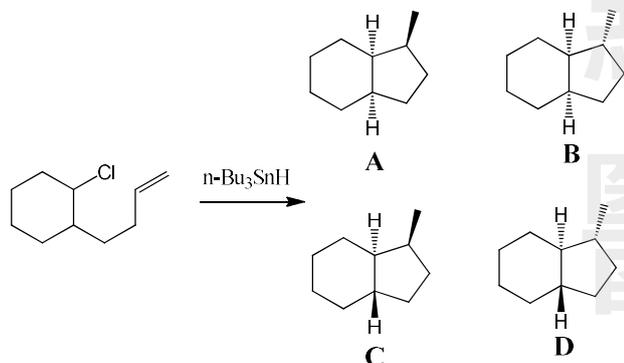


- (A) 2S, 3S (B) 2R, 3R (C) 2S, 3R (D) 2R, 3S
42. 將某金奈米粒子水溶液置於透明玻璃燒杯中, 後方以白光光源照射, 觀察穿過溶液之光線, 發現呈現紫紅色, 請選出最合理之解釋。
 (A) 金奈米粒子受白光激發而發出紫紅色之螢光
 (B) 金奈米粒子吸收可見光譜中綠色光, 因此僅見互補之紫紅色
 (C) 金奈米粒子受白光照射而分解水分子, 產生紅色之 OH^- 離子
 (D) 金奈米粒子與水反應, 產生 Au^{3+} 離子, 放出紫紅色螢光
43. 已知錯合物 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_x\text{Br}_y]\text{Br}_z$ 的實驗數據如下:
 (a) 將 5.83 g 錯合物分解可得 1.95 g Pt;
 (b) 將 11.66 g 錯合物溶於 200.0 g 的水中, 測得溶液凝固點為 -0.558°C 。
 則下列有關 x, y 和 z 的敘述何者不正確?
 (A) $z = 2$ (B) $x - y = 2$ (C) $z + y = 4$ (D) $x + y + z = 6$
44. 經佛爾降解反應(Wohl degradation)後, 哪兩種醛糖會產生 D-lyxose?
 (A) D-Glucose and D-Mannose (B) D-Erythrose and D-Threose
 (C) D-Galactose and D-Altrose (D) D-Galactose and D-Talose
45. 進行羰基縮合反應(carbonyl condensation)時, 若不想獲得 α -substitution 的產物, 應該要如何操作?
 (A) 降低溫度 (B) 加一當量鹼
 (C) 使用催化量的鹼 (D) 用極性非質子溶劑

義守大學 112 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

| | | | | | |
|---|-----------------|------|----------|--------|-----|
| 考試科目 | 化學 (含普通化學、有機化學) | 考試日期 | 112/4/16 | 頁碼/總頁數 | 7/7 |
| <p>說明：一、請檢查本試題之頁碼/總頁數，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。</p> <p>二、選擇題答案使用 2B 鉛筆在答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。修正時應以橡皮擦擦拭，不得使用修正液(帶)，未遵照正確作答方法而致電腦無法判讀者，考生自行負責。</p> <p>三、本試題必須隨同答案卡一併繳回，不得攜出試場。</p> | | | | | |

46. 下列哪個化合物可經由 Grignard carboxylation 反應，也能由 nitrile 水解而獲得？
 (A) Phenylacetic acid (B) Benzoic acid
 (C) Trimethylacetic acid (D) 3-Butynoic acid
47. 氫鍵不會影響以下哪項性質？
 (A) 沸點 (B) 溶解度
 (C) -OH 在 IR 光譜中的吸收位置 (D) -C-O- 中之碳在 ^{13}C NMR 中的化學位移
48. 下列是利用自由基反應機制進行，則哪個產物之產率最高？



- (A) A (B) B (C) C (D) D
49. 如果未取代二烯化合物的 λ_{max} 之值大約為 220 nm，並且每增加一個雙鍵會使 λ_{max} 的值增加 30 nm，則要在可見光範圍內有吸光的化合物其雙鍵的最小數量是多少？
 (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9
50. 以下質譜斷裂之片段為陽離子，而非陽離子自由基？
 (A) 分子離子 (B) α -裂解的產物
 (C) McLafferty rearrangement 的產物 (D) 醇的脫水產物

義守大學 112 學年度學士後中醫學系入學招生考試化學試題參考答案

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

義守大學 112 學年度學士後中醫學系招生考試之答案釋疑結果

依本校 112 學年度學士後中醫學系招生考試
「答案釋疑審議小組」會議通過(112 年 4 月 26 日)

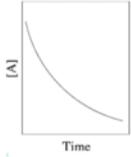
| 考科 | 題號 | 答覆釋疑 | 釋疑結果 |
|----|------|---|-------------------|
| 化學 | 14 | 針對疑義所提「並無將加入的試劑進行步驟分離，故格里納試劑遇到酸會先進行酸鹼反應產生烷類，所以本題反應物應不會與試劑產生反應，而是維持原反應物， $^1\text{H NMR}$ 信號應改為 1 種。」 本題題目中反應式箭號的上下已經清楚的說明試劑添加順序的先後，所以並不會發生與試劑不反應的情況，即便是不發生反應狀態時的 $^1\text{H NMR}$ 的信號也是 2 個分裂峰，分別是：強度為 7 的雙裂峰以及強度為 1 的 7 裂峰。而經由反應之後的產物為 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOCH}_3$ 之 $^1\text{H NMR}$ 的信號為共有 3 個，分別：強度為 7 的雙裂峰，強度為 1 的 7 裂峰強度，以及強度為 3 的單峰。綜合以上本題的答案維持為 C 選項。 | 維持原答案 (C) |
| | 17 | 答案誤植 | 更正答案為 (D) |
| | 18 | 答案誤植 | 更正答案為 (C) |
| | 25 | 答案誤植 | 更正答案為 (B) |
| | 27 | II 結構誤植 | 更正答案為 (B)(C)皆可 |
| | 29 | 答案誤植 香豆素物理性質，難溶於冷水，能溶於沸水 色酮名字為 aurone J. Mann R.S.Davidson Natural products and their chemistry and biological significance, p.364 | 更正答案為 (A) |
| | 32 | 依據 Nernst equation 計算，本題答案無誤 | 維持原答案 (A) |
| | 36 | 答案誤植 | 更正答案為 (B) |
| | 40 | 依據 Hess's Law 計算，本題答案無誤 | 維持原答案 (A) |
| | 46 | 選項(B)亦符合題意。 | 更正答案為 (A)(B)皆可 |
| | 48 | 請參考文獻 Tetrahedron Letters, 1981, vol. 22, # 29, p. 2811 - 2814 A 產物之產率為 56.3%。 | 維持原答案 (C) |
| 50 | 答案誤植 | 更正答案為 (B) | |

化 學

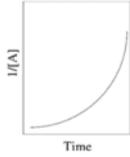
梁傑(梁家榮)老師提供

2. 請根據以下依實驗數據所繪製的濃度-時間曲線圖判斷是幾級反應?

B



(A) 零級反應



(B) 一級反應



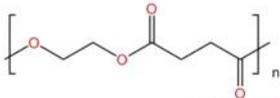
(C) 二級反應

(D) 以上皆非

1° rxn: $\ln[A]$ 對 time 作圖為 slope = -k 的直線

4. 下圖所示之聚合物的單體為何?

A



I. HOCH₂CH₂OH

II. HOOCCH₂CH₂COOH

III. HOCH₂CH₂COOH

IV. HOCH=CHOH

V. HOOCCH=CHCOOH

(A) I 和 II

(B) III

(C) II 和 III

(D) IV 和 V



8. 哪個有更多的未成對電子?

B

I. 平面四邊形 Ni(CN)₄²⁻

II. 四面體 FeCl₄⁻

(A) I

(B) II

(C) 二者相同

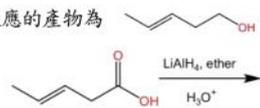
(D) 兩者皆無未成對電子

Ni(CN)₄²⁻ 是 d⁸ 的 square planar complex, 沒有未成對電子
FeCl₄⁻ 是 d⁵ 的 Td complex, 有 5 个未成對電子

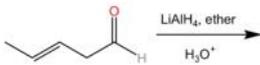
9. 以下何種化學反應的產物為

D

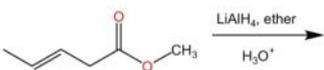
(A)



(B)



(C)



(D) 以上皆是

LAH 可將 acid、aldehyde 或 ester 還原成相對應的 alcohol

11. 下列哪些化合物的紅外線吸收光譜在波數(wave number)約 1700 cm^{-1} 和 $2500\text{-}3100\text{ cm}^{-1}$ 有明顯的吸收峰？

- I. Cyclohexanol II. Formaldehyde III. Benzoic acid
 IV. Pentanol V. Butanoic acid
 (A) I, II & III (B) II & IV (C) IV & V (D) III & V

IR 吸收在 1700 cm^{-1} 為 C=O；在 $2500\text{-}3100\text{ cm}^{-1}$ 為 COOH 中的 O-H
 可能的官能基為 carboxylic acid

12. 以下哪一項是正確的量子數組合？

- (A) $n=4, l=3, m_l=2, m_s=1$ (B) $n=3, l=3, m_l=3, m_s=-1/2$
 (C) $n=4, l=3, m_l=2, m_s=1/2$ (D) $n=2, l=3, m_l=3, m_s=-1/2$

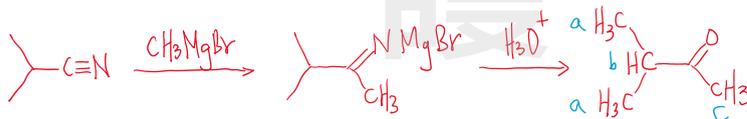
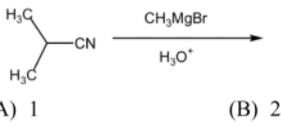
太簡單了，詳解略

13. 壁虎因為腳掌上有奈米級結構的纖毛，可於垂直的牆面及天花板面行走，原因是？

- (A) 纖毛有倒鉤，可鉤住物體表面
 (B) 纖毛末端分泌出黏液而能附著在物體表面
 (C) 纖毛奈米級結構與物體表面產生極大的摩擦力而吸附
 (D) 纖毛奈米級結構與物體表面之間的凡得瓦爾力而吸附

中國後中醫100年的考古題已經考過這題了，詳解略

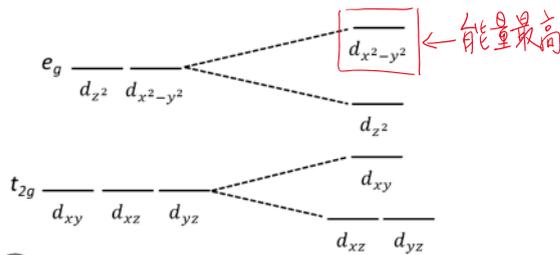
14. 以下反應的產物存在多少個 $^1\text{H NMR}$ 信號？



(共有 3 組 $^1\text{H NMR}$ 吸收訊號)

15. 平面四邊形的錯離子 d 軌域中何者能量最高？

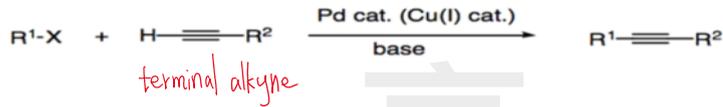
- (A) d_{xy} (B) $d_{x^2-y^2}$ (C) d_{z^2} (D) d_{yz} or d_{zx}



Square planar 的 d orbital 分裂模式：

D

17. 下列偶合反應 (coupling reaction) 中，發現作者與其使用試劑之配對何者有誤？
- (A) Stille 反應與 organostannane 試劑 (B) Heck 反應與 organotriflate 試劑
(C) Suzuki 反應與 organoboron 試劑 (D) Sonogashira 反應與 internal alkyne 試劑



D

20. 某一材料是由鋁(Al)、鎵(Ga)以及砷(As)等三種元素所組成，該材料內含三種元素的莫爾分率分別為 0.25、0.26 以及 0.49。關於此材料的敘述，何者正確？
- (A) 因為有鋁的存在，本材料為導體 (B) 本材料為絕緣體
(C) 本材料為 n 型半導體 (D) 本材料為 p 型半導體

純的半導體若有 100 丁原子，其價電子總數為：100 × 4 = 400

假設該化合物半導體共有 100 丁原子

則 Al 佔 25 丁、Ga 佔 26 丁、As 佔 49 丁

價電子總數為：25 × 3 + 26 × 3 + 49 × 5 = 378 (屬於 p-type)

(本題也是中國醫後中 111(18) 考過的考古題)

B

21. 已知兩鹽類 AgX 以及 AgY 皆難溶於水中並且擁有很接近的 K_{sp} ，而兩鹽類的共軛酸中，HX 的 K_a 則遠大於 HY 的 K_a 。請問 AgX 以及 AgY 在酸性水溶液中哪一個的溶解度較高？
- (A) AgX (B) AgY (C) 溶解度相同 (D) 無法判斷

HX 的 K_a 遠大於 HY，因此 HX 的酸性遠大於 HY，其共軛酸 X^- 的鹼性遠小於 Y^-

AgY 解離出具有鹼性的 Y^- ，會與酸性溶液中的 H^+ 結合，增加 AgY 的溶解度

因此 AgY 在酸性水溶液中有較高的溶解度

(本題也是私醫 104(9) 考過的考古題)

A

24. 下列五個元素在基態時的電子組態敘述，有幾個是正確的？
- (i) Ca : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (ii) Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (iii) V : $[Ar] 3s^2 3d^3$ (iv) As : $[Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^3$
(v) P : $1s^2 2s^2 2p^6 3p^5$
- (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 1 個

只有 (i)、(iv) 正確

(ii) 錯誤，正確的 Mg 電子組態為： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

(iii) 錯誤，正確的 V 電子組態為： $[Ar] 4s^2 3d^3$

(v) 錯誤，正確的 P 電子組態為： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

30. Rubidium-87 透過 β 衰變，其半衰期為 4.9×10^{10} 年。於月球岩石樣品中，若是 Rb 衰變率為每小時 3500 次，則此樣品有多少個 ^{87}Rb 原子？
 (A) 9.0×10^{16} atoms (B) 4.3×10^{-4} atoms (C) 2.2×10^{18} atoms (D) 2.5×10^{14} atoms

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \Rightarrow k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{(4.9 \times 10^{10} \times 365 \times 24)} = 1.6 \times 10^{-15}$$

$$\text{Rate} = k [\# \text{Rb}]^1$$

$$3500 = (1.6 \times 10^{-15}) \times [\# \text{Rb}]^1 \Rightarrow \# \text{Rb} = 2.17 \times 10^{18}$$

(高醫內轉107(19)的考古題)

31. 以下之複合離子中哪個會吸收最長波長的光？
 (A) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (C) $[\text{CoF}_6]^{4-}$ (D) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$

化學光譜序列： $\text{CN}^- > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{F}^- \Rightarrow [\text{CoF}_6]^{4-}$ 的吸收波長最長

33. 在標準條件下，下列哪種金屬不會於鹼性溶液中將水還原為氫？
 (A) Cd (B) Sr (C) Mg (D) Ba

1A 和 2A 金屬活性都相對高，因此 (B)、(C) 和 (D) 都可以將鹼性水溶液中的 H_2O 還原成 H_2

34. 一顆非處方藥含有 200 毫克的咖啡因 ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$, $K_b = 4.1 \times 10^{-4}$)，取二顆溶解在 225 mL 的水中，則此溶液的 pH 值是多少？
 (A) 2.76 (B) 7.67 (C) 10.96 (D) 11.24

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - \frac{1}{2} [\text{p}K_b - \log C]$$

$$= 14 - \frac{1}{2} \left[3.4 - \log \left(\frac{0.2 \times 2}{225/1000} \right) \right] = 11.28$$

35. 自來水可藉由通入氯氣達到消毒作用。在 10°C ， 1.00 atm 下，1 體積的水可以溶解 3.10 體積的氯氣，則亨利定律常數 (Henry's Law constant) 為多少 $\text{mol/L} \cdot \text{atm}$ ？
 (A) 3.8 (B) 0.043 (C) 36 (D) 0.13

由於題目要求的 K_H 單位為 $\frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{1}{\text{atm}}$ ，使用的公式為： $C_M = P \times K_H$

$$\frac{\left(\frac{1 \times 3.1}{0.082 \times 283} \right) \text{mol}}{1 \text{ L}} = 1 \text{ atm} \times K_H \Rightarrow K_H = 0.13$$

36. 此三結構中 N_2^- 、 N_2 和 N_2^+ ，哪些具順磁性(paramagnetic)？
 (A) N_2 和 N_2^- (B) N_2^+ 和 N_2^- (C) N_2^+ 和 N_2 (D) N_2^-

N_2^- 和 N_2^+ 皆含有奇數個電子，必定是順磁物質

39. 某元素的連續電離能(ionization energy)為 $I_1 = 589.5 \text{ kJ/mol}$ ， $I_2 = 1145 \text{ kJ/mol}$ ， $I_3 = 4900 \text{ kJ/mol}$ ， $I_4 = 6500 \text{ kJ/mol}$ ， $I_5 = 8100 \text{ kJ/mol}$ ，下列何者是此未知元素？
 (A) Ca (B) Si (C) As (D) K

I_3 特別大，此元素應該是 2A 族元素，答案選 (A)

40. 汽油的主要成分為辛烷 (C_8H_{18})，按以下熱化學方程式進行燃燒，計算辛烷的標準生成焓(standard enthalpy of formation)。
 $2C_8H_{18}(l) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(l)$
 $\Delta H_{rxn}^\circ = -11,020 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H_f^\circ [CO_2(g)] = -393.5 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H_f^\circ [H_2O(l)] = -285.8 \text{ kJ/mol}$
 (A) -210 kJ/mol (B) $-11,230 \text{ kJ/mol}$ (C) $22,040 \text{ kJ/mol}$ (D) -420 kJ/mol

$$\Delta H_{rxn}^\circ = -11020 = 2 \times (-\Delta H_f^\circ, C_8H_{18}) + 16 \times (-393.5) + 18 \times (-285.8)$$

$$\Delta H_f^\circ, C_8H_{18} = 210.2$$

41. 近來研究 EGCG (Epigallocatechin gallate)，具有抗 Covid-19 之活性，下列何者為其立體結構？



47. 氫鍵不會影響以下哪項性質？
 (A) 沸點 (B) 溶解度
 (C) -OH 在 IR 光譜中的吸收位置 (D) -C-O- 中之碳在 ^{13}C NMR 中的化學位移

有氫鍵的物質通常沸點較高且對水的溶解度相對較佳
 O-H 在 IR 上的吸收會因為氫鍵的關係而變寬
 ^{13}C NMR 的 -C-O- 之碳的化學位移與氫鍵較無關係