慈濟大學 113 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

※考試開始鈴響前，請注意：

一、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包與飲料等，一律置於試場外之臨時置物區。傳統型手錶或一般的鬧鈴功能必須關閉。不得戴智慧型手錶、運動手環等穿戴式電子裝置入場。

二、就座後，不可以擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、畫記、翻閱試題卷或作答。

三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位桌貼、電腦答案卡與答案卷之准考證號碼是否相同。

四、請確認抽屜中、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映。

※作答說明：

一、本試題(含封面)共 10 頁，如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。

二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；**電腦答案卡限用 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。

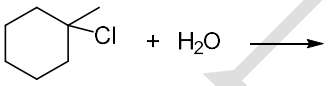
三、選擇題為單選題，共 50 題，請選擇最合適的答案。

四、本試題必須與電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

選擇題（下列為單選題，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答錯 1 題倒扣 0.7 分，倒扣至本大題零分為止，未作答者，不給分亦不扣分，請選擇最合適的答案）

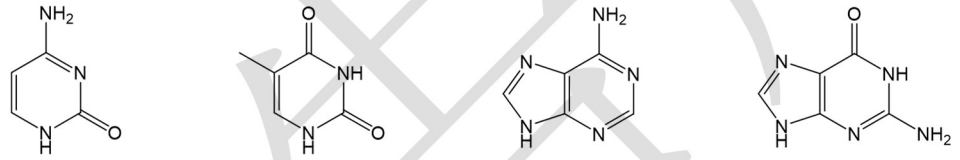
1. 請問下列關於反應商數(Q)的敘述何者錯誤？
   (A) 可以用 Q 的值來預測平衡濃度
   (B) 它的表達式與平衡常數(Kc)相同
   (C) 如果 Q > Kc，則反應必須通過生成更多的反應物來移動到平衡
   (D) 如果 Q < Kc，則反應必須通過生成更多的產物來移動到平衡

2. 已知某 S_N1 反應如下所示，請問其速率方程式之表示，下列何者正確？



   (A) Rate = k[1-chloro-1-methylcyclohexane] [H_2O]
   (B) Rate = k[chloride ion]
   (C) Rate = k[1-chloro-1-methylcyclohexane]
   (D) Rate = k[chloride ion][1-chloro-1-methylcyclohexane]

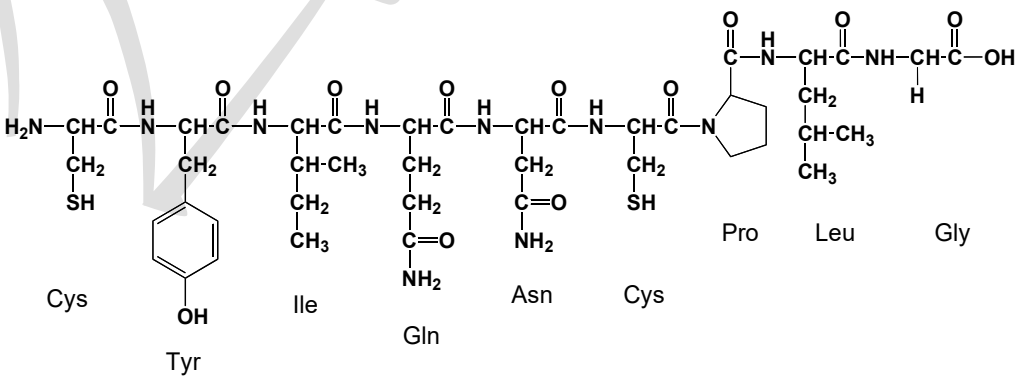
3. 請問下列核酸鹼基中，何種鹼基配對具有較強的氫鍵作用力？



I　　II　　III　　IV

   (A) I, II　　(B) I, IV　　(C) II, III　　(D) II, IV

4. 催產素(Oxytocin)是一種哺乳動物激素，同時也是大腦中的神經傳遞物質，可促進分娩和哺乳。催產素是由九個胺基酸所組成的胜肽。其主要序列為半胱胺酸–酪胺酸–異亮胺酸–谷氨醯胺–天冬胺酸–半胱胺酸–脯胺酸–亮胺酸–甘胺酸。(Cys–Tyr–Ile–Gln–Asn–Cys–Pro–Leu–Gly)，在其活性形式下，催產素會形成一個環狀結構。請問哪種化學鍵類型最適合形成這個環狀結構？

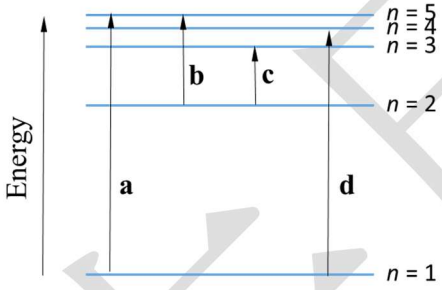


   (A) 半胱胺酸和甘胺酸之間的硫酯鍵　　(B) 半胱胺酸和半胱胺酸之間的二硫鍵
   (C) 半胱胺酸和甘胺酸之間的醯胺鍵　　(D) 酪胺酸的酚基和甘胺酸之間的酯鍵

5. 已知純的右旋酒石酸(Dextrorotatory tartaric acid)其旋光度為+12.7 度。當一個右旋和左旋酒石酸混合物的旋光度為+6.35 度時。請問此酒石酸混合物中，右旋酒石酸所佔的比例為何？
(A) 25%　(B) 33%　(C) 50%　(D) 75%

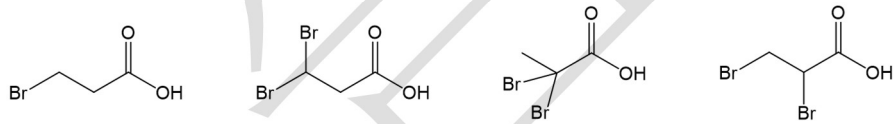
6. 請問下列敘述何者錯誤？
(A) 溫度增加導致氣壓增加，因為分子與容器壁碰撞的頻率增加
(B) 所有氣體在足夠低壓和高溫下都像理想氣體一樣行為
(C) 由於分子之間的引力作用，真實氣體的 PV/nRT 比大於 1
(D) 真實氣體與理想氣體不同，是因為氣體分子的大小以及分子間的引力或斥力交互作用

7. 根據所示的氫原子能階圖，請問下列何者在能階上的轉變，其所需吸收的能量具有最長波長的光子？



(A) a　(B) b　(C) c　(D) d

8. 已知四種化合物之結構如圖所示，若依其酸度大小，以酸性降序的方式進行排列，請問下列敘述何者正確？



I　II　III　IV

(A) III > II > IV > I　(B) II > IV > III > I　(C) IV > II > III > I　(D) III > IV > II > I

9. 依據目前「中藥濃縮製劑含異常物質之限量」規定，其重金屬砷之含量須為 3 ppm 以下。請問與以下何種表示方法最為接近？
(A) 3 mM　(B) 3 mg/L　(C) 3 μg/L　(D) 3 mg/mL

10. 下列為數個化學反應的 ΔH 與 ΔS，請問下列何者最不可能為自發性反應？
(A) ΔH 為正值，ΔS 為負值　(B) ΔH 為正值，ΔS 為正值
(C) ΔH 為負值，ΔS 為負值　(D) ΔH 為負值，ΔS 為正值

11. 某化合物之化學式為$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (with a high-spin electron configuration)，請問此種化合物有多少未配對之電子？
(A) 1　(B) 2　(C) 3　(D) 5

12. 若下列反應(1)的平衡常數是 K，請問反應(2)的平衡常數為何？
(1) $1/2\ CO_{2\ (g)} + H_{2\ (g)} \rightleftharpoons 1/2\ CH_3OH_{\ (g)}$
(2) $CO_{2\ (g)} + 2H_{2\ (g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{\ (g)}$
(A) K^2　(B) 2K　(C) 1/2K　(D) $1/K^2$

13. 依據下表所提供之平衡常數的數值，請問下列何者是最弱的共軛鹼？

酸	K_a
CH_3COOH	1.8×10^{-5}
$HClO_2$	1.2×10^{-2}
HNO_2	4.0×10^{-4}
HCN	6.2×10^{-10}

(A) CH_3COO^-　(B) ClO_2^-　(C) NO_2^-　(D) CN^-

14. 在 25.0 °C 下，已知體積莫耳濃度為 0.05 M 之弱鹼水溶液其 pH 值為 8.0。請問此弱鹼的 K_b 值為何？
(A) 2.0×10^{-15}　(B) 1.8×10^{-15}　(C) 2.0×10^{-11}　(D) 1.3×10^{-11}

15. 請問下列何種反應可能發生在電化學電池的陰極？
(A) $MnO_2 \rightarrow MnO_4^-$　(B) $Br_2 \rightarrow BrO_3^-$
(C) $NO \rightarrow HNO_2$　(D) $HSO_4^- \rightarrow H_2SO_3$

16. 已知某混合溶液中含有 2.0 M 氫氰酸(HCN)以及 1.0 M 氰化鈉(NaCN)，氫氰酸的解離常數為 $K_a = 6.2 \times 10^{-10}$。下列有關此混合溶液之敘述，請問何者正確？
(A) 由於[HCN]與[CN^-]不相同，所以此溶液不是緩衝溶液
(B) [OH^-] > [H^+]
(C) 此溶液的 pH 小於 7
(D) 加入強酸於此溶液所造成的 pH 變化，小於加入強鹼於此溶液所造成的 pH 變化

17. 已知某一配位化合物之化學式為$[Co(H_2O)_6]Br_3$，請問下列命名何者正確？
(A) hexaaquacobalt(III) bromide　(B) hexahydrocobalt(III) bromide
(C) hexahydrocobalt(III) tribromide　(D) hexaaquacobalt(III) tribromide

18. 某實驗將 2.0 克的單糖 X 溶於 100 克的水中配置而成溶液，其凝固點下降為 –0.120 °C。試問單糖 X 的分子量為何？水的 K_f =1.86 °C/*m*。
(A) 59.0 g/mol　(B) 310 g/mol　(C) 398 g/mol　(D) 31.0 g/mol

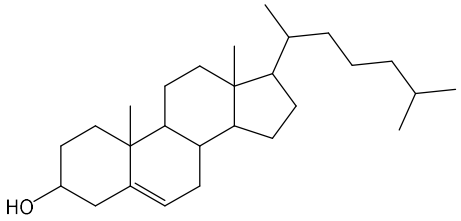
19. 下列配位化合物中，請問有幾個會與硝酸銀($AgNO_3$)水溶液反應產生沉澱？
$Na_3[CrCl_6]$; $[Cr(NH_3)_3Cl_3]$; $Na_3[Cr(CN)_6]$; $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$
(A) 1 個　(B) 2 個　(C) 3 個　(D) 4 個

20. 請問下列何種配位化合物為反磁性(Diamagnetic)？
(A) $[Fe(CN)_6]^{4-}$　(B) $[Mn(CN)_6]^{4-}$　(C) $[V(CN)_6]^{3-}$　(D) $[Cr(CN)_6]^{3-}$

21. 當氧分子(O_2)的電荷為 X 時，其鍵級(bond order)為 2.5。請問 X 之數值為何？
(A) +2　(B) –2　(C) –1　(D) +1

22. 以分子軌域理論(Molecular orbital theory)預測氧氣(O_2)具有順磁性(Paramagnetism)。請問下列敘述何者正確？
(A) O_2 的鍵級等於 2
(B) 在成鍵軌域(bonding orbital)中的電子比在反鍵軌域(anti-bonding orbital)中的電子多
(C) 其 π_{2p} 分子軌域的能量高於 σ_{2p} 分子軌域
(D) O_2 的分子軌域中有兩個未成對的電子

23. 已知膽固醇(cholesterol)為細胞膜中的脂質分子，其結構如下所示。請問膽固醇有幾個對掌中心(chiral centers)？

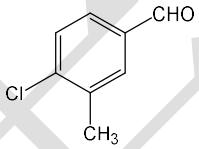


(A) 6 個　(B) 7 個　(C) 8 個　(D) 9 個

24. 若以銅(Cu)電極組成之濃差電池(concentration cell)，其兩個半電池中的二價銅離子(Cu^{2+})濃度分別為 3.0 M 以及 2.4×10^{-3} M。試問在 25 ºC 時，此電池的電動勢(potential)為何？[Cu^{2+} 標準還原電位(standard reduction potential) = +0.34 V；log2 = 0.301]
(A) +0.77 V　(B) +0.092 V　(C) –0.092 V　(D) +0.43V

25. 請問下列何者為鎢(W, tungsten)的基態電子組態？
(A) $[Ar]4s^2 3d^3$　(B) $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^4$　(C) $[Ne]3s^1$　(D) $[Xe]6s^2 4f^7$

26. 請問下列所示分子之正確 IUPAC 系統命名為何？

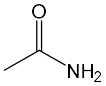


(A) 4-Chloro-3-methylbenzaldehyde　(B) 2-Chloro-5-aldehydotoluene
(C) 6-Chloro-3-aldehydotoluene　(D) 2-Methyl-4-aldehydochlorobenzene

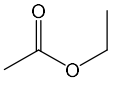
27. 在零下 10 ºC 將液態水結凍的過程中，其焓(enthalpy, ΔH)的變化量、熵(entropy, ΔS)的變化量以及自由能(free energy, ΔG)的變化量依序為何？
(A) $\Delta H < 0, \Delta S < 0, \Delta G < 0$　(B) $\Delta H > 0, \Delta S < 0, \Delta G < 0$
(C) $\Delta H < 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$　(D) $\Delta H < 0, \Delta S > 0, \Delta G = 0$

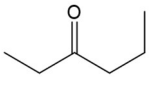
28. 請問以下何種分子變化對質譜分析是必需的？
(A) 電子從基態激發到較高能態　(B) 電子在磁場中的排列改變
(C) 失去一個電子　(D) 分子振動

29. 在紅外光譜中，請問何種鍵結會在接近 1700 cm^{-1} 處產生強烈的吸收？
(A) C=O　(B) C–O　(C) C=C　(D) C–N

30. 以紅外線光譜儀測量下列化合物，請問何者的羰(carbonyl)官能基在光譜上具有最小的吸收頻率？
(A) 

(B)

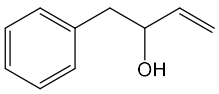
(C) 

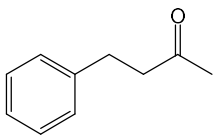
(D) 

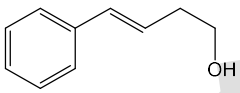
31. 請問以下何種化合物之 ^1H NMR 光譜將顯示出一個單峰、一個三重峰和一個四重峰？
(A) 2-chloro-4-methylpentane　(B) 3-chloro-2-methylpentane
(C) 3-chloropentane　(D) 3-chloro-3-methylpentane

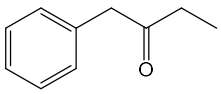
32. 下列哪個二烯烴化合物可以進行 Diels-Alder 反應？
(A) 1,3-戊二烯　(B) 1,4-戊二烯　(C) 1,2-丁二烯　(D) 1,4-環己二烯

33. 某未知化合物為分子式 $C_{10}H_{12}O$，其紅外線光譜(IR)在 1715 cm^{-1} 有一強吸收峰，氫核磁共振光譜(^1H NMR)在化學位移 1.05 ppm (三分裂峰，積分 3)、2.45 ppm (四分裂峰，積分 2)、3.65 ppm (單吸收峰，積分 2)與 7.15-7.35 ppm (多重峰，積分 5)皆有訊號。請問下列何者最有可能是分子式 $C_{10}H_{12}O$ 的結構？

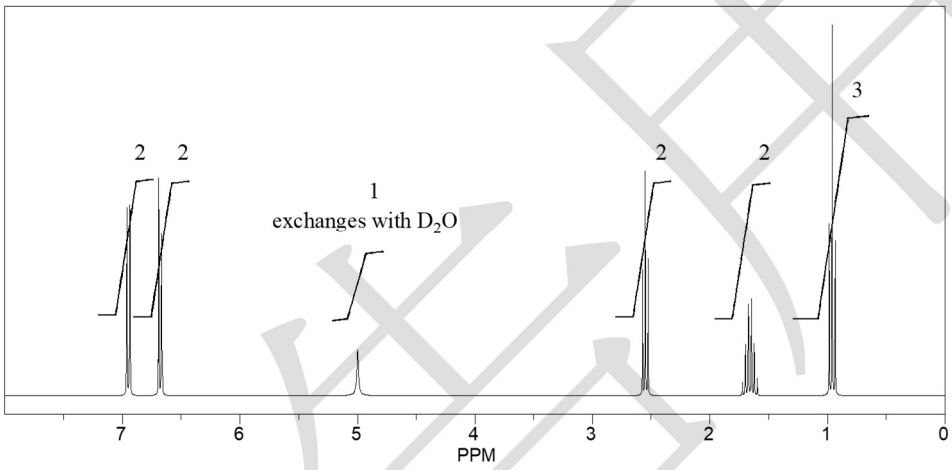
(A) 

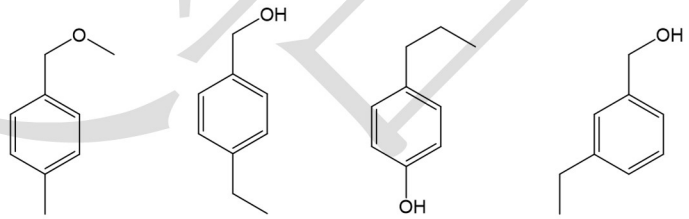
(B) 

(C) 

(D) 

34. 某分子式為 $C_9H_{12}O$ 的化合物具有如下所示的 ^1H NMR 光譜。請問以下何者結構與該光譜一致？

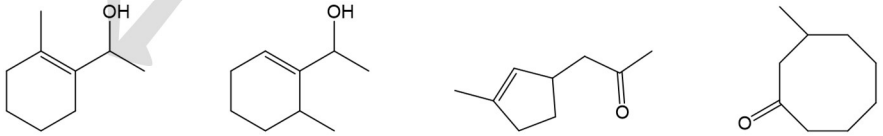




I　　**II**　　**III**　　**IV**

(A) I　　(B) II　　(C) III　　(D) IV

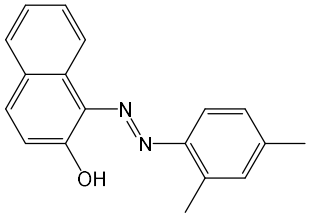
35. 當 2,8-壬二酮(2,8-nonanedione)經鹼性水溶液處理，然後與硼氫化鈉($NaBH_4$)反應。請問此化學反應之最終主要產物為何？



I　　**II**　　**III**　　**IV**

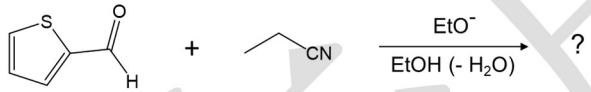
(A) I　　(B) II　　(C) III　　(D) IV

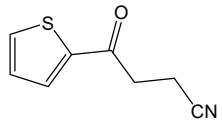
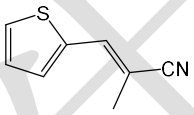
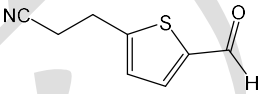
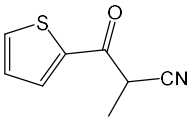
36. 下圖所示為蘇丹紅二號(Sudan II)之化學結構，其實驗式為 $C_{18}H_{16}N_2O$。有關 Sudan II 結構的光譜分析，請問下列敘述何者正確？



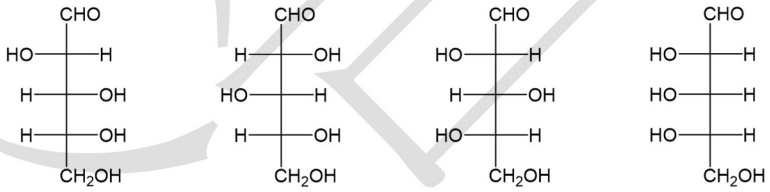
(A) 使用氫核磁共振光譜(DMSO-d_6)分析，於 4.5 ppm 有–CH_3 吸收峰
(B) 使用紅外光譜分析，於 1750 cm^{-1} 有 C–O 單鍵吸收峰
(C) 使用質譜分析，於 m/z = 78 有苯環訊號
(D) 使用可見–紫外光譜分析，於 493 nm 有強烈吸收峰

37. 請問在下列反應條件下，何者為主要產物？



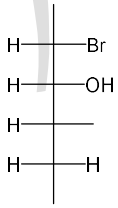
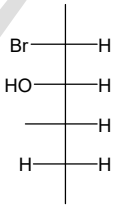
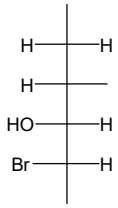
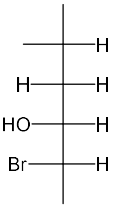
(A) 
(B) 
(C) 
(D) 

38. 請問下列醣類化合物中，有幾種 L-sugars？



(A) 1　　(B) 2　　(C) 3　　(D) 4

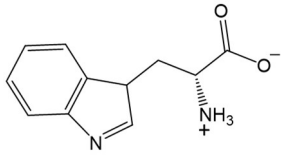
39. 費雪投影式(Fischer projection)是一種常用的化合物結構表示方法。下列選項中，請問何者是(2*R*,3*S*,4*S*)-2-bromo-4-methyl-3-hexanol 的正確結構？

(A) 
(B) 
(C) 
(D) 

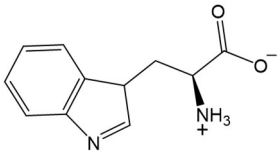
40. 若將電磁波譜的區域按照頻率從最高到最低進行順序排列，請問下列何者正確？
(A) 無線電波 > X 射線 > γ 射線 > 可見光 > 微波
(B) γ 射線 > X 射線 > 可見光 > 微波 > 無線電波
(C) 微波 > γ 射線 > X 射線 > 可見光 > 無線電波
(D) X 射線 > γ 射線 > 微波 > 可見光 > 無線電波

41. 已知 L-色胺酸(L-tryptophan)是人體不能自行合成的必需胺基酸，請問下列何者是正確結構？

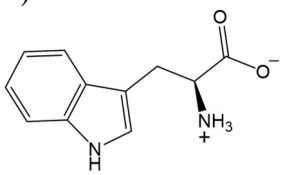
(A)



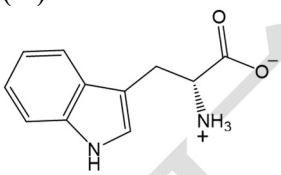
(B)



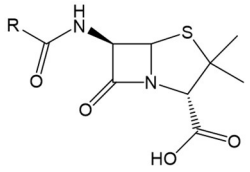
(C)



(D)

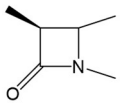


42. 來自青黴菌的青黴素(Penicillins)是最早發現具有β-內醯(β-Lactam)結構的抗生素，它可抑制細菌細胞壁的肽聚醣層生物合成途徑。請問青黴素結構中的哪個細部結構是「內醯單元」？

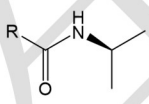


R = variable group in different penicillins

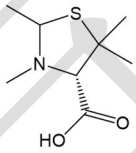
penicillin



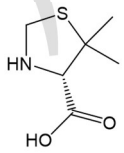
I



II



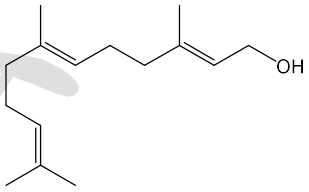
III



IV

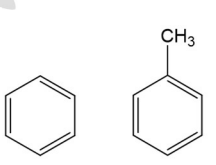
(A) I　　(B) II　　(C) III　　(D) IV

43. 已知從鈴蘭花中所分離出的芳樟醇(farnesol)具有如下所示的結構。請問芳樟醇有多少個異戊二烯(Isoprene)單元？



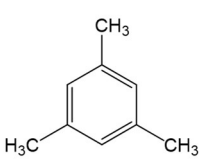
(A) 1　　(B) 2　　(C) 3　　(D) 4

44. 請問下列各化合物進行硝化反應之相對速率為何？(由快至慢)

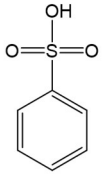


I

II



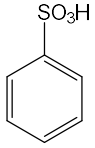
III

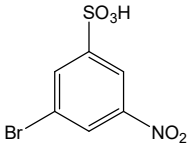


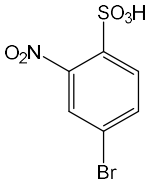
IV

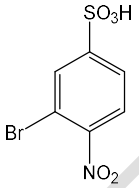
(A) I > II > III > IV　　(B) IV > II > III > I
(C) III > II > I > IV　　(D) II > III > IV > I

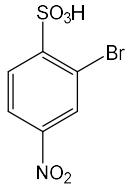
45. 請問下列所示之化合物依序進行硝化反應與溴化反應後之主要產物為何？



(A) 

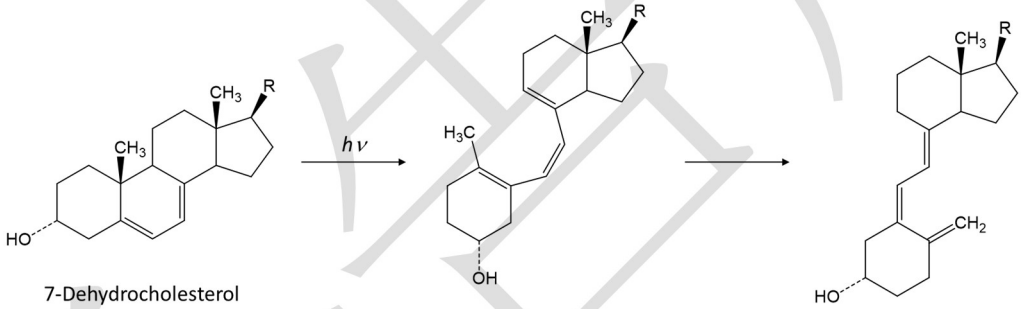
(B) 

(C) 

(D) 

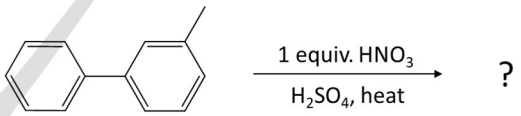
46. 下列有關纖維素(cellulose)之描述何者正確？
I. 與澱粉具有相同之單體
II. 由葡萄糖所鍵結而成
III. 具有醣苷(α-glycoside)鍵結
IV. 在酸的條件下容易水解成小單元
(A) II　(B) I, II and III　(C) I, II and IV　(D) I, II, III and IV

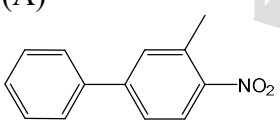
47. 已知維生素 D3(Vitamin D3)是一種經由照光所進行的光化學合成反應產物。關於此光化學反應過程如下所示，請問下列反應過程中，第一步的化學反應是何種反應？

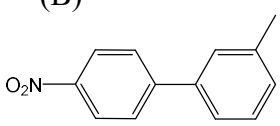


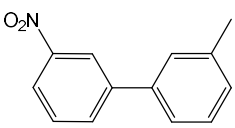
(A) σ-轉位重排(sigmatropic rearrangement)　(B) 環加成反應(cycloaddition reaction)
(C) 環化反應(annulation reaction)　(D) 電環化反應(electrocyclic reaction)

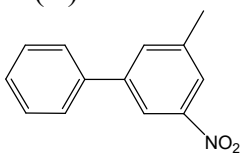
48. 請問下列反應的主要產物為何？



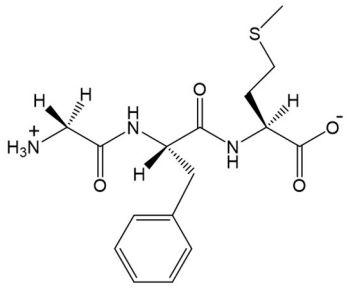
(A) 

(B) 

(C) 

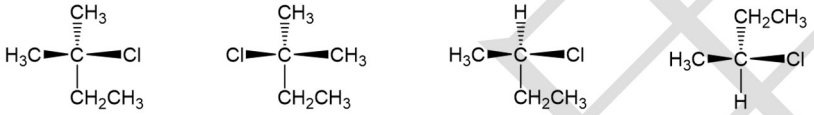
(D) 

49. 下列用來描述圖中之三肽分子結構的序列(peptide sequence) (從 N 端到 C 端)，請問何者正確？



(A) Val–Phe–Met　(B) Gly–Phe–Cys　(C) Gly–Phe–Met　(D) Lys–Tyr–Met

50. 下列何者為(*R*)-2-氯丁烷((*R*)-2-Chlorobutane)的結構？



I　**II**　**III**　**IV**

(A) I　(B) II　(C) III　(D) IV

慈濟大學 113 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科答案

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