

義守大學 111 學年度 學士後中醫學系 入學招生考試試題

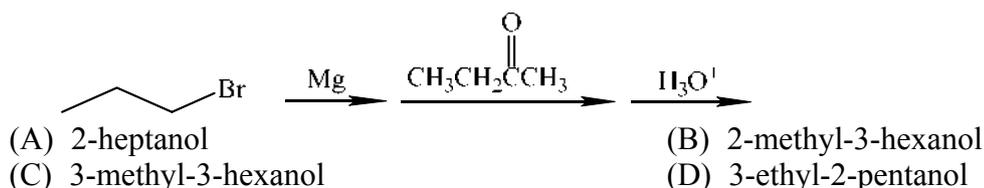
化學 (含普通化學、有機化學) 試題

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. 假設 16% (w/w) 糖水的密度為 1.07 g/cm^3 , 則糖水的重量莫爾濃度(molality)和熔點分別為多少?
(糖的 M.W.= 342 g/mol , 水的沸點上升常數(K_b)為 $0.51 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水的凝固點下降常數(K_f)為 $1.86 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (A) 0.44 m; $-0.82 \text{ }^\circ\text{C}$ (B) 0.50 m; $-0.93 \text{ }^\circ\text{C}$
(C) 0.56 m; $-1.04 \text{ }^\circ\text{C}$ (D) 0.60 m; $-1.11 \text{ }^\circ\text{C}$
2. 下列數據為某溫度下一些鹽類在水中之 K_{sp} (solubility product), 在此溫度下哪一個鹽類的溶解度 (mol/L) 最高?

化合物	PbI ₂	CaCO ₃	Mg(OH) ₂	AgBr
K_{sp}	1.4×10^{-8}	8.7×10^{-9}	8.9×10^{-12}	5.0×10^{-13}

- (A) PbI₂ (B) CaCO₃ (C) Mg(OH)₂ (D) AgBr
3. 常用來治療甲狀腺癌的 Iodine-131, 其半生期(half-life)為 8.05 天, 則 93% 的 I-131 衰變約需要多少時間? (假設 I-131 衰變為一級反應)
- (A) 24 天 (B) 27 天 (C) 31 天 (D) 34 天
4. 某金屬有下列性質, 此金屬可能為_____, 它扮演_____角色。
1. 與水反應會產生氫氣。
 2. 第四週期元素。
 3. 與水反應後之溶液加入酚酞, 溶液由無色變為粉紅色。
- (A) magnesium (Mg); 氧化劑 (B) calcium (Ca); 還原劑
(C) calcium (Ca); 氧化劑 (D) iron (Fe); 還原劑
5. 通常外用酒精(rubbing alcohol)是指
- (A) methanol (B) ethanol (C) 1-propanol (D) 2-propanol
6. 下列何者代表在 S_N2 反應中, "2" 的意思?
- (A) two reactants in the reaction (B) two intermediates in the reaction
(C) two steps in the reaction (D) bimolecular kinetics for the reaction
7. 選出下列連串反應之最終產物。



8. 硫醇(thiols, R-SH)與同結構碳數之 R 基的醇(R-OH)比較, 下列何者正確?
- (A) 酸性比醇類高 (B) 對水的溶解度比醇類差
(C) 沸點比醇類低 (D) 以上皆是

9. 下列何者為加成聚合物？

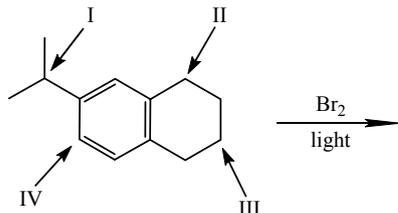
- I. polypropylene II. Teflon III. Nylon
 (A) only I (B) only II (C) only III (D) both I and II

10. 下列哪個化合物的 ^1H NMR 光譜與下列數據符合？

- δ 2.254 (3H, singlet); δ 5.20 (1H, singlet);
 δ 6.72 (2H, doublet); δ 7.002 (2H, doublet)



11. 請選出下列化合物的結構中，進行溴化反應最快的位置。



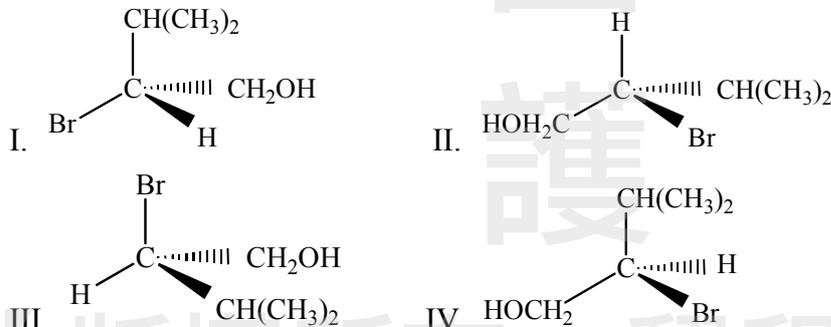
- (A) I (B) II (C) III (D) IV

12. 下列哪個化合物之 ^1H -NMR 光譜與下列數據符合？

- δ 1.22 (3H, triplet); δ 1.98 (3H, singlet); δ 4.07 (2H, quartet)

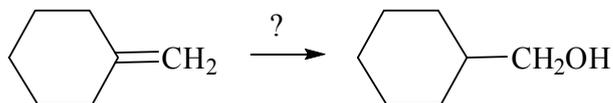


13. 以下哪些分子的立體中心位置具有 R 組態？



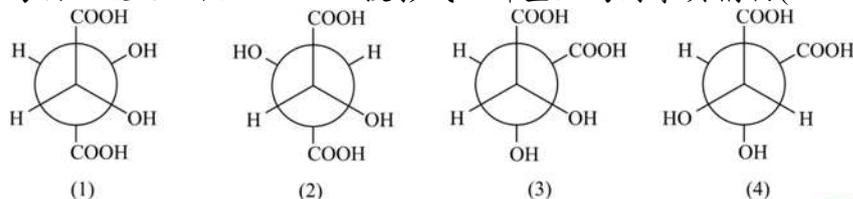
- (A) I, II, III (B) I, III, IV (C) II, III, IV (D) I, II, III, IV

14. 請選出以下反應之試劑。



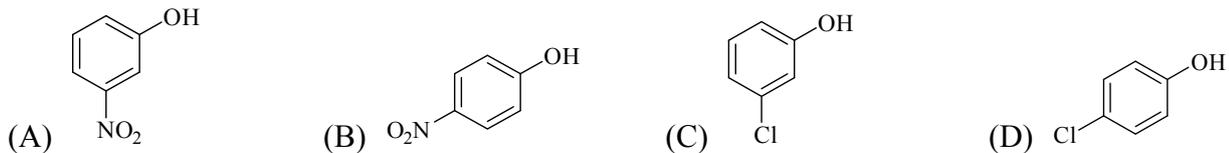
- (A) H_2/Ni (B) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$
 (C) 1) $\text{BH}_3\text{-THF}$; 2) $\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}_2$ (D) 以上皆非

15. 下列為酒石酸之四個 Newman 投影式，哪些互為對掌異構物(enantiomers)？

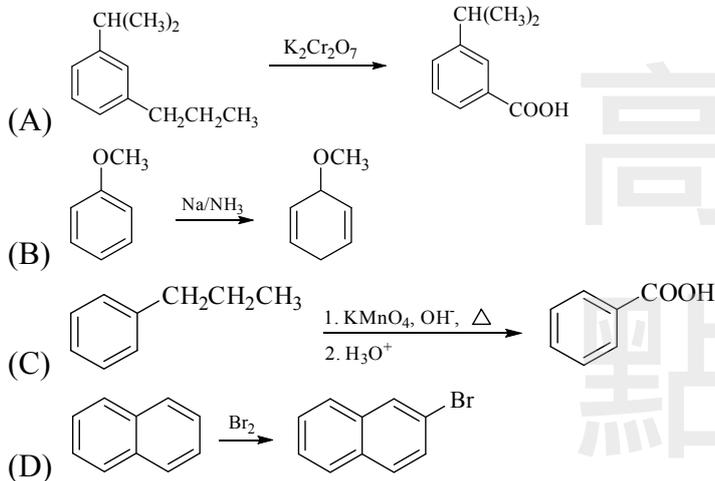


- (A) (1)(2) (B) (2)(3) (C) (2)(4) (D) (1)(4)

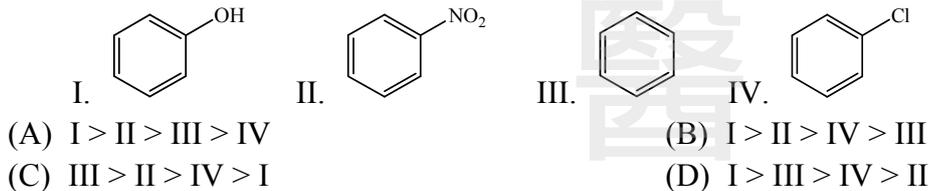
16. 選出下列酸性最強的酚類(phenol)？



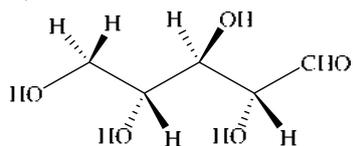
17. 下列含苯環分子(benzene ring molecules)的化學反應何者正確？



18. 下列化合物進行硝化反應之相對反應速率為何(由快至慢)？

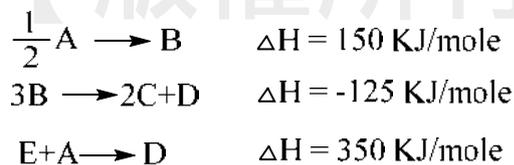


19. 核糖(ribose)是核糖核酸(RNA)之重要部分，其結構如下圖。請問核糖有幾個立體中心(chirality centers)？



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

20. 依據下列資訊，請問 $2C + E \rightarrow B$ 的 $\Delta H = ?$



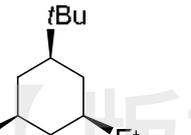
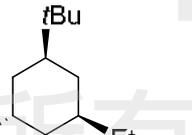
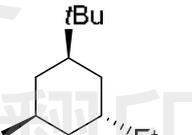
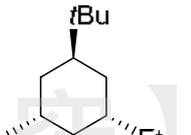
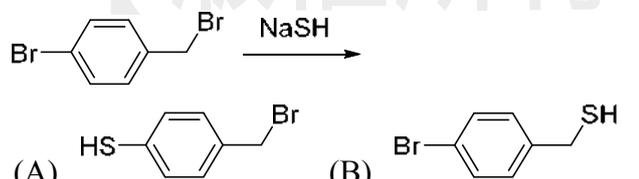
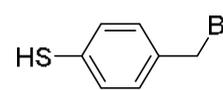
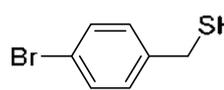
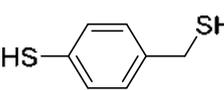
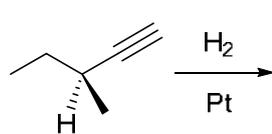
- (A) 525 KJ/mole (B) 325 KJ/mole (C) -325 KJ/mole (D) 175 KJ/mole

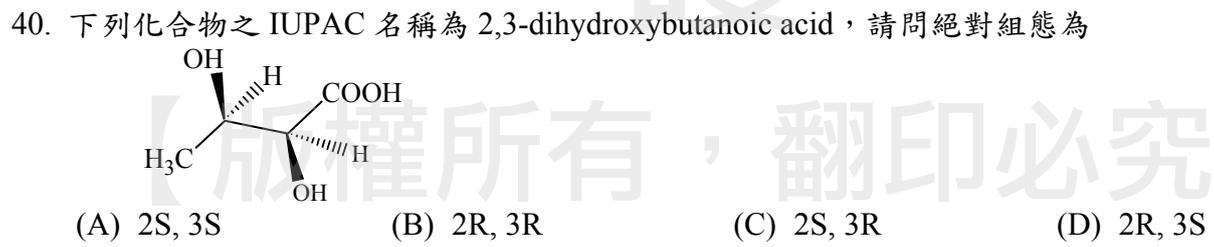
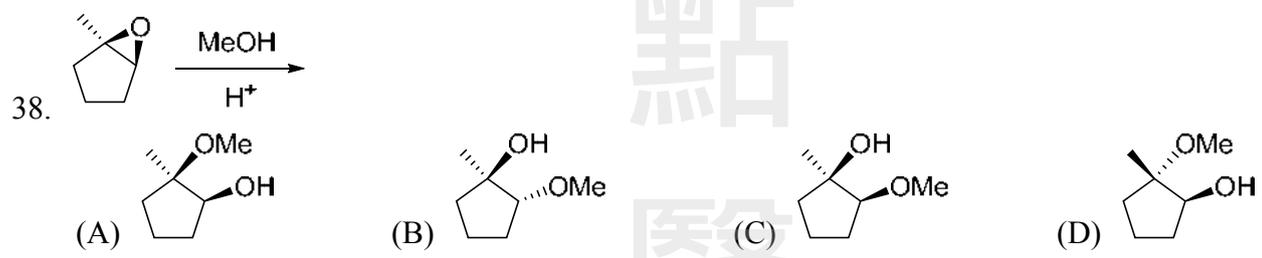
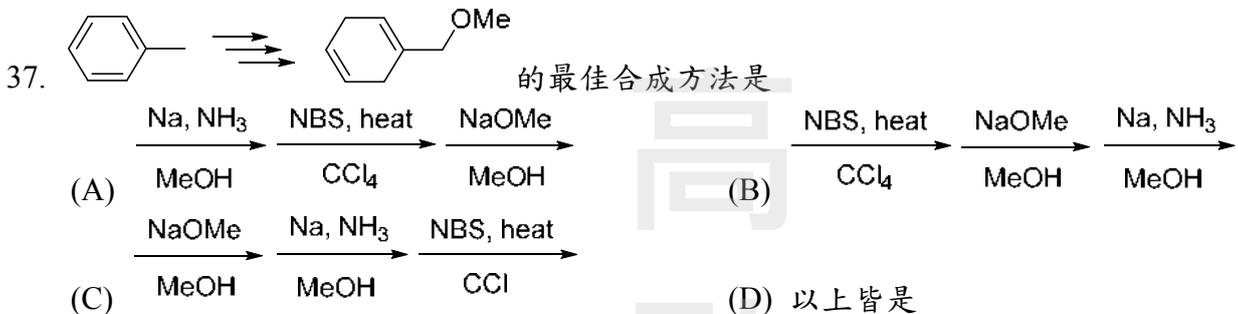
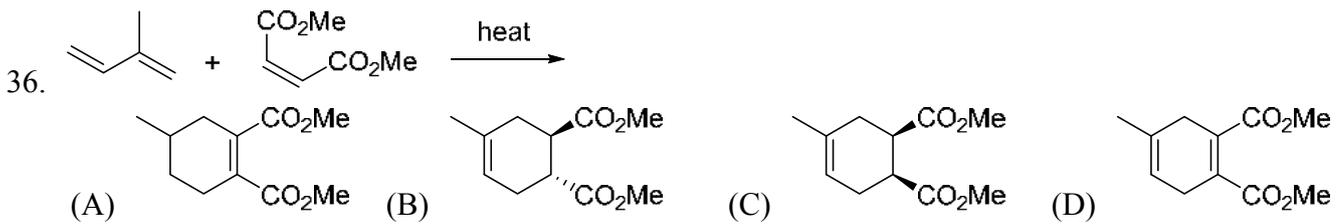
21. 有一含碳、氫、氧的化合物，經實驗分析含有碳 40.0%，氫 6.7%，已知其分子量為 180 amu，試求其分子式。

- (A) C_2HO (B) CHO (C) $C_6H_{12}O_6$ (D) C_3H_6O

22. 將 2.43 g 的鎂與 100.0 毫升的 3.0 M 鹽酸作用後，所產生的氫氣重量為多少？(H: 1.0 g/mole; Mg: 24.3 g/mole)

- (A) 0.075 g (B) 0.100 g (C) 0.150 g (D) 0.200 g

23. 有兩個測量結果所得到的數值分別為 4.23 及 23.68。請問這兩個數值相乘與相加時，所得的結果之有效位數(significant figure)依序應為_____。
- (A) 3; 3 (B) 4; 4 (C) 3; 4 (D) 4; 3
24. $^{56}\text{Fe}^{+3}$ 中有幾個電子(electron)、質子(proton)和中子(neutron) (依序列出)? (Fe 的原子序為 26)
- (A) 23 26 30 (B) 26 23 30 (C) 26 26 30 (D) 29 26 30
25. 化合物 XeF_4 的立體結構為平面四邊形，中心原子 Xe 的混成軌域為何?
- (A) dsp^3 (B) dsp (C) d^2sp^3 (D) d^2sp^2
26. 下列何者有分子偶極矩(molecular dipole moment)?
- (A) CO_2 (B) SF_4 (C) XeF_4 (D) PF_5
27. 有關順磁性(paramagnetic)化合物的敘述，何者正確?
- I. 必含不成對電子(unpaired electron) II. 鍵級(bond order)不是整數
III. 可由路易斯結構判斷 IV. 必是離子
- (A) I, II (B) I, II, IV (C) II, III (D) I
28. 氮氣分子經氧化還原後的鍵級等於 2.5，其價數可能為
- (A) -1 (B) -2 (C) +2 (D) +3
29. 某元素自發生成一穩定的雙原子分子，其生成反應的 ΔH° , ΔS° , 和 ΔG° 符號分別為
- (A) +, +, + (B) +, -, - (C) -, -, - (D) 資料不足無法判斷
30. 配位化合物 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 、 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{Br}$ 、 $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ 、 $\text{Na}_2[\text{TaF}_7]$ 的中心金屬氧化數依序為
- (A) -3, 3, 2, 5 (B) 3, 3, 2, 7 (C) 3, 3, 2, 5 (D) 以上皆非
31. 下列何者質量最大?
- (A) α 粒子 (B) β 粒子 (C) 質子 (D) 中子
32. 矽摻雜銦會造成
- (A) n 型半導體 (B) 傳導帶(conduction band)有電洞
(C) 共價帶(valence band)有電洞 (D) 以上皆非
33. 下列異構物中何者最穩定?
- (A)  (B)  (C)  (D) 
34. 
- (A)  (B)  (C)  (D) 以上三者的混合物
35.  若氫氣過量，此產物的光學特性為
- (A) 只有 S 構型(S configuration) (B) 只有 R 構型(R configuration)
(C) 外消旋混合物(racemic mixture) (D) 非手性(achiral)



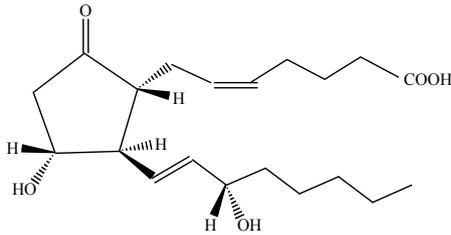
41. 僅含 α- 與 β-D-glucose 的葡萄糖(glucose)水溶液，其平衡的旋光度為 +50°，而純的 α- 與 β-glucose 之旋光度，分別是 +102° 與 +24°。請問 α-D-glucose 佔多少比例？

(A) 25% (B) 33% (C) 50% (D) 67%

42. 聚乙烯(polyethylene, PE)通常可以透過下列何種過程製得？

(A) 親核性取代反應(nucleophilic substitution)
 (B) 加熱乙烯單體至 1000°C
 (C) 碳陽離子聚合反應(carbocationic polymerization)
 (D) 自由基鏈結反應(free-radical chain reaction)

43. 下圖為前列腺素(prostaglandin) E₂的化學結構，請問結構中有多少個立體中心？



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

44. 蒸餾(distillation)是利用混合物中不同物質之沸點不同，藉由蒸發後冷凝收集來分離不同物質的方法。下列關於蒸餾實驗的設置和操作，何者有誤？
- (A) 蒸餾瓶中可加入沸石以避免突沸
 (B) 蒸餾『釀造酒』收集到的蒸餾液仍為乙醇與水的混合物
 (C) 蒸餾『紅糖水』收集的蒸餾液為沸點 100°C 的水
 (D) 冷水由冷凝管的上方進入，受重力由下方流出
45. 下列關於比旋光度 $[\alpha]$ ，何者描述有誤？
- (A) 旋光計構造包括檢偏鏡(analyzer prism)與起偏鏡(polarizing prism)
 (B) 比旋光度會因溫度及物質濃度而受影響
 (C) 旋光度可用於鑑別光學活性藥物之真偽純雜
 (D) 所用旋光計之精確度至少應達 0.02°
46. 下列三分子，沸點由高至低依序為_____。
- I. CH₃CH₂OCH₃; II. CH₃CH₂CH₂OH; III. CH₃CH(OH)CH₃
- (A) I > II > III (B) I > III > II (C) II > I > III (D) II > III > I
47. 一個含氧化合物分子量為 58，它的 IR 光譜中在 2930 cm⁻¹ 和 1725 cm⁻¹ 顯示有“strong 和 sharp”吸光訊號，同時以 NMR 氫譜鑑定在 δ 2.1 (6H) 有訊號。根據上述，可判斷此含氧化合物為下列何者？
- (A) CH₃CH₂CH=O (B) CH₃OCH=CH₂ (C) CH₂=CHCH₂OH (D) CH₃COCH₃
48. 下列何者是由 benzene 合成 2-chloro-4-nitrotoluene 最佳的試劑反應順序？
- (A) CH₃Cl/AlCl₃; then Cl₂/FeCl₃; then HNO₃/H₂SO₄
 (B) CH₃Cl/AlCl₃; then HNO₃/H₂SO₄; then Cl₂/FeCl₃
 (C) SO₃/H₂SO₄; then HNO₃/H₂SO₄; then Cl₂/FeCl₃
 (D) HNO₃/H₂SO₄; then Cl₂/FeCl₃; then CH₃Cl/AlCl₃
49. 哪些試劑的加入可使下列反應不可逆朝向箭頭右邊生成產物？
- $$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-\text{Na}^+$$
- I. Na; II. NaH; III. NaOH
- (A) 僅 I (B) 僅 II (C) I 與 II (D) I 與 III
50. 下列反應的速率決定步驟為何？
- $$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$$
- (A) 醇類-OH 基團質子化
 (B) 醇類-OH 基團的碳位(-C)離子化形成碳陽離子(carbocation)
 (C) 水分子自質子化醇類結構離去後碳位(-C)形成碳陽離子(carbocation)
 (D) 碳陽離子(carbocation)與溴離子接合

義守大學 111 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	C	11	A	21	C	31	A	41	B
2	A	12	B	22	D	32	C	42	D
3	C	13	B	23	C	33	A	43	C
4	B	14	C	24	A	34	B	44	D
5	D	15	D	25	C	35	D	45	送分
6	D	16	B	26	B	36	C	46	D
7	C	17	C	27	D	37	B	47	D
8	D	18	D	28	A	38	D	48	B
9	D	19	C	29	C	39	C	49	C
10	D	20	D	30	C	40	C	50	C

義守大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試之答案釋疑結果

依本校 111 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(111 年 4 月 27 日)

考科	題號	答覆釋疑	釋疑結果
化學	3	1.題意旨在I-131的衰變時間，不管衰變後之末狀態為何，皆表示I-131已衰變。 2.若經31天衰變，I-131衰變為93.27%。 若經34天衰變，I-131衰變為94.65%。 經計算93%的衰變需要30.88天可完成。所以31天最接近93%的衰變且衰變已> 93%。	維持原答案 (C)
	5	1.依據國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網，rubbing alcohol英文詞彙在醫學領域解釋為「外用酒精」，在藥學領域解釋為「擦拭用酒精」。 2.題目敘述為中文「外用酒精」為主，輔以英文專有名詞，因此應以「外用酒精」作為答題考量。 3.擦拭用酒精(或擦拭用稀乙醇)是以乙醇為基底加丙酮與甲基異丁基酮之混合液，並非只有乙醇。	維持原答案 (D)
	44	蒸餾原理係藉揮發/沸點差距而使目標物分離。選項(C)描述收集蒸餾液為水，為水之沸點，100°C溫度，問題旨在強調藉不同沸點分離混合物。	維持原答案 (D)
	45	溫度會影響比旋光度，故本題無正確答案。	本題送分
	48	題目為”下列何者”，為四個選項擇其一為”最佳合成2-chloro-4-nitrotoluene”反應順序，只有選項(B)能生成該化合物。	維持原答案 (B)

化學

梁傑(梁家榮)老師提供

- C 1. 假設 16% (w/w) 糖水的密度為 1.07 g/cm^3 ，則糖水的重量莫爾濃度(molality)和熔點分別為多少？
 (糖的 M.W. = 342 g/mol ，水的沸點上升常數(K_b)為 $0.51 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，水的凝固點下降常數(K_f)為 $1.86 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (A) 0.44 m ; $-0.82 \text{ }^\circ\text{C}$ (B) 0.50 m ; $-0.93 \text{ }^\circ\text{C}$
 (C) 0.56 m ; $-1.04 \text{ }^\circ\text{C}$ (D) 0.60 m ; $-1.11 \text{ }^\circ\text{C}$

$$C_m = \frac{(16/342)}{(84/1000)} = 0.56 \text{ m}$$

$$\Delta T_f = i C_m K_f = 1 \times 0.56 \times 1.86 = 1.04 \Rightarrow T_m = -1.04 \text{ }^\circ\text{C}$$

- A 2. 下列數據為某溫度下一些鹽類在水中之 K_{sp} (solubility product)，在此溫度下哪一個鹽類的溶解度 (mol/L) 最高？

化合物	PbI ₂	CaCO ₃	Mg(OH) ₂	AgBr
K_{sp}	1.4×10^{-8}	8.7×10^{-9}	8.9×10^{-12}	5.0×10^{-13}

- (A) PbI₂ (B) CaCO₃ (C) Mg(OH)₂ (D) AgBr

$$\text{PbI}_2: 4S^3 = 1.4 \times 10^{-8} \Rightarrow S = (14)^{\frac{1}{3}} \times 10^{-3}$$

$$\text{CaCO}_3: S^2 = 8.7 \times 10^{-9} \Rightarrow S = (87)^{\frac{1}{2}} \times 10^{-5}$$

$$\text{Mg(OH)}_2: 4S^3 = 8.9 \times 10^{-12} \Rightarrow S = (8.9)^{\frac{1}{3}} \times 10^{-4}$$

$$\text{AgBr}: S^2 = 5 \times 10^{-13} \Rightarrow S = (50)^{\frac{1}{2}} \times 10^{-7}$$

- C 3. 常用來治療甲狀腺癌的 Iodine-131，其半生期(half-life)為 8.05 天，則 93% 的 I-131 衰變約需要多少時間？(假設 I-131 衰變為一級反應)
- (A) 24 天 (B) 27 天 (C) 31 天 (D) 34 天

$$\ln\left(\frac{100}{7}\right) = \left(\frac{\ln 2}{0.05}\right) \times t \Rightarrow t = 30.89 \text{ 天}$$

B 4. 某金屬有下列性質，此金屬可能為_____，它扮演_____角色。

1. 與水反應會產生氫氣。
2. 第四週期元素。
3. 與水反應後之溶液加入酚酞，溶液由無色變為粉紅色。

- (A) magnesium (Mg)；氧化劑 (B) calcium (Ca)；還原劑
(C) calcium (Ca)；氧化劑 (D) iron (Fe)；還原劑



↑ 產生鹼性，使酚酞溶液變成粉紅色

D 5. 通常外用酒精(rubbing alcohol)是指
(A) methanol (B) ethanol (C) 1-propanol (D) 2-propanol

正常的消毒酒精，成份是乙醇(Ethanol，也就是飲用酒精，濃度達60-90%可用作殺菌消毒)

異丙醇(Isopropyl alcohol)，則稱作外用酒精，對皮膚的刺激性較乙醇強

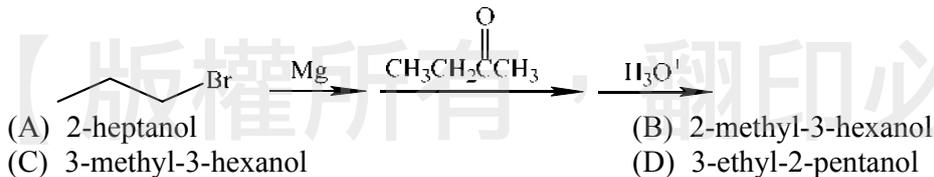
出題老師的釋疑說明:

1. 依據國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網，rubbing alcohol英文詞彙在醫學領域解釋為「外用酒精」，在藥學領域解釋為「擦拭用酒精」。
2. 題目敘述為中文「外用酒精」為主，輔以英文專有名詞，因此應以「外用酒精」作為答題考量。
3. 擦拭用酒精(或擦拭用稀乙醇)是以乙醇為基底加丙酮與甲基異丁基酮之混合液，並非只有乙醇。

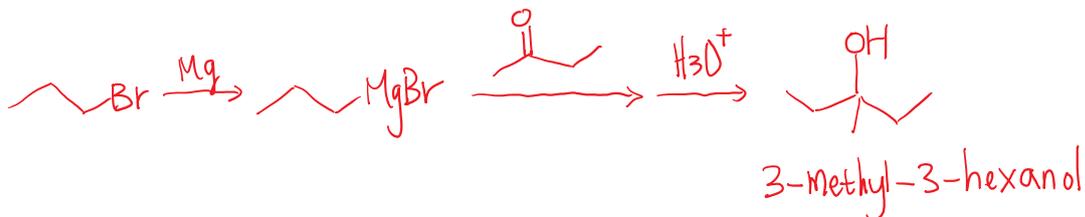
D 6. 下列何者代表在 S_N2 反應中，"2"的意思？
(A) two reactants in the reaction (B) two intermediates in the reaction
(C) two steps in the reaction (D) bimolecular kinetics for the reaction

題目太簡單

C 7. 選出下列連串反應之最終產物。



- (A) 2-heptanol (B) 2-methyl-3-hexanol
(C) 3-methyl-3-hexanol (D) 3-ethyl-2-pentanol



D 8. 硫醇(thiols, R-SH)與同結構碳數之 R 基的醇(R-OH)比較，下列何者正確？
(A) 酸性比醇類高 (B) 對水的溶解度比醇類差
(C) 沸點比醇類低 (D) 以上皆是

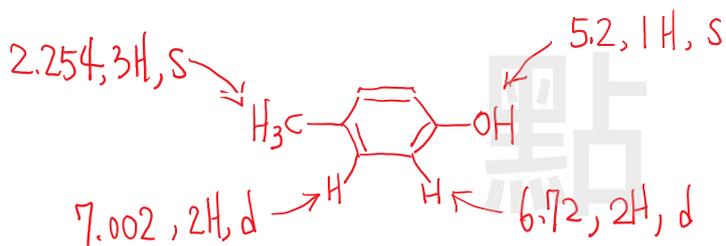
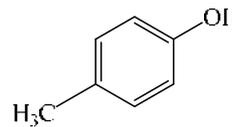
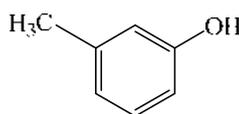
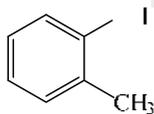
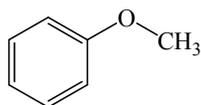
題目太簡單

- D 9. 下列何者為加成聚合物？
 I. polypropylene II. Teflon III. Nylon
 (A) only I (B) only II (C) only III (D) both I and II

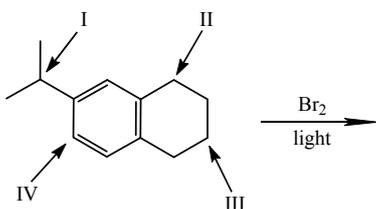
Nylon屬於縮合聚合物

- D 10. 下列哪個化合物的 $^1\text{H-NMR}$ 光譜與下列數據符合？

δ 2.254 (3H, singlet); δ 5.20 (1H, singlet);
 δ 6.72 (2H, doublet); δ 7.002 (2H, doublet)



- A 11. 請選出下列化合物的結構中，進行溴化反應最快的位置。

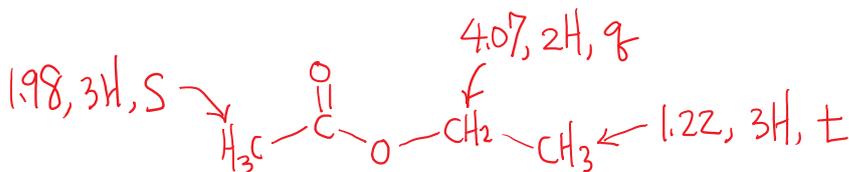
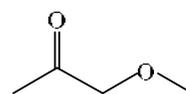
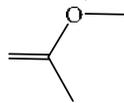
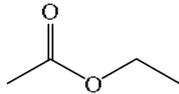
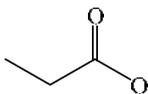


- (A) I (B) II (C) III (D) IV

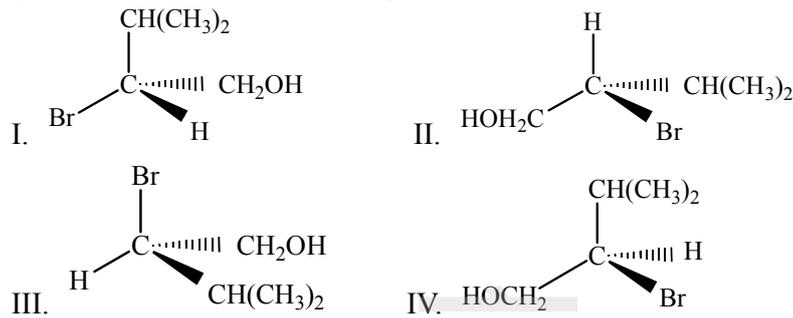
I號位置為 benzyl 3° 碳，自由基取代反應速率最快

- B 12. 下列哪個化合物之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜與下列數據符合？

δ 1.22 (3H, triplet); δ 1.98 (3H, singlet); δ 4.07 (2H, quartet)



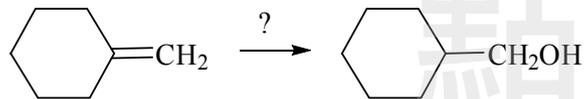
B 13. 以下哪些分子的立體中心位置具有 R 組態？



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

題目太簡單

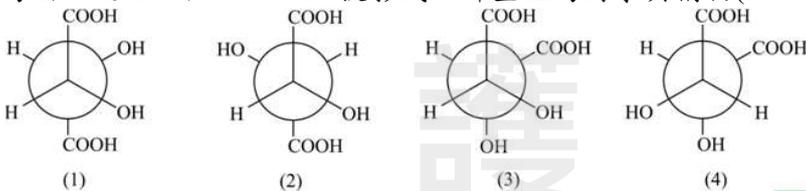
C 14. 請選出以下反應之試劑。



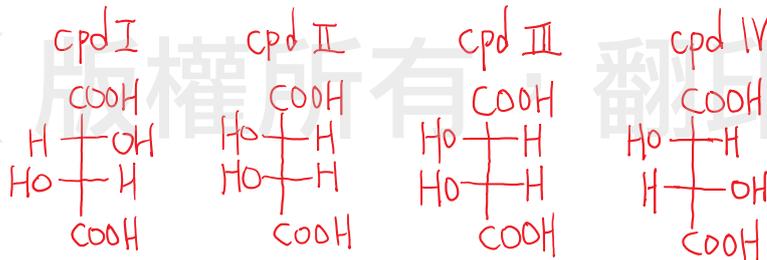
- (A) H_2/Ni (B) H_2O/H_2SO_4
 (C) 1) BH_3-THF ; 2) $NaOH, H_2O_2$ (D) 以上皆非

Hydroboration-oxidation 可在低級碳上接OH · 產物符合 anti-Markovnikov's rule

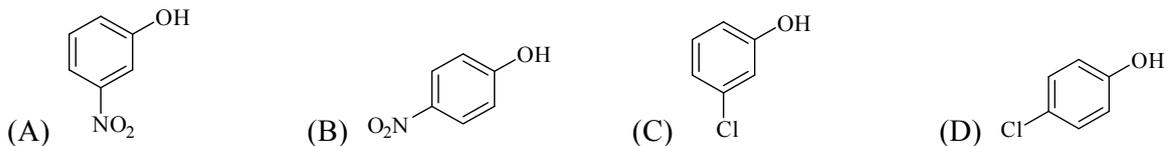
D 15. 下列為酒石酸之四個 Newman 投影式，哪些互為對掌異構物(enantiomers)？



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

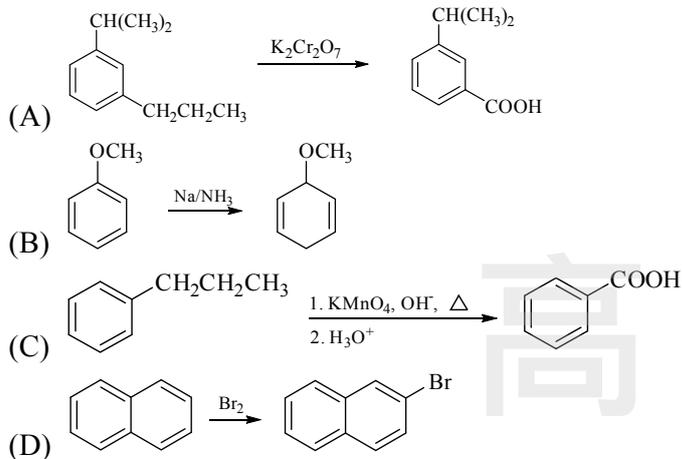


B 16. 選出下列酸性最強的酚類(phenol)？



NO_2 在 OH 的 para 位置才能展現明顯共振拉電子效應 · 大幅增加 OH 的酸性

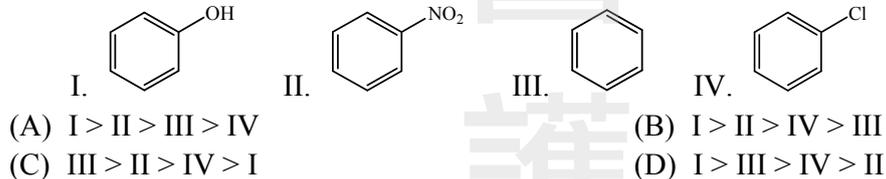
C 17. 下列含苯環分子(benzene ring molecules)的化學反應何者正確？



(C) 選項產物正確

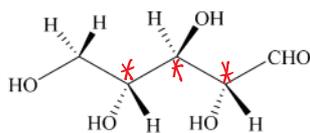
(D) 選項要加入 FeBr_3 才會反應
且通常以 α 取代為主

D 18. 下列化合物進行硝化反應之相對反應速率為何（由快至慢）？



benzene 上取代基對苯環的推電子能力： $\text{OH} > \text{H} > \text{Cl} \gg \text{NO}_2$

19. 核糖(ribose)是核糖核酸(RNA)之重要部分，其結構如下圖。請問核糖有幾個立體中心(chirality centers)？



D 20. 依據下列資訊，請問 $2C + E \rightarrow B$ 的 $\Delta H = ?$



- (A) 525 KJ/mole (B) 325 KJ/mole (C) -325 KJ/mole (D) 175 KJ/mole



C 21. 有一含碳、氫、氧的化合物，經實驗分析含有碳 40.0%，氫 6.7%，已知其分子量為 180 amu，試求其分子式。

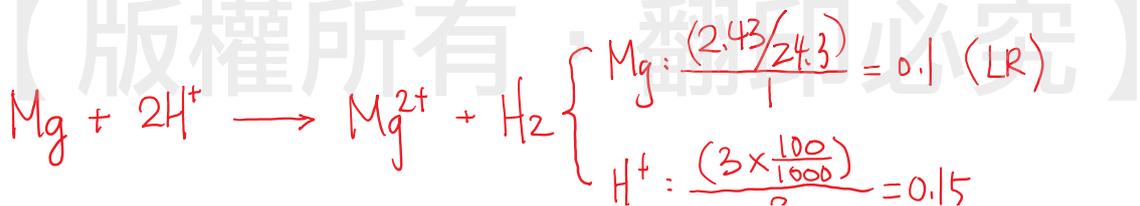
- (A) C_2HO (B) CHO (C) $C_6H_{12}O_6$ (D) C_3H_6O

$$C : H : O = \frac{40}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{53.3}{16} = 1 : 2 : 1 \quad (\text{簡式: } CH_2O)$$

簡式的分子量為 30 amu，實際的分子量為 180 amu \Rightarrow 分子式: $C_6H_{12}O_6$

D 22. 將 2.43 g 的鎂與 100.0 毫升的 3.0 M 鹽酸作用後，所產生的氫氣重量為多少？(H: 1.0 g/mole; Mg: 24.3 g/mole)

- (A) 0.075 g (B) 0.100 g (C) 0.150 g (D) 0.200 g



利用 LR 數量決定產物質量: $\frac{2.43}{24.3} \text{ mol Mg} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.2 \text{ g } H_2$

- C 23. 有兩個測量結果所得到的數值分別為 4.23 及 23.68。請問這兩個數值相乘與相加時，所得的結果之有效位數(significant figure)依序應為_____。
- (A) 3; 3 (B) 4; 4 (C) 3; 4 (D) 4; 3

相乘:

$$(4.23) \times (23.68) = 100.1664$$

3位有效 4位有效 3位有效

相加:

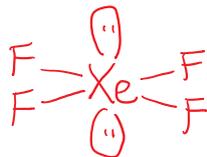
$$\begin{array}{r} 4.23 \\ + 23.68 \\ \hline 27.91 \end{array}$$

4位有效

- A 24. $^{56}\text{Fe}^{+3}$ 中有幾個電子(electron)、質子(proton)和中子(neutron) (依序列出)? (Fe 的原子序為 26)
- (A) 23 26 30 (B) 26 23 30 (C) 26 26 30 (D) 29 26 30

題目太簡單

- C 25. 化合物 XeF_4 的立體結構為平面四邊形，中心原子 Xe 的混成軌域為何?
- (A) dsp^3 (B) dsp (C) d^2sp^3 (D) d^2sp^2



- B 26. 下列何者有分子偶極矩(molecular dipole moment)?
- (A) CO_2 (B) SF_4 (C) XeF_4 (D) PF_5



- D 27. 有關順磁性(paramagnetic)化合物的敘述，何者正確?
- I. 必含不成對電子(unpaired electron) II. 鍵級(bond order)不是整數
III. 可由路易士結構判斷 IV. 必是離子
- (A) I, II (B) I, II, IV (C) II, III (D) I

順磁物質就是含有未成對電子的物質，與bond order或是否為離子沒有絕對關係

而 Lewis structure 不一定能準確判斷磁性(例如 O_2 的 Lewis structure 中所有電子都成對，但卻屬於順磁性)

- A 28. 氮氣分子經氧化還原後的鍵級等於 2.5，其價數可能為
- (A) -1 (B) -2 (C) +2 (D) +3

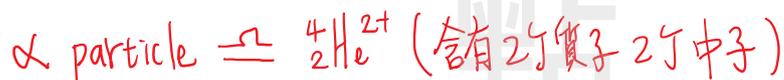
N_2 有 10 個價電子時，bond order = 3

當 N_2 發生還原得到額外的一個電子時，bond order = 2.5

- C 29. 某元素自發生成一穩定的雙原子分子，其生成反應的 ΔH° , ΔS° , 和 ΔG° 符號分別為
 (A) +, +, + (B) +, -, - (C) -, -, - (D) 資料不足無法判斷
 兩個原子形成化學鍵： $\Delta H^\circ < 0$
 兩個原子互相靠近形成分子： $\Delta S^\circ < 0$
 題目提到此反應為自發性反應： $\Delta G^\circ < 0$

- C 30. 配位化合物 $K_3[Fe(CN)_6]$ 、 $[Cr(NH_3)_4Br_2]Br$ 、 $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$ 、 $Na_2[TaF_7]$ 的中心金屬氧化數依序為
 (A) -3, 3, 2, 5 (B) 3, 3, 2, 7 (C) 3, 3, 2, 5 (D) 以上皆非
 題目太簡單

- A 31. 下列何者質量最大？
 (A) α 粒子 (B) β 粒子 (C) 質子 (D) 中子

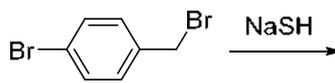
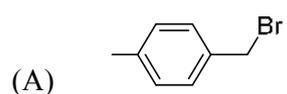
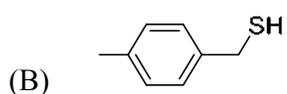
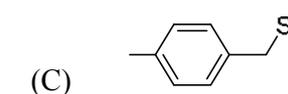


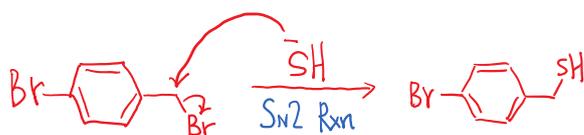
- C 32. 矽摻雜銦會造成
 (A) n型半導體 (B) 傳導帶(conduction band)有電洞
 (C) 共價帶(valence band)有電洞 (D) 以上皆非

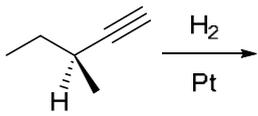
4A 族的 Si 摻雜(doping) 3A 族的 In 會產生 p-type 半導體。其價帶(VB)上有電洞

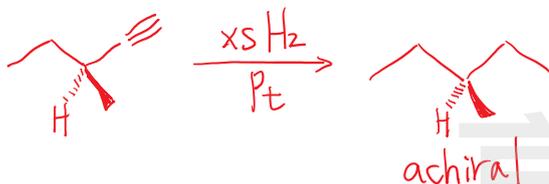
- A 33. 下列異構物中何者最穩定？

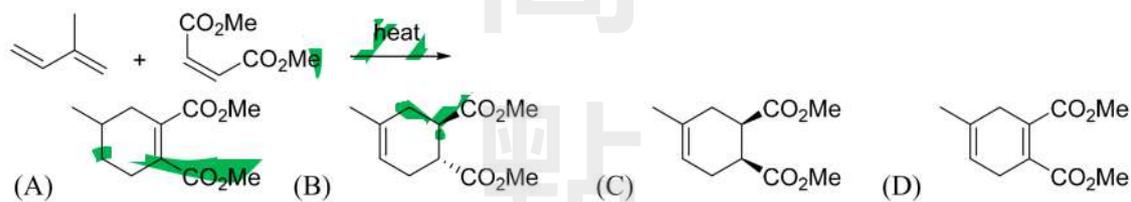


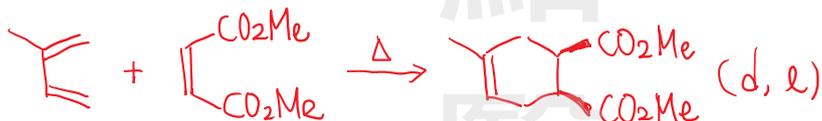
- B 34. 
 (A)  (B)  (C)  (D) 以上三者的混合物

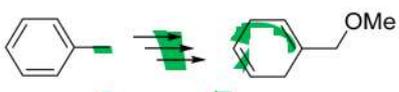


35.  若氫氣過量，此產物的光學特性為
 (A) 只有 S 構型(S configuration) (B) 只有 R 構型(R configuration)
 (C) 外消旋混合物(racemic mixture) (D) 非手性(achiral)



36. 



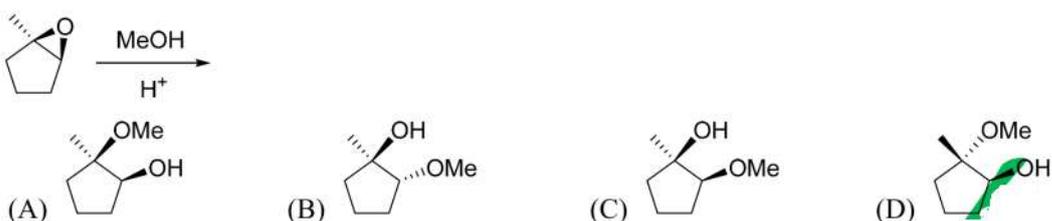
37.  的最佳合成方法是
 (A) $\text{Na, NH}_3 \xrightarrow{\text{MeOH}} \text{NBS, heat} \xrightarrow{\text{CCl}_4} \text{NaOMe} \xrightarrow{\text{MeOH}}$ (B) $\text{NBS, heat} \xrightarrow{\text{CCl}_4} \text{NaOMe} \xrightarrow{\text{MeOH}} \text{Na, NH}_3 \xrightarrow{\text{MeOH}}$
 (C) $\text{NaOMe} \xrightarrow{\text{MeOH}} \text{Na, NH}_3 \xrightarrow{\text{MeOH}} \text{NBS, heat} \xrightarrow{\text{CCl}_4}$ (D) 以上皆是

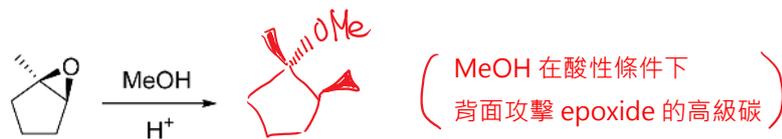
(A) 選項不是好的合成法，因為第二步很容易產生 mixture



(B) 選項是最恰當的合成方法



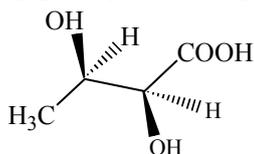
38. 



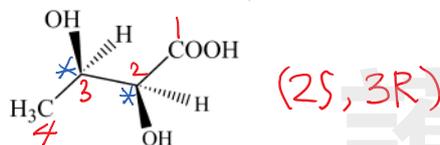
- C 39. 的最佳合成方法是
- (A) 1) Br₂, FeBr₃; 2) HNO₃, H₂SO₄; 3) H₂, Ni
 (B) 1) HNO₃, H₂SO₄; 2) Fe, HCl; 3) Br₂, FeBr₃
 (C) 1) HNO₃, H₂SO₄; 2) Br₂, FeBr₃; 3) Fe, HCl
 (D) 1) HNO₃, H₂SO₄; 2) Fe, HCl; 3) HNO₃, H₂SO₄; 4) HNO₂, H₂SO₄; 5) CuBr, HBr



- C 40. 下列化合物之 IUPAC 名稱為 2,3-dihydroxybutanoic acid，請問絕對組態為



- (A) 2S, 3S (B) 2R, 3R (C) 2S, 3R (D) 2R, 3S



- B 41. 僅含 α - 與 β -D-glucose 的葡萄糖(glucose)水溶液，其平衡的旋光度為 $+50^\circ$ ，而純的 α - 與 β -glucose 之旋光度，分別是 $+102^\circ$ 與 $+24^\circ$ 。請問 α -D-glucose 佔多少比例？
- (A) 25% (B) 33% (C) 50% (D) 67%

【版權所有 翻印必究】

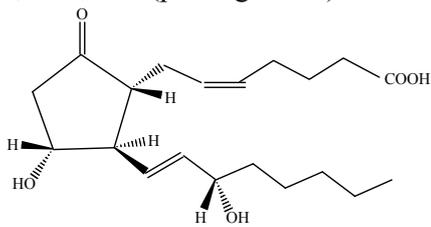
假設 α -form 佔 x ，則 β -form 佔 $1-x$

$$(+102 \cdot x) + [+24 \cdot (1-x)] = +50 \Rightarrow x = 0.33$$

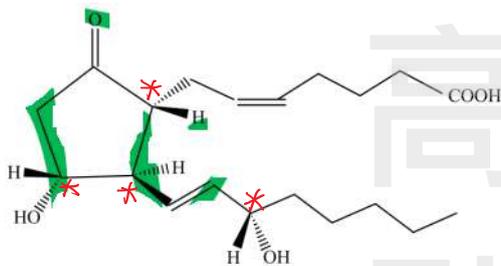
- D 42. 聚乙烯(polyethylene, PE)通常可以透過下列何種過程製得？
- (A) 親核性取代反應(nucleophilic substitution)
 (B) 加熱乙烯單體至 1000°C
 (C) 碳陽離子聚合反應(carbocationic polymerization)
 (D) 自由基鏈結反應(free-radical chain reaction)

自由基聚合是高分子工業中應用最廣泛的方式，大多數烯類單體都採用此方式聚合
 少數能產生特別穩定陰離子 or 陽離子中間物的烯類，則會採用陰離子聚合或陽離子聚合
 若要控制聚合物的立體化學，則會採用 Ziegler-Natta catalyst 進行配位聚合

C 43. 下圖為前列腺素(prostaglandin) E₂的化學結構，請問結構中有多少個立體中心？



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5



(出題老師掌性中心和立體中心傻傻分不清楚)
不過應該不影響同學作答

D 44. 蒸餾(distillation) 是利用混合物中不同物質之沸點不同，藉由蒸發後冷凝收集來分離不同物質的方法。下列關於蒸餾實驗的設置和操作，何者有誤？

- (A) 蒸餾瓶中可加入沸石以避免突沸
(B) 蒸餾『釀造酒』收集到的蒸餾液仍為乙醇與水的混合物
(C) 蒸餾『紅糖水』收集的蒸餾液為沸點 100°C 的水
(D) 冷水由冷凝管的上方進入，受重力由下方流出

(D) 選項錯誤，冷水應該由下方進入，由上方流出

45. 下列關於比旋光度 $[\alpha]$ ，何者描述有誤？

- (A) 旋光計構造包括檢偏鏡(analyzer prism)與起偏鏡(polarizing prism)
(B) 比旋光度會因溫度及物質濃度而受影響
(C) 旋光度可用於鑑別光學活性藥物之真偽純雜
(D) 所用旋光計之精確度至少應達 0.02°

(B) 選項錯誤的地方在於比旋光度雖受溫度影響但不受物質濃度影響

而題目所問就是錯誤的描述，因此本題應選(B)為錯誤描述(筆者認為此題無爭議)

但出題老師釋疑後竟然送分!!?? 實在不知道這些出題老師給分的標準

D 46. 下列三分子，沸點由高至低依序為_____。

- I. CH₃CH₂OCH₃; II. CH₃CH₂CH₂OH; III. CH₃CH(OH)CH₃
(A) I > II > III (B) I > III > II (C) II > I > III (D) II > III > I



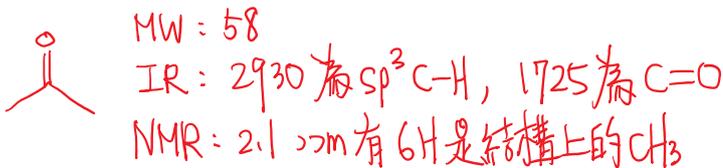
直鏈且有氫鍵

分支但有氫鍵

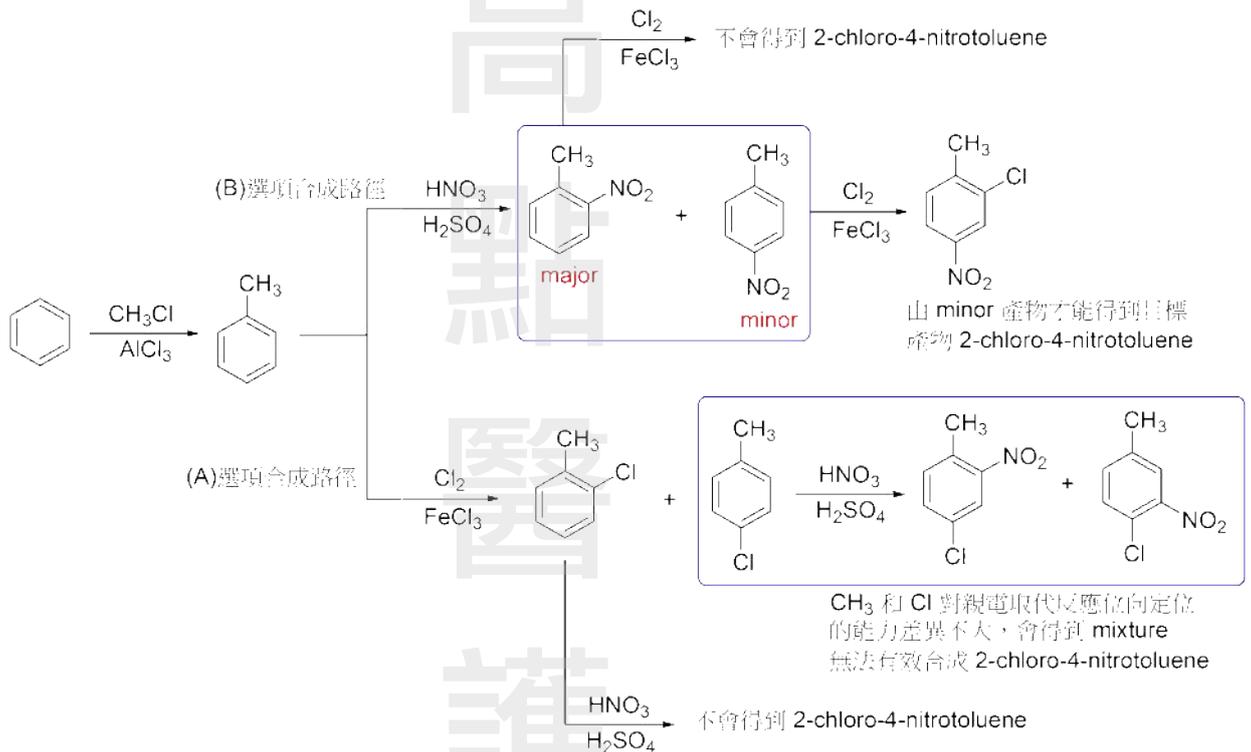
沒有氫鍵

D 47. 一個含氧化合物分子量為 58，它的 IR 光譜中在 2930 cm⁻¹ 和 1725 cm⁻¹ 顯示有“strong 和 sharp”吸光訊號，同時以 NMR 氫譜鑑定在 δ 2.1 (6H) 有訊號。根據上述，可判斷此含氧化合物為下列何者？

- (A) CH₃CH₂CH=O (B) CH₃OCH=CH₂ (C) CH₂=CHCH₂OH (D) CH₃COCH₃



48. 下列何者是由 benzene 合成 2-chloro-4-nitrotoluene 最佳的試劑反應順序？
- (A) $CH_3Cl/AlCl_3$; then $Cl_2/FeCl_3$; then HNO_3/H_2SO_4
 (B) $CH_3Cl/AlCl_3$; then HNO_3/H_2SO_4 ; then $Cl_2/FeCl_3$
 (C) SO_3/H_2SO_4 ; then HNO_3/H_2SO_4 ; then $Cl_2/FeCl_3$
 (D) HNO_3/H_2SO_4 ; then $Cl_2/FeCl_3$; then $CH_3Cl/AlCl_3$



無論選(A)或(B)皆無法有效率合成 2-chloro-4-nitrotoluene，因此本題無解

49. 哪些試劑的加入可使下列反應不可逆朝向箭頭右邊生成產物？
 $CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CH_2O^-Na^+$
 I. Na; II. NaH ; III. NaOH
- (A) 僅 I (B) 僅 II (C) I 與 II (D) I 與 III

NaOH 鹼性不夠強，無法 100% 解離 ROH 上的酸性 H

50. 下列反應的速率決定步驟為何？
 $(CH_3)_3C-OH + HBr \rightarrow (CH_3)_3C-Br + H_2O$
- (A) 醇類-OH 基團質子化
 (B) 醇類-OH 基團的碳位(-C)離子化形成碳陽離子(carbocation)
 (C) 水分子自質子化醇類結構離去後碳位(-C)形成碳陽離子(carbocation)
 (D) 碳陽離子(carbocation)與溴離子接合

