

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 104 年新進職員甄試試題

甄試類科：化學工程【H4002】

甄試職別：一級工程員

專業科目二：有機化學及儀器分析

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷為一張雙面，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

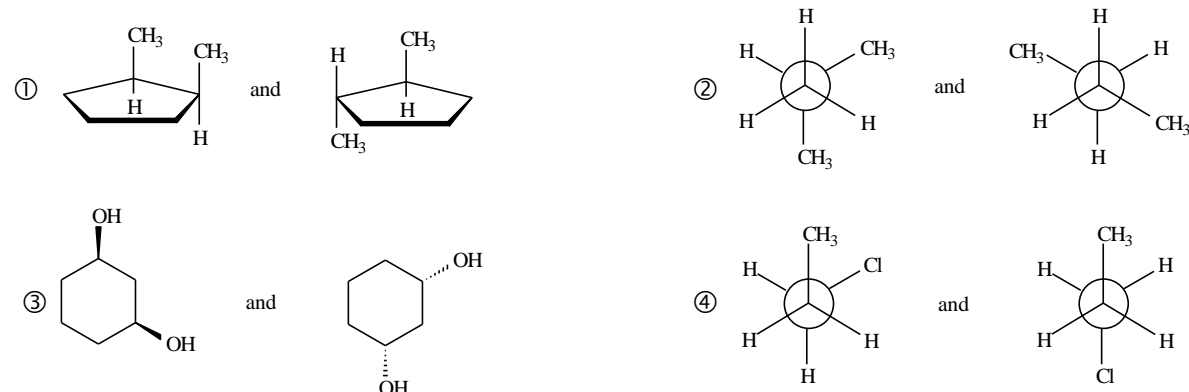
④應考人僅得使用符合考選部「國家考試電子計算器規格標準」第一類(具備+、-、×、÷、%、√、MR、MC、M+、M-運算功能)之機型，自備電子計算器應試；若應考人於測驗時於桌面或使用不符規定之電子計算器，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑤答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

【3】1. 分子式 C_3H_4 的同分異構物(isomers)共有幾種？

- ① 1 種 ② 2 種 ③ 3 種 ④ 4 種

【2】2. 下列各對化合物中，何者為結構異構物(constitutional isomers)？



【3】3. 下列關於丙二烯(allene, $CH_2=C=CH_2$)分子的敘述，何者正確？

- ① 為全共平面分子 ② 共含有 4 個 σ 鍵及 2 個 π 鍵
③ 中間碳的混成軌域為 sp ④ C-C-C 的鍵角為 120°

【4】4. 下列分子何者之淨偶極矩(dipole moment)不為零？

- ① $BeCl_2$ ② CO_2 ③ CCl_4 ④ NCl_3

【2】5. 4-乙基-2,2-二甲基己烷有幾個二級碳(secondary carbon)？

- ① 2 個 ② 3 個 ③ 4 個 ④ 5 個

【3】6. 2,3-二溴丁烷共有幾個立體異構物(stereoisomers)？

- ① 1 個 ② 2 個 ③ 3 個 ④ 4 個

【1】7. 硝基苯、苯胺、氯苯及鄰-二氯苯進行芳香族親電子性取代的反應性大小順序為：

- ① 苯胺 > 氯苯 > 鄰-二氯苯 > 硝基苯 ② 硝基苯 > 苯胺 > 鄰-二氯苯 > 氯苯
③ 硝基苯 > 苯胺 > 氯苯 > 鄰-二氯苯 ④ 苯胺 > 鄰-二氯苯 > 氯苯 > 硝基苯

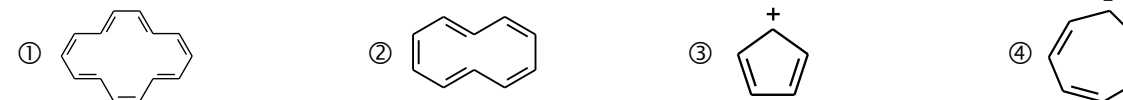
【4】8. 下列何者能區分正丁醇及第三丁醇？

- ① 斐林(Fehling)試劑 ② 多倫(Tollen)試劑
③ 希夫(Schiff)試劑 ④ 盧卡斯(Lucas)試劑

【4】9. 下列烷類沸點高低的順序，何者正確？

- ① 正己烷 > 新戊烷 > 異戊烷 > 正戊烷 ② 正己烷 > 異戊烷 > 正戊烷 > 新戊烷
③ 新戊烷 > 異戊烷 > 正己烷 > 正戊烷 ④ 正己烷 > 正戊烷 > 異戊烷 > 新戊烷

【1】10. 根據休克爾法則(Hückel's rule)，下列分子或離子何者為芳香族(aromatic)？



【2】11. 比較乙醛、三氯乙醛及丙酮進行水合反應形成水合物(hydrate)的反應平衡常數大小順序，何者正確？

- ① 乙醛 > 三氯乙醛 > 丙酮 ② 三氯乙醛 > 乙醛 > 丙酮
③ 丙酮 > 三氯乙醛 > 乙醛 ④ 丙酮 > 乙醛 > 三氯乙醛

【2】12. 醛酮類與脛胺(hydroxylamine)縮合的產物稱之為：

- ① 腙(hydrazone) ② 肟(oxime) ③ 肼(hydrazine) ④ 半卡腙(semicarbazone)

【1】13. 下列 C_4H_6 的異構物中，何者會與硝酸銀的氨水溶液反應生成沉澱物？

- ① 1-丁炔 ② 1,3-丁二烯 ③ 2-丁炔 ④ 環丁烯

【4】14. 下列化合物進行夫里德耳-夸夫特(Friedel-Crafts)烷化反應，何者會將烷基引入其間位？

- ① aniline ② toluene ③ chlorobenzene ④ benzonitrile

【1】15. 下列羧酸的衍生物中，何者之反應性最強？

- ① acid chloride ② ester ③ amide ④ acid anhydride

【2】16. 下列含氮化合物的鹼性強弱順序，何者正確？

- ① $CH_3CH_2NH_2 > CH_3CH_2CONH_2 > C_6H_5NH_2$ ② $CH_3CH_2NH_2 > C_6H_5NH_2 > CH_3CH_2CONH_2$
③ $C_6H_5NH_2 > CH_3CH_2NH_2 > CH_3CH_2CONH_2$ ④ $C_6H_5NH_2 > CH_3CH_2CONH_2 > CH_3CH_2NH_2$

【4】17. 下列何者為 S_N1 反應的特徵？

- ① 生成碳陰離子中間體 ② 立體化學發生組態反轉
③ 反應速率受親核試劑濃度的影響 ④ 溶劑的極性越大，反應越快

【3】18. 欲從苯合成 4-乙酰苯甲酸(4-acetylbenzoic acid)，下列路徑何者最適合？

- ① 先烷化，再氧化，最後乙酰化 ② 先氧化，再烷化，最後乙酰化
③ 先烷化，再乙酰化，最後氧化 ④ 先乙酰化，再烷化，最後氧化

【1】19. 下列何者可以將一級醇氧化成醛類？

- ① PCC ② H_2CrO_4 ③ CrO_3/H_3O^+ ④ $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$

【3】20. 下列含氮化合物中，何者為二級胺(secondary amine)？

- ① ethylamine ② aniline ③ *N*-methylaniline ④ *N,N*-diethylaniline

【4】21. 下列 $C_{10}H_{16}$ 的異構物中，何者最安定？



【1】22. 烯類與溶在醇中的醋酸汞反應，然後以硼氫化鈉還原後，會形成何種類別的化合物？

- ① 醚類 ② 醇類 ③ 環氧化物 ④ 二元醇類

【3】23. 下列何者可以將 3-己炔轉變為(Z)-3-己烯？

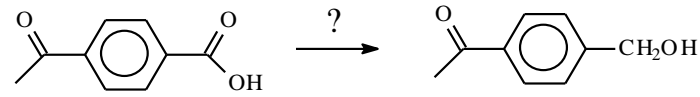
- ① H_2/Pt ② Na/NH_3 ③ $H_2/Lindlar's\ catalyst$ ④ $HgSO_4/H_2SO_4, H_2O$

【請接續背面】

【3】24.要完成如【圖 24】反應方程式的轉換，可以使用下列哪一個試劑？

- ① NaBH₄
- ② LiAlH₄
- ③ B₂H₆
- ④ LiAl[OC(CH₃)₃]₃H

【圖 24】



【3】25.下列化合物的紅外線光譜，何者預期會在 3300 cm⁻¹ 呈現強的吸收峰？

- ① 2-丁炔
- ② 1-丁烯
- ③ 1-丁炔
- ④ 丁烷

【2】26.光束從空氣中進入玻璃或溶液中會發生折射是因為什麼原因？

- ① 頻率發生改變
- ② 波長發生改變
- ③ 頻率和波長都發生改變
- ④ 頻率和波長都不變

【3】27.要測水中鉛的含量，下列哪一種儀器較適合？

- ① 紫外光-可見光光譜儀
- ② 紅外線光譜儀
- ③ 原子吸收光譜儀
- ④ X-光繞射分析儀

【4】28.以紫外光/可見光分光光譜儀來進行定量分析時，通常會用下列哪一項定律的公式？

- ① 黑斯定律
- ② 牛頓運動定律
- ③ 摩爾定律
- ④ 比爾定律

【1】29.以離子層析儀來進行分離時，使用的偵測器通常是哪一種？

- ① 電導度偵測器
- ② 紫外光偵測器
- ③ 紅外線光偵測器
- ④ 螢光偵測器

【2】30.高溫容易分解的化合物不適合下列哪一項分離方法？

- ① 液相層析分離法
- ② 氣相層析分離法
- ③ 超臨界流體層析法
- ④ 凝膠電泳分離法

【1】31.在進行定量分析時，為了去除基質效應，可使用下列哪一個方法？

- ① 標準添加法(standard addition method)
- ② 內標法(internal standard method)
- ③ 外標法(external standard method)
- ④ 以上皆非

【4】32.紅外線光譜儀的測量跟分子的哪一個性質有關？

- ① 分子的大小
- ② 分子對光的折射能力
- ③ 分子的導電能力
- ④ 分子的振動

【2】33.分子螢光光譜是屬於哪一種光譜？

- ① 吸收光譜
- ② 放射光譜
- ③ 紅外線光譜
- ④ 原子光譜

【4】34.高效能液相層析儀(HPLC)的逆相層析管柱不適合用來進行下列哪種樣品分離？

- ① 水中環境賀爾蒙成分
- ② 水中抗生素成分
- ③ 水中農藥成分
- ④ 水中重金屬成分

【4】35.氣相層析的樣品分離與下列何者無關？

- ① 樣品中分析物的沸點
- ② 管柱的長短
- ③ 管柱中靜相的極性大小
- ④ 使用的載流氣體種類

【3】36.氣相層析儀(GC)通常不會接下列哪種偵測器？

- ① 火焰離子化偵測器(FID)
- ② 電子捕獲偵測器(ECD)
- ③ 紫外光/可見光偵測器(UV/Vis)
- ④ 質譜儀(MS)

【4】37.某化合物的莫爾吸收係數為 5.0×10³ L cm⁻¹ mol⁻¹，當使用 1.0 cm 的樣品槽時，在紫外光/可見光分光光譜儀測得的吸收值為 0.5，請問這個樣品的濃度為多少 mol/L？(A = εbc)

- ① 2.5 mol/L
- ② 2500 mol/L
- ③ 1×10⁴ mol/L
- ④ 1×10⁻⁴ mol/L

【1】38.質譜儀常使用的偵測器是下列哪一種？

- ① 電子倍增管(Electron multiplier)
- ② 電子捕獲偵測器(ECD)
- ③ 真空光電管(Vacuum phototube)
- ④ 火焰離子化偵測器(FID)

【4】39.關於質譜儀的敘述，下列何者錯誤？

- ① 分析樣品要轉換成氣體離子
- ② 要在真空下進行偵測
- ③ 具有很高的靈敏度
- ④ 沒有被離子化的中性分子也可被偵測到訊號

【3】40.氣相層析常使用下列哪一個載流氣體？

- ① 二氧化碳
- ② 氧氣
- ③ 氦氣
- ④ 甲烷

【2】41.分析儀器偵測的有效波峰判定標準是以訊號值和雜訊質比(S/N)大於等於多少來決定？

- ① 1
- ② 3
- ③ 5
- ④ 10

【2】42.有關陽離子交換樹脂的敘述，下列何者正確？

- ① 用來分離陰離子
- ② 用來分離陽離子
- ③ 具有鹼性官能基如 R-NH₃OH
- ④ 只能使用一次，無法再生

【3】43.原子光譜法使用的原子化器中，下列何者產生的溫度最高？

- ① 火焰式(flame)
- ② 熱電氣化式(electrothermal vaporization)
- ③ 感應耦合電漿(Inductively couple argon plasma)
- ④ 三者一樣高

【4】44.下列哪一個化合物不會有紅外線的吸收？

- ① H₂O
- ② CO₂
- ③ HCl
- ④ O₂

【1】45.以血糖計測量血液中的血糖含量 3 次，結果分別為 396、400、404 mg/L。請問相對標準偏差(RSD)為何？

- ① 1%
- ② 2%
- ③ 2
- ④ 4

【2】46.高效能液相層析儀(HPLC)用逆向層析管柱來進行梯度沖提分離樣品時，下列敘述何者錯誤？

- ① 極性較高的分子會先被沖提出來
- ② 沖提液的極性改變要由小到大
- ③ 樣品進入管柱前要先行過濾
- ④ 梯度沖提可以縮短分離的時間，並可得到較佳的分離效果

【4】47.有關液相層析串聯式質譜儀的敘述，下列何者錯誤？

- ① 三段四極桿質譜儀是串聯式
- ② 可辨認同質荷比(m/z)不同結構的分子
- ③ 可進行多重反應離子監測(MRM)
- ④ 只可分析分子量少於 6000 的離子

【3】48.以氣相層析質譜儀分析揮發性有機化合物(VOC)，發現訊號峰部分重疊，下列何者無法改善此現象？

- ① 改變溫度梯度
- ② 增加毛細管管柱長度
- ③ 提高注射系統的溫度
- ④ 增加固定相膜的厚度

【4】49.下列何者屬於高解析度質譜儀的一種？

- ① 線性離子阱質譜儀
- ② 四極桿質譜儀
- ③ 三段四極桿質譜儀
- ④ 飛行時間質譜儀

【4】50.下列哪一種質譜儀的質量分析器，理論上可以偵測的質量無上限？

- ① 四極桿分析器
- ② 離子阱分析器
- ③ 磁場式分析器
- ④ 飛行時間分析器