

2020年中華人民共和國普通高等學校

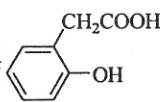
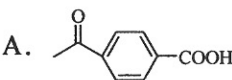
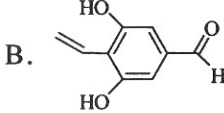
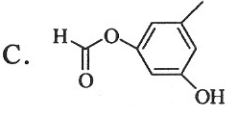
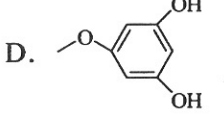
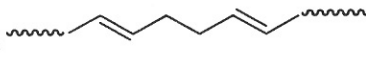
聯合招收華僑港澳台學生入學考試

# 化 學

可能用到的原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56  
Cu 64 Zn 65 Ba 137

一、選擇題：本題共 18 小題，每小題 3 分，共 54 分。在每小題給出的四個選項中，只有一項是符合題目要求的。

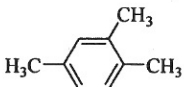
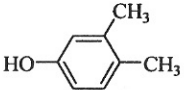
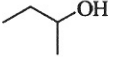
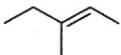
1. 聚乙烯 (Polyethylene) 是目前世界上生產量最大的塑料品種，在工業上有許多的聚合方法和品種，下列符號表示線型低密度聚乙烯的是  
A. LDPE                      B. HDPE                      C. PET                      D. LLDPE
2. 煤的乾餾是獲得基本化工原料的手段之一。下列物質中，不能夠通過煤的乾餾過程得到的是  
A. 甲烷                      B. 乙烯                      C. 甲醇                      D. 甲苯
3. 中醫古籍《肘後備急方》記載“青蒿一握，以水二升漬，絞取汁，盡服之”治療瘧疾。諾貝爾獎獲得者屠呦呦受此啟發，用乙醚從青蒿中提取青蒿素，該操作方法是  
A. 昇華                      B. 蒸餾                      C. 壓榨                      D. 萃取
4. 科學家用計算機模擬確認，60 個 N 原子可以結合成  $N_{60}$  分子。下列關於  $N_{60}$  的推測合理的是  
A.  $N_{60}$  是一種新型化合物                      B.  $N_{60}$  和  $N_2$  中的共價鍵類型相同  
C.  $N_{60}$  中有 30 個  $N_2$  分子                      D.  $N_{60}$  的化學性質比  $N_2$  的活潑
5. 一種擬鹵素  $(CN)_2$  與鹵素  $X_2$  的性質相似，下列擬鹵素的反應與鹵素不相似的是  
A.  $(CN)_2 + 2OH^- = CN^- + OCN^- + H_2O$   
B.  $(CN)_2 + 2O_2 = 2CO_2 + N_2$   
C.  $(CN)_2 + Cl_2 = 2CNCl$   
D.  $(CN)_2 + 2KI = 2KCN + I_2$
6. 某白色固體物質與濃  $H_2SO_4$  作用，產生紫黑色固體和一種刺激性氣體，該氣體能使潤濕的醋酸鉛試紙變黑。此白色固體物質是  
A. NaCl                      B. NaBr                      C. KI                      D. KBr

7. 將實驗室製備的氯氣按順序通過裝有下列物質的洗氣瓶進行淨化，其中正確的是
- A. NaOH溶液，濃 $H_2SO_4$                       B. 濃 $H_2SO_4$ ，NaOH溶液  
C. 飽和NaCl溶液，濃 $H_2SO_4$                 D. 濃 $H_2SO_4$ ，飽和NaCl溶液
8. 下列化合物中，P的化合價與其他三個不相同的是
- A.  $H_3PO_4$                       B.  $H_4P_2O_7$                       C.  $H_4P_2O_6$                       D.  $Na_5P_3O_{10}$
9. 設 $N_A$ 為阿伏加德羅常數的值，下列說法不正確的是
- A. 0.1 mol 乙醇中共價鍵的數目為 $1.0 N_A$   
B. 標準狀況下，1.12 L  $CH_3CHO$ 中碳原子的數目大於 $0.1 N_A$   
C. 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $FeCl_3$ 溶液中含有 $Fe^{3+}$ 的數目少於 $0.1 N_A$   
D. 用惰性電極電解 $CuSO_4$ 溶液，當有 $0.2 N_A$ 個電子轉移時可析出6.4 g Cu
10.  $^{14}N$ 與 $^{15}N$ 互為同位素，下列表述正確的是
- A.  $^{14}NH_3$ 與 $^{15}NH_3$ 互為同素異形體  
B.  $^{14}N$ 的核外電子數及排布形式與 $^{15}N$ 的均相同  
C.  $^{14}N$ 的原子核內質子數及中子數與 $^{15}N$ 的均相同  
D.  $^{14}N_2$ 的化學性質比 $^{15}N_2$ 的活潑
11. 下列化合物中，與互為同分異構體的是
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
12. 對於短週期主族元素，下列敘述正確的是
- A. 離子的電子構型均為8電子結構  
B. 同週期元素原子半徑隨原子序數增大而減小  
C. 非金屬元素的單質均屬於分子晶體  
D. 非金屬元素只能形成共價化合物
13. 下列物質中，不能用作食品酸化劑的是
- A. 硝酸                      B. 檸檬酸                      C. 乳酸                      D. 磷酸
14. 下列化合物中，能夠聚合生成的是
- A. 1-丙炔                      B. 2-丁炔  
C. 1,3-丁二烯                      D. 2-丁烯

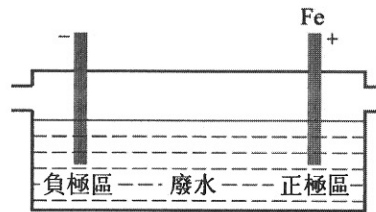
15. 下列說法中正確的是

- A. 棉纖維、蛋白質都是高分子化合物    B. 汽油的主要成分是丙烷和丁烷  
C. 羧酸類化合物都不能發生銀鏡反應    D. 天然橡膠的化學成分是聚丁二烯

16. 下列有機化合物命名正確的是

- A.  1,3,4-三甲苯  
B.  3,4-二甲基苯酚  
C.  2-甲基-1-丙醇  
D.  2-甲基-2-戊烯

17. 電解凝聚法處理廢水的原理如圖所示。電解過程中生成的膠體可以吸附、絮凝廢水中的懸浮物。下列說法中錯誤的是



- A. 正極也可使用金屬 Al 板  
B. 負極產生的氣體是  $O_2$   
C. 溶液中有反應  $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$  發生  
D. 若廢水導電能力較弱，可加入少量 NaOH
18. 在  $25^\circ C$  時，密閉容器中 X、Y、Z 三種物質發生反應  $X(g) + 3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \Delta H < 0$ ，10min 後達到平衡，初始濃度和平衡濃度如下表：

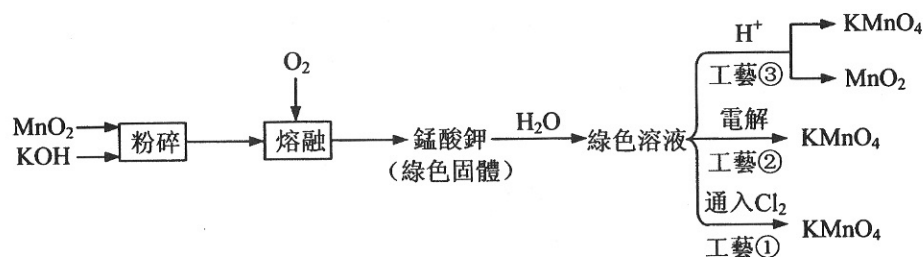
物質	X	Y	Z
初始濃度/ $(mol \cdot L^{-1})$	0.1	0.2	0
平衡濃度/ $(mol \cdot L^{-1})$	0.05	0.05	0.1

下列說法中錯誤的是

- A. 平均反應速率  $v(Z) = 0.01 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$   
B. 該溫度下的平衡常數為  $1600 mol^{-2} \cdot L^2$   
C. 增大壓強可使反應平衡向右移動  
D. 升高溫度可增大 X 的平衡轉化率

二、根據要求解答 19~25 題，將答案寫在答題卡相應位置上。

19. (15 分) 高錳酸鉀 ( $\text{KMnO}_4$ ) 是一種重要的化學試劑，工業上可由自然界存在的軟錳礦 (主要成分為  $\text{MnO}_2$ ) 通過下列轉化過程得到。



回答下列問題：

- (1) 軟錳礦鹼熔融轉化為錳酸鉀的化學方程式為\_\_\_\_\_。
  - (2) 工藝①中，反應的氧化劑為\_\_\_\_\_，氧化產物為\_\_\_\_\_。
  - (3) 工藝②中，以金屬鎳為陽極、金屬鐵為陰極電解錳酸鉀的鹼性溶液，陽極的反應式為\_\_\_\_\_；陰極氣體產物為\_\_\_\_\_。
  - (4) 工藝③中，錳酸鉀轉化為高錳酸鉀的理論轉化率為\_\_\_\_\_，生成 6mol 的二氧化錳理論上轉移的電子數為\_\_\_\_\_mol。
20. (15 分) 氮元素是常見元素，氮單質為空氣主要成分，其化合物疊氮化鈉 ( $\text{NaN}_3$ ) 是具有實用價值的物質，可通過反應  $\text{NaNH}_2 + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaN}_3 + \text{NaOH} + \text{NH}_3$  製取。

回答下列問題：

- (1) 基態氮原子的電子排佈式為\_\_\_\_\_； $\text{N}_2$  分子中的共價鍵類型有\_\_\_\_\_。
- (2)  $\text{N}_3^-$  與  $\text{CO}_2$  為等電子體，結構基本相同。 $\text{N}_3^-$  的空間構型為\_\_\_\_\_，中心氮原子的雜化類型為\_\_\_\_\_， $\text{NaN}_3$  的晶體類型為\_\_\_\_\_。
- (3) 上述製取  $\text{NaN}_3$  的反應中，反應物和生成物中既含共價鍵又含離子鍵的化合物共有\_\_\_\_\_種。該反應所涉及的四種元素中，原子半徑最大的是\_\_\_\_\_。
- (4)  $\text{N}_2$  在低溫下存著兩種晶型： $\alpha\text{-N}_2$ ，立方晶系 (圖 1)， $a=0.6\text{nm}$ ； $\gamma\text{-N}_2$ ，四方晶系 (圖 2)， $a=b=0.4\text{nm}$ ， $c=0.5\text{nm}$ 。 $\alpha\text{-N}_2$  的每個晶胞中含有的氮分子數為\_\_\_\_\_個；密度  $\alpha\text{-N}_2$  \_\_\_\_\_  $\gamma\text{-N}_2$  (填“大於”或“小於”)。

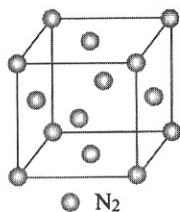


圖 1

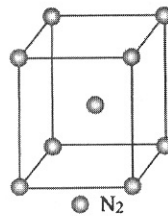
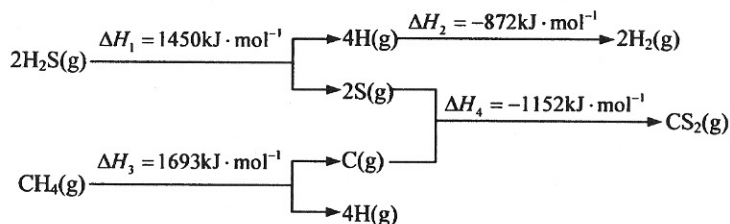


圖 2

21. (15 分) 天然氣中常伴生有硫化氫氣體，人們曾研究甲烷與硫化氫之間的反應以製備氫氣和二硫化碳。回答下列問題：

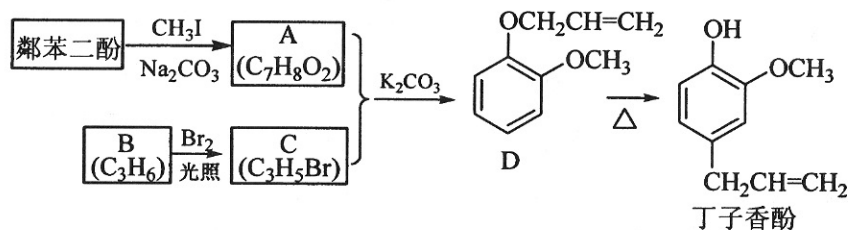
(1) 利用下列物質能量之間的關係：



計算反應  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) = 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CS}_2(\text{g})$  的  $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\text{CS}_2$  分子中 C=S 鍵的鍵能  $\underline{\hspace{2cm}} \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

- (2) 在體積為  $a\text{L}$  的剛性反應器中，放置鉑催化劑並維持  $700^\circ\text{C}$ ，加入體積比為 2:1 的  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{CH}_4$  混合氣體。反應平衡後測得  $\text{H}_2\text{S}$  的物質的量为  $b\text{mol}$ 。若將產生的  $\text{CS}_2$  全部氧化轉化為硫酸後，可得到  $c\text{mol}$  的硫酸銨。此溫度下，該反應的平衡常數  $K$  等於  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 當反應器體積不變時，若要提高  $\text{H}_2\text{S}$  的平衡轉化率，可採取的措施有  $\underline{\hspace{2cm}}$  (列舉 2 種)。
- (4) 當反應器體積不變時，若要加快反應到達平衡，可採取的措施有  $\underline{\hspace{2cm}}$  (列舉 2 種)。

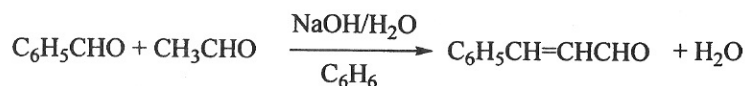
22. (16 分) 鄰苯二酚 (俗稱焦兒茶酚) 可用作抗氧化劑，也可用于合成丁子香酚，其轉化過程如下所示。



回答下列問題：

- (1) 鄰苯二酚的結構簡式為  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 生成 A 的反應類型為  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) C 的結構簡式為  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，其化學名稱為  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (4) 由 A 和 C 生成 D 的方程式為  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (5) E 是 A 的同分異構體，若  $1\text{mol E}$  可與  $2\text{mol Na}_2\text{CO}_3$  反應生成鹽，則 E 有  $\underline{\hspace{2cm}}$  種，其中有四種不同化學環境的氫，且個數之比為 3:2:2:1 的有  $\underline{\hspace{2cm}}$  (寫結構簡式)。

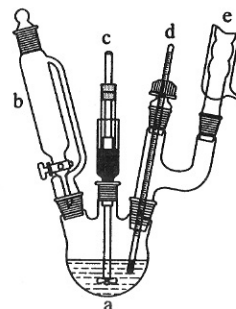
23. (15 分) 肉桂醛為淡黃色油狀液體，具有肉桂香氣，可用作食品香料。實驗室合成肉桂醛的反應方程式及其裝置如下：



	苯甲醛	乙醛	肉桂醛
沸點 (°C)	178	21	253
密度 (g/mL)	1.041	0.810	1.049

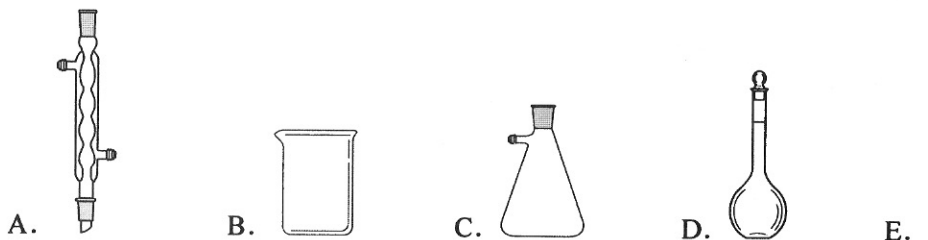
實驗操作：

- 在 a 中加入 26.6 g 新蒸的苯甲醛、20 mL 5% 的 NaOH 水溶液和 10 mL 苯。開動 c (攪拌)，由 b 中慢慢滴加 40% 的乙醛水溶液 35 mL，控制滴加速度使反應溫度保持在 30°C 左右。滴完後繼續反應 1 h。
- 將反應液導入分液漏斗中，分出有機層，滴加鹽酸調節 pH 為 7，再進行分液、水洗、分離、乾燥後進行減壓蒸餾，收集產物，稱重得 24.8g。



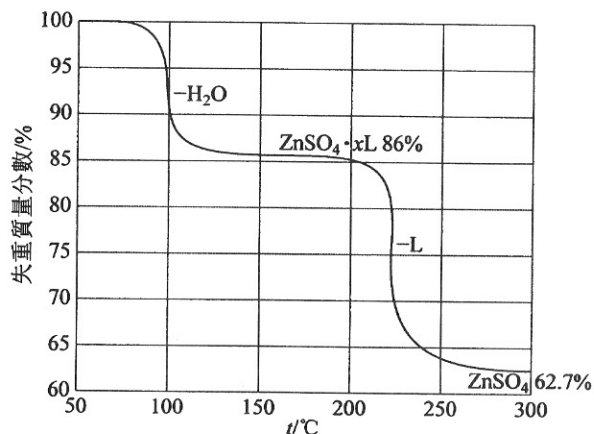
回答下列問題：

- 該反應裝置中 a 的儀器名稱是\_\_\_\_\_，應當選擇的規格為\_\_\_\_\_ (填標號)。  
A. 50 mL      B. 100 mL      C. 250 mL      D. 500 mL
- 苯甲醛需要純化處理的原因是\_\_\_\_\_。
- 實驗中加入苯的目的是\_\_\_\_\_。
- 在操作②中“水洗”可除去的有機物是\_\_\_\_\_。
- 實驗中用到的單元操作有\_\_\_\_\_ (填標號)。  
A. 蒸餾      B. 萃取      C. 乾燥      D. 抽濾
- 在本實驗的操作中，用到的實驗儀器有\_\_\_\_\_ (填標號)。



- 下列分析方法能夠用來確定肉桂醛相對分子質量的是\_\_\_\_\_ (填標號)。  
A. 紅外光譜      B. 核磁共振      C. 元素分析      D. 質譜

24. (10分) 一種絡合肥料化學式可表示為  $\text{ZnSO}_4 \cdot x\text{L} \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ，其中 L 為一種有機化合物，其分子中只含有一個氧原子。已知：① L 由 C、H、O、N 四種元素組成，它們的質量分數依次為 20.0%、6.7%、26.7% 和 46.7%；② 該化合物加熱發生分解，熱分析數據如下圖所示。列式計算推斷 L 的化學式及  $\text{ZnSO}_4 \cdot x\text{L} \cdot y\text{H}_2\text{O}$  中  $x$  和  $y$  值。



25. (10分) 測定溶液中的鈣離子濃度的基本操作為：向溶液中加入  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  將鈣離子轉化成  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  沉澱，濾出沉澱，將沉澱溶於硫酸中，生成  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  和  $\text{CaSO}_4$  稀溶液。然後加入  $\text{KMnO}_4$  標準溶液，將  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  完全氧化。再用  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液滴定過量的  $\text{KMnO}_4$ 。現取 20.00 mL 某溶液進行上述處理。加入  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$  標準溶液 12.00 mL，消耗  $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液 20.00 mL。
- 寫出  $\text{KMnO}_4$  與  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  反應的離子方程式。
  - 求溶液中鈣離子的濃度。