

厦门市 2021 届高三毕业班第三次质量检测

# 化 学 试 题

(考试时间:75 分钟 满分:100 分)

**注意事项:**

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名,准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

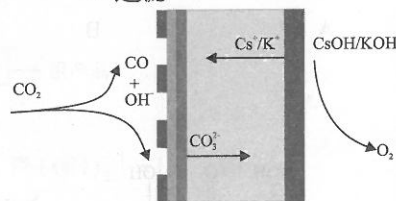
可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Zn 65 Pb 207

**一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。每小题只有一个选项符合题目要求。**

1. 我国古代《演繁露》记载:“盐已成卤水,暴烈日,即成方印,洁白可爱,初小渐大或数十印累累相连”,其中涉及的分离方法是

A. 升华                      B. 蒸发                      C. 萃取                      D. 过滤

2. 科学家设计下列装置捕获 CO<sub>2</sub>, 助力碳中和。下列有关说法错误的是



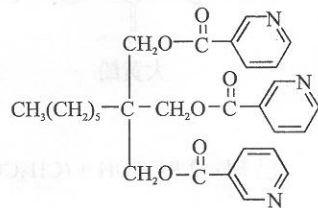
- A. CO<sub>2</sub> 与 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 中心原子的杂化方式相同  
 B. KOH 的电子式为 K<sup>+</sup> : $\ddot{\text{O}}$ : H<sup>-</sup>  
 C. 阳极电极反应式为 4OH<sup>-</sup> - 4e<sup>-</sup> = 2H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub> ↑  
 D. CO 的结构式为 C≡O

3. 利用西红柿中提取的烟酸为原料可合成降血脂药物灭脂灵, 其结构式如图所示。下列有关该化合物的叙述正确的是

A. 碳原子的杂化方式有 3 种

B. 1 mol 灭脂灵发生水解可生成 3 mol

- C. 含有 1 个手性碳原子  
 D. 一氯代物有 16 种(不考虑立体异构)



4. 侯氏制碱法涉及的主要反应为 NaCl + H<sub>2</sub>O + NH<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> = NaHCO<sub>3</sub> ↓ + NH<sub>4</sub>Cl。N<sub>A</sub> 为阿伏伽德罗常数的值, 下列有关说法不正确的是

A. 标准状况下, 5.6 L NH<sub>3</sub> 的分子数为 0.25 N<sub>A</sub>

B. 1 个 NaCl 晶胞的质量为  $\frac{58.5 \times 4}{N_A}$  g

C. 1 L 0.1 mol·L<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>Cl 溶液中 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 数目小于 0.1 N<sub>A</sub>

D. 反应消耗 0.1 mol CO<sub>2</sub> 析出 NaHCO<sub>3</sub> 数目为 0.1 N<sub>A</sub>

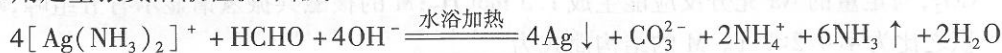
5. 生活中处处有化学, 下列指定反应的离子方程式不正确的是

A. 用 Al(OH)<sub>3</sub> 治疗胃酸过多: Al(OH)<sub>3</sub> + 3H<sup>+</sup> = Al<sup>3+</sup> + 3H<sub>2</sub>O

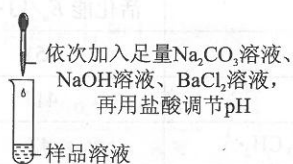
B. 洁厕灵与 84 消毒液混合后产生氯气: Cl<sup>-</sup> + ClO<sup>-</sup> + 2H<sup>+</sup> = Cl<sub>2</sub> ↑ + H<sub>2</sub>O

C. 用纯碱除硫酸钙水垢: Ca<sup>2+</sup> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = CaCO<sub>3</sub> ↓

D. 用足量银氨溶液检测甲醛:



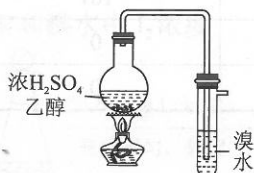
6. 下列实验方案设计正确的是



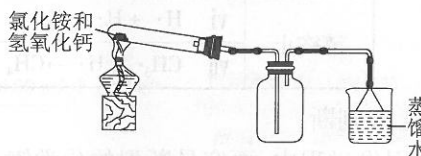
A. 除 NaCl 溶液中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  杂质



B. 验证苯和溴发生取代反应

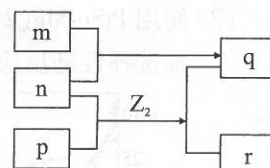


C. 制取并检验乙烯



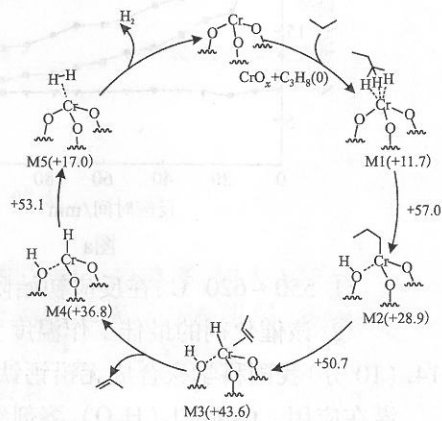
D. 制取并收集氨气

7. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加。m、n、p 是前三种元素组成的二元化合物， $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  q 溶液的 pH 为 1.86，上述物质的转化关系如图所示。下列说法不正确的是



- A. 简单离子半径:  $\text{Y} > \text{Z}$       B. 最简单氢化物稳定性:  $\text{X} > \text{Y}$   
 C. 键角:  $\text{p} > \text{n}$       D. 沸点:  $\text{m} > \text{r}$

8.  $\text{CrO}_x$  催化丙烷脱氢的反应路径如图所示，图中括号内的数值表示相对能量、箭头上的数值表示能垒，单位为 eV。下列相关说法错误的是

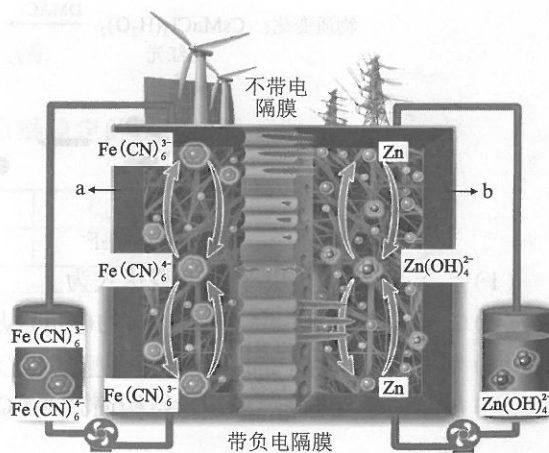


- A. 催化剂活化丙烷分子中甲基上的 C—H 键  
 B. “ $\text{M2} \rightarrow \text{M3}$ ” 过程仅形成极性共价键  
 C. 该催化循环中 Cr 的成键数目发生变化  
 D. 该催化循环中丙烷上氢原子转移是决速步

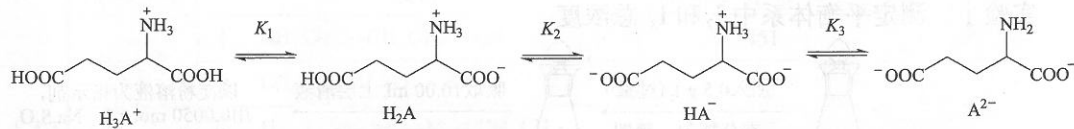
9. 我国研制的碱性锌铁液流电池工作原理如图。下列说法不正确的是

- A. 充电时, a 电极反应式为  

$$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} - e^- = \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$$
  
 B. 充电时, b 电极区 pH 增大  
 C. 理论上, 每消耗 6.5 g Zn, 溶液中将增加  $0.1 \text{ mol Fe}(\text{CN})_6^{4-}$   
 D. 采用带负电隔膜可减少充电时产生锌枝晶破坏隔膜

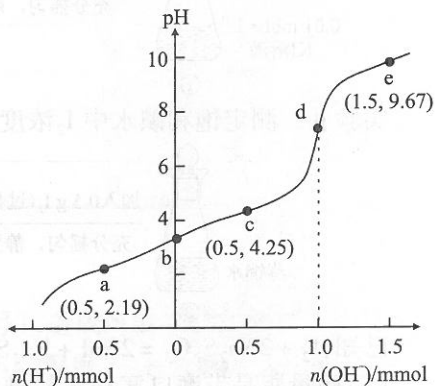


10. 谷氨酸(NC(CC(=O)O)CC(=O)O)的解离反应式:



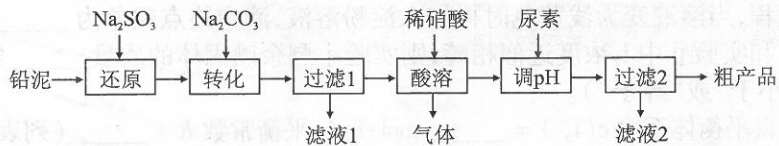
向 10.00 mL 0.1000 mol·L<sup>-1</sup> 谷氨酸溶液中通入 HCl 或加入 NaOH 固体, 所得溶液 pH 随加入酸或碱的物质的量变化曲线如图。下列说法不正确的是

- A.  $\text{H}_3\text{A}^+ \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{A}$   $\text{p}K_1 = 2.19$   
 B. 水的电离程度: b 点 < c 点  
 C. d 点存在关系:  $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$   
 D. 当谷氨酸所带净电荷为 0 (即  $-\text{COO}^-$  与  $-\text{NH}_3^+$  数目相等) 时, 溶液 pH 为 3.22



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (13 分) 利用废铅蓄电池的铅泥(含  $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{PbO}_2$  和  $\text{Pb}$ ) 制备碱式碳酸铅 [ $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ ] 的工艺流程如下图所示:



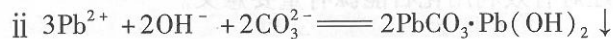
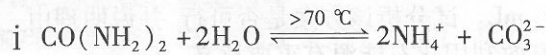
已知: 25 °C 时,  $K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4) = 1.5 \times 10^{-8}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{PbCO}_3) = 7.5 \times 10^{-14}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Pb}(\text{OH})_2] = 1.2 \times 10^{-15}$

(1) “还原”时  $\text{PbO}_2$  转化为  $\text{PbO}$ , 则氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(2) “转化”时溶液中  $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} =$ \_\_\_\_\_。

(3) “酸溶”时生成气体的化学方程式有\_\_\_\_\_。

(4) “调 pH” 获得  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$  的相关反应:



产物产率与反应温度、反应后溶液 pH 关系如下表。

反应温度/°C	反应终液 pH 值	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 产率/%
70	4.35	0
85	4.67	47.8
95	5.90	83.4
105	5.36	86.6

① 85 °C 时, 产物中  $\text{PbCO}_3$  含量高于  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$  是因为尿素水解速率\_\_\_\_\_ (填“大于”或“小于”)  $\text{CO}_3^{2-}$  结合  $\text{Pb}^{2+}$  速率。

② 85 ~ 95 °C, 升高温度,  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$  产率增加的原因为\_\_\_\_\_。

(5) 称取 9.085 g 粗产品, 加热分解, 测得产生 1.100 g  $\text{CO}_2$  和 0.180 g  $\text{H}_2\text{O}$ , 则产品纯度为\_\_\_\_\_ (假设杂质只有  $\text{PbCO}_3$ , 计算结果保留 3 位有效数字)。

12. (14分) 碘水中存在可逆反应:  $I_2(aq) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$ , 为测定该反应的平衡常数  $K$  进行如下实验。

实验 i 测定平衡体系中  $I_2$  和  $I_3^-$  总浓度

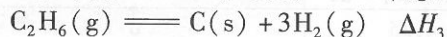
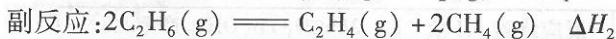
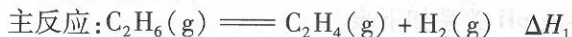
实验 ii 测定饱和碘水中  $I_2$  浓度

已知:  $I_2 + 2Na_2S_2O_3 = 2NaI + Na_2S_4O_6$ 。

- (1) 碘量瓶是带磨口塞和水封槽的锥形瓶, 盖上塞子后可以水封瓶口, 常用于碘量分析。本实验采用碘量瓶的目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 滴定过程应使用\_\_\_\_\_滴定管。
- (3) 滴定过程, 当溶液变为浅黄色时再加入淀粉溶液, 滴定终点现象为\_\_\_\_\_。
- (4) 实验 i 和实验 ii 中  $I_2$  浓度近似相等, 则实验 i 剩余碘固体的质量\_\_\_\_\_实验 ii (填“大于”、“小于”或“等于”)。
- (5) 实验测得平衡体系中  $c(I_3^-) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (列表达式即可)。
- (6) 下列关于实验分析的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填标号)。
  - A. 实验 i 的碘量瓶在使用前未烘干会影响实验结果
  - B. 实验 i 应精准控制加入 KI 溶液的体积
  - C. 实验 ii 吸取上层清液时, 不慎吸入碘固体, 则测得的  $K$  偏大
  - D. 实验 ii 滴定终点时俯视读数, 则测得的  $K$  偏大
- (7) 另外设计实验方案测定平衡常数  $K$ : 取 10.00 mL 碘量瓶②中上层清液, 加入 10 mL  $\text{CCl}_4$  萃取  $I_2$  并分液。用  $0.0050 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液分别滴定水层和有机层, 消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液的体积为  $V_3 \text{ mL}$  和  $V_4 \text{ mL}$ 。试分析该方案是否可行, 并说明理由\_\_\_\_\_。

13. (13分) 低碳烷烃脱氢制低碳烯烃对有效利用化石能源有重要意义。

(1) 乙烷脱氢制乙烯



① 标准摩尔生成焓是指在  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  和  $101 \text{ kPa}$ , 由最稳定的单质生成  $1 \text{ mol}$  化合物的焓变。利用下表数据计算  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_。

物质	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$
标准摩尔生成焓/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-84.7	+52.3	-74.8

② 恒容条件下, 有利于提高  $\text{C}_2\text{H}_6$  平衡转化率的措施是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 高温    B. 高压    C. 原料气中掺入  $\text{H}_2$     D. 原料气中掺入  $\text{CO}_2$

③ 在  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 、恒容条件下,  $1 \text{ mol}$   $\text{C}_2\text{H}_6$  进行脱氢反应, 测得平衡体系中气体有  $0.3 \text{ mol}$   $\text{C}_2\text{H}_6$ 、 $0.6 \text{ mol}$   $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $0.1 \text{ mol}$   $\text{CH}_4$  和  $x \text{ mol}$   $\text{H}_2$ , 压强为  $170 \text{ kPa}$ 。则  $x =$  \_\_\_\_\_, 主反应  $K_p =$  \_\_\_\_\_  $\text{kPa}$ 。



(2) 乙烷裂解中各基元反应及对应活化能如下表。

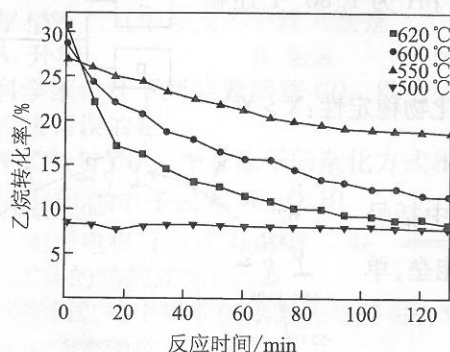
反应类型	反应	活化能 $E_a / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
链引发	i $\text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\cdot + \text{H}\cdot$	451
	ii $\text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\cdot + \text{CH}_3\cdot$	417
链传递	iii $\text{H}\cdot + \text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_2 + \text{CH}_3\text{CH}_2\cdot$	47
	iv $\text{CH}_3\cdot + \text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CH}_3\text{CH}_2\cdot$	54
	v $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}\cdot$	181
链终止	vi $\text{H}\cdot + \text{H}\cdot \rightarrow \text{H}_2$	0
	vii $\text{CH}_3\cdot + \text{H}\cdot \rightarrow \text{CH}_4$	0

根据上表判断:

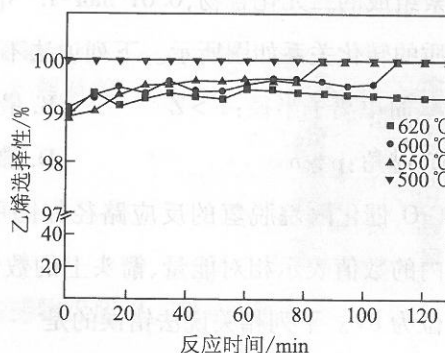
① 链引发过程中,更容易断裂的化学键是\_\_\_\_\_。

② 链传递的主要途径为反应\_\_\_\_\_→反应\_\_\_\_\_ (填序号),造成产物甲烷含量不高。

(3) 使用 PtSn-Mg(2-Zn)AlO 进行乙烷脱氢催化性能研究。不同温度下,乙烷转化率及乙烯选择性随反应时间的变化曲线分别如图 a、图 b。



图a

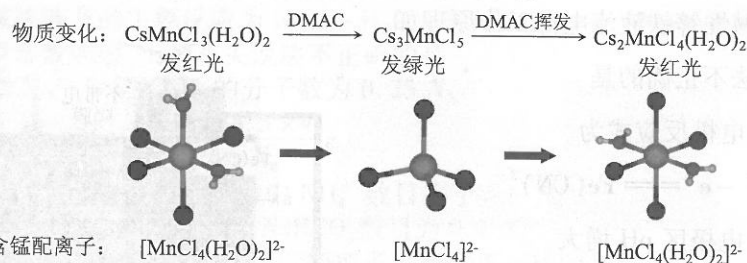


图b

① 550 ~ 620 °C, 在反应初始阶段,温度越高,乙烷转化率越大的原因是\_\_\_\_\_。

② 该催化剂的最佳工作温度为\_\_\_\_\_。

14. (10分) 我国科学家合成无铅钙钛矿单晶  $\text{CsMnCl}_3(\text{H}_2\text{O})_2$ , 在防伪或信息加密等方面具有潜在应用。 $\text{CsMnCl}_3(\text{H}_2\text{O})_2$  溶剂致变色效应原理如下图。



(1) 基态  $\text{Mn}^{2+}$  的价电子轨道表达式为\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CsMnCl}_3(\text{H}_2\text{O})_2$  中,主族元素的电负性从大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

(3) 变色过程,锰离子的配位数\_\_\_\_\_ (填“有”或“没有”)发生变化。

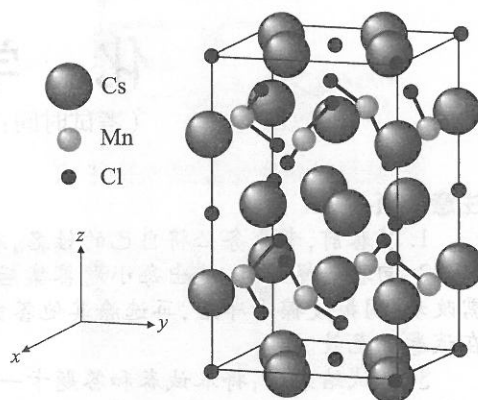
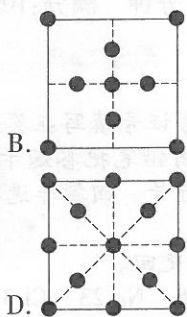
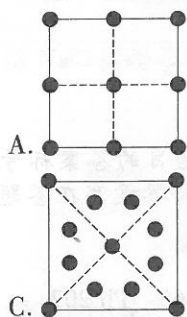
(4) 从结构角度分析 DMAC [结构简式为  $(\text{CH}_3)_2\text{NCOCH}_3$ ] 能使含锰配离子发生变化的原因\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{Cs}_3\text{MnCl}_5$  晶体为正交晶系结构, 晶胞参数  $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ , 晶胞结构如图所示, 其中 Mn 位于面上。

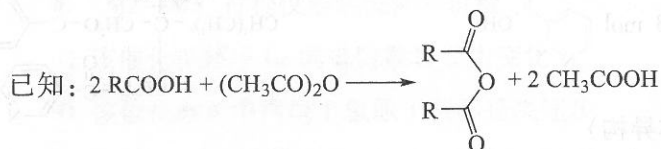
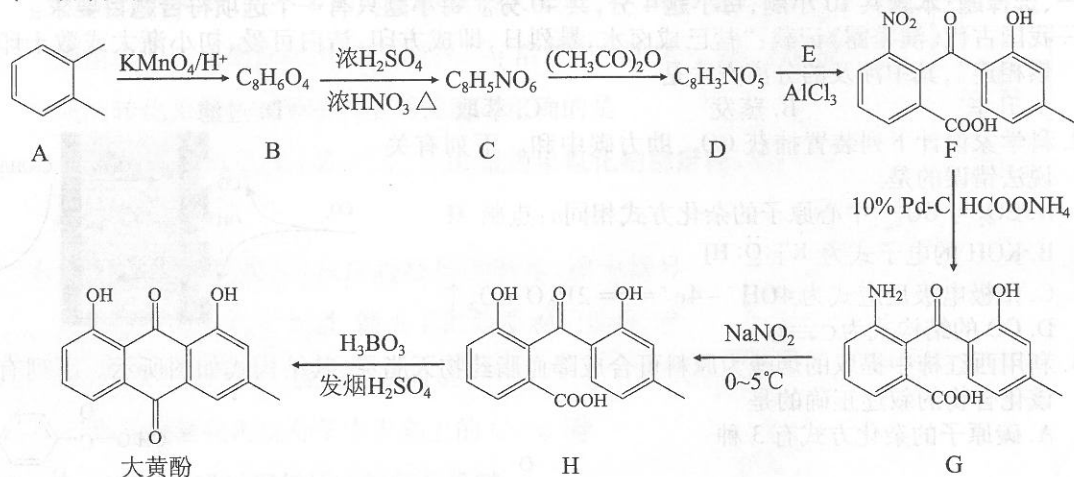
① 每个晶胞含有  $\text{Cs}_3\text{MnCl}_5$  的单元数有

\_\_\_\_\_ 个。

② Cs 沿 z 轴投影图正确的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。



15. (10 分) 大黄酚是常用中药大黄、何首乌的有效成分, 其合成路线如下。



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 \_\_\_\_\_。
- (2) 由 C 生成 D 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (3) E 的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- (4) 由 F 生成 G 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- (5) 下列对大黄酚的描述, 正确的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。
  - 分子式为  $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_4$
  - 极易溶于水
  - 所有碳原子共平面
  - 与足量  $\text{H}_2$  加成最多消耗  $6 \text{ mol H}_2$
- (6) M 为 H 的一种同分异构体, 已知:  $1 \text{ mol M}$  与饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液充分反应能生成  $2 \text{ mol CO}_2$ , 与足量的  $\text{Na}$  充分反应能生成  $1.5 \text{ mol H}_2$ ; M 的核磁共振氢谱显示有五组峰, 峰面积之比为  $4:4:2:1:1$ 。M 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

厦门市 2021 届高三毕业班第三次质量检测  
化学 答 题 卡

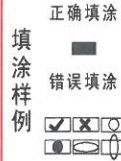
考生严禁填涂, 监考教师填涂, 缺考标志 [ ]

学校 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_  
姓名 \_\_\_\_\_ 座号 \_\_\_\_\_

准考证号:

**注 意 事 项**

1. 答题前, 考生先将自己的学校、班级、姓名、座号和准考证号填写清楚。
2. 考生作答时, 请将答案写在答题卡上, 并按照题号在各题的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效。
3. 使用 0.5 毫米的黑色中性 (签字) 笔或碳素笔书写, 字体工整、笔迹清楚。
4. 做选考题时, 考生按照题目要求作答, 并在答题卡上填涂所选题目的类型选项。
5. 保持卡面清洁, 不折叠、不破损。考试结束后, 将答题卡交回。



一、选择题(本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分)

- |    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 01 | [A] [B] [C] [D] | 06 | [A] [B] [C] [D] |
| 02 | [A] [B] [C] [D] | 07 | [A] [B] [C] [D] |
| 03 | [A] [B] [C] [D] | 08 | [A] [B] [C] [D] |
| 04 | [A] [B] [C] [D] | 09 | [A] [B] [C] [D] |
| 05 | [A] [B] [C] [D] | 10 | [A] [B] [C] [D] |

二、填空题(共 5 小题, 共 60 分)

11. (13 分)

- (1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_
- (5) \_\_\_\_\_

12. (14 分)

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_
- (4) \_\_\_\_\_ (5) \_\_\_\_\_ (6) \_\_\_\_\_
- (7) \_\_\_\_\_

13. (13分)

(1) ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_

(2) ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

(3) ① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

14. (10分)

(1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(5) ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

15. (10分)

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_ (4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_ (6) \_\_\_\_\_