

2024 届高三统一考试试题

化 学





本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:


1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高中全部内容。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 S 32 Co 59

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 下列文物的主要成分是金属材料的是

选项	A	B	C	D
文物				
名称	金瓯永固杯	玉云龙纹炉	青玉大禹治水图山子	各种釉彩大瓶

2. 下列化学用语表示错误的是

- A. 基态镓原子的电子排布式为 $[\text{Ar}]4s^2 4p^1$
- B. 3-氨基丁酸的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$
- C. 砷化氢(AsH_3)分子的球棍模型: 
- D. 过氧化钠(Na_2O_2)的电子式: $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-} \text{Na}^+$

3. 衣食住行皆含有化学。下列物质在生活中的用途与其性质具有对应关系的是

选项	用途	性质
A	明矾净水	铝离子能够杀菌消毒
B	石英光纤用于通信	石英光纤传输光信号损耗低, 带宽大, 重量轻
C	氧化铝用于电解制取铝	氧化铝熔点高
D	茶叶常用于饼干类保鲜	茶叶酚具有氧化性

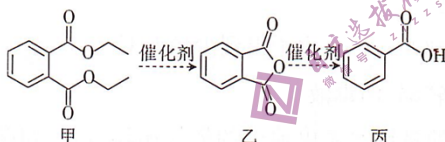
4. 化学变化遵循哲学思想。下列变化不遵循“量变引起质变”的哲学思想的是

- A. 向 NaOH 溶液中滴加 AlCl₃ 溶液,起始时无明显现象,后产生白色絮状沉淀
- B. 向 CuSO₄ 溶液中滴加浓氨水,先产生蓝色沉淀,后沉淀溶解,溶液变成深蓝色
- C. 向酚酞溶液中加入漂粉精粉末,溶液先变红,后迅速褪色
- D. 向含甲基橙的纯碱溶液中滴加盐酸,溶液由黄色变为橙色,最终变为红色

5. 下列离子方程式符合题意且正确的是

- A. 在“84”消毒液中滴加浓盐酸,产生气体: $2\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{O}_2 \uparrow$
- B. 用稀硝酸吸收尾气中的氨气: $3\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- + 5\text{NH}_3 \rightleftharpoons 4\text{N}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$
- C. 在 NH₄Al(SO₄)₂ 溶液中加入过量 NaOH 溶液: $\text{NH}_4^+ + \text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- D. 向含双氧水和氨气的混合液中加入铜粉,得到深蓝色溶液: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O}$

6. 科学家揭示了原生微生物和磁性生物炭在增塑剂降解过程中的合作。有机物转化如下:



下列叙述正确的是

- A. 1 mol 丙最多能与 53 g Na₂CO₃ 反应
- B. 甲、乙、丙均能发生加成、取代、消去反应
- C. 含甲、乙、丙共 1 mol 的混合物,最多消耗 3 mol H₂
- D. 乙、丙的苯环上的二氯代物数目相等

7. 某小组配制银氨溶液并检测葡萄糖中的醛基。

步骤 1: 取一支洁净的试管,加入硝酸银溶液,然后一边摇动试管,一边逐滴滴入 2% 的稀氨水,至产生的沉淀恰好溶解为止(银氨溶液)。

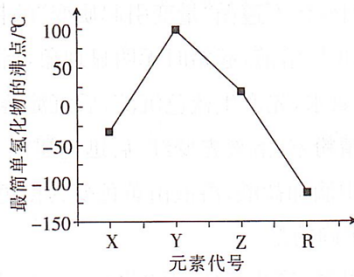
步骤 2: 向上述溶液中滴加葡萄糖溶液,振荡后加热试管,观察现象。

步骤 3: 实验完毕后,向步骤 2 的试管中加入溶液 R,振荡,最后用清水冲洗试管。

下列叙述错误的是

- A. 可用热的纯碱溶液除去试管中的油脂来得到洁净的试管
- B. 银氨溶液中的银氨络合离子比硝酸银溶液中的银离子稳定
- C. 步骤 2 用热水浴加热能观察到“光亮”的银镜
- D. 步骤 3 中溶液 R 为浓氨水,溶解银镜形成络合离子

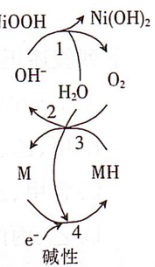
8. 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大,其最简单氢化物的沸点如图所示。X 的最简单氢化物的水溶液呈碱性,R 元素 M 层电子数是 K 层电子数的 2 倍,制备 Z 的氢化物时不能选用玻璃容器,X、Y、Z 的最简单氢化物分子所含的电子总数相等。下列叙述正确的是



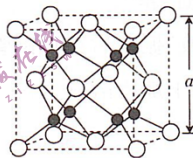
- A. 电负性: $Y > Z > X$
 B. 最简单氢化物的键角: $Y > X > R$
 C. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z > X$
 D. 常温常压下, R_3X_4 呈固态
9. 下列转化可能既发生水解反应又发生氧化还原反应的是

- A. 利用淀粉制备葡萄糖
 B. 利用地沟油制造肥皂
 C. 将 $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 和 $SOCl_2$ 投入水中得到少量 $FeCl_2$
 D. 电解饱和食盐水制备“84”消毒液

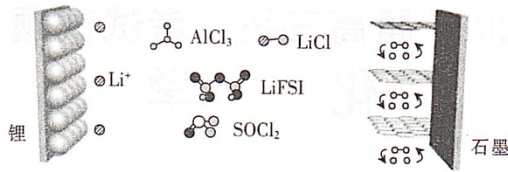
10. 某一课题组揭示了密封的碱性水系电池中的氧气循环过程, 如图所示。下列叙述错误的是



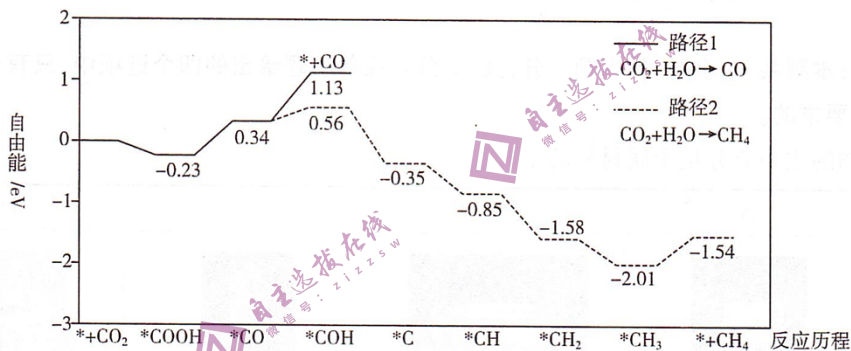
- A. 过程 1 阳极发生反应: $4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2 \uparrow$
 B. 过程 1 中阴极生成 $Ni(OH)_2$ 后阴极区的 pH 升高
 C. 过程 3 中 MH 发生氧化反应
 D. 过程 4 生成 1 mol MH 时, 迁移 2 mol 阴离子
11. 已知两种短周期元素 X、Y 的原子价层电子排布式分别为 $3s^1$ 、 ns^2np^{2n} 。这两种元素组成的一种晶胞结构如图所示, 晶胞参数 $a = 0.566 \text{ nm}$ 。下列叙述错误的是



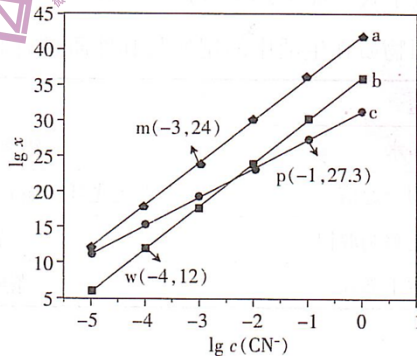
- A. 该晶体的化学式为 Na_2O
 B. 氧离子的配位数为 4
 C. 该晶体为离子晶体
 D. 该晶体的密度为 $2.27 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
12. 科学家设计了一种具有石墨正极的高容量可充电 Li/Cl_2 电池, 原理如图所示。氯化铝 ($AlCl_3$) 溶解在亚硫酰氯 ($SOCl_2$) 中, 以氟化物 ($LiFSI$) 为溶剂。下列叙述正确的是



- A. 放电时,电解质溶液可以是 AlCl_3 水溶液
- B. 放电时,石墨极的电极反应式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{Li}^+ = 2\text{LiCl}$
- C. 充电时,石墨极与电源负极连接
- D. 充电时,转移 $2N_A$ 个电子时锂电极理论上消耗 14 g 锂
13. 我国某科研团队研究了氧化铈(CeO_2)表面空间受阻路易斯酸碱对(FLPs)和氮(N)掺杂的协同作用,促进了光吸收、 CO_2 成键活化,提高了光催化还原 CO_2 制 CH_4 的产率和选择性。反应历程如图所示。已知: * 代表吸附在催化剂表面的物种, + 代表起始或终态物质;自由能与相对能量相当。下列叙述错误的是



- A. * COH \rightarrow * C 是路径 2 的决速步
- B. * CO \rightarrow * + CO 过程中自由能升高
- C. CO 为光催化还原 CO_2 制 CH_4 的副产物
- D. 同等条件下, * + CH_4 比 * + CO 稳定
14. 298 K 时,向 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 的混合液中滴加 KCN 溶液,混合液中 $\lg x$ 与 $\lg c(\text{CN}^-)$ 的关系如图所示, $x = \frac{c\{[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}\}}{c(\text{Ni}^{2+})}$ 或 $\frac{c\{[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}\}}{c(\text{Fe}^{2+})}$ 或 $\frac{c\{[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}\}}{c(\text{Fe}^{3+})}$ 。
- 下列叙述正确的是



已知:① $\text{Ni}^{2+} + 4\text{CN}^- \rightleftharpoons [\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ K_1 ;

② $\text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ K_2 ;

③ $\text{Fe}^{3+} + 6\text{CN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ K_3 ,且 $K_3 > K_2$ 。

A. 直线 c 代表 $\lg \frac{c\{[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}\}}{c(\text{Fe}^{2+})}$ 与 $\lg c(\text{CN}^-)$ 的关系

B. 根据图像可计算平衡常数 $K_1 = 1.0 \times 10^{36}$

C. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{Fe}^{2+}$ 的平衡常数 $K = 1.0 \times 10^6$

D. 向含相同浓度的 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的溶液中滴加 KCN 溶液,先生成 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

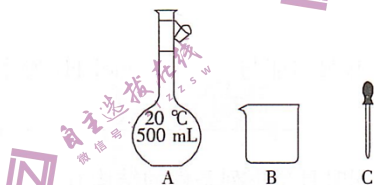
15. (14 分)亚硫酸钠(Na_2SO_3)常作抗氧化剂、稳定剂和漂白剂。某小组拟对亚硫酸钠展开探究,回答下列问题:

实验(一) 探究 Na_2SO_3 水解的影响因素。

I. 配制 250 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2SO_3 溶液。

(1)称取 $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 固体的质量为 _____ g。

(2)配制该溶液不需要选择下列仪器中的 _____ (填标号)。



II. 实验方案如下:

序号	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2SO_3 溶液/mL	水/mL	水浴温度/ $^{\circ}\text{C}$	测得 pH
①	10.0	0	25	A_1
②	5.0	5	25	A_2
③	10.0	0	40	A_3
④	8.0	2	35	A_4

(3)实验①④ _____ (填“能”或“不能”)得出单一变量对实验结果的影响规律。

(4)实验①和②的目的是 _____。

(5)某同学预测 $A_3 > A_1$,实验测得 $A_1 = 9.66$, $A_3 = 9.37$ 。理论预测与实际矛盾的原因可能是 _____ (答 1 条)。将实验③的溶液降温至 25°C (标记为⑤),测得溶液 pH 为 A_5 (9.25),小于 A_1 (9.66),请你猜想可能的原因: _____,设计实验证明你的猜想: _____,猜想成立。

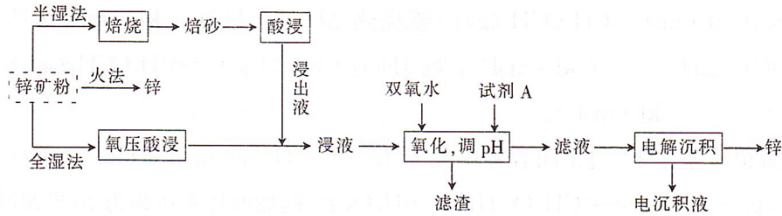
实验(二) 测定样品纯度。

称取 $w \text{ g}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 样品溶于水配制成 100 mL 溶液,准确量取 25.00 mL 制得的溶液

于锥形瓶中,滴加 2 滴淀粉溶液,用标准 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{I}_2$ 溶液滴定至终点,消耗滴定液的体积为 $V \text{ mL}$ 。

(6) 该 $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 样品纯度为 _____ %。若滴定前仰视读数,滴定终点俯视读数,则测得的结果 _____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

16. (15 分) 锌及锌合金(如黄铜)广泛应用于生产、生活。某小组拟以锌矿(主要成分是 ZnS , 含少量 FeS 等杂质)为原料采用多种方法冶炼锌,流程如图。回答下列问题:

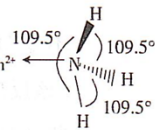


已知:① $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 是两性氢氧化物,易溶于 NaOH 溶液,也溶于氨水,能发生反应: $\text{Zn}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$, $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

② 常温下,几种金属离子转化成氢氧化物沉淀的 pH 如表:

金属离子	开始沉淀的 pH	完全沉淀的 pH
Fe^{2+}	6.5	9.7
Zn^{2+}	5.4	8.0
Fe^{3+}	2.3	4.1

(1) 已知 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的部分结构如图所示, $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中 Zn^{2+} 采用 sp^3 杂化,则 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ 有 _____ 种结构。 NH_3 分子中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角比 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中的小的原因是 _____。



(2) 明代宋应星著的《天工开物》中有关“升炼倭铅”的记载:“每炉甘石十斤,装载入一泥罐内,封裹泥固,……然后,逐层用煤炭饼垫盛,其底铺薪,发火煅红,……冷定,毁罐取出。……即倭铅也。”(炉甘石主要成分是 ZnCO_3 , 倭铅即指 Zn)

古代炼锌方法类似于上述三种方法中的 _____ (填标号,下同)。从环保的角度来看,这三种方法中,最佳方法是 _____。

a. 半湿法 b. 火法 c. 全湿法

(3) “氧压酸浸”是在稀硫酸中加入锌矿粉,并在加压下通入 O_2 ,除生成 ZnSO_4 外,还能回收非金属单质。 ZnS 参与反应的离子方程式为 _____。

(4) “氧化,调 pH”时试剂 A 不宜选择 NaOH 溶液,也不宜选择氨水,原因是 _____。

(5) “电解沉积”(以惰性材料为电极)时阳极的电极反应式为 _____。

航母外壳常镶嵌一些锌块,这种保护航母的方法叫_____。

(6)通常认为离子浓度 $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时表示该离子已完全除尽。根据表格数据计算 $K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2]=$ _____。

17. (15分)研究碳氧化物、氮氧化物反应的特征及机理,对处理该类化合物的污染问题具有重要意义。回答下列问题:

(1)已知: $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{CO}(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -1460.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则 $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)在恒温恒压条件下,向密闭容器中充入 $4.0 \text{ mol H}_2(\text{g})$ 和 $2.0 \text{ mol CO}(\text{g})$,发生反应 $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$,起始时体系压强为 p ,平衡时 $\text{H}_2(\text{g})$ 的转化率为 50% 。达到平衡时, $p(\text{H}_2) =$ _____,平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

(3)氮的氧化物与悬浮在大气中的海盐粒子相互作用,发生反应: $4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_3(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$,该反应的正反应需在低温条件下才能自发进行,则该反应的活化能: $E_a(\text{正})$ _____ (填“ $>$ ”或“ $<$ ”) $E_a(\text{逆})$ 。

(4)CO 还原 NO 的反应: $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。

①实验测得 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^2(\text{CO})c^2(\text{NO})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{CO}_2)c(\text{N}_2)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 是速率常数,只与温度有关)。则升高温度, $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ _____ (填“增大”“减小”或

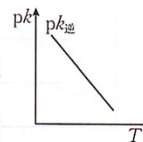


图 1

“不变”),将 $\text{pk}_{\text{正}}$ ($\text{pk}_{\text{正}} = -\lg k_{\text{正}}$) 随温度变化的曲线表示在图 1 中。

②该反应分别在不同温度、不同催化剂(a、b)下,保持其他初始条件不变,重复实验,在相同时间内测得 NO 的转化率与温度的关系如图 2 所示。温度高于 400°C ,NO 的转化率降低的原因可能是_____。

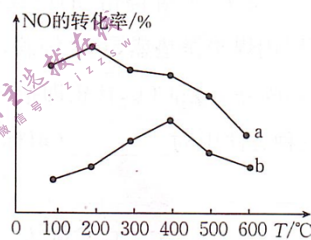
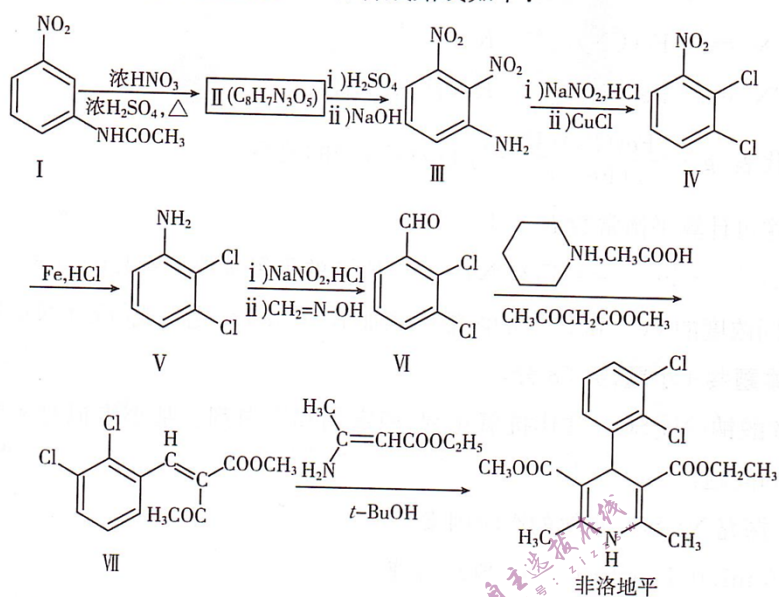


图 2

③恒温恒压下,再向该容器中注入稀有气体氦气,该反应的化学平衡将_____ (填“正向移动”“逆向移动”或“不移动”)。

8. (14分)非洛地平是一种降血压药。一种合成路线如下:



回答下列问题:

- (1)非洛地平中含氧官能团是_____ (填名称), V 的分子式是_____。
- (2) III \rightarrow IV 的反应类型是_____。
- (3)在催化剂、加热条件下, 1 mol VII 最多能与_____ mol H_2 发生加成反应。
- (4)写出 I \rightarrow II 的化学方程式:_____。

(5)在 I 的芳香族同分异构体中,同时具备下列条件的结构有_____ 种。(已知 $\begin{matrix} \diagup & & \diagdown \\ & C=C & \\ \diagdown & & \diagup \end{matrix}$ 连有 $-OH$ 的结构不稳定)

- ①含三种官能团;
- ②苯环直接与 $-NO_2$ 、 $-NH_2$ 连接;
- ③苯环上有 3 个取代基。

其中,在核磁共振氢谱有 5 组峰且峰面积之比为 3 : 2 : 1 : 1 : 1 的结构简式为_____。

(6)以苯为原料制备苯甲醛,设计合成路线(其他试剂自选)。