

2023~2024 学年度潮州期末质量检测化学学科考试试题分析

及下阶段高考化学备考建议

潮州市化学学科备考中心组

一、命题背景及难度

采用 2023 年广东省自主命题风格，整体命制知识点全面，个别专题拓展，合格性和等级性试题接近六四分选择题重视基础，难点在综合大题中考查，相应信息难度不大。

二、选择题答题情况

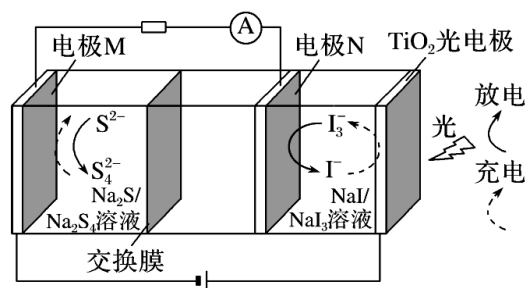
分数明显低于预期的有氧化还原反应判断考题和电化学考题，分数明显高于预期的有化学与生活常识考题和化学平衡考题。

(氧化还原反应判断考题) 3. “学以致用”让化学生活化。下列物质的应用与氧化还原反应无关的是

- A. 用食醋清洗水垢
- B. 用 NaClO 溶液杀菌消毒
- C. 用浸润有 KMnO_4 的硅藻土吸收水果散发的乙烯
- D. 用维生素 C 促进补铁剂(有效成分为 FeSO_4)的吸收

评析：正确选项为 A。学生不熟悉 D 项情境，对抗氧化剂作用不了解，以为不涉及氧化还原反应。各校复习反应基础的时候可能忽略了一些常识上的冷点。

（电化学考题）水系钠离子电池有成本低、寿命长、环保等诸多优势，未来有望代替锂离子电池和铅酸电池。一种水系钠离子电池放电和充电的工作原理示意图如图所示。下列说法错误的是



- A. 放电时，光可以促进电子转移
- B. 放电时，工作一段时间，M 电极区 Na^+ 浓度减小
- C. 充电时，M 极发生还原反应
- D. 充电时，阳极的电极反应式为 $3\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_3^-$

评析：正确选项为 A。学生套用以前充放电两极材料不变的模型，没有分析新情境：充电时阳极和放电时正极是不同的电极。本题提醒大家注意在模型的基础上充分结合信息、情境，以不变应万变。

(化学与生活常识考题) 4. 科学生产中蕴藏着丰富的化学知识。下

列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

选项	劳动项目	化学知识
A	食用盐中加碘酸钾	补充碘元素，预防甲状腺机能亢进
B	将小苏打加入面粉中焙制糕点	小苏打属于酸式盐，可以与碱反应
C	使用复合肥料培育植物	复合肥含 N、P、K 三种元素中的两种或三种
D	盐碱地（含较多 Na_2CO_3 等）施用适量石膏，降低土壤的碱性	盐与盐发生复分解反应

评析：正确选项为 B。近期有多套考题出现类似选项，各校对

STS 知识点的复习也比较到位。

(化学平衡考题) 16. 研究 NO_x 之间的转化对大气污染控制具有重要意义,

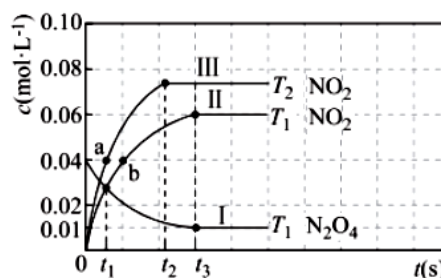
已知: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta$

$H > 0$ 。如图所示, 在恒容密闭容器中,

反应温度为 T_1 时, $c(\text{N}_2\text{O}_4)$ 和 $c(\text{NO}_2)$ 随

t 变化为曲线 I、II, 改变温度到 T_2 ,

$c(\text{NO}_2)$ 随 t 变化为曲线 III。下列判断正确的是



A. 温度 $T_1 > T_2$

B. 反应速率 $v(a) < v(b)$

C. $K(T_1) > K(T_2)$

$$v(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{0.02}{t_1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

D. 在 T_2 温度下, 反应在 $0-t_1$ 内的平均速率为

评析: 正确选项为 D。属于传统的图像题型, 计算相对简单。各

校都刚好复习到或复习完化学反应原理, 基础打得扎实, 得分明显更高。

三、非选择题试题分析

17. (14 分) 工业上通过电解饱和食盐水的方法制备氯气、氢气和烧碱, 请回答下列问题:

(1) 工业食盐水中含 CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 杂质, 需精制获取精

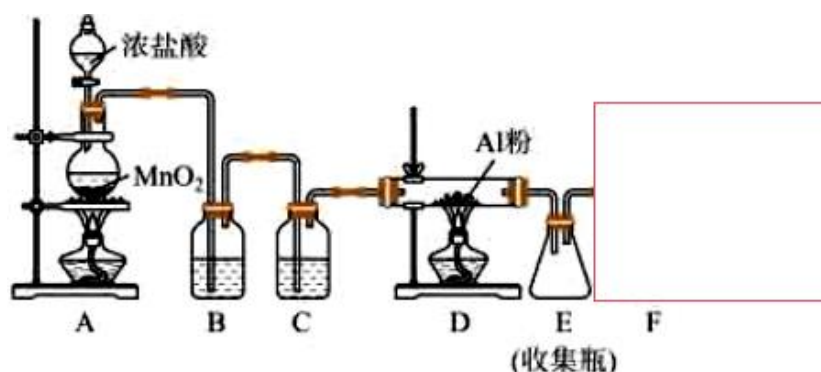
盐，精制过程中依次加入的四

种试剂为氢氧化钠溶

液、_____、_____、稀盐酸。

(2) 不同于工业上电解饱和食盐水制取氯气，实验室通过浓盐酸和二氧化锰制备氯气。实验室拟

通过下列装置制备氯化铝。已知氯化铝不宜与水接触， 178°C 升华。

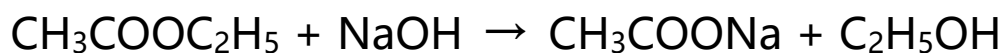


①实验开始前，装置 A 中盛放浓盐酸的仪器名称是_____。

写出 A 装置中发生反应的离子方程式_____。

②在答题卡上将 F 装置补充完整，并标注相应试剂名称。

(3) 某兴趣小组用电解得到的氢氧化钠对乙酸乙酯碱性条件下水解反应反应速率进行了探究。



实验试剂：0.010 mol/L NaOH 溶液、0.010 mol/L 乙酸乙酯、蒸馏水

方案 1：查阅资料可知水解溶液电导率随 $c(\text{OH}^-)$ 降低而减小，温度对该反应电导率影响可以忽略不计。通过测定不同时刻的电导率，来探究乙酸乙酯水解速率的影响因素，设计如下实验。

实验步骤：向试管中加入 10mL 0.010 mol/L NaOH 溶液，再加入 10mL 0.010 mol/L 乙酸乙酯，再把试管放入置于 30℃ 恒温槽中，每隔 10min 用电导率仪测定电导率，重复 3 次，电导率取平均值，改变温度至 35℃，重复实验 3 次，电导率取平均值。

数据记录：乙酸乙酯水解后电导率（单位为 mS/cm）

组 温		时间/min					
别	度	0	10	20	30	40	50
1	30	1417	1173	1056	976	907	869
2	35	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆

①分析第 1 组实验中数据，随着反应进行，反应速率_____

（增大、减小、不变），从速率影响因素角度分析其原因是

②从上述实验中能得出温度升高，反应速率增大判断依据是

_____。
(用字母和数字表示)

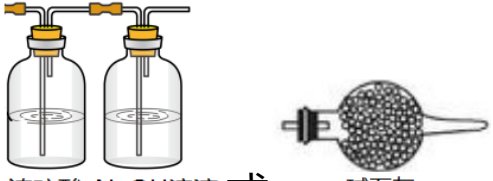
方案 2：利用乙醇测定仪直接测定反应相同时间(t)后溶液中乙醇的浓度来探究乙酸乙酯碱性环境水解速率的影响因素（NaOH 溶液浓度、反应温度），设计如下实验。

③参照下表格式，在已有基础上拟定实验表格，完整体现实验方案（列出所选试剂体积、需记录的待测物理量和所拟定的数据；数据用字母表示）。

实验 序号	0.010 mol/L 乙酸乙酯溶 液体积/mL				反应相同时间后乙醇浓度/mol·L ⁻¹
1	10				C ₁
2	10				C ₂
3	10				C ₃

【参考答案】（1）氯化钡溶液、碳酸钠溶液（2 分）

(2) ①分液漏斗 (1 分) $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分, 条件、反应符号、气体符号、配平有误扣 1 分)

②  (2 分) 或其他体现阻隔水汽且吸收氯气装置

(3) ①减小 (1 分); 随着反应的进行, 反应物浓度逐渐减小, 反应速率逐渐下降 (1 分)

② $1417-1173 < A_1-A_2$ 或 $1417-1056 < A_1-A_3$ 或其它合理答案 (2 分)

③ (3 分) 【物理量设置正确 1 分, 其他条件不变体现浓度影响 1 分, 其他条件不变体现温度影响 1 分)】

实验序号	乙酸乙酯溶液 体积/mL	NaOH 溶液体 积/mL	蒸馏水体 积/mL	温度/ $^{\circ}\text{C}$	反应相同时间 后乙醇浓度 / $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
1	10	a	b	T_1	c_1
2	10	b	a	T_1	c_2

3	10	a	b	T_2	C_3
---	----	---	---	-------	-------

总体积相同即可，体积若用数字合理也可以给分。

【试题分析】

本题分为两部分，第一模块物质制备为载体，考察粗盐提纯、氯气制备原理、实验装置以及尾气处理，并通过画图考察易水解物质制备注意事项。要求学生熟练掌握粗盐提纯所需试剂及试剂添加顺序，能正确用离子方程式表示氯气制备反应原理，掌握氯气制备所需实验仪器，针对易水解物质，制备时需反应装置前后除水，保持干燥环境。第二部分为乙酸乙酯水解的探究实验考察学生读题能力，利用题干信息解答，并能够用控制变量法设计实验。

本次考试平均分为7.46分（满分14分），本题属于基础知识考查与能力考查并重的题目。

【学生常见错误及错因分析】

小题号	考点	典型错误	错因分析
(1)	除杂试剂的选择及添加顺序	先加 Na_2CO_3 ，后加 $BaCl_2$	只考虑了原杂质除杂，未考虑所加除杂试剂由

			于添加过量，也需要除杂
(2)	仪器名称	圆底烧瓶	对基础实验仪器不够重视
	氯气制备离子方程式	①HCl和MnCl ₂ 没拆②Cl ⁻ 前后没约掉 ③没写加热符合	①对离子方程式书写仍存在问题②方程式掌握较差
	装置设计	①试剂选择仅考虑氯气尾气处理，没考虑需保证制备装置无水环境 ②画图时装置画得不规范 ③装置图中没画出试剂	①思考问题不全面 ②平时作图少，画图时出现很多不规范的地方
(3)	考察学生读题能力，通过提	①没有联系题干信息，直接从酯浓度减	学生读题能力欠缺。

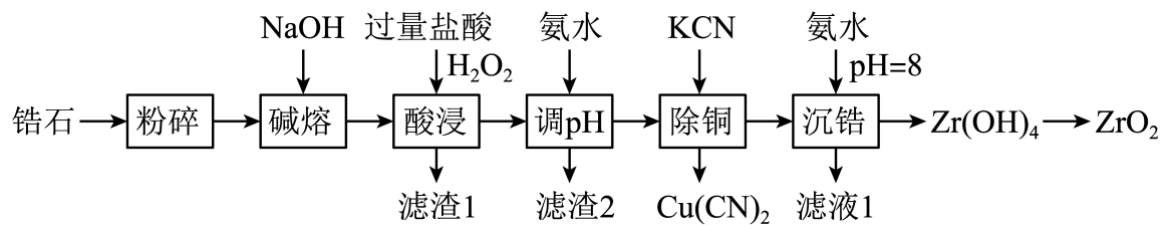
	取题干信息解题	小的角度答题②从可逆反应角度答题	
	考察学生信息加工能力	① $A_1 > 1417$ 、 $A_2 > 1173$ ② $A_1 < 1417$ 、 $A_2 < 1173$ ③ $A_2 - A_1 > 244$	①没有考虑题干所给信息，温度对电导率几乎无影响，使开始的电导率不变 ②由于温度升高，使酯水解反应速率加快，相同时间内， $c(\text{OH}^-)$ 减小更快，溶液电导率更小 ③答题不细心，没仔细看电导率数据大小
	控制变量法设计实验	①探究碱浓度对速率影响时，直接用不同浓度NaOH溶液，使得另外一行出现时间 ②设计浓度影响时，	①审题不细心，没注意所给试剂 ②该探究实验中，碱为反应物，所以在设计实验时，数据不能设为0

		直接将NaOH体积设置为0 ③有个别同学审题不清，乱答	③该实验来源于课本中浓度对速率实验的拓展，学生对课本实验仍存在盲点
--	--	------------------------------------	-----------------------------------

【备考策略与建议】

- 1、系统认识课本实验和物质性质。
- 2、掌握化学实验的基础知识，包括常见仪器名称、使用方法，常见实验基本操作方法等。
- 3、能根据物质性质设计实验装置，根据实验要求设计实验，能将考点与课本联系起来。
- 4、加强实验语言的规范化训练。

18. (14 分) 开发新型材料是现在科学研究的一项重要工作，科学家开发一种形状记忆陶瓷，它的主要原材料是纳米级 ZrO_2 。用锆石 ZrSiO_4 (含少量 FeO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 和 CuO) 制备纳米级 ZrO_2 的流程设计如图：



回答下列问题：

(1) 锆石杂质中含铜元素，基态 Cu 的价电子排布式为_____，锆石杂质中含铁

元素，已知 Fe^{2+} 易被氧化为 Fe^{3+} ，原因

是_____。(从原子结构角度解释)

(2) 碱熔过程中有多种物质能发生反应，写出其中一个反应方程式_____。

(3) “酸浸”过程中 FeO 发生氧化还原反应的离子方程式为_____，

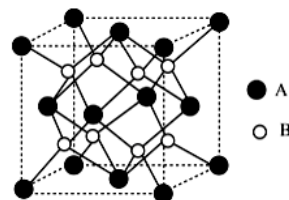
滤渣 1 经回收加工后有多种用途，写出其中一种_____。

(4) 久置 H_2O_2 浓度需要标定。取 $x \text{ mL}$ H_2O_2 溶液，用 $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定 H_2O_2 ，完全

反应转化为 $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ 时，消耗 $b \text{ mL}$ $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。则 H_2O_2 溶液的浓度为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(5) 易溶氰化物有剧毒，需对滤液 1 中的氰化物进行处理，选用次氯酸钠溶液在碱性条件下将其氧化，其中一种产物为空气的主要成分，写出其离子反应方程式_____。

(6) ZrO_2 的晶胞结构如图所示：

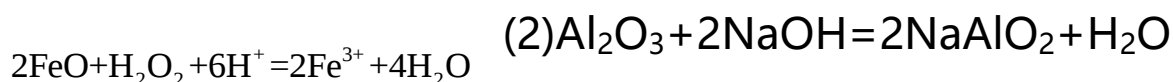


①其中 B 表示_____ (填 O^{2-} 或 Zr^{4+}) 。

② ZrO_2 晶胞的棱长分别为 $a \text{ nm}$ 、 $a \text{ nm}$ 、 $c \text{ nm}$ ，其晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列算式用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。

【参考答案】

(1) $3d^{10}4s^1$ (1 分) Fe^{2+} 价电子排布式为 $3d^6$ ，失去一个电子形成更稳定的 $3d^5$ 半满结构 (1 分)



或 $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(3) $\frac{ab}{2x}$ (2 分) 做干燥剂 (催化剂载体等) (1 分)

(4) (2 分)

(5) $2\text{CN}^- + 5\text{ClO}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{CO}_3^{2-} + 5\text{Cl}^- + \text{N}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

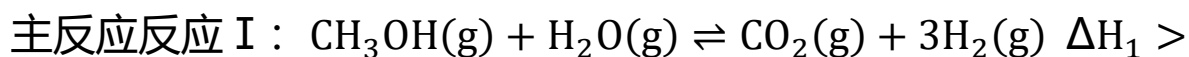
(6) O^{2-} (1 分) $\frac{4 \times 91 + 16 \times 8}{a^2c \times N_A \times 10^{-21}}$ (2 分)

【试题分析】

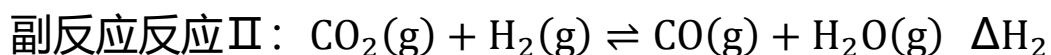
本题以 ZrSiO_4 为原料制备纳米级 ZrO_2 ，主要涉及如何除去杂质 Fe、Al、Si、Cu 等常规元素，全市平均分接近 5 分，反馈学生基础内容不过关。其中第 (1) (2) (3) 第一空都是基础内容考查，整个题目以反应为主体展开设问，涉及方程式配平和具体情境下方程式书写和配平，建议平时要加强方程式的报写和氧化还原的离子方程式配平专项训练，让学生掌握好基础内容。进一步强化流程经常考查的内容：(1)常考化工术语(2)操作的目的，后期可以强化简答题的模板。从 23 年广东高考，可以发现结构分散在化工流程、反应原理、有机等大题拼盘考查，建议可以强化金刚石晶胞及其衍生的微粒识别及配位数、原子坐标的专题指导，让学生明白如何提高分值，至于晶胞密度的计算要注意单位换算。

19. (14 分) 甲醇是一种可再生能源, 甲醇水蒸气催化重整是当前制取清洁能源氢气的主要方法,

其反应机理如下:



0



(1) CO_2 的空间构型为_____。相关键能如下表, 则

$\Delta H_2 =$ _____。

化学键	H — H	C $\equiv$ O	O — H	C = O
键能/(kJ · mol ⁻¹)	a	b	c	d

(2) 在绝热恒容的密闭容器中, 将 CH_3OH 和 H_2O 按照物质的量比 1:1 投料, 如果只发生反应 I

下列说法正确的是_____(填编号)。

- A. 体系的温度保持不变, 说明反应已经达到平衡
- B. CH_3OH 和 H_2O 的转化率始终保持相等
- C. 加入稀有气体后 H_2 的物质的量增加

D. 反应过程中温度升高，反应的 $v_{\text{正}}$ 增大， $v_{\text{逆}}$ 减小

(3) 1 mol 甲醇气体和 1.2 mol 水蒸气混合充入 1 L 恒温恒容密闭容器中，起始压强为 2.2 MPa 下

进行反应，平衡时容器中 $n(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CO}) = 0.1 \text{ mol}$ ，此时 H_2O 的浓度为_____，

则甲醇水蒸气重整的反应 I 平衡常数 $K_p =$

_____ (用平

衡分压代替平衡浓度，分压 = 总压 × 物质的量分数，结果保留一位小数)。

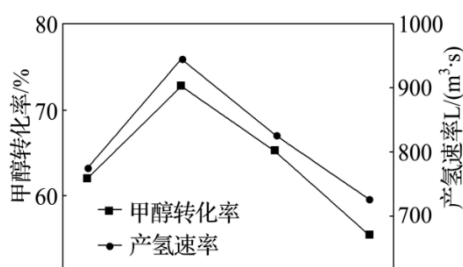
(4) 研究表明，甲醇水蒸气重整反应速率表达式为 $v = kp^{0.26}(\text{CH}_3\text{OH})p^{0.03}(\text{H}_2\text{O})p^{-0.2}(\text{H}_2)$ ， k 随温度

升高而增大。反应体系中水醇比影响催化剂活性，进而影响甲醇转化率和产氢速率，如图所

示。提高重整反应速率的合理措施除升高温度外，还可以

_____ (至少

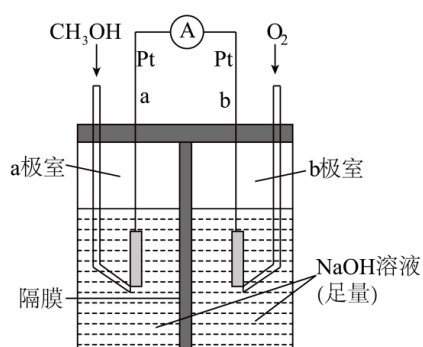
答两种措施)。



(5) 作为再生能源，甲醇可做燃料电池的燃料，如图是以 NaOH 溶液为电解质溶液 甲醇燃料电池，电极 b 的电极反应式为

_____，当消

耗 1mol 甲醇时，溶液中有_____mol Na^+ 向正极区移动。



【参考答案】

(1) 直线型 (1 分) $(2d+a-b-2c) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (2 分)

(2) AB (2 分)

(3) $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2 分) $351.5(\text{MPa})^2$ (2 分)

(4) 选择水醇比为 1.2 (1 分) , 及时分离出 H_2 (1 分)

(5). $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ (2 分) 6 (1 分)

【题析】甲醇水蒸气催化重整反应机理如下：

主反应反应 I : $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 > 0$

副反应反应 II : $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

(1) CO_2 的空间构型为直线形。题目提供了键能数据, 反应 II 的反应热=反应物总键能-生成物总键能, 可得 $\Delta H_2 = (2d + a - b - 2c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) A. 在绝热恒容的密闭容器体系中, 体系温度随着反应 I 移动而改变, 当温度保持不变, 说明反应已经达到平衡, 故 A 正确

B. CH_3OH 和 H_2O 按照物质的量比 1:1 投料, 反应过程中变化量的比根据方程式的系数可得也是 1:1, 故 CH_3OH 和 H_2O 的转化率始终保持相等, B 正确

C. 因体系为恒容密闭容器, 加入稀有气体后, 平衡不发生移动, H_2 的物质的量不变, 故 C 错

D. 反应过程中温度升高, $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 应同时增大, 故 D 错

(3) 由题意代入数据 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

起始物质的量 (mol)	1	1.2	0	0
物质的量变化量 (mol)	0.9	0.9	0.9	2.7
平衡时物质的量 (mol)	0.1	0.3	0.9	2.7



起始物质的量 (mol)	0.9	2.7	0	0
物质的量变化量 (mol)	0.1	0.1	0.1	0.1
平衡时物质的量 (mol)	0.8	2.6	0.1	0.1

由以上数据可得平衡时 $C(\text{H}_2\text{O}) = (0.3\text{mol} + 0.1\text{mol}) / 1\text{L} = 0.4\text{mol/L}$

由初始 $n(\text{总}) = 2.2\text{mol}$ 时对应压强为 2.2Mpa

可得平衡时 $p(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.1\text{Mpa}$, $p(\text{H}_2\text{O}) = 0.4\text{Mpa}$, $p(\text{H}_2) = 2.6\text{Mpa}$,
 $p(\text{CO}_2) = 0.8\text{Mpa}$,

故甲醇水蒸气重整的反应 I 平衡常数 $K_p = \frac{p^3(\text{H}_2) \cdot p(\text{CO}_2)}{p(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}$ 代入数据可得 $K_p = 351.5(\text{MPa})^2$

(4) 由甲醇水蒸气重整反应速率表达式为

$v = k p^{0.26}(\text{CH}_3\text{OH}) p^{0.03}(\text{H}_2\text{O}) p^{-0.2}(\text{H}_2)$ 可得重整反应速率与氢气的分压成反比, 反应速率与甲醇和水蒸气的分压成正比, 因此提高重整反应速率的措施可以及时分离出 H_2 , 结合图像当水醇比为 1.2 时, 甲醇转化率和产氢速率最大, 因此提高重整反应速率的措施可以选择水醇比为 1.2。

(5) 电极 b 为燃料电池的正极, 电解质溶液为 NaOH 溶液, 故电

极反应式为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ 当消耗 $1\text{molCH}_3\text{OH}$ 时，
由 $\text{CH}_3\text{OH} - 6\text{e}^- + 8\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ 可得此时有 6molNa^+ 向正极
区移动。

【学生常见错误及错因分析】

小题号	考点	典型错误	错因分析
(1)	空间构型	<u>平行六面体</u>	部分学生对空间构型分析知识认识不到位。
	反应热计算	<u>$2d+2a-b-2c$</u> <u>$2d+a-b-2c$</u>	大部分学生数据能答对，几乎 9 成多没写单位，少数学生化学键数目分析错误
(2)	影响反应速率的因素	<u>BD</u>	部分学生漏选或者多选，体现出对

	素，影响平衡的因素		化学平衡和影响速率的因素分析不到位
(3)	三段式的应用	大部分学生空着或计算出错	对三段式的运用不够熟练
	化学平衡常数的计算	基本空着	难度大且时间不够
(4)	化学反应条件的调控	大多数乱写，没有根据题目信息和图像进行分析 增大反应时的压强，增加反应产物的浓度，换用效果更好的催化剂	对新情境新信息的提取分析能力过低
(5)	燃料电池电极方程式的书写	没有根据题目给的电解质溶液进行书写或者得电子写成失电子 $O_2 + 4e^- = 2O^{2-}$	对电池工作原理分析不到位，电极反应式书写不够严谨
	电化学装置	<u>4</u> 很多写成 4	对离子移动的定量

	置中离子的移动及定量分析		分析能力欠缺，无法分析 a 极式工作原理，无法分析 1mol 甲醇反应转移的电子数
--	--------------	--	---

【备考建议】

1、加强基础知识的训练，比如空间构型、影响速率的因素等基础考点的得分率

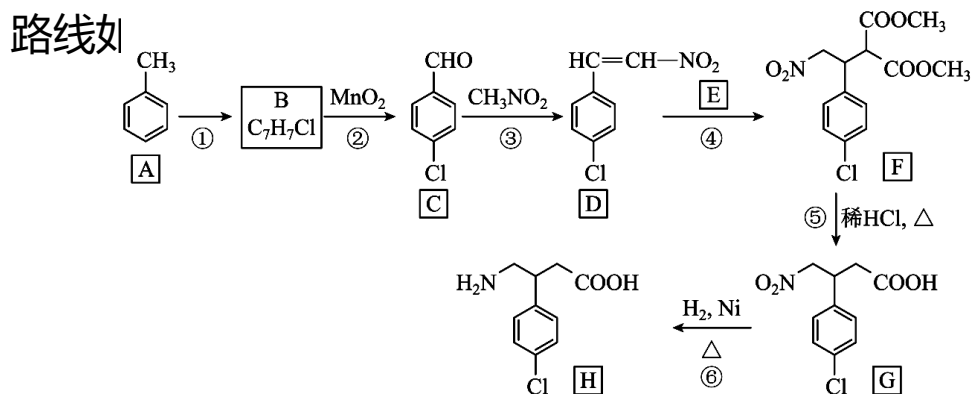
2、重视专题的融合，如物质在水溶液中的行为，电化学等方面的考点。

3、重视核心考点的复习，如反应热的计算(包括但不限于盖斯定律)、基于外界条件对速

率和平衡影响的分析判断，化学反应速率、平衡常数、产率、转化率等方面的计算、化学反应的调控等等。

4、着重培养学生信息获取与加工的能力。

20. (14 分) 冬季是中老年人易发脑血管疾病的季节，化合物 H 可用于治疗脑血管疾病，其合成



回答下列问题：

(1) B 的化学名称是_____，C 中含氧官能团的名称是_____。

(2) 根据化合物 H 的结构特征，分析预测其可能的化学性质，完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	_____	_____	还原反应
b	_____	_____	酯化反应

(3) 反应④的原子利用率为 100%，则 E 的结构简式是_____。

(4) 关于反应⑥的说法中，不正确的有_____。

A. 该反应的反应类型属于取代反应

B. 反应过程中, 有 O—H 单键形成

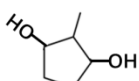
C. 反应物 G 中, 氧原子均采取 sp^3 杂化, 并且存在手性碳原子

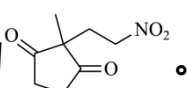
D. 生成物 H 溶于水是因为羧基和氨基与水分子之间存在氢键

(5) 芳香化合物 X 是 H 的同分异构体, 化合物 X 含有 $-NO_2$, 其核磁共振氢谱峰面积比为 3:2:1,

写出两种符合要求的化合物 X 的结构简

式_____。

(6) 以 $O_2N-CH_2-CH_2-OH$ 和  为含碳原料, 利用题干信息, 合成化合

物 。

基于你设计的合成路线, 回答下列问题:

(a) 最后一步反应中, 有机反应物为_____ (写结构简式)。

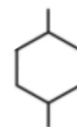
(b) 相关步骤涉及到 $O_2N-CH_2-CH_2-OH$ 消去反应, 其化学方程式为_____。

【参考答案】

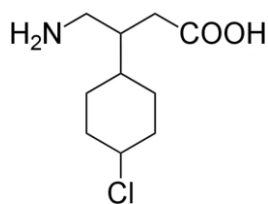
(1) 对氯甲苯或 4-氯甲苯 (1 分), 醛基 (1 分)

(2) H_2 , Ni (或催化剂), 加热 (注: 硝基比苯环活性强, $G \rightarrow H$ 用

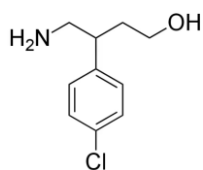
同样试剂和催化剂，加热温度较低，反应时间短) ；



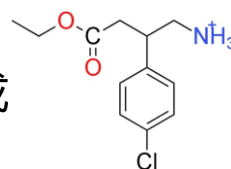
或



或 LiAlH_4 (注：单独用 NaBH_4 不能还原羧基)， $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或



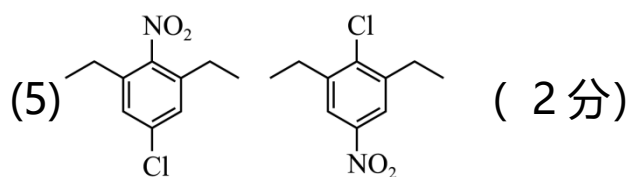
乙醇，浓硫酸，加热 ； $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ 或



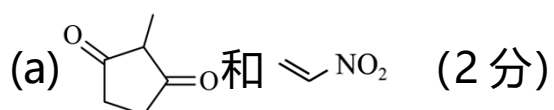
(共 2 分，条

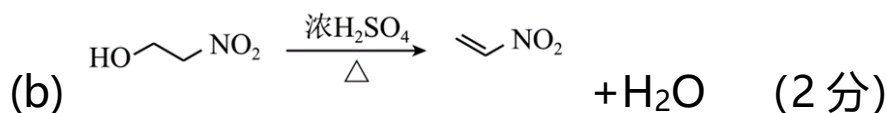
件试剂必须和形成结构对应，可以写结构片段或完整结构，答案合理即可得分)

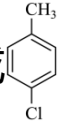
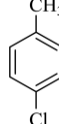
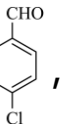
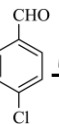
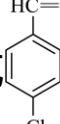
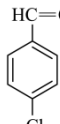
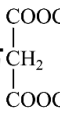
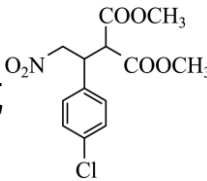
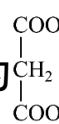
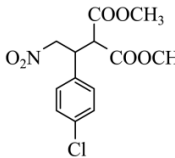
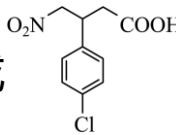
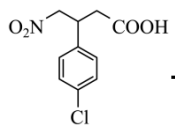
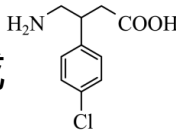
(3) $\text{H}_3\text{COOC}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$ (2 分) (4) AC (2 分)

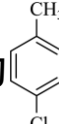
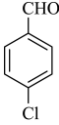


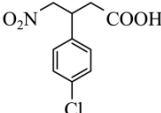
(6)



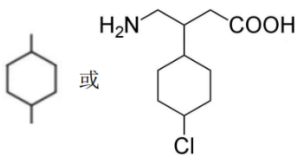
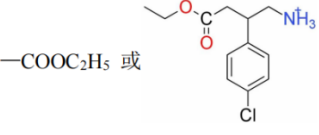


【题析】由有机物的转化关系可知，在氯化铁做催化剂作用下，与氯气发生取代反应生成，则 B 为；与二氧化锰发生氧化反应生成，与 CH_3NO_2 反应生成，由反应④的原子利用率为 100% 可知，与发生加成反应生成，则 E 为；在稀盐酸中共热反应生成，在镍做催化剂作用下，与氢气发生还原反应生成，据此回答。

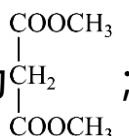
(1) B 的结构简式为，名称为对氯甲苯或者 4—氯甲苯；C 的结构简式为，其含氧官能团的名称为醛基。

(2) 由分析可知，H 的结构简式为；苯基可与氢气发生还原，羧基可与乙醇发生酯化。

序号	反应试剂/	反应形成的新结	反应类型

	条件	构	
a	氢气, 镍, 加热		还原反应
b	乙醇, 浓硫酸, 加热		酯化反应

(其他答案合理即可)

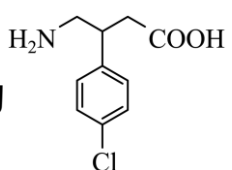
(3) 由分析可知, E 的结构简式为  ;

(4) A. 该反应为还原反应, 故 A 错。

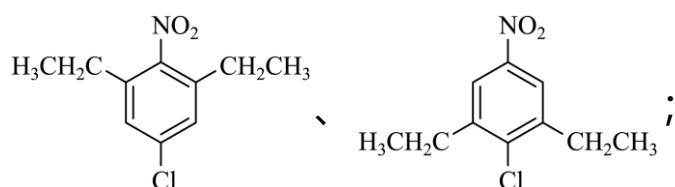
B. 该反应生成-NH₂, 有 N-H 生成, 故 B 正确

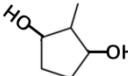
C. G 中的羧基含有碳氧双键, 氧原子属于 SP² 杂化, 故 C 错误。

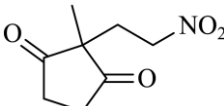
D. H 中含有羧基和氨基, 与水分子间存在氢键, 故 D 正确。

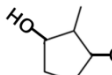
(5) H 的结构简式为  , 分子式为 C₁₀H₁₂O₂NCl, 由 H

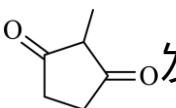
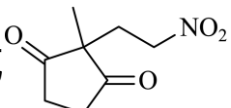
的芳香化合物同分异构体 X 中含有硝基, 核磁共振氢谱图峰面积比为 3:2:1 可知, X 分子的结构对称, 符合条件的结构简式为

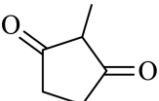


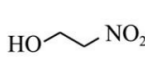
(6) 由题给信息可知, 以 $\text{O}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$ 和  为原料制备

 的合成步骤为在浓硫酸作用下, $\text{O}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$ 共热发生消去

反应生成 $\text{O}_2\text{N}-\text{CH}=\text{CH}_2$,  在铜催化下与氧气, 加热生成。 $\text{O}_2\text{N}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和

 发生加成反应生成 。

(a) $\text{O}_2\text{N}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和 

(b)  $\xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4}$ $\text{CH}_2=\text{CHNO}_2$ + H_2O

【学生常见错误及错因分析】

小题号	考点	典型错误	错因分析
(1)	命名	一氯甲苯 对氯甲苯	学生对官能团编号认识不到位。 出现错别字, 平时不

			注意细节。
	官能团	大部分学生能答对，少数学生 出现错别字 <u>醛基</u>	平时书写不规范
(2)	a还原反应	<u>H₂ 催化剂</u> <u>-CHO</u>	部分学生反应条件书写不全，很多是缺了加热或者催化剂。部分学生用羧基还原为醛基，对官能团性质认识错误。
	b酯化反应	大部分学生能写对，少数漏了加热	对反应条件不熟练
(3)	原子利用率 100%	很多空着，不会推。	对加成反应本质理解不到位
(4)	选择	<u>ABC</u>	对氧原子的杂化和氢键不熟练
(5)	同分异构		一是该空难度大，二

)	体	不部分学生空着	是很多学生时间不够
6 (a)	合成路线		基础知识不扎实，写多了 C
5 (b)	合成路线		基础知识不扎实，反应条件混乱，用错可逆符号

【备考建议】

1. 加强基础知识的训练，比如命名，官能团等基础考点的得分率
2. 提高学生有机推断的能力，特别是官能团之间的相互转化
3. 对于有机和结构的融合要重视，提高综合运用能力
4. 结合相关知识点：在解决有机大题时，往往会涉及到一些相关的知识点，如碳链结构、有机反应机理等。要注意同一信息的多次应用、信息的变形应用等。