

## 2024 届新高三摸底联考

## 化学试题




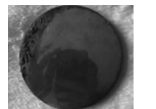
本试卷共 8 页,20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、选择题:本题共 16 小题,共 44 分。第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 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. 古“丝绸之路”让古代中国商品名扬海外。下列“丝绸之路博物馆”展出的文物中,主要由硅酸盐材料制成的是

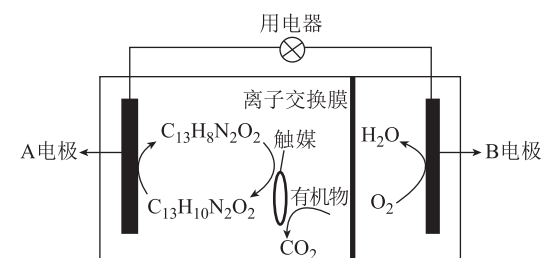
文 物				
选项	A. 蚕桑丝绸	B. 西汉古茶	C. 陶瓷碎片	D. 铜镜

2. 我国的深空探测、激光晶体、量子通信、深海探测等技术世界领先。下列说法正确的是
- A. 空间站宇航员若用激光笔照射太空,可在太空中看到一条光亮的通路
  - B. 普通玻璃是非晶体,可用 X 射线衍射实验区分激光晶体和普通玻璃
  - C. 量子通信所用磁性材料的主要成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - D. 海水中重水( $^2\text{H}_2\text{O}$ )总储量巨大, $^2\text{H}_2\text{O}$  和  $^1\text{H}_2\text{O}$  互为同位素
3. 打造特色产业是持续推进乡村振兴战略的重要举措。下列说法正确的是
- A. 云南九乡利用区域内溶洞大力发展旅游业,溶洞的形成过程中发生了化学变化
  - B. 河南中牟发展葡萄种植和酿酒业,葡萄糖可水解为乙醇
  - C. 广东电白依托大面积种植花生发展食用油产业,花生油属于天然有机高分子化合物
  - D. 黑龙江安达市以奶酪为载体打造畜牧产业链,奶酪的主要成分属于糖类
4. 如图所示是配制某物质的量浓度  $\text{NaOH}$  溶液的某些步骤。下列说法错误的是

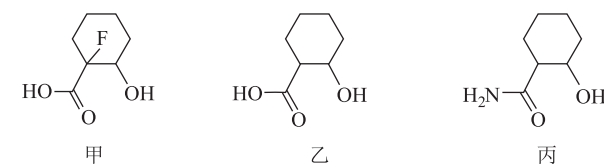


化学试题 第 1 页(共 8 页)

- A. 图 1:称量并溶解  $\text{NaOH}$
  - B. 图 2:转移洗涤液
  - C. 图 3:定容
  - D. 图 4:定容后反复上下颠倒摇匀
5. 化学处处呈现美。下列说法正确的是
- A. 杜甫诗中“迟日江山丽,春风花草香”,体现了分子是运动的
  - B. 春节绚丽多彩的烟花,是电子由基态跃迁到激发态时,能量以光的形式释放出来
  - C. 将铜片和锌片放入稀盐酸中,用导线连接铜片 $\rightarrow$ 氖灯 $\rightarrow$ 锌片,氖灯发出美丽的亮光,稀盐酸是电解质
  - D. 氯化铵固体受热神奇消失,该过程是升华现象
6. 在触媒作用下,利用电化学原理处理酸性溶液中有机物的原理如图所示。下列分析正确的是



- A. B 电极是负极
  - B. A 电极的电极反应式为  $\text{C}_{13}\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^-$
  - C. 若有机物是甲酸( $\text{HCOOH}$ ),处理 1 mol 甲酸,理论上需要 11.2 L  $\text{O}_2$  (标准状况)
  - D. 电子从 A 电极区通过离子交换膜进入 B 电极区
7. 幸福生活是劳动创造的,同学们要积极参与劳动。下列劳动项目没有运用相关原理的是
- | 选项 | 劳动项目                              | 相关原理            |
|----|-----------------------------------|-----------------|
| A  | 家务劳动:利用消毒碗柜高温消毒                   | 加热使蛋白质变性,失去生理活性 |
| B  | 体育比赛志愿者:向伤者受伤部位喷氯乙烷降温镇痛           | 氯乙烷易挥发,挥发过程吸热   |
| C  | 环保活动:宣传使用无磷洗涤剂                    | 含磷洗涤剂伤皮肤        |
| D  | 清洁活动:用 $\text{NaOH}$ 溶液除油污剂清洗抽油烟机 | 油脂在碱性条件下易水解为可溶物 |
8. 甲和丙是 2-羟基环己基甲酸(乙)的上下游产品(甲、乙、丙的结构简式如图所示),在生态研究中具有重要作用。下列说法错误的是



- A. 乙能与氨基酸或蛋白质反应
- B. 1 mol 丙最多能与 2 mol  $\text{NaOH}$  反应

化学试题 第 2 页(共 8 页)

C. 相同物质的量浓度和温度下,甲水溶液的酸性比乙强

D. 甲和乙分子中手性碳原子数目相同

9. 如图所示是模拟制备氯水并检验  $\text{Cl}_2$  性质的装置(夹持装置略去,挥发的  $\text{HCl}$  较少)。下列说法正确的是

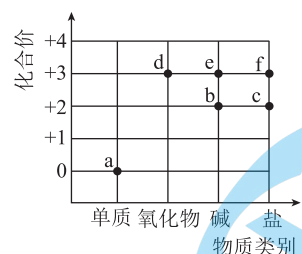
A. 烧瓶中固体试剂 X 应是  $\text{MnO}_2$

B. 水浴加热抽滤瓶能加快  $\text{Cl}_2$  与水反应速率,增大氯水中  $\text{HClO}$  的浓度

C. 干燥有色布条褪色,说明  $\text{Cl}_2$  分子有漂白性

D. 装有  $\text{NaOH}$  溶液的烧杯可吸收尾气,防止污染

10. 含 Fe 物质的分类与相应化合价关系如图所示,c 和 f 均为盐酸盐,其中 f 晶体熔点为  $306^\circ\text{C}$ ,沸点为  $316^\circ\text{C}$ 。下列推断不合理的是



A. 检验 f 溶液中是否含 c,可向 f 溶液中依次加入  $\text{KSCN}$  溶液和双氧水

B. a 与  $\text{Cl}_2$  可直接化合生成 f,f 为分子晶体,含有共价键

C. 含 d 矿石可冶炼 a,f 可用于制作印刷电路板

D. 向盛有 c 溶液的烧杯中滴加  $\text{NaOH}$  溶液,存在  $c \rightarrow b \rightarrow e$  的转化

11. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,硫酸工业涉及  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  的转化过程。下列说法正确的是

A. 标准状况下,含  $N_A$  个硫原子的硫单质体积为  $22.4\text{L}$

B. 将  $2\text{mol SO}_2$  和  $1\text{mol O}_2$  混合于密闭容器中,充分反应后,转移的电子数为  $4N_A$

C.  $1\text{mol SO}_2$  和  $\text{SO}_3$  混合气体通入过量  $\text{NaOH}$  溶液中,所得溶液中  $\text{SO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  离子总数为  $N_A$

D.  $1\text{mol/L}$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中: $c(\text{H}^+) > 2c(\text{SO}_4^{2-})$

12. 下列陈述 I 和陈述 II 均正确且具有因果关系的是

选项	陈述 I	陈述 II
A	工业上电解熔融 $\text{AlCl}_3$ 冶炼铝	$\text{AlCl}_3$ 熔点比 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 低
B	试管中盛有蓝色硫酸铜晶体,加入浓硫酸后晶体变白	浓硫酸有脱水性
C	常温下,Fe 遇浓硝酸产生红棕色气体,遇稀硝酸产生无色气体	浓度越大,反应速率越快
D	除去乙炔中的 $\text{H}_2\text{S}$ 用 $\text{CuSO}_4$ 溶液,不用 $\text{FeSO}_4$ 溶液	$\text{CuS}$ 在水中的溶解度小于 $\text{FeS}$



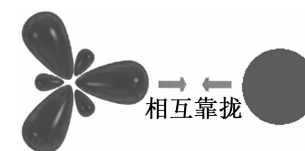
下列说法错误的是

A. 该反应过程中,甲醇分子中  $\text{O}-\text{H}$  键断裂

B. 如图所示可表示甲醇分子中  $\text{C}-\text{H}$  键成键过程

C. 其他条件一定时,适当增大投料比 [ $n(\text{乙酸}) : n(\text{甲醇})$ ] 可提高甲醇转化率

D. 加入浓硫酸和加热能加快酯化反应速率



14. 化合物  $\text{WV}_4\text{Y}(\text{ZX}_4)_2$  用途广泛,所含 5 种短周期元素 V、W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,每个短周期均有分布,X 与 W 处于同周期,X 与 Z 同主族,W 的基态原子价层 p 轨道半充满,基态 Y 原子最高能级的电子排布式为  $n\text{p}^{n-2}$ ,基态 Z 原子最高能层 p 轨道均有电子且有 2 个未成对电子。下列说法正确的是

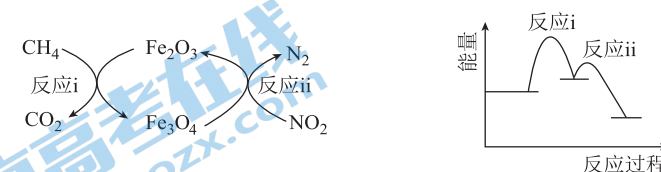
A.  $\text{ZX}_3$  和  $\text{WX}_3^-$  的空间结构相同

B. 第一电离能:  $\text{W} < \text{X} < \text{Z}$

C. 简单氢化物稳定性:  $\text{X} < \text{Z}$

D. W 简单气态氢化物的溶液和最高价氧化物对应水化物的溶液,都能溶解 Y 最高价氧化物对应水化物

15. 在  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的催化作用下,向  $200^\circ\text{C}$  的恒温恒容密闭容器中充入  $1\text{mol CH}_4$  和  $2\text{mol NO}_2$ ,发生反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,反应过程及能量变化示意图如图所示。下列说法正确的是



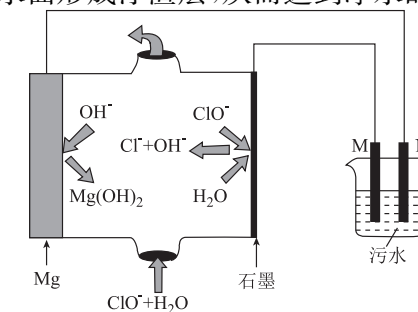
A. 容器内气体的密度不再发生变化时,该反应达到平衡状态

B. 反应一段时间后(未达平衡), $\text{Fe}_3\text{O}_4$  会远远多于  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

C. 起始条件相同,其他条件不变,仅改为绝热密闭容器, $\text{CH}_4$  和  $\text{NO}_2$  的转化率降低

D. 使用更高效的催化剂能提高该反应平衡时的转化率

16. 利用镁-次氯酸盐电池为电源,模拟电浮选凝聚法处理污水示意图如图所示,通过铁和石墨电极在污水中电解,利用污水中溶解的氧将生成的  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀吸附污染物,气泡把污水中悬浮物带到水面形成浮渣层,从而达到净水的目的。下列说法错误的是





- A. 镁-次氯酸盐电池总反应的离子方程式为  $\text{Mg} + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Cl}^-$   
 B. M 应是石墨电极, N 应是铁电极  
 C. 生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀反应的离子方程式为  $4\text{Fe}^{2+} + 10\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 8\text{H}^+$   
 D. 将污水中悬浮物带到水面形成浮渣层的气泡成分主要是  $\text{H}_2$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

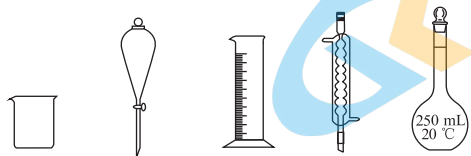
17. (14 分)

醋酸(用 HAc 表示)是生活中常见的有机弱酸。某小组欲借助传感器探究醋酸的电离过程。查阅资料: 一定条件下, 按  $\frac{n(\text{NaAc})}{n(\text{HAc})} = 1$  配制的溶液中,  $c(\text{H}^+)$  的值等于 HAc 的  $K_a$ ; 稀溶液中,  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.300 \text{ kJ/mol}$ 。

(1) 配制 0.10 mol/L HAc 溶液:

① 配制 250 mL 0.10 mol/L 的 HAc 溶液, 需 5.0 mol/L HAc 溶液的体积为 \_\_\_\_\_ mL。

② 配制 250 mL 0.10 mol/L HAc 溶液, 下列仪器中不需要的是 \_\_\_\_\_ (填仪器名称)。



(2) 探究电离程度: 量取 20.00 mL 所配 HAc 溶液于锥形瓶中, 加入指示剂, 用 0.1000 mol/L NaOH 溶液滴定, 恰好完全反应时消耗 NaOH 溶液 21.20 mL, 用 pH 传感器测定滴定过程的 pH (部分数据如表所示)。

V(NaOH)/mL	0.00	10.00	15.00	19.00	20.00
pH	2.87	4.70	5.12	5.70	6.02

- ① 指示剂适宜选用 \_\_\_\_\_ (填“酚酞”或“甲基橙”)。  
 ② 该 HAc 溶液浓度为 \_\_\_\_\_ mol/L。  
 ③ 根据表格数据, 得出该温度下 HAc 的  $K_a$  \_\_\_\_\_  $10^{-4.70}$  (填“>”、“<”或“=”)。

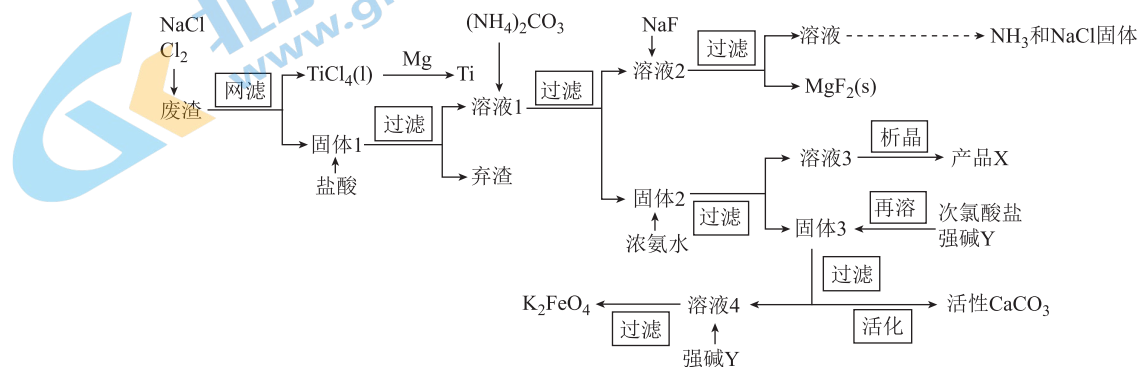
(3) 探究电离过程热效应: 取上述 HAc 和 NaOH 溶液各 100 mL 于量热装置中反应, 测得反应前后体系的温度值变化  $\Delta T$ , 重复操作 3 次, 记录实验数据如表所示:

实验	I	II	III
$\Delta T/^\circ\text{C}$	0.59	0.61	0.60

- ① 重复操作 3 次的目的是 \_\_\_\_\_。  
 ② 平均每次 HAc 和 NaOH 溶液反应放出的热量为 \_\_\_\_\_ J [c 和  $\rho$  分别取  $4.18 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ 、 $1.0 \text{ g/mL}$ , 忽略水以外各物质吸收的热量, 保留两位小数, 下同]。  
 ③ 根据所学原理, 可推知  $\text{HAc}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ac}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$  的热效应  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_ kJ/mol。  
 (4) 写出一种生活中常见的无机弱酸及其用途: \_\_\_\_\_。

18. (14 分)

22 号元素钛(Ti)的单质被誉为未来金属。工业冶炼 Ti 后的废渣中有  $\text{SiO}_2$  和含 Ti、Ca、Fe、Cu、Mg 的化合物, 从该废渣中回收 Ti, 并获得高附加值化工产品 ( $\text{MgF}_2$ 、活性  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{K}_2\text{FeO}_4$ 、X) 的一种生产工艺如图所示:

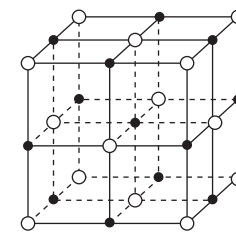


已知: 生产条件下  $\text{MgF}_2$  的溶度积为  $9.0 \times 10^{-9}$ ;  $\text{NH}_4^+$  存在时, 不易生成  $\text{MgCO}_3$  沉淀, 固体 2 中有  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  和某含铁化合物。

- (1) 写出基态 Ti 原子的价电子排布式: \_\_\_\_\_。  
 (2) 工艺设计要准确分析物质成分, 科学加入试剂, 准确把握用量, 离子物质的量浓度  $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  时, 一般认为该离子沉淀完全。

- ① 选择向固体 1 中加入盐酸而不加入硫酸的原因是 \_\_\_\_\_。  
 ② “析晶”过程是向深蓝色溶液 3 中先加入适量 70% 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中和过量的氨水, 再加入适量乙醇, 得到深蓝色晶体 X, 产品 X 的化学式是 \_\_\_\_\_。  
 ③ “再溶”过程中加入强碱 Y 的稀溶液, 溶液 4 中加入适量强碱 Y 的固体, 强碱 Y 的化学式是 \_\_\_\_\_; 写出固体 3 “再溶”过程的离子方程式: \_\_\_\_\_。  
 ④ 测得溶液 2 中  $c(\text{Mg}^{2+}) = 0.030 \text{ mol/L}$ , 要确保  $\text{Mg}^{2+}$  沉淀完全, 1 L 溶液 2 至少需加入 NaF 的物质的量为 \_\_\_\_\_ mol (忽略溶液体积变化)。

- (3) 以上生产工艺中可循环利用的物质有  $\text{NH}_3$  和 \_\_\_\_\_ (填化学式)。  
 (4) 活性碳酸钙晶胞为正方体结构, 晶胞结构如图所示, 黑点代表  $\text{Ca}^{2+}$ , 白色小圈代表  $\text{CO}_3^{2-}$ , 晶胞边长为  $a \text{ nm}$ 。



- ① 活性碳酸钙晶体中一个  $\text{CO}_3^{2-}$  周围与其最近且等距的  $\text{Ca}^{2+}$  的个数为 \_\_\_\_\_。  
 ② 最近两个  $\text{Ca}^{2+}$  之间的距离为 \_\_\_\_\_ nm (用含  $a$  的代数式表示)。

19. (14 分)

R 是一种亲氯有机物,属于非电解质,易溶于水,在含  $\text{Cl}^-$  的溶液中能发生如下反应。



回答下列问题:

(1) 常温下,向  $\text{NaCl}$  溶液中加入 R, 15 s 末测得  $c(\text{RCl}^-) = 0.07 \text{ mol/L}$ ,  $c(\text{RCl}_2^{2-}) = 0.04 \text{ mol/L}$ 。

① 0~15 s 内,  $\text{Cl}^-$  的平均消耗速率  $v(\text{Cl}^-) =$  \_\_\_\_\_。

② 待反应充分进行, 达到平衡状态时溶液的体积为  $V_0$ , 加蒸馏水稀释至溶液体积为  $V$ , 达到新平衡时,  $\text{Cl}^-$  的物质的量浓度为  $c_{\text{平衡}}(\text{Cl}^-)$ ,  $\text{RCl}_2^{2-}$  的物质的量浓度为  $c_{\text{平衡}}(\text{RCl}_2^{2-})$ 。写出反应 I 平衡常数的表达式  $K_1 =$  \_\_\_\_\_, 稀释过程中平衡常数  $K_1$  的值 \_\_\_\_\_ (填“变大”、“变小”或“不变”), 请在答题卡坐

标内画出  $\frac{c_{\text{平衡}}(\text{Cl}^-)}{c_{\text{平衡}}(\text{RCl}_2^{2-})}$  随  $\lg \frac{V}{V_0}$  的变化趋势曲线。



(2) 室温下, 向  $\text{Cl}^-$  初始浓度  $c_0(\text{Cl}^-) = a \text{ mol/L}$  的  $\text{NaCl}$  溶液中加入不同量的 R, 用数据传感器测得平衡时  $\frac{c_{\text{平}}(\text{X})}{c_0(\text{Cl}^-)}$  (X 表示  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{RCl}^-$ 、 $\text{RCl}_2^{2-}$ ) 随  $\frac{c_0(\text{R})}{c_0(\text{Cl}^-)}$  变化的数据, 记录如表所示 (b 和 d 代表数字, 忽略溶液体积变化):

$\frac{c_0(\text{R})}{c_0(\text{Cl}^-)}$		0	0.25	0.50	0.75	1.00
$\frac{c_{\text{平}}(\text{X})}{c_0(\text{Cl}^-)}$	$\text{Cl}^-$	1.00	0.79	0.64	0.54	0.46
	$\text{RCl}^-$	0	0.09	0.16	0.22	0.28
	$\text{RCl}_2^{2-}$	0	0.06	b	d	0.13

① 从表格中数据可看出关系式:  $\frac{c_{\text{平}}(\text{Cl}^-)}{c_0(\text{Cl}^-)} + \frac{c_{\text{平}}(\text{RCl}^-)}{c_0(\text{Cl}^-)} + 2 \times \frac{c_{\text{平}}(\text{RCl}_2^{2-})}{c_0(\text{Cl}^-)} = 1$ , 则  $d =$  \_\_\_\_\_;

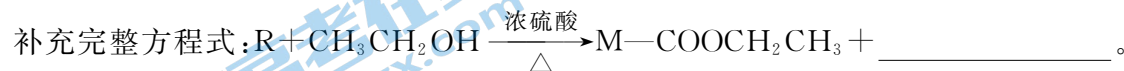
此关系式也可从理论上推导, 下列理论依据中, 可推导该关系式的有 \_\_\_\_\_ (填选项序号)。

- A. 能量守恒定律
- B. 电荷守恒定律
- C. 质量守恒定律
- D. 氧化还原反应遵循还原剂失去的电子总数和氧化剂得到的电子总数相等的规律

②  $\frac{c_0(\text{R})}{c_0(\text{Cl}^-)} = 0.50$  时, R 的转化率为 \_\_\_\_\_

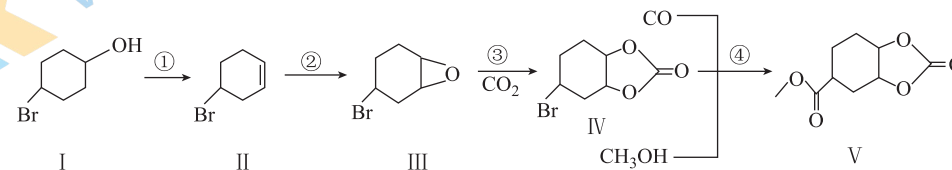
(写出计算过程)。

(3) R 的分子结构可表示为  $\text{M}-\text{COOH}$ , M 为有机分子部分结构。



20. (14 分)

仿生催化反应是未来发展的重要方面, 我国仿生催化反应研究走在世界前列。化合物 V 是一种重要的仿生催化剂, 合成路线如图所示:



回答下列问题:

(1) 化合物 II 的同分异构体中, 核磁共振氢谱只有 1 组吸收峰的结构简式为 \_\_\_\_\_;

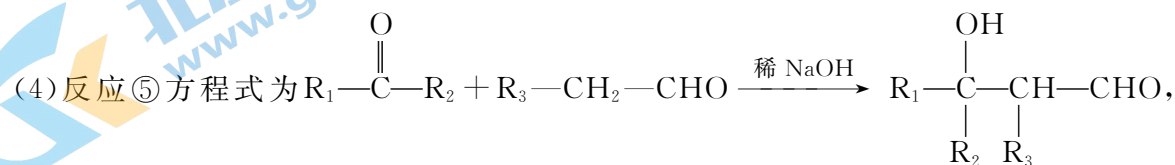
化合物 III 的分子式为 \_\_\_\_\_。

(2) 化合物 I 的化学名称为 \_\_\_\_\_, 其同分异构体中含有  $-\text{CHBr}-\text{CHO}$  结构的有 \_\_\_\_\_ 种 (不考虑立体异构), 根据化合物 I 的结构特征, 分析预测其可能的化学性质, 完成下表。

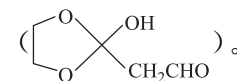
序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	$\text{NaOH}$ 乙醇溶液、加热	_____	_____
b	_____	_____	氧化反应 (生成有机产物)

(3) 关于反应 ③ 的说法中, 正确的有 \_\_\_\_\_ (填选项序号)。

- A. 反应过程中, 既有  $\text{C}-\text{O}$  键的断裂, 又有  $\text{C}-\text{O}$  键的形成
- B. 反应过程中, 既有  $\text{C}=\text{O}$  键的断裂, 又有  $\text{C}=\text{O}$  键的形成
- C. 化合物 III 和 IV 都是极性分子, 碳原子之间均以“头碰头”方式形成化学键
- D. 反应 ③ 是加成反应



以乙烯和乙醛为原料, 无机试剂任选, 利用反应 ②、③ 和 ⑤ 的原理合成化合物 VI



① 第一步反应是乙烯在  $\text{Ag}$  催化下与  $\text{O}_2$  反应, 产物的结构简式为 \_\_\_\_\_

② 最后一步的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

## 2024 届新高三摸底联考

### 化学参考答案及解析

#### 一、选择题

1. C 【解析】蚕桑丝绸的主要成分是蛋白质，A 项错误；茶叶的主要成分是纤维素、果胶质、蛋白质等有机物，B 项错误；陶瓷的主要成分是硅酸盐，C 项正确；铜镜的主要成分是铜合金，D 项错误。
2. B 【解析】太空不是胶体，无丁达尔效应，A 项错误；X 射线衍射实验可区分晶体和非晶体，B 项正确； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  没有磁性， $\text{Fe}_3\text{O}_4$  才有磁性，C 项错误；同位素的对象是原子，不是具体物质， $^2\text{H}$  和  $^1\text{H}$  互为同位素，D 项错误。
3. A 【解析】溶洞的形成过程涉及化学变化，A 项正确；葡萄糖是单糖，不能再水解，可在酒化酶作用下发酵得到乙醇，B 项错误；油脂不是高分子化合物，C 项错误；奶酪的主要成分是蛋白质，不属于糖类，D 项错误。
4. A 【解析】 $\text{NaOH}$  潮解，不能用称量纸称量，A 项错误；洗涤液要转移到容量瓶中，转移过程要用玻璃棒引流，B 项正确；定容时加蒸馏水至刻度线以下 1~2 cm 处，改用胶头滴管滴加至凹液面最低处与刻度线相切，C 项正确；定容后反复上下颠倒摇匀，D 项正确。
5. A 【解析】闻到花草香，体现了分子是运动的，分子从花扩散到空气中，A 项正确；电子由基态跃迁到激发态时是吸收能量，而不是释放能量，B 项错误；稀盐酸是混合物，不是电解质，C 项错误；加热氯化铵，氯化铵分解为  $\text{HCl}$  和  $\text{NH}_3$ ，固体消失，是化学变化，D 项错误。
6. C 【解析】B 电极反应中 O 化合价降低，发生还原反应，为正极，A 项错误；酸性溶液，电极反应不会生成氢氧根离子且 A 电极为负极，失电子，B 项错误；根据

电子守恒，1 mol 甲酸转化为  $\text{CO}_2$  需要转移 2 mol 电子，转移 2 mol 电子需要消耗 0.5 mol  $\text{O}_2$ ，标准状况下的体积为 11.2 L，C 项正确；电子从外电路中通过，电解质溶液中转移的是离子，D 项错误。

7. C 【解析】高温消毒是利用蛋白质高温变性，A 项正确；氯乙烷易挥发，挥发会吸热，喷洒伤口能使伤口附近温度降低，起到镇痛作用，B 项正确；使用无磷洗涤剂是为了防止水体富营养化导致“赤潮”或“水华”现象，C 项错误；油脂可在碱性条件下水解为易溶于水的甘油和高级脂肪酸盐，D 项正确。
8. B 【解析】乙中含有羧基，能与氨基反应，A 项正确；丙中羟基为醇羟基，不是酚羟基，只有酰胺基能与  $\text{NaOH}$  反应，1 mol 丙最多消耗 1 mol  $\text{NaOH}$ ，B 项错误；F 电负性大，会导致羧基中羟基的极性增大，更易电离出  $\text{H}^+$ ，相同温度和物质的量浓度时，甲水溶液的酸性比乙强，C 项正确；甲和乙分子中手性碳原子均为 2 个，D 项正确。
9. D 【解析】 $\text{MnO}_2$  与浓盐酸制备  $\text{Cl}_2$  需要加热，A 项错误；虽然升温能加快反应速率，但也会导致  $\text{Cl}_2$  的溶解度降低，且  $\text{HClO}$  受热分解，水浴加热抽滤瓶不能增大氯水中  $\text{HClO}$  的浓度，B 项错误； $\text{Cl}_2$  分子没有漂白性，有色布条褪色是因为抽滤瓶中有水， $\text{Cl}_2$  未干燥，起漂白作用的是  $\text{HClO}$ ，C 项错误； $\text{Cl}_2$  能与  $\text{NaOH}$  溶液反应，装有  $\text{NaOH}$  溶液的烧杯可吸收  $\text{Cl}_2$ ，防止污染，D 项正确。
10. A 【解析】根据价类二维关系，a、b、c、d、e、f 分别为  $\text{Fe}$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{FeCl}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{FeCl}_3$ 。检验  $\text{Fe}^{3+}$  中是否含有  $\text{Fe}^{2+}$ ，向溶液中加入  $\text{KSCN}$  溶液， $\text{Fe}^{3+}$  有干扰，应用铁氰化钾检验，A 项错误； $\text{Cl}_2$  是强氧化剂，与  $\text{Fe}$  直接化合生成  $\text{FeCl}_3$ ，根据题意



FeCl<sub>3</sub> 熔沸点较低,可知其为分子晶体,含有共价键,B项正确;Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 是赤铁矿的主要成分,用于冶炼铁,FeCl<sub>3</sub> 可与覆铜板作用制作印刷电路板,C项正确;向盛有 FeCl<sub>2</sub> 溶液的烧杯中滴加 NaOH 溶液,产生白色沉淀,沉淀很快变成灰绿色,最后变成红褐色,依次发生反应  $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$  和  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,D项正确。

11. D 【解析】标准状况下硫单质是固体,A项错误;SO<sub>2</sub> 与 O<sub>2</sub> 转化为 SO<sub>3</sub> 是可逆反应,反应物不可能完全转化为生成物,转移的电子数小于 4N<sub>A</sub>,B项错误;1 mol SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub> 的混合气体通入过量 NaOH 溶液后,因为 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 会水解,SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 和 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 离子总数小于 N<sub>A</sub>,C项错误;1 mol/L 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中,存在电荷守恒:c(H<sup>+</sup>) = 2c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) + c(OH<sup>-</sup>),故 c(H<sup>+</sup>) > 2c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>),D项正确。

12. D 【解析】AlCl<sub>3</sub> 是共价化合物,熔融状态下不导电,不能用电解熔融 AlCl<sub>3</sub> 的方法冶炼铝,A项错误;浓硫酸将有机物中的氢元素和氧元素按水的组成比脱去才是脱水性,硫酸铜晶体不是有机物,两陈述没有因果关系,B项错误;常温下,Fe 遇浓硝酸钝化,陈述 I 错误,C项错误;FeS 溶解度比较大,实验室可用 FeS 与硫酸反应制 H<sub>2</sub>S,CuS 溶解度非常小,可用 CuSO<sub>4</sub> 溶液除去乙炔中的 H<sub>2</sub>S,D项正确。

13. B 【解析】酯化反应羧酸脱羟基醇脱氢,A项正确;题干中图为 sp<sup>2</sup> 杂化轨道和 s 轨道成键,即 sp<sup>2</sup>-s 键,甲醇分子中 C 为 sp<sup>3</sup> 杂化,C—H 键应为 sp<sup>3</sup>-s 键,B项错误;增大 n(乙酸):n(甲醇)相当于不增加甲醇的同时增加乙酸浓度,平衡正向移动,甲醇转化率增大,C项正确;浓硫酸是该反应的催化剂,能加快反应速率,加热升温也能加快反应速率,D项正确。

14. A 【解析】根据题意,V、W、X、Y、Z 分别为 H、N、O、Al、S。SO<sub>3</sub> 和 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 都是平面三角形结构,A项

正确;第一电离能:S < O < N,B项错误;O 的非金属性比 S 强,简单氢化物更稳定,C项错误;Al(OH)<sub>3</sub> 可溶于强酸或强碱溶液,但不能溶于显弱碱性的氨水,D项错误。

15. C 【解析】容器为恒容密闭容器,气体质量在反应过程中理论上是不变的,根据  $\rho = \frac{m}{V}$ ,反应过程中密度一直保持不变,故密度不发生变化不能说明该反应达到平衡状态,A项错误;根据题干能量变化图,反应 i 的活化能比反应 ii 的大,反应 ii 速率较快,不会有大量 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 剩余,B项错误;根据能量变化图,总反应正向为放热反应,绝热密闭容器中反应开始后温度会升高,导致平衡逆向移动,反应物转化率降低,C项正确;催化剂不能改变平衡转化率,D项错误。

16. B 【解析】镁-次氯酸盐电池中石墨是正极,电极反应式为  $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$ ,Mg 是负极,电极反应式为  $\text{Mg} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2$ ,总反应的离子方程式为  $\text{Mg} + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Cl}^-$ ,A项正确;污水处理中,要得到 Fe(OH)<sub>3</sub> 沉淀,应引入含铁离子,铁电极应是阳极(M电极),石墨应是阴极(N电极),B项错误;铁电极只能生成 Fe<sup>2+</sup>,电极反应式为  $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ,Fe<sup>2+</sup> 被污水中溶解的 O<sub>2</sub> 氧化生成 Fe(OH)<sub>3</sub> 沉淀,离子方程式为  $4\text{Fe}^{2+} + 10\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 8\text{H}^+$ ,H<sup>+</sup> 可被 N 电极产生的 OH<sup>-</sup> 中和,C项正确;N 电极的电极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ ,产生的 H<sub>2</sub> 将污水中悬浮物带到水面形成浮渣层,D项正确。

## 二、非选择题

17. (14分)

(1)①5.0(1分)

②分液漏斗、球形冷凝管(2分)

(2)①酚酞(1分)

②0.1060(2分)

③ < (2分)

(3) ①减少实验误差,提高实验结果准确性(1分,答案合理即可)

②501.60(2分)

③+7.14(1分)

(4)HClO 做漂白剂或消毒液(2分,答案合理即可)

**【解析】**(1) ①溶液稀释过程中,溶质的物质的量不变,因此  $250\text{ mL} \times 0.10\text{ mol/L} = V \times 5.0\text{ mol/L}$ ,解得  $V = 5.0\text{ mL}$ ,因为量筒最小刻度为  $0.1\text{ mL}$ ,必须保留有效数字到小数点后1位。

②量取浓溶液要用到量筒,稀释要在烧杯中进行,要在容量瓶中配制溶液,不需要用到的仪器是分液漏斗和球形冷凝管。

(2) ①滴定终点溶液中溶质为 NaAc,强碱弱酸盐水解显碱性,应用酚酞做指示剂。

②滴定过程中发生反应:  $\text{HAc} + \text{NaOH} = \text{NaAc} + \text{H}_2\text{O}$ ,由反应方程式可知,滴定至终点时,  $n(\text{HAc}) = n(\text{NaOH})$ ,因此  $21.20\text{ mL} \times 0.1\text{ mol/L} = 20.00\text{ mL} \times c(\text{HAc})$ ,解得  $c(\text{HAc}) = 0.1060\text{ mol/L}$ 。

③滴定终点时消耗 NaOH 溶液  $21.20\text{ mL}$ ,所以当  $V(\text{NaOH}) = 10.00\text{ mL}$  时,体系中  $n(\text{NaAc}) : n(\text{HAc}) < 1$ 。

(3) ①多测几次求平均值,可以减少实验误差,提高实验结果准确性。

②  $Q = c\rho V_{\text{总}} \Delta T = 4.18\text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.0\text{ g/mL} \times 200\text{ mL} \times 0.60\text{ }^\circ\text{C} = 501.60\text{ J}$ 。

③由实验可知,等体积 HAc 与 NaOH 溶液反应时, HAc 过量,应以 NaOH 的量来计算,相当于  $0.01\text{ mol HAc}$  和  $0.01\text{ mol NaOH}$  反应,反应 I:  $\text{HAc}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{Ac}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = \frac{-501.60 \times 10^{-3}\text{ kJ}}{0.01\text{ mol}} = -50.16\text{ kJ/mol}$ ,中和反应

II:  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3\text{ kJ/mol}$ ;用反应 I - 反应 II,  $\text{HAc}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ac}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$  的热效应  $\Delta H =$

$-50.16\text{ kJ/mol} - (-57.3)\text{ kJ/mol} = +7.14\text{ kJ/mol}$ 。

(4)HClO 做漂白剂或消毒液。

18. (14分)

(1)  $3d^2 4s^2$  (2分)

(2) ①  $\text{CaSO}_4$  微溶,防止生成  $\text{CaSO}_4$  固体覆盖在固体 1 表面,导致固体 1 溶解不充分(1分,答案合理即可)

②  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (1分)

③  $\text{KOH}$  (1分)  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- = 3\text{Cl}^- + 2\text{FeO}_4^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$  (2分)

④  $0.090$  (2分)

(3)  $\text{NaCl}$  (1分)

(4) ①  $6$  (2分)

②  $\frac{\sqrt{2}}{2}a$  (2分)

**【解析】**(1) Ti 是 22 号元素,基态 Ti 原子价电子排布式为  $3d^2 4s^2$ 。

(2) ① 固体 1 含有钙,加酸溶解时若用硫酸,容易生成硫酸钙,硫酸钙微溶,会覆盖在固体 1 表面导致部分固体无法溶解。

② 溶液 3 呈深蓝色是因为含有  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ,加入  $\text{SO}_4^{2-}$ ,再加入极性较小的乙醇溶液,会析出深蓝色晶体  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,即产品 X 是  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

③ 根据产物  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ,加入阳离子应为  $\text{K}^+$ ,且  $c(\text{K}^+)$  越大,  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  越易析出,故强碱 Y 是  $\text{KOH}$ ;根据流程,通入强氧化剂后 Fe 的化合价应为 +3 价,溶液中  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  会发生互促水解,反应生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  和  $\text{CO}_2$ ,固体 2 中的含铁化合物应是  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,结合“再溶”反应生成过程,应是  $\text{ClO}^-$  做氧化剂被还原为  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  做还原剂被氧化为  $\text{FeO}_4^{2-}$ ,结合题目信息即可写出该反应的离子方程式为  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- = 3\text{Cl}^- + 2\text{FeO}_4^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

④加入的 NaF 分为两部分：一部分形成  $MgF_2$  沉淀，1 L 溶液 2 中  $n(Mg^{2+}) = 0.030 \text{ mol}$ ，形成  $MgF_2$  沉淀需要  $0.060 \text{ mol NaF}$ ；另一部分是溶液中剩余的  $F^-$ ，沉淀完全时溶液中  $c(Mg^{2+}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ，溶度积  $K_{sp} = 9.0 \times 10^{-9} \leq 1.0 \times 10^{-5} \times c^2(F^-)$ ， $c(F^-) \geq 0.03 \text{ mol/L}$ ，溶液中至少剩余  $0.030 \text{ mol NaF}$ 。故加入 NaF 至少  $0.090 \text{ mol}$ 。

(3) 根据流程， $NH_3$  可用于制备浓氨水，NaCl 可循环利用到第一步。

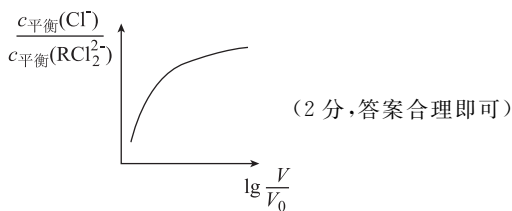
(4) ①由图可知配位数为 6，每个  $Ca^{2+}$  周围最近的  $CO_3^{2-}$  有 6 个，每个  $CO_3^{2-}$  周围最近的  $Ca^{2+}$  也是 6 个。

②最近的两个  $Ca^{2+}$  位于相邻两条棱的棱心，距离为面对角线的一半，即  $\frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ nm}$ 。

19. (14 分)

(1) ①  $0.01 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$  (2 分)

②  $\frac{c(RCl^-)}{c(R) \cdot c(Cl^-)}$  (1 分) 不变 (1 分)



(2) ①  $0.12$  (1 分) BC (2 分)

②由  $\frac{c_{\text{平}}(Cl^-)}{c_0(Cl^-)} + \frac{c_{\text{平}}(RCl^-)}{c_0(Cl^-)} + 2 \times \frac{c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})}{c_0(Cl^-)} = 1$  知  $b = 0.10$ ，根据 R 反应前后守恒可得 R 转化率 =  $\frac{c_{\text{平}}(RCl^-) + c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})}{c_0(R)} = \frac{\frac{c_{\text{平}}(RCl^-)}{c_0(Cl^-)} + \frac{c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})}{c_0(Cl^-)}}{\frac{c_0(R)}{c_0(Cl^-)}} = \frac{0.16 + 0.10}{0.50} \times 100\% = 52\%$  (3 分)

(3)  $H_2O$  (2 分)

【解析】(1) ①此问有多种计算方法，如利用氯元素守恒： $0 \sim 15 \text{ s}$  共消耗  $Cl^-$ ： $0.07 \text{ mol/L} + 2 \times$

$$0.04 \text{ mol/L} = 0.15 \text{ mol/L}, v(Cl^-) = \frac{0.15 \text{ mol/L}}{15 \text{ s}} =$$

$0.01 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ ；用三段式或离子方程式电荷守恒也可得到相同结果。

②根据方程式可得出反应 I 平衡常数的表达式  $K_I = \frac{c(RCl^-)}{c(R) \cdot c(Cl^-)}$ ；平衡常数只受温度的影响，题目已经说明是常温下，温度不变，平衡常数不变；稀释至  $n$  倍时 ( $n > 1$ )， $K_{II} = \frac{c(RCl_2^{2-})}{c(RCl^-) \cdot c(Cl^-)}$ ，则

$$\frac{c(Cl^-)}{c(RCl_2^{2-})} = \frac{1}{K_{II} \cdot c(RCl^-)}$$

稀释后， $c(RCl^-)$  减小， $K_{II}$  不变，则  $\frac{c_{\text{平衡}}(Cl^-)}{c_{\text{平衡}}(RCl_2^{2-})}$  变大，故随  $\lg \frac{V}{V_0}$  变大，

$\frac{c_{\text{平衡}}(Cl^-)}{c_{\text{平衡}}(RCl_2^{2-})}$  变大。

(2) ①根据题干信息  $\frac{c_{\text{平}}(Cl^-)}{c_0(Cl^-)} + \frac{c_{\text{平}}(RCl^-)}{c_0(Cl^-)} + 2 \times$

$$\frac{c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})}{c_0(Cl^-)} = 1, 0.54 + 0.22 + 2d = 1, \text{计算得到 } d =$$

$$0.12; \text{推断该关系, 不涉及能量问题, A 项错误; 将反应视为反应 I 和反应 III: } R + 2Cl^- \rightleftharpoons RCl_2^{2-}, \text{根据}$$

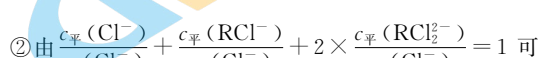
反应 I 和 III 的电荷守恒可知，消耗的  $c_{\text{消耗}}(Cl^-) = c_{\text{平}}(RCl^-) + 2c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})$ ，而  $c_0(Cl^-) = c_{\text{消耗}}(Cl^-) + c_{\text{平}}(Cl^-)$ ，进而得出题干关系式，B 项正确；质量守恒定律方面可利用氯守恒，结合方程式得出题干关系式，C 项正确；反应不是氧化还原反应，不涉及电子转移，D 项错误。

②由  $\frac{c_{\text{平}}(Cl^-)}{c_0(Cl^-)} + \frac{c_{\text{平}}(RCl^-)}{c_0(Cl^-)} + 2 \times \frac{c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})}{c_0(Cl^-)} = 1$  可知  $b = 0.10$ ，根据 R 反应前后守恒可得 R 转化率 =

$$\frac{0.16 + 0.10}{0.50} \times 100\% = 52\%$$

(3) M—COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> 比 R + CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 少 2 个 H，1 个 O，另一产物是 H<sub>2</sub>O。

20. (14 分)

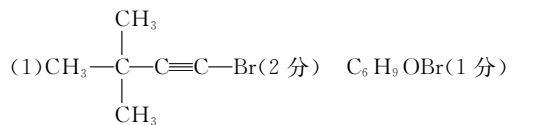


②由  $\frac{c_{\text{平}}(Cl^-)}{c_0(Cl^-)} + \frac{c_{\text{平}}(RCl^-)}{c_0(Cl^-)} + 2 \times \frac{c_{\text{平}}(RCl_2^{2-})}{c_0(Cl^-)} = 1$  可知  $b = 0.10$ ，根据 R 反应前后守恒可得 R 转化率 =

$$\frac{0.16 + 0.10}{0.50} \times 100\% = 52\%$$


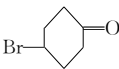
(3) M—COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> 比 R + CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 少 2 个 H，1 个 O，另一产物是 H<sub>2</sub>O。

20. (14 分)






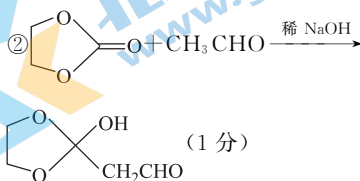
(2)对溴环己醇或 4-溴环己醇(1分) 4(2分)

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	NaOH 乙醇溶液、加热		消去反应
b	O <sub>2</sub> 、Cu 或 Ag、加热		氧化反应 (生成有机产物)

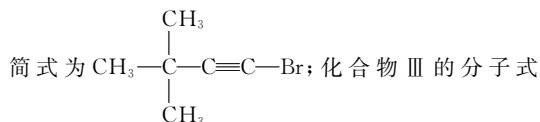
(4分,答案合理即可)

(3)ACD(2分)

(4)①O(1分)


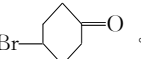


**【解析】**(1)化合物 II 不饱和度为 2,共有 6 个 C,9 个 H,核磁共振氢谱只有 1 组吸收峰说明有 3 个等效 -CH<sub>3</sub>,除甲基外没有 H,结合不饱和度为 2,结构



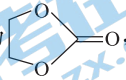
为 C<sub>6</sub>H<sub>9</sub>OBr。

(2)化合物 I 的羟基和溴原子连在六元单键碳环的

对位,可以命名为“对溴环己醇”或“4-溴环己醇”;结合化合物 I 的分子式,扣除 -CHBr-CHO 结构,剩余 C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>-,此结构有 4 种同分异构体;化合物 I 中含有碳溴键,遇 NaOH 醇溶液并加热发生消去反应,生成;在 Cu 或 Ag 催化下与 O<sub>2</sub> 可发生氧化反应,生成。

(3)反应③断键:相当于化合物 III 中两个 C—O 键断裂其中一个,CO<sub>2</sub>(O=C=O)中一个 C=O 断裂并形成单键;成键:CO<sub>2</sub> 中的 C 与化合物 III 中 C—O 键断裂的 O 形成 C—O 键,CO<sub>2</sub> 中断裂 C=O 并形成单键的 O 与化合物 III 中 C—O 键断裂的 C 形成 C—O 键,属于加成反应,没有 C=O 键的形成。故 A 项正确,B 项错误,D 项正确;化合物 III 和 IV 的分子不是中心对称,都是极性分子,碳原子之间均是单键,以“头碰头”方式形成 σ 键,C 项正确。

(4)①结合反应②可知,相当于 C=C 断裂并形成单键,两个 C 连同一个 O,即产物是环氧乙烷。

②根据反应③可推断第二步的产物为。结合反应⑤不难推出最后一步方程式。