

2023—2024 学年北京市新高三入学定位考试

化 学

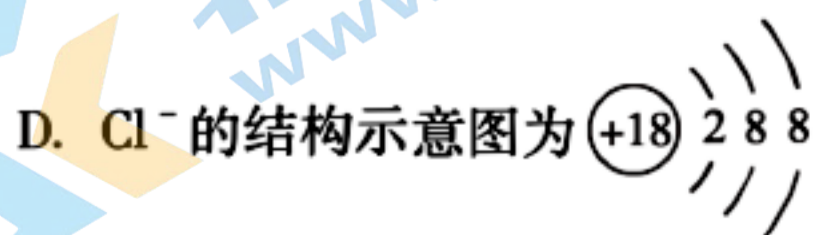
本试卷共 8 页,100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 N 14 Na 23 Cl 35.5

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

- 下列材料的主要成分属于有机化合物的是
 - 北京冬奥工作人员服装的发热材料——石墨烯
 - 长征五号的整流罩前锥段材料——聚甲基丙烯酸酯亚胺
 - 港珠澳大桥锚具材料——特殊工艺的低碳钢
 - 我国自主研发的 5G 芯片的材料——硅
- 下列有关物质的性质与用途的叙述中,对应关系正确的是
 - 明矾易水解,可用作净水剂
 - NH_3 易溶于水,可用作制冷剂
 - SO_2 具有还原性,可用来漂白纸浆
 - 浓硫酸具有脱水性,可用作干燥剂
- 下列说法正确的是
 - 利用银镜反应可以区分葡萄糖和麦芽糖
 - 油脂在碱性条件下可水解为甘油和高级脂肪酸
 - 蛋白质遇饱和硫酸钠溶液变性
 - 核苷酸聚合成 DNA 是缩聚反应
- 用化学用语表示 $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ 中的相关微粒,其中正确的是
 - 中子数为 8 的氮原子为 ${}^8_7\text{N}$
 - 由 H 和 Cl 形成 HCl 的过程为 $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow \text{H}^+[\ddot{\text{Cl}}:]^-$
 - NH_3 的结构式为 $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$



5. 稀溶液中,单位体积内溶质的分子或离子数目越多,该溶液的沸点越高。下列浓度均为 0.01 mol/L 的溶液的沸点由高到低依次是

①蔗糖溶液 ②K₂SO₄ 溶液 ③NaCl 溶液 ④醋酸溶液

A. ②③④①

B. ②④③①

C. ③④②①

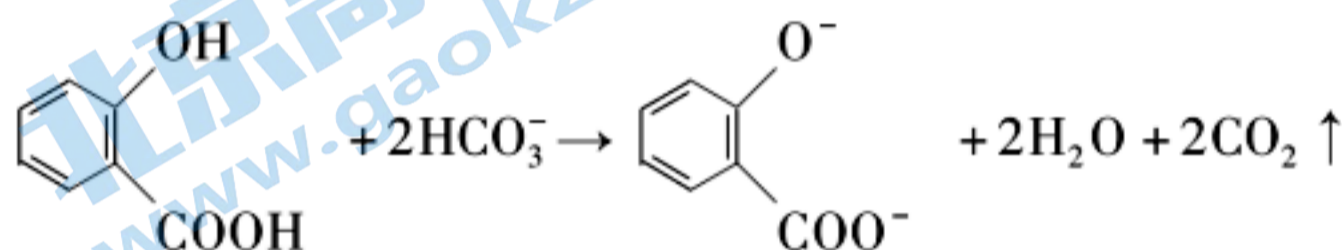
D. ②③①④

6. 下列反应的原理用离子方程式表示正确的是

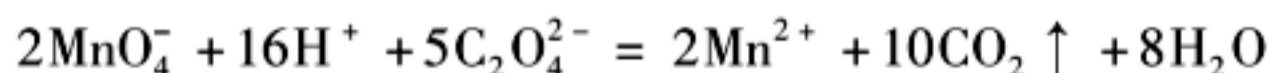
A. 室温下,测得氯化铵溶液 pH < 7: $\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{O}^+$

B. 用氢氧化钠和铝粉做管道疏通剂: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

C. 用碳酸氢钠溶液检验水杨酸中的羧基:

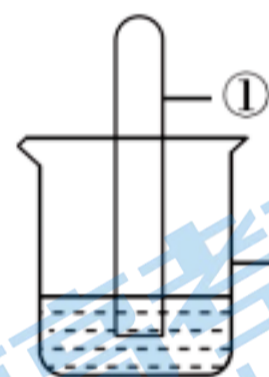


D. 用高锰酸钾标准溶液滴定草酸(H₂C₂O₄,二元弱酸):



7. 用如图所示装置进行下列实验,实验结果与预测的现象不一致的是

选项	①中的物质	②中的物质	预测装置中现象
A	SO ₂	紫色石蕊溶液	溶液先变红后褪色
B	NO ₂	蒸馏水	气体变为无色
C	NH ₃	AlCl ₃ 溶液	产生白色沉淀
D	Cl ₂	AgNO ₃ 溶液	产生白色沉淀



8. 已知₃₃As 与₁₅P 位于同一主族。下列说法正确的是

A. As 在元素周期表中位于第五周期 VA 族

B. 第一电离能: As < P < S

C. 酸性: H₃AsO₄ < H₃PO₄ < H₂SO₄

D. 沸点: AsH₃ > PH₃ > NH₃

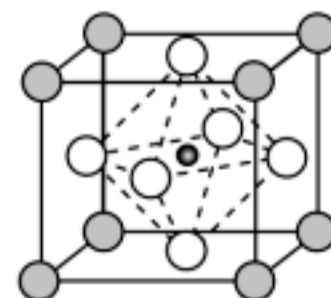
9. 有关下列晶体的说法正确的是

A. 某晶体溶于水后可以导电,该晶体一定是离子晶体

B. H₂O 含共价键,因此冰是共价晶体

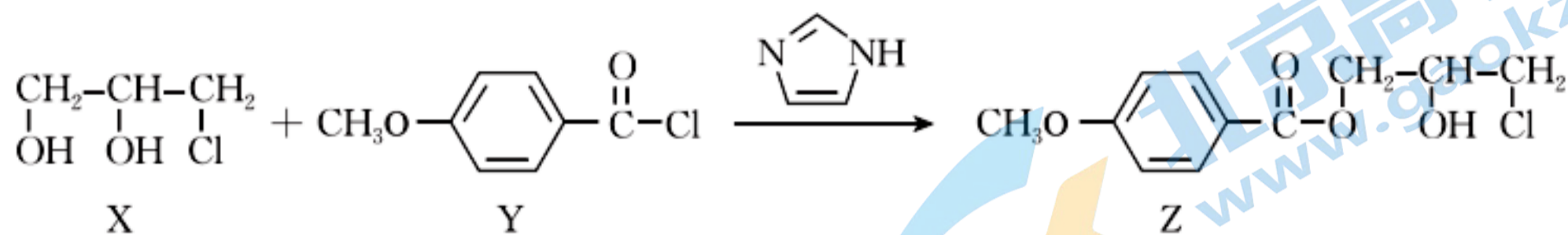
C. 一种化合物只能形成一种晶体结构

D. 右图所示晶胞对应的化学式为 ABX₃



● A 顶点
● B 体心
○ X 面心

10. 化合物 Z 是合成某种抗结核候选药物的重要中间体,可由下列反应制得。



下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法不正确的是

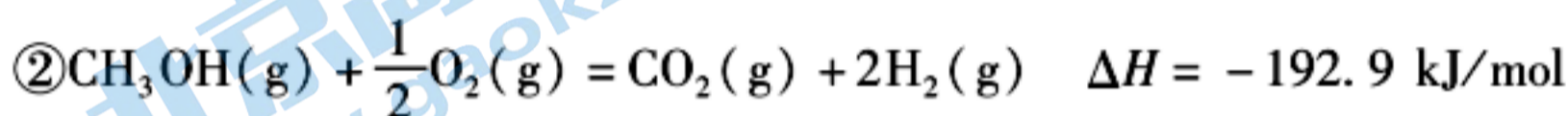
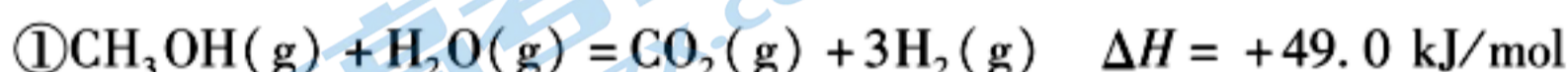
A. X 中含有手性碳原子

B. Y 与 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$ 互为同系物

C. Z 在浓硫酸催化下加热可发生消去反应

D. 1 mol Z 最多可消耗 2 mol NaOH

11. 甲醇质子交换膜燃料电池中将甲醇蒸气转化为氢气的两种反应原理如下:



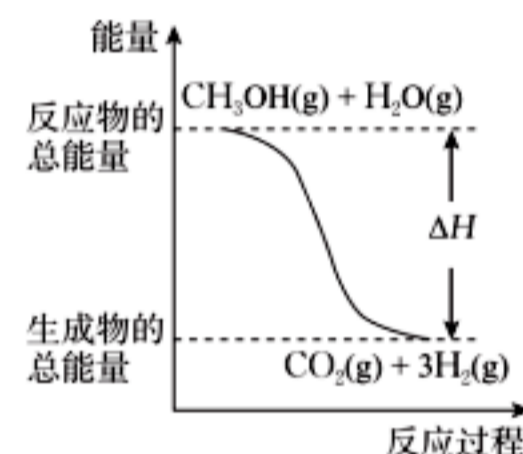
根据上述反应,下列说法正确的是

A. 反应①中的能量变化如右图所示

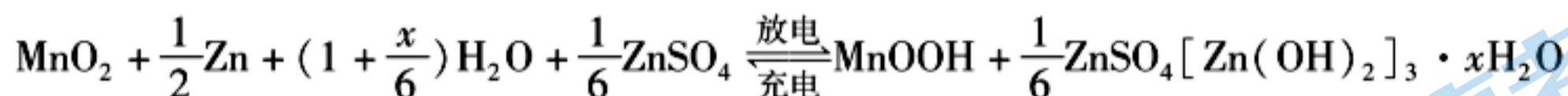
B. CH_3OH 转变成 H_2 的过程一定会吸收能量

C. 1 mol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 充分燃烧放出的热量为 192.9 kJ

D. 可推知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -483.8 \text{ kJ/mol}$



12. 某柔性屏手机的柔性电池以碳纳米管做电极材料,以吸收 ZnSO_4 溶液的有机高聚物做固态电解质,其电池总反应为:



其电池结构如图 1 所示,图 2 是有机高聚物的结构片段。

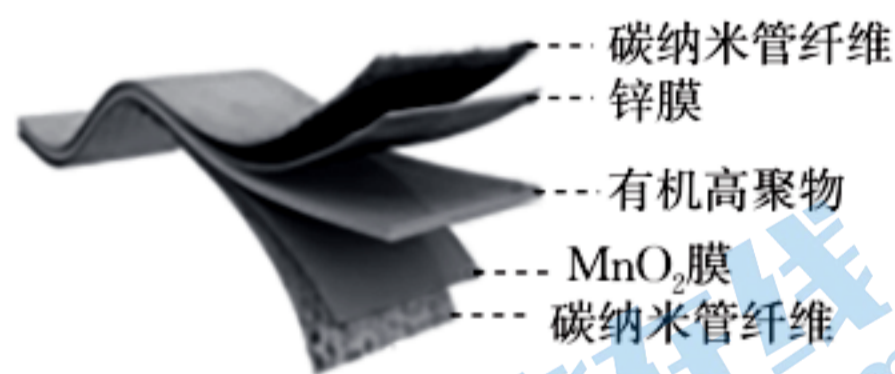


图1

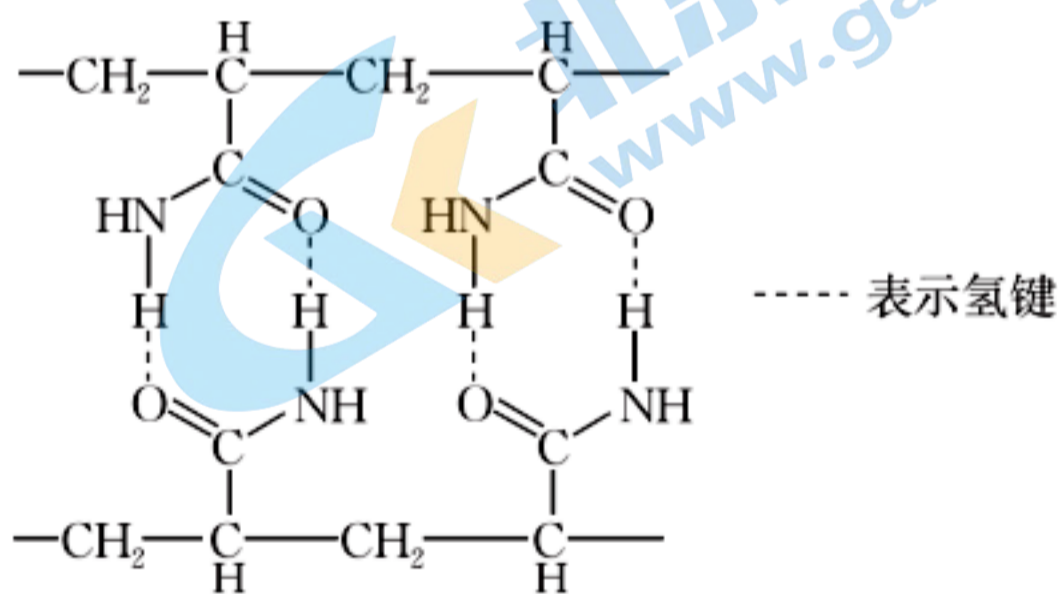


图2

下列说法中,正确的是

A. 充电时,含有锌膜的碳纳米管纤维一端连接电源正极

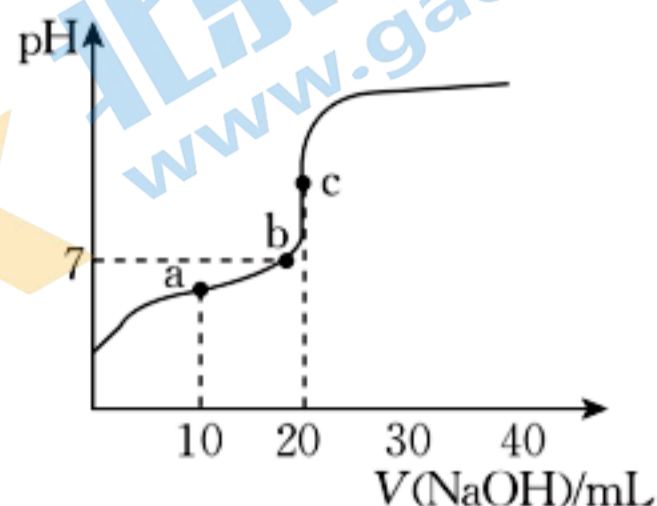
B. 充电时, Zn^{2+} 移向 MnO_2 膜

C. 放电时,正极反应为 $\text{MnO}_2 + \text{e}^- + \text{H}^+ = \text{MnOOH}$

D. 合成有机高聚物的单体可能仅为 $\text{CH}_2 = \text{CHCONH}_2$

13. 已知邻苯二甲酸(H_2A)的 $K_{a1} = 1.1 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 3.9 \times 10^{-6}$ 。常温下,用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20.0 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的邻苯二甲酸氢钾(KHA)溶液,溶液 pH 的变化曲线如图所示。下列叙述正确的是

- A. a 点的混合溶液中: $c(\text{K}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^{2-})$
 B. b 点的混合溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^{2-}) + c(\text{H}_2\text{A})$
 C. c 点的混合溶液中:
 $c(\text{Na}^+) = c(\text{K}^+) = c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{H}_2\text{A})$
 D. 从 a 点到 c 点水的电离程度逐渐先增大后减小



14. 测定溶液中乙二醛(含少量硝酸)含量的方法如下。

- 取 $V \text{ mL}$ 待测溶液于锥形瓶中,加入 2 滴酚酞溶液,用浓度为 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定至溶液恰好由无色变为粉红色,中和硝酸。
- 向 i 所得溶液加入过量 $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 $V_1 \text{ mL}$,充分反应,使乙二醛反应生成 $\text{CH}_2\text{OHCOONa}$ 。
- 用 $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸滴定 ii 中溶液至终点,消耗硫酸体积为 $V_2 \text{ mL}$ 。

下列说法不正确的是

- A. 根据结构分析,酸性 $\text{CH}_2\text{OHCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
 B. 乙二醛反应生成 $\text{CH}_2\text{OHCOONa}$ 属于氧化还原反应
 C. 待测溶液中乙二醛浓度为 $(0.50V_1 - V_2)/V \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 若不进行步骤 i,测得溶液中乙二醛浓度偏低

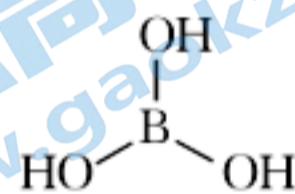
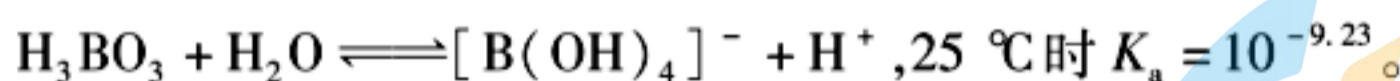
第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (12 分) 硼的化合物有重要应用。

(1) 写出基态 B 的电子排布式_____。

(2) 硼酸(H_3BO_3)的结构如右图所示。在水溶液中硼酸的电离方程式:



①将“ $-\text{OH}$ ”视为一个原子,硼酸分子的空间结构名称为_____。

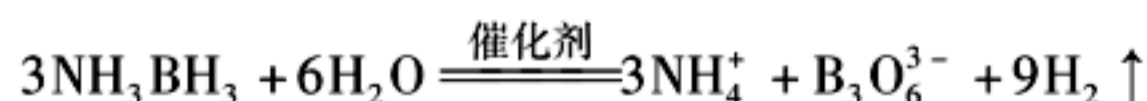
② $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ 中,B 原子的杂化轨道类型为_____;其中一条 B—O 键是配位键,电子对由_____原子提供。

(3) 硼砂($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)在水溶液中可以解离出等物质的量浓度的 H_3BO_3 和 $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$,该溶液在一定温度下具有固定的 pH ,可作为校准 pH 计的标准溶液。计算常温下 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硼砂溶液的 $\text{pH} =$ _____。

(4) 氨硼烷(NH_3BH_3)含氢量高、热稳定性好,是一种具有潜力的固体储氢材料。

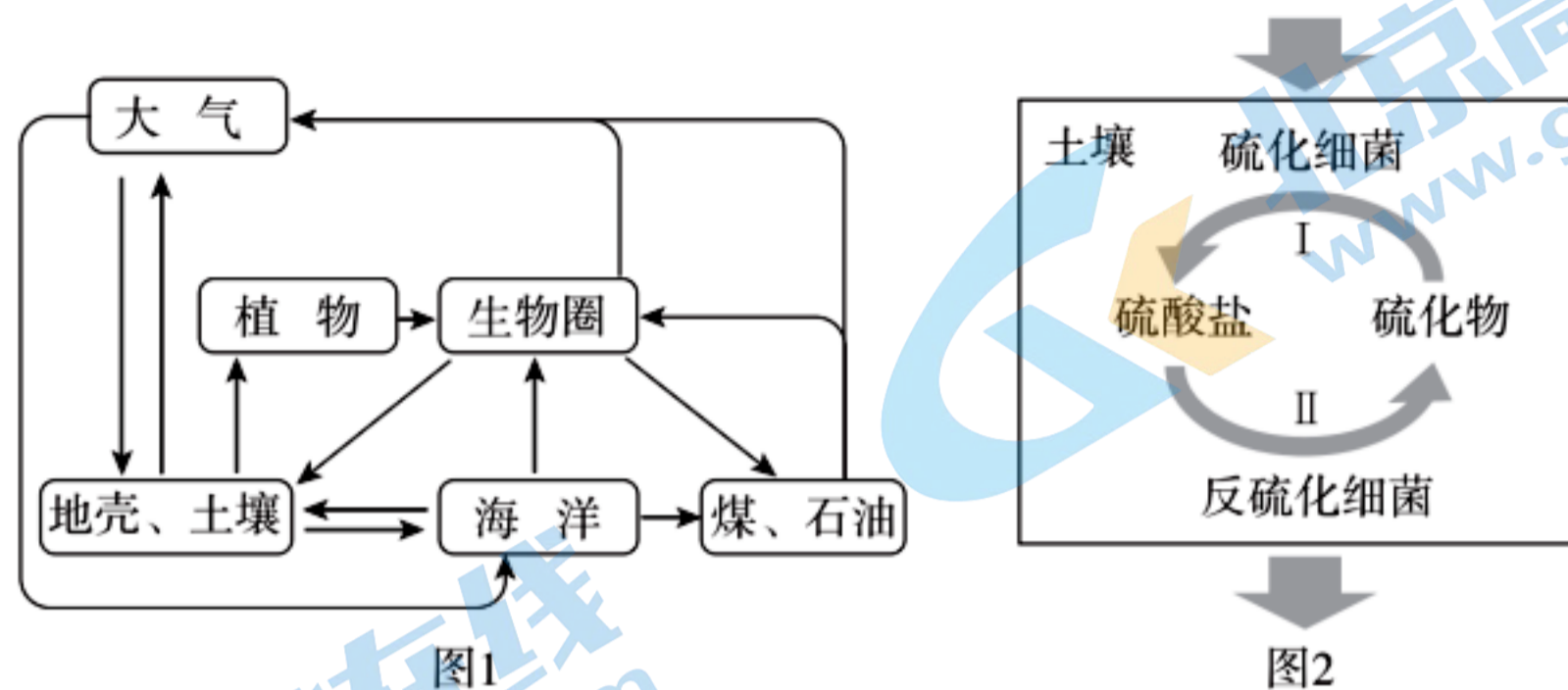
①氨硼烷中 N 为 -3 价,B 为 $+3$ 价。H、B、N 的电负性由大到小依次为_____。

②氨硼烷在催化剂作用下水解释放氢气,用单线桥表示该反应的电子转移。

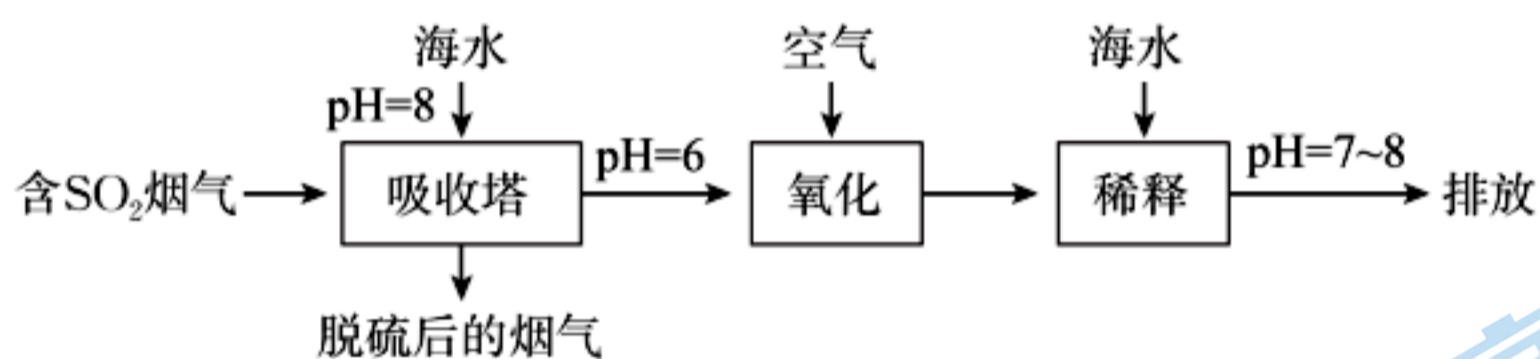


③氨硼烷分子间存在“双氢键”使氨硼烷的熔点明显升高。“双氢键”能形成的原因是_____。

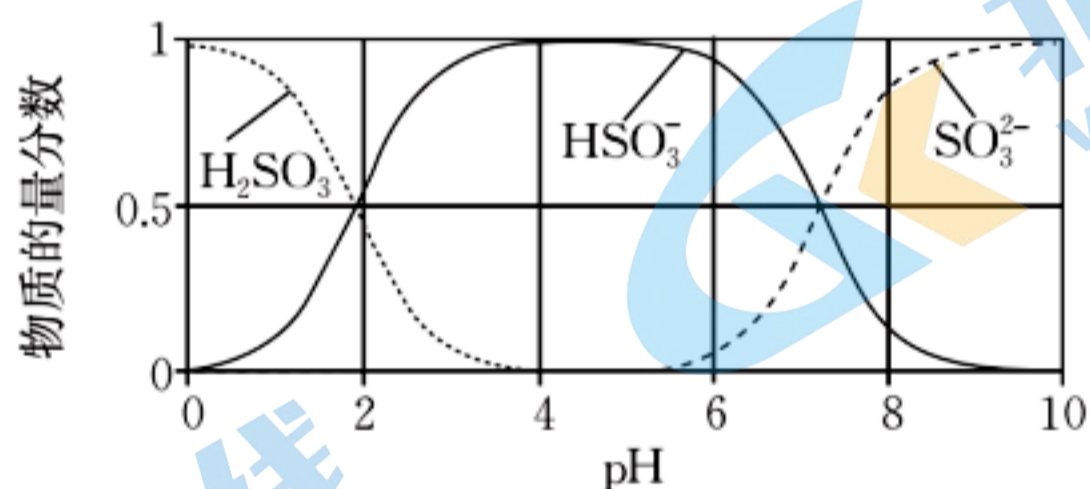
16. (11分)自然界中的硫循环如图1所示。



- (1) 组成蛋白质的半胱氨酸中具有含硫官能团“—SH”，写出该官能团的电子式_____。
- (2) 硫化细菌是好氧菌，而反硫化细菌是厌氧菌，两类细菌参与了土壤中硫循环(图2)。
- ①反硫化细菌通过有机物与硫酸盐反应提供能量，硫酸盐的作用是_____ (填“氧化剂”或“还原剂”)。
- ②“细菌浸矿法”可将矿石中的 CuS 转化为可溶性铜盐，离子方程式是_____。
- (3) 化石燃料的燃烧可产生 SO_2 ，为避免过多 SO_2 进入大气造成污染，沿海的火电站可利用天然海水(显弱碱性的微粒主要是 HCO_3^-)吸收 SO_2 ，成本低廉。其过程如下。

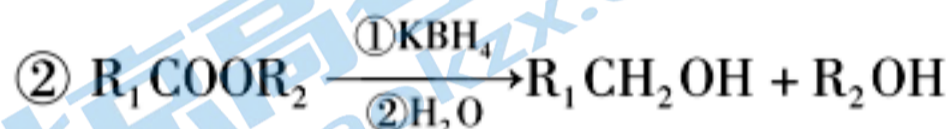
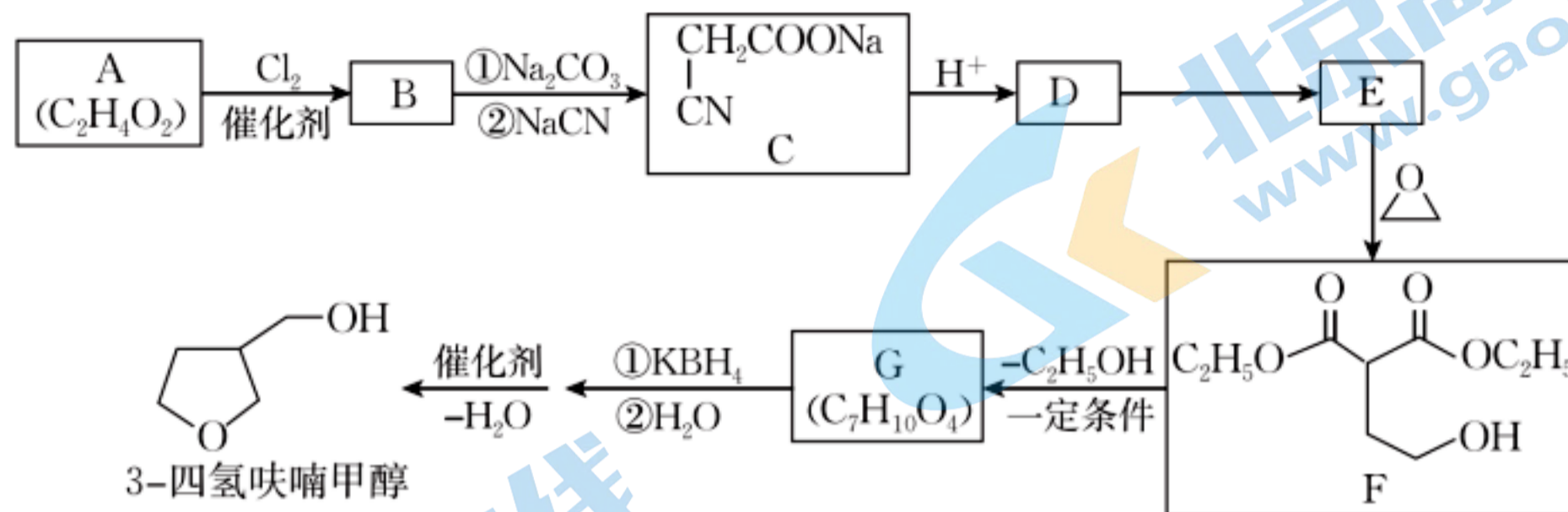


已知含 S^{+4} 各种粒子占 S^{+4} 总量的物质的量分数随溶液pH的变化如下图所示：

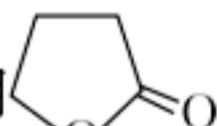


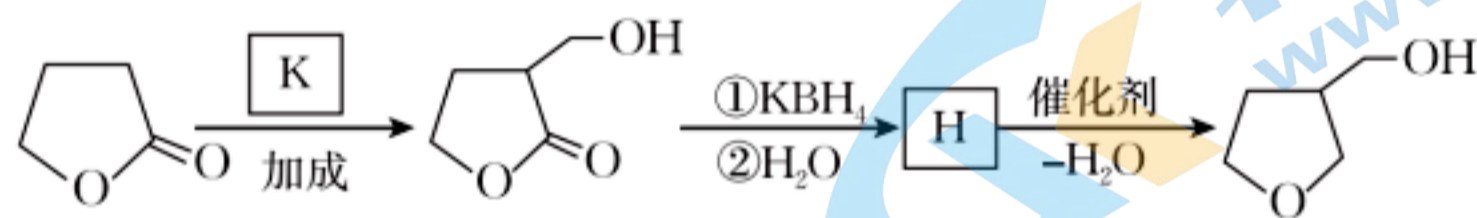
- ①根据上图，吸收初期主要反应的离子方程式是_____。
- ②氧化的目的是将硫元素全部转化为 SO_4^{2-} ，该过程中溶液 pH _____ (填“升高”“不变”或“降低”)。
- ③若将“吸收”与“氧化”合并成一步，会导致 SO_2 脱除效率(单位体积海水所能溶解的烟气中 SO_2 的量)降低，可能的原因是_____。
- ④排放海水与原海水相比，减少的 HCO_3^- 与增加的 SO_4^{2-} 的物质的量之比约为_____。

17. (13分) 3-四氢呋喃甲醇是合成农药呋虫胺的中间体, 其合成路线如下:



请回答下列问题:

- (1) A 生成 B 的反应类型是 _____, B 中含有的官能团是 _____。
- (2) D 发生酯化反应生成 E 的化学方程式为 _____。
- (3) 3-四氢呋喃甲醇有多种同分异构体, 请写出其中两种符合下列条件的有机物的结构简式: _____、_____。
①能发生水解反应 ②分子中有 3 个甲基
- (4) G 的结构简式为 _____。
- (5) 生成 G 的过程中常伴有副反应发生, 请写出一定条件下生成高分子聚合物的化学方程式: _____。
- (6) 还可以利用  与 K 反应合成 3-四氢呋喃甲醇, 写出 K 和 H 的结构简式。



K _____; H _____。

18. (10分)软锰矿在生产中有广泛的应用。



(1)过程 I:酸浸

①用稀 H_2SO_4 溶液处理软锰矿后,溶液中含有 Fe^{3+} ,矿粉颗粒表面附着有黄色固体硫。上述过程中的主要反应为(将方程式补充完整):



②硫附着在矿粉颗粒表面不利于酸浸进行,加入 H_2O_2 可以提高锰元素的浸出率。

结合化学方程式说明 H_2O_2 的作用原理:(写出两条)

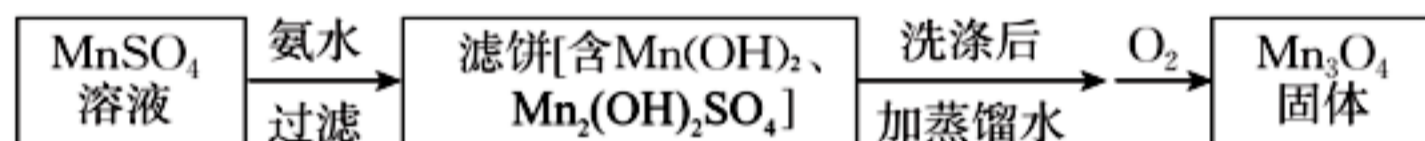
i _____;

ii _____。

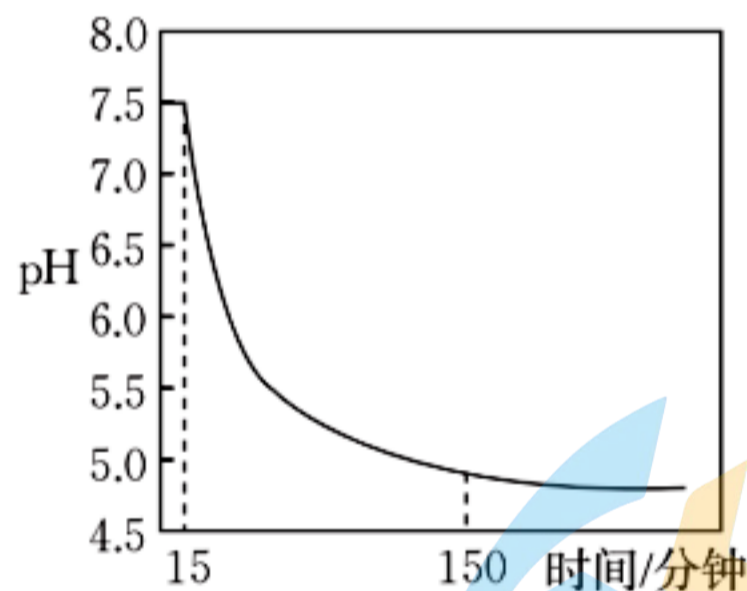
(2)过程 II:

①使用过量 MnCO_3 固体可以去除酸浸后滤液中的 Fe^{3+} 。选用 MnCO_3 的理由是 _____。

②制备 Mn_3O_4



下图表示通入 O_2 时 pH 随时间的变化。



0—15 分钟,pH 几乎不变;15—150 分钟,pH 明显降低。结合方程式解释原因:

_____。

19. (12分)探究 pH 对 FeSO_4 溶液的配制和保存的影响。

I. FeSO_4 溶液的配制

将 $0.28 \text{ g} (1 \times 10^{-3} \text{ mol}) \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 分别溶于 10 mL 蒸馏水或 10 mL 稀硫酸,现象如下:

编号	溶剂	溶液性状	
①	蒸馏水	浅黄色澄清溶液	$\text{pH} = 3.8$;滴加 1 mol/L KSCN 溶液无明显变化
②	0.01 mol/L H_2SO_4	无色澄清溶液	$\text{pH} = 1.8$;滴加 1 mol/L KSCN 溶液微微变红
③	2 mol/L H_2SO_4	无色澄清溶液	滴加 1 mol/L KSCN 溶液微微变红

(1)用离子方程式表示①中溶液显酸性的主要原因_____。

(2)甲同学认为①溶液中一定有 +3 价铁。他用激光笔照射“溶液”,观察到光路;向含有 KSCN 的①溶液中滴入试剂 a,溶液变红,说明其推断正确。试剂 a 是_____。

II. FeSO_4 溶液的保存

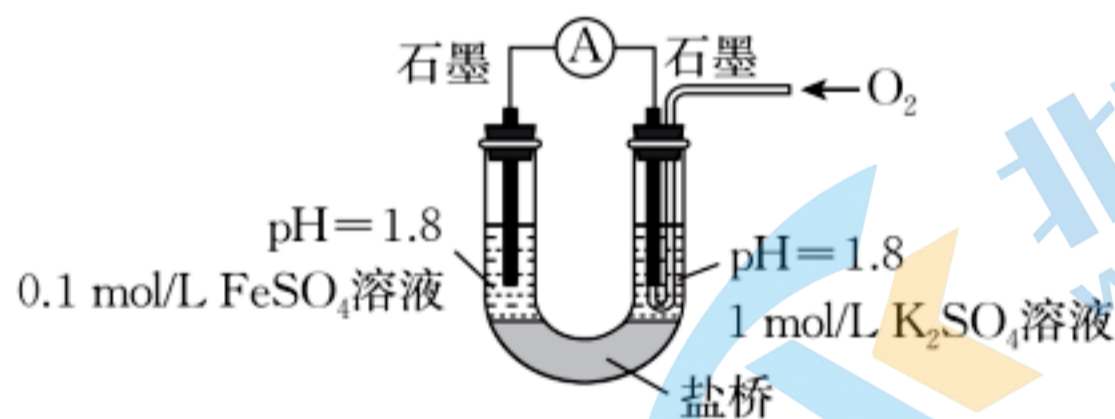
将实验 I 中配制的三份溶液分别在空气中放置 24 小时后,记录如下。

编号	溶液性状	
①	橙色浑浊	用 H_2SO_4 酸化后,浊液变澄清,再滴加 1 mol/L KSCN 溶液后变深红
②	无色溶液	滴加 1 mol/L 的 KSCN 溶液后显浅红色
③	无色溶液	滴加 1 mol/L 的 KSCN 溶液后显红色,颜色比②略深

(3)①中的浑浊主要是 FeOOH ,用离子方程式表示其生成过程_____。

(4)该实验的初步结论:保存 FeSO_4 溶液的最佳 pH 是_____。

(5)进一步探究 pH 对 FeSO_4 变质影响的原因。用下图所示装置完成实验(滴加试剂时溶液体积和导电性变化可忽略)。向右池持续稳定通入氧气,待电流计示数稳定后:



i. 向左池滴加浓硫酸至 $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 接近 2 mol/L ,电流没有明显变化;

ii. 向右池滴加等量浓硫酸,电流明显增大。

已知:电流增大表明化学反应速率加快,在该实验条件下与物质的氧化性(还原性)增强有关。

a. 结合电极反应式分析 ii 中电流增大的原因_____。

b. 依据实验 i 和 ii 推断:③比②中 FeSO_4 更易变质的原因是_____。

c. 按上述原理进行实验,证实①中 FeSO_4 更易变质的主要原因是 Fe^{2+} 的还原性增强,氧化速率加快,而与氧气性质变化关系不大。实验方案及预期现象是:向右池持续稳定通入氧气,待电流计示数稳定后,_____。

(考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效)

2023-2024 北京市新高三入学定位考试

化学参考答案 2023.08

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	A	D	C	A	B	A
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	D	B	D	D	C	D

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (12 分，除标注外每空 1 分)

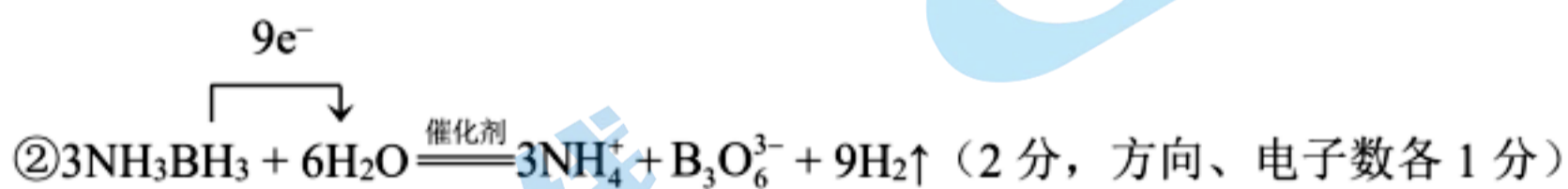
(1) $1s^2 2s^2 2p^1$ (2 分)

(2) ①平面三角形 (2 分)

② sp^3 ; O

(3) 9.23

(4) ① $N > H > B$ (2 分)

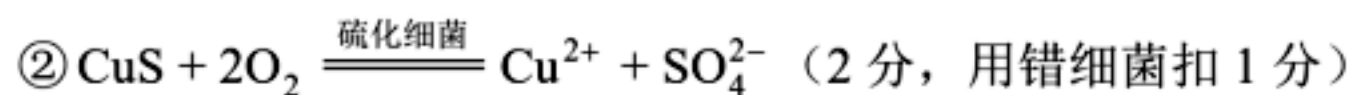


③与 N 相连的 H 带正电，与 B 相连的 H 带负电，两种 H 之间存在相互作用

16. (11 分，除标注外每空 2 分)

(1) $\ddot{\text{S}}:\text{H}$ (1 分)

(2) ①氧化剂 (1 分)



(3) ① $\text{SO}_2 + 2\text{HCO}_3^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$; ②降低 (1分);

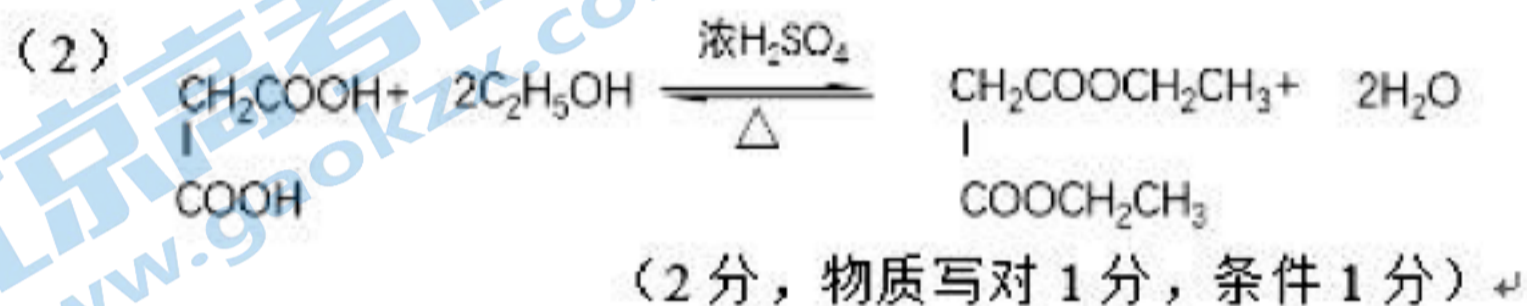
③氧化使海水 pH 显著降低, 抑制 H_2SO_3 向 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 转化 (抑制 SO_2 溶解)

④2:1

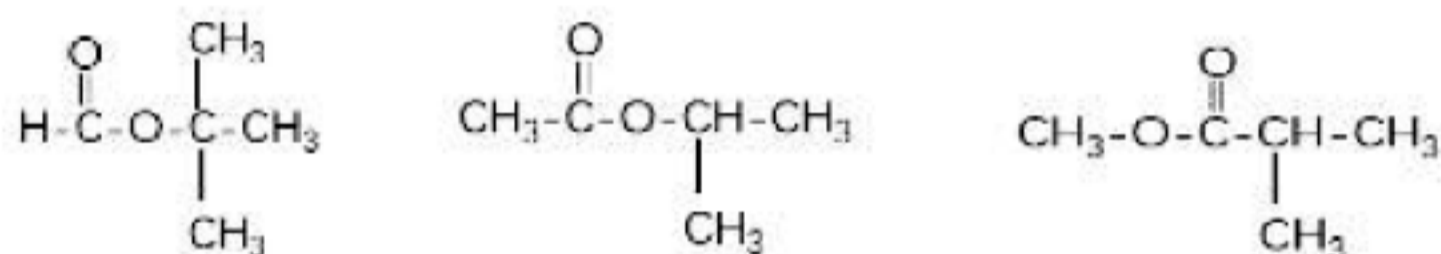
17. (13分)

(1) 取代反应 (1分)

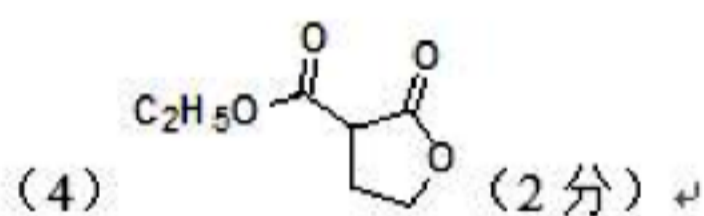
碳氯键 ($\begin{array}{c} | \\ -\text{C}-\text{Cl} \\ | \end{array}$ 或氯原子, $-\text{Cl}$)、羧基 ($-\text{COOH}$) (各1分, 共2分)



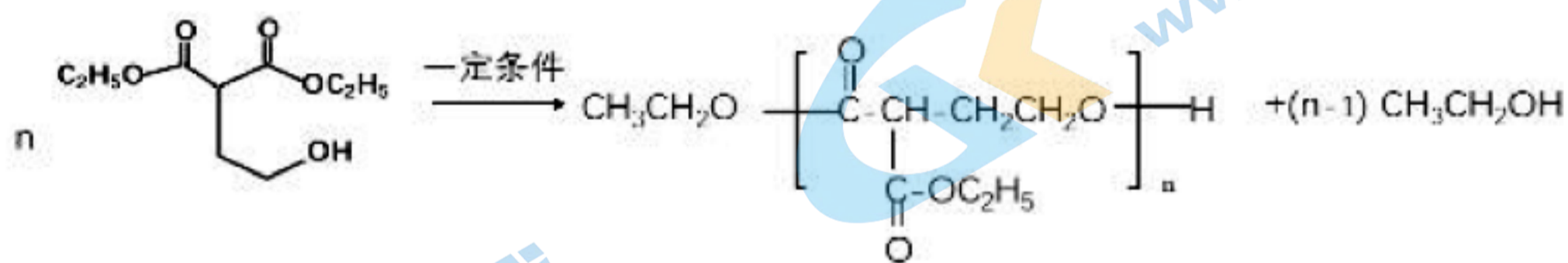
(3) +



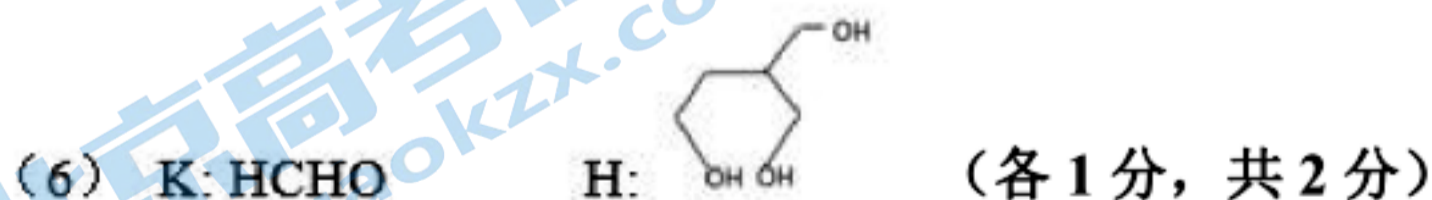
(每写出1个给分, 共2分)



(5) +

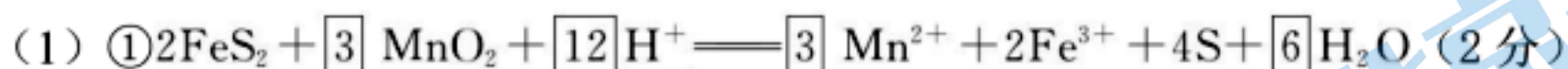


(2分, 高分子物质写对1分, 其余物质写对、配平1分) +



1+

18. (10分)

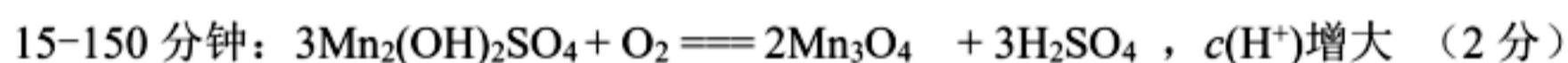
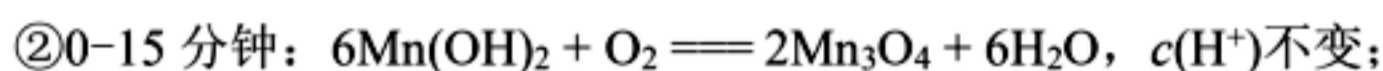


② i. $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, Fe^{3+} (或 Mn^{2+} 或 MnO_2) 等作催化剂, 使 H_2O_2 迅速分解产生大量气体, 破除附着的硫。

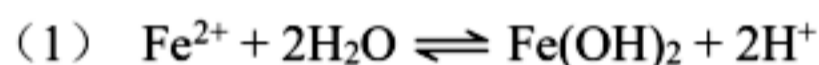
ii. $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, H_2O_2 可以还原 MnO_2 , 或与 MnO_2 反应。



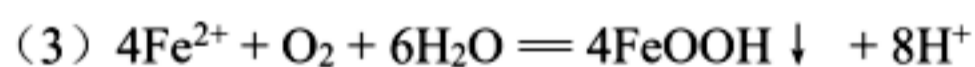
(2) ① MnCO_3 降低 $c(\text{H}^+)$, 促使 Fe^{3+} 水解趋于完全, 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 过量 MnCO_3 不溶于水, 不引入新杂质。 (2分)



19. (12分, 除标注外每空2分)



(2) 稀硫酸 (1分)



(4) 1.8 (1分)

(5) a. 右侧电极上发生 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$, 增大 $c(\text{H}^+)$ 有利于该反应进行, (O_2 氧化性增强,) 化学反应速率加快

b. 在一定 pH 范围内, 氧气的氧化性随 pH 减小而增强, 还原速率加快, 而 $\text{pH} < 1.8$ 时, 增强酸性对 Fe^{2+} 的还原性影响不大

c. 向右池滴加 NaOH 溶液至 $\text{pH} = 3.8$, 电流略有减小(或几乎不变); 向左池滴加 NaOH 溶液至 $\text{pH} = 3.8$, 电流明显增大, 左池溶液变黄

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜



京考一点通