

北京市西城区 2018—2019 学年度第一学期期末试卷

高三化学

2019.1





本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 120 分钟。考生务必将答案写在答题纸上，在试卷上作答无效。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32

第 I 卷（选择题 共 42 分）

每小题只有 1 个选项符合题意。


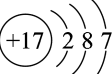
1. 下列生活中常见的过程不属于化学变化的是

A. 天然气燃烧	B. 海水晒盐	C. 钢铁生锈	D. 食醋除水垢
			

2. 化学与人类生活密切相关。下列说法不正确的是

- A. 二氧化硫可作食品防腐剂
- B. 碘酸钾可作食盐的添加剂
- C. 晶体硅可作光导纤维
- D. 小苏打溶液可治疗服用阿司匹林引起的水杨酸中毒

3. 下列化学用语或图示表达正确的是

- A. 乙烯的比例模型：
- B. 质量数为 16 的 O 原子： ${}_{16}\text{O}$
- C. 氯离子的结构示意图：
- D. CO_2 的电子式： $:\ddot{\text{O}}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:$

4. 下列性质的比较，不能用元素周期律解释的是

- A. 原子半径： $\text{S} > \text{Cl}$
- B. 热稳定性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$
- C. 还原性： $\text{I}^- > \text{Br}^-$
- D. 酸性： $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$

5. 下列过程没有明显现象的是

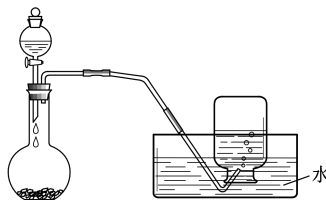
- A. 加热 NH_4Cl 固体
- B. 向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴加氨水
- C. 向 FeSO_4 溶液中通入 NO_2
- D. 将铝片放入冷的浓硫酸中

6. 下列说法不正确的是

- A. 淀粉、纤维素及其水解产物都属于糖类
- B. 制作集成电路板的酚醛树脂属于合成高分子
- C. 甘油和氨基酸在一定条件下都能发生酯化反应
- D. 蛋白质溶液中加入醋酸铅溶液产生的沉淀能重新溶于水

7. 右图是制备和收集气体的实验装置，该装置可用于

- A. 饱和食盐水与碳化钙反应制取乙炔
- B. 浓硝酸与铜反应制取二氧化氮
- C. 浓氨水与生石灰反应制取氨气
- D. 浓盐酸与二氧化锰反应制取氯气



8. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 7.8 g Na_2O_2 中阴离子数为 $0.2 N_A$
- B. 1 mol OH^- 含有的电子数为 $10 N_A$
- C. 常温常压下，2.24 L 乙烯中含有的氢原子数为 $0.4 N_A$
- D. 0.1 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液中含有的氢离子数为 $0.05 N_A$

9. 下列反应方程式书写不正确的是

- A. 用氢氟酸雕刻玻璃： $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 工业上用电解法制镁： $\text{MgCl}_2(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- C. 将铝片打磨后放入氢氧化钠溶液中： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 氢氧化亚铁暴露于空气中： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

10. K_2FeO_4 是优良的水处理剂，一种制备方法是将 Fe_2O_3 、 KNO_3 、 KOH 混合共熔，反应为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列关于该反应的说法不正确的是

- A. 铁元素被氧化，氮元素被还原
- B. 氧化性： $\text{KNO}_3 > \text{K}_2\text{FeO}_4$
- C. 每生成 1 mol K_2FeO_4 ，转移 6 mol e^-
- D. K_2FeO_4 具有氧化杀菌作用

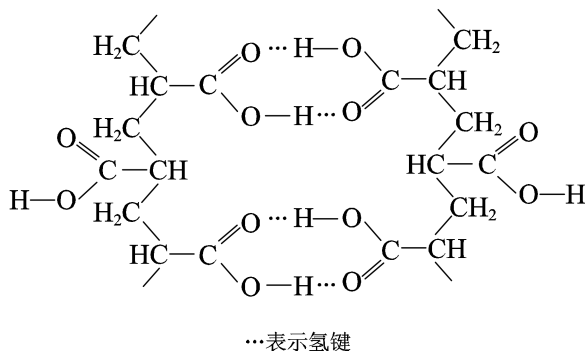
11. 下列过程与“盐类的水解平衡”或“难溶电解质的溶解平衡”无关的是

- A. 将 NaOH 溶液加入 NaHSO_4 溶液中使其转化为 Na_2SO_4
- B. 将 TiCl_4 加入水中并加热使其转化为 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
- C. 将 Na_2CO_3 溶液加入水垢中使 CaSO_4 转化为 CaCO_3
- D. 将 Na_2S 溶液加入含 Hg^{2+} 的废水中使其转化为 HgS 沉淀

12. 一种在工业生产中有广泛用途的有机高分子结构片段如下图。

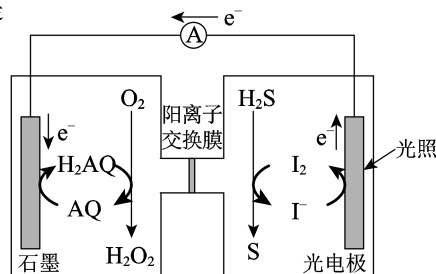
下列关于该高分子的说法正确的是

- A. 能水解成小分子
- B. 单体只含有一种官能团
- C. 氢键对该高分子的性能没有影响
- D. 结构简式为： $[\text{CH}_2 - \underset{\text{COOH}}{\text{CH}}]_n$



13. 下图是一种新型的光化学电源，当光照射光电极时，通入 O_2 和 H_2S 即产生稳定的电流（ H_2AQ 和 AQ 是两种有机物）。下列说法不正确的是

- A. 负极的电极反应为 $2I^- - 2e^- = I_2$
- B. 总反应为 $H_2S + O_2 \xrightarrow{\text{光照}} H_2O_2 + S$
- C. H^+ 通过阳离子交换膜从正极区进入负极区
- D. 电源工作时发生了光能、化学能、电能间的转化



14. 温度为 T_1 时，将气体 X 和气体 Y 各 1.6 mol 充入 10 L 恒容密闭容器中，发生反应 $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ ，一段时间后达到平衡。反应过程中测定的数据如下表：

t/min	2	4	7	9
$n(Y)/\text{mol}$	1.2	1.1	1.0	1.0

下列说法正确的是

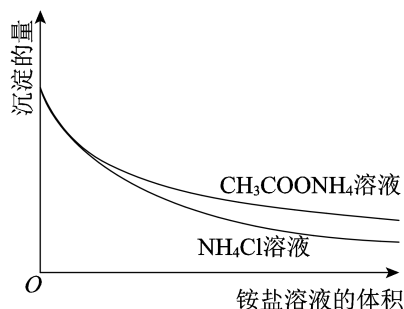
- A. 反应 0~4 min 的平均速率 $v(Z) = 0.25 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$
- B. T_1 时，反应的平衡常数 $K_1 = 1.2$
- C. 其他条件不变，9 min 后，向容器中再充入 1.6 mol X，平衡向正反应方向移动，再次达到平衡时 X 的浓度减小，Y 的转化率增大
- D. 其他条件不变，降温到 T_2 达到平衡时，平衡常数 $K_2 = 4$ ，则此反应的 $\Delta H < 0$

15. 下列实验方案不能达到相应目的的是

	A	B	C	D
目的	比较 $AgCl$ 和 AgI 的溶解度大小	研究浓度对化学平衡的影响	研究浓度对化学反应速率的影响	比较碳酸、醋酸和硼酸的酸性强弱
实验方案	①滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaCl$ 溶液至过量 ②滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 10滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液	2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $KSCN$ 溶液 2 mL H_2O 1 mL $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $FeCl_3$ 溶液和 1 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $KSCN$ 溶液	5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $H_2C_2O_4$ 溶液 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液 2 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液	1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaHCO_3$ 溶液 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸溶液 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硼酸溶液

16. 为了研究 $Mg(OH)_2$ 溶于铵盐溶液的原因, 进行如下实验:

- ① 向 $2\text{ mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} MgCl_2$ 溶液中滴加 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NaOH$ 溶液至不再产生沉淀, 将浊液分为 2 等份。
- ② 向一份中逐滴加入 $4\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NH_4Cl$ 溶液, 另一份中逐滴加入 $4\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} CH_3COONH_4$ 溶液 ($pH \approx 7$), 边滴加边测定其中沉淀的量, 沉淀的量与铵盐溶液的体积的关系如右图。
- ③ 将①中的 $NaOH$ 溶液用氨水替换, 重复上述实验。

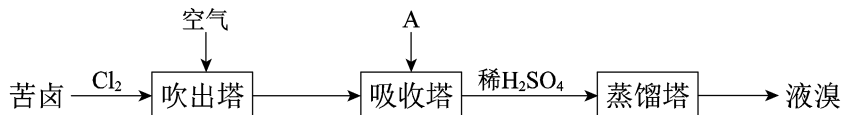


下列说法不正确的是

- A. $Mg(OH)_2$ 浊液中存在: $Mg(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2OH^{-}(aq)$
- B. ②中两组实验中均存在反应: $Mg(OH)_2 + 2NH_4^{+} = Mg^{2+} + 2NH_3 \cdot H_2O$
- C. H^{+} 可能参与了 NH_4Cl 溶液溶解 $Mg(OH)_2$ 的过程
- D. ③中获得的图像与②相同

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

17. (6 分) 溴及其化合物广泛用于医药、塑料阻燃剂等, 苦卤提溴的工业流程如下:



- (1) Cl_2 和苦卤中的 Br^{-} 反应生成 Br_2 的离子方程式是_____。
- (2) 结合元素周期律解释 Cl 的非金属性强于 Br 的原因: _____。
- (3) 吸收塔中, A 吸收了 Br_2 后的溶液中含有 Br^{-} 和 BrO_3^{-} , 则 A 是_____ (填序号)。
a. $NaCl$ 溶液 b. Na_2CO_3 溶液 c. SO_2 气体
- (4) 从吸收塔出来的溶液中加入稀 H_2SO_4 得到 Br_2 的离子方程式是_____。

18. (6 分) 实验小组研究稀硝酸与铁粉的反应, 进行如下实验:

向 $2.0\text{ mL } 0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} HNO_3$ 中加入过量铁粉, 生成无色气体, 遇空气不变色。充分反应后, 溶液几乎无色。

- (1) N 在元素周期表中的位置是_____。
- (2) 经检验, 反应后的溶液中含有 NH_4^{+} , 检验 NH_4^{+} 的实验方案是_____。
- (3) 实验中, 生成 NH_4^{+} 的离子方程式是_____。
- (4) 若反应后溶液中含有 $2 \times 10^{-5}\text{ mol } NH_4^{+}$, HNO_3 得到的电子的物质的量为 $n(e^{-})$, 则 $n(e^{-})$ _____ $1.6 \times 10^{-4}\text{ mol}$ (填 “>”、“=” 或 “<”)。

19. (10分) 直接排放含 SO₂ 的烟气会危害环境。利用工业废碱渣 (主要成分 Na₂CO₃) 可吸收烟气中的 SO₂ 并制备无水 Na₂SO₃, 其流程如图 1。

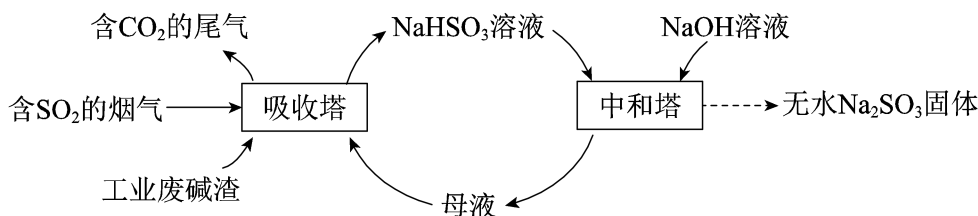


图 1

已知: H₂SO₃、HSO₃⁻、SO₃²⁻ 在水溶液中的物质的量分数随 pH 的分布如图 2,

Na₂SO₃ · 7H₂O 和 Na₂SO₃ 的溶解度曲线如图 3。

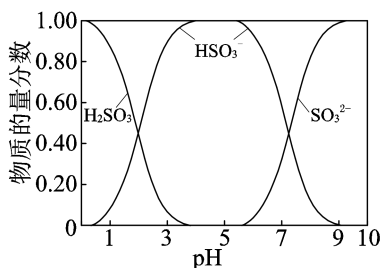


图 2

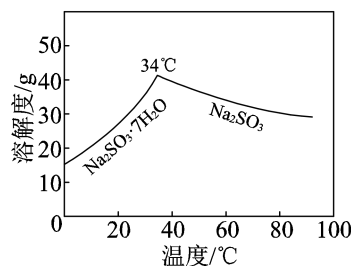
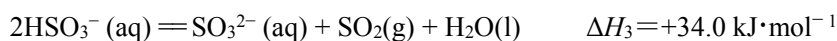
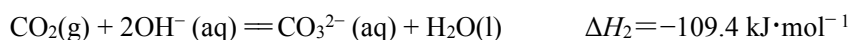
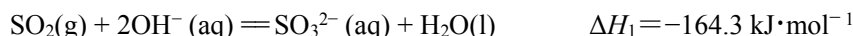


图 3

(1) Na₂CO₃ 溶液显碱性, 用离子方程式解释其原因: _____。

(2) 吸收烟气

- ① 为提高 NaHSO₃ 的产率, 应控制吸收塔中的 pH 为_____。
- ② NaHSO₃ 溶液中 $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$, 结合方程式解释其原因: _____。
- ③ 已知下列反应:



吸收塔中 Na₂CO₃ 溶液吸收 SO₂ 生成 HSO₃⁻ 的热化学方程式是_____。

- ④ 吸收塔中的温度不宜过高, 可能的原因是_____ (写出 1 种即可)。

(3) 制备无水 Na₂SO₃

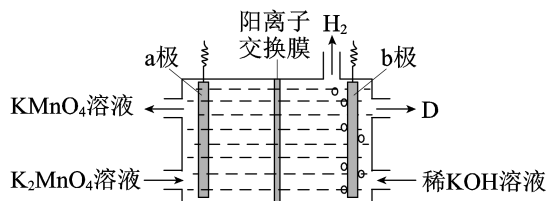
将中和塔中得到的 Na₂SO₃ 溶液_____ (填操作), 过滤出的固体用无水乙醇洗涤、干燥, 得无水 Na₂SO₃ 固体。

20. (12分) KMnO_4 在实验室和工业上均有重要应用, 其工业制备的部分工艺如下:

- I. 将软锰矿(主要成分 MnO_2) 粉碎后, 与 KOH 固体混合, 通入空气充分焙烧, 生成暗绿色熔融态物质。
- II. 冷却, 将固体研细, 用稀 KOH 溶液浸取, 过滤, 得暗绿色溶液。
- III. 向暗绿色溶液中通入 CO_2 , 溶液变为紫红色, 同时生成黑色固体。
- IV. 过滤, 将紫红色溶液蒸发浓缩, 冷却结晶, 过滤, 洗涤, 干燥, 得 KMnO_4 固体。

资料: K_2MnO_4 为暗绿色固体, 在强碱性溶液中稳定, 在近中性或酸性溶液中易发生歧化反应 (Mn 的化合价既升高又降低)。

- (1) I 中, 粉碎软锰矿的目的是_____。
- (2) I 中, 生成 K_2MnO_4 的化学方程式是_____。
- (3) II 中, 浸取时用稀 KOH 溶液的原因是_____。
- (4) III 中, CO_2 和 K_2MnO_4 在溶液中反应的化学方程式是_____。
- (5) 将 K_2MnO_4 溶液采用惰性电极隔膜法电解, 也可制得 KMnO_4 。装置如下图:



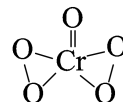
- ① b 极是_____极 (填“阳”或“阴”), D 是_____。
 - ② 结合电极反应式简述生成 KMnO_4 的原理: _____。
 - ③ 传统无膜法电解时, 锰元素利用率偏低, 与之相比, 用阳离子交换膜可以提高锰元素的利用率, 其原因是_____。
- (6) 用滴定法测定某高锰酸钾产品的纯度, 步骤如下:
- 已知: $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $$5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$$
- 摩尔质量: $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $134 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ KMnO_4 $158 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- i. 称取 a g 产品, 配成 50 mL 溶液。
 - ii. 称取 b g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 置于锥形瓶中, 加蒸馏水使其溶解, 再加入过量的硫酸。
 - iii. 将锥形瓶中溶液加热到 $75^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$, 恒温, 用 i 中所配溶液滴定至终点, 消耗溶液 V mL (杂质不参与反应)。
- 产品中 KMnO_4 的质量分数的表达式为_____。

21. (10分) 实验小组研究酸性条件下 $K_2Cr_2O_7$ 溶液和 H_2O_2 溶液的反应。

【实验 I】向盛有 H_2O_2 溶液的试管中，加入过量的 $K_2Cr_2O_7$ 溶液和硫酸，振荡，溶液立即变为紫红色，此时 $pH=1$ 。溶液中持续产生气泡，最终溶液变为绿色。

资料：

- i. $Cr_2(SO_4)_3$ 溶液呈绿色。
- ii. 酸性条件下， $K_2Cr_2O_7$ 溶液和 H_2O_2 溶液反应生成 CrO_5 ， CrO_5 进一步反应生成 Cr^{3+} 和 O_2 。
- iii. CrO_5 是一种 +6 价 Cr 的过氧化物，其结构如右图， CrO_5 可溶于水，易溶于乙醚得到蓝色溶液。
- iv. 乙醚是一种无色、不溶于水、密度比水小的有机溶剂，化学性质稳定。



(1) 实验 I 中产生的气体是 O_2 ，检验的方法是_____。

(2) 实验 I 的紫红色溶液中含有 CrO_5 。

- ① 验证紫红色溶液中含有 CrO_5 的操作及现象是_____。
- ② 生成 CrO_5 的反应不是氧化还原反应，反应的离子方程式是_____。

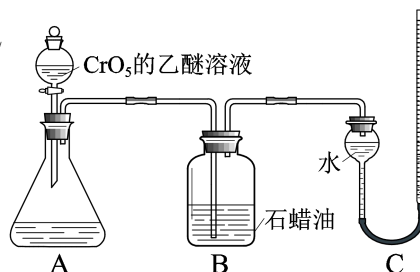
(3) 对实验 I 中溶液变为绿色和产生 O_2 的原因，作出如下假设：

- a. CrO_5 在酸性溶液中不稳定，自身氧化还原生成 Cr^{3+} 和 O_2 。
- b. CrO_5 在酸性条件下氧化了溶液中的 H_2O_2 ，生成 Cr^{3+} 和 O_2 。

为验证上述假设，用下图装置进行实验 II 和实验 III (夹持装置已略，B 中石蜡油用于吸收挥发出来的乙醚)。实验操作及现象如下：

【实验 II】

- i. 将 20 mL CrO_5 的乙醚溶液加入 A 中的 20 mL $pH=1$ 的稀硫酸中，不断搅拌，乙醚层由蓝色变为无色，水层变为绿色， O_2 体积为 V mL。
- ii. 步骤 i 结束后向 A 中加入少量 $K_2Cr_2O_7$ 溶液，轻轻搅拌，静置，乙醚层又显出蓝色。



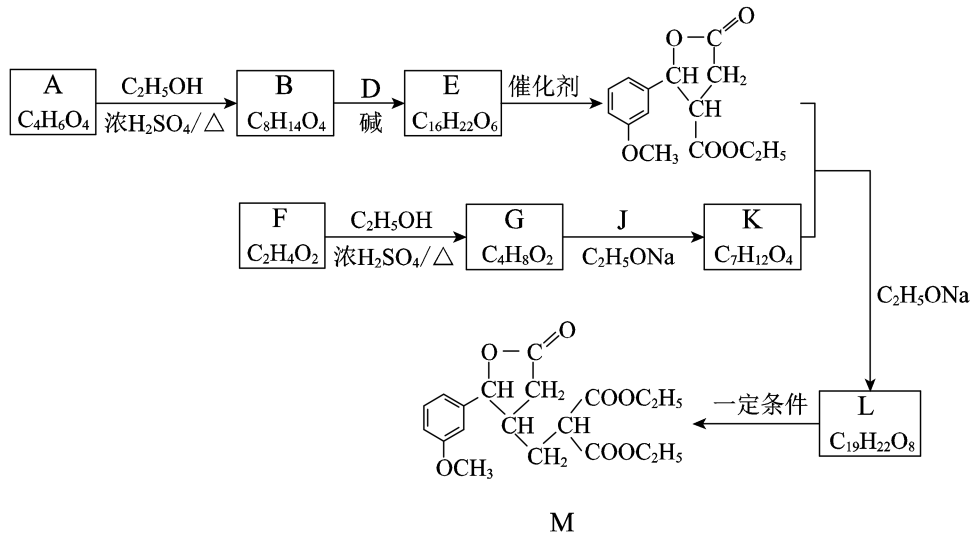
【实验 III】

仅将实验 II 中的 $pH=1$ 的稀硫酸替换为等量的含 H_2O_2 的 $pH=1$ 的稀硫酸，重复实验。现象与实验 II 相同，且 O_2 体积仍为 V mL。

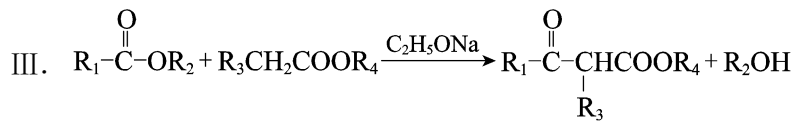
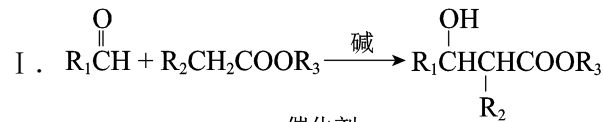
- ① 实验 II 步骤 i 中消耗的 CrO_5 与生成的 O_2 的物质的量之比为 2 : 3，补全离子方程式：
 $2CrO_5 + \underline{\hspace{2cm}} = 2Cr^{3+} + 3O_2 \uparrow + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- ② 甲同学认为依据实验 II 和 III 中生成 O_2 的体积相同，无法说明假设 b 是否成立，其理由是_____。

(4) 实验 I 中总反应的离子方程式是_____。

22. (14分) M 是合成某药物的中间产物, 其合成路线如下:



已知:



- (1) A 分子无支链, 只含有一种官能团, 官能团的名称是_____。
- (2) B→E 的反应类型是_____。
- (3) D 的结构简式是_____。
- (4) F→G 的化学方程式是_____。
- (5) 已知 J 的分子式是 C₅H₁₀O₃, 核磁共振氢谱有两个峰, 峰面积比为 2 : 3, 且 1 mol J 可与 2 mol NaOH 溶液发生水解反应, J 的结构简式是_____。
- (6) L 的结构简式是_____。
- (7) L→M 时, L 发生了_____ (填“氧化”或“还原”)反应。

北京市西城区 2018—2019 学年度第一学期期末试卷

高三化学参考答案及评分标准

第 I 卷（选择题 共 42 分）

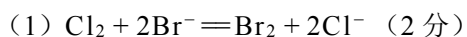
1~6 小题，每小题 2 分；7~16 小题，每小题 3 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	C	A	B	D	D	A	B
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	C	C	A	D	C	D	C	D

第 II 卷（非选择题 共 58 分）

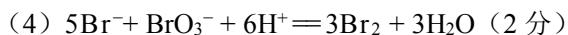
说明：其他合理答案均可参照本标准给分。

17. （共 6 分）



(2) Cl 和 Br 均为第 VIIA 族元素，原子最外层电子数均为 7，电子层数 $\text{Cl} < \text{Br}$ ，原子半径 $\text{Cl} < \text{Br}$ ，得电子能力 $\text{Cl} > \text{Br}$ ，非金属性 $\text{Cl} > \text{Br}$ （1 分）

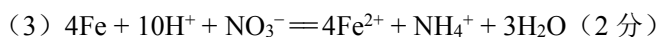
(3) b （1 分）



18. （共 6 分）

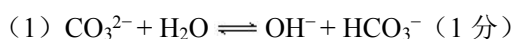
(1) 第二周期第 VA 族 （1 分）

(2) 取少量溶液于试管中，加入浓 NaOH 溶液，加热，将湿润的红色石蕊试纸接近试管口，若试纸变蓝，则含有 NH_4^+ （2 分）

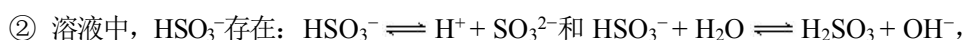


(4) $>$ （1 分）

19. （每空 2 分，共 10 分）



(2) ① 4~5 （1 分）



HSO_3^- 的电离程度强于水解程度



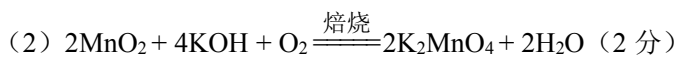
1

④ 防止 SO_2 的溶解度下降；防止 HSO_3^- 受热分解；防止 HSO_3^- 的氧化速率加快等

(3) 隔绝空气，加热浓缩至有大量固体析出，高于 34°C 过滤

20. (共 12 分)

(1) 增大反应物接触面积，加快反应速率 (1 分)



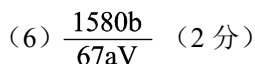
(3) 保持溶液呈强碱性，防止 K_2MnO_4 发生歧化反应 (1 分)



(5) ① 阴 (1 分) 较浓的 KOH 溶液 (1 分)

② a 极: $\text{MnO}_4^{2-} - \text{e}^- = \text{MnO}_4^-$ ，部分 K^+ 通过阳离子交换膜进入阴极区，阳极区生成 KMnO_4 (1 分)

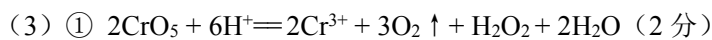
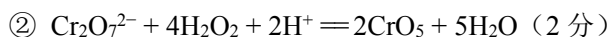
③ 用阳离子交换膜可防止 MnO_4^- 、 MnO_4^{2-} 在阴极被还原 (1 分)



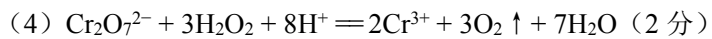
21. (共 10 分)

(1) 将带火星的木条伸入试管中，木条复燃，说明生成的气体是 O_2 (1 分)

(2) ① 取少量紫红色溶液于试管中，加入乙醚，振荡，静置，液体分为两层，上层呈蓝色 (2 分)

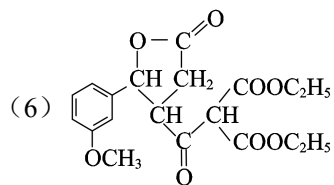
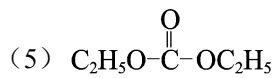
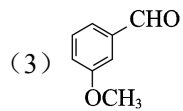


② 实验 II、III 中， O_2 来源于 CrO_5 、 H_2O_2 中的 -1 价 O，且 -1 价 O 过量，当 CrO_5 的量相同时，生成 O_2 的体积相同，因而由实验 II 和 III 中生成 O_2 的体积相同无法说明假设 b 是否成立 (1 分)



22. (每空2分, 共14分)

(1) 羧基 (2) 加成反应



(7) 还原



长按识别关注