

# 顺义区 2021—2022 学年第一学期高二化学期末考试试题

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 K 39 Cr 52 Mn 55

## 第 I 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。

1. 化学与生产、生活息息相关，下列措施不是为了改变化学反应速率的是 ( )

- A. 制作馒头时添加膨松剂      B. 将食物存放在冰箱中  
C. 糕点包装袋内放置除氧剂      D. 在轮船的船壳水线以下部位装上锌锭

2. 下列物质的水溶液呈酸性的是 ( )

- A. NaCl    B. FeCl<sub>3</sub>    C. NaClO    D. NaHCO<sub>3</sub>

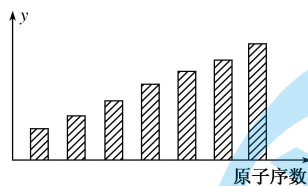
3. 下列反应中属于吸热反应的是 ( )

- A. 氢氧化钠溶液与稀硫酸混合      B. 甲烷燃烧  
C. 氢氧化钡晶体与氯化铵晶体混合搅拌      D. 氧化钙溶于水

4. 25 °C 时，相同物质的量浓度的下列溶液：①NaCl、②NaOH、③FeCl<sub>3</sub>，其中水的电离程度按由大到小顺序排列的一组是 ( )

- A. ③>②>①      B. ②>③>①  
C. ①>②>③      D. ③>①>②

5. 如图是第三周期主族元素的某些性质随原子序数变化的柱形图，则 y 轴可表示 ( )



①第一电离能 ②电负性 ③原子半径 ④简单离子半径 ⑤最高正化合价

- A. ①②③④⑤      B. ①②③⑤      C. ②③④⑤      D. ②⑤

6. 下列溶液一定呈中性的是 ( )

- A. pH=7 的溶液      B. 溶液中  $C(H^+) = C(OH^-)$   
C. 式石蕊溶液呈紫色的溶液      D. 酸与碱恰好完全反应生成正盐的溶液

7. 下列说法正确的是 ( )

- A. 第三能层有 s、p 共两个能级      B. 3d 能级最多容纳 5 个电子  
C. 第三能层最多容纳 8 个电子      D. s 能级最多容纳 2 个电子

8. 25 °C时，在含有  $\text{PbI}_2$  晶体的饱和溶液中存在平衡： $\text{PbI}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq})$ ，加入 KI 固体时，下列说法中不正确的是（ ）

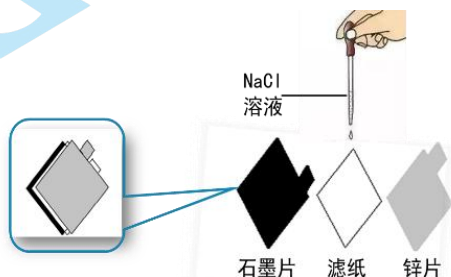
- A. 溶液中  $\text{PbI}_2(\text{s})$  质量增大      B. 溶液中  $\text{PbI}_2$  溶度积常数不变  
C. 溶液中  $\text{Pb}^{2+}$  的浓度不变      D. 沉淀溶解平衡向左移动

9. 在恒容密闭容器中，发生的化学反应为： $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$\Delta H = -1808 \text{ kJ/mol}$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 当混合气体密度不再变化时，该反应就达到了化学平衡状态  
B. 当 NO 的转化率不再变化时，该反应就达到了化学平衡状态  
C. 4 mol 氨气与足量的 NO 充分反应，放出的热量为 1808 kJ  
D. 增大压强，正反应速率增大逆反应速率减少

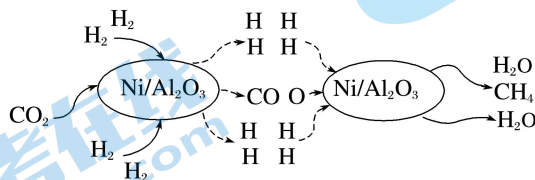
10. 盐水小汽车是一款神奇的玩具，只要在小汽车尾部动力部位加几滴 NaCl 溶液，小汽车就可以跑动起来，其电池结构如下图：



下列关于该电池的说法中不正确的是（ ）

- A. 该电池工作时，化学能转化为电能      B. 锌为电池的负极，石墨为电池的正极  
C. 正极的电极反应为： $\text{O}_2 + 4\text{e}^{-} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^{-}$       D. 电解质溶液中  $\text{Na}^{+}$  向锌片方向运动

11. 我国科研人员提出了以  $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$  为催化剂，由  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  转化为产品  $\text{CH}_4$  的反应历程，其示意图如下：

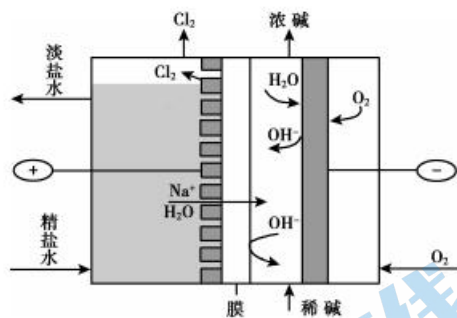


下列说法不正确的是（ ）

- A. 在反应历程中， $\text{H}-\text{H}$  与  $\text{C}=\text{O}$  断裂吸收能量  
B. 反应过程中，催化剂参与反应，改变反应路径，降低反应的活化能  
C. 催化剂可有效提高反应物的平衡转化率从而提高经济效益

D. 总反应方程式为： $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightleftharpoons{\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

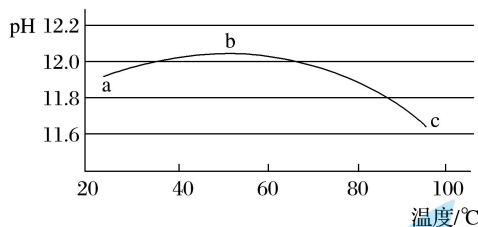
12. 传统的氯碱工业具有能耗高的缺点，科学家正在开发一种叫“氧阴极技术”的新工艺，新工艺与传统工艺相比在于阴极结构，通过向阴极区供应纯氧从而避免  $H^+$  直接得电子生成  $H_2$ ，这样可以降低电压，从而减少能耗。下图是采用“氧阴极技术”的氯碱工业的装置图：



下列说法中不正确的是 ( )

- A. 阴极的电极反应为： $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- B. 阳极的电极反应为： $2Cl^- - 2e^- = Cl_2 \uparrow$
- C. 该离子交换膜只能让阳离子通过，不能让阴离子通过
- D. 装置中发生反应的离子方程式为  $2Cl^- + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} Cl_2 \uparrow + H_2 \uparrow + 2OH^-$

13. 某兴趣小组为研究碳酸钠水解平衡与温度的关系，用数字试验系统测定一定浓度碳酸钠溶液的 pH 与温度的关系，得到曲线如图，下列分析不正确的是 ( )



- A. 碳酸钠溶液呈碱性的主要原因是： $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
- B. 碳酸钠溶液中存在： $C(Na^+) = 2[C(CO_3^{2-}) + C(HCO_3^-) + C(H_2CO_3)]$
- C. ab 段说明水解平衡向右移动；bc 段说明水解平衡向左移动
- D. 随温度升高， $Na_2CO_3$  溶液的 pH 变化是  $K_w$  改变与水解平衡移动共同作用的结果

14. 一定温度时, 向 2.0 L 恒容密闭容器中充入 2 mol  $\text{SO}_2$  和 1 mol  $\text{O}_2$  发生反应:

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 。经过一段时间后达到平衡, 反应过程中测定的部分数据见下表:

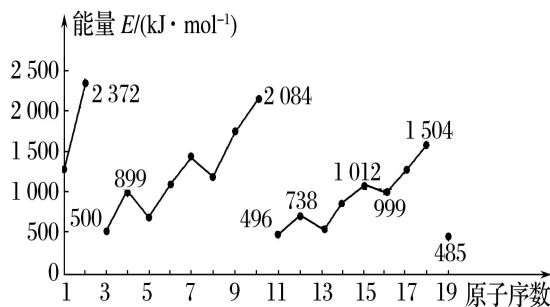
$t/\text{s}$	0	2	4	6	8
$n(\text{SO}_3)/\text{mol}$	0	0.8	1.4	1.8	1.8

下列说法正确的是 ( )

- A. 反应在前 2 s 的平均速率  $v(\text{O}_2) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. 保持其他条件不变, 升高温度, 化学平衡常数增大
- C. 保持其它条件不变, 再向体系中充入  $n \text{ mol O}_2$ , 反应达新平衡时  $\text{SO}_2$  的转化率增大
- D. 保持温度不变, 向该容器中再充入 2 mol  $\text{SO}_2$ 、1 mol  $\text{O}_2$ , 反应达新平衡时  $\frac{n(\text{SO}_3)}{n(\text{O}_2)}$  减小

II 非选择题 (共 58 分)

15 (8 分) 不同元素的气态原子失去最外层一个电子所需要的最低能量, 设其为  $E$ , 如图所示。试根据元素在周期表中的位置, 分析图中曲线的变化特点, 并完成下列问题。



- (1) 写出 14 号元素基态原子的电子排布式\_\_\_\_\_。
- (2) 用所学理论解释 13 号元素的  $E$  值比 12 号元素低的原因\_\_\_\_\_。
- (3) 同一周期内, 随着原子序数的增大,  $E$  值增大, 但个别元素的  $E$  值出现反常现象。试预测下列关系式中正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。
- ①  $E(\text{砷}) > E(\text{硒})$     ②  $E(\text{砷}) < E(\text{硒})$
- ③  $E(\text{溴}) > E(\text{硒})$     ④  $E(\text{溴}) < E(\text{硒})$
- (4) 估计 1 mol 气态钙原子失去最外层一个电子所需最低能量  $E$  值的范围\_\_\_\_\_。
- (5) 从原子结构的角度解释 19 号元素的  $E$  值比 11 号元素  $E$  值低的原因\_\_\_\_\_。

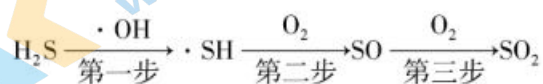
16. (10分) 硫是生命的必须元素，在自然界的循环中具有重要意义



(1) 火山口附近  $\text{SO}_2$  和  $\text{H}_2\text{S}$  反应会产生硫单质，其中  $\text{H}_2\text{S}$  体现\_\_\_\_\_性(填“氧化”或“还原”)。

(2) 大气中的  $\text{SO}_2$  会形成酸雨，相关的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 大气中的水蒸汽在紫外线作用下会转化成活泼的  $\cdot\text{OH}$  (羟基自由基，“ $\cdot$ ”表示1个电子)。 $\cdot\text{OH}$  可以看成催化剂，将  $\text{H}_2\text{S}$  转化为  $\text{SO}_2$ ，过程如下：



则第一步反应和第二步反应的方程式为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

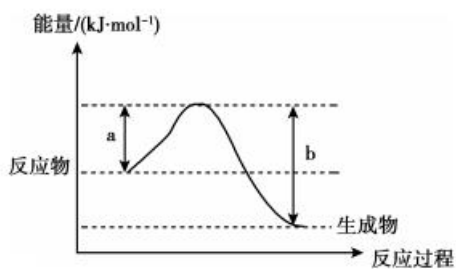
(4) 土壤中的黄铁矿(主要成分是  $\text{FeS}_2$ ) 在细菌的作用下发生转化。请将该反应的方程式补充完整。



(5) 结合溶解平衡理论解释图中  $\text{ZnS}$  转化为铜蓝色的原因\_\_\_\_\_。

17 (12分) 二甲醚( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ )是一种新型能源,被誉为“21世纪的清洁燃料”。

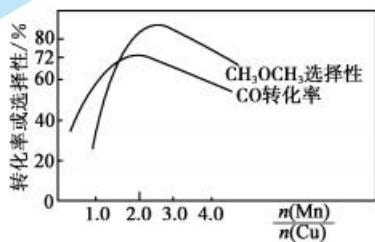
(1)用CO和 $\text{H}_2$ 合成二甲醚的反应为: $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ 。其反应物和生成物的能量如图所示:



$\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)根据题目信息和你所学化学知识分析,有利于提高反应 $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ 产率的条件为\_\_\_\_\_ (至少写出两条)

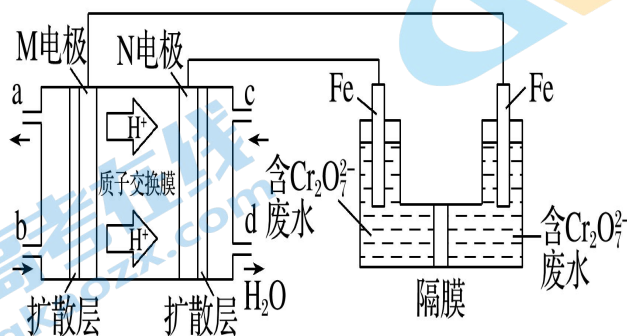
(3)采用新型催化剂(主要成分是Cu-Mn的合金)制备二甲醚。催化剂中 $\frac{n(\text{Mn})}{n(\text{Cu})}$ 对合成二甲醚的影响情况如下图所示。



(已知:选择性 =  $\frac{\text{目标产物产率}}{\text{CO转化率}} \times 100\%$ )

请根据上图分析,合成二甲醚选用催化剂 $\frac{n(\text{Mn})}{n(\text{Cu})}$ 最佳比例为\_\_\_\_\_。

(4)用二甲醚( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ )燃料电池电解法可将酸性含铬废水(主要含有 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ )转化为 $\text{Cr}^{3+}$ 。原理如下图:



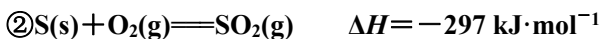
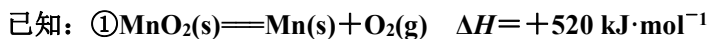
①燃料电池中的负极是\_\_\_\_\_ (填“M”或“N”)电极,其电极反应为\_\_\_\_\_。

②用电极反应和离子方程式解释阳极区域能将酸性含铬废水(主要含有 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ )转化为 $\text{Cr}^{3+}$ 的原因\_\_\_\_\_

18. (14分) 二氧化锰和高锰酸钾是重要的化学用品

文献资料： $K_2MnO_4$ 为暗绿色固体，在强碱性溶液中稳定，在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）。

I.用软锰矿吸收含  $SO_2$  的废气，制备高纯度的硫酸锰晶体



(1) 固体  $MnO_2$  和  $SO_2(g)$  反应生成  $MnSO_4$  固体的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

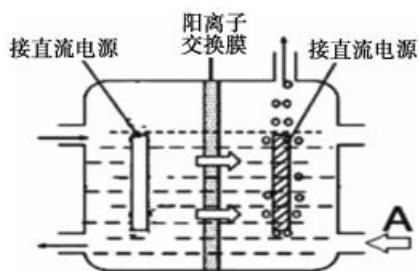
II.工业上常用软锰矿（主要成分  $MnO_2$ ）为原料制备高锰酸钾。其方法为：将软锰矿（主要成分  $MnO_2$ ）充分粉碎后与  $KOH$  固体混合，通入空气充分焙烧，生成暗绿色熔融态物质。冷却，将固体研细，用稀  $KOH$  溶液浸取，过滤，得暗绿色溶液（主要成分为  $K_2MnO_4$ ）。再将  $K_2MnO_4$  溶液采用惰性电极隔膜法电解，制得  $KMnO_4$ 。

(2) 软锰矿与  $KOH$  固体混合焙烧前充分粉碎的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 焙烧时发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 固体研细后稀  $KOH$  溶液浸取的原因是\_\_\_\_\_。

(5) 用惰性电极隔膜法电解  $K_2MnO_4$  溶液的装置为如下



① a 极的电极反应为\_\_\_\_\_。

② 研究发现，用无膜法电解时，锰元素利用较低，其原因是\_\_\_\_\_。

III.测定  $KMnO_4$  产品的纯度

(6) 测定  $KMnO_4$  产品的纯度可用标准  $Na_2SO_3$  溶液滴定。

① 取某  $KMnO_4$  产品 0.5000 g 溶于水，并加入\_\_\_\_\_ (填字母) 进行酸化。

A. 稀盐酸 B. 稀硫酸 C. 硝酸 D. 次氯酸

② 所得溶液用  $0.2000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  标准  $Na_2SO_3$  溶液进行滴定，滴定至终点记录实验消耗  $Na_2SO_3$  溶液的体积。

重复步骤①②，三次平行实验数据如表：

实验次数	1	2	3
消耗 $Na_2SO_3$ 溶液体积/mL	19.30	20.98	21.02

(有关离子方程式为  $2MnO_4^- + 5SO_3^{2-} + 6H^+ = 5SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 3H_2O$ )

计算该  $KMnO_4$  (式量为：158) 产品的纯度为\_\_\_\_\_ (结果保留三位有效数字)。

19. (14分) 某化学小组对  $\text{FeCl}_3$  溶液与  $\text{NaHSO}_3$  溶液反应进行探究。

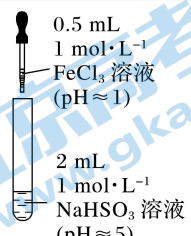
(一) 配制溶液

- (1) 配制  $\text{NaHSO}_3$  溶液前需检验是否变质，其操作为\_\_\_\_\_。
- (2) 用离子方程式解释配制氯化铁溶液时，先将氯化铁固体溶于稀盐酸，再稀释到所需的浓度的原因\_\_\_\_\_。

(二) 预测实验

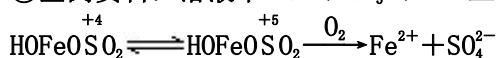
(3) 该小组同学预测  $\text{FeCl}_3$  溶液与  $\text{NaHSO}_3$  溶液混合时，溶液颜色由棕黄色变成浅绿色，他们预测的理论依据为：\_\_\_\_\_。

(三) 实施实验 向 2ml 1mol/L  $\text{NaHSO}_3$  溶液中逐滴加入 0.5ml 1mol/L 的  $\text{FeCl}_3$  溶液

装置	反应时间	实验现象
	0~1 min	产生红色沉淀，有刺激性气味气体逸出
	1~30 min	沉淀迅速溶解形成红色溶液，随后溶液逐渐变为橙色，之后几乎无色
	30 min 后	与空气接触部分的上层溶液又变为浅红色，随后逐渐变为浅橙色

(4) 小组同学认为刺激性气味气体的产生原因有两种可能，请写出相应的离子方程式\_\_\_\_\_。

② 查阅资料：溶液中  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$  三种微粒会形成红色配合物并存在如下转化：



(红色)      (橙色)

从反应速率和化学平衡两个角度解释 1~30 min 的实验现象\_\_\_\_\_。

(5) 小组同学认为没有观察到预期的实验现象，是因为混合产生气体的反应，干扰了氧化还原反应的发生，小组同学通过如下实验证明了猜想的正确性。

装置	实验步骤	操作	实验现象
	I	向烧杯中装好溶液、链接好装置、闭合开关	灵敏电流表指针未发生偏转
	II	向左侧烧杯中滴加少量的饱和 $\text{FeCl}_3$ 溶液	灵敏电流表指针向左侧偏转
	III	继续向左侧烧杯中再滴加少量的铁氰化钾溶液	左侧烧杯中产生蓝色沉淀、灵敏电流表指针向左侧偏转幅度更大

① 分析实验 I 电流计指针不偏转（没有形成原电池）的原因是\_\_\_\_\_。

② 分析实验 II 电流计指针偏转以及实验 III 电流计指针偏转幅度更大的原因\_\_\_\_\_。



# 顺义区 2021-2022 学年高二化学第一学期期末质量检测答案

## 第一部分 选择题 (共 42 分)

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

## 第二部分 非选择题 (58 分)

15. (8 分)

(1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  2 分

(2) 13 号元素 Al 失去的是  $3p^1$  电子, 12 号元素 Mg 失去的是  $3s^2$  电子, 3P 能级的能量比 3s 能级的能量高, 易失去。或 12 号元素 Mg 失去的是  $3s^2$  是全充满结构, 是相对稳定的结构。 1 分

(3) ①③ 2 分

(4)  $738 > E > 485$  2 分

(5) Na 和 K 都位于第 IA 族, 最外层电子数相同, 但是电子层数:  $K > Na$ , 原子半径:  $K > Na$ ,

原子核对电子的引力:  $Na > K$ , E 值:  $Na > K$ ; 或 K 元素失去的 4s 能级上的电子, 钠失去的是 3s 能级上的电子, 4s 能级电子的能量高, 易失去, 故 E 值:  $Na > K$ 。 1 分

16. (10 分)

(1) 还原性 2 分

(2)  $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$ ,  $2H_2SO_3 + O_2 = 2H_2SO_4$

或  $2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons{\text{尘埃}} 2SO_3$ ;  $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 。 2 分

(3)  $H_2S + \cdot OH = \cdot SH + H_2O$  ;  $\cdot SH + O_2 = SO + \cdot OH$  2 分

(4)  $2FeS_2 + 7O_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{硫化细菌}} 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$  2 分

(5) ZnS 固体存在溶解平衡:  $ZnS(s) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq)$ , 下渗的硫酸铜的  $Cu^{2+}$  与  $S^{2-}$  结合成更难溶的 CuS, 促使上述平衡正向移动。 2 分

17. (12 分)

(1)  $a-b$  或  $-(b-a)$  2 分

(2) 增大压强; 降低温度; 将二甲醚或  $CO_2$  从体系中分离出去 2 分

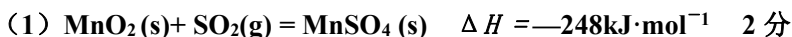
(3) 2—3 (之间的数都行) 2 分

(4) ① M 2 分

$CH_3OCH_3 - 12e^- + 3H_2O = 2CO_2 \uparrow + 12H^+$  2 分

②  $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$ ;  $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ = 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$  2 分

18. (14分)

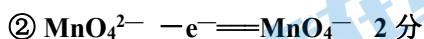


(2) 增大接触面积, 加快反应速率 2分



(4)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  在强碱性溶液中稳定, 在中性或酸性溶液中不稳定。 1分

(5) ① 稀 KOH 溶液 1分



③ 用无膜电解时,  $\text{MnO}_4^{2-}$  和  $\text{MnO}_4^-$  会在阴极放电。 2分

(6) ① B 1分 ② 0.531 或 53.1% 1分

19. (14分)

(1) 用一支洁净的试管, 取少量的硫酸氢钠固体, 加入蒸馏水溶解, 先加过量的盐酸酸化, 再加氯化钡溶液, 如果没有白色沉淀生成, 则  $\text{NaHSO}_3$  溶液未变质。 2分



(3)  $\text{FeCl}_3$  有氧化性,  $\text{NaHSO}_3$  有还原性, 混合时发生氧化还原反应,  $\text{Fe}^{3+}$  变成  $\text{Fe}^{2+}$  变成浅绿色。 2分



② 生成红色配合物的反应速率快, 红色配合物生成橙色配合物的速率较慢; 在  $\text{O}_2$  的作用下, 橙色的

$\text{HOFeOSO}_2$  浓度下降, 平衡  $\text{HOFeOSO}_2 \rightleftharpoons \text{HOFeOSO}_2$  不断正向移动, 最终溶液几乎无色 2分

(5) ① 在此条件下,  $\text{FeCl}_3$  溶液和  $\text{NaHSO}_3$  溶液因为**浓度低**不能发生氧化还原反应 2分

② 步骤 II 中, 加入  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液, 氧化性增强,  $\text{FeCl}_3$  溶液和  $\text{NaHSO}_3$  溶液发生氧化还原反应, 该装置构成了原电池, 右侧为原电池的负极, 左侧为原电池的正极, 电流计指针偏转; 步骤 III 中, 加入铁氰化钾溶液, 和  $\text{Fe}^{2+}$  反应产生蓝色沉淀, 降低了  $\text{Fe}^{2+}$  的浓度,  $\text{FeCl}_3$  溶液氧化性增强, 电流表指针变大。 2分

## 北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

