

房山区 2023 年高三年级第一次模拟考试

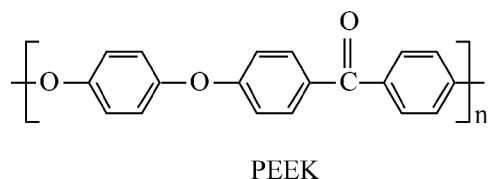
化学

本试卷共 10 页，共 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，将答题卡交回，试卷自行保存。

能用的相对原子质量：H—1 C—12 O—16 N—14 Na—23 Ag—108

第一部分（选择题 共 42 分）

1. 聚醚醚酮（PEEK）是一种高分子材料，可用于 3D 打印，其结构简式如图所示。



下列关于该物质的说法正确的是

- A. 属于纯净物
- B. 分子中存在极性键
- C. 分子呈直线型
- D. 能够发生水解反应

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

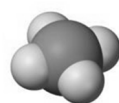
A. N_2 的结构式： $N \equiv N$

B. NaOH 的电子式： $Na^+[:\ddot{O}:H]$

C. H_2O 的 VSEPR 模型：



D. SO_4^{2-} 的空间结构模型：



3. 在考古研究中，通过分析铜器中 ^{82}Pb （铅）同位素的比值，可以推断铜器是否同源。

下列说法不正确的是

- A. Pb 是第五周期元素
- B. ^{204}Pb 含有中子数为 122
- C. 可用质谱法区分 ^{204}Pb 和 ^{206}Pb
- D. Pb 的原子半径比 Ge 大

4. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

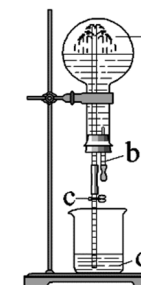
- A. $28g C_2H_4$ 分子中含有的 σ 键数目为 $4N_A$
- B. 标准状况下， $22.4L HCl$ 气体中 H^+ 数目为 N_A
- C. $pH=12$ 的 Na_2CO_3 溶液中 OH^- 数目为 $0.01N_A$
- D. $2.3g$ 钠与足量氯气反应，电子转移的数目为 $0.1N_A$

5. 下列关于物质保存的解释，反应方程式不正确的是

- A. $FeSO_4$ 溶液中放入铁粉： $2Fe^{3+} + Fe \rightleftharpoons 3Fe^{2+}$
- B. 硝酸保存于棕色试剂瓶： $4HNO_3 \xrightarrow{\text{光照}} 4NO \uparrow + 3O_2 \uparrow + 2H_2O$
- C. 氮肥 NH_4HCO_3 保存于阴凉处： $NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + CO_2 \uparrow + H_2O$
- D. 金属钠保存于煤油中： $4Na + O_2 \rightleftharpoons 2Na_2O$ $2Na + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + H_2 \uparrow$

6. 如图所示的装置中，烧瓶中充满干燥气体 a，打开弹簧夹 c，将滴管中的液体 b 挤入烧瓶内，烧杯中的液体 d 呈喷泉状喷出，最终几乎充满烧瓶。则 a 和 b 分别是

	a (干燥气体)	b (液体)
A	NO_2	水
B	NH_3	水
C	CO_2	饱和 $NaHCO_3$ 溶液
D	CH_4	溴的水溶液

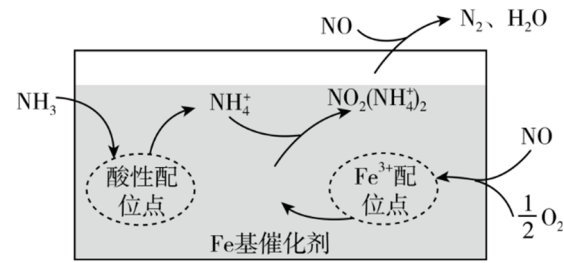


7. 下列实验方案（图中部分夹持略），不能达到实验目的的是

选项	A	B	C	D
目的	制取无水 $FeCl_3$ 固体	检验产生的 SO_2	证明 $K_{sp}(CuS) < K_{sp}(ZnS)$	探究化学反应速率的影响因素
实验方案				

8. 有氧条件下, 在 Fe 基催化剂表面, NH_3 还原 NO 的反应机理如图所示。该反应能够有效脱除烟气中的 NO , 保护环境。下列说法不正确的是

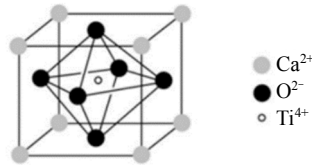
- A. 在酸性配位点上, NH_3 与 H^+ 通过配位键形成 NH_4^+
- B. 增大压强有利于 NO 与 O_2 吸附在 Fe^{3+} 配位点上形成 NO_2
- C. 在反应过程中, Fe 基可以提高 NO 的转化率
- D. 该反应的总方程式为: $4\text{NH}_3 + 2\text{NO} + 2\text{O}_2 = 3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$



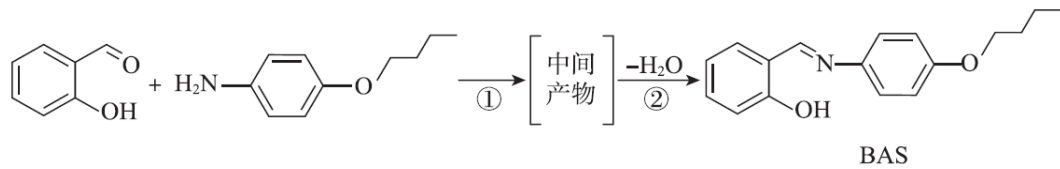
9. 钛酸钙是典型的钙钛矿型化合物, 该类化合物具有特殊的理化性质, 比如吸光性、催化性等, 其晶体结构如图所示。

下列说法不正确的是

- A. 该晶体为离子晶体
- B. 钛酸钙的化学式为 CaTiO_3
- C. 每个晶胞中含有 8 个 Ca^{2+}
- D. 每个 Ca^{2+} 周围距离最近且等距的 O^{2-} 有 12 个



10. BAS 是一种可定向运动的“分子机器”, 其合成路线如下:

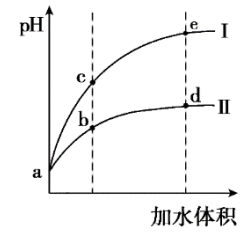


下列说法正确的是

- A. 存在顺反异构
- B. 既有酸性又有碱性
- C. 中间产物的结构简式为
- D. ①为加成反应, ②为消去反应

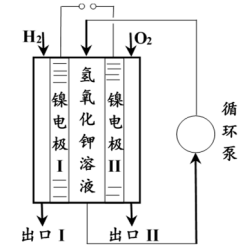
11. 某温度下, 将 pH 和体积均相同的 HCl 和 CH_3COOH 溶液分别加水稀释, 其 pH 随加水体积的变化如图所示。下列叙述不正确的是

- A. 稀释前溶液的浓度: $c(\text{HCl}) < c(\text{CH}_3\text{COOH})$
- B. 溶液中水的电离程度: b 点 $<$ c 点
- C. 从 b 点到 d 点, 溶液中 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ 逐渐增大
- D. 在 d 点和 e 点均存在: $c(\text{H}^+) > c(\text{酸根阴离子})$

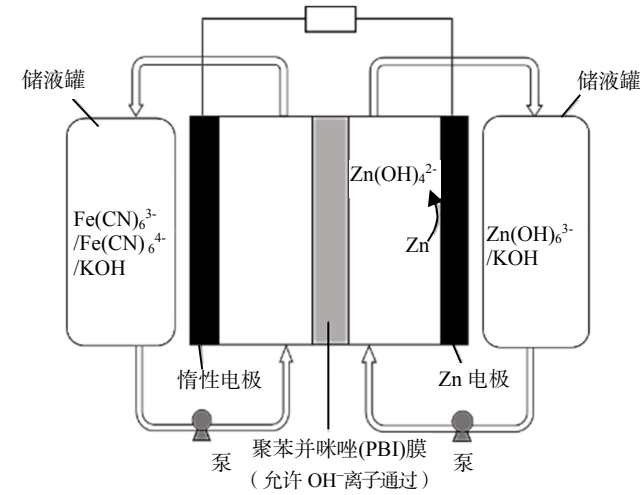


12. 某种培根型碱性氢氧燃料电池示意图如右所示, 下列有关该电池的说法不正确的是

- A. 电池放电时, K^+ 向镍电极 I 的方向迁移
- B. 正极电极反应为: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
- C. 出口 I 处有水生成
- D. 循环泵可使电解质溶液不断浓缩、循环



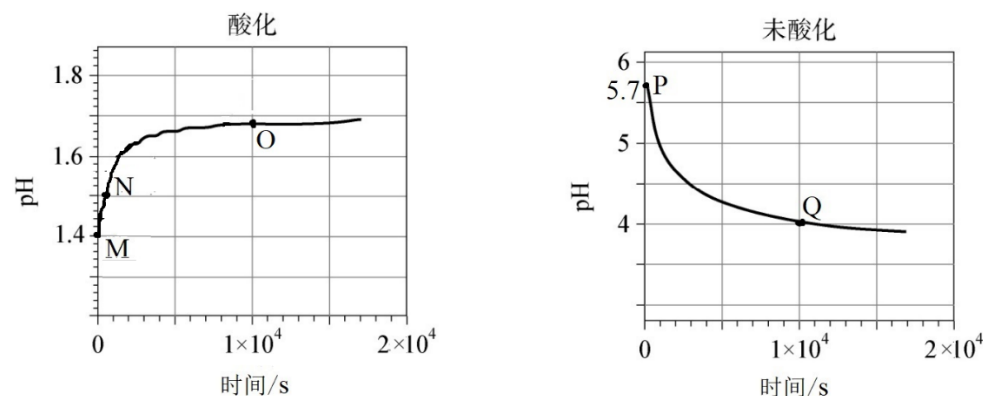
13. 锌铁液流电池由于安全、稳定、电解液成本低等优点成为电化学储能热点技术之一。下图为以 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}/\text{Zn}$ 和 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}/\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ 作为电极氧化还原电对的碱性锌铁液流电池放电时工作原理示意图。



下列说法不正确的是

- A. 放电过程中, 左侧池中溶液 pH 逐渐减小
- B. 放电过程中, 总反应为 $2\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + \text{Zn} + 4\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 2\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$
- C. 充电过程中, 阴极的电极反应为 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 4\text{OH}^-$
- D. 充电过程中, 当 2 mol OH^- 通过 PBI 膜时, 导线中通过 1 mol e^-

14. 室温下，向新制酸化的和未酸化的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeSO_4 溶液中通入氧气且搅拌时，pH 变化曲线如图。



已知： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}} = 2.8 \times 10^{-39}$ ； $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 4.9 \times 10^{-17}$

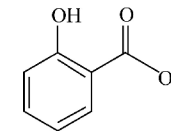
Fe^{3+} 开始沉淀时的 $\text{pH} \approx 1.5$ ； Fe^{2+} 开始沉淀时的 $\text{pH} \approx 6.3$

下列说法不正确的是

- A. M 点对应的溶液中 Fe^{2+} 水解程度小于 P 点对应的溶液中 Fe^{2+} 水解程度
- B. 导致 M 点 \rightarrow N 点 pH 升高的反应为： $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 导致 P 点 \rightarrow Q 点 pH 降低的反应为： $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 10\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 8\text{H}^+$
- D. O 点和 Q 点后， Fe^{2+} 全部转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，不再发生 Fe^{2+} 的氧化反应

第二部分（选择题 共 58 分）

15. (11 分) 邻羟基苯甲酸俗称水杨酸，具有抗炎、抗菌、角质调节等作用。其分子结构如图所示。



(1) 邻羟基苯甲酸中碳原子的杂化方式为_____。

(2) 下列关于邻羟基苯甲酸的说法合理的是_____。

- a. 属于分子晶体
- b. 沸点高于对羟基苯甲酸
- c. 相同条件下，在水中的溶解度小于对羟基苯甲酸

(3) 具有酚羟基的物质通常能与氯化铁溶液发生显色反应。其显色原理是苯酚电离出的 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ 和 Fe^{3+} 形成配位键，得到的 $\text{H}_3[\text{Fe}(\text{OC}_6\text{H}_5)_6]$ 显紫色。

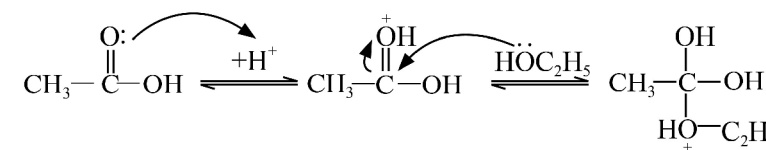
①基态 Fe^{3+} 的价电子排布式为_____。

②实验发现对羟基苯甲酸不能与氯化铁发生显色反应，试从化学平衡的角度解释其原因是_____。

(4) 理论上可以通过乙酸和邻羟基苯甲酸反应制备阿司匹林 ，然而实际

生产中该反应产率极低。已知：

i. 乙醇和乙酸在酸性条件下发生酯化反应，部分反应机理：



ii. 苯酚中 O 原子 2p 轨道与 C 原子 2p 轨道平行，O 原子 p 轨道电子云与苯环大 π 键电子云发生重叠，电子向苯环转移，降低了氧原子周围的电子云密度。

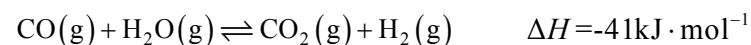
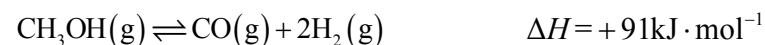
①比较 O、C 电负性大小，并从原子结构角度解释两元素电负性差异的原因是_____。

②请结合已知信息，分析以邻羟基苯甲酸和乙酸为原料制备阿司匹林产率偏低的原因是_____。

16. (11分) 氢气是一种清洁能源, 氢气的制取与储存是氢能源利用领域的研究热点。

I. 制取氢气

(1) 甲醇和水蒸气制取氢气的过程中有下列反应:



写出以甲醇为原料制取氢气的热化学方程式_____。

(2) 理论上, 能提高 H_2 平衡产率的措施有_____ (写出一条即可)。

II. 储存氢气

硼氢化钠 (NaBH_4) 是研究最广泛的储氢材料之一。

已知:

i. B 的电负性为 2.0, H 的电负性为 2.1

ii. 25°C 下 NaBH_4 在水中的溶解度为 55g, NaBO_2 在水中的溶解度为 0.28g

(3) 在配制 NaBH_4 溶液时, 为了防止发生水解反应, 可以加入少量的_____ (填写化学式)。

(4) 向 NaBH_4 水溶液中加入催化剂 Ru/NGR 后, 能够迅速反应, 生成偏硼酸钠 (NaBO_2) 和氢气。写出该反应的化学方程式_____。

(5) 在研究浓度对催化剂 Ru/NGR 活性的影响时, 发现 B 点后 (见图 1) 增加 NaBH_4 的浓度, 制氢速率反而下降, 推断可能的原因是_____。

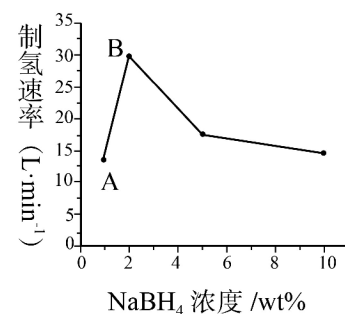


图 1

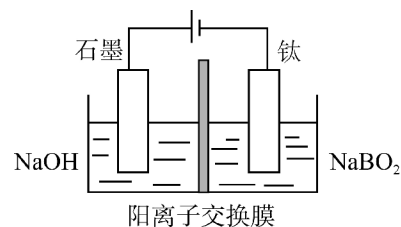


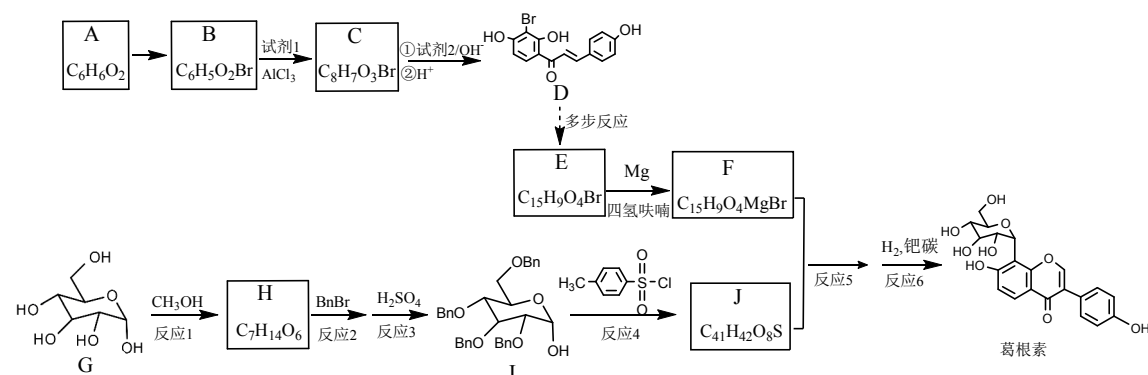
图 2

(6) 用惰性电极电解 NaBO_2 溶液可制得 NaBH_4 , 实现物质的循环使用, 制备装置如图 2 所示。

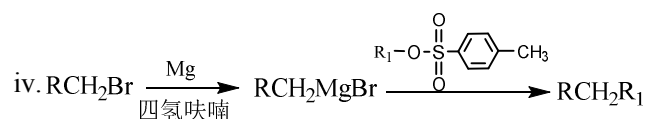
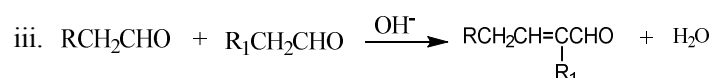
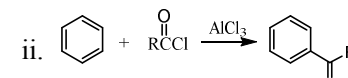
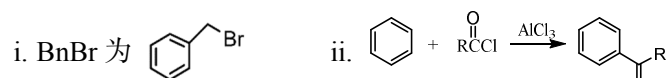
① 钛电极的电极反应式是_____

② 电解过程中, 阴极区溶液 pH_____ (填“增大”“减小”或“不变”)

17. (12分) 葛根素具有广泛的药理作用, 临床上主要用于心脑血管疾病的治疗, 其一种合成路线如下图:



已知:



(1) A 中含氧官能团为_____。

(2) 由 B 到 C 所发生的化学反应方程式为_____。

(3) 试剂 2 的结构简式是_____。

(4) E 分子中含有 3 个六元环, 下列描述正确的是_____。

- a. E 分子中存在手性碳原子
- b. E 分子中存在 2 种含氧官能团
- c. 1mol E 与溴水反应最多可消耗 4mol Br_2

(5) 已知 G 分子中有六元环状结构, 它的一种同分异构体含有五元环, 且其官能团的种类和个数与 G 相同, 请写出该同分异构体的结构简式_____;

(6) 反应 2 的化学反应方程式为_____;

(7) 在有机合成反应时, 往往需要先将要保护的基团“反应掉”, 待条件适宜时, 再将其“复原”, 这叫做“基团保护”。上述反应中起基团保护作用的是_____ (填选项)。

- a. 反应 1 和反应 3
- b. 反应 4 和反应 5
- c. 反应 2 和反应 6

密封线内不能答题

18. (12分) 高纯氯化锰($MnCl_2$)在电子技术和精细化工领域有重要应用。一种由粗锰粉(含磷酸盐、硅酸盐、铁、铅等)制备高纯氯化锰的工艺流程如下(部分操作和条件略)。

- 将粗锰粉加入盐酸中充分反应,再加入NaOH溶液调节pH=6,过滤;
- 向I所得滤液中加入 H_2O_2 酸性溶液,充分反应后加入 $MnCO_3$ 调节pH=3,过滤;
- 向II所得滤液中通入 H_2S 气体,待充分反应后加热一段时间,冷却后过滤;
- 浓缩、结晶、分离、干燥,得到产品

(1) 氯化锰中锰元素的化合价是_____。

(2) 步骤I中去除了磷酸盐和硅酸盐,且对磷酸盐的去除效果比硅酸盐好,这与酸性 $H_3PO_4 > H_2SiO_3$ 有关。从原子结构角度解释酸性 $H_3PO_4 > H_2SiO_3$ 原因:_____。

(3) 步骤I所得滤液中的金属离子主要含有 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 和 Pb^{2+} 等,且 Pb^{2+} 不被 H_2O_2 氧化。

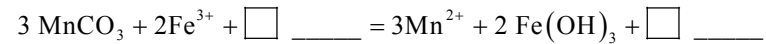
已知: 生成氢氧化物沉淀的pH

	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Mn(OH)_2$	$Pb(OH)_2$
开始沉淀时	6.3	1.5	8.1	6.5
完全沉淀时	8.3	2.8	10.1	8.5

注:金属离子的起始浓度为 $0.1 mol \cdot L^{-1}$

① 结合表中数据,解释步骤II中加入 H_2O_2 酸性溶液的目的:_____。

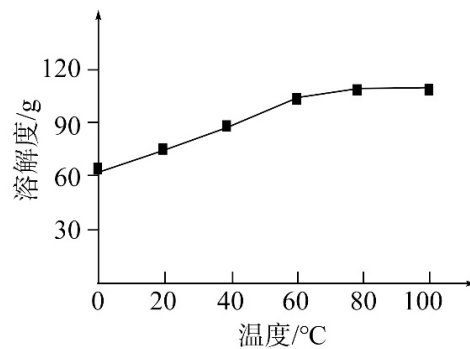
② 配平加入 $MnCO_3$ 后发生反应的离子方程式:



(4) 步骤III的目的是去除 Pb^{2+} :

$Pb^{2+} + H_2S = PbS \downarrow + 2H^+$ 。推测溶解度: PbS _____
 MnS (填“>”、“<”或“=”)。

(5) 已知:氯化锰的溶解度随温度的变化如右图。



步骤III所得滤液中仍含有少量易溶杂质,补充步骤IV浓缩、结晶的操作:将滤液____,析出晶体后过滤。重复操作2~3次,收集晶体。

19. (12分) 某小组同学用二氧化锰与过量浓盐酸反应制备氯气过程中发现,二氧化锰仍有剩余时就观察到反应停止,对此现象开展探究。

(1) 二氧化锰与浓盐酸反应制备氯气的化学方程式是_____。

【提出猜想】i. 随着反应进行, $c(Cl^-)$ 降低,不能被二氧化锰氧化

ii. 随着反应进行,……

【进行实验】将反应后的固液混合物倒出,平均分在2个试管中,分别进行以下实验,证实了猜想i不成立。

序号	实验操作	实验现象
I	将湿润的淀粉碘化钾试纸放置于试管口,加热试管;_____,充分振荡,继续加热	试纸未变蓝
II	将湿润的淀粉碘化钾试纸放置于试管口,加热试管;滴入2滴浓硫酸,充分振荡,继续加热	滴入浓硫酸前,试纸不变蓝;滴入浓硫酸后,试纸变蓝

(2) 将I中操作补充完整:_____。

(3) II中试纸变蓝说明试管中的反应产生了_____ (填化学式)。

【进一步实验】设计如下实验进一步探究。

序号	实验装置	实验操作	现象
III		向左侧烧杯中滴加2滴浓硫酸	滴加浓硫酸前,电流表指针不偏转; 滴加浓硫酸后,电流表指针偏转
IV		向右侧烧杯中滴加2滴浓硫酸	电流表指针始终不偏转

(4) 滴加浓硫酸后,左边烧杯中反应的电极反应式是_____。

(5) 依据实验I-IV,解释“二氧化锰仍有剩余时就观察到反应停止”的原因是_____。

【新的探究】小组同学又进行了实验V、VI。

序号	实验操作	实验现象
V	在0.5g二氧化锰中加入2毫升5%双氧水	产生气泡
VI	在0.5g二氧化锰中滴加2滴浓硫酸,再加入2毫升5%双氧水	产生气泡,黑色固体消失,生成无色溶液

(6) VI中反应的离子方程式是_____。

(7) 结合依据实验I-IV得出的结论,解释V、VI中现象不同的原因_____。