2023 北京房山高三一模

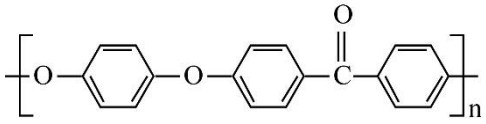
化　　学

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。

能用到的相对原子质量：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。



PEEK

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≡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．28gC_2H_4 分子中含有的 σ 键数目为 $4N_A$

B．标准状况下，22.4LHCl 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．2.3 g 钠与足量氯气反应，电子转移的数目为 0.1 N_A

5．下列关于物质保存的解释，反应方程式不正确的是

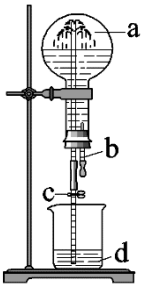
A．$FeSO_4$ 溶液中放入铁粉：$2\ Fe^{3+} + Fe = 3\ Fe^{2+}$

B．硝酸保存于棕色试剂瓶：$4HNO_3 \xlongequal{光照} 4NO\uparrow + 3O_2\uparrow + 2H_2O$

C．氮肥 NH_4HCO_3 保存于阴凉处：$NH_4HCO_3 \xlongequal{} NH_3\uparrow + CO_2\uparrow + H_2O$

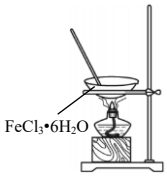
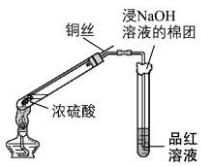
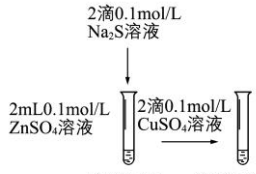
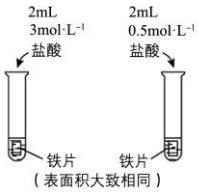
D．金属钠保存于煤油中：$4Na + O_2 \xlongequal{} 2Na_2O$　$2Na + 2H_2O \xlongequal{} 2NaOH + H_2\uparrow$

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

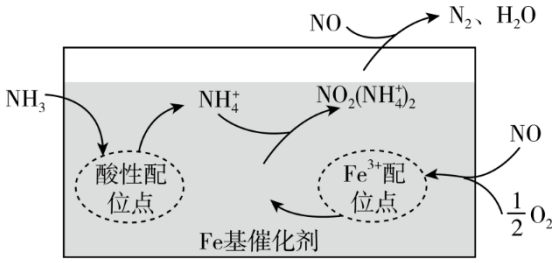
A. 在酸性配位点上，NH_3 与 H^+ 通过配位键形成 NH_4^+

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

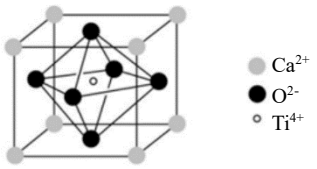
D．该反应的总方程式为：

$4NH_3+2NO+2O_2=3N_2+6H_2O$



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、电催化性等，其晶体结构如图所示。

下列说法不正确的是



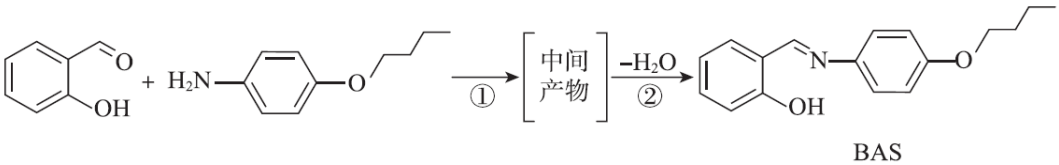
A. 该晶体为离子晶体

B. 钛酸钙的化学式为 $CaTiO_3$

C. 每个晶胞中含有 8 个 Ca^{2+}

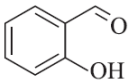
D. 每个 Ca^{2+} 周围距离最近且等距的 O^{2-} 有 12 个

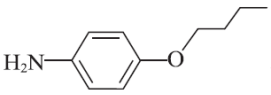
10. BAS 是一种可定向运动的“分子机器”，其合成路线如下：

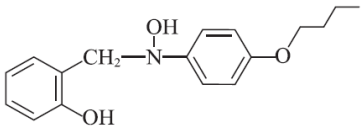


BAS

下列说法正确的是

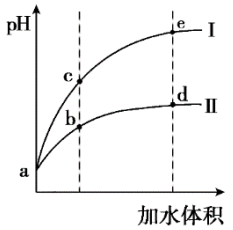
A.  存在顺反异构

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



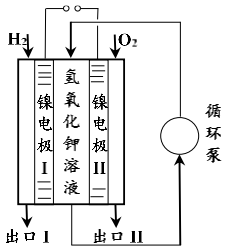
A．稀释前溶液的浓度：$c(HCl) < c(CH_3COOH)$

B．溶液中水的电离程度：b 点<c 点

C．从 b 点到 d 点，溶液中 $c(H^+)\cdot c(OH^-)$逐渐增大

D．在 d 点和 e 点均存在：$c(H^+)>c$(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



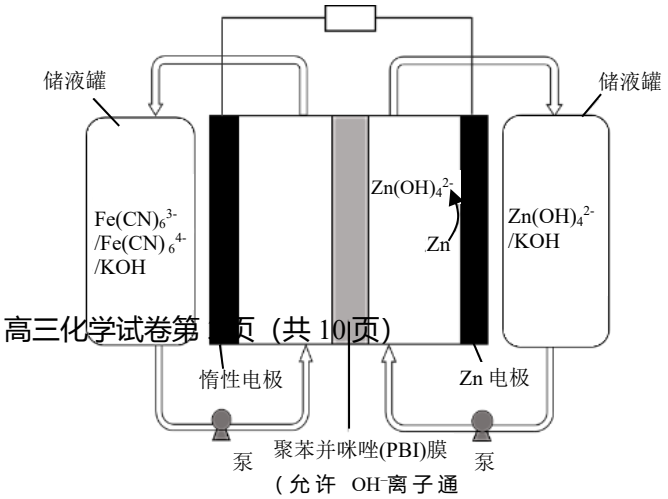
A．电池放电时，K^+向镍电极 I 的方向迁移

B．正极电极反应为：$O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$

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 $Zn(OH)_4^{2-}/Zn$ 和 $Fe(CN)_6^{3-}/Fe(CN)_6^{4-}$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

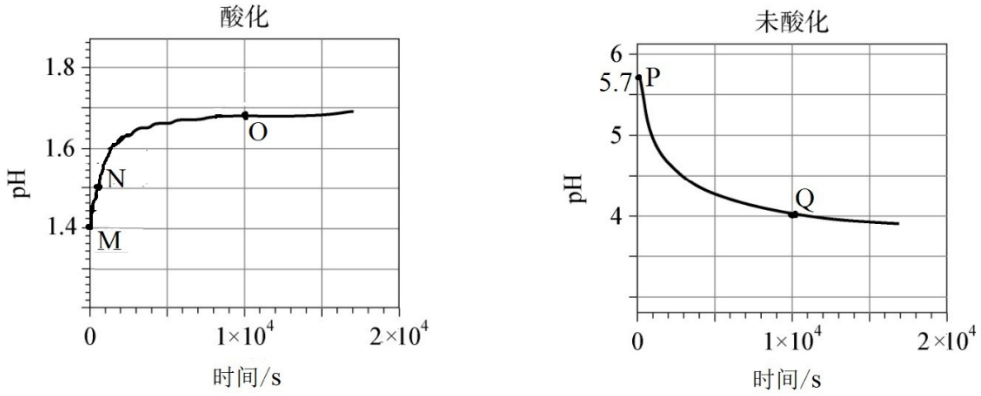
A．放电过程中，左侧池中溶液 pH 逐渐减小

B．放电过程中，总反应为 $2Fe(CN)_6^{3-} + Zn + 4OH^- = Zn(OH)_4^{2-} + 2Fe(CN)_6^{4-}$

C．充电过程中，阴极的电极反应为 $Zn(OH)_4^{2-} + 2e^- = Zn + 4OH^-$

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 mol·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：$Fe(OH)_3$ 的 $K_{sp}= 2.8\times10^{-39}$；$Fe(OH)_2$ 的 $K_{sp}= 4.9\times10^{-17}$

Fe^{3+}开始沉淀时的 pH≈1.5；Fe^{2+}开始沉淀时的 pH≈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

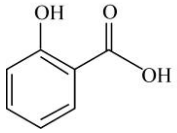
B．导致 M 点→N 点 pH 升高的反应为：$4Fe^{2+} + O_2 + 4H^+ = 4Fe^{3+} + 2H_2O$

C．导致 P 点→Q 点 pH 降低的反应为：$4Fe^{2+} + O_2 + 10H_2O = 4Fe(OH)_3 + 8H^+$

D．O 点和 Q 点后，Fe^{2+}全部转化为 $Fe(OH)_3$，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

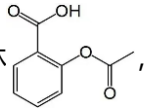
b. 沸点高于对羟基苯甲酸

c. 相同条件下，在水中的溶解度小于对羟基苯甲酸

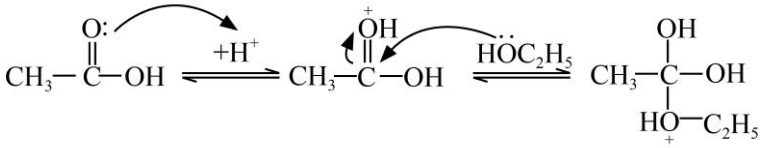
(3) 具有酚羟基的物质通常能与氯化铁溶液发生显色反应。其显色原理是苯酚电离出的 $C_6H_5O^-$ 和 Fe^{3+} 形成配位键，得到的 $H_3[Fe(OC_6H_5)_6]$显紫色。

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：

$CH_3OH(g) \rightleftharpoons CO(g)+2H_2(g)$　　$\Delta H=+91kJ\cdot mol^{-1}$

$CO(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$　　$\Delta H=-41kJ\cdot mol^{-1}$

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℃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___。

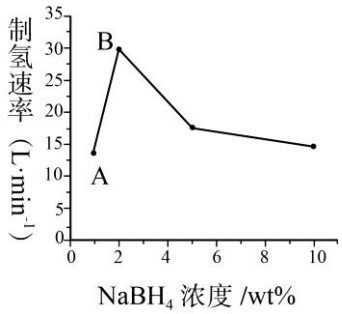


图 1

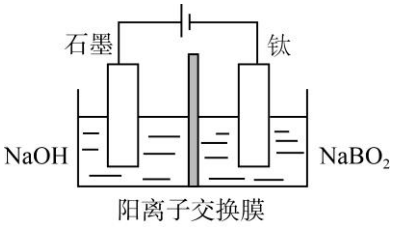


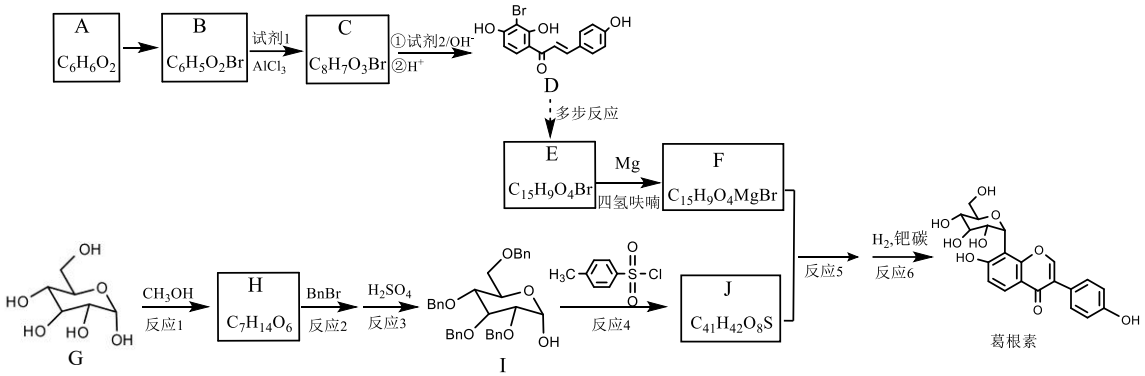
图 2

（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。

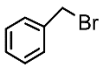
① 钛电极的电极反应式是

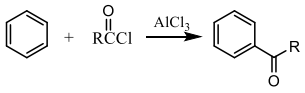
② 电解过程中，阴极区溶液 pH_____（填“增大” “减小”或“不变”）

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：

i. BnBr 为 

ii. 

iii. $RCH_2CHO + R_1CH_2CHO \xrightarrow{OH^-} RCH_2CH{=}CCHO + H_2O$（$R_1$）

iv. $RCH_2Br \xrightarrow[\text{四氢呋喃}]{Mg} RCH_2MgBr \xrightarrow{R_1-O-SO_2-C_6H_4-CH_3} RCH_2R_1$

（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

18.（12 分）高纯氯化锰$\left(MnCl_2\right)$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）。

I．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；

II．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；

III．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；

IV．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：_____。

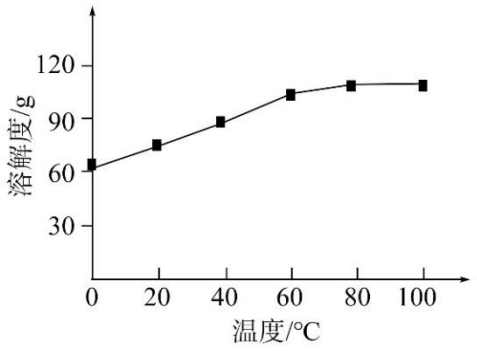
② 配平加入 $MnCO_3$ 后发生反应的离子方程式：

$$3\ MnCO_3 + 2Fe^{3+} + \square\ _____ = 3Mn^{2+} + 2\ Fe(OH)_3 + \square\ _____$$

(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，.....

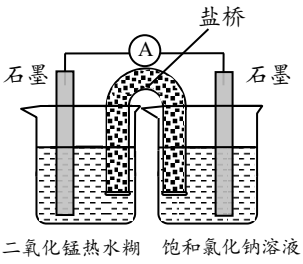
【进行实验】将反应后的固液混合物倒出，平均分在 2 个试管中，分别进行以下实验，证实了猜想ⅰ不成立。

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___。

参考答案

第一部分选择题（每小题 3 分，共 42 分）

在下列各题的四个选项中，只有一项是符合题意的。

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

第二部分 非选择题（共 58 分）

15. （11 分）

（1）sp^2

（2）a、c

（3）①$3d^5$

②羧基电离出的氢离子抑制了酚羟基的电离。

（4）① 电负性 O>C，O 和 C 电子层数相同，核电荷数 O>C，原子半径 O＜C，吸引电子能力 O>C。

②酚羟基中氧原子周围电子云密度降低，增大了进攻羧基中羰基 C 原子的难度。

16. （11 分）

（1）$CH_3OH(g)+H_2O(g)=CO_2(g)+3H_2(g)\quad \triangle H=+50KJ\cdot mol^{-1}$

（2）增大水蒸气浓度等合理答案

（3）NaOH

（4）$NaBH_4+2H_2O=NaBO_2+4H_2\uparrow$（$BH_4^-+2H_2O=BO_2^-+4H_2\uparrow$）等合理答案

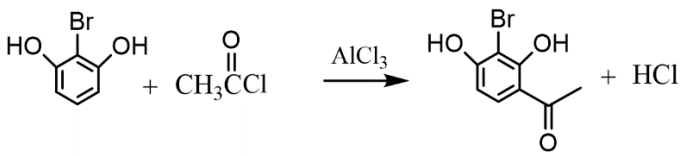
（5）$NaBO_2$ 溶解度低，易结晶析出附着在催化剂的表面，影响催化剂的活性。

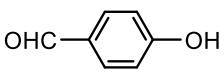
（6）① $BO_2^-+6H_2O+8e^-\rightarrow BH_4^-+8OH^-$

②增大

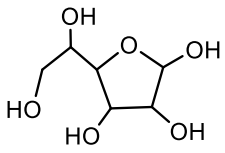
17. （12 分）

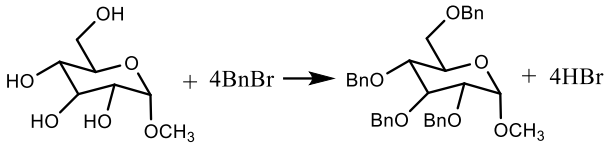
（1）羟基

（2）

（3）

（4）c

（5）

（6）

（7）a、c

18.（12 分）

（1）+2

（2）P、Si 在同一周期，核电荷数 $Si<P$，原子半径 $Si>P$，得电子能力 $Si<P$，非金属性 $Si<P$

（3）① 使 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}，并使铁元素以 $Fe(OH)_3$ 的形式从溶液中除去

$$3\,MnCO_3+2Fe^{3+}+\boxed{3}\,H_2O=3Mn^{2+}+2\,Fe(OH)_3+\boxed{3}\,CO_2\uparrow$$

（4）② <

（5）加热至 80℃使 $MnCl_2$ 溶液接近饱和，冷却至 0℃左右

19.（12 分）

（1）MnO_2+4HCl（浓）$\xrightarrow{\triangle}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$

（2）加入固体 NaCl

（3）Cl_2

（4）$MnO_2+2e^-+4H^+===Mn^{2+}+2H_2O$

（5）$c(H^+)$减少，降低了 MnO_2 的氧化性，不能继续氧化 Cl^-

（6）$MnO_2+H_2O_2+2H^+===Mn^{2+}+O_2\uparrow+2H_2O$

（7）滴入浓硫酸，$c(H^+)$增大，增强了 MnO_2 的氧化性，MnO_2 与双氧水发生氧化还原反应被消耗，同时生成无色的 Mn^{2+}