

# 2023 北京房山高三一模

## 化 学

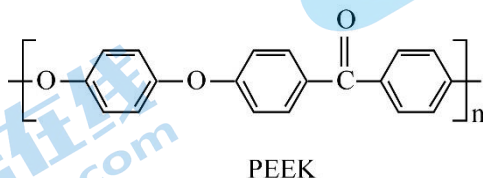
本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

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。



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  $\sigma$  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. 2.3 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： $2 Fe^{3+} + Fe \rightleftharpoons 3 Fe^{2+}$

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

△

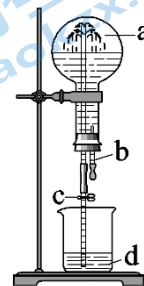
关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

C. 氮肥  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  保存于阴凉处:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 金属钠保存于煤油中:  $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{O}$   $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

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	$\text{NO}_2$	水
B	$\text{NH}_3$	水
C	$\text{CO}_2$	饱和 $\text{NaHCO}_3$ 溶液
D	$\text{CH}_4$	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 $\text{FeCl}_3$ 固体	检验产生的 $\text{SO}_2$	证明 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) < K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$	探究化学反应速率的影响因素
实验方案				

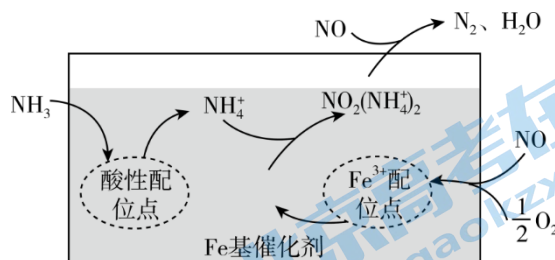
8. 有氧条件下, 在 Fe 基催化剂表面,  $\text{NH}_3$  还原  $\text{NO}$  的反应机理如图所示。该反应能够有效去除烟气中的  $\text{NO}$ , 保护环境。下列说法不正确的是

A. 在酸性配位点上,  $\text{NH}_3$  与  $\text{H}^+$  通过配位键形成  $\text{NH}_4^+$

B. 增大压强有利于  $\text{NO}$  与  $\text{O}_2$  吸附在  $\text{Fe}^{3+}$  配位点上形成  $\text{NO}_2$

C. 在反应过程中, Fe 基可以提高  $\text{NO}$  的转化率

D. 该反应的总方程式为:



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。

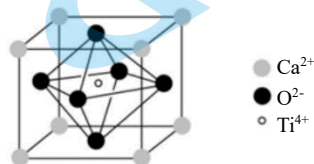
下列说法不正确的是

A. 该晶体为离子晶体

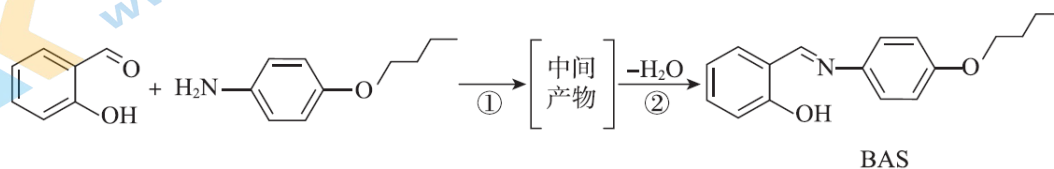
B. 钛酸钙的化学式为  $\text{CaTiO}_3$

C. 每个晶胞中含有 8 个  $\text{Ca}^{2+}$

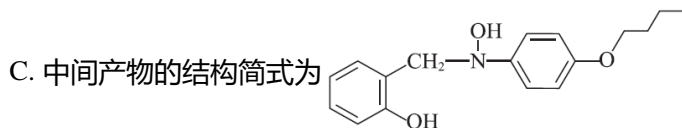
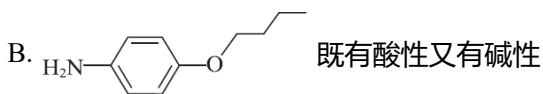
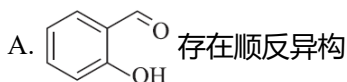
D. 每个  $\text{Ca}^{2+}$  周围距离最近且等距的  $\text{O}^{2-}$  有 12 个



10. BAS 是一种可定向运动的“分子机器”, 其合成路线如下:

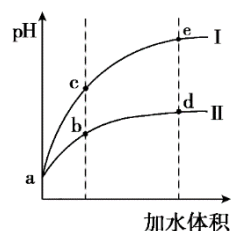


下列说法正确的是



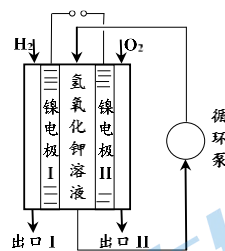
D. ①为加成反应, ②为消去反应

11. 某温度下, 将 pH 和体积均相同的 HCl 和 CH<sub>3</sub>COOH 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



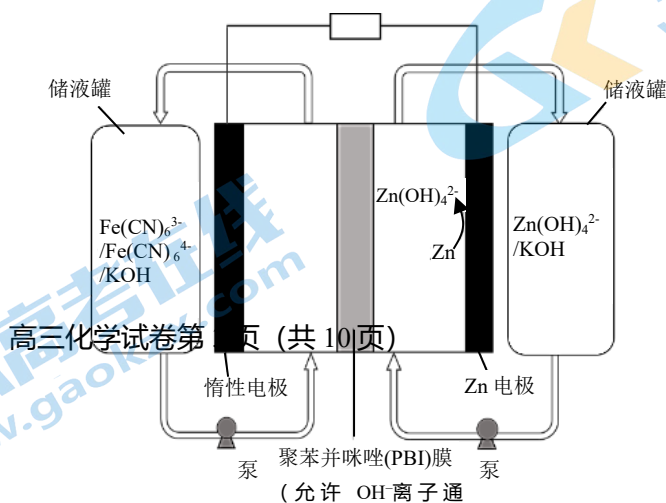
- A. 稀释前溶液的浓度:  $c(\text{HCl}) < c(\text{CH}_3\text{COOH})$
- B. 溶液中水的电离程度: b 点 < c 点
- C. 从 b 点到 d 点, 溶液中  $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$  逐渐增大
- D. 在 d 点和 e 点均存在:  $c(\text{H}^+) > c(\text{酸根阴离子})$

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,  $\text{K}^+$  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

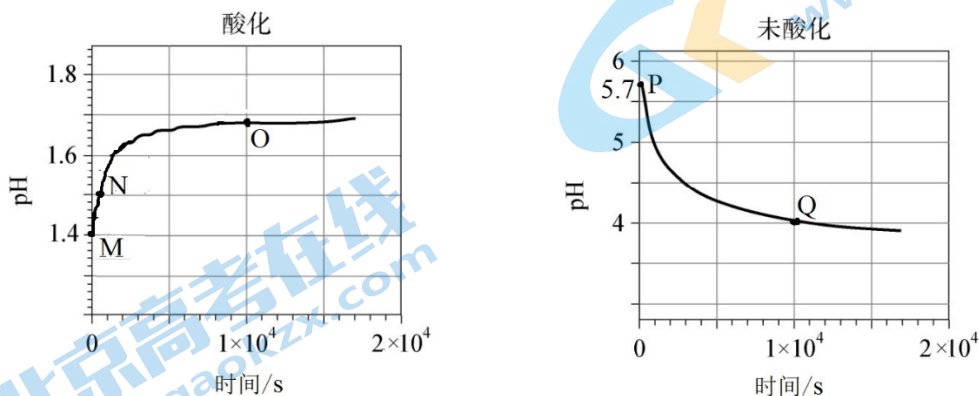
- A. 放电过程中, 左侧池中溶液 pH 逐渐减小

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

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

D. 充电过程中, 当 2 mol  $\text{OH}^-$  通过 PBI 膜时, 导线中通过 1 mol  $\text{e}^-$

14. 室温下, 向新制酸化的和未酸化的  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{FeSO}_4$  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  $K_{\text{sp}} = 4.9 \times 10^{-17}$

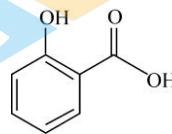
$\text{Fe}^{3+}$  开始沉淀时的  $\text{pH} \approx 1.5$ ;  $\text{Fe}^{2+}$  开始沉淀时的  $\text{pH} \approx 6.3$

下列说法不正确的是

- A. M 点对应的溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  水解程度小于 P 点对应的溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  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,  $\text{Fe}^{2+}$  全部转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 不再发生  $\text{Fe}^{2+}$  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  $\text{Fe}^{3+}$  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  $\text{Fe}^{3+}$  的价电子排布式为\_\_\_\_\_



(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<sub>4</sub> 的浓度, 制氢速率反而下降, 推断可能的原因是\_\_\_\_\_。

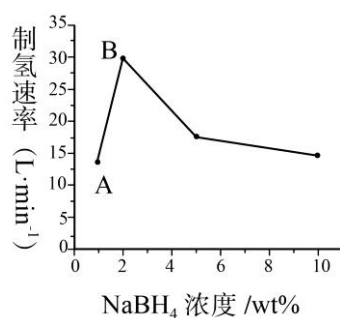


图 1

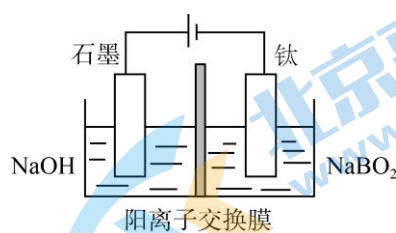


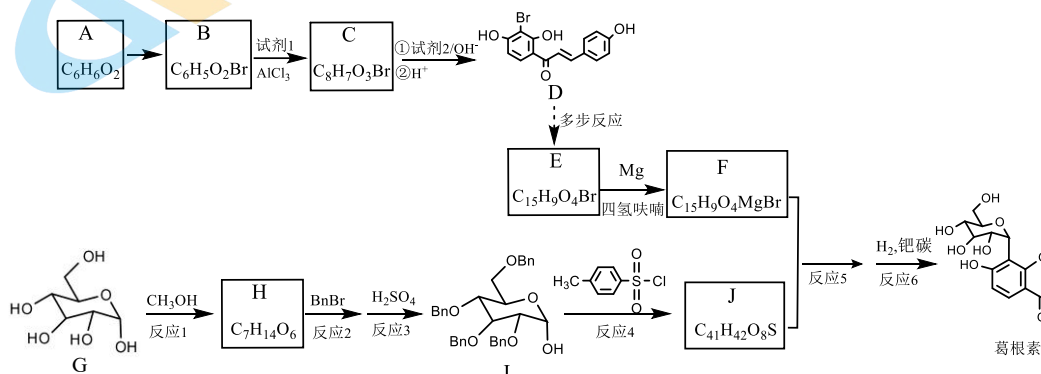
图 2

(6) 用惰性电极电解 NaBO<sub>2</sub> 溶液可制得 NaBH<sub>4</sub>, 实现物质的循环使用, 制备装置如图 2 所示。

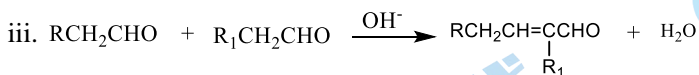
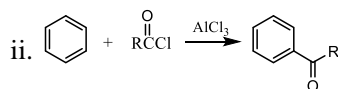
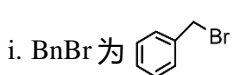
① 钛电极的电极反应式是\_\_\_\_\_

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

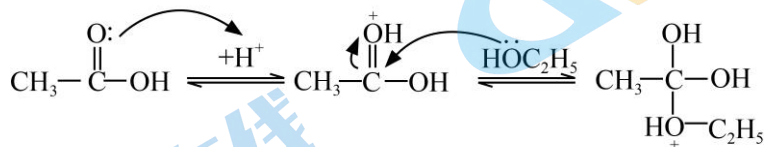
②实验发现对羟基苯甲酸不能与氯化铁发生显色反应，试从化学平衡的角度解释其原因

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\_\_\_\_\_。

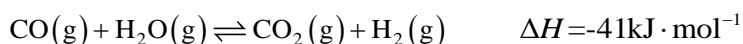
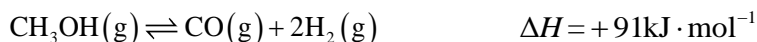
②请结合已知信息，分析以邻羟基苯甲酸和乙酸为原料制备阿司匹林产率偏低的原因

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  $\text{H}_2$  平衡产率的措施有\_\_\_\_\_ (写出一条即可)。

### II. 储存氢气

硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ) 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.  $25^\circ\text{C}$  下  $\text{NaBH}_4$  在水中的溶解度为 55g， $\text{NaBO}_2$  在水中的溶解度为 0.28g

(3) 在配制  $\text{NaBH}_4$  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  $\text{NaBH}_4$  水溶液中加入催化剂 Ru/NGR 后，能够迅速反应，生成偏硼酸钠 ( $\text{NaBO}_2$ ) 和氢气。写出该反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

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<sub>2</sub>

(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(MnCl<sub>2</sub>) 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<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 酸性溶液，充分反应后加入 MnCO<sub>3</sub> 调节 pH = 3，过滤；

III. 向 II 所得滤液中通入 H<sub>2</sub>S 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<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> > H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 有关。从原子结构角度解释酸性 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> > H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 原因：\_\_\_\_\_。

(3) 步骤 I 所得滤液中的金属离子主要含有 Mn<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup> 和 Pb<sup>2+</sup> 等，且 Pb<sup>2+</sup> 不被 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 氧化。

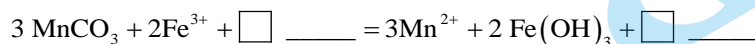
已知：生成氢氧化物沉淀的 pH

	Fe(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	Mn(OH) <sub>2</sub>	Pb(OH) <sub>2</sub>
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·L<sup>-1</sup>

① 结合表中数据，解释步骤 II 中加入 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 酸性溶液的目的：\_\_\_\_\_。

② 配平加入 MnCO<sub>3</sub> 后发生反应的离子方程式：

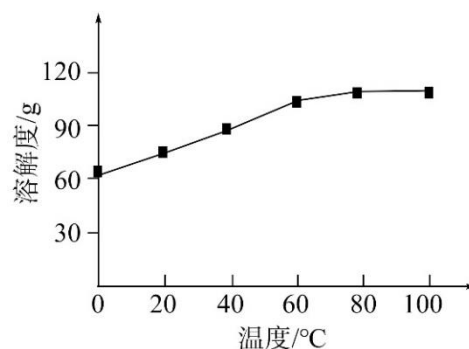


(4) 步骤 III 的目的是去除 Pb<sup>2+</sup>：Pb<sup>2+</sup> + H<sub>2</sub>S = PbS ↓ + 2H<sup>+</sup>。推测溶解度：PbS

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， $c(\text{Cl}^-)$ 降低，不能被二氧化锰氧化

ii. 随着反应进行，.....

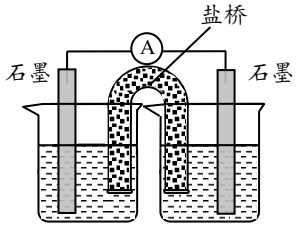
【进行实验】将反应后的固液混合物倒出，平均分在 2 个试管中，分别进行以下实验，证实了猜想 i 不成立。

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

(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

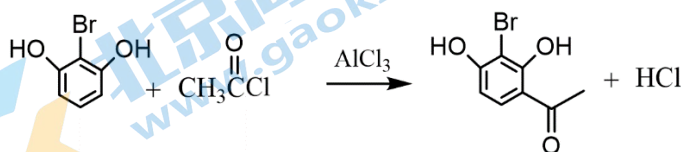
(5)  $NaBO_2$  溶解度低，易结晶析出附着在催化剂的表面，影响催化剂的活性。

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

② 增大

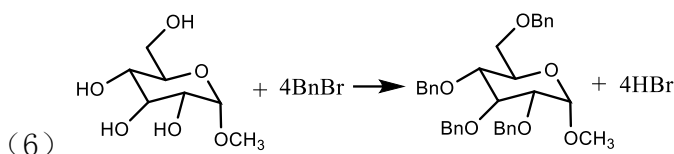
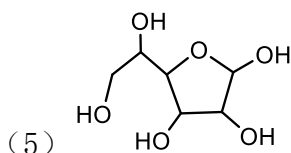
17. (12分)

(1) 羟基



(3)

(4) c



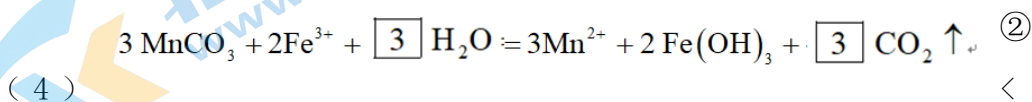
(7) a、c

18. (12分)

(1) +2

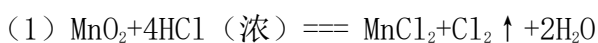
(2) P、Si 在同一周期，核电荷数  $\text{Si} < \text{P}$ ，原子半径  $\text{Si} > \text{P}$ ，得电子能力  $\text{Si} < \text{P}$ ，非金属性  $\text{Si} < \text{P}$

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



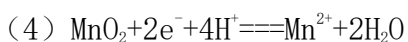
(5) 加热至  $80^\circ\text{C}$  使  $\text{MnCl}_2$  溶液接近饱和，冷却至  $0^\circ\text{C}$  左右

19. (12分)

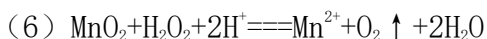


(2) 加入固体  $\text{NaCl}$

(3)  $\text{Cl}_2$



(5)  $c(\text{H}^+)$  减少，降低了  $\text{MnO}_2$  的氧化性，不能继续氧化  $\text{Cl}^-$



(7) 滴入浓硫酸， $c(\text{H}^+)$  增大，增强了  $\text{MnO}_2$  的氧化性， $\text{MnO}_2$  与双氧水发生氧化还原反应被消耗，同时生成无色的  $\text{Mn}^{2+}$

## 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

北京高考资讯