


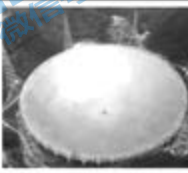


昌平区高三年级 2018-2019 学年度第二学期适应性练习

理科综合能力测试（化学部分）

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 N 14 S 32 Cu 64



6. 下列我国科技成果不涉及化学变化的是

			
A. 厨余污水裂化为航空燃油	B. “深海勇士”号潜水艇用锂电池供电	C. 以“煤”代“油”生产低碳烯烃	D. 用“天眼”接收宇宙中的射电信号

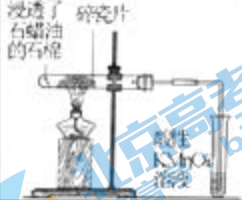
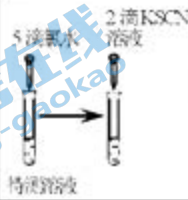

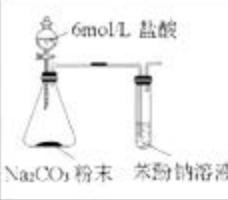
7. 下列解释工业生产或应用的化学用语中，不正确的是

- A. FeCl_3 溶液刻蚀铜电路板： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- B. Na_2O_2 用作供氧剂： $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$
- C. 氯气制漂白液： $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
- D. Na_2CO_3 溶液处理水垢： $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$

8. 下列说法正确的是

- A. ${}_{34}\text{Se}$ 、 ${}_{35}\text{Br}$ 位于同一周期，还原性 $\text{Se}^{2-} > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$
- B.  与  互为同系物，都能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- C. 硫酸铵和醋酸铅都是盐类，都能使蛋白质变性
- D. Al_2O_3 和 Ag_2O 都是金属氧化物，常用直接加热分解法制备金属单质

9. 下列实验操作、现象和结论均正确的是

选项	A	B	C	D
实验操作				
现象	酸性 KMnO_4 溶液褪色	试管中溶液变红	试管中有浅黄色沉淀生成	苯酚钠溶液变浑浊
结论	石蜡油分解产生了具有还原性的气体	待测溶液中含 Fe^{2+}	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{X}$ 中含有 Br^-	碳酸的酸性比苯酚的酸性强

10. 工业制氢气的一个重要反应是： $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。

已知在 25°C 时：

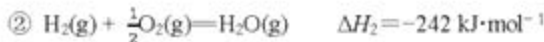


官方微信公众号：bj-gaokao

官方网站：www.gaokzx.com

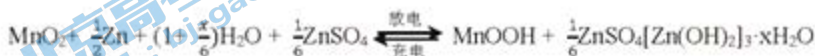
咨询热线：010-5751 5980

微信客服：gaokzx2018



下列说法不正确的是

- A. 25℃时, $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 增大压强, 反应①的平衡向逆反应方向移动, 平衡常数 K 减小
- C. 反应①达到平衡时, 每生成 1mol CO 的同时生成 0.5mol O_2
- D. 反应②断开 2mol H_2 和 1mol O_2 中的化学键所吸收的能量比形成 4mol O-H 键所放出的能量少 484 kJ
11. 某柔性屏手机的柔性电池以碳纳米管做电极材料, 以吸收 ZnSO_4 溶液的有机高聚物做固态电解质, 其电池总反应为:



其电池结构如图 1 所示, 图 2 是有机高聚物的结构片段。

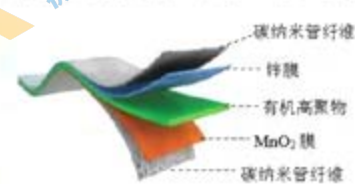
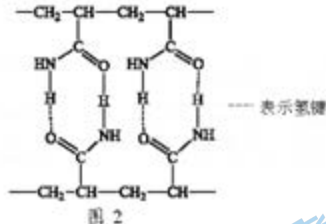


图 1



下列说法中, 不正确的是

- A. 碳纳米管具有导电性, 可用作电极材料
- B. 放电时, 电池的正极反应为: $\text{MnO}_2 + \text{e}^- + \text{H}^+ = \text{MnOOH}$
- C. 充电时, Zn^{2+} 移向 Zn 膜
- D. 合成有机高聚物的单体是: $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$
12. 在药物制剂中, 抗氧化剂与被保护的药物在与 O_2 发生反应时具有竞争性, 抗氧化性强弱主要取决于其氧化反应的速率。 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 和 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 是三种常用的抗氧化剂。
- 已知: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶于水发生反应: $\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^-$

实验用品	实验操作和现象
① $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L Na}_2\text{SO}_3$ 溶液	实验 1: 溶液①使紫色石蕊溶液变蓝, 溶液②使之变红。 实验 2: 溶液①与 O_2 反应, 保持体系中 O_2 浓度不变, 不同 pH 条件下, $c(\text{SO}_3^{2-})$ 随反应时间变化如下图所示。 实验 3: 调溶液①②③的 pH 相同, 保持体系中 O_2 浓度不变, 测得三者与 O_2 的反应速率相同。
② $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L NaHSO}_3$ 溶液	
③ $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶液	

下列说法中，不正确的是

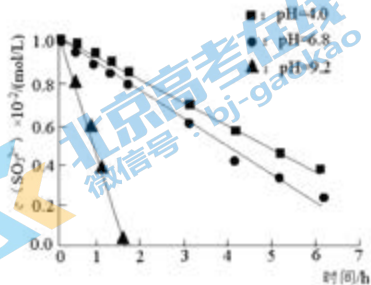
A. Na_2SO_3 溶液显碱性，原因是：



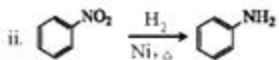
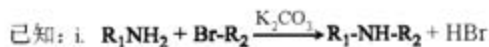
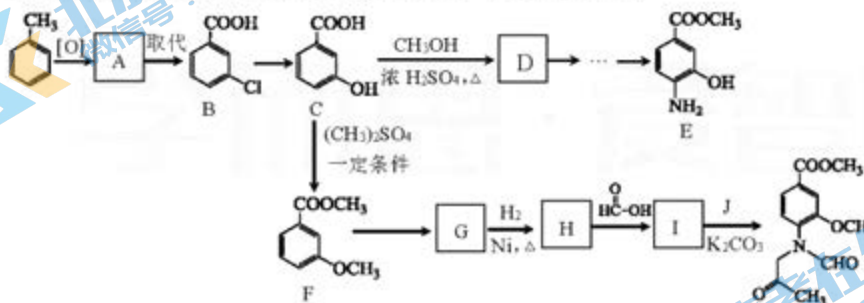
B. NaHSO_3 溶液中 HSO_3^- 的电离程度大于水解程度

C. 实验 2 说明， Na_2SO_3 在 $\text{pH}=4.0$ 时抗氧化性最强

D. 实验 3 中，三种溶液在 pH 相同时起抗氧化作用的微粒种类和浓度相同，因此反应速率相同



25. (14 分) 甲苯是有机合成的重要原料，既用来合成抗流感病毒活性药物的中间体 E，也可用来合成 γ -分泌调节剂的药物中间体 K，合成路线如下：



(1) A 的结构简式为_____。

(2) C 中含氧官能团名称为_____。

(3) C→D 的化学方程式为_____。

(4) F→G 的反应条件为_____。

(5) H→I 的化学方程式为_____。

(6) J 的结构简式为_____。

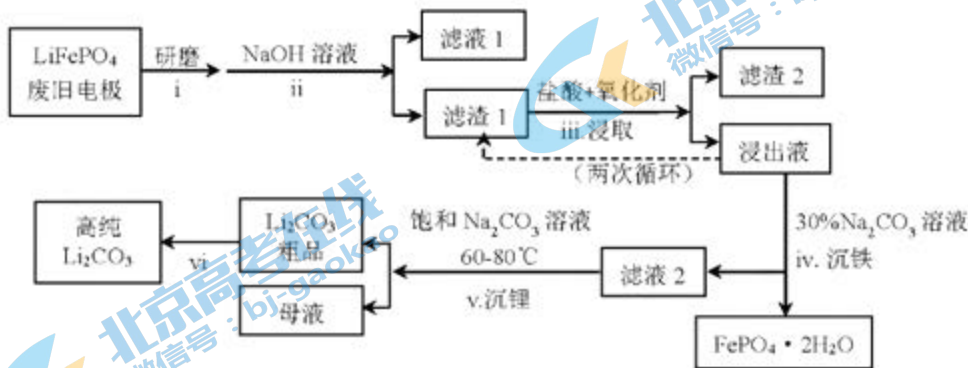
(7) 利用题目所给信息，以 COc1ccc(cc1)[N+](=O)[O-] 和 OCC(O)CO 为原料合成化合物 L 的流程如下，

写出中间产物 1 和中间产物 2 的结构简式：



② 合成 L 的过程中还可能得到一种高分子化合物，其结构简式为_____。

26. (15 分) 新能源汽车的核心部件是锂离子电池，常用磷酸亚铁锂 (LiFePO_4) 做电极材料。对 LiFePO_4 废旧电极 (含杂质 Al、石墨粉) 回收并获得高纯 Li_2CO_3 的工业流程图如下:



资料: 碳酸锂在水中溶解度:

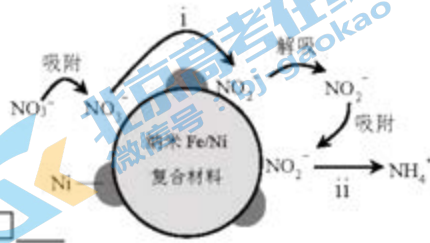
温度/°C	0	20	40	60	80	100
溶解度/g	1.54	1.33	1.17	1.01	0.85	0.72

- (1) 过程 i 研磨粉碎的目的是_____。
- (2) 过程 ii 加入足量 NaOH 溶液的作用是_____。
- (3) 过程 iii 采用不同氧化剂分别进行实验, 均采用 Li 含量为 3.7% 的原料, 控制 pH 为 3.5, 浸取 1.5h 后, 实验结果如下表所示:

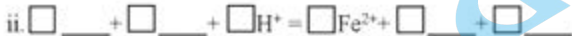
序号	酸	氧化剂	浸出液 Li^+ 浓度(g/L)	滤渣中 Li 含量/%
实验 1	HCl	H_2O_2	9.02	0.10
实验 2	HCl	NaClO_3	9.05	0.08
实验 3	HCl	O_2	7.05	0.93

- ① 实验 2 中, NaClO_3 与盐酸反应生成黄绿色气体, 大大增加了酸和氧化剂的用量, 该反应的离子方程式为_____。
- ② 结合实验结果和①中的现象, 最终选择 H_2O_2 作为氧化剂, 原因是_____。
- ③ 过程 iii 得到的浸出液循环两次的目的是_____。
- (4) 浸出液中存在大量 H_2PO_4^- 和 HPO_4^{2-} , 已知: $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$, $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$, 结合平衡移动原理, 解释过程 iv 得到磷酸铁晶体的原因_____。
- (5) 对比过程 iv 和 v, 说明过程 iv 不用饱和 Na_2CO_3 溶液的原因_____。
- (6) 简述过程 vi 的操作_____。

27. (14分) 用纳米 Fe/Ni 复合材料能去除污染水体的 NO_3^- , Ni 不参与反应。离子在材料表面的活性位点吸附后发生反应, 活性位点被其他附着物占据会导致速率减慢 (NH_4^+ 无法占据活性位点)。反应过程如图所示:



(1) 酸性环境中, 纳米 Fe/Ni 去除 NO_3^- 分两步, 将步骤 ii 补充完整:



(2) 初始 pH=2.0 的废液反应 15min 后, 出现大量白色絮状物, 过滤后很快变成红褐色, 结合化学用语解释整个变化过程的原因_____。

(3) 水体初始 pH 会影响反应速率, 不同 pH 的硝酸盐溶液与纳米 Fe/Ni 反应时, 溶液中 $\frac{c(\text{NO}_3^-)}{c_0(\text{NO}_3^-)}$ 随时间的变化如图 1 所示。(注: $c_0(\text{NO}_3^-)$ 为初始时 NO_3^- 的浓度。)

① 为达到最高去除率, 应调水体的初始 pH=_____。

② $t < 15\text{min}$, pH=2.0 的溶液反应速率最快, $t > 15\text{min}$, 其反应速率迅速降低, 原因分别是_____。

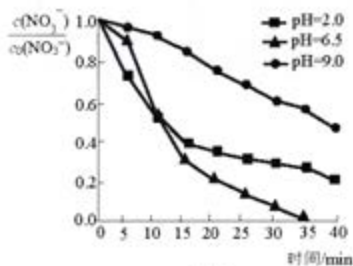


图 1

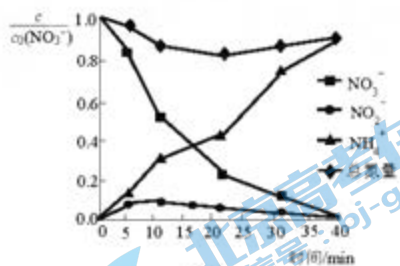


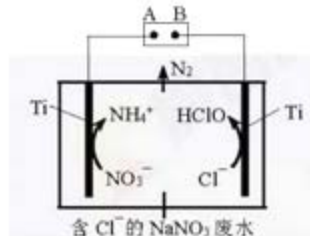
图 2

(4) 总氮量指溶液中自由移动的所有含氮微粒浓度之和, 纳米 Fe/Ni 处理某浓度硝酸盐溶液时, $\frac{c}{c_0(\text{NO}_3^-)}$ 随时间的变化如图 2 所示。40min 时总氮量较初始时下降, 可能的原因是_____。

(5) 利用电解无害化处理水体中的 NO_3^- , 最终生成 N_2 逸出, 其装置及转化图如右图所示:

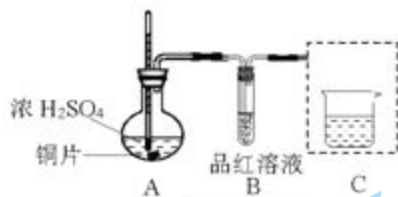
① 阴极的电极反应式为_____。

② 生成 N_2 的离子方程式为_____。



28. (15分) 某学习小组利用下图装置探究铜与浓 H_2SO_4 的反应 (夹持装置和 A 中加热装置已略, 气密性已检验)。

资料: 微量 Cu^{2+} 与过量 NaOH 溶液发生反应: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^- = [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ 溶于甘油形成特征的绛蓝色溶液。



编号	实验用品		实验现象
I	10mL 15mol/L 浓 H ₂ SO ₄ 溶液	过量铜片	剧烈反应，品红溶液褪色，150℃时铜片表面产生大量黑色沉淀，继续加热，250℃时黑色沉淀消失。
II	10mL 15mol/L 浓 H ₂ SO ₄ 溶液	适量铜片	剧烈反应，品红溶液褪色，150℃时铜片表面产生少量黑色沉淀，继续加热，250℃时黑色沉淀消失。

(1) A 中反应的化学方程式是_____。

(2) 将装置 C 补充完整并标明所用试剂_____。

(3) 实验 I 中，铜片表面的黑色沉淀可能含 CuO、Cu₂S 或 CuS。为探究黑色沉淀的成分，取出反应后的铜片，用水小心冲洗后，进行下列操作：

 稀 H ₂ SO ₄ 反应后 Cu 片	 稀 H ₂ SO ₄ CuO 固体
i. 黑色沉淀脱落，一段时间后，上层溶液呈无色。	ii. 开始时，上层溶液呈无色，一段时间后，上层溶液呈淡蓝色。

① 甲认为通过上述两个实验证明黑色沉淀不含 CuO，理由是_____。

② 乙同学认为仅通过颜色判断不能得出上述结论，理由是_____需要增加实验

iii，说明黑色沉淀不含 CuO，实验 iii 的操作和现象是_____。

(4) 甲同学对黑色沉淀成分继续探究，补全实验方案：

编号	实验操作	实验现象
iv	取洗净后的黑色沉淀，加入适量_____溶液，加热。	黑色沉淀全部溶解，试管上部出现红棕色气体，底部有淡黄色固体生成。

(5) 用仪器分析黑色沉淀的成分，数据如下：

150℃ 取样	230℃ 取样
铜元素 3.2g，硫元素 0.96g。	铜元素 1.28g，硫元素 0.64g。

230℃ 时黑色沉淀的成分是_____。

(6) 为探究黑色沉淀消失的原因，取 230℃ 时的黑色沉淀，加入浓 H₂SO₄，加热至 250℃ 时，黑色沉淀溶解，有刺激性气味的气体生成，试管底部出现淡黄色固体，溶液变蓝。用化学方程式解释原因_____。

(7) 综合上述实验过程，说明 Cu 和浓 H₂SO₄ 除发生主反应外，还发生着其他副反应，为了避免副反应的发生，Cu 和浓 H₂SO₄ 反应的实验方案是_____。

昌平区高三年级 2018-2019 学年度第二学期适应性练习

理科综合能力测试（化学）参考答案

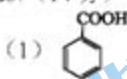
第 I 部分（选择题，共 42 分）

共 7 道小题，每小题 6 分，共 42 分。

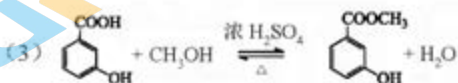
题号	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	B	A	A	B	B	C

第 II 部分（非选择题，共 58 分）

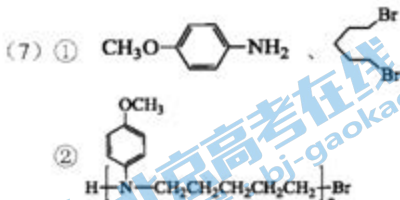
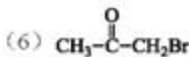
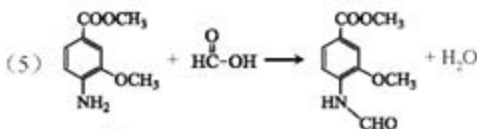
25. (14 分)



(2) 羟基, 羧基



(4) 浓 H₂SO₄, 加热



26. (15 分)

(1) 增大接触面积, 加快反应速率

(2) 溶解 Al, 使其分离出去



② Li⁺ 的浸出率较高, 且较环保 (节约酸和氧化剂的用量)

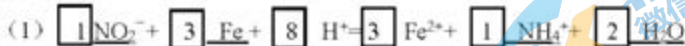
③ 提高浸出液中 Li⁺ 浓度 (或提高氧化剂和酸的利用率/节约后续纯碱的用量)



均向右移动， $c(\text{PO}_4^{3-})$ 增大，与 Fe^{3+} 结合形成磷酸铁晶体。

- (5) 过程 iv 若使用饱和 Na_2CO_3 溶液，其中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 较大，易形成 Li_2CO_3 沉淀与磷酸铁沉淀一同析出，减少高纯 Li_2CO_3 的产量。
- (6) 用热水洗涤，干燥

27. (14分)



(2) Fe^{2+} 在水中发生水解， $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$ ，随着反应进行， $c(\text{H}^+)$ 减小，平衡右移，产生 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀，之后发生反应 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，变成红褐色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(3) ① 6.5

② pH=2 的溶液中， $t < 15\text{min}$ 时，溶液中 H^+ 浓度较高，因此反应速率较快，溶液中产生 Fe^{3+} 和 pH 上升速率较快， $t > 15\text{min}$ 时，产生大量 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，附着在活性位点上，减小接触面积，因此反应速率迅速下降。

(4) 反应过程中 H^+ 被消耗，溶液 pH 升高， $t = 40\text{min}$ 时，溶液中含 N 物质主要以 NH_4^+ 的形式存在，一部分 NH_4^+ 生成 NH_3 逸出。(反应过程中 NO_3^- 被 Fe 还原产生 N_2 逸出。)



28. (15分)



(2)  NaOH 溶液

(3) ① 实验 i 和 ii 对比，上层溶液颜色不同，说明 CuO 与稀 H_2SO_4 反应生成 Cu^{2+} ，i 中上层溶液无色，说明不含 Cu^{2+} ，因此黑色沉淀不含 CuO 。

② 溶液中 Cu^{2+} 浓度过低，无法呈明显的蓝色。

取实验 i 的上层清液，加入过量 NaOH 溶液，再加入一定量甘油，振荡，未观察到绛蓝色。

(4) HNO_3

(5) CuS



(7) 将烧瓶中 10mL 15mol/L 的浓 H_2SO_4 加热至 250°C 以上，其后加入适量铜片。