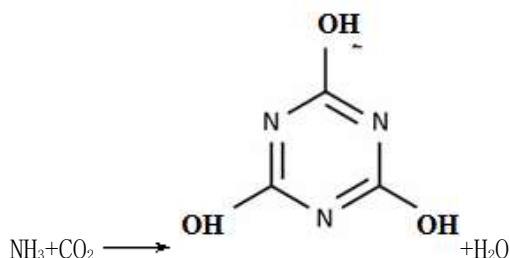


2014 年普通高等学校招生全国统一考试(安徽卷)化学

1. CO₂的资源化利用是解决温室效应的重要途径。以下是在一定条件下用 NH₃捕获 CO₂生成重要化工产品三聚氰胺的反应:



下列有关三聚氰胺单位说法正确的是()

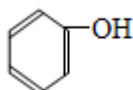
- A. 分子式为 C₃H₆N₃O₃
- B. 分子中既含有极性键, 也含有非极性键
- C. 属于共价化合物
- D. 生成该物质的上述反应为中和反应

解析: 根据三聚氰胺的结构简式, 可知其分子式为 C₃H₃N₃O₃, A 错误; B、根据原子间的连接方式可知, 三聚氰胺中只有极性键, B 错误; C、根据三聚氰胺的组成可知其属于共价化合物, C 正确; D、NH₃ 不属于碱, CO₂ 不属于酸, 所以该反应不属于酸碱中和反应。

答案: C

2. 下列有关 Fe₂(SO₄)₃ 溶液的叙述正确的是()

- A. 该溶液中, K⁺、Fe²⁺、C₆H₅OH、Br⁻ 可以大量共存
- B. 和 KI 溶液反应的离子方程式: Fe³⁺+2I⁻=Fe²⁺+I₂
- C. 和 Ba(OH)₂ 溶液反应的离子方程式: Fe³⁺+SO₄²⁻+Ba²⁺+3OH⁻=Fe(OH)₃↓+BaSO₄↓
- D. 1L 0.1mol·L⁻¹ 该溶液和足量的 Zn 充分反应, 生成 11.2g Fe



解析: A、C₆H₅OH 是苯酚(), 具有还原性, Fe³⁺ 具有氧化性, 二者能发生氧化还原反应, 故不能大量共存; B、Fe³⁺+2I⁻=Fe²⁺+I₂ 该离子反应不满足电荷守恒, B 错误; C、Fe₂(SO₄)₃ 溶液中, Fe³⁺ 和 SO₄²⁻ 的个数比为 2:3, 所以离子方程式的书写不满足配比关系, C 错误; D、发生的离子反应 2Fe³⁺+3Zn=2Fe+3Zn²⁺, 参加反应的 n(Fe³⁺)=1L×0.1mol/L×2=0.2mol, 故生成 Fe 的物质的量也是 0.2mol, 质量为 11.2g, D 正确。

答案: D

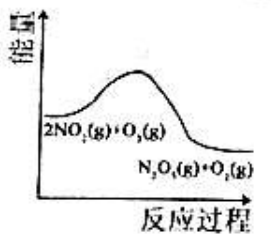
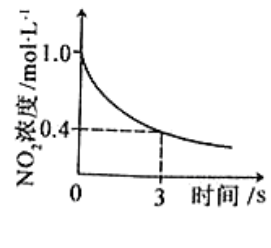
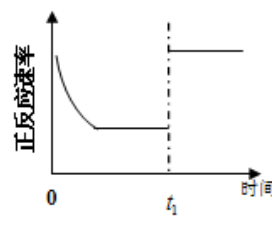
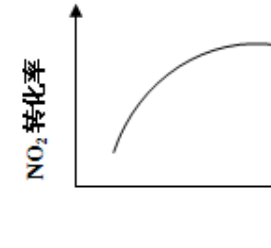
3. 为实现下列实验目的, 依据下表提供的主要仪器, 所用试剂合理的是()

选项	实验目的	主要仪器	试剂
A	分离 Br ₂ 和 CCl ₄ 混合物	分液漏斗、烧杯	Br ₂ 和 CCl ₄ 混合物、蒸馏水
B	鉴别葡萄糖和蔗糖	试管、烧杯、酒精灯	葡萄糖溶液、蔗糖溶液、银氨溶液
C	实验室制取 H ₂	试管、带导管的橡皮塞	锌粒、稀 HNO ₃
D	测定 NaOH 溶液浓度	滴定管、锥形瓶、烧杯	NaOH 溶液、0.1000 mol·L ⁻¹ 盐酸

解析: A、Br₂ 和 CCl₄ 互溶, 无法通过分液的方法将二者分离, 可以采用蒸馏法进行分离, A 错误; B、葡萄糖分子中有 5 个羟基和 1 个醛基, 可以用鉴别醛基的方法进行鉴别, 加入的试剂可以使银氨溶液或者斐林试剂等, 而蔗糖中没有醛基, B 正确; C、硝酸具有强氧化性, 当与金属反应时不会产生氢气, 会随着浓度的变化生成 NO₂、NO 等气体, C 错误; D、酸碱中和滴定要有指示剂(甲基橙)显示滴定终点(用标准盐酸溶液来测定氢氧化钠溶液的浓度选用酸性滴定管, 待测液是氢氧化钠, 滴入甲基橙后溶液颜色是黄色, 当向氢氧化钠溶液中滴入

的甲基橙时呈黄色，不断的滴加稀盐酸，溶液随着氢氧化钠和稀盐酸的反应碱性减弱酸性增强，当正好中和再滴一滴稀盐酸溶液就呈酸性，溶液的 pH3.1~4.4 之间显示橙色)，D 错误。
答案：B

4. 臭氧是理想的烟气脱硝试剂，其脱硝反应为 $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，若反应在恒容密闭容器中进行，下列由该反应相关图像作出的判断正确的是()

A	B	C	D
			
升高温度，平衡常数减小	0~3s 内，反应速率为 $v(\text{NO}_2) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	t_1 时仅加入催化剂，平衡正向移动	达到平衡时，仅改变 x ，则 x 为 $c(\text{O}_2)$

解析：A、根据化学反应热量的变化可知， $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 为放热反应，升高温度，平衡则向吸热的方向(逆方向)移动，所以化学平衡常数减小，A 正确；B、化学反应速率的单位是 $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ 或者 $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ，B 错误；C、平衡时加入催化剂，不能改变化学平衡的移动，C 错误；D、加入 x 为 O_2 ，通入 O_2 ，增大了生成物的浓度，则化学平衡向逆方向移动，故 NO_2 的转化率减小，D 错误。

答案：A

5. 室温下，下列溶液中离子浓度关系正确的是()

- A. Na_2S 溶液： $c(\text{Na}^+) > c(\text{HS}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}_2\text{S})$
 B. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液： $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
 C. Na_2CO_3 溶液： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
 D. CH_3COONa 和 CaCl_2 混合溶液：
 $c(\text{Na}^+) + c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) + 2c(\text{Cl}^-)$

解析：A、根据电荷守恒可知 $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_2\text{S}$ ， $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$ ，所以 $c(\text{OH}^-) > c(\text{HS}^-)$ ，A 错误；B、依据电荷守恒可知

$c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ ，根据物料守恒可知 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ ，结合电荷守恒及物料守恒可知 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ ，B 正确；C、 Na_2CO_3 溶液中的电荷守恒是 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$ ，C 错误。

答案：B

12. 中学化学中很多“规律”都有其适用范围，下列根据有关“规律”推出的结论正确的是()

选项	规律	结论
A	较强酸可以制取较弱酸	次氯酸溶液无法制取盐酸
B	反应物浓度越大，反应速率越快	常温下，相同的铝片中分别加入足量的浓、稀硝酸，浓硝酸中铝片先溶解完
C	结构和组成相似的物质，沸点随相对分子质量增大而升高	NH_3 沸点低于 PH_3

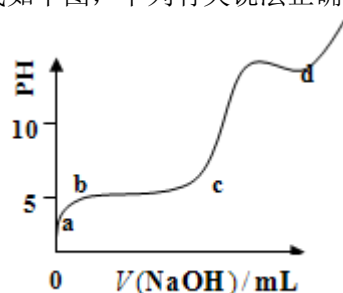
D	溶解度小的沉淀易向溶解度更小的沉淀转化	ZnS 沉淀中滴加 CuSO ₄ 溶液可以得到 CuS 沉淀
---	---------------------	---

光照 →

解析：A 项，盐酸的制备可以有 HClO 光照分解产生，反应的方程式为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ，A 错误；B、注意一个特殊的现象—钝化(铝和浓硝酸发生钝化反应)，反应速率减慢，B 错误；C、NH₃ 分子之间存在氢键，熔沸点升高，故 NH₃ 的沸点高于 PH₃，C 错误；D、ZnS 沉淀中加入几滴 CuSO₄ 溶液，沉淀由白色转化为黑色，硫化锌和硫化铜阴阳离子比相同，说明溶度积(K_{sp}) ZnS > CuS，故 D 正确。

答案：D

6. 室温下，在 0.2 mol · L⁻¹ Al₂(SO₄)₃ 溶液中，逐滴加入 1.0 mol · L⁻¹ NaOH 溶液，实验测得溶液 PH 随 NaOH 溶液体积变化曲线如下图，下列有关说法正确的是 ()



- A. a 点时，溶液呈酸性的原因是 Al³⁺ 水解，离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3$
- B. a → b 段，溶液的 PH 增大，Al³⁺ 浓度不变
- C. b → c 段，加入的 OH⁻ 主要用于生成 Al(OH)₃ 沉淀
- D. d 点时，Al(OH)₃ 沉淀开始溶解

解析：A、Al³⁺ 水解的离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，A 错误；B、a → b 段，溶液的 PH 增大，说明 c(OH⁻) 增大，所以 Al³⁺ 会生成 Al(OH)₃，即 Al³⁺ 浓度降低，B 错误；C、根据上述分析可知 C 正确；D、d 点溶液的 PH 大于 10，所以 Al(OH)₃ 已全部溶解，D 错误。

答案：C

7. (14 分)

Na、Cu、O、Si、S、Cl 是常见的六种元素。

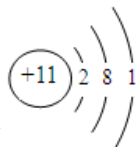
(1) Na 位于元素周期表第 _____ 周期第 _____ 族；S 的基态原子核外有 _____ 个未成对电子；Si 的基态原子核外电子排布式为 _____。

(2) 用 “>” 或 “<” 填空：

第一电离能	离子半径	熔点	酸性
Si _____ S	O ²⁻ _____ Na ⁺	NaCl _____ Si	H ₂ SO ₄ _____ HClO ₄

(3) CuCl(s) 与 O₂ 反应生成 CuCl₂(s) 和一种黑色固体。在 25℃、101KPa 下，已知该反应每消耗 1 mol CuCl(s)，放出 44.4KJ，该反应的热化学方程式是 _____。

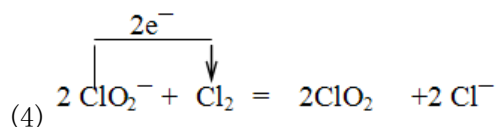
(4) ClO₂ 常用于水的净化，工业上可用 Cl₂ 氧化 NaClO₂ 溶液制取。写出该反应的离子方程式，并标出电子转移的方向和数目 _____。



解析：(1) Na () 元素位于元素周期表第三周期第 IA 族；Si 原子核外电子数为 14，核外电子基态排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 。

(2) 同一周期元素的第一电离能随着原子序数的增大而增大，所以第一电离能：S > Si；核外电子排布相同的离子，核电荷数越大，离子半径越小，所以离子半径：O²⁻ > Na⁺；一般来说，原子晶体(Si)的熔点高于离子晶体(NaCl)的熔点，故熔点：Si > NaCl；元素的非金属性越强，元素最高价氧化物的水化物的酸性越强，因为非金属性 Cl > S，所以酸性：HClO₄ > H₂SO₄；

(3) 根据热化学方程式的书写方法, 可以写出该反应的热化学方程式为
 $4\text{CuCl}(s) + \text{O}_2(g) = 2\text{CuCl}_2(s) + 2\text{CuO}(s) \quad \Delta H = -177.6 \text{ kJ/mol}$;

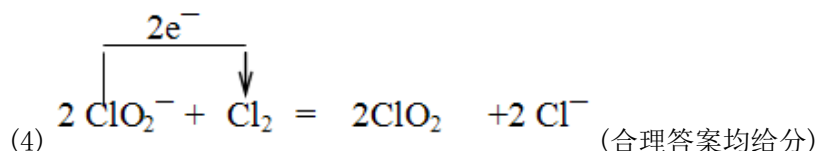


答案:

(1) 三、IA 2 $1s^2s^22p^63s^23p^2$

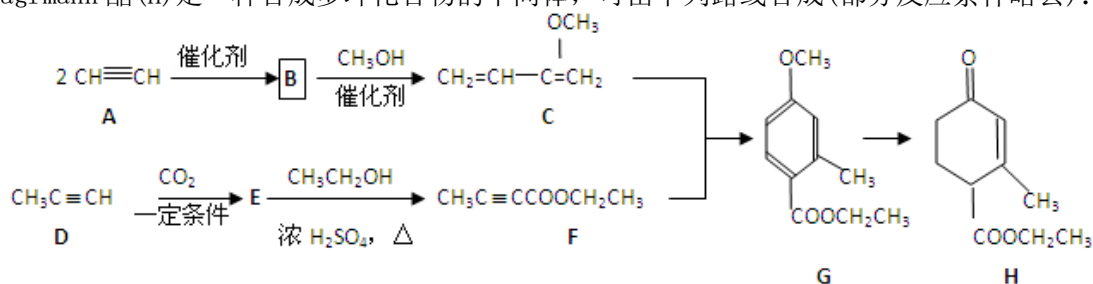
(2) < > < <

(3) $4\text{CuCl}(s) + \text{O}_2(g) = 2\text{CuCl}_2(s) + 2\text{CuO}(s) \quad \Delta H = -177.6 \text{ kJ/mol}$ (合理答案均给分)



8. (16分)

Hagrmann 酯(H)是一种合成多环化合物的中间体, 可由下列路线合成(部分反应条件略去):



(1) A→B为加成反应, 则B的结构简式是_____ ; B→C的反应类型是_____。

(2) H中含有的官能团名称是_____ ; F的名称(系统命名)是_____。

(3) E→F的化学方程式是_____。

(4) TMOB是H的同分异构体, 具有下列结构特征: ①核磁共振氢谱除苯环吸收峰外仅有1个吸收峰; ②存在甲氧基(CH₃O-)。TMOB的结构简式是_____。

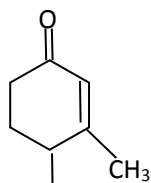
(5) 下列说法正确的是_____。

- a. A能和HCl反应得到聚氯乙烯的单体
- b. D和F中均含有2个π键
- c. 1 mol G完全燃烧生成7 mol H₂O
- d. H能发生加成、取代反应

解析: (1)从流程图可以看出, A→B是两个乙炔的加成反应, 生成B, 然后再甲醇(CH₃OH)发

生加成反应生成C($\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{OCH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$), 可知B的结构简式是 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}\equiv\text{CH}_2$; 结合F($\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCOOCH}_2\text{CH}_3$)是由E和CH₃CH₂OH发生酯化反应的到的, 所以E的结构简式为 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCOOH}$ 。

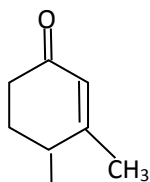
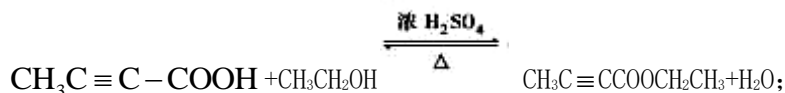
(1)A→B是两个乙炔的加成反应, 所以B的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}\equiv\text{CH}_2$, B→C是 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}\equiv\text{CH}_2$ 和甲醇的加成反应;



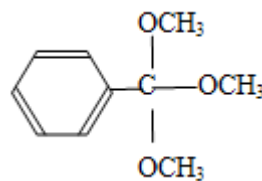
(2)H的结构简式为_____ , 含有的官能团是碳碳双键, 羰基, 酯基; F的结构

简式为 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCOOCH}_2\text{CH}_3$ ，命名为 2-丁炔酸乙酯

(3) E→F 的反应是 E ($\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCOOH}$) 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 发生的酯化反应，所以反应方程式为：



(4) H 的结构简式为 $\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ，TMOB 是 H 的同分异构体，具有下列结构特征：①核磁共振氢谱除苯环吸收峰外仅有 1 个吸收峰；②存在甲氧基 ($\text{CH}_3\text{O}-$)，说明 TMOB 结构中含有苯环，存在甲氧基 ($\text{CH}_3\text{O}-$)，又因为除苯环吸收峰外仅有 1 个吸收峰，所以应该含有 3

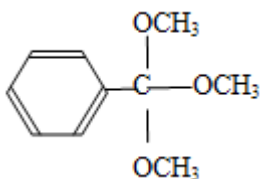
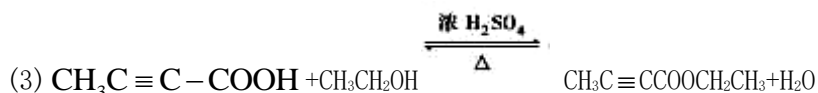


个甲氧基 ($\text{CH}_3\text{O}-$)，且三个甲氧基等价，所以 TMOB 的结构简式为

答案：(16 分)

(1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 加成反应

(2) 碳碳双键，羰基，酯基 2-丁炔酸乙酯

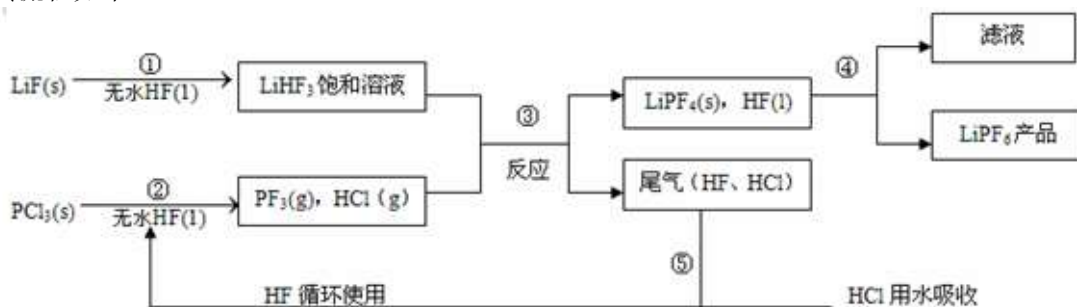


(4)

(5) a、d

9. (14 分)

LiPF_6 是锂离子电池中广泛应用的电解质。某工厂用 LiF 、 PCl_5 为原料，低温反应制备 LiPF_6 ，其流程如下：



已知： HCl 的沸点是 $-85.0\text{ }^\circ\text{C}$ ， HF 的沸点是 $19.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

(1) 第①步反应中无水 HF 的作用是_____、_____。反应设备不能用玻璃材质的原因是_____ (用化学方程式表示)。无水 HF 有腐蚀性和毒性，工厂安全手册提示：如果不小心中将 HF 沾到皮肤上，可立即用 2% 的_____溶液冲洗。

(2) 该流程需在无水条件下进行，第③步反应中 PF_5 极易水解，其产物为两种酸，写出 PF_5 水解的化学方程式：_____。

(3) 第④步分离采用的方法是_____；第⑤步分离尾气中 HF、HCl 采用的方法是_____。

(4) LiPF₆ 产品中通常混有少量 LiF。取样品 wg。测得 Li 的物质的量为 nmol，则该样品中 LiPF₆ 的物质的量为_____ mol (用含有 w、n 的代数式表示)。

解析：(1) 根据题目中的流程可以看出，固体+液体反应 → 新物质+饱和溶液，所以无水 HF 的作用是反应物和溶剂；玻璃的主要成分中含有二氧化硅，能和 HF 发生反应，反应的方程式为 SiO₂+4HF=SiF₄↑+2H₂O；HF 属于弱酸，必须用弱碱性溶液来除去(比如 2%的 NaHCO₃ 溶液)；

(2) 根据题目中的信息“PF₅ 极易水解，其产物为两种酸”，则根据元素组成可知，两种酸分别是 H₃PO₄ 和 HF，所以反应的方程式为 PF₅+4H₂O=H₃PO₄+5HF；

(3) 第④步分离的是固体(LiPF₆(s))和液体(HF(l))，所以采用过滤的方法；分离尾气中 HF、HCl，可以利用二者沸点的差异(HF 分子之间存在氢键)进行分离，所以采用冷凝法；

(4) 根据守恒可以得到；设 LiPF₆ 为 xmol，LiF 为 ymol；根据 Li 守恒，有 x+y=n，根据质量守恒有 152x+26y=w，解得 $x = \frac{w-26n}{126}$ mol。

答案：

(1) 反应物 溶剂 SiO₂+4HF=SiF₄↑+2H₂O NaHCO₃

(2) PF₅+4H₂O=H₃PO₄+5HF

(3) 过滤 冷凝

(4) $\frac{w-26n}{126}$

(本题部分小题属于开放试题，合理答案均给分)

10. (14 分)

研究小组为探究弱酸性条件下铁发生电化学腐蚀类型的影响因素，将混合均匀的新制铁粉和碳粉置于锥形瓶底部，塞上瓶塞(如图 1)。从胶头滴管中滴入几滴醋酸溶液，同时测量容器中的压强变化。

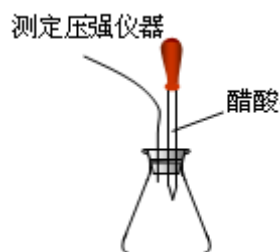


图 1

(1) 请完成以下实验设计表(表中不要留空格)

编号	实验目的	碳粉/g	铁粉/g	醋酸/g
①	为以下实验作参照	0.5	2.0	90.0
②	醋酸浓度的影响	0.5		36.0
③		0.2	2.0	90.0

(2) 编号①实验测得容器中压强随时间变化如图 2。t₂ 时，容器中压强明显小于起始压强，其原因是铁发生了_____腐蚀，请在图 3 中用箭头标出发生该腐蚀时电子流动的方向；此时，碳粉表面发生了_____ (填“氧化”或“还原”)反应，其电极反应式为_____。

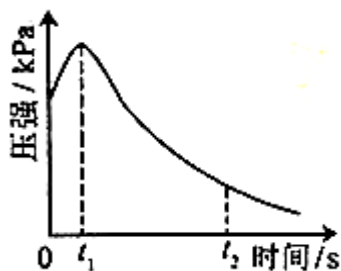


图 2

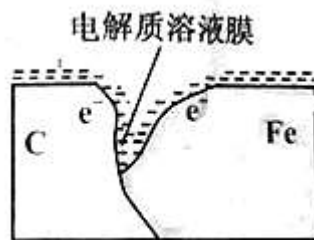


图 3

(3) 该小组对图 2 中的 $0 \sim t_1$ 时压强变大的原因提出如下假设。请你完成假设二：

假设一：发生析氢腐蚀产生气体；

假设二：_____；

.....

(4) 为验证假设一，某同学设计了检收集的气体中是否含有 H_2 的方案。请你再设计一种方案验证假设一，写出实验步骤和结论。

实验步骤和结论(不要求写具体操作过程)

解析：(1) 探究外界因素对化学反应速率的影响，一般采取控制变量法，即每次只能改变一个变量，所以实验②中铁的量不能发生变化，即质量为 2.0g；实验③和实验①相比，只有碳粉的质量发生了变化，所以实验③室探究碳粉的质量对化学反应速率的影响；

(2) 因为压强的大小与气体的物质的量成正比，从所给的图像可看出，气体的量开始增加，后来逐渐减小，故 $t_1 \sim t_2$ 发生了吸氧腐蚀；原电池装置中，活泼金属(Fe)做负极，不活泼的 C 作正极，正极发生还原反应，电极反应式为 $2H_2O+O_2+4e^-=4OH^-$ 或 $4H^++O_2+4e^-=2H_2O$ ；

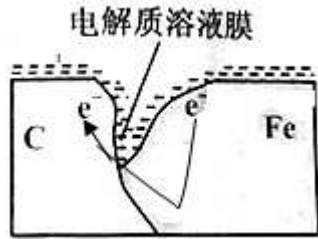
(3) 从体积的影响因素着手，温度升高，体积增大；

(4) 基于假设一可知，产生氢气，发生了哪些变化，具体参考答案。

答案：(14 分)

(1)

编号	实验目的	碳粉/g	铁粉/g	醋酸/g
②			2.0	
③	碳粉含量的影响			



(2) 吸氧

还原 $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e^- = 4\text{OH}^-$ (或 $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4e^- = 2\text{H}_2\text{O}$)

(3) 放热反应，温度升高

(4)

实验步骤和结论(不要求写具体操作过程)

① 药品用量和操作同编号①实验(多孔橡皮塞增加进、出导管)

② 通入氩气排净瓶内空气；

③ 滴入醋酸溶液，同时测量瓶内压强变化(也可测温度变化，检验 Fe^{2+} 等)。

(本题属于开放性试题，合理答案均给分)