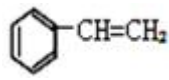


2018 北京市石景山区高三（上）期末

化 学

2018.1

- 下列工作原理或变化过程不涉及化学反应的是
A. 火箭发射 B. 工业炼铁 C. 酸雨的形成 D. 丁达尔效应
- 下列反应类型不能引入醇羟基的是
A. 加聚反应 B. 取代反应 C. 加成反应 D. 水解反应
- 下列事实不能用元素周期律解释的是
A. 碱性： $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$
B. 酸性： $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}$
C. 稳定性： $\text{HBr} > \text{HI}$
D. 氧化性： $\text{O}_2 > \text{S}$
- 下列检验方法，利用该气体的氧化性的是
A. Cl_2 使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝
B. SO_2 使品红溶液褪色
C. NH_3 使湿润的红色石蕊试纸变蓝
D. NO 遇到空气变为红棕色
- 药物的合理使用给人类带来健康，下列药物的使用不合理的是
A. 青霉素有阻止多种细菌生长的优异功能，所以人人可以直接使用
B. 服用抗酸药 NaHCO_3 时，不能同时吃醋
C. 《神农本草经》记载，麻黄能“止咳逆上气”，古人用麻黄治疗咳嗽
D. 喝酒后不能服用头孢类抗生素，容易出现不良反应
- 化合物 (a) 、(b) 、(c) ，下列说法不正确的是
A. a、b、c 互为同分异构体
B. b 的二氯代物有三种
C. 只有 a 不能发生加聚反应
D. 上述只有 c 的所有原子可能处于同一平面
- 从海带中提取碘，设计如下实验方案，下列说法不正确的是



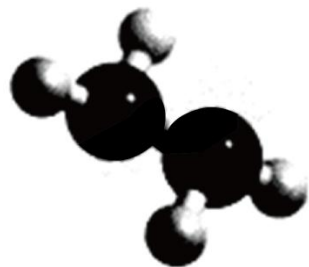
A. 步骤①的操作方法：灼烧和溶解

B. 步骤①需用的主要仪器：坩埚和烧杯

C. 步骤③的试剂 a 必须是氧化剂

D. 步骤④的试剂 b 可选用酒精

8. 常温下 N_2H_4 为液体，可作为火箭发动机的燃料，与氧化剂 N_2O_4 发生反应： $2N_2H_4 + N_2O_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 3N_2 + 4H_2O$ 。分子球棍模型如下图所示， N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是



A. 32 g N_2H_4 中含有共用电子对数为 $6 N_A$

B. 标准状况下，22.4L N_2H_4 中含有的分子数为 N_A

C. N_2H_4 和 N_2O_4 混合的总物质的量为 1mol 时，含氮原子数为 $4 N_A$

D. 上述反应消耗 1mol N_2H_4 ，转移电子数为 $4 N_A$

9. 下列离子方程式书写正确且能合理解释事实的是

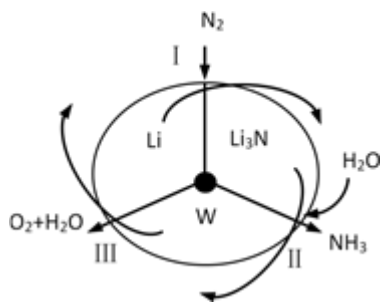
A. $Ca(HCO_3)_2$ 溶液与少量 NaOH 溶液反应： $Ca^{2+} + 2HCO_3^- + 2OH^- \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow + CO_3^{2-} + H_2O$

B. 用 Na_2CO_3 溶液浸泡锅炉水垢： $CaSO_4(s) + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3(s) + SO_4^{2-}$

C. 用 $FeCl_3$ 溶液腐蚀印刷线路板上的 Cu： $Fe^{3+} + Cu \rightleftharpoons Fe^{2+} + Cu^{2+}$

D. 明矾溶于水产生 $Al(OH)_3$ 胶体： $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + 3H^+$

10. 科学工作者研发了一种 SUNCAT 的系统，借助锂循环可持续合成氨，其原理如下图所示。下列说法不正确的是



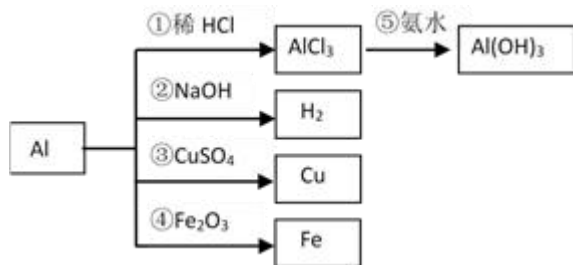
A. 过程 I 得到的 Li_3N 中 N 元素为 -3 价

B. 过程 II 生成 W 的反应： $Li_3N + 3H_2O \rightleftharpoons 3LiOH + NH_3 \uparrow$

C. 过程 III 中能量转化的形式：化学能转变为电能

D. 过程 III 涉及到反应： $4OH^- - 4e^- \rightleftharpoons O_2 \uparrow + 2H_2O$

11. 根据下图的转化关系判断，下列说法正确的是（反应条件已略去）

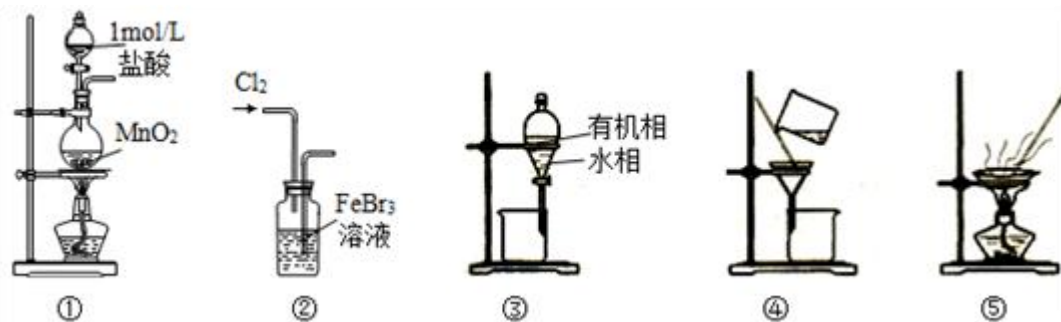


- A. 生成等质量 H_2 时, ①和②反应消耗 $n(HCl) = n(NaOH)$
- B. 反应③中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 3
- C. 反应③和④消耗等量的 Al 时, 生成的 $n(Cu) : n(Fe) = 3 : 2$
- D. 反应⑤的离子方程式为 $Al^{3+} + 3OH^- \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow$

12. 已知: 一定温度下的某恒容密闭容器中仅发生反应: $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g) \Delta H = +Q \text{ kJ/mol } (Q > 0)$ 。若向 2L 该容器中通入 1.2 mol NO_2 气体, 测得 100s 时反应达到化学平衡状态, 此时 $c(O_2)$ 为 0.2 mol/L。下列说法正确的是

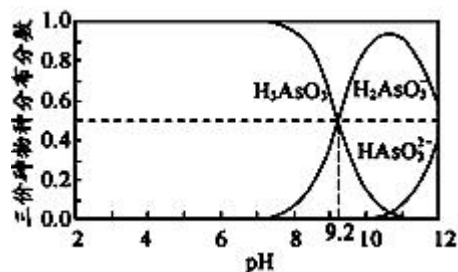
- A. 增加 $c(NO)$, 平衡逆向移动, 反应的化学平衡常数减小
- B. 100s 内 NO_2 的分解速率为 $8 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$
- C. 反应达平衡时, 吸收的热量为 0.2Q
- D. 其他条件不变时, 若开始时 $n(NO_2)$ 为 2.4 mol, 则达到平衡后, $c(O_2) < c(NO_2)$

13. 用制溴苯的废催化剂 (主要含 $FeBr_3$ 及少量溴、苯) 为原料, 制取无水 $FeCl_3$ 和溴的苯溶液, 选用的方法能达到相应实验目的的是



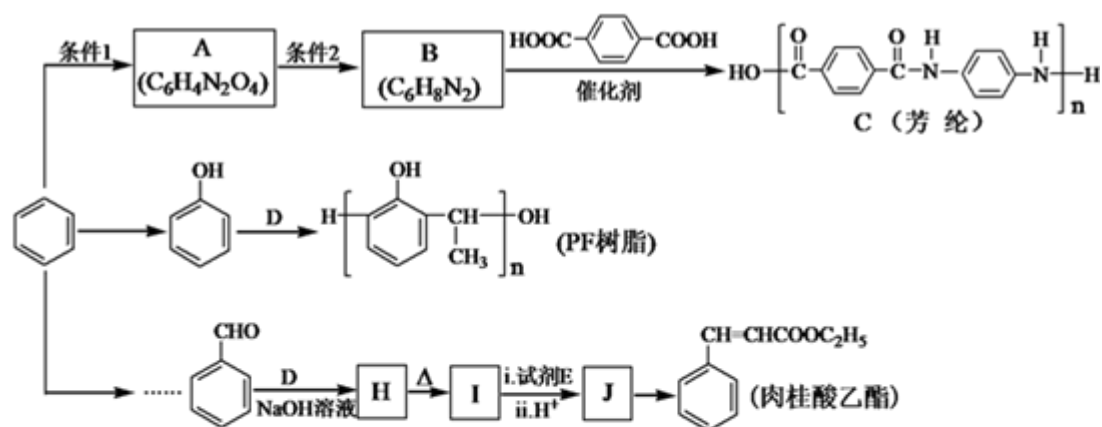
- A. 用装置①及其试剂制取氯气
- B. 用装置②氧化 $FeBr_3$ 溶液中的溴离子
- C. 用装置③分离出 $FeCl_3$ 溶液, 不能选用装置④分离
- D. 用装置⑤将 $FeCl_3$ 溶液蒸发至干, 可得无水 $FeCl_3$

14. 亚砷酸 (H_3AsO_3) 是三元弱酸, 可以用于治疗白血病, H_3AsO_3 水溶液中含砷物种的分布分数 (平衡时某物种的浓度占各物种浓度之和的分数) 与 pH 的关系如下图, 下列说法正确的是



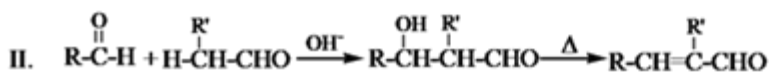
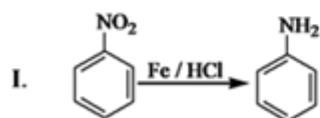
- A. H_3AsO_3 的电离方程式为: $\text{H}_3\text{AsO}_3 \rightleftharpoons 3\text{H}^+ + \text{AsO}_3^{3-}$
- B. H_3AsO_3 第一步的电离常数为 K_{a1} , 则 $K_{a1} = 10^{-9.2}$
- C. H_3AsO_3 溶液的 pH 约为 9.2
- D. pH=12 时, 溶液中 $c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-) + 2c(\text{HAsO}_3^{2-}) + 3c(\text{AsO}_3^{3-}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

15. 苯是一种非常重要的化工原料, 利用苯可以合成多种有机物。有人设计了合成芳纶、PF 树脂和肉桂酸乙酯的路线, 如下图:



回答下列问题:

已知:



- 反应条件 1 是_____。
- B 分子中的官能团的名称为_____, B→C 的反应类型为_____。
- D 的结构简式为_____, 生成 PF 树脂的化学方程式为_____。
- 试剂 E 是_____。
- 由 J 合成肉桂酸乙酯的化学方程式为_____。
- 写出同时满足下列条件的肉桂酸乙酯的一种同分异构体_____。
 - ① 苯环上仅有 2 个取代基且处于对位
 - ② 能发生水解反应和银镜反应, 其中一种水解产物遇 FeCl_3 溶液显色
 - ③ 存在顺反异构
- 以 D 为原料, 选用必要的无机试剂合成乙二醛, 写出合成路线 (用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关

系，箭头上或下注明试剂和反应条件)。

16. 元素周期表中，铍(Be)与铝处于对角线的位置，它们的性质相似。试回答：

- (1) Be 元素在周期表的位置_____。
- (2) 比较 Be^{2+} 、 Li^+ 、 H^+ 微粒半径的大小_____。
- (3) 下列有关 Be 性质的推断正确的是_____。

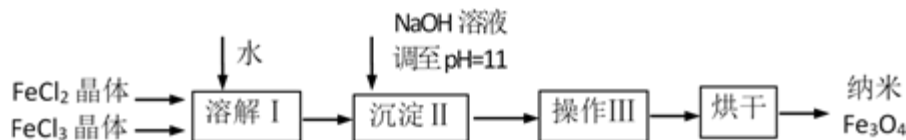
a. Be 是一种轻金属，能与冷水反应

b. 氧化铍具有高熔点

c. 常温时， BeCl_2 溶液的 $\text{pH} < 7$

(4) 已知： $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow$ ，写出 Be_2C 与 NaOH 溶液反应的方程式(铍酸根离子： BeO_2^{2-})

17. 磁性纳米四氧化三铁在催化剂、DNA 检测、疾病的诊断和治疗等领域应用广泛，其制备方法有多种，“共沉淀法”制备纳米 Fe_3O_4 的流程如下：



- (1) II 中的反应温度需控制在 $50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 之间，实验室控制该温度的最佳方法是_____。
- (2) II 中生成 Fe_3O_4 的离子方程式是_____。
- (3) 操作 III 包含的方法有_____。
- (4) 检验 Fe_3O_4 中含有 +2 价铁元素的方法是_____。
- (5) 某同学依据上述“共沉淀法”的思路在实验室模拟制备纳米 Fe_3O_4 ，当混合溶液中 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+}) = 1 : 1$ 时，容易得到理想的纳米 Fe_3O_4 。

- ① 实际制备时选择 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+})$ 小于 2 : 1，原因是_____。
- ② 该实验室无 FeCl_2 溶液，现用 5mL FeCl_3 溶液制备 Fe_3O_4 ，配制 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+}) = 1 : 1$ 混合溶液的方法是_____ (其它试剂自选)。

18. H_2O_2 广泛应用于医疗卫生、化学合成等领域。

- (1) H_2O_2 的电子式是_____。
- (2) 趣味实验“大象牙膏”的实验原理是 H_2O_2 溶液在 KI 催化作用下分解，反应的机理可表示为：i. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) + \text{I}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{IO}^- (\text{aq})$ $\Delta H_1 = +a \text{ kJ/mol}$ ($a > 0$)
ii. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) +$ _____。

- ① $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = -196 \text{ kJ/mol}$ ，补全反应 ii _____ (用热化学方程式表示)。
- ② 某小组在研究影响 H_2O_2 分解速率的因素时得到图 1 的数据关系，由此得出的结论是_____。
- ③ 已知：i 的反应速率小于 ii 的反应速率，在图 2 画出 H_2O_2 溶液中加入 KI 后，“反应过程—能量”示意图。_____

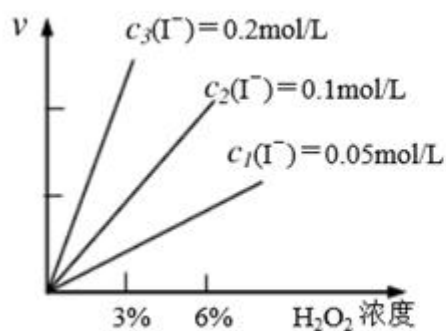


图 1

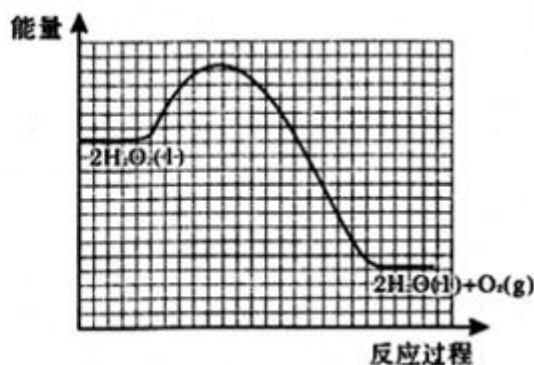


图 2

(3) 为分析不同试剂是否对 H_2O_2 分解有催化作用，该小组向四支盛有 10mL 5% H_2O_2 的试管中滴加不同溶液，实验记录如下：

试管	I	II	III	IV
滴加试剂	2 滴 1mol/L NaCl	2 滴 1mol/L CuSO_4	2 滴 1mol/L CuSO_4 和 2 滴 1mol/L NaCl	2 滴 1mol/L CuSO_4 和 4 滴 1mol/L NaCl
产生气泡情况	无气泡产生	均产生气泡，且气泡速率从 II 到 IV 依次加快		

实验 I 的目的是_____，由实验 (3) 可得出的结论是_____。

19. 某实验小组欲探究浓硝酸的性质。

I. 木炭与浓硝酸反应：

(1) 甲同学设计了图 1 装置，认为若有红棕色气体产生就说明木炭与浓硝酸发生了反应。写出木炭与浓硝酸反应的化学方程式_____。



图 1

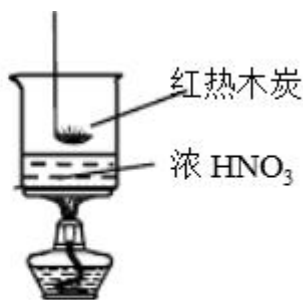


图 2

(2) 乙同学认为红棕色气体不能作为木炭与浓硝酸反应的证据，其理由是_____。

(3) 乙同学设计了图 2 装置实验，木炭能燃烧，并产生红棕色气体。针对该实验现象，乙同学做出如下假设：

假设 a: _____；

假设 b: 红热木炭使 HNO_3 分解产生 NO_2 ， NO_2 可能具有助燃性，木炭燃烧；

假设 c: 红热木炭使 HNO_3 分解产生 O_2 , 木炭与 O_2 反应燃烧;

假设 d: 红热木炭使 HNO_3 分解产生 NO_2 和 O_2 , 共同影响木炭的燃烧;

.....

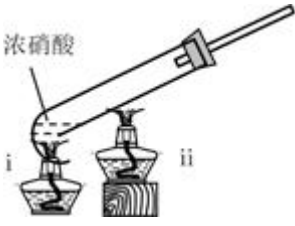
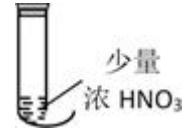
(4) 设计实验证明假设 b 成立, 请将实验方案补充完整。

①实验方法: _____。

实验现象: 木炭在该气体中持续燃烧, 火焰迅速变亮, 集气瓶中气体颜色变浅直至无色, 产生的气体能使澄清石灰水变浑浊, 且遇空气不变色。

②根据实验现象写出木炭与此气体反应的化学方程式_____。

II. 设计硝酸在不同条件下分解实验, 方案见下表:

装置			
操作及现象	先点燃 i 处酒精灯, 溶液沸腾后没有观察到红棕色气体产生。然后撤走 i 处酒精灯, 点燃 ii 处酒精灯并加热试管中部, 很快看到大量红棕色气体产生	光照 8 小时, 溶液不变黄	光照几分钟后看到液面上方出现红棕色, 溶液变黄

(5) 分析上述现象, 得出使硝酸成功分解的关键是_____。

化学试题答案

1. 【答案】D

【解析】B. 高炉炼铁涉及 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 等反应，属于化学变化，选项 B 错误；A. 火箭发射涉及燃料的燃烧，涉及化学变化，选项 A 错误；C. 酸雨分两种，硫酸型与硝酸型，硫酸型 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ，硝酸型 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 、 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，选项 C 错误；D. 丁达尔效应是胶粒对光线的散射作用形成的，不涉及化学变化，选项 D 正确。答案选 D。

2. 【答案】A

【解析】A、加聚反应为加成聚合反应，不会引进羟基，选项 A 选；B、卤代烃发生取代反应可以引入羟基，选项 B 不选；C、烯烃和水发生加成反应引入羟基，选项 C 不选；D、酯发生水解反应生成羟基，选项 D 不选。答案选 A。

3. 【答案】B

【解析】A、同周期自左到右金属性逐渐增强，最高价氧化物水化物的碱性逐渐增强，与元素周期律有关，选项 A 不选；B、含氧酸中非羟基氧原子个数越多酸性越强，与元素周期律没有关系，选项 B 选；C、同主族元素由上到下元素的非金属性逐渐减弱，气态氢化物的稳定性逐渐减弱，则稳定性： $\text{HBr} > \text{HI}$ 能用元素周期律解释，选项 C 不选；D、同主族元素由上到下元素的非金属性逐渐减弱，单质的氧化性逐渐减弱，则氧化性： $\text{O}_2 > \text{S}$ 能用元素周期律解释，选项 D 不选。答案选 B。

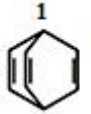
4. 【答案】A

【解析】A. Cl_2 使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝是因为氯气氧化碘化钾产生碘单质，碘单质遇淀粉变蓝，选项 A 符合；B. SO_2 使品红溶液褪色是因为二氧化硫与有色物质化合而使品红褪色，选项 B 不符合；C. NH_3 使湿润的红色石蕊试纸变蓝是因为氨气溶于水生成的氨水呈碱性遇石蕊变蓝，选项 C 不符合；D. NO 遇到空气变为红棕色是因为一氧化氮被氧气氧化体现其还原性，选项 D 不符合。答案选 A。

5. 【答案】A

【解析】A、使用青霉素前必须对患者进行皮试，否则会因为对青霉素过敏而发生休克甚至死亡，故不是人人可以直接使用，选项 A 不合理；B、醋中含有乙酸，能和碳酸氢钠反应，从而降低疗效，故服用抗酸药 NaHCO_3 时，不能同时喝醋，选项 B 正确；C、麻黄能“止咳逆上气”，则麻黄具有治疗咳嗽的作用，可以制作咳嗽药，选项 C 正确；D、喝酒后不能服用头孢类抗生素，容易出现不良反应，选项 D 正确。答案选 A。

6. 【答案】B

【解析】A. a、b、c 分子式均为 C_8H_8 ，结构不同，互为同分异构体，选项 A 正确；B. ，利用定一议二，

若第一个取代在 1 上的氢，则另一个取代在邻、间、对位上；若第一个取代在 2 上的氢，则另一取代基还可以取代在邻碳上、或对角线碳上两种，共 6 种二氯代物，选项 B 不正确；C. b、c 均含有碳碳双键，能发生加聚反应，而

a 不含碳碳双键，只有 a 不能发生加聚反应，选项 C 正确；D. 根据甲烷正四面体结构，a、b 均含有烷基结构，所有原子不可能处于同一平面，苯的 12 个原子在同一平面，乙烯的 6 个原子在同一平面上，所以 c 的所有原子可能处于同一平面 ，选项 D 正确。答案选 B。

7. 【答案】D

【解析】A、步骤①的操作是将海带进行灼烧后将海带灰溶解得到海带灰浊液，选项 A 正确；B、步骤①的操作方法：灼烧和溶解，灼烧时使用的仪器为坩埚，溶解时需要用到烧杯，选项 B 正确；C 步骤③的试剂 a 必须是氧化剂，能将 I^- 氧化成 I_2 ，选项 C 正确；D、酒精能与水任意比互溶，不能做为萃取剂，选项 D 不正确。答案选 D。

8. 【答案】D

【解析】A、32g N_2H_4 中物质的量为 1mol，每个氮原子形成三个共价键，分子中共用电子对的数目为 $5N_A$ ，选项 A 错误；B、标准状况下， N_2H_4 为液态，22.4L N_2H_4 中含有的分子数大于 N_A ，选项 B 错误；C、每个分子均含 2 个氮原子，故 N_2H_4 和 N_2O_4 混合的总物质的量为 1mol 时，含氮原子数为 $2N_A$ ，选项 C 错误；D、反应 $2N_2H_4 + N_2O_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 3N_2 + 4H_2O$ 中 N_2H_4 中氮元素从 -2 价变为 0 价，消耗 1mol N_2H_4 ，转移电子数为 $4N_A$ ，选项 D 正确。答案选 D。

9. 【答案】B

【解析】A. $Ca(HCO_3)_2$ 溶液与少量 NaOH 溶液反应的离子方程式为： $Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ ，选项 A 错误；B. 用 Na_2CO_3 溶液浸泡锅炉水垢，反应的离子方程式为： $CaSO_4(s) + CO_3^{2-} = CaCO_3(s) + SO_4^{2-}$ ，选项 B 正确；C. 用 $FeCl_3$ 溶液腐蚀印刷线路板上的 Cu，反应的离子方程式为： $2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$ ，选项 C 错误；D. 明矾溶于水产生 $Al(OH)_3$ 胶体，反应的离子方程式为： $Al^{3+} + 3H_2O = Al(OH)_3(\text{胶体}) + 3H^+$ ，选项 D 错误。答案选 B。

10. 【答案】C

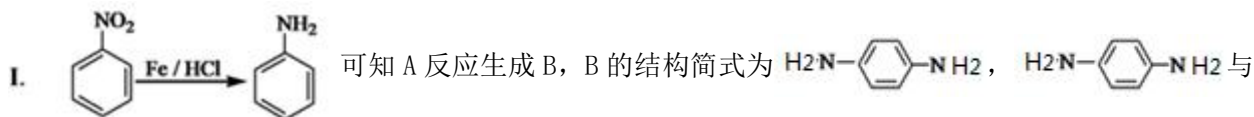
【解析】A. 过程 I 得到的 Li_3N 中 Li 元素的化合价为 +1，则 N 元素为 -3 价，选项 A 正确；B、根据流程可知，过程 II 生成 W 的是由 Li_3N 和水反应生成氨气和 W，根据质量守恒可推出 W 为 LiOH，反应： $Li_3N + 3H_2O = 3LiOH + NH_3 \uparrow$ ，选项 B 正确；C、过程 III 中应该是氢氧化锂转变为锂、氧气和水，应该是电解，能量转化的形式：电能转变为化学能，选项 C 不正确；D、过程 III 涉及到电解池阳极电极反应： $4OH^- - 4e^- = O_2 \uparrow + 2H_2O$ ，选项 D 正确。答案选 C。

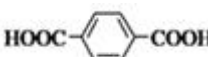
点睛：本题考查氧化还原反应及电解池原理，易错点为选项 D，必须通过氢氧化锂转化为锂、氧气和水的过程中判断化合价的变化，确定反应无法自发进行，必须在电解过程中发生，从而得解。

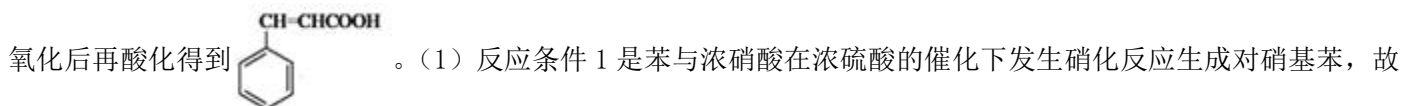
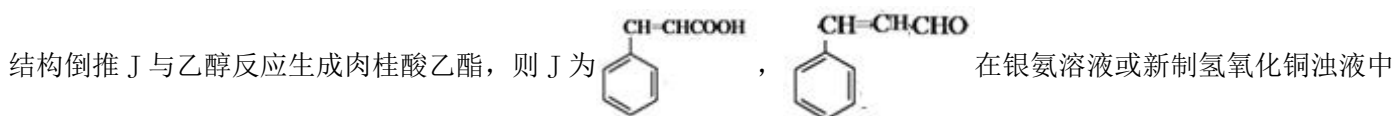
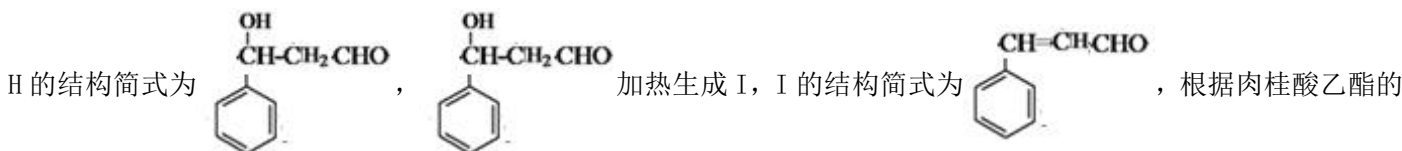
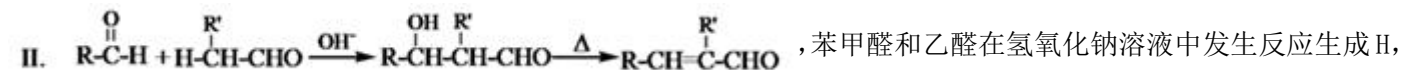
11. 【答案】C

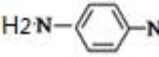
【解析】A、根据反应 $2Al + 2NaOH + 2H_2O = 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$ 、 $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$ ，生成等质量 H_2 时，①和②反应消耗 $n(HCl) = 3n(NaOH)$ ，选项 A 错误；B、反应③为 $2Al + 3CuSO_4 = 3Cu + Al_2(SO_4)_3$ ，其中氧化剂 $CuSO_4$ 与还原剂 Al 的物质的量之比为 3 : 2，选项 B 错误；C、反应③： $2Al + 3CuSO_4 = 3Cu + Al_2(SO_4)_3$ ，反应④： $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 2Fe + Al_2O_3$ ，消耗等量的 Al 时，生成的 $n(Cu) : n(Fe) = 3 : 2$ ，选项 C 正确；D、反应⑤的离子方程式为 $Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$ ，选项 D 错误。答案选 C。

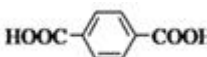
12. 【答案】D

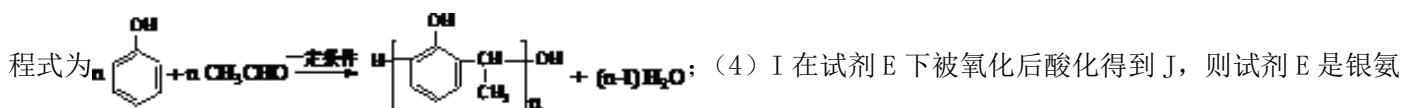


 发生缩聚反应生成芳纶; 苯在一定条件下反应生成苯酚, 苯酚与甲醛发生缩聚反应生成 PF 树脂, 根据结构可推出 D 为乙醛; 苯通过一系列转化得到苯甲醛, 根据已知

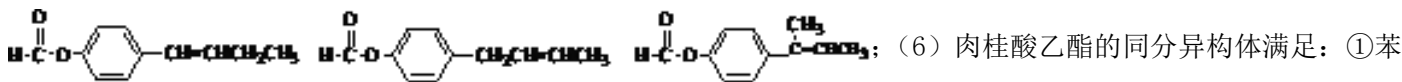


反应条件为浓硝酸、浓硫酸、加热; (2) B 为  , 分子中的官能团的名称为氨基, B→C 是

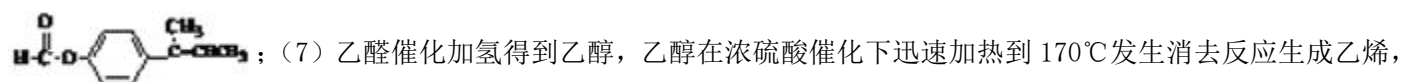
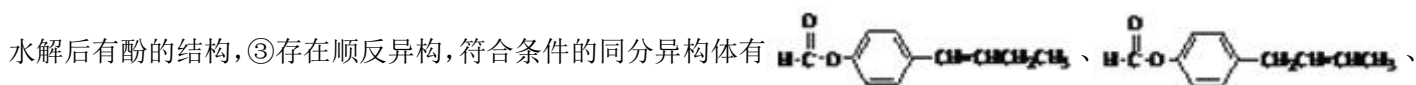
 与  发生缩聚反应生成芳纶; (3) D 的结构简式为 CH_3CHO , 生成 PF 树脂的化学方



溶液或新制氢氧化铜浊液; (5) 由 J 合成肉桂酸乙酯的化学方程式为



环上仅有 2 个取代基且处于对位, ②能发生水解反应和银镜反应, 其中一种水解产物遇 $FeCl_3$ 溶液显色, 则为酯且



乙烯与溴水反应得到 1, 2-二溴乙烷, 1, 2-二溴乙烷在氢氧化钠的水溶液中加热发生取代反应生成乙二醇, 乙二醇在铜的催化下加热得到乙二醛, 合成路线为:



16. 【答案】 (1). 第二周期, 第 IIA 族 (2). $r(Li^+) > r(Be^{2+}) > r(H^+)$ (3). bc (4). $Be_2C + 4OH^- \rightleftharpoons 2BeO_2^{2-} + CH_4 \uparrow$

【解析】 (1) Be 是 4 号元素, 在周期表的位置是第二周期, 第 IIA 族; (2) 具有相同电子层结构的离子, 核电荷数越大, 半径越小, 故 Be^{2+} 、 Li^+ 、 H^+ 微粒半径的大小为: $r(Li^+) > r(Be^{2+}) > r(H^+)$; (3) a. Be 是一种轻金属, 金属

弱碱盐，水解呈酸性，溶液的 $\text{pH} < 7$ ，选项 c 正确；答案选 bc；(4) 已知： $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow$ ，则 Be_2C 与 NaOH 溶液反应的方程式为： $\text{Be}_2\text{C} + 4\text{OH}^- = 2\text{BeO}_2^{2-} + \text{CH}_4 \uparrow$ 。

17. 【答案】 (1). 水浴加热 (2). $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^- \xrightarrow{50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (3). 过滤、洗涤 (4). 取少量样品于烧杯中，加入稀盐酸，加热溶解，过滤，取少量滤液于试管中，滴加几滴 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，若有蓝色沉淀生成，则说明样品中含 +2 铁。(5). 制备过程中少量 Fe^{2+} 被氧化，最终 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+})$ 接近理论值 2:1 (6). 取 2mL FeCl_3 溶液于试管中，加入足量铁粉，振荡使其充分反应，过滤，在滤液中加入剩余的 3mL FeCl_3 溶液，即为 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+}) = 1:1$ 混合溶液

【解析】(1) II 中的反应温度需控制在 $50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 之间，水的沸点是 100°C ，实验室控制该温度的最佳方法是水浴加热；(2) II 中氯化铁和氯化亚铁与氢氧化钠反应生成 Fe_3O_4 沉淀，反应的离子方程式为：

$\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^- \xrightarrow{50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ ；(3) 操作 III 是将沉淀进行过滤和洗涤；(4) 检验

Fe_3O_4 中含有 +2 价铁元素的方法是取少量样品于烧杯中，加入稀盐酸，加热溶解，过滤，取少量滤液于试管中，滴加几滴 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，若有蓝色沉淀生成，则说明样品中含 +2 铁；(5) ① 实际制备

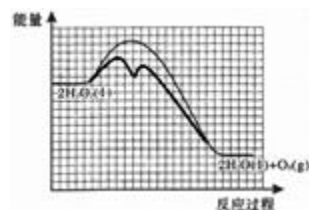
时选择 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+})$ 小于 2:1，原因是制备过程中少量 Fe^{2+} 被氧化，最终 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+})$ 接近理论值 2:1；② 该实验室无 FeCl_2 溶液，现用 5mL FeCl_3 溶液制备 Fe_3O_4 ，配制 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+}) = 1:1$

混合溶液的方法是取 2mL FeCl_3 溶液于试管中，加入足量铁粉，振荡使其充分反应，过滤，在滤液中加入剩余的 3mL FeCl_3 溶液，即为 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+}) = 1:1$ 混合溶液。

点睛：本题考查了制备实验的设计，流程分析判断，反应条件的应用，实验基本操作的迁移应用能力，解答此类题的关键是一定要注意题中所给的信息，依据流程图分析制备反应过程，是氯化铁、氯化亚铁在氢氧化钠溶液中生成四氧化三铁、水、氯化钠；要检验 Fe_3O_4 中不同价态的铁元素，则先溶于硫酸转变成二价铁离子和三价铁离子，检验三价铁用 KSCN 溶液，检验含有三价铁离子时的二价铁离子只能用酸性高锰酸钾。

18. 【答案】 (1). $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ (2). $\text{H}_2\text{O}_2(1) + \text{I}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(1) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{I}^-(\text{aq}) \quad \Delta H = -(196+a) \text{ kJ/mol}$ (3). H_2O_2 的分解反应速率与 $c(\text{H}_2\text{O}_2)$ 和 $c(\text{I}^-)$ 成正比或答：在其它条件不变时，催化剂的浓度[或 $c(\text{I}^-)$]越大， H_2O_2

的分解速率越大， $c(\text{I}^-)$ 不变时， H_2O_2 浓度越大，分解速率越大 (4). (5). 对比实



验，证明 NaCl 对 H_2O_2 分解没有催化作用 (6). NaCl 对 H_2O_2 分解没有催化作用， CuSO_4 对 H_2O_2 分解有催化作用， NaCl 在 CuSO_4 存在时对 H_2O_2 分解有催化作用，且 NaCl 浓度越大催化效果越强

【解析】(1) H_2O_2 的电子式是 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ；(2) ① 根据反应的机理可知，总反应 $a: 2\text{H}_2\text{O}_2(1) = 2\text{H}_2\text{O}(1) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_a = -196 \text{ kJ/mol}$ ，

i. $\text{H}_2\text{O}_2(1) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(1) + \text{IO}^-(\text{aq})$ $\Delta H_1 = +a \text{ kJ/mol}$ ($a > 0$), 根据盖斯定律, 由 a-i 得反应 ii. $\text{H}_2\text{O}_2(1) + \text{IO}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(1) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{I}^-(\text{aq})$ $\Delta H = \Delta H_a - \Delta H_1 = -(196+a) \text{ kJ/mol}$; ② 根据图中信息可知, H_2O_2 的分解反应速率与 $c(\text{H}_2\text{O}_2)$ 和 $c(\text{I}^-)$ 成正比或在其它条件不变时, 催化剂的浓度[或 $c(\text{I}^-)$]越大, H_2O_2 的分解速率越大, $c(\text{I}^-)$ 不变时, H_2O_2 浓度越大, 分解速率越大; ③ 催化剂只改变化学反应速率而不能使平衡移动, 也不能改变焓变, 则 “反



; (3) 实验 I 的目的是对比实验, 证明 NaCl 对 H_2O_2 分解没有催

化作用; 通过表中数据, 由实验 (3) 可得出的结论是 NaCl 对 H_2O_2 分解没有催化作用, CuSO_4 对 H_2O_2 分解有催化作用, NaCl 在 CuSO_4 存在时对 H_2O_2 分解有催化作用, 且 NaCl 浓度越大催化效果越强。

19. 【答案】 (1). $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2). 硝酸分解也能产生红棕色 NO_2 气体 (3). 红热木炭直接和硝酸蒸气反应 (4). 将红热的木炭伸入盛有 NO_2 气体的集气瓶中 (5). $2\text{NO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ (6). 光照或加热硝酸蒸气 (或硝酸分子) 分解

【解析】(1) 木炭与浓硝酸反应产生红棕色气体二氧化氮, 同时碳被氧化生成二氧化碳, 反应的化学方程式为: $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; (2) 硝酸分解也能产生红棕色 NO_2 气体, 故红棕色气体不能作为木炭与浓硝酸反应的证据; (3) 加热浓硝酸, 硝酸上面的红热木炭能燃烧, 并产生红棕色气体。故可能为: 红热木炭直接和硝酸蒸气反应; 红热木炭使 HNO_3 分解产生 NO_2 , NO_2 可能具有助燃性, 木炭燃烧; 红热木炭使 HNO_3 分解产生 O_2 , 木炭与 O_2 反应燃烧; 红热木炭使 HNO_3 分解产生 NO_2 和 O_2 , 共同影响木炭的燃烧; (4) ①实验方法: 将红热的木炭伸入盛有 NO_2 气体的集气瓶中; 实验现象: 木炭在该气体中持续燃烧, 火焰迅速变亮, 集气瓶中气体颜色变浅直至无色, 产生的气体能使澄清石灰水变浑浊, 且遇空气不变色。据此, 反应的化学方程式为: $2\text{NO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$; (5) 根据设计实验加热硝酸溶液沸腾后, 点燃 ii 处酒精灯并加热试管中部, 很快看到大量红棕色气体产生, 应该是加热硝酸蒸气或硝酸分子分解; 光照一段时间, 试管充满硝酸蒸气, 再光照几分钟后看到看到液面上方出现红棕色, 溶液变黄, 综上得光照或加热硝酸蒸气 (或硝酸分子) 分解。

点睛: 本题主要考查学生分析实验和书写化学方程式的能力, 尤其是对实验原理的分析要求较高, 要求学生有较高的逻辑推理能力和扎实的实验基本功, 易错点是 (5) 分析使硝酸成功分解的关键是光照或加热硝酸蒸气 (或硝酸分子) 分解。

北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 10 万+。

北京高考在线_2018 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

北京高考资讯

关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980