

2021 学年高三上学期 8 月省实、执信、广雅、六中四校联考

化学试卷

命题学校: 广州市第六中学

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23

一、选择题: 本题共 16 小, 共 44 分。第 1-10 题, 每小 2 分; 第 11-16 题, 每小题 4 分; 在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求的。

1. 宋代《千里江山图》描绘了山清水秀的美丽景色, 历经千年色彩依然, 其中绿色来自孔雀石颜料[主要成分为 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$], 青色来自蓝铜矿颜料[主要成分为 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3$]。下列说法错误的是 ()

- A. 《千里江山图》的颜料难溶于水, 且不易被空气氧化
- B. 铜是人类最早使用的金属之一, 由孔雀石与焦炭共热可获得粗铜
- C. 孔雀石、蓝铜矿颜料主要成分属于盐, 难溶于水、酸、碱
- D. 《千里江山图》的材质为麦青色的蚕丝织品——绢, 蚕丝主要成分属于蛋白质

2. 2020 年我国北斗三号全球卫星导航系统正式开通, 其中“铷 (Rb) 原子钟”被誉为卫星的“心脏”, 下列有关说法错误的是 ()

- A. 铷元素位于 I A 族
- B. 铷的金属性比钠弱
- C. $^{85}_{37}\text{Rb}$ 的中子数为 48
- D. $^{85}_{37}\text{Rb}$ 和 $^{87}_{37}\text{Rb}$ 具有相同的电子数

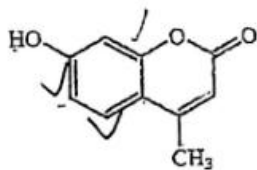
3. 新冠肺炎肆虐神州, 一场疫情阻击战打响, 疫情防控要注重杀菌消毒。下列关于杀菌消毒试剂的说法正确的是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 作为杀菌消毒洗手液的有效成分, 浓度越高消杀效果越好
- B. 环境、餐具、水果等的杀菌消毒常使用“84”消毒液, 其有效成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
- C. “84”消毒液、酒精消毒液、 H_2O_2 、过氧乙酸 (CH_3COOOH) 的消毒原理相同
- D. Cl_2 、 NaClO_2 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 ClO_2 均可用于水的杀菌消毒

4. 化学与生活密切相关, 下列说法错误的是 ()

- A. 液氨和干冰均可作制冷剂
- B. CaO 和 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 均可作食品干燥剂
- C. 用 Na_2S 除去工业废水中的 Cu^{2+} 和 Hg^{2+}
- D. 铁粉与和维生素 C 均可作食品袋内的脱氧剂

5. 羟甲香豆素 (MSDS) 又称利胆通, 是一种新型利胆药物, 常用作医药中间体, 有关 MSDS 下列说法不正确的是 ()

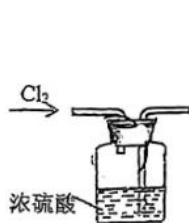


- A. 该物质的分子式为 $C_{10}H_8O_3$
- B. 可发生氧化反应
- C. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- D. 1mol 该物质最多能与 5mol H_2 发生加成反应

6. 下列叙述 I 和 II 均正确并且有因果关系的是 ()

选项	叙述 I	叙述 II
A	纯碱是强碱弱酸盐	用纯碱溶液可清洗油污
B	不锈钢合金	不锈钢在潮湿环境中容易被腐蚀
C	Fe_2O_3 是碱性氧化物	Fe_2O_3 可用作红色油漆和涂料
D	NO_2 是红棕色气体	常温下可用铜与浓硝酸制取 NO_2

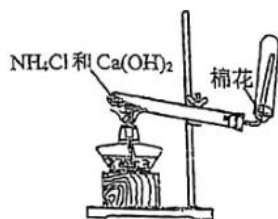
7. 下列实验装置设计正确的是 ()



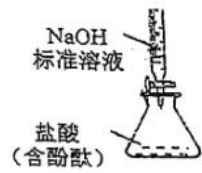
A. 干燥氯气



B. 稀释浓硫酸



C. 实验室制氨气

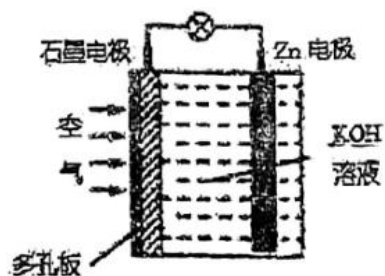


D. 测定盐酸浓度

8. 下列叙述正确的是 ()

- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液: $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-)$
- B. 室温下, $\text{pH} = 4$ 的盐酸 $\text{pH} = 10$ 的氨水溶液等体积混合后 $\text{pH} > 7$
- C. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 与 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 之比为 $1:2$
- D. 中和 pH 与体积都相同的氨水和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 消耗的 HCl 物质的量之比是 $1:2$

9. 锌—空气电池（原理如图）适宜用作城市电动车的动力电源，该电池放电时 Zn 转化为 ZnO 。该电池工作时下列说法不正确的是（ ）



- A. 多孔板的目的是增大与空气的接触面积 B. 该电池的负极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{H}^+$
- C. 该电池放电时 K^+ 向石墨电极移动 D. 外电路电子由 Zn 电极流向石墨电极

10. 部分含氯物质的分类与相应氯元素的化合价关系如图所示。下列说法不正确的是（ ）



- A. a 与 d, a 与 f 在酸性情况下反应, 均可以得到 b
- B. 加入适量 NaHCO_3 溶液可以增强 b 溶液的漂白性
- C. c 可作为一种新型自来水消毒剂
- D. 工业上利用阴离子交换膜电解饱和 e 溶液制备烧碱

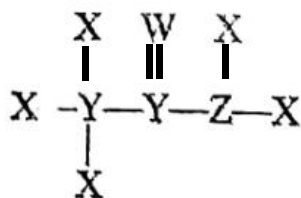
11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是（ ）

- A. $3.9\text{g Na}_2\text{O}_2$ 晶体中阴离子的数目为 $0.1N_A$
- B. 常温常压下, 1mol NO_2 气体与水反应生成 N_A 个 NO_3^-
- C. 18g C_{60} 和石墨的混合物中含有的碳原子数目为 $1.5N_A$
- D. 标准状况下, 2.24L HCl 气体中含有的 H^+ 数目为 $0.1N_A$

12. 通过下列实验操作和实验现象, 得出的结论正确的是 ()

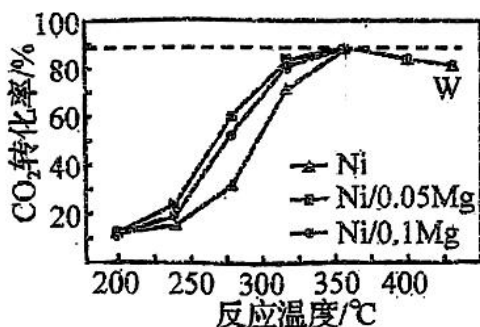
选项	实验操作	现象	结论
A	向 2mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液中滴加 3 滴相同浓度的 AgNO_3 , 然后再滴加 3 滴相同浓度的 KI 溶液	先产生白色沉淀, 然后变为黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$
B	向酸性 KMnO_4 溶液中滴加 H_2O_2 溶液	有气泡产生	H_2O_2 具有氧化性
C	向滴有酚酞的 NaOH 溶液中通入气体	溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性
D	将丙烯通入碘水中	碘水褪色并分层	丙烯与碘水发生了加成反应

13. X、Y、Z、W 四种短周期元素位于三个不同的周期, 且原子序数依次增大。它们能形成结构如图所示的分子, 下列推断错误的是 ()



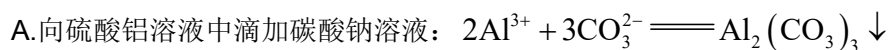
- A. X、Z 原子之间形成的是极性共价键
 B. 汽态氢化物的沸点: $\text{W} > \text{Z}$
 C. Y、Z、W 分别与 X 可形成 18 电子分子
 D. 最高价含氧酸的酸性: $\text{W} > \text{Y}$

14. 在恒压、 H_2 和 CO_2 的起始浓度一定的条件下, 用不同 Mg 含量的催化剂 $\text{Ni}/x\text{Mg}$ (x 值越大表示 Mg 含量越大) 催化反应相同时间, 测得不同温度下反应: $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 CO_2 的转化率如图所示。下列说法正确的是 ()

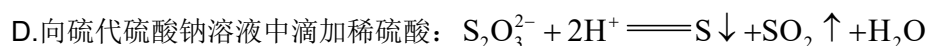
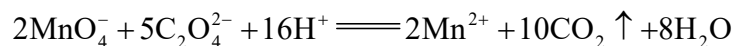


- A. 反应 $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H > 0$
 B. 延长 W 点的反应时间可提高 CO_2 的转化率
 C. 相同条件下催化剂中 Mg 的含量越高催化效率越高
 D. 当反应温度低于 350°C 时, 使用合适的催化剂可以提高 CO_2 的转化率

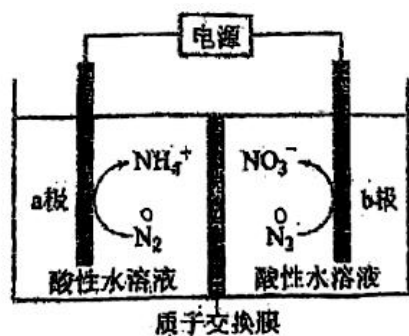
15. 下列离子反应方程式正确的是 ()



C. 向草酸溶液中逐滴加入酸性高锰酸钾溶液, 溶液褪色:



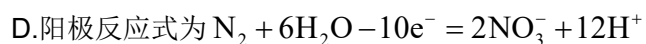
16. 我国科学家合成了一种新型的 $\text{Fe}-\text{SnO}_2$ 催化剂, 用该催化剂修饰电极, 可实现在室温条件下电催化氮气制备铵盐和硝酸盐。下列说法错误的是 ()



A. 电解过程中 H^+ 由 b 极区向 a 极区迁移

B. 电解一段时间, 阴极区的 pH 增大

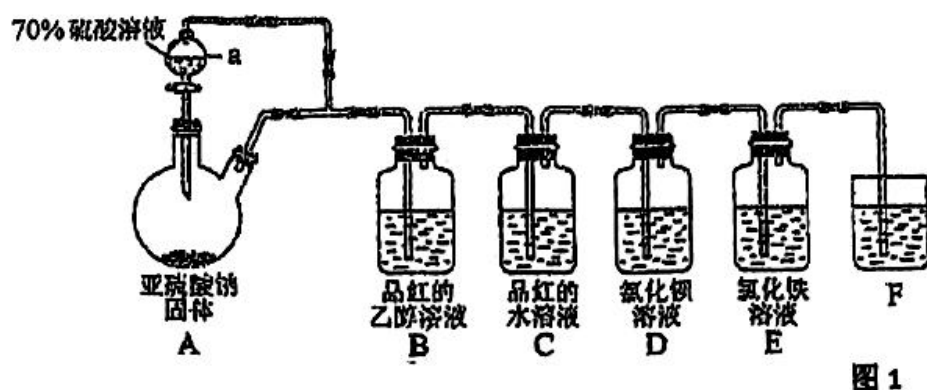
C. 电解一段时间, 阳极、阴极消耗 N_2 的物质的量之比为 5:3



二、非地择题 (56 分) 第 17~19 题为必考题, 考生都必须作答。第 20~21 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分。

17. (15 分) 二氧化硫是国内外允许使用的一种食品添加剂, 可用于食物的增白、防腐等, 但必须严格遵守国家有关标准使用。某学习小组设计了如图 1 装置用于制取 SO_2 并验证其性质。

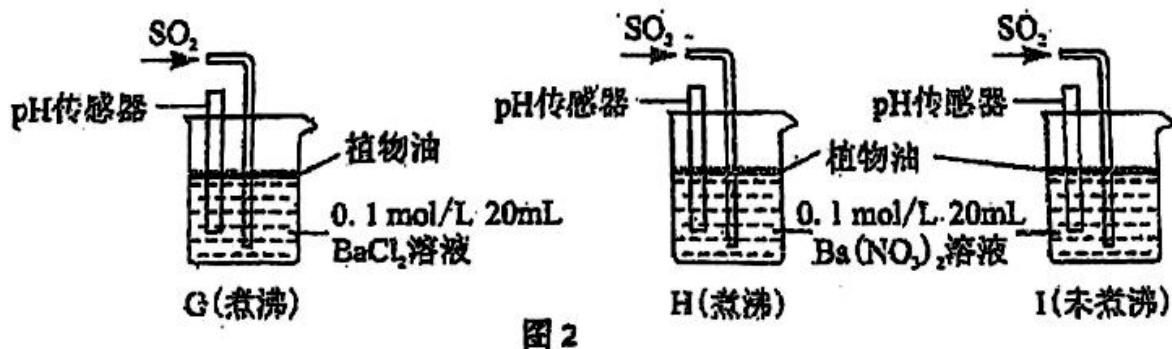


- (1) 仪器 a 的名称为_____。
- (2) 装置 A 中反应的化学方程式_____。
- (3) 烧杯 F 中的试剂可以是_____。(填序号)

a. 饱和 NaHSO_3 溶液 b. 饱和 Na_2CO_3 溶液 c. NaOH 溶液 d. 饱和 NaCl 溶液

- (4) 实验时装置 E 中溶液变为浅绿色, 检验该离子产物的实验操作及现象是_____。
- (5) 实验时观察到装置 B 无明显现象, 装置 C 红色褪去, 则使品红的水溶液褪色的微粒一定不是_____。(填化学式)
- (6) 学生甲预测装置 D 中没有白色沉淀产生, 但随着反应的进行, 发现装置 D 中产生了少量白色沉淀。

为进一步探究产生沉淀的原因, 分别用煮沸和未煮沸过的蒸馏水配制的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 和 BaCl_2 溶液, 进行如图 2 实验:



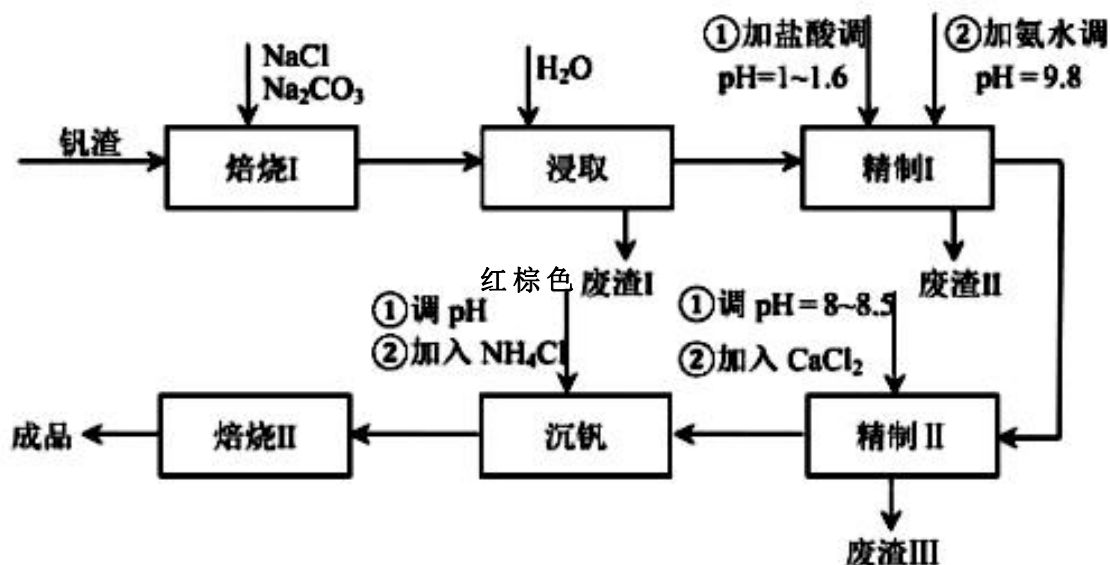
如图 2 实验中 G、H、I 烧杯中观察到的现象如表:

烧杯	实验现象
G	无白色沉淀产生, pH 传感器测得溶液 $\text{pH} = 5.3$
H	有白色沉淀产生
I	有白色沉淀产生, I 中出现白色沉淀比 H 中快很多

- ①据 G 中现象得出的结论是_____。
- ②H 中发生反应的离子方程式_____。
- ③I 中出现白色沉淀的速率比 H 中快很多的原因可能是_____。

18. (13 分) 利用钒钛磁铁矿冶炼后产生的钒渣(主要含 $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$ 、 Al_2O_3 、 SiO_2 及少量可溶性磷酸盐)

生产 V_2O_5 的工艺流程如下, 回答下列问题:



已知: V_2O_5 、 Al_2O_3 、 SiO_2 可与 Na_2CO_3 、 NaCl 组成的混合钠盐在高温下反应, 并转化为 NaVO_3 、 NaAlO_2 、 Na_2SiO_3 等可溶性钠盐。

(1) 焙烧 I 包括氧化和钠化成盐两个过程, 氧化的目的是获得 V_2O_5 , 写出氧化过程中 $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$ 发生反应的化学方程式_____ ; 废渣 I 的主要成分是_____。

(2) 精制 I 加入 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 后, 写出相关的离子反应方程式: _____, _____, $c(\text{NH}_4^+)/c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = \text{_____}$ 。(结果不用化简) [已知 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$]

(3) 精制 II 中加入 CaCl_2 溶液除去磷酸盐, pH 过小时影响除磷效果的原因是_____ ; pH 过大时, 沉淀量增大的原因是_____。

(4) 沉钒所得 NH_4VO_3 沉淀需进行洗涤, 洗涤时除去的阴离子主要是_____。 NH_4VO_3

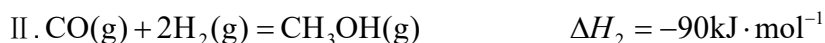
在 500°C 时焙烧脱氨制得产品, 反应方程式为 $2\text{NH}_4\text{VO}_3 \xrightarrow{\text{加热}} \text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \uparrow + 2\text{NH}_3 \uparrow$ 。但脱氨过程

中, 部分 V_2O_5 会被 NH_3 转化成 V_2O_4 , 反应中氧化剂与还原剂物质的量之比为 3:2, 该反应的化学方程式为_____。

19. (14 分) 当今, 世界多国相继规划了碳达峰、碳中和的时间节点。因此, 研发二氧化碳利用技术, 降低空气中二氧化碳含量成为研究热点。

(1) 二氧化碳催化加氢制甲醇, 有利于减少温室气体二氧化碳。其总反应可表示为

$\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 该反应一般认为通过如下步骤来实现:

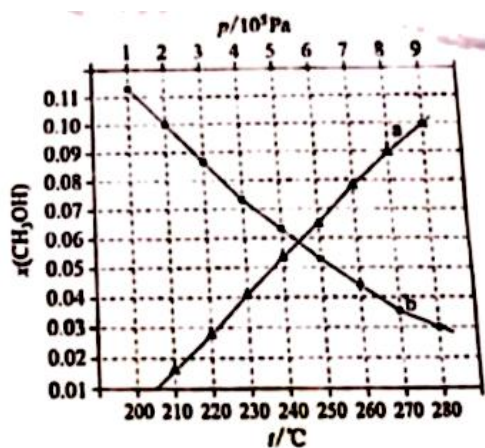


总反应的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

(2) 二氧化碳催化加氢制甲醇合成总反应在起始物 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2) = 3$ 时, 在不同条件下达到平衡, 设

体系中甲醇的物质的量分数为 $x(\text{CH}_3\text{OH})$, 在 $t = 250^\circ\text{C}$ 下的 $x(\text{CH}_3\text{OH}) \sim p$ 、在 $p = 5 \times 10^5 \text{Pa}$ 下的

$x(\text{CH}_3\text{OH}) \sim t$ 如图所示。



①用各物质的平衡分压表示总反应的平衡常数, 表达式 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$;

②图中对应等压过程的曲线是 , 判断的理由是: ;

③当 $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.10$ 时, CO_2 的平衡转化率 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$, 反应条件可能为 或 。

(3) 研究表明, 在电解质水溶液中, CO_2 气体可被电化学还原。

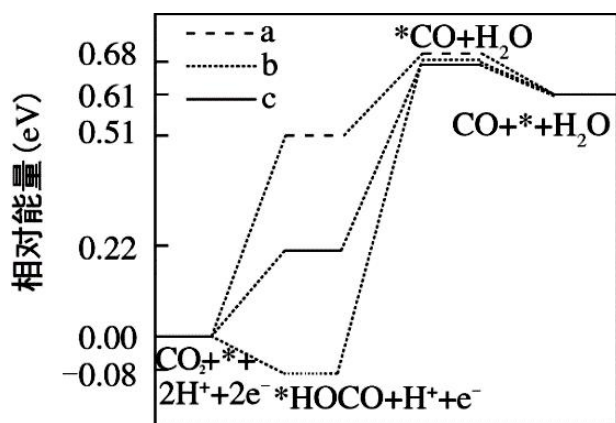
① CO_2 在碱性介面中电还原为正丙醇 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) 的电极反应方程式为

 。

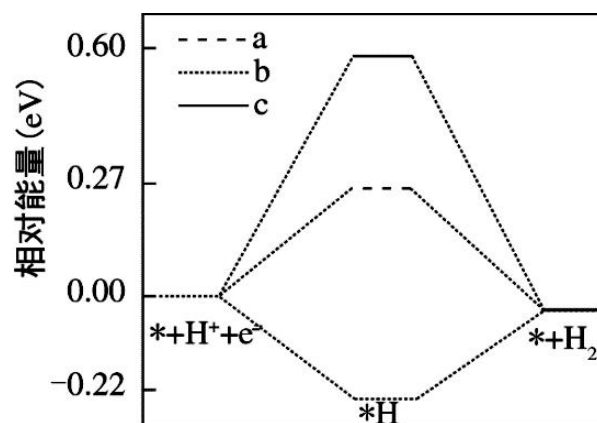
②在电解质水溶液中, 三种不同催化剂 (a、b、c) 上 CO_2 电还原为 CO 的反应进程中 (H^+ 被还原为 H_2 的

反应可同时发生), 相对能量变化如图。由此判断, CO_2 电还原为 CO 从易到难的顺序为

(用 a、b、c 字母排序)。



反应历程
(a) CO_2 电还原为 CO



反应历程
(b) H^+ 电还原为 H_2

(二) 选考题: 共 14 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

20. (14 分) [选修 3: 物质结构与性质]

氨酸络合剂指含有一 $\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})_2$ 基团的有机化合物, 它是一类具有广泛络合性能和强的络合能力的络合剂。



I II III

(1) 基态氮原子价电子排布式为_____。

(2) NH_3 、 CH_4 、 H_2O 的沸点由高到低顺序为_____。

(3) I、II、III 都可以与 Cu^{2+} 形成络合物

①铜元素位于元素周期表第四周期第_____族。

②预测_____ (填编号“I”、“II”、“III”) 与 Cu^{2+} 形成的络合物最稳定。

(4) 下列说法正确的有_____。

A. 在 I、II、III 中 N 原子采取的都是 sp^3 杂化

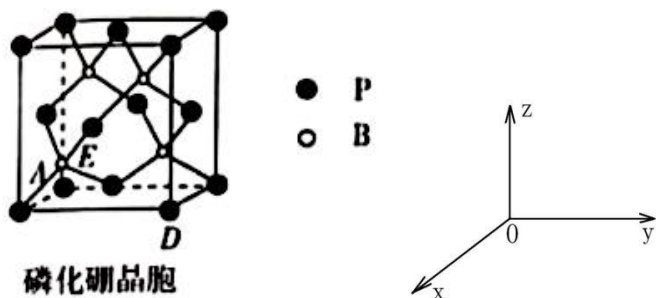
B. 在 II 中 C 元素的电负性最大

C. 在 III 中 $\text{C}-\text{N}-\text{C}$ 键角是 $107^\circ 18'$

D. 在 III 中 N 元素的第一电离能最大。

E. 在 III 中碳氧键的键能均相等

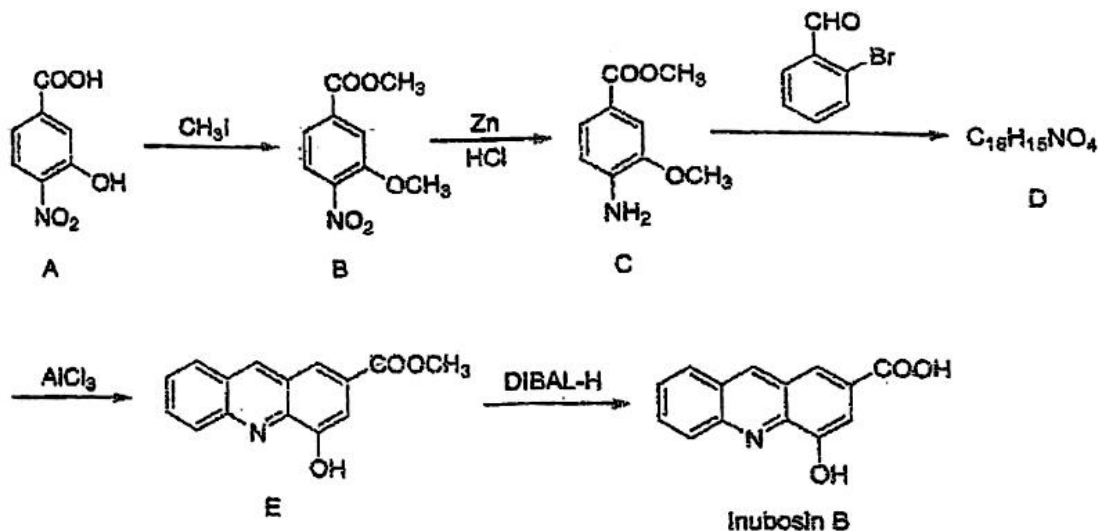
(5) 某杂志报道了一种磷化硼纳米颗粒作为高选择性 CO_2 电化学还原为甲醇的非金属电催化剂。磷化硼熔点特别高, 处于极高温的空气环境时也具有抗氧化作用。其晶胞结构如图所示:



- ①磷化硼晶体中与硼原子距离最近且相等的硼原子数为_____。
- ②若图中 A 处磷原子坐标为(0,0,0), D 处磷原子坐标为(1,1,0), 则 E 处的硼原子坐标为_____。
- ③已知磷化硼晶胞中 A 处磷原子与 D 处磷原子间的距离为 a pm, 则硼原子与最近磷原子的核间距为_____ pm。

21. (14 分) [选修 5: 有机化学基础]

Inubosin B 是一种可引发神经再生的天然菊苣碱, 其实验室合成路线如下:

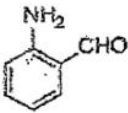
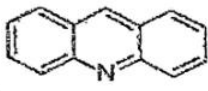


- (1) E 中含氧官能团的名称为_____。
- (2) B 到 C 的反应类型为_____, 已知 C 到 D 过程只发生取代反应, 写出 D 的结构简式_____。
- (3) 写出 A 到 B 的化学反应方程式_____。
- (4) F 为化合物 B 的同分异构体, 其苯环上有两个取代基。满足下列条件的 F 有_____种, 任写出其中一种结构简式: _____。

①可与 FeCl_3 溶液发生显色反应

② 1mol F 可与足量 NaHCO_3 溶液反应生成 44.8L 气体 (标准状况下)

③核磁共振氢谱显示苯环上有 2 组峰, 且峰面积之比为 1:1

- (5) 参照题干合成方案, 以苯和  为原料, 设计路线合成  (无机试剂任选)。

**2021 学年高三上学期 8 月省实、执信、广雅、六中四校联考试卷
化学参考答案**

一、选择题

1.C	2.B	3.D	4.B	5.D
6.A	7.C	8.B	9.B	10.D
11.C	12.D	13.B	14.D	15.D
16.C				

二、非选择题

17. (15 分)

(1) 分液漏斗 (1 分)

(2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(3) bc (2 分; 漏选得 1 分, 错选不得分)

(4) 取少量 E 中溶液于试管中, 滴加 1~2 滴铁氰化钾溶液, 有蓝色沉淀, 则该产物为 Fe^{2+} (2 分)

(5) SO_2 (2 分)

(6) ① SO_2 可溶于水, 溶于水的二氧化硫部分与水反应生成亚硫酸使溶液呈酸性; SO_2 与 BaCl_2 不能发生复分解反应 (每答对一条结论得 1 分, 满分 2 分)

② $3\text{SO}_2 + \text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-}$

(或 $3\text{SO}_2 + 3\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NO} + 4\text{H}^+$) (2 分)

③ 在水溶液中 O_2 氧化 SO_2 比 NO_3^- 氧化 SO_2 活化能小。[或 O_2 的氧化性比 $\text{NO}_3^- (\text{H}^+)$ 强, 合理即可; 仅回答“ I 中反应速率快”, 不得分] (2 分)

18. (13 分) (1)
$$4\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{V}_2\text{O}_5$$
 (2 分); Fe_2O_3 (1 分)

(2) $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ (2 分) $\text{H}^- + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$ (2 分)

$1.8 \times 10^{-0.8}$ (1 分)

(3) 形成溶解度较大的酸式盐 (或形成溶解度较大的磷酸氢钙或硝酸二氢钙) (1 分);
产生了 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 沉淀 (1 分)

(4) Cl^- (1 分); $3\text{V}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{100^\circ\text{C}} 3\text{V}_2\text{O}_4 + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

19. (14 分)

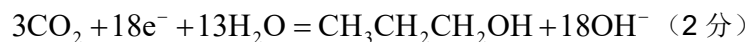
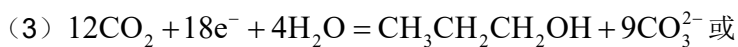
(1) -49 (2 分)

(2) ① $\frac{p(\text{H}_2\text{O}) \cdot p(\text{CH}_3\text{OH})}{p^3(\text{H}_2) \cdot p(\text{CO}_2)}$ (1 分)

②b (1 分)

总反应 $\Delta H < 0$, 升高温度时平衡向逆反应方向移动, 甲醇的物质的量分数变小 (2 分)

③33.3% (2 分) $5 \times 10^5 \text{ Pa}$, 210°C (1 分) $9 \times 10^5 \text{ Pa}$, 280°C (1 分)



c、a、b (2 分)

20. (14 分)

(1) $2s^2 2p^3$ (1 分)

(2) $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ (2 分)

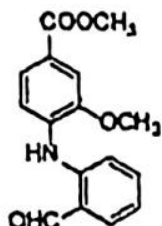
(3) ①IB (1 分) ②III (2 分)

(4) AD (2 分, 错选 0 分, 漏选 1 分)

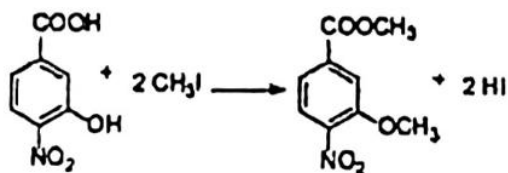
(5) ①12 (2 分) ② $\left(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$ (2 分) ③ $\frac{\sqrt{6}}{8}a$ (2 分, 没有化简得 1 分)

21.[选修 5: 有机化学基础] (14 分)

(1) 羟基、酯基 (2 分)

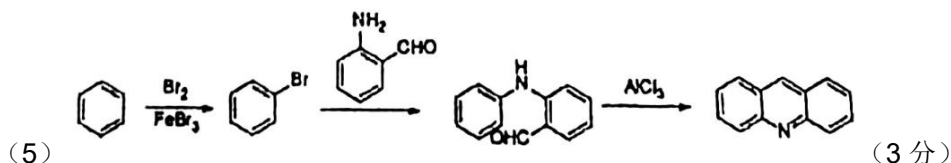
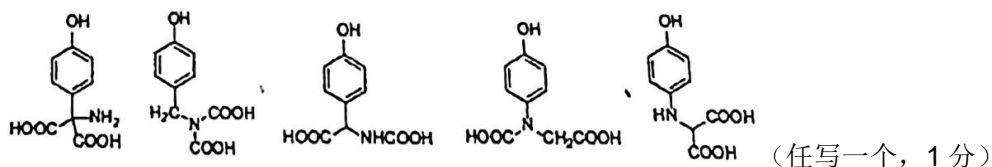


(2) 还原反应 (2 分) (2 分)



(3) (2 分)

(4) 5 (2 分)



化学 upupup 提分课程

1、2022 届高三化学优质卷精讲（第一期）试卷下载地址（免费）：q 群 566821486
视频精讲（微信扫码观看）



2、2022 届高三化学一二轮联合课程：b 站搜“化学 upupup”，公益课程。

3、2021 届广东高三模拟卷详细解析合集：b 站搜“化学 upupup”，公益课程，试卷下载地址（免费）：q 群 566821486。