

2025 学年第一学期浙江省精诚联盟适应性联考

高三化学 试题

考生须知:

1. 本试题卷共 8 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。
2. 答题前, 在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号。
3. 所有答案必须写在答题卷上, 写在试卷上无效。
4. 考试结束后, 只需上交答题卷。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Fe 56

选择题部分

一、选择题(本大题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 下列属于含有非极性键的非极性分子的是

- A. O_3 B. CO_2 C. H_2O D. C_2H_6

2. 下列化学用语表示不正确的是

- A. CaC_2 的电子式: $Ca^{2+}[:C::C:]^{2-}$
B. 甲醛的结构简式: CH_2O
C. 基态 F 原子的价电子排布式: $2s^2 2p^5$
D. $CH_3CH_2CH(CH_3)CH(CH_3)_2$ 的名称: 2, 3-二甲基戊烷

3. 化学与生产生活密切相关, 下列有关物质性质的应用不正确的是

- A. Na_2O_2 具有强氧化性, 可用于消防员的呼吸面具中
B. Fe_2O_3 是一种红棕色粉末, 常用作油墨和涂料的红色颜料
C. 抗坏血酸具有还原性, 可用于去皮或预切的鲜水果中
D. 硅橡胶无毒、耐高温, 可制成密封材料、人造血管

4. 根据元素周期律, 下列说法不正确的是

- A. 第一电离能: $C > B > Al$ B. 原子半径: $Mg > Be$
C. 酸性: $H_2S < HBr$ D. 最高正化合价: $N < O < F$

5. 关于实验室安全, 下列说法不正确的是

- A. 实验室可将少量铯保存在煤油中
B. 轻微烫伤, 可先用洁净的冷水处理, 再涂上烫伤药膏
C. 对于酸、碱废液, 确定混合无危险时, 可每次各取少量分次混合后再排放
D. 氨溶于水的喷泉实验, 先挤压胶头滴管, 使水进入烧瓶, 再打开弹簧夹

6. 关于卤素的性质, 下列说法不正确的是

- A. $2KBrO_3 + I_2 = 2KIO_3 + Br_2$, 说明氧化性: $I_2 > Br_2$
B. Br_2 与 H_2 加热至一定温度才能反应, 生成的 HBr 不如 HCl 稳定
C. 向 $2mL AgCl$ 悬浊液中滴加 2 滴 $0.1mol/L$ KI 溶液, $c(Cl^-)$ 增大, 溶解度: $AgCl > AgI$
D. $1mol Cl_2$ 溶于水中, 转移的电子数小于 N_A

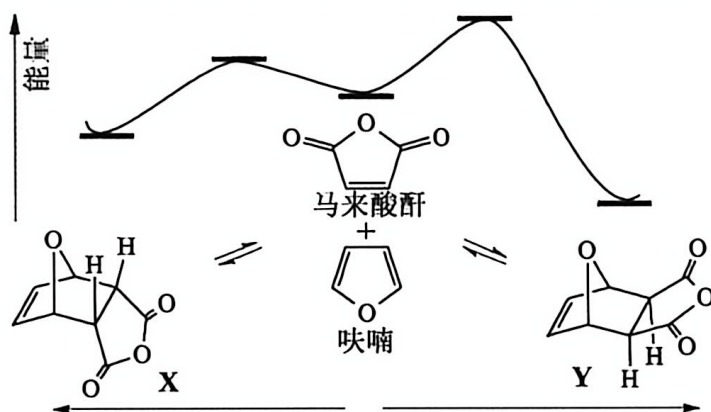
7. 下列说法不正确的是

- A. 核糖、脱氧核糖均属于还原单糖
- B. 淀粉、棉花和蛋白质都属于高分子化合物
- C. 酯、油脂、胺、酰胺均属于羧酸衍生物
- D. 腺苷三磷酸（ATP）水解为腺苷二磷酸（ADP）是放热过程

8. 下列方程式正确的是

- A. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶于氨水中: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
- B. Fe 溶于盐酸中: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
- C. 溴水与足量乙醛反应: $\text{Br}_2 + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + 3\text{H}^+ + 2\text{Br}^-$
- D. 向 Na_2S 溶液中滴加 H_2SO_3 溶液: $3\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{SO}_3 = 2\text{S} \downarrow + 3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

9. 马来酸酐与呋喃发生双烯加成反应得到 X 或 Y, 反应过程的能量变化如图所示。



第 9 题图

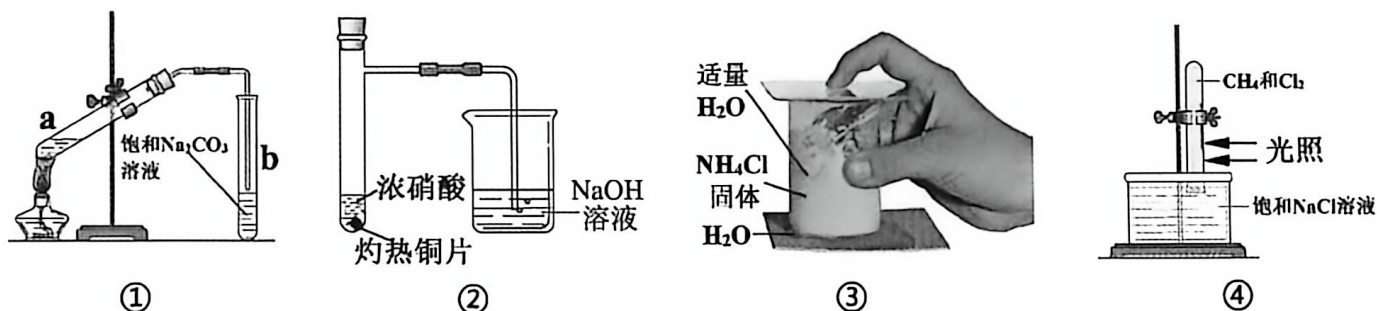
下列说法不正确的是

- A. 可用质谱法鉴别马来酸酐和呋喃
- B. 每个 X、Y 分子中均有 4 个手性碳原子
- C. X 能与 NaOH 溶液反应, 最多消耗 2molNaOH
- D. 刚开始生成 X 更容易, 但达平衡后 Y 为主要产物

10. 下列说法不正确的是

- A. HI 分解反应历程: $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{I} \cdot \Delta H = +162 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $2\text{I} \cdot(\text{g}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{g}) \Delta H = -151 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则每步反应均为基元反应, 且升高温度, 总反应平衡正移
- B. $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \Delta H < 0$, 则正反应的活化能小于逆反应的活化能
- C. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 通入 CO 后, 正反应速率逐渐增大
- D. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+ \Delta H < 0$, 则铜氨液吸收 CO 适宜条件是低温和高压

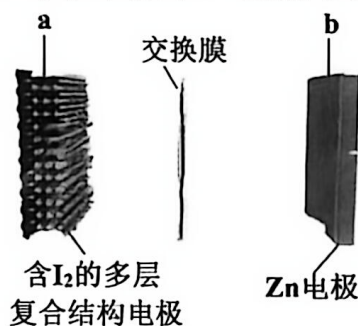
11. 下列说法正确的是



第 11 题图

- A. 图①乙酸乙酯的制取，反应一段时间后，停止加热，再取下 b 试管
 B. 图②试管中出现红棕色气体，无法确定 Cu 与浓硝酸发生了反应
 C. 图③充分混合后，木板与烧杯因水结冰粘在一起，证明发生了吸热反应
 D. 图④反应结束后，取少量试管内溶液，滴加 AgNO_3 溶液，有白色沉淀产生，则 CH_4 与 Cl_2 发生了取代反应

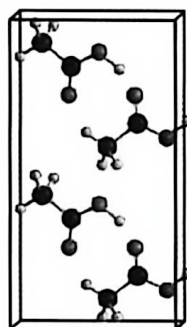
12. 一种可充放电 Zn-I_2 电池的结构示意图如图所示。电解质为 ZnSO_4 溶液。



第 12 题图

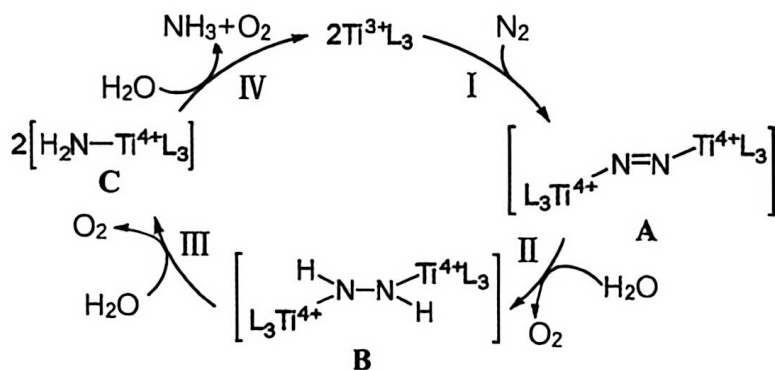
下列说法不正确的是

- A. 多层复合结构有利于为 I_2 的反应提供丰富活性位点
 B. 放电时，a 极为正极，发生氧化反应
 C. 放电时发生 $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ ，供电能力下降，可通过向电解质溶液添加正丁醇改善
 D. 充电时，b 电极接电源的负极
13. 乙酸晶胞如图所示，下列说法不正确的是



第 13 题图

- A. 1 个乙酸晶胞中有 2 个乙酸分子
 B. 晶体中存在极性键、非极性键和分子间作用力
 C. 1 个乙酸分子中最多有 6 个原子共平面
 D. 相对分子质量： $M(\text{接近乙酸的沸点的乙酸蒸气的测定值}) > M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$
14. 光催化氮气与水合成氨的反应是非常具有应用前景的方法，主要途径如下：



第 14 题图

下列说法不正确的是

A. Ti^{3+}L_3 为该反应的催化剂

B. 中间体 A 存在顺反异构

C. 总反应为: $2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}}4\text{NH}_3+3\text{O}_2$

D. 过程II和III中的 A、B 均发生了氧化反应

15. 25°C 时, $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ (可看作 $\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}$) 的 $K_b=1.8\times 10^{-5}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=1.8\times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgI})=8.5\times 10^{-17}$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+\rightleftharpoons\text{Ag}^++2\text{NH}_3$ 的解离常数 $K_d=6.0\times 10^{-8}$ 。

下列说法不正确的是

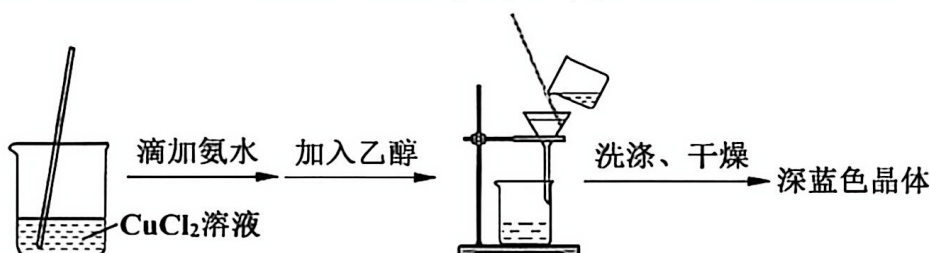
A. $\text{AgCl}+2\text{NH}_3=[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^++\text{Cl}^-$, $K=3.0\times 10^{-3}$

B. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^++2\text{H}^+=\text{Ag}^++2\text{NH}_4^+$, $K\approx 1.9\times 10^{11}$

C. 向 $c(\text{Cl}^-)$ 、 $c(\text{I}^-)$ 均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的混合溶液中逐滴加入 AgNO_3 溶液至过量, 最终 $c(\text{Cl}^-):c(\text{I}^-)\approx 4.7\times 10^{-7}$

D. 向 $10\text{mL } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 和 $10\text{mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的混合溶液中加入过量 KI 固体, 仍有 AgI 生成

16. 某实验小组利用 $\text{CuCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 制备深蓝色晶体 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的方案如下:



第 16 题图

下列说法不正确的是

A. 加热 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuCl}_2$ 溶液, 溶液颜色由蓝绿色变为黄绿色

B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 配合物中心离子为 Cu^{2+} , $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 为正四面体结构

C. 加入乙醇的作用是形成乙醇、水的混合溶剂, 使溶剂极性减弱

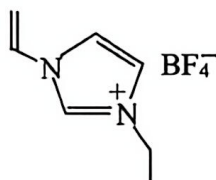
D. 干燥时可采用低温真空干燥, 或用滤纸吸干表面溶剂后置于干燥装置中常温干燥

非选择题部分

二、非选择题 (本大题共 4 小题, 共 52 分)

17. (16 分) 硫、氮元素在化工生产中扮演着重要角色。请回答:

(1) 某含氮元素的离子液体 X, 如图所示。



第 17 (1) 题图

下列说法正确的是 ▲ 。

A. X 易溶于水和 CCl_4

B. X 中 B 元素采取 sp^3 杂化, C 元素有 sp^2 、 sp^3 杂化

C. X 中存在共价键、配位键、范德华力、离子键

D. 元素的电负性从小到大为: $\text{H}<\text{N}<\text{F}$

(2) 胺在水溶液中的碱性可用 pK_b 的大小来衡量。

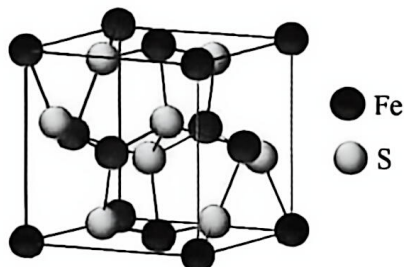
第 17 (2) 题表

胺	CH_3NH_2	$(CH_3)_2NH$	$(CH_3)_3N$
$pK_b (= -\lg K_b)$	3.38	3.27	4.20

则以上三种胺在水溶液中的碱性由强到弱的顺序为 ▲；

从结构角度分析强弱差异的原因 ▲。

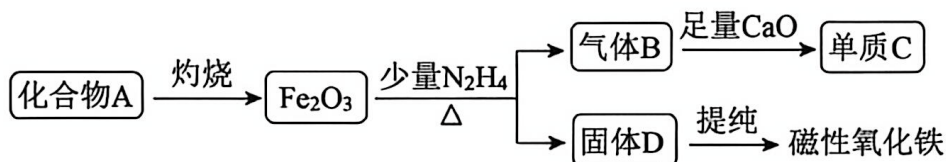
(3) 某化合物 A 的晶胞如图。



第 17 (3) ①题图

①化合物 A 的化学式是 ▲，Fe 的配位数为 ▲；

②以化合物 A 为原料制备磁性氧化铁的流程如下：



第 17 (3) ②题图

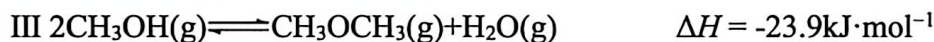
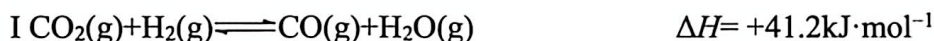
固体 D 中含有的物质为 ▲；

Fe_2O_3 与少量 N_2H_4 反应的化学方程式是 ▲；

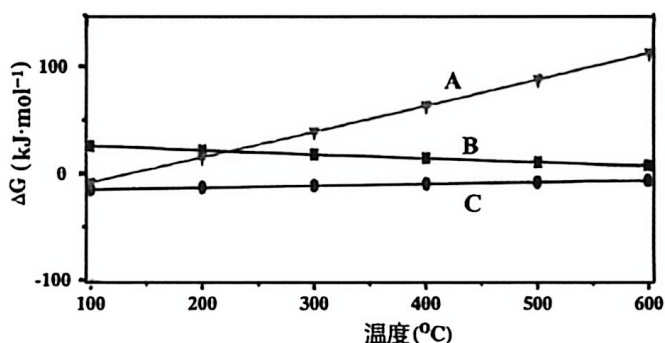
若化合物 A 中含有铝元素，设计实验方案检验灼烧后的固体产物中的金属元素 ▲。

18. (12 分) 将二氧化碳转化为甲醇、二甲醚 (DME) 和碳氢化合物 (HCs) 等替代燃料已成为化学工程领域的热门研究方向之一。请回答：

(1) 用二氧化碳和氢气化学转化的相关反应如下：



这三个反应的自由能 ΔG 随温度变化的关系如图 1 所示：



第 18 题图 1

①某条件下 I 反应能自发，则反应 ΔS ▲ 0 (填“>”、“<”或“=”)，该反应对应的曲线是 ▲ (填字母)；

②在 H_2/CO_2 比例为 3:1 时, 压强和温度对 CO_2 平衡转化率、甲醇选择性的影响如图 2、图 3 所示:

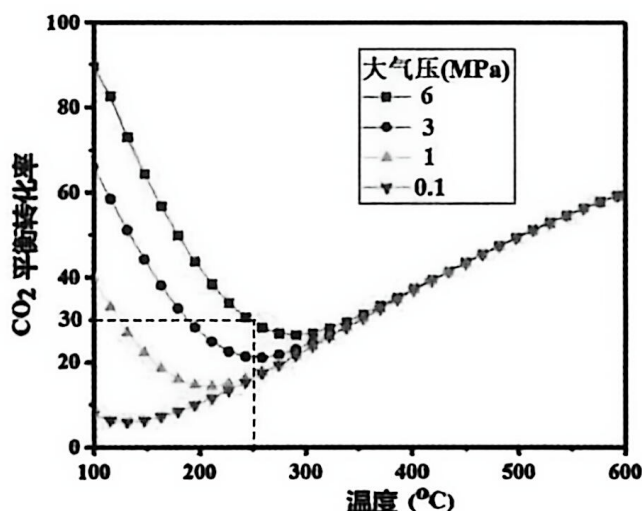


图 2

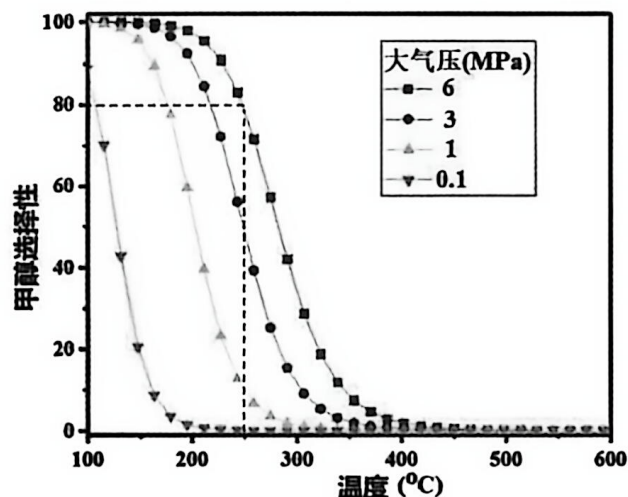


图 3

第 18 题图

结合图 2 和图 3 解释一定压强下二氧化碳平衡转化率随温度先降低后升高, 理由是 ▲;

③在 250°C 、 6MPa 下, 将 3molH_2 和 1molCO_2 投入 1L 容器中, 若只发生 I 和 II 的反应, 则反应达平衡时, 反应 I 的平衡常数 $K=$ ▲ (保留三位小数)。

$$(\text{甲醇的选择性} = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CO}) + n(\text{CH}_3\text{OH})} \times 100\%)$$

(2) 在 KHCO_3 电解质溶液中, 利用太阳能驱动 CO_2 还原制备二甲醚可实现碳中和。

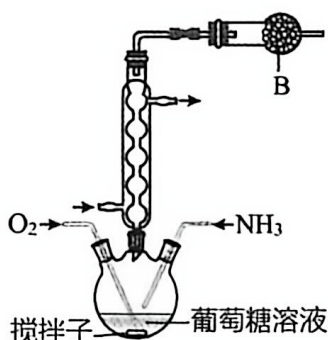
①阴极上生成二甲醚的电极反应方程式是 ▲;

②对于该电解法制取二甲醚, 下列叙述正确的是 ▲。

- A. 开发新型催化剂, 提高 CO_2 吸附和活化能力
- B. 系统压强越大, 越有利于 CO_2 的溶解, 经济效益越高
- C. 增加电流密度, 以提高反应速率
- D. 利用该电解法原理可以用于合成烯烃、乙酸等

(3) 二甲醚可作为清洁燃料替代柴油。二甲醚比甲醇更易燃烧, 请从结构角度解释原因: ▲。

19. (12 分) 我国化工专家吴蕴初对研制生产味精等作出了卓越贡献。某研究小组模拟以淀粉为原料制备味精的实验流程为:

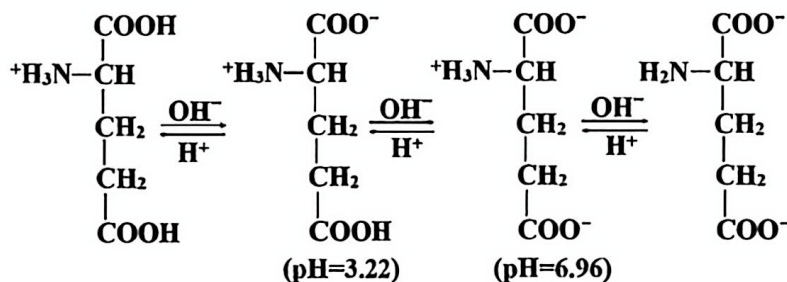


第 19 题图 1

已知：①谷氨酸 ($\text{HOOC}-\overset{\gamma}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\overset{\alpha}{\text{CH}}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$) 的 α -羧基: $\text{p}K_{\text{a}1}=2.19$, γ -羧基: $\text{p}K_{\text{a}2}=4.25$;

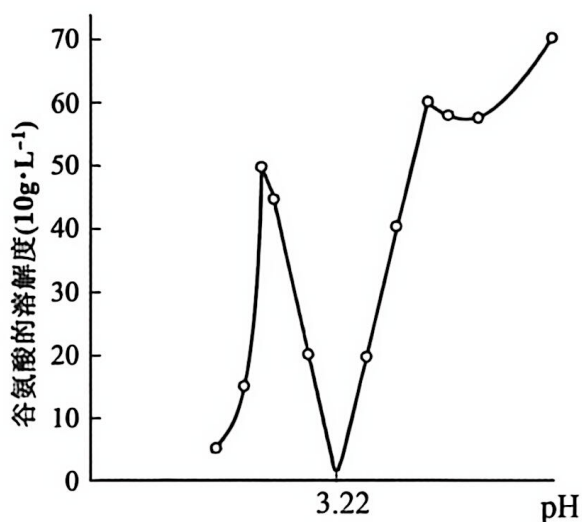
H_2CO_3 的 $K_{\text{a}1}=4.5\times 10^{-7}$, $K_{\text{a}2}=4.7\times 10^{-11}$ 。

②谷氨酸在不同 pH 存在形式如下:

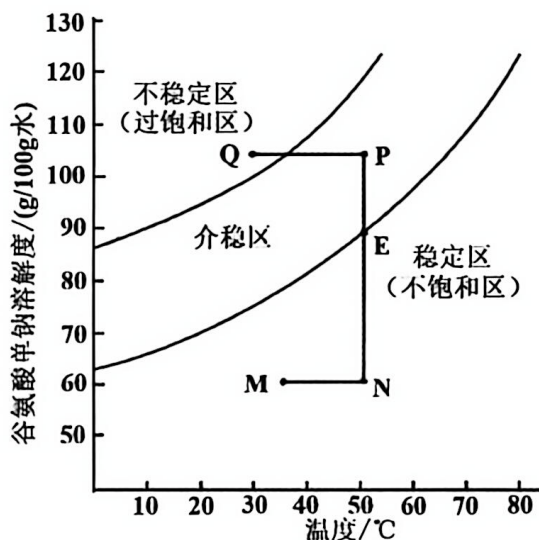


请回答:

- 步骤I中试剂 A 可选用 ▲ (写一种)。
- 谷氨酸的 $\text{p}K_{\text{a}1}$ 小于 $\text{p}K_{\text{a}2}$ 的原因是 ▲ 。
- 谷氨酸溶解度 (20°C) 随 pH 变化、谷氨酸单钠盐溶解度随温度变化如下图所示:



第 19 题图 2



第 19 题图 3

下列说法正确的是 ▲ 。

- 图 1 干燥管内 B 只能选用酸性物质
 - 步骤II加盐酸调节至 $\text{pH}=3.22$ 时有利于析出谷氨酸
 - 沿 $\text{M}\rightarrow\text{N}\rightarrow\text{E}\rightarrow\text{P}$ 操作可获得较大颗粒的结晶味精
 - 通过 X 射线衍射实验不能区别 L、D 构型谷氨酸单钠盐
- 写出步骤III生成味精的反应方程式 ▲ 。
 - 步骤III, 获得味精的所有操作如下:
请排序: ▲ $\rightarrow$ ▲ $\rightarrow$ ▲ $\rightarrow$ ▲ $\rightarrow$ ▲ $\rightarrow$ 结晶 $\rightarrow$ 过滤、洗涤 $\rightarrow$ 干燥 (填序号)。

- ①加纯碱
- ②过滤
- ③加谷氨酸
- ④除杂质并用活性炭脱色
- ⑤控制 $\text{pH}=6.96$, 搅拌均匀

(6) 味精中谷氨酸单钠 ($C_5H_8NNaO_4 \cdot H_2O$, $M=187g \cdot mol^{-1}$) 含量测定。

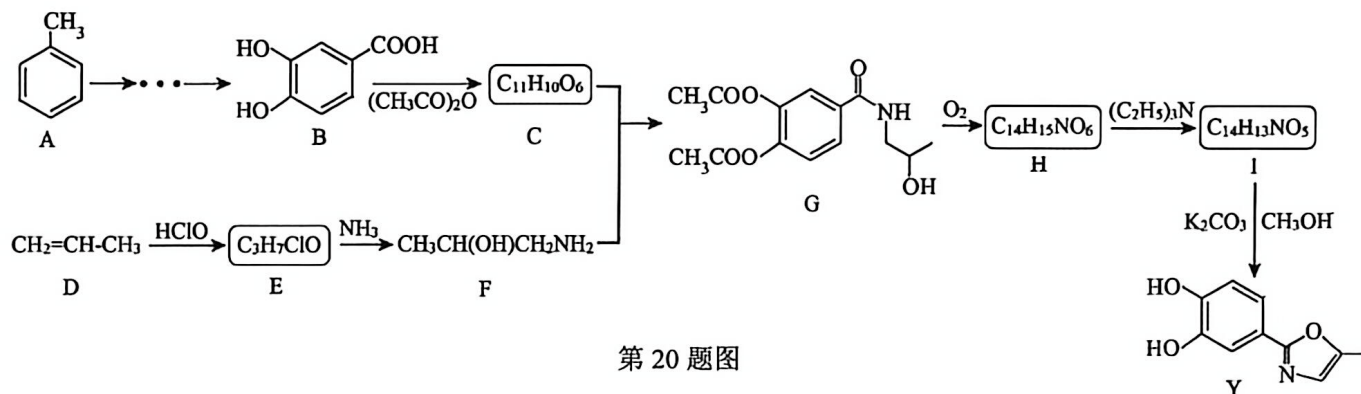
原理: $C_5H_8NNaO_4 \cdot H_2O + HClO_4 \rightarrow C_5H_8NNaO_4 \cdot HClO_4 + H_2O$

过程: 称取试样 0.15 g 于锥形瓶内, 加甲酸 3 mL, 搅拌, 直至完全溶解, 再加乙酸 30 mL、 α -萘酚苯基甲醇-乙酸指示液 (酸碱指示剂) 10 滴, 用 $c \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的高氯酸滴定, 当滴入最后半滴时溶液变绿色即为滴定终点, 记录消耗高氯酸标准滴定溶液的体积 ($V_1 \text{ mL}$)。同时做空白试验, 记录消耗高氯酸标准滴定溶液的体积 ($V_0 \text{ mL}$)。则:

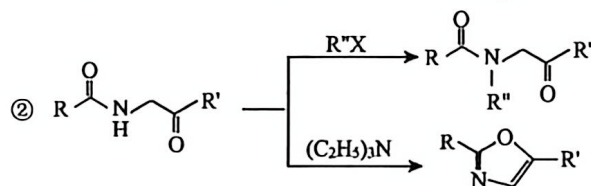
① 甲酸和乙酸的作用是 ▲;

② 味精中谷氨酸单钠的质量分数是 ▲ (用含 c 、 V_1 、 V_0 的式子表示)。

20. (12 分) 某研究小组按下列路线合成多巴胺单体 Y (部分反应条件及试剂已简化)。



已知: ① $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Fe}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaNO}_2} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (苯胺、苯酚易被氧化)



请回答:

(1) 化合物 F 中体现碱性的官能团名称是 ▲。

(2) 下列说法正确的是 ▲。

- A. 化合物 D→E 的反应类型为取代反应
- B. 化合物 B→Y 的过程采用了保护酚羟基的方法
- C. 化合物 I→Y 中的 K_2CO_3 试剂作捕酸剂, 提高产率
- D. 化合物 G 中存在 2 个手性碳原子, 具有光学活性

(3) 化合物 I 的结构简式 ▲。

(4) E→F 的反应方程式是 ▲。

(5) 写出同时符合下列条件的多巴胺单体 Y 的所有同分异构体的结构简式 ▲。

① 分子中只含有 1 个环, 且为苯环;

② $^1\text{H-NMR}$ 谱和 IR 谱检测表明: 分子中共有 3 种不同环境的氢原子, 有氰基 ($-\text{CN}$), 无羟基、醛基和过氧键 ($-\text{O}-\text{O}-$)。

(6) 设计以化合物 A 为原料合成 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 的路线 (用流程图表示, 无机试剂任选) ▲。

2025 学年第一学期浙江省精诚联盟适应性联考

高三化学参考答案及解析

一、选择题（本大题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1-5 DBADD 6-10 ACACC 11-15 BBADC 16 B

1. 【答案】D

【解析】A 的 O_3 为极性分子；D 的 C_2H_6 中存在 C-C 的非极性键，且为非极性分子。

2. 【答案】B

【解析】甲醛的结构简式为 $HCHO$ 。

3. 【答案】A

【解析】A 项错，用于消防员的呼吸面具是利用 Na_2O_2 与 CO_2 、 H_2O 反应生成 O_2 ，参见《化学 1》p43；B 项参见《化学 1》p72，C 项参见《化学 2》p113，D 项参见《有机化学基础》p151。

4. 【答案】D

【解析】D 项错，O、F 原子一般不考虑正价。

5. 【答案】D

【解析】A 项正确，参见《化学 1》p114-6；B 项正确，参见《化学 1》p123；C 项正确，参见《化学 1》p114-6；D 项错，参见《化学 2》p13，应该先打开弹簧夹，再挤压胶头滴管，否则①不够严谨，无法得出氨易溶于水的结论判断，②先挤压胶头滴管，瓶内气压迅速下降，会引起胶头和胶管较大变形，此时打开弹簧夹，液体迅猛倒吸，冲击烧瓶内壁，可能导致烧瓶破裂，或带氨的液体溅出灼伤皮肤、黏膜，有一定的安全问题。

6. 【答案】A

【解析】A 项错，该反应中 I_2 表现为失电子，即还原性。

7. 【答案】C

【解析】C 项错，胺不属于羧酸衍生物。

8. 【答案】A

【解析】B 项错，形成 Fe^{2+} 。C 项错， CH_3COOH 不能拆。D 项错，O 原子个数不守恒。

9. 【答案】C

【解析】C 项错，X 的物质的量未知。D 项正确，生成 X 的活化能更低，更容易反应，但达平衡后，以能量低的 Y 为主。

10. 【答案】C

【解析】A 项正确，反应历程中的每步反应都是基元反应，该反应的总反应的 $\Delta H = +11 kJ \cdot mol^{-1}$ ，升高温度，平衡正移。C 项错，通入 CO 后，正反应速率突然增大。D 项正确，低温、高压有利于平衡正移。

11. 【答案】B

【解析】A 项错，应先取下 b 试管再停止加热。B 项正确，灼热的铜片能导致浓硝酸分解产生的 NO_2 也显红棕色。C 项错， $NH_4Cl(s)$ 溶于水是一个吸热过程，并非吸热反应。D 项错，倒吸入试管内溶液中含有 NaCl，不能证明有 HCl 产生，即不能证明取代反应。

12. 【答案】B

【解析】B 项错，a 为正极，发生还原反应。C 项正确，由于生成的 I_3^- 易溶于水， I_2 单质损失，供

电能力下降,向电解质溶液添加适量正丁醇可使溶剂极性减弱,减少 I_3 的溶解,改善供电能力。

13. 【答案】A

【解析】A 项错,1 个乙酸晶胞中有 4 个乙酸分子。D 项正确,接近乙酸的沸点的乙酸蒸气中存在因氢键而缔合的缔合分子。

14. 【答案】D

【解析】D 项错,过程 II、III 都发生了还原反应。

15. 【答案】C

【解析】A 项正确, $K = \frac{c([Ag(NH_3)_2]^+) \cdot c(Cl^-)}{c^2(NH_3)} = \frac{c([Ag(NH_3)_2]^+) \cdot c(Cl^-) \cdot c(Ag^+)}{c^2(NH_3) \cdot c(Ag^+)} = \frac{K_{sp}(AgCl)}{K_d}$ 。B 项正确,可以看作三个平衡构成,① $[Ag(NH_3)_2]^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$, K_d ; ② $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$, K_b ; ③ $H_2 \rightleftharpoons OH^- + OH^-$, K_w ; 因此 $K = K_d \times (K_b)^2 / (K_w)^2 = 1.9 \times 10^{11}$ 。C 项错, $c(Cl^-) : c(I^-) = K_{sp}(AgCl) / K_{sp}(AgI) = 2.1 \times 10^7$ 。D 项正确, $K_{sp}(AgI) = 8.5 \times 10^{-17}$, 即 AgI 溶解度极小,或该过程的加过量 KI 固体,可看作 $[Ag(NH_3)_2]^+ + I^- \rightleftharpoons AgI + 2NH_3$, 计算 $K = K_d / K_{sp}(AgI) = 3.3 \times 10^2$, 根据解离常数, $c(Ag^+) \approx 9.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 设 $c(I^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $Q \approx 9.0 \times 10^{-4} \times 0.1 = 9.0 \times 10^{-5} \gg K_{sp}$, 因此有 AgI 沉淀生成。

16. 【答案】B

【解析】A 项正确, $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [CuCl_4]^{2-} + 4H_2O$ $\Delta H > 0$, 升温, 平衡正移, 变黄绿色。B 项错, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 为平面四边形结构。C 项正确, 加入乙醇使溶剂极性减弱, 有利于晶体析出。D 项正确, 低温真空干燥或用滤纸吸干表面溶剂后置于干燥器中常温干燥有利于溶剂快速挥发, 减少结晶水的损失。

二、非选择题(本大题共 5 小题, 共 52 分)

17. (16 分)

【答案】

(1) BD (2 分)

(2) $(CH_3)_2NH > CH_3NH_2 > (CH_3)_3N$ (2 分)

$(CH_3)_2NH$ 的氮原子连接两个甲基, 推电子效应强于 CH_3NH_2 , 更易质子化; $(CH_3)_3N$ 空间位阻大, 阻碍质子接近氮原子, 导致其碱性最弱。(2 分)

(3) ① FeS_2 (2 分) 6 (2 分)

② Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 (2 分)

$6Fe_2O_3 + N_2H_4 = 4Fe_3O_4 + N_2 \uparrow + 2H_2O$ (2 分)

取灼烧后少量固体溶于足量的盐酸或稀硫酸中, 加过量 NaOH 溶液, 产生红褐色沉淀, 证明含铁元素; 过滤, 向滤液中通入过量 CO_2 , 有白色沉淀生成, 证明含铝元素。(2 分)

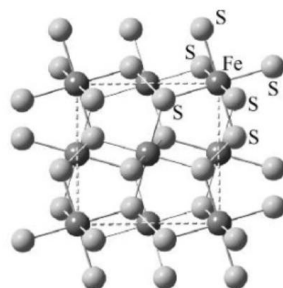
【解析】

(1) A 项错, 离子液体 X 由离子构成, 难溶于非极性溶剂 CCl_4 中。B 项正确, 根据结构, BF_4^- 为正四面体结构, B 采取 sp^3 杂化, C 原子既有 sp^2 杂化, 又有 sp^3 杂化。C 项错, 不存在范德华力。D 项正确, 元素的电负性从小到大为: $H < N < F$ 。

(2) pK_b 越小, 碱性越强。

(3) ①晶胞中, 铁原子在顶点和面心, 硫原子在晶胞内, 化学式为 FeS_2 ; Fe 的配位数参考右图。

②气体 B 为 N_2 和水蒸气, 固体 D 为 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 。



Fe²⁺离子的八面体配位

第 17 (3) ①题解图

18. (12 分)

【答案】

(1) ①> (1 分) B (1 分)

②根据盖斯定律, 反应 I+ 反应 II 可得 $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H=-48.9\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 此为放热反应。

低温阶段, 以放热的 $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应为主, 升高温度, 平衡逆向移动, CO_2 平衡转化率降低;

高温阶段, 以吸热的 $\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})=\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应为主, 升高温度, 平衡正向移动, CO_2 平衡转化率升高。(2 分)

③0.012 (2 分)

(2) ① $2\text{CO}_2+12\text{HCO}_3^-+12\text{e}^-=\text{CH}_3\text{OCH}_3+12\text{CO}_3^{2-}+3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

②ACD (2 分)

(3) 甲醇分子间形成氢键, 甲醚没有, 甲醚更易汽化形成可燃气体混合物;

甲醚的分子结构使 C-H 键能更小, 更易断裂, 燃烧需要的能量更少。(2 分)

【解析】

(1) ①由图可知只有 B 曲线是随温度下降趋势, 且只有 I 反应是吸热反应, 不同于 II、III 的放热反应。

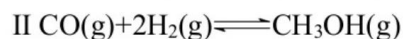
② CO_2 与 H_2 合成甲醇的反应为放热反应, 温度较低时, 升高温度, 主反应平衡逆向移动, CO_2 平衡转化率降低; 温度较高时 CO_2 与 H_2 反应生成 CO 为吸热反应, 温度升高, 该反应平衡正向移动, 消耗 CO_2 的程度超过合成甲醇平衡逆向移动使 CO_2 转化率降低的程度, CO_2 平衡转化率升高。

③图 2 可知该条件下的 CO_2 的平衡转化率为 30%, 图 3 可知, 甲醇的选择性为 80%, 再求出 CO_2 、 H_2 、 CO 、 H_2O 的浓度, 代入即可求解。

据图②、③可知, 该条件下的 CO_2 平衡转化率为 30%, 甲醇选择性为 80%,



$n(\text{转化})/\text{mol}$ 0.3 0.3 0.3 0.3



$n(\text{转化})/\text{mol}$ x 2x x

据 $\frac{x}{(0.3-x)+x}\times 100\%=80\%$, $x=0.24$

$$K=\frac{c(\text{CO})\cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2)\cdot c(\text{H}_2)}=\frac{(0.3-0.24)\times 0.3}{(1-0.3)\times (3-0.3-0.48)}=0.012$$

(2) ②B 项错, 根据电极反应, 加压有利于 CO_2 的溶解, 但是压强越大在需要的动力及设备成本也上升, 综合考虑, 并非压强越大生产经济效益越高。

19. (12 分)

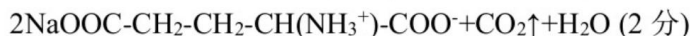
【答案】

(1) 稀硫酸或酸或酶 (1 分)

(2) 由于氨基具有吸电子效应, α -羧基上的羟基极性比 γ -羧基上的强, 更易电离。(2 分)

(3) BC (2 分)

(4) $2\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}+\text{Na}_2\text{CO}_3\rightarrow$



(5) ③①⑤④② (2分)

(6) ①作溶剂 (1分)

$$\textcircled{2} \frac{c \times (V_1 - V_0) \times 18.7}{15} \times 100\% \quad (2 \text{分})$$

【解析】

(3) A项错，还可以选用中性试剂 CaCl_2 或 H_2O （可配合棉花使用）等来吸收 NH_3 。B项正确，根据图2可知， $\text{pH}=3.22$ 时谷氨酸溶解度最低。C项正确，p点恒温蒸发，只要控制蒸发速率，即可获得较大颗粒结晶味精。D项错，通过X射线衍射实验能区别L、D（手性异构）构型谷氨酸单钠盐。

(4) 步骤III是形成内盐的谷氨酸与 Na_2CO_3 反应。

(5) 在谷氨酸与碳酸钠反应制取谷氨酸单钠（MSG，味精）的过程中，试剂的加入顺序对反应效率和产物纯度有重要影响，在搅拌条件下，将碳酸钠溶液（或固体碳酸钠配制成的溶液）缓慢滴入谷氨酸溶液中，同时持续监测溶液的pH值。若顺序反了，则易生成没有鲜味的二钠盐。

(6) 在谷氨酸单钠含量测定的非水滴定（碱性物质的非水酸滴定）中，选择高氯酸（ HClO_4 ）作为滴定剂，核心原因是其在非水介质（本实验中为乙酸-甲酸体系）中具备强酸性、稳定性，产生明显的滴定突跃，为指示剂变色提供基础。

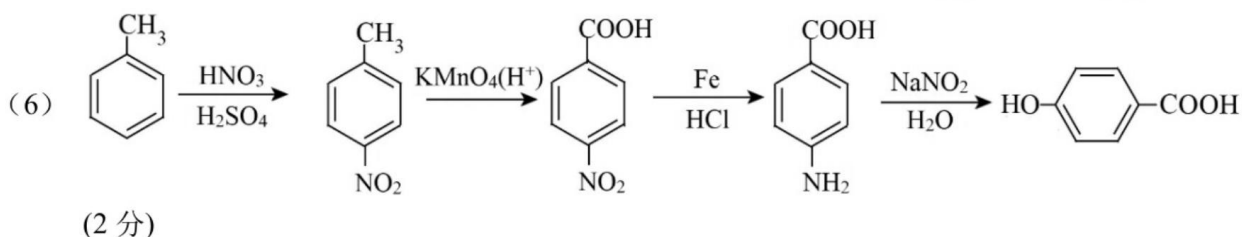
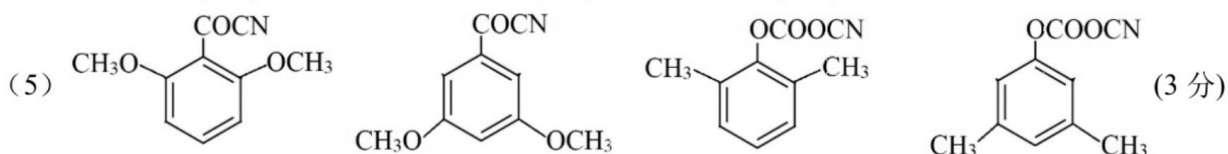
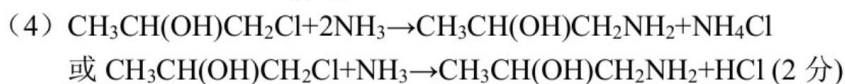
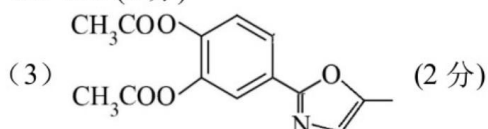
甲酸、乙酸为弱酸，溶解谷氨酸钠盐时与氨基的能发生可逆、不完全反应，而高氯酸为强酸，与氨基的反应是相对不可逆、更完全，即使被反应了的甲酸、乙酸也可以被高氯酸滴定，在高氯酸存在的情况下，前者的弱反应会被后者的强反应完全覆盖，最终表现为“只有高氯酸与氨基发生定量反应”，甲酸、乙酸仅作为溶剂/助溶剂，不参与定量反应，也不产生干扰。

20. (12分)

【答案】

(1) 氨基 (1分)

(2) BC (2分)



【解析】

