

# 聊城市 2024 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

## 化学试题（一）





### 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在答题卡和试卷的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Cl-35.5 Se-79 Pd-106 Ce-140 Bi-209

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 文物是历史的活化石，承载灿烂文明，是传承文化最好的物质载体。下列文物的主要成分属于有机高分子化合物的是（ ）

文物				
选项	A. 四羊方尊	B. 唐兽首玛瑙杯	C. 人面鱼纹盆	D. 素纱襌衣

A. A

B. B

C. C

D. D

2. 下列物质的性质与用途对应关系错误的是（ ）

- A. 氧化铝熔点高，可用作耐火材料
- B. 青铜比纯铜熔点低、硬度大，古代用青铜铸剑
- C.  $\text{Na}_2\text{S}$  具有还原性，可用于去除水体中的  $\text{Hg}^{2+}$
- D. 聚合硫酸铁铝能水解形成胶体，可用作净水剂

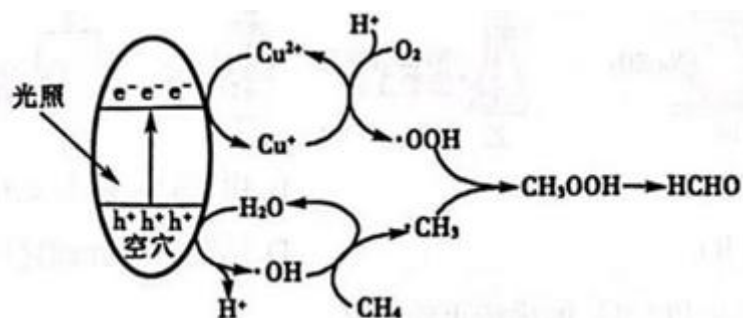
3. 下列化学教材中的实验操作，主要不是从安全因素考虑的是（ ）

- A. 1-溴丁烧的消去反应：向烧瓶中加入几片碎瓷片
- B. 钠与水的反应：切取一块绿豆大的钠放入水中
- C. 焰色试验：将铂丝用盐酸清洗干净
- D. 乙酸乙酯的制备：边振荡试管边慢慢加入浓硫酸

4. 关于有机物检测，下列说法正确的是（ ）

- A. 用浓溴水可鉴别溴乙烷、乙醛和苯酚
- B. 用现代元素分析仪可确定有机物分子式
- C. 质谱法测得某有机物的相对分子质量为 72，可推断其分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- D. 麦芽糖与稀硫酸共热后加  $\text{NaOH}$  溶液调至碱性，再加入新制氢氧化铜并加热，可判断麦芽糖是否水解

5. 光催化氧化甲烷制甲醛的机理如图所示。下列说法不正确的是 ( )



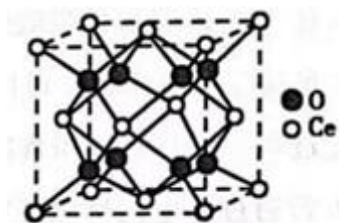
A. 在光催化剂表面会发生反应  $\text{H}_2\text{O} + \text{h}^+ \longrightarrow \text{H}^+ + \cdot\text{OH}$

B.  $\text{CH}_3\text{OOH}$  为中间产物

C. 上述过程中有非极性键的断裂与生成

D. 含 O 分子参与的反应一定有电子转移

6. 科学工作者发现了一种光解水的催化剂, 其晶胞结构如图所示, 已知晶胞参数为  $a \text{ pm}$ , 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法中错误的是 ( )



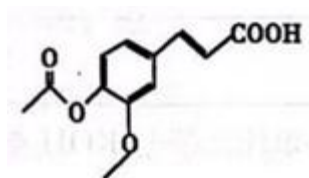
A. O 位于由 Ce 构成的四面体空隙中

B. Ce 在晶胞中的配位数为 8

C. Ce 与 Ce 最近的距离为  $\frac{\sqrt{2}}{2} a \text{ pm}$

D. 该晶体的摩尔体积  $V_m = \frac{a^3 \cdot 10^{-30} N_A}{4} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$

7. 有机物 M 是合成药物 ZJM-289 的中间体, 其结构简式如图所示。下列有关 M 的叙述错误的是 ( )



A. 存在顺反异构

B. 分子中含有四种含氧官能团

C. 分子中的碳原子可能全部共平面

D.  $1 \text{ mol}$  该物质最多与  $3 \text{ mol NaOH}$  反应



二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

11. 下列实验方案的设计不能达到实验目的的是 ( )

选项	方案设计	实验目的
A	取涂改液与 KOH 溶液混合加热充分反应，取上层清液，硝酸酸化，加入硝酸银溶液，观察现象	鉴定某涂改液中是否存在含氯化合物
B	分别测定等物质的量浓度的 $\text{NH}_4\text{F}$ 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液的 pH	比较 HF 与 $\text{H}_2\text{SO}_3$ 的酸性
C	$\text{BaSO}_4$ 用饱和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液浸泡一段时间后过滤，洗涤，向所得滤渣上滴加盐酸，产生无色气体	$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) > K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$
D	向盛有 2mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的试管中滴加 5~10 滴 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液，再继续滴加 5~10 滴 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液，观察现象	探究浓度对化学平衡的影响

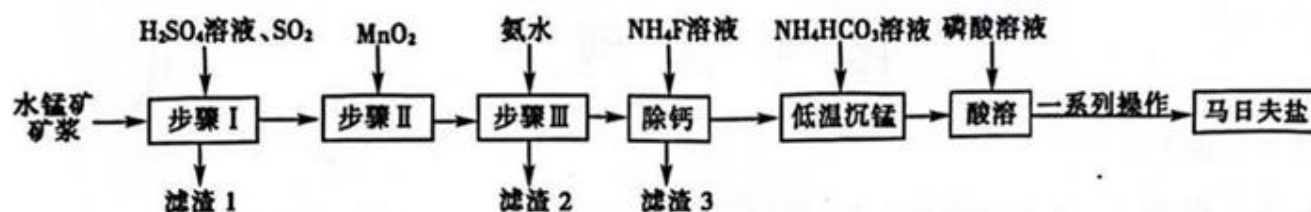
A. A

B. B

C. C

D. D

12. 马日夫盐  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$  常用于机械设备的磷化处理，可起到防锈效果。以水锰矿〔主要成分为  $\text{MnO}(\text{OH})$ ，还含有少量的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  及微量的  $\text{CaO}$ 〕为原料制备马日夫盐的一种工艺流程如图所示。



已知：  $K_{\text{sp}}(\text{CaF}) = 3.6 \times 10^{-12}$ ，当溶液中剩余的某金属离子浓度  $\leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  时，通常认为该金属离子已沉淀完全。下列说法错误的是 ( )

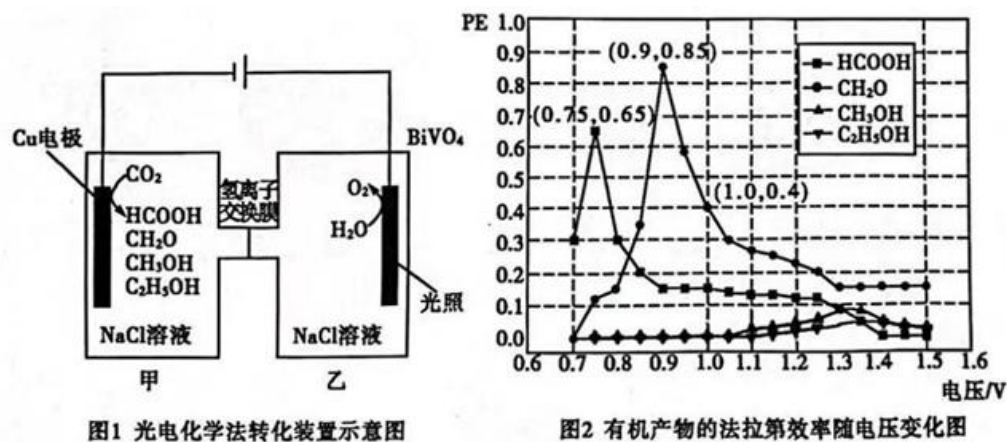
A. 步骤 I、II、III 均涉及氧化还原反应

B. 滤渣 2 的主要成分为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$

C. 低温条件下沉锰是为了防止  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  分解

D. “除钙”步骤中控制  $c(\text{F}^-) \geq 6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$  可使  $\text{Ca}^{2+}$  完全沉淀

13. 光电化学装置可以将  $\text{CO}_2$  还原为有机物，实现碳资源的再生利用。图 1 是光电化学法实现  $\text{CO}_2$  转化的  $\text{BiVO}_4|\text{NaCl}(\text{aq})|\text{Cu}$  电解装置示意图。在不同电压条件下进行光照电解实验，不同有机产物的法拉第效率(PE)如图 2 所示。



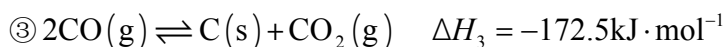
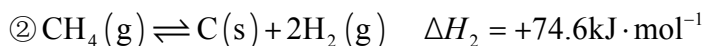
资料：I. 法拉第效率 (PE)：  $\text{PE}(\text{X}) = n(\text{生成X的电子}) / n(\text{通过电极的电子})$

II. 选择性 (S)：  $\text{S}(\text{X}) = n(\text{生成X的CO}_2) / n(\text{发生反应的CO}_2) \times 100\%$

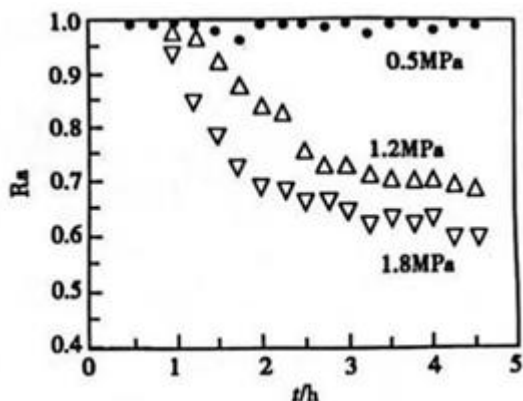
以下说法不正确的是 ( )

- A. 使用  $\text{BiVO}_4$  光电极可以节约电能，为阴极  $\text{CO}_2$  的转化提供  $\text{H}^+$
- B. 电解电压为 0.75V 时，Cu 电极只有  $\text{CO}_2$  被还原
- C. 电解电压为 0.9V 时，  $\text{S}(\text{CH}_2\text{O}) = 85\%$
- D. 电解电压为 1.0V 时，每生成 1mol  $\text{CH}_2\text{O}$  就有 10mol  $\text{H}^+$  移向甲室

14.  $\text{CH}_4/\text{CO}_2$  催化重整的反应为①  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ ，其中，积炭是导致催化剂失活的主要原因。产生积炭的反应有：



科研人员研究压强对催化剂活性的影响：在 1073K 时，将恒定组成的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$  混合气体，以恒定流速通过反应器，测得数据如图：



注： $R_a$  是以  $\text{CH}_4$  的转化率表示的催化剂活性保留分率，即反应进行到某一时刻的催化剂活性与反应初始催化剂活性之比。

下列分析正确的是（ ）

A. 向反应器中通入适量水蒸气，可减缓  $R_a$  的衰减

B. 压强增大，反应②平衡逆向移动，导致  $R_a$  衰减加快

C. 保持其他条件不变，适当减小投料比  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$  有利于增大  $\text{CH}_4$  转化率

D. 研究表明“通入适量  $\text{O}_2$  有利于重整反应”，因为  $\text{O}_2$  能与 C 反应并放出热量

15. 室温下，向  $c(\text{Al}^{3+})$ 、 $c(\text{Zn}^{2+})$  均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的混合溶液中持续通入  $\text{H}_2\text{S}$  气体，始终保持  $\text{H}_2\text{S}$  饱和（ $\text{H}_2\text{S}$  的物质的量浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ），通过调节 pH 使  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  分别沉淀，溶液中  $-\lg c$  与 pH 的关系如图所示。

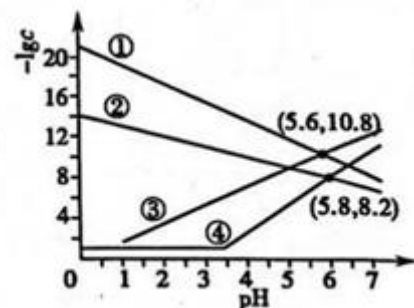
其中， $c$  表示  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$  和  $\text{S}^{2-}$  的物质的量浓度， $K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 1.2 \times 10^{-17}$ 。下列说法错误的是（ ）

A. ①代表  $\lg c(\text{S}^{2-})$  与 pH 的关系曲线

B. pH 逐渐增大时，溶液中优先析出的沉淀为  $\text{ZnS}$

C.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  的  $K_{\text{sp}} = 10^{-32.8}$

D.  $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{ZnS} \downarrow + 2\text{H}^+$  的平衡常数  $K = 10^{-0.4}$





### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) 元素周期表中，第四周期元素单质及其化合物在化工生产和研究中有重要的应用。

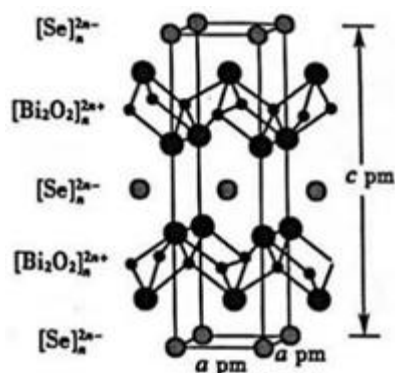
(1) Ti 能形成化合物  $[\text{TiCl}(\text{H}_2\text{O})_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，该化合物中  $\text{Ti}^{3+}$  的配位数为\_\_\_\_\_，在该化合物中不含\_\_\_\_\_ (填标号)。

A.  $\sigma$  键      B.  $\pi$  键      C. 配位键      D. 离子键      E. 极性键      F. 非极性键

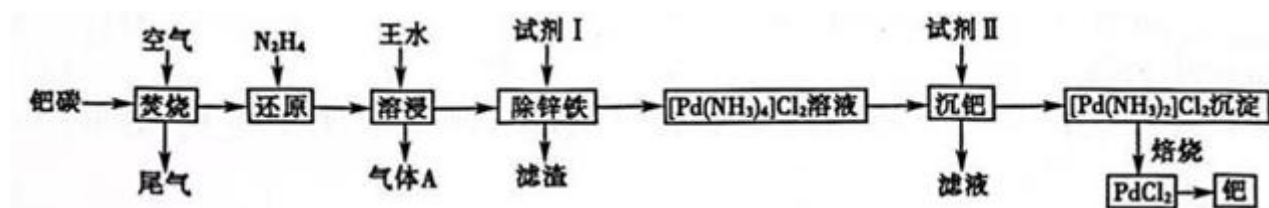
(2) 在 ZnO 催化作用下，呋喃 (  ) 可与氨反应，转化为吡咯 (  )，吡咯分子中所有原子共平面，已知大  $\pi$  键可以用  $\Pi_m^n$  表示，其中  $m$  表示参与形成大  $\pi$  键的原子数， $n$  代表大  $\pi$  键中的电子数，则吡咯中大  $\pi$  键可以表示为\_\_\_\_\_。呋喃的熔、沸点\_\_\_\_\_吡咯 (填“高于”或“低于”)，原因是\_\_\_\_\_。

(3)  $[\text{Co}(\text{DMSO})_6](\text{ClO}_4)_2$  是一种紫色晶体，其中 DMSO 为二甲基亚砷，化学式为  $\text{SO}(\text{CH}_3)_2$ 。 $\text{SO}(\text{CH}_3)_2$  中 C-S-O 键角\_\_\_\_\_  $\text{CH}_3\text{COCH}_2$  中 C-C-O 键角 (填“大于”“小于”或“等于”)。

(4) 硒氧化铋是一类：全新二维半导体芯片材料，为四方晶系晶胞结构(如图所示)，可以看成带正电的  $[\text{Bi}_2\text{O}_2]_n^{2n+}$  层与带负电的  $[\text{Se}]_n^{2n-}$  层交替堆叠。据此推断硒氧化铋的化学式为\_\_\_\_\_。晶胞棱边夹角均为  $90^\circ$ ，则晶体密度的计算式为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ( $N_A$  为阿伏加德罗常数的值)。

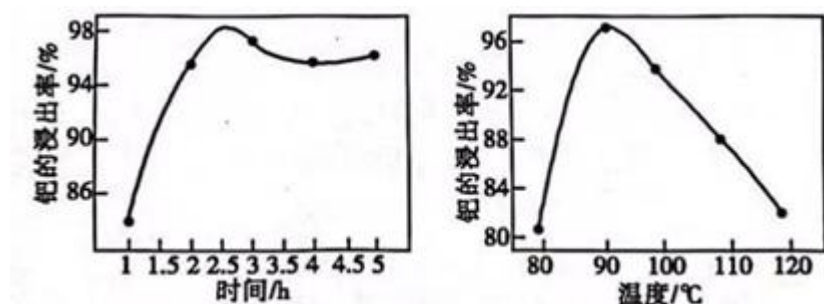


17. (12 分) 活性炭载钯 (Pd/C) 催化剂被广泛应用于医药和化工行业, 某废钯催化剂 (钯碳) 的杂质主要含炭、有机物及少量 Fe、Zn 等。如图是利用钯碳制备氧化钯 ( $\text{PdCl}_2$ ) 和 Pd 的流程。



(1) 实验室中可在\_\_\_\_\_ (填仪器名称) 中模拟“焚烧”过程。 $\text{N}_2\text{H}_4$  为二元弱碱, 常温下  $\text{N}_2\text{H}_4$  的电离常数  $K_{b1} = 10^{-6}$ 、 $K_{b2} = 10^{-14.9}$ , 则常温下  $0.1\text{mol/L}$   $\text{N}_2\text{H}_4$  水溶液  $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) “溶浸”步骤中钯与王水发生反应生成  $\text{H}_2[\text{PdCl}_4]$  和一种有毒的无色气体 A, A 为\_\_\_\_\_ (填化学式), 钯的浸出率与反应的时间、温度的关系如图所示, 则最佳的浸取时间和温度为\_\_\_\_\_, 写出“除锌铁”步骤中钯的化合物与试剂 I 反应的化学方程式\_\_\_\_\_。



(3) “沉钯”步骤中试剂 II 应为\_\_\_\_\_ (填名称), 加入该试剂的目的是\_\_\_\_\_。

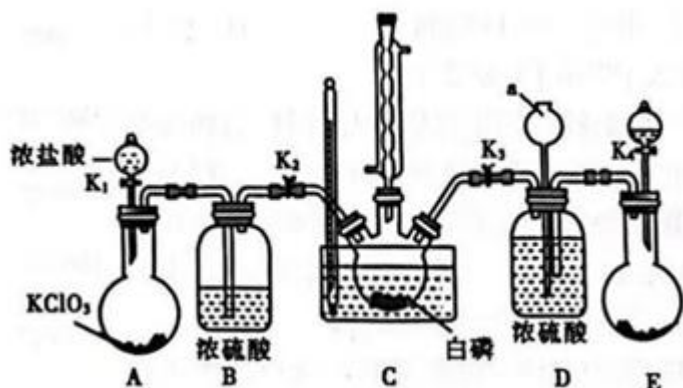
(4) 海绵钯具有优良的储氢功能。假设海绵钯的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 其吸附的氢气是其体积的  $n$  倍 (标准状况), 则此条件下, 氢气的浓度  $r = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$  (氢气的浓度  $r$  为  $1\text{mol Pd}$  吸附氢气的物质的量, 用含  $\rho$ 、 $n$  的分数式表示)。



18. (12 分) 三氯氧磷 ( $\text{POCl}_3$ ) 俗名磷酰氯, 可用作半导体掺杂剂及光导纤维原料, 是能推进中国半导体产业链发展壮大的一种重要的化工原料。工业上可以直接氧化  $\text{PCl}_3$  制备  $\text{POCl}_3$ 。某兴趣小组模拟该工艺设计实验装置如下 (某些夹持装置、加热装置已略去):

部分物质的性质如下表:

	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	其他
$\text{PCl}_3$	-112	75.5	易水解, 遇 $\text{O}_2$ 生成 $\text{POCl}_3$ 缓慢通入氧气 $\text{POCl}_3$ 产率较高
$\text{POCl}_3$	2	105.3	易水解, 能溶于 $\text{PCl}_3$



(1) 制备  $\text{POCl}_3$  时进行操作: (i) 连接仪器, 检查装置气密性; (ii) ....., 至 C 中白磷消失; (iii) ....., 控制 C 装置反应温度在  $60^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ , 最终制得  $\text{POCl}_3$  产品。操作 (ii) 为 \_\_\_\_\_, 步骤 (iii) 控制温度  $60^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ , 其主要目的是 \_\_\_\_\_。该实验装置存在一处明显的设计缺陷, 改进方法是 \_\_\_\_\_。

(2) 已知电负性  $\text{O} > \text{Cl} > \text{P}$ ,  $\text{POCl}_3$  在过量  $\text{NaOH}$  溶液中发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) 通过佛尔哈德法可以测定三氯氧磷产品中  $\text{Cl}$  元素的含量, 实验步骤如下:

①取  $m \text{ g}$  产品于锥形瓶中, 加入足量  $\text{NaOH}$  溶液, 待完全反应后加稀硝酸至溶液显酸性;

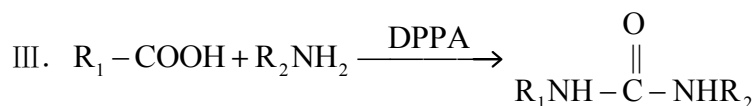
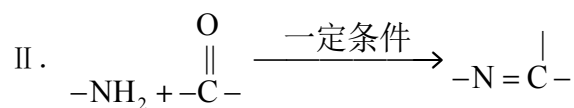
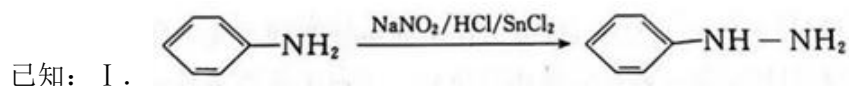
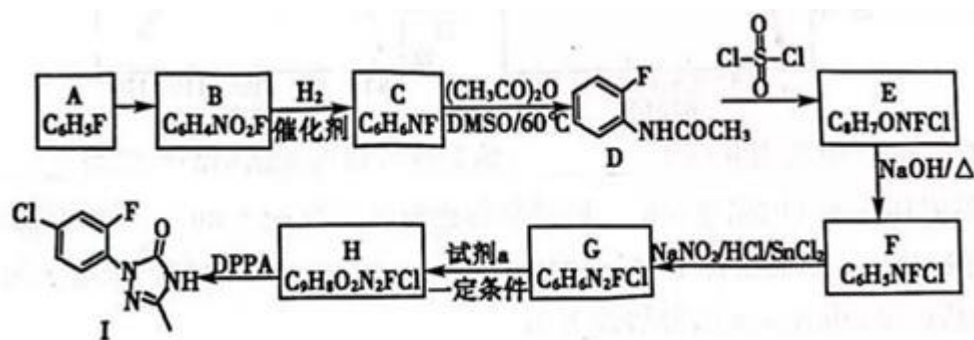
②向锥形瓶中加入  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  溶液  $50.00 \text{ mL}$ , 使  $\text{Cl}^-$  完全沉淀;

③向其中加入  $2 \text{ mL}$  硝基苯, 用力摇动使沉淀表面被有机物覆盖;

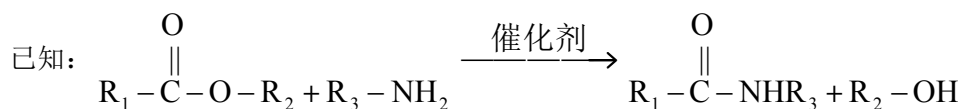
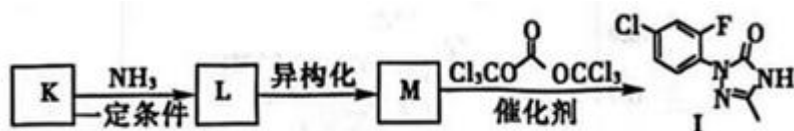
④加入  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  做指示剂用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{SCN}$  溶液滴定过量  $\text{Ag}^+$  至终点, 记下所用体积为  $V \text{ mL}$ 。

标志滴定终点的现象是 \_\_\_\_\_,  $\text{Cl}$  元素的质量分数为 \_\_\_\_\_ (用含  $m$ 、 $c$ 、 $V$  的表达式表示), 步骤①若不加入稀硝酸, 所测  $\text{Cl}$  元素含量将会 \_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

19. (12分) 化合物 I 是合成唑啉酮类除草剂的一种中间体, 其合成路线如下:

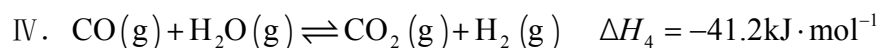
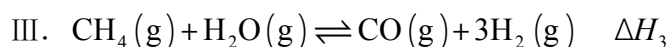
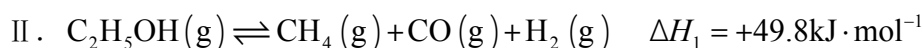
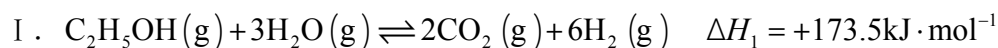


- (1) A→B 反应所需的试剂和条件是\_\_\_\_\_, C 的化学名称为\_\_\_\_\_。
- (2) 由 C 合成 F 的过程中, C→D 的目的是\_\_\_\_\_。
- (3) E→F 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 试剂 a 中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_, H 中氮原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。
- (5) 化合物 I 的另一种合成路线如下:



K 的结构简式为\_\_\_\_\_, M→I 的过程中, 还可能生成高分子化合物 N, 写出 N 的一种结构简式\_\_\_\_\_。

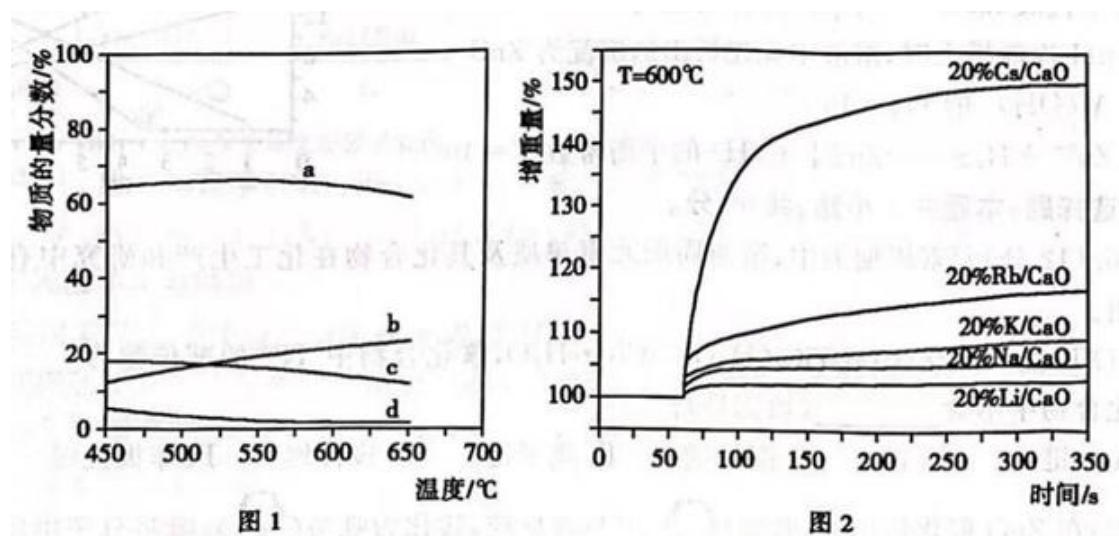
20. (12分) 乙醇水蒸气重整制氢是制备氢气的常用方法, 体系中发生的主要反应如下:



(1)  $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 平衡时 CO 在所有产物中的物质的量分数随温度的变化应是图 1 中曲线          (填序号)

(2) 为研究上述反应体系中的平衡关系, 向某恒温恒容反应容器中按  $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}):n(\text{H}_2\text{O})=1:7$  投料, 初始压强为  $p \text{ kPa}$ 。充分反应, 平衡时, 乙醇转化率为 80%, 测得  $\text{H}_2$  体积分数为 18%,  $\text{CO}_2$  体积分数为 4%, 则反应 IV 的平衡常数  $K_x = \underline{\hspace{2cm}}$  ( $K_x$  为以物质的量分数表示的平衡常数), 到达平衡时体系中 CO 的分压为          kPa,  $\text{H}_2$  的产率为         。

(3) 一定温度下, 加入吸附剂可以改变氢气产率。图 2 为几种改性 CaO 吸附剂增重量随时间变化曲线, 其中提高氢气产率最大的吸附剂为         , 原因是         。



# 聊城市 2024 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

## 化学试题（一）参考答案

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. D 2. C 3. C 4. A 5. C 6. D 7. B 8. B 9. A 10. B

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

11. BC 12. A 13. BC 14. AD 15. D

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) (1) 6 (1 分) BF (2 分)

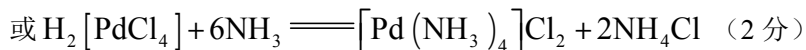
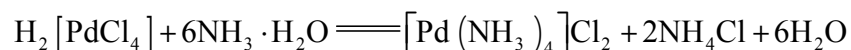
(2)  $\Pi_5^6$  (2 分) 低于 (1 分) 吡咯易形成分子间氢键 (2 分)

(3) 小于 (1 分)

(4)  $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{Se}$  (1 分)  $\frac{1058 \times 10^{30}}{a^2 c N_A}$  (2 分)

17. (12 分) (1) 坍塌 (1 分) 10.5 (2 分)

(2) NO (1 分) 2.5h, 90°C (1 分)



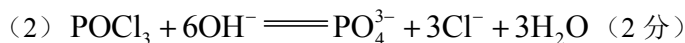
(3) 盐酸 (1 分) 中和  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 促进  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  转化为  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$  沉淀 (2 分)

(4)  $\frac{106n}{22400\rho}$  (2 分)

18. (12 分)

(1) 打开  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$  关闭  $\text{K}_3$ 、 $\text{K}_4$  (1 分) 加快反应速率, 防止  $\text{PCl}_3$  汽化 (2 分)

在球形冷凝管上端连接一个装有碱石灰的干燥管 (2 分)



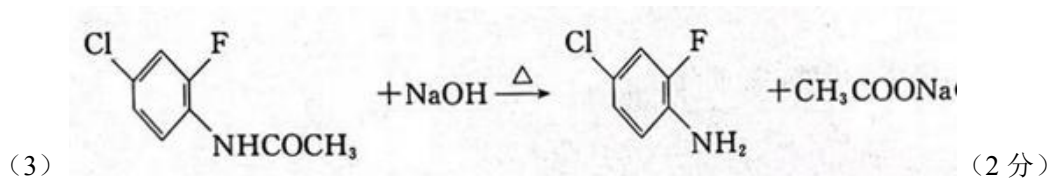
(3) 滴入最后半滴标准液, 溶液变为浅红色, 且 30s 内不褪色 (1 分)

$$\frac{(5-cV) \times 35.5 \times 10^{-3}}{m} \times 100\% \text{ 或 } \frac{3.55(5-cV)}{m} \% \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{偏大} \quad (2 \text{ 分})$$

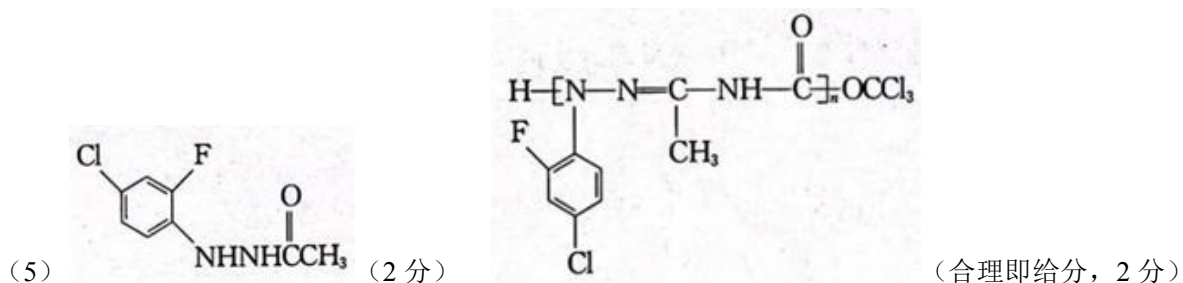
19. (12 分)

(1) 浓硫酸 浓硝酸 加热 (2 分) 邻氟苯胺或 2-氟苯胺 (1 分)

(2) 保护氨基 (1 分)



(4) 酮羰基、羧基 (1分)  $sp^2$ 、 $sp^3$  (1分)



20. (12分)

(1) +206.1 (1分) b (2分)

(2)  $\frac{3}{16}$  (2分)  $0.075p$  (2分) 30% (2分)

(3) 20% Cs/CaO (1分) CaO 吸附剂通过吸收  $CO_2$  促使反应IV的平衡正向移动, 从而增大氢气的产率, 20%

Cs/CaO 增重量最大, 吸收  $CO_2$  最多, 提高氢气产率的效果最好 (合理即可) (2分)