

2024 年 11 月绍兴市选考科目诊断性考试

化 学

注意事项:

考生考试时间 90 分钟, 满分 100 分;

可能用到的相对原子质量: O—16 P—31 Cl—35.5 Cu—64 H—1 N—14 Na—23

一、选择题(每小题只有 1 个选项符合题目要求。每小题 3 分, 共 48 分)

1. 按照物质分类, 苯酚($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)属于

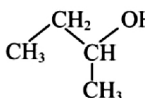
- A. 非电解质 B. 强电解质 C. 弱电解质 D. 碱

2. 下列说法不正确的是

- A. Na_2CO_3 溶液具有碱性, 能做食用碱
B. BaCO_3 难溶于水, 可作为“钡餐”
C. 漂白粉露置在空气中易变质, 应密闭保存
D. 氢氧化铁胶体具有吸附性, 能用于净水

3. 下列表示正确的是

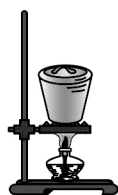
A. SiO_2 的结构式: $\text{O}=\text{Si}=\text{O}$

B.  的名称: 2-甲基丙醇

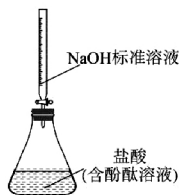
C. HCl 的 $s\text{-p}\sigma$ 键电子云图: 

D. 醛基的电子式为: 

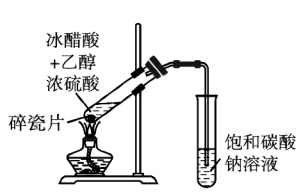
4. 下列说法正确的是



①



②



③



④

- A. 装置①可用于灼烧碎海带 B. 装置②测定未知盐酸的浓度
C. 装置③用于制备并收集乙酸乙酯 D. 实验室可利用装置④制备 SO_2

5. 化学和人类的可持续发展息息相关, 下列说法不正确的是

- A. 硬铝密度小, 硬度低易于锻造, 被广泛应用于航天工业
B. 淀粉和丙烯酸钠反应并在交联剂的作用下能生成具有强大吸水和保水功能的树脂
C. 将蔗糖经分子修饰制得的三氯蔗糖可供糖尿病人食用
D. 聚乳酸与淀粉等混合制成的降解塑料可用于一次性餐具

6. 过二硫酸钾与硫酸锰的反应方程式为 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ (未配平) 下列说法正确的是

- A. 还原产物是 KMnO_4
- B. 被还原的元素是 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的 S
- C. 3.6g H_2O 参加反应时, 转移 $0.25N_A$ 电子
- D. 氧化剂和还原剂的物质的量之比是 2 : 5

7. 物质微观结构决定宏观性质, 进而影响用途。下列结构或性质不能解释其用途的是

选项	结构或性质	用途
A	铵盐与碱共热可生成 NH_3	实验室可用 NH_4NO_3 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 制取 NH_3
B	SO_2 具有漂白、防腐和抗氧化等作用	SO_2 可用作食品添加剂
C	金刚砂具有类似金刚石的结构	金刚砂可用作砂纸和砂轮的磨料
D	Ti-Fe 合金储氢量大, 生成的金属氢化物热稳定性差	Ti-Fe 合金可作储氢材料

8. 下列离子方程式正确的是

- A. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中通 H_2S 气体: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Fe}_2\text{S}_3\downarrow + 6\text{H}^+$
- B. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液中加入小苏打溶液: $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 用 KMnO_4 固体和浓盐酸制备少量氯气:

$$2\text{KMnO}_4 + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- = 2\text{K}^+ + 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$$
- D. 在亚硫酸中加入过量的次氯酸钠溶液: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{ClO}^- = \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

9. 有机物 A 经元素分析仪测得只有碳、氢、氧 3 种元素, 质谱和红外光谱示意图如下。关于 A 的说法正确的是

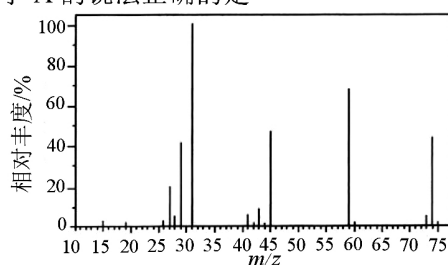


图 1 质谱图

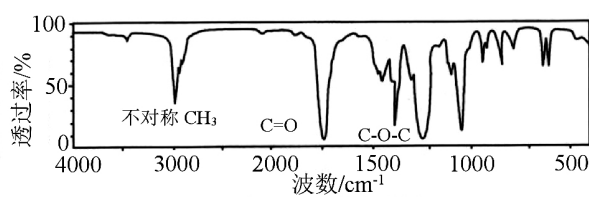
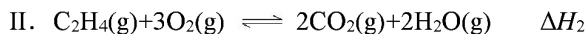
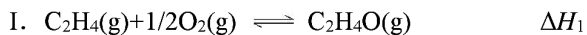


图 2 红外光谱图

- A. 能与碳酸氢钠反应生成二氧化碳
 - B. 能发生水解反应
 - C. 能与 Na 反应生成 H_2
 - D. 相对分子质量为 31
10. 已知 R、W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素, 分别位于三个不同短周期, X 和 W、Y、Z 皆相邻, Z 的未成对电子数在同周期元素中最多。下列说法不正确的是

- A. W_2R_2 是由极性键构成的非极性分子
- B. 沸点: $\text{ZR}_3 < \text{R}_2\text{Y}_2$
- C. 键角: $\text{XR}_3 < \text{XR}_4^+$
- D. 氧化性: $\text{X}_2\text{Y}_5 > \text{Z}_2\text{Y}_5$

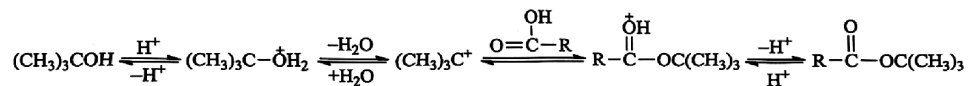
11. 工业上, 可用乙烯催化氧化法制取环氧乙烷, 涉及下列两个反应:



用银作为催化剂时, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}(\text{g})$ 的活化能为 $E_{a1} = 63.6 \text{ kJ/mol}$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ 的活化能为 $E_{a2} = 82.8 \text{ kJ/mol}$, 且两个反应的平衡常数均大于 10^5 。下列说法不正确的是

- A. 在银催化下, 反应 II 的速率小于反应 I
- B. 改变压强, 对环氧乙烷的平衡产率影响不大
- C. 从自发的角度, 乙烯氧化后倾向于生成 CO_2
- D. 若不考虑催化剂银的活性变化, 升高温度能提高环氧乙烷的选择性

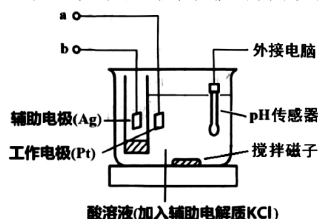
12. 叔丁醇与羧酸发生酯化反应, 机理如下:



下列说法不正确的是

- A. CH_3CH_2- 的推电子效应大于 CH_3- , 故与叔丁醇酯化时的反应速率: 乙酸 < 丙酸
- B. 中间体碳正离子 $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ 容易与水作用, 会导致该酯化反应的产率较低
- C. 若用 ^{18}O 标记叔丁醇中的氧原子, 则根据上述机理 ^{18}O 会出现在水分子中
- D. 若用乙醇代替叔丁醇, 反应机理类似

13. 库仑滴定法是一种利用电解原理来测定溶液中未知酸浓度的方法, 由电解过程中产生的 OH^- 测定待测液中的 H^+ , 装置如图, 其中玻璃套管底部允许阴阳离子通过:



下列说法不正确的是

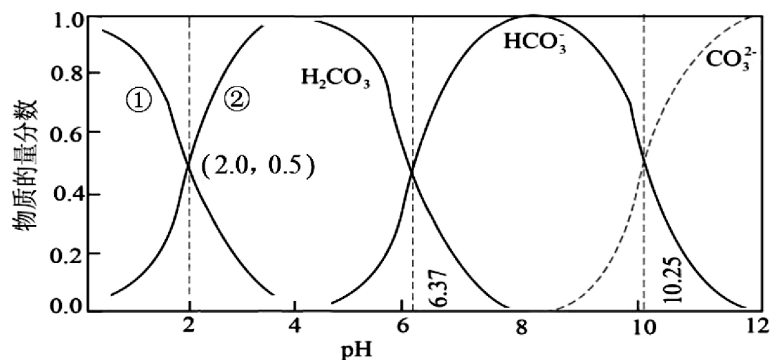
- A. 通过分析 pH 计示数的变化可以判断酸碱反应的终点
- B. 工作电极与外接电源的负极相连
- C. 辅助电极上的电极反应式为: $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$
- D. 当电路中通过 0.02 mol 电子时, 理论上生成标况下 224 mL 气体

14. BrCl 、 IF_5 、 BrF_3 等都属于卤素互化物, 性质与卤素相似。液态 BrF_3 能类似于水发生微弱电离 ($2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$), 产生阳离子 M 和一价阴离子 N。下列说法不正确的是:

- A. IF_5 、 BrF_5 、 ClF_5 的沸点依次降低
- B. 一定条件下, 苯 (C_6H_6) 与 ClF 发生反应的方程式为: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{ClF} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{F} + \text{HCl}$
- C. ClF 可使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝
- D. 阳离子 M 的空间结构与水分子类似

15. 25℃时, 碳酸水溶液中各含碳微粒的物质的量分数 δ_1 、硫酸水溶液中各含硫微粒的物质的量分数 δ_2 随 pH 变化关系如图。[例如 $\delta(\text{H}_2\text{CO}_3)=\frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)+c(\text{HCO}_3^-)+c(\text{CO}_3^{2-})}$]。

已知: $K_{\text{sp}}(\text{SrCO}_3)=1.6\times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{SrSO}_4)=2.5\times 10^{-7}$ 。下列说法正确的是:



- A. 曲线①代表 $\delta(\text{SO}_4^{2-})$
- B. SrSO_4 在 0.1 mol/L 的 Na_2SO_4 溶液中的溶解度大于在 0.1 mol/L 的硫酸溶液中的溶解度
- C. 1 mol SrSO_4 与 1L 1mol/L 的 Na_2CO_3 溶液反应, 仅需一次就能较充分地转化为 SrCO_3
- D. 若空气中 CO_2 的分压增大 10 倍, 此时向 CO_2 饱和溶液中加入等体积 2 mol/L 的 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 会产生 SrCO_3 沉淀
16. 为探究化学反应速率的影响因素, 设计方案并进行实验。其中方案设计、现象、结论都正确的是:

	实验目的	方案设计	现象、结论
A	探究催化剂对反应速率的影响	向 2mL5% H_2O_2 溶液中滴加几滴 FeSO_4 溶液	若产生气泡的速率加快, 说明 Fe^{2+} 能催化 H_2O_2 分解
B	探究反应物浓度对速率的影响	甲、乙两支试管各加入 5mL 0.1mol/L 的 NaClO 溶液, 甲中滴加 2 滴稀硫酸; 再同时加入 2 滴紫色石蕊试液	若甲中溶液先褪色, 说明次氯酸浓度越大, 褪色反应速率越快
C	探究温度对反应速率的影响	取两支试管, 各加 2mL 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液, 再同时加入等浓度等体积的稀硫酸, 然后分别置于冷水、热水中, 观察现象	若热水中的试管先出现沉淀, 说明在其它条件相同时, 升高温度能加快该反应的速率
D	探究反应物本身性质对速率的影响	甲、乙两支试管分别加入相同物质的量的无水乙醇和苯酚, 再各加入一小块 (绿豆大小) 吸干煤油的金属钠	若乙中的反应更剧烈, 说明酚羟基比醇羟基活泼, 反应速率更快

二、非选择题(共 5 小题, 共 52 分)

17. (10 分) 碳、氮、氧等是构建化合物的重要元素。请回答:

(1) 下列说法正确的是 ▲ 。

A. 硼原子的一种激发态的价层电子排布图为: $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \square & \square \\ \hline 2s & 2p & \end{array}$

B. 第三电离能: $C > N$

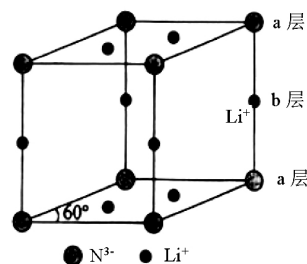
C. 根据 Ga 的电子排布式推测 Ga 的可能存在 +1、+3 价

D. $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 的结构有两种, 则中心原子 Pt 不可能是 sp^3 杂化

(2) 某化合物 M 的晶胞如图, M 的晶体结构可以视为“a 层→b 层→...”堆积形成。a 层内, 与 N^{3-} 紧邻的 Li^+ 的数目为 ▲ ;

一个 a 层中的 Li^+ 与一个 b 层中的 Li^+ 的个数之比为 ▲ ;

M 与氢气在一定条件下, 能生成 LiH 和一种三元化合物, 请写出一个可能的化学方程式 ▲ 。



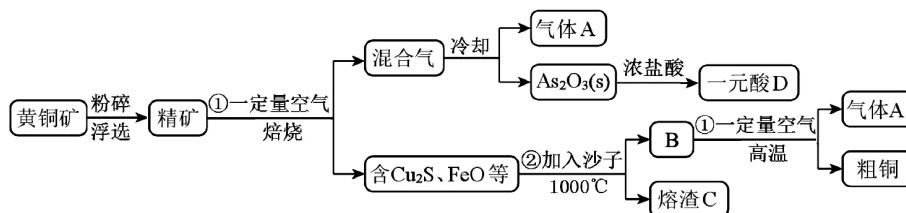
(3) 乙酰丙酮 ($CH_3COCH_2COCH_3$) 能与 Mg、Ca 等活泼金属反

置置换出氢气, 产生的阴离子的结构为: $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-\overset{\ominus}{\underset{\underset{a}{|}}{CH}}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$, 记为 R^- 。 R^- 中除甲基之外的碳和氧原子间形成类似于苯分子中大 π 键。

① 碳碳键的键长 a ▲ b (填“<”、“>”或“=”), 请说明理由 ▲ 。

② 置换所得产物的还原性: $MgR_2 < CaR_2$, 请说明理由 ▲ 。

18. (10 分) 黄铜矿(主要成分为 $CuFeS_2$, 含少量 Fe、Ag、Au、As 等元素)的综合利用具有重要意义。



(1) 下列说法正确的是: ▲ 。

A. 黄铜矿粉末浮选时, 浮选剂分子的一端与矿粉结合, 另一端为烃基, 属于亲水基团, 插入空气泡中, 随空气泡上浮至液体表层

B. 工业上, 气体 A 经催化氧化、用水吸收后制得一种用途十分广泛的强酸

C. 炉渣 C 的主要成分为 $FeSiO_3$

D. B 中主要含 Cu_2S , 若忽略杂质参与的反应, 每获得 1mol Cu , 转移的电子数为 $3N_A$

(2) 粗铜经电解精炼可得到精铜和阳极泥 (含有 Ag、Au 等贵金属)。

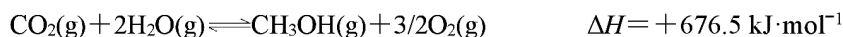
① 工业上, 在富氧条件下, 可用 NaCN 溶液溶解 Ag、Au。其中 Au 转化为 $[Au(CN)_2]^-$, 写出 Au 溶解时的离子反应式: ▲ 。

② 实验室分离金银合金中的 Ag 和 Au。实验方案: 取一定量合金, 与足量 ▲ 充分反应, 过滤、洗涤沉淀并干燥, 得到 Au。滤液用 N_2H_4 还原得到 Ag。

- (3) 一元酸 D 中的阴离子呈四面体, As_2O_3 溶于浓盐酸的过程, 体现 As_2O_3 的性质是 _____ (选填“氧化性”、“还原性”、“酸性氧化物的性质”、“碱性氧化物的性质”、“热稳定性”之一)。B 中除了 Cu_2S 外, 含有少量铁元素。验证 B 中含有铁元素的方法如下: 取少量 B 与热的浓硝酸充分反应, 然后 _____。写出 Cu_2S 溶于热的浓硝酸时的离子方程式 _____。

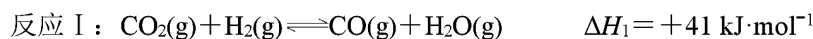
19. (10 分) CO_2 的综合利用, 对于资源综合利用和减碳有重要意义。

- (1) 将 CO_2 转化为甲醇的某设想如下:



该设想是否合理并说明理由 _____。

- (2) CO_2 与 H_2 在固体催化剂 X (性脆, 高压下易碎) 表面分两步被转化为甲醇:



- ① 用下列说法正确的是: _____

- A. 不考虑催化剂活性的变化, 温度升高, 反应 I 速率加快, 反应 II 速率减小
B. 压强增大到一定程度, 反应速率可能减小
C. 反应初期, $c(\text{CH}_3\text{OH})$ 和 $c(\text{H}_2\text{O})$ 几乎相等, 说明反应 II 为决速步骤
D. 若采用双温区进行反应, 先低温区后高温区, 有利于提高反应的产率

- ② 刚性容器中, CO_2 和 H_2 按物质的量之比为 5:16 进行投料, 只发生反应 I 和 II, 平衡时 CO 在含碳物质中的物质的量分数及 CO_2 转化率随温度的变化如图 1 所示。

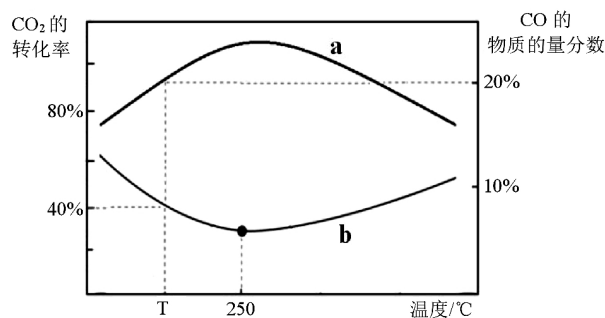


图 1

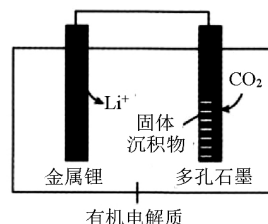


图 2

$T^\circ\text{C}$ 时, 反应 I 的平衡常数为 _____。

b 曲线在 250°C 之前随温度升高而降低的原因是 _____。

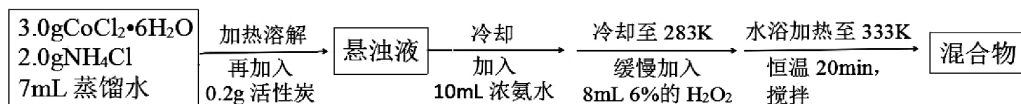
- (3) 试验中的可充电锂电池, 有望将二氧化碳变废为宝。以金属锂和多孔石墨为电极材料, 反应原理如图 2。放电时总反应为 $4\text{Li} + 3\text{CO}_2 = 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C}$, 过程中锂浓度浓度保持不变。则放电时, 正极反应为 _____。充电时, 保持电流恒定(电流强度=电量/时间), 升高温度, 电解反应的速率 _____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

20. (10 分) 钴的配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ，难溶于乙醇，稍溶于水。常温下较稳定，强热时部分分解，实验室可用 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 为原料来制备。

已知： $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 具有较强还原性； Co^{3+} 的氧化性比 H_2O_2 和 O_2 强。

具体制备步骤如下：

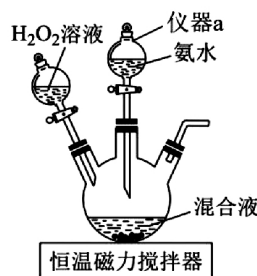
步骤 1：在如图装置中经过下列操作得到含粗产品的混合物



步骤 2：取出三颈烧瓶中的混合物，用冰水冷却，过滤。将沉淀溶于 50mL 热稀盐酸中，趁热过滤。在滤液中慢慢加入 6mL 浓盐酸，先用自来水冷却再用冰水冷却，过滤、洗涤、干燥，称量。

请回答：

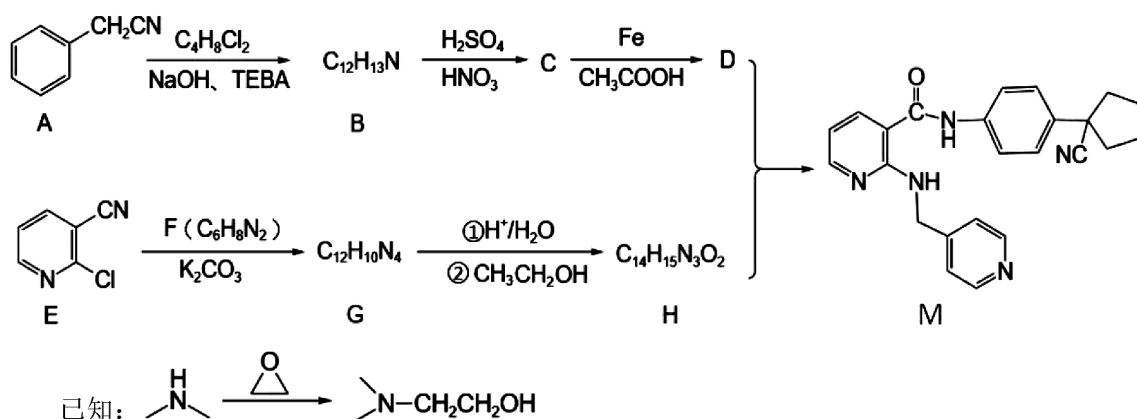
- 仪器 a 的名称 ▲，
- 三颈烧瓶中先加浓氨水，后加 H_2O_2 的目的是 ▲；
- 写出三颈烧瓶中发生的化学方程式 ▲；
- 下列对于制备过程说法正确的是 ▲



- 控温 333K 的目的既保证了反应的速率，又减少了 H_2O_2 的分解和浓氨水的挥发
 - 步骤 2 中先用自来水较快地冷却，可以减少杂质的混入
 - 步骤 2 中的洗涤，可以先用热的稀盐酸，再用乙醇洗涤
 - NH_4Cl 除了作为反应物，还能抑制氨水的电离，促进产物的生成
- (5) 为了测定产品中氨的含量，进行了如下步骤：
- 准确称取 a g 产品，加入到蒸馏烧瓶中，再加入足量的 NaOH 溶液，加几粒沸石
 - 检查装置气密性
 - 加热蒸馏，用盛有 $v_1\text{mL } c_1 \text{ mol/L}$ 盐酸标准液的锥形瓶（浸在冰水浴中）吸收气体
 - 加入甲基橙作指示剂
 - 加入酚酞作指示剂
 - 取下锥形瓶
 - 锥形瓶中的吸收液用 $c_2 \text{ mol/L}$ 的 NaOH 标准液滴定至终点，消耗 NaOH 标准液 $v_2\text{mL}$
 - 用移液管移取 $v_0\text{mL}$ 吸收液于另一锥形瓶中，再用 $c_2 \text{ mol/L}$ NaOH 标准液滴定至终点，消耗 NaOH 标准溶液 $v_2\text{mL}$

从上述步骤中选出正确的步骤并排序 ▲，本次测定可得产品中氨的含量为 ▲（用含 c_1 、 c_2 、 v_1 、 v_2 的式子表示），重复操作取平均值。

21. (12 分) 阿帕替尼 M 是一种治疗胃癌的小分子靶向药, 某科研机构设计的合成路线如下:



请回答:

(1) 写出 M 中含氧官能团名称 ▲

(2) 化合物 F 的结构简式 ▲

(3) 下列说法正确的是 ▲

- A. 化合物 A 中碳原子的杂化类型有 3 种
- B. C 生成 D 的反应类型是取代反应
- C. E→G 的过程中, Na_2CO_3 的加入能提高 E 的利用率
- D. M 的分子式为: $\text{C}_{24}\text{H}_{21}\text{N}_5\text{O}$

(4) 写出 $\text{D} + \text{H} \rightarrow \text{M}$ 的化学方程式 ▲ (阿帕替尼的结构简式可用 M 代替)

(5) 写出 4 种符合下列要求的 C 的同分异构体

- ① 分子中只含一个环状结构, 含有 $-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$ 且不与苯环直接相连
- ② 不含 $\text{C}=\text{N}$ 、 $\text{C}\equiv\text{N}$ 键
- ③ $^1\text{H-NMR}$ 谱图显示, 分子中有 4 种不同化学环境的氢

(6) X ($\text{HN} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \text{CH}_2 \text{ CH}_2 \end{array} \text{COOH}$) 是一种重要的医药中间体, 设计以 CH_3CN 和 $\triangle \text{O}$ 为原料合成 X 的路线 (用流程图表示, 无机试剂任选)