

大联考

“顶尖计划”2023 届高中毕业班第一次考试

化 学

考生注意：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上，并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
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，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 P 31 Cu 64 Se 79 In 115

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

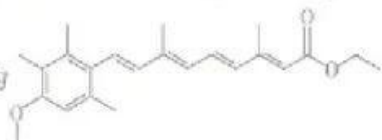
1. 2022 年全国低碳日的活动主题是“落实‘双碳’行动，共建美丽家园”。下列行为对碳达峰或碳中和没有促进作用的是
 A. 推进风力发电、光伏发电
 B. 资源化利用二氧化碳
 C. 将燃煤进行脱硫脱硝
 D. 植树造林、节能减排
2. 四氟肼可发生反应： $N_2F_4 + 4H_2O \longrightarrow N_2H_4 + 4HF + 2O_2$ ，下列有关叙述错误的是
 A. N_2F_4 的氧化性比 O_2 的强
 B. N_2F_4 的电子式为 $F:\ddot{N}:\ddot{N}:F$
 C. N_2H_4 中既含极性键又含非极性键
 D. HF 在水溶液中的电离方程式为 $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$
3. 下列去除物质中少量杂质的方法错误的是

选项	物质(杂质)	方法
A	乙酸乙酯(乙酸)	用饱和 Na_2CO_3 溶液洗涤、分液
B	$H_2S(HCl)$	通过饱和 $NaHS$ 溶液
C	$CuCl_2$ 溶液($FeCl_3$)	加入 CuO ，微热并充分搅拌、过滤
D	$CHCl_3(CH_2Cl_2)$	光照下通入适量 Cl_2

4. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是



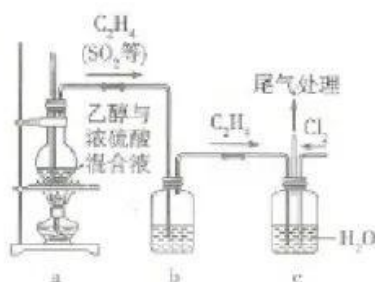
- B. 1 L 0.1 mol · L⁻¹ Ca(ClO)₂ 溶液中含 ClO⁻ 的数目为 0.2N_A
 C. 0.2 mol 乙酸与 0.1 mol 乙醇在浓硫酸催化下充分反应, 生成的乙酸乙酯分子数为 0.1N_A
 D. 22.4 L NH₃ 发生反应 4NH₃ + 3F₂ = NF₃ + 3NH₄F, 转移的电子数为 1.5N_A

5. 依曲替酯的结构为  , 下列关于该化合物的说法正确的是

- A. 属于芳香烃
 B. 分子中有 7 个碳碳双键
 C. 分子中所有碳原子一定共面
 D. 能发生氧化反应、加成反应及取代反应
6. 下列物质的性质与用途对应关系错误的是
- A. SO₂ 能与色素化合为无色物质, 用于漂白纸浆
 B. Na₂CO₃ 水解使溶液显碱性, 用于去除餐具油污
 C. 乙醇具有氧化性, 用作医用消毒剂
 D. KMnO₄ 具有氧化性, 用浸泡过 KMnO₄ 溶液的硅藻土作水果的保鲜剂
7. 下列操作所涉及的离子方程式正确的是
- A. 向 AgCl 浊液中通入 H₂S 气体: 2AgCl + S²⁻ = Ag₂S + 2Cl⁻
 B. 向酸性 Fe(NO₃)₃ 溶液中加入足量铜粉: 3Cu + 8H⁺ + 2NO₃⁻ = 3Cu²⁺ + 2NO ↑ + 4H₂O
 C. 向 NaAlO₂ 溶液中通入过量 CO₂: AlO₂⁻ + 4CO₂ + 2H₂O = Al³⁺ + 4HCO₃⁻
 D. 用 SO₂ 水溶液吸收溴蒸气: Br₂ + SO₂ + 2H₂O = 4H⁺ + 2Br⁻ + SO₄²⁻
8. 依据下列实验操作及现象得出的结论错误的是

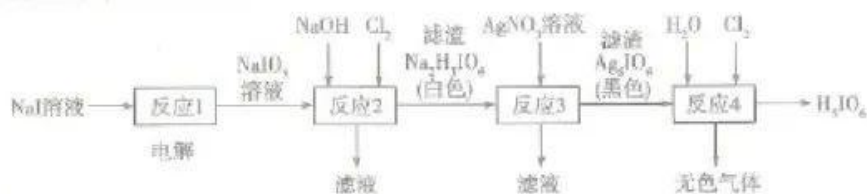
选项	实验操作	现象	结论
A	向发黄的浓硝酸中加适量水	溶液由黄色变为无色	该硝酸中溶有 NO ₂
B	将炽热的表面发黑的铜丝插入乙醇中	铜丝变光亮, 乙醇中有刺激性气味产生	乙醇具有还原性
C	将 BaSO ₄ 加入饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液中, 一段时间后过滤, 水洗后加盐酸	沉淀部分溶解, 并有气泡产生	BaCO ₃ 的溶度积比 BaSO ₄ 的小
D	向 FeBr ₂ 溶液中先滴入 KSCN 溶液, 再加入 CCl ₄ 并滴入少量氯水振荡	滴入 KSCN 溶液无明显现象, 滴入氯水后, 水层溶液变红, CCl ₄ 层无明显现象	还原性: Fe ²⁺ > Br ⁻

9. 某同学设计下列装置制备少量 ClCH₂CH₂OH (沸点为 128.7 °C, 能与水、乙醇以任意比混溶)。下列说法正确的是



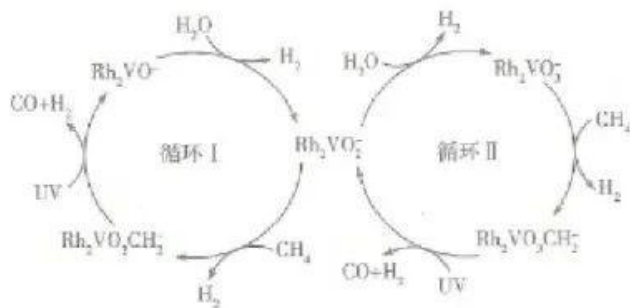
化学试题 第 2 页 (共 8 页)

- A. 配制乙醇与浓硫酸混合液的方法是:在不断搅拌下向浓硫酸中加入乙醇
 B. 装置 b 中可盛放酸性 KMnO_4 溶液以除去 SO_2 杂质
 C. 装置 c 中发生的反应为 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \longrightarrow \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl}$
 D. 最后用分液的方法从装置 c 中分离出 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
10. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W、X、Y、Z 的最外层电子数之和为 17, X、Y 为金属元素, W、X、Y 能形成化合物 X_3YW_6 。下列说法错误的是
- A. 原子半径: $X > Y > Z > W$
 B. X_2Z 水溶液显碱性
 C. X、Y、Z 的最高价氧化物对应的水化物两两之间均能发生反应
 D. Z 分别与 W、X、Y 形成化合物时, Z 的化合价相同
11. 正高碘酸(H_5IO_6)是白色结晶性粉末,溶于水,主要用作氧化剂和分析试剂。由 NaI 制取 H_5IO_6 的实验流程如图所示:



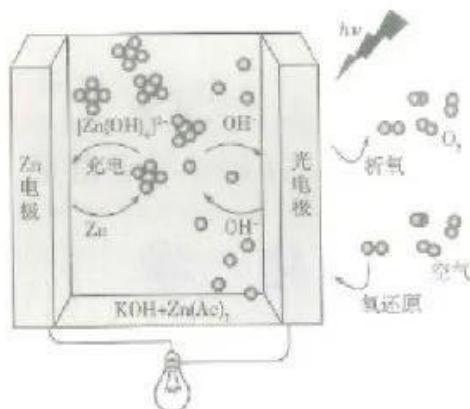
下列说法正确的是

- A. 电解过程中阳极周围溶液的 pH 增大
 B. “反应 2”中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:1
 C. “反应 3”的滤液中含有 NaNO_3 、 NaI 等
 D. “反应 4”为非氧化还原反应
12. 由 Rh_2VO_5 簇介导的光辅助水蒸气重整甲烷的两个连续催化循环机理如图所示(“UV”代表紫外线)。



下列说法错误的是

- A. Rh_2VO_5 在循环中起催化作用
 B. 该反应可用于制取合成气 CO 、 H_2
 C. 过程中包含反应 $\text{Rh}_2\text{VO}_2\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{Rh}_2\text{VO}^- + \text{CO} \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
 D. 反应过程中金属元素 Rh、V 的价态均不变
13. 锌-空气电池被认为是替代锂离子电池,满足电动汽车爆炸性需求的下一代候选电池。用光照充电的锌-空气电池的工作原理如图所示。光照时,光电极 $\xrightarrow{h\nu} e^- + h^+$ (空穴) 驱动阴极和阳极反应,阳极反应为 $4\text{OH}^- + 4h^+ \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。下列叙述正确的是



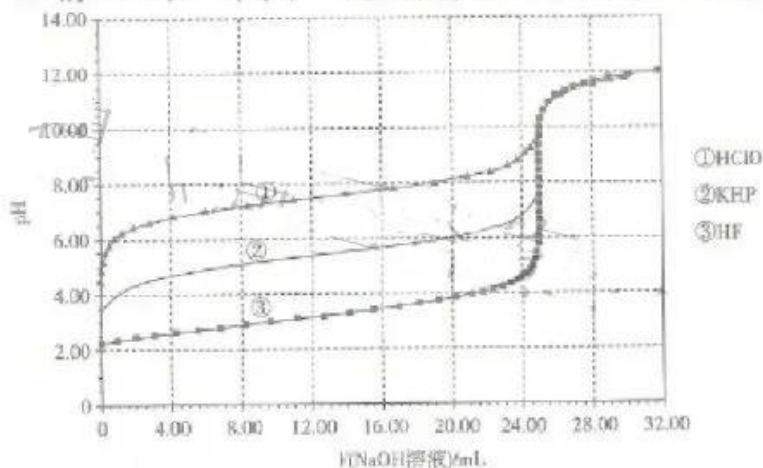
A. 放电时, OH^- 向正极迁移

B. 放电时, 电池反应为 $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

C. 充电时, 光电子经电解液向 Zn 极移动

D. 充电时, 阴极的电极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

14. 25 °C 时, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液分别滴定体积均为 50.00 mL、浓度均为 $0.0500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HClO、KHP (邻苯二甲酸氢钾) 及 HF 溶液, 其滴定曲线如图所示:



下列说法正确的是

A. $K_a(\text{HF}) < K_a(\text{HClO})$

B. $V(\text{NaOH 溶液}) = 25.00 \text{ mL}$ 时, ②中 $c(\text{H}_2\text{P}) > c(\text{P}^{2-})$

C. $V(\text{NaOH 溶液})$ 均为 0 时, 阴离子总数 ① < ② < ③

D. 分别滴定至 $\text{pH} = 7.00$ 时, $c(\text{ClO}^-) < c(\text{P}^{2-}) - c(\text{H}_2\text{P}) < c(\text{F}^-)$

二、非选择题: 本题包括必考题和选考题两部分。第 15 ~ 18 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 19、20 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 43 分。

15. (11 分) 常温下, 由电解制备三氟化氮的废电解质渣 (Ni、Fe、Cu 及 NH_4F) 制备 NiCO_3 的工艺流程如下:



化学试题 第 4 页 (共 8 页)

常温下,一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表所示:

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Ni^{2+}
开始沉淀的 pH	2.3	7.0	4.7	7.0
完全沉淀的 pH	3.2	9.0	6.7	9.5

已知常温下, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$, $K_a(\text{HF}) = 6.8 \times 10^{-4}$ 。

回答下列问题:

- (1) “洗脱”的目的是去除_____ (填化学式), 所得滤液显_____ 性(填“酸”“碱”或“中”)。
 - (2) “酸浸”时, 不选用盐酸的原因是_____ ; “酸浸”时, 镍溶解的离子方程式为_____。
 - (3) “调 pH”时, 理论上应调整 pH 的范围为_____, 其滤渣的成分为_____ (填化学式)。
 - (4) “沉镍”时, 使 Ni^{2+} 沉淀完全应控制溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) \geq$ _____ [已知常温下, $K_{sp}(\text{NiCO}_3) = 6.9 \times 10^{-9}$, 沉淀完全时, $c(\text{Ni}^{2+}) \leq 1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$]。
16. (10分) 某校同学利用焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)、锌粉及甲醛(HCHO , 无色易溶于水的气体)等制取易溶于水的雕白粉[$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + 7\text{H}_2\text{O} + 2\text{Zn} + 2\text{HCHO} \longrightarrow 2\text{NaHSO}_3 \cdot \text{CH}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Zn}(\text{OH})_2$]。

回答下列问题:

甲组同学用图 1 装置(加热及夹持装置已略)及图示药品制取焦亚硫酸钠(过饱和溶液中: $2\text{NaHSO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$)。

实验步骤如下:

- 向装置 B 中通入足量 SO_2 ;
- 向装置 B 中再加入适量 Na_2CO_3 固体经溶解, 再重复操作 I;
- 室温静置, 过滤、干燥得焦亚硫酸钠晶体。

- ①装置 A 中制取 SO_2 的化学方程式为_____。
- ②步骤 II 的目的是_____。

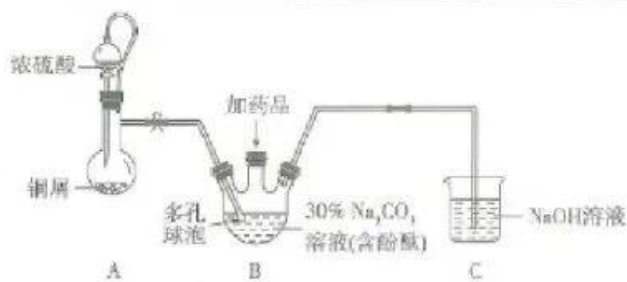


图1

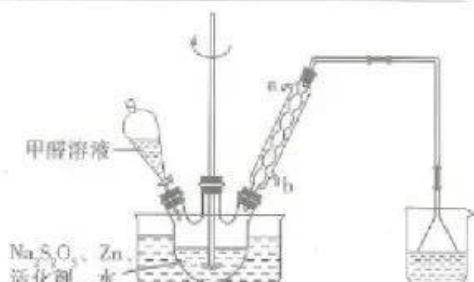


图2

(2) 乙组同学利用甲组同学制得的焦亚硫酸钠制取雕白粉。向图 2 所示装置的三颈烧瓶中加入预冷却的 $1 \sim 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 蒸馏水, 物质的量之比为 $1:2.5$ 的焦亚硫酸钠和锌粉(表面有 ZnO), 并加适量无机酸(作活化剂)控制 pH 为 $3 \sim 3.6$, 维持 $38 \sim 45 \text{ }^\circ\text{C}$ 30 min。加入甲醛溶液, 水浴加热并不断升温, 最终保持 $85 \sim 98 \text{ }^\circ\text{C}$ 1.5 h。

- ①冷凝管的进水口是_____ (填字母), 冷凝管中回流的主要物质是_____。
- ②加入甲醛前是生成中间体的过程, 加入活化剂维持合适的 pH 能提高锌的活性和利用率, 其原因是_____ ; 若 pH 过低也会降低锌的利用率,

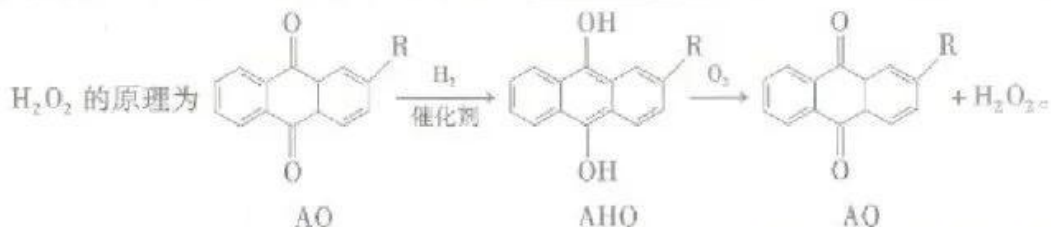
这是因为_____。

③反应后浆液过滤,滤渣的成分为_____ (填化学式)。

17. (11分)将地球储量丰富的小分子电催化转化为有高附加值的 H_2O_2 、 CH_3OH 、 NH_3 及 Cl_2 (如图所示)等具有巨大的经济效益和环境效益。回答下列问题:

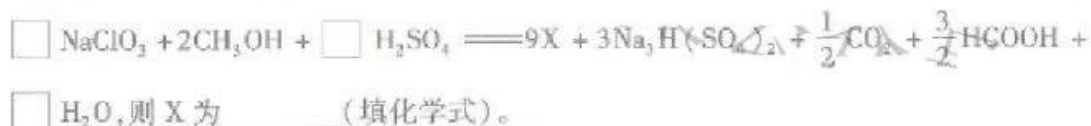


- (1) H_2O_2 是一种绿色氧化剂,它的电子式为_____ ;目前工业上采用蒽醌法生产



该总反应的原子利用率为_____ %;测定 H_2O_2 的纯度可用酸性高锰酸钾溶液滴定法,该反应的离子方程式为_____。

- (2) CH_3OH 还原 NaClO_3 制取 X (方程式中部分物质的化学计量数已略) 可表示为

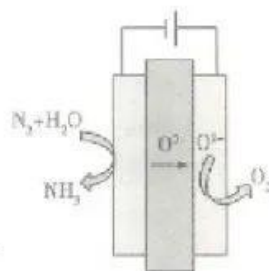


- (3) 电催化制取有高附加价值物质的方法有很多。

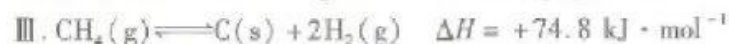
① 下列说法错误的是_____ (填标号)。

- A. O_2 及 H_2O 电催化制 H_2O_2 时, H_2O_2 在阴极区生成
B. CH_4 及 H_2O 电催化制 CH_3OH 时, CH_3OH 在阳极区生成
C. 隔膜电解槽电解饱和食盐水制 Cl_2 时,用阴离子交换膜

② 一种合成氨的装置如图所示,阴极的电极反应式为_____ ,电解总反应为_____。



18. (11分)甲烷化技术是煤制天然气最核心、最关键的技术。



回答下列问题:

- (1) 计算副反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;
若反应 I、II、III 的平衡常数分别为 a 、 b 、 c , 则副反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$ _____ (用含 a 、 b 、 c 的代数式表示)。

- (2) 将 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}) = 4$ 的混合气体充入某密闭容器中, 在 $T \text{ K}$ 和 $x \text{ kPa}$ 下反应 I 达到平衡时(假设其他反应不发生), CO 的分压与 CH_4 的分压相等, 此时 CO 的平衡转化率为 _____, 压强平衡常数 $K_p =$ _____ $(\text{kPa})^{-2}$ (K_p 是以分压表示的平衡常数, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。
- (3) 控制起始时 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}) = 3$, 测得平衡时 CO 在不同压强下的平衡转化率和积炭率分别如图 1、图 2 所示:

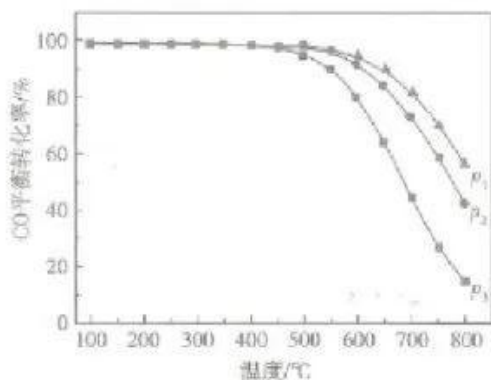


图1

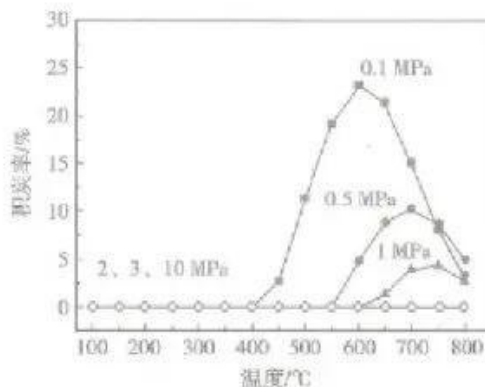


图2

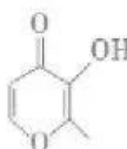
- ①图 1 中压强由大到小的顺序为 _____。
- ②图 2 中, 在相同的较高温下, 压强越小, 积炭率越高的主要原因是 _____。
- ③图 2 中, 在较高温下, 同一压强时, 积炭率先增大后减小, 其中减小的可能原因是 _____。

(二) 选考题: 共 15 分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

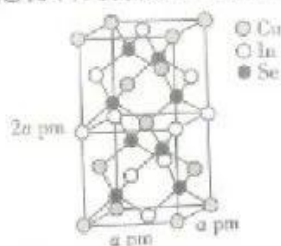
19. [选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

镓(Ga)和铟(In)均是目前世界稀缺战略资源, 它们是研制新型太阳能电池的关键材料。回答下列问题:

- (1) 基态 Ga 原子的价电子排布图为 _____。
- (2) 氟化镓的熔点为 $1000 \text{ }^\circ\text{C}$, 氯化镓的熔点为 $77.9 \text{ }^\circ\text{C}$, 在 $270 \text{ }^\circ\text{C}$ 左右以二聚体 Ga_2Cl_6 存在。
- ①画出 Ga_2Cl_6 分子的结构式: _____, 其中镓的配位数为 _____, GaCl_3 与 Ga_2Cl_6 中 Ga 的杂化方式分别为 _____, _____。
- ②氟化镓的熔点比氯化镓高的原因是 _____。

- (3) 镓可与  (甲基麦芽酚) 形成配合物 $\text{Ga}(\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2)_3$ 。该配合物中与 Ga(III) 形成配位键的原子是 _____ (填名称); 每个甲基麦芽酚分子中含有 _____ 个 σ 键。

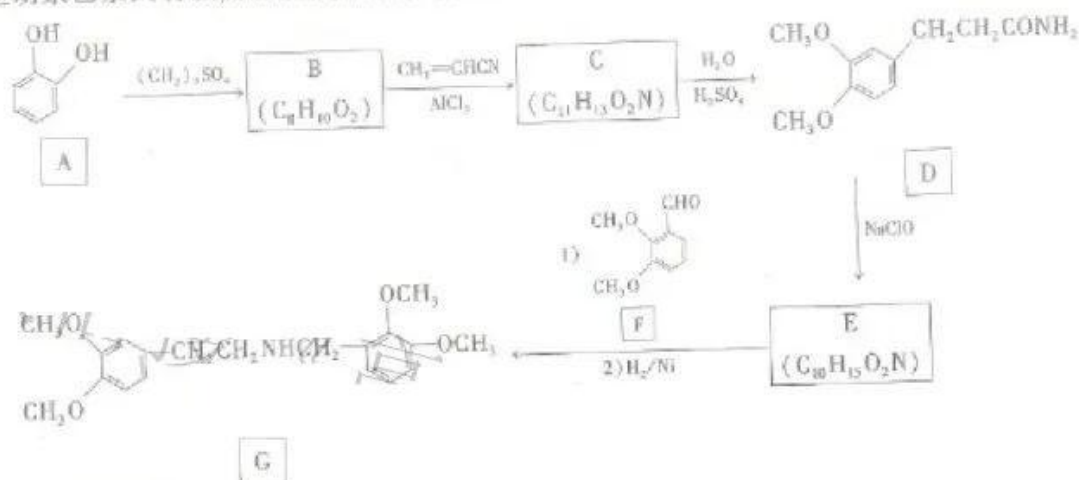
(4) Cu、In 及 Se 组成的某太阳能电池材料的晶胞结构如图所示：



设阿伏加德罗常数的值为 N_A ，该晶体的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含 a 、 N_A 的代数式表示)，Cu 与 Se 间的最短距离为 _____ pm (用含 a 的代数式表示)。

20. [选修 5: 有机化学基础] (15 分)

延胡索乙素具有镇痛和催眠作用，其中间体 C 的一种合成路线如下：

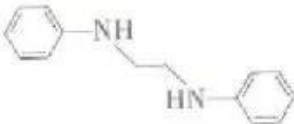


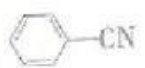
回答下列问题：

- (1) A 的化学名称是 _____。
- (2) A 生成 B 的反应类型是 _____。
- (3) B 生成 C 的化学方程式为 _____。
- (4) E 的结构简式为 _____。
- (5) 在 F 的同分异构体中，同时满足下列条件的有 _____ 种 (不考虑立体异构)。

- 含一个苯环和两个甲基
- 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- 既能发生银镜反应，又能发生水解反应

上述同分异构体中，经水解反应后，其中含苯环的产物酸化后的核磁共振氢谱有 3 组峰，且峰面积比为 3:1:1 的同分异构体的结构简式为 _____ (任填两种)。

(6) 1,2-二苯胺乙烷 () 是制备抗组胺药物的中间体，设计以

苯甲腈 () 和 $\text{OHC}-\text{CHO}$ 为起始原料制备 1,2-二苯胺乙烷的合成路线： _____ (无机试剂任选)。

大联考
“顶尖计划”2023 届高中毕业班第一次考试
化学·答案

1~14 题,每小题 3 分,共 42 分。

1. 答案 C

命题透析 本题以全国低碳日的活动主题为素材,考查绿色化学与可持续发展等知识,意在考查知识的整合能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 将燃煤进行脱硫脱硝是为了减少二氧化硫和氮氧化物的排放,防止大气污染等,对二氧化碳的排放影响不大,C 项符合题意。

2. 答案 B

命题透析 本题以反应 $\text{N}_2\text{F}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{HF} + 2\text{O}_2$ 为情境,考查化学用语、氧化还原反应等知识,意在考查知识的整合能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 氟原子周围应满足 $8e^-$ 结构,B 项错误。

3. 答案 D

命题透析 本题以气体中杂质去除方法为情境,考查元素化合物知识,意在考查知识的整合能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 通入 Cl_2 时, CHCl_3 、 CH_2Cl_2 均能与 Cl_2 反应且 Cl_2 的量也无法确定,D 项错误。

4. 答案 A

命题透析 本题以阿伏加德罗常数为情境,考查反应原理等知识,意在考查分析、判断及简单计算能力,变化观念与平衡思想、宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 $5.5 \text{ g} / 220 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 12 = 0.3 \text{ mol}$,A 项正确; ClO^- 发生水解,B 项错误;该反应是可逆反应,C 项错误;未指明状态,不能确定 22.4 L NII_3 的物质的量是 1 mol ,D 项错误。

5. 答案 D

命题透析 本题以依曲替酯的结构为素材,考查官能团的性质与结构等知识,意在考查观察、理解与知识整合能力,宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 该化合物分子中含有氧元素,属于烃的衍生物,A 项错误;分子中只有 4 个碳碳双键,苯环中的碳碳键是介于碳碳单键与碳碳双键之间的独特的键,B 项错误;苯环及直接所连的 6 个原子一定共面、碳碳双键及所连的 4 个原子和碳氧双键及所连的两个原子一定共面,碳碳单键可以转动,故分子中所有碳原子可能共面,C 项错误;能被酸性 KMnO_4 溶液氧化、能与卤素及氢气等发生加成反应、能发生取代反应,D 项正确。

6. 答案 C

命题透析 本题以物质的性质与用途对应关系为情境,考查物质的性质与用途等知识,意在考查理解能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

— 1 —



思路点拨 SO_2 能与色素化合为无色物质,可用于漂白纸浆,A项正确; CO_3^{2-} 水解显碱性,油脂在碱性条件下水解生成溶于水的高级脂肪酸盐和甘油,B项正确;乙醇用作消毒剂是利用其能使蛋白质变性,C项错误; KMnO_4 具有氧化性,可氧化水果释放的乙烯,而乙烯具有催熟作用,故可用浸泡过 KMnO_4 溶液的硅藻土作水果的保鲜剂,D项正确。

7. 答案 D

命题透析 本题以离子方程式正误判断为情境,考查元素化合物及离子反应等知识,意在考查分析判断能力,证据推理与模型认知、宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 H_2S 是弱电解质,A项错误; Fe^{3+} 能与 Cu 反应,B项错误; $\text{Al}(\text{OH})_3$ 不溶于弱酸,C项错误。

8. 答案 C

命题透析 本题以实验操作及现象为情境,考查元素及其化合物、反应原理等知识,意在考查综合分析判断能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 发生反应 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$,A项正确;发生反应 $\text{CuO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{Cu} + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$,B项正确;若溶度积相差不大,一定条件下可以相互转化,故不能确定溶度积 BaCO_3 和 BaSO_4 的大小关系,C项错误;说明滴入少量氯水发生反应 $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$,依据还原性强的优先反应可知还原性: $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$,D项正确。

9. 答案 C

命题透析 本题以制备少量 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 为情境,考查物质的制备原理、实验基本操作等知识,意在考查知识的整合能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 浓硫酸的密度比乙醇的大,应在不断搅拌下向乙醇中加入浓硫酸,A项错误;装置b中应盛放浓的 NaOH 溶液,因高锰酸钾溶液可氧化乙烯,B项错误; Cl_2 先与水反应生成 HClO , HClO 再与乙烯加成,C项正确; $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 与水互溶,应先中和再蒸馏,D项错误。

10. 答案 D

命题透析 本题以元素推断为素材,考查元素周期表中元素的结构、位置及性质关系等知识,意在考查对信息获取加工整理、逻辑推理等能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由题目信息可以确定 W、X、Y、Z 依次为 F、Na、Al、S, Na_2S 、 Al_2S_3 中硫显 -2 价,而与氟形成化合物时,硫显正价,如 SF_6 ,D项错误。

11. 答案 B

命题透析 本题以制取 H_5IO_6 的实验流程为素材,考查元素化合物知识,意在考查推理能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 阳极反应为 $\text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- \longrightarrow \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+$,阳极周围溶液的 pH 减小,A项错误;由 $\text{NaIO}_3 + \text{Cl}_2 + 3\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{H}_3\text{IO}_6 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 可知,B项正确;“反应3”同时生成 NaNO_3 和 HNO_3 ,C项错误;由 $4\text{Ag}_3\text{IO}_6 + 10\text{Cl}_2 + 10\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H}_5\text{IO}_6 + 20\text{AgCl} + 5\text{O}_2$ 可知,D项错误。

12. 答案 D

命题透析 本题以两个连续催化循环机理为素材,考查物质转化与性质等知识,意在考查观察、联想能力,宏

观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由催化循环 I、II 及催化剂性质知, A 项正确; 图中反应为 H_2O 重整 CH_4 ($\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$), 得到合成气: CO 和 H_2 , B 项正确; 由图示可知, C 项正确; Rh_2VO^+ 、 Rh_2VO_2^+ 、 Rh_2VO_3^+ 中钌的化合价一定不同, D 项错误。

13. 答案 B

命题透析 本题以一种可用光照充电的锌-空气电池为情境, 考查电化学知识, 意在考查信息获取与加工、归纳论证思维等能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 放电时, 阴离子向负极迁移, A 项错误; 由图示可知, B 项正确; 光电子只能在外电路中通过, C 项错误; 充电时, 阴极上发生反应 $[\text{Zn}(\text{OH})_2]^{2-} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn} + 4\text{OH}^-$, D 项错误。

14. 答案 D

命题透析 本题以 HClO 、 KHP 及 HF 滴定曲线为素材, 考查溶液中离子反应等知识, 意在考查分析推测、综合应用能力, 变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由滴定曲线可知, 起始时, HClO 的 pH 较大, 故酸性较弱, A 项错误; $V(\text{NaOH 溶液}) = 25.00 \text{ mL}$ 时, 溶液中主要含 Na^+ 、 K^+ 、 P^{2-} 、 P^{3-} 水解使溶液显碱性, 但水解是少量的, 故 $c(\text{H}_2\text{P}) < c(\text{P}^{2-})$, B 项错误; 由于 KHP 是强电解质, 起始时溶液中阴离子 (HP^-) 浓度很大, 阴离子总数 $\text{①} < \text{③} < \text{②}$, C 项错误; 由滴定曲线可知, 消耗 NaOH 的量 $\text{①} < \text{②} < \text{③}$, 溶液中 $c(\text{Na}^+)$: $\text{①} < \text{②} < \text{③}$, 由电荷守恒和物料守恒可知, ① 、 ② 、 ③ 中依次有 $c(\text{Na}^+) = c(\text{ClO}^-)$ 、 $c(\text{Na}^+) = c(\text{P}^{2-}) + c(\text{H}_2\text{P})$ 、 $c(\text{Na}^+) = c(\text{F}^-)$, D 项正确。

15. 答案 (1) Ni_2F (1分) 酸 (1分)

(2) 不能使“洗脱”后的废电解质渣完全溶解且 Fe 元素不能转化成 Fe^{3+} (合理即可, 2分) $3\text{Ni} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Ni}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) $6.7 \leq \text{pH} < 7.0$ (2分) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (2分)

(4) $6.9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (1分)

命题透析 本题以废电解质渣制备 NiCO_3 为素材, 考查元素化合物知识, 意在考查信息获取加工与逻辑推理等能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)“洗脱”时, 只有 Ni_2F 溶于水, 主要去除 Ni_2F , 由 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 HF 的电离常数判断, Ni_2F 溶液显弱酸性。

(2) 盐酸不与铜反应, 也不能使 Fe 元素转化成 Fe^{3+} ; Ni 与稀硝酸反应与铜相似。

(3) pH 应控制在使 Cu^{2+} 沉淀完全 (此时 Fe^{3+} 早已沉淀完全) 而 Ni^{2+} 不沉淀, 故 $6.7 \leq \text{pH} < 7.0$; 沉淀为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(4) $c(\text{CO}_3^{2-}) = K_{\text{sp}}(\text{NiCO}_3) / c(\text{Ni}^{2+}) \geq 6.9 \times 10^{-9} / (1 \times 10^{-6}) = 6.9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

16. 答案 (1) $\text{①} \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

② 提高 NaHSO_3 浓度, 使其达到过饱和 (合理即可, 2分)

(2) $\text{①} \text{b}$ (1分) 甲醛和水的混合物 (H_2O 和 HCHO) (1分)

② 活化剂能将锌粉表面的氧化物剥离 (合理即可, 1分) 锌与酸反应被消耗 (合理即可, 1分)

③Zn 和 $Zn(OH)_2$ (ZnO) (2分)

命题透析 本题以雕白粉制备实验为素材,考查物质制备、实验原理分析等知识,意在考查实验设计能力,证据推理与模型认知、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1) 通入 SO_2 先发生反应: $2SO_2 + Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow 2NaHSO_3 + CO_2$; 加入 Na_2CO_3 发生反应 $NaHSO_3 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_3 + NaHCO_3$, $Na_2SO_3 + SO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHSO_3$ 。

(2) 锌粉在反应中作还原剂,由于锌表面有一层氧化膜,可用酸性物质溶解除去,若 pH 过低, Zn 与酸反应被消耗,锌的利用率降低。由起始“ $n(Na_2S_2O_5) : n(Zn) = 1 : 2.5$ ”的配比知,最后浆液中主要含雕白粉 ($NaHSO_2 \cdot CH_2O \cdot 2H_2O$), 滤渣为生成的 $Zn(OH)_2$ 及过量的 Zn 等。

17. 答案 (1) $H : \overset{\cdot\cdot}{O} : \overset{\cdot\cdot}{O} : H$ (1分) 100 (1分) $5H_2O_2 + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 \uparrow + 8H_2O$ (2分)

(2) ClO_2 (2分)

(3) ①C (2分)

② $N_2 + 3H_2O + 6e^- \longrightarrow 2NH_3 + 3O^{2-}$ (1分) $2N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 4NH_3 + 3O_2$ (2分)

命题透析 本题以电催化转化为有高附加值的 H_2O_2 、 CH_3OH 、 NH_3 及 Cl_2 等为素材,考查氧化还原反应、化学用语及电化学等知识,意在考查综合应用能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1) H_2O_2 的电子式为 $H : \overset{\cdot\cdot}{O} : \overset{\cdot\cdot}{O} : H$; 总反应为 $H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O_2$, 反应物中的原子全部进入目标产物,原子利用率为 100%。 H_2O_2 与酸性高锰酸钾溶液反应, H_2O_2 被氧化为 O_2 , MnO_4^- 被还原为 Mn^{2+} , 依据得失电子数相等可写出配平的离子方程式为 $5H_2O_2 + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 \uparrow + 8H_2O$ 。

(2) 由 $2CH_3OH \longrightarrow \frac{1}{2}CO_2 + \frac{3}{2}HCOOH$, 确定该反应转移的电子数为 9, 由 Na 守恒, 确定 $NaClO_3$ 的化学计量数为 9, X 中氯显 +4 价, 为 ClO_2 , 总反应为 $9NaClO_3 + 2CH_3OH + 6H_2SO_4 \longrightarrow 9ClO_2 + 3Na_2H(SO_4)_2 + \frac{1}{2}CO_2 + \frac{3}{2}HCOOH + 7H_2O$ 。

(3) ① $O_2 \rightarrow H_2O_2$ 发生还原反应, A 项正确; $CH_4 \rightarrow CH_3OH$ 发生氧化反应, B 项正确; 隔膜电解饱和食盐水制 Cl_2 、 H_2 及 NaOH 时, 应该用阳离子交换膜, 以防止 OH^- 进入阳极区与 Cl_2 反应, C 项错误。② 由图示可知, $N_2 + H_2O \longrightarrow O^{2-} + NH_3$, 配平得 $N_2 + 3H_2O + 6e^- \longrightarrow 2NH_3 + 3O^{2-}$, 电解总反应为 $2N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 4NH_3 + 3O_2$ 。

18. 答案 (1) -165.0 (2分) $\frac{b}{ac}$ (1分)

(2) 50% (1分) $\frac{64}{125x^2}$ 或 $\frac{0.512}{x^2}$ (2分)

(3) ① $p_1 > p_2 > p_3$ (1分)

② 高温区主要发生反应 III, 该反应是气体体积增大的反应, 减压有利于积炭 (合理即可, 2分)

③ 升高温度, 反应 I 中 CH_4 浓度的减小在更高温度时对反应 III 的影响大, 使反应 III 逆向移动; 反应 II 是放热反应, 升高温度平衡逆向移动, 使积炭率减小 (合理即可, 2分)

命题透析 本题以深制天然气技术原理为素材,考查盖斯定律、化学平衡原理与计算等知识,意在考查逻辑推理能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)根据盖斯定律,由(2×I+III-II)即得反应 $\text{CO}_2(\text{g})+4\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_4(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H=-165.0\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;由(II-I-III)即得反应 $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$ 的 $K=\frac{b}{ac}$ 。

(2)根据三段式法可得:



开始/mol 1 4 0 0

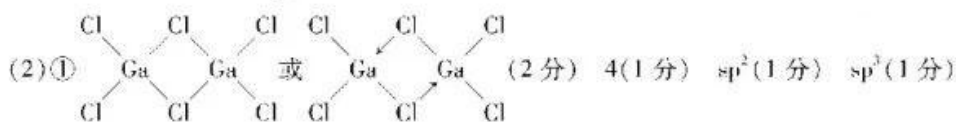
平衡/mol 1-m 4-3m m m

$1-m=m$,解得 $m=0.5$,故 CO 的平衡转化率为 50%,此时 CO、 H_2 、 CH_4 、 H_2O 的物质的量分数依次为 1/8、5/8、

$$1/8、1/8, \text{则 } K_p = \frac{\frac{1}{8}x \times \frac{1}{8}x}{\frac{1}{8}x \times (\frac{5}{8}x)^3} = \frac{64}{125x^2} = \frac{0.512}{x^2} (\text{kPa})^{-2}$$

(3)①正反应是气体体积减小的反应,增大压强有利于平衡正向移动,CO 的平衡转化率增大。②反应 II 是放热反应,是低温积炭的主要原因。反应 III 是吸热反应,升高温度有利于反应 III 的进行,是高温积炭的主要原因,该反应是气体体积增大的反应,减小压强有利于该反应的正向进行。③升高温度,反应 I 中 CH_4 浓度的减小在更高温度时对反应 III 的影响大,使反应 III 逆向移动;反应 II 是放热反应,升高温度平衡逆向移动,使积炭率减小。

19. 答案 (1) $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow \downarrow \\ \hline 4s \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & & \\ \hline 4p \\ \hline \end{array}$ (1分)




② GaF_3 是离子晶体, GaCl_3 是分子晶体(合理即可,2分)

(3)氧原子(1分) 15(2分)

(4) $\frac{674}{N_A a^3} \times 10^{30}$ (2分) $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ (2分)

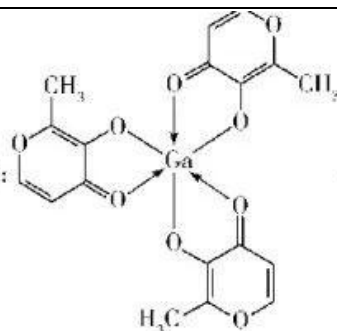
命题透析 本题以 Ga、In 元素为素材,考查原子结构、分子结构及晶体结构等知识,意在考查信息获取与加工、化学计算等能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1) $_{31}\text{Ga}$ 基态时的价电子排布式为 $4s^24p^1$,价电子排布图为 $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow \downarrow \\ \hline 4s \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & & \\ \hline 4p \\ \hline \end{array}$ 。

(2)① GaCl_3 中 Ga 是缺电子结构,两分子之间以配位键结合为双聚分子: , Ga 由 sp^2 杂化转化为

sp^3 杂化。②氟的电负性比氯的大,两者的熔点相差很大,是由于晶体类型不同,氟化镓是离子晶体,氯化镓是分子晶体。

(3) 氧原子上有孤对电子, 碳和氮原子上没有, 从而形成配合物:



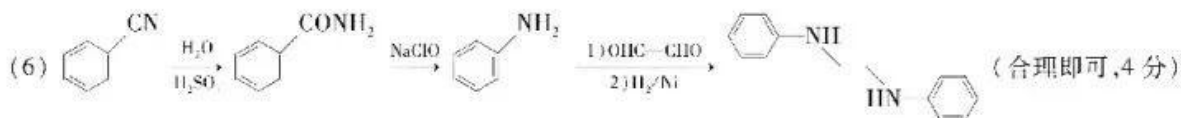
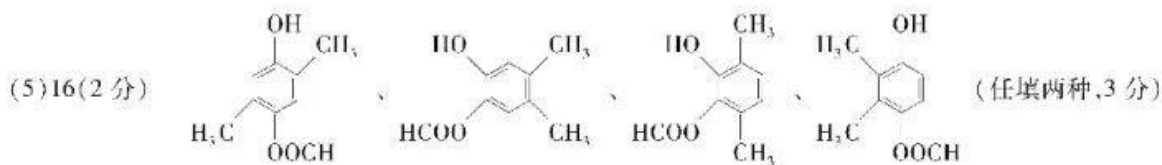
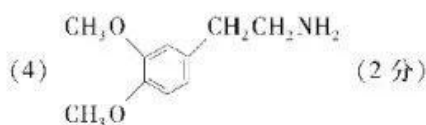
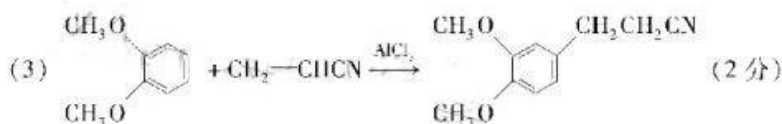
; 计算 σ 键数

时, 注意甲基上有 3 个氢原子。

(4) 晶胞中有 4 个 Cu, 4 个 In 和 8 个 Se, 密度为 $\frac{4 \times 337}{N_A \times 2a \times a^2} \times 10^{30} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。晶胞可看作上下两个大立方体组成, 每个大立方体可分为 8 个小立方体, 小立方体的体对角线长为 $\sqrt{3} \times a/2 \text{ pm}$, Cu 与 Se 间的最短距离为 $\sqrt{3} \times a/2 \times 1/2 = \frac{\sqrt{3}}{4} a \text{ pm}$ 。

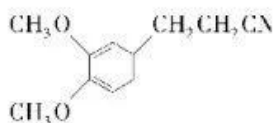
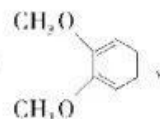
20. 答案 (1) 1,2-苯二酚(或邻苯二酚)(1分)

(2) 取代反应(1分)

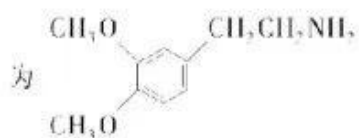


命题透析 本题以延胡索乙素中间体的合成路线为素材, 考查反应类型、官能团性质、同分异构体的确定及合成路线的设计等知识, 意在考查推理、判断能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

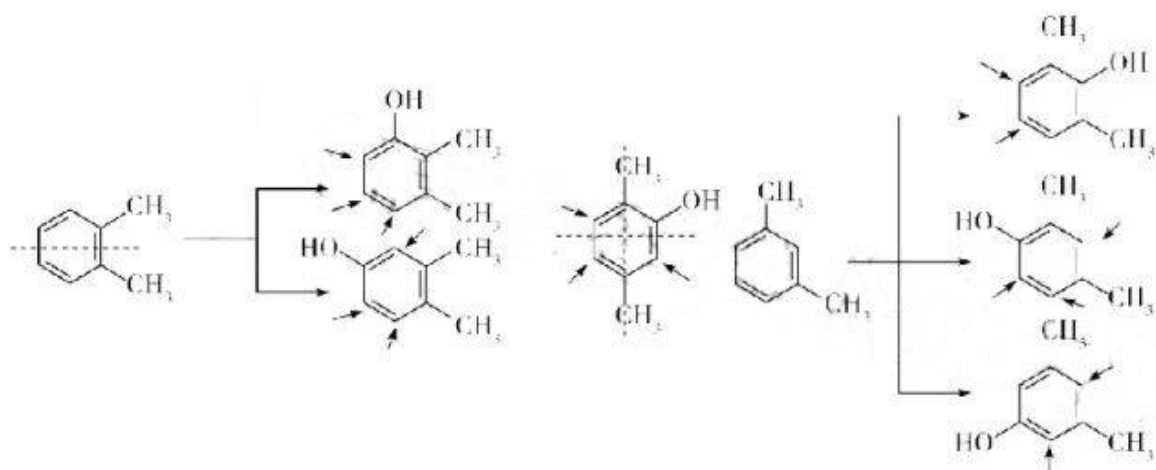
思路点拨 由 B、C 的分子式结合 A、D 的结构简式可确定 B、C 的结构简式分别为



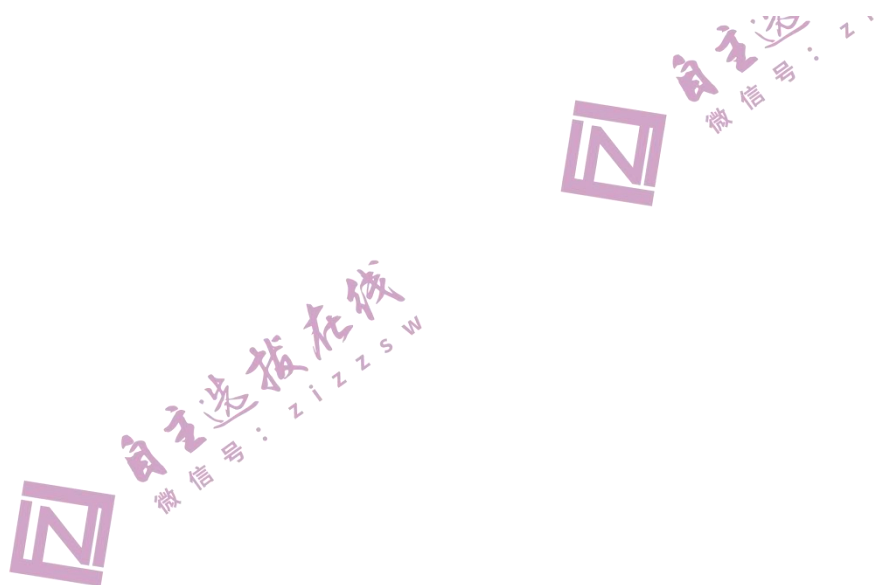
, 由 E 的分子式结合 D 和 G 的结构简式可确定 E 的结构简式



(5)由题意可知,同分异构体中含有酚羟基、酯基及醛基,可能的同分异构体如图所示(图中箭头为HCOO—的位置):



(6)由目标产物和提供的原料分析,关键中间体是 ,苯甲腈制取苯胺由题中信息可知,经水解和次氯酸钠降解得到;最后由中间体和OHC—CHO依据E→G的信息得到目标产物。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

