



解构重构高考真题 实施考与学的对点精准复习

大数据建模高考化学

2025年高考化学真题集

郭小渠名师工作室©收集整理

最新
最全
最权威

说明

为助力广大师生了解高考的要求,《大数据建模高考化学》编委收集整理了今年已经解密的高考真题,精心编纂成这套权威真题汇编,它是目前收集套数最多的高考化学试题资源库。

试题说明

受各省市考试院保密政策限制,本汇编试题及参考答案主要来源于公开网络渠道和教研群分享。由于无法直接提供官方标准答案,部分试题的解答可能存在多元解答,或有争议,建议师生结合教学实际开展研讨,以培养批判性思维。若发现内容疏漏,敬请通过编者邮箱反馈,我们将持续完善后续版本。

使用建议

若在练习过程中感到思维受阻,反映了读者基础知识或系统思维尚未达到高考要求。建议配合《大数据建模高考化学(一轮强基)》进行系统的强化基础学习,该书基于上百套真题的大数据建模,通过解构与重构等系列研究,进行全面和详尽的解题方法建模,解这些高考题,几乎都有完整的方法介绍,能够帮助读者从盲目刷题到精准备考的跨越提升。扫描下方二维码,可获取正版课程资源。

版权声明

本汇编仅供教学研究使用,严禁商用。若涉及知识产权争议,请于15个工作日内联系编辑部(邮箱:scthgqxq@qq.com),我们将第一时间核实处理。

教研使命

我们始终坚信:深度研究真题是高考复习的核心路径。目前编委会正开展今年试题的深度研究与命题趋势分析,后续将推出《大数据建模高考化学(二轮冲刺)》纸质版,以“最新真题”为载体,强化考试综合和高考方向引领,助力考生冲刺高分。

谨向所有参与试题编辑、分享、校验工作的教育同仁致以衷心感谢!愿这份凝聚集体智慧的成果,成为莘莘学子攀登知识高峰的坚实阶梯。

《大数据建模高考化学》编委会

2025年8月



公众号



目 录

一、2025年北京高考化学◎试题卷	4
一、2025年北京高考化学◎答案	11
二、2025年山东高考化学◎试题卷	12
二、2025年山东高考化学◎答案	19
三、2025年1月浙江高考化学◎试题卷	20
三、2025年1月浙江高考化学◎答案	27
四、2025年江苏高考化学◎试题卷	28
四、2025年江苏高考化学◎答案	35
五、2025年河北高考化学◎试题卷	36
五、2025年河北高考化学◎答案	43
六、2025年广东高考化学◎试题卷	44
六、2025年广东高考化学◎答案	52
七、2025年湖南高考化学◎试题卷	53
七、2025年湖南高考化学◎答案	61
八、2025湖北高考化学◎试题卷	62
八、2025湖北高考化学◎答案	69
九、2025年重庆高考化学◎试题卷	70
九、2025年重庆高考化学◎答案	77
十、2025年黑、吉、辽、蒙高考化学◎试题卷	78
十、2025年黑、吉、辽、蒙高考化学◎答案	85
十一、2025年安徽高考化学◎试题卷	86
十一、2025年安徽高考化学◎答案	94
十二、2025年甘肃高考化学◎试题卷	95
十二、2025年甘肃高考化学◎答案	102
十三、2025年河南高考化学◎试题卷	103
十三、2025年河南高考化学◎答案	111
十四、2025年云南高考化学◎试题卷	112
十四、2025年云南高考化学◎答案	120
十五、2025年四川高考化学◎试题卷	120
十五、2025年四川高考化学◎答案	129
十六、2025年陕、晋、青、宁高考化学◎试题卷	130
十六、2025年陕、晋、青、宁高考化学◎答案	138
十七、2025年上海高考化学◎回忆卷	139
十七、2025年上海高考化学◎答案	144

144众号



一、2025年北京高考化学◎试题卷

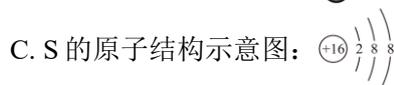
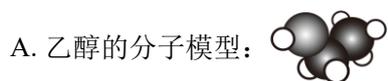
第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 我国科研人员在研究嫦娥五号返回器带回的月壤时，发现月壤钛铁矿(FeTiO_3)存在亚纳米孔道，吸附并储存了大量来自太阳风的氢原子。加热月壤钛铁矿可生成单质铁和大量水蒸气，水蒸气冷却为液态水储存起来以供使用。下列说法不正确的是()

- A. 月壤钛铁矿中存在活泼氢
- B. 将地球上开采的钛铁矿直接加热也一定生成单质铁和水蒸气
- C. 月壤钛铁矿加热生成水蒸气的过程中发生了氧化还原反应
- D. 将获得的水蒸气冷却为液态水的过程会放出热量

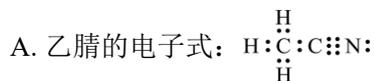
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是()



3. 下列说法不正确的是()

- A. 糖类、蛋白质和油脂均为天然高分子
- B. 蔗糖发生水解反应所得产物互为同分异构体
- C. 蛋白质在酶的作用下水解可得到氨基酸
- D. 不饱和液态植物油通过催化加氢可提高饱和度

4. 物质的微观结构决定其宏观性质。乙腈(CH_3CN)是一种常见的有机溶剂，沸点较高，水溶性好。下列说法不正确的是()



B. 乙腈分子中所有原子均在同一平面

C. 乙腈的沸点高于与其分子量相近的丙炔

D. 乙腈可发生加成反应

5. 下列反应中，体现 NH_4^+ 还原性的是()

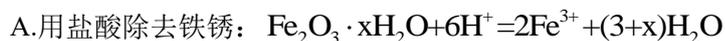
A. NH_4HCO_3 加热分解有 NH_3 生成

B. NH_4Cl 和 NaNO_2 的混合溶液加热有 N_2 生成

C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体在 NH_4Cl 溶液中溶解

D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中滴加 BaCl_2 溶液出现白色沉淀

6. 下列方程式与所给事实不相符的是()

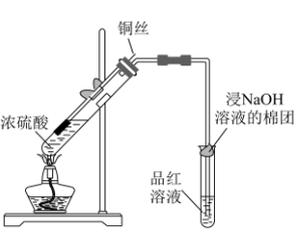
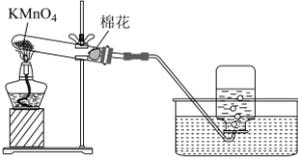
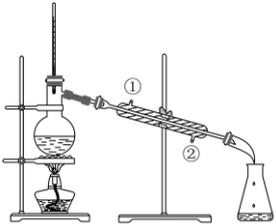


公众号



- B. 用 CuSO_4 溶液除去乙炔中的 H_2S : $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
- C. 用乙醇处理废弃的 Na: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 将 NO_2 通入水中制备硝酸: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

7. 下列实验的相应操作中, 不正确的是 ()

A. 制备并检验 SO_2	B. 实验室制取 O_2	C. 分液	D. 蒸馏
			
为防止有害气体逸出, 先放置浸 NaOH 溶液的棉团, 再加热	实验结束时, 先把导管移出水面, 再熄灭酒精灯	先打开分液漏斗上方的玻璃塞, 再打开下方的活塞	冷却水从冷凝管①口通入, ②口流出

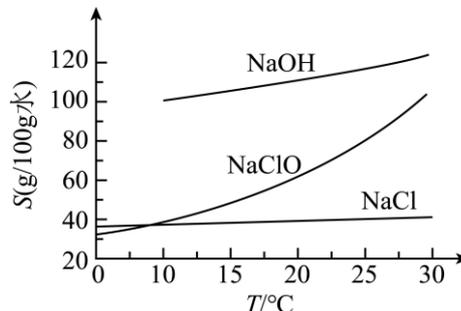
8. 25°C 时, 在浓 NaOH 溶液中通入过量 Cl_2 , 充分反应后, 可通过调控温度从反应后的固液混合物中获得 NaCl 和 NaClO 固体。已知: NaOH、NaClO、NaCl 溶解度(S)随温度变化关系如下图。

下列说法不正确的是 ()

A. 通入 Cl_2 后开始发生反应:



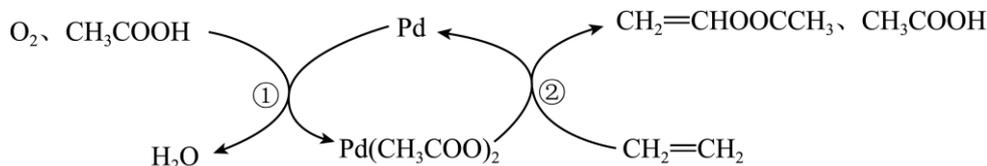
- B. 25°C 时, 随反应进行 NaCl 先析出
- C. 将反应后的固液混合物过滤, 滤液降温可析出 NaClO 固体
- D. 在冷却结晶的过程中, 大量 NaOH 会和 NaClO 一起析出



9. 依据下列事实进行的推测正确的是 ()

	事实	推测
A	NaCl 固体与浓硫酸反应可制备 HCl 气体	NaI 固体与浓硫酸反应可制备 HI 气体
B	BaSO_4 难溶于盐酸, 可作“钡餐”使用	BaCO_3 可代替 BaSO_4 作“钡餐”
C	盐酸和 NaHCO_3 溶液反应是吸热反应	盐酸和 NaOH 溶液反应是吸热反应
D	H_2O 的沸点高于 H_2S	HF 的沸点高于 HCl

10. 乙烯、醋酸和氧气在钯(Pd)催化下高效合成醋酸乙烯酯($\text{CH}_2=\text{CHOOCCH}_3$)的过程示意图如下。



公众号



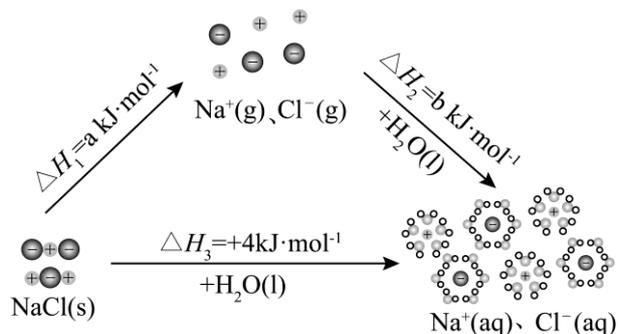
下列说法不正确的是 ()

- A. ①中反应为 $4\text{CH}_3\text{COOH} + \text{O}_2 + 2\text{Pd} \longrightarrow 2\text{Pd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. ②中生成 $\text{CH}_2=\text{CHOOCCH}_3$ 的过程中, 有 σ 键断裂与形成
- C. 生成 $\text{CH}_2=\text{CHOOCCH}_3$ 总反应的原子利用率为 100%
- D. Pd 催化剂通过参与反应改变反应历程, 提高反应速率

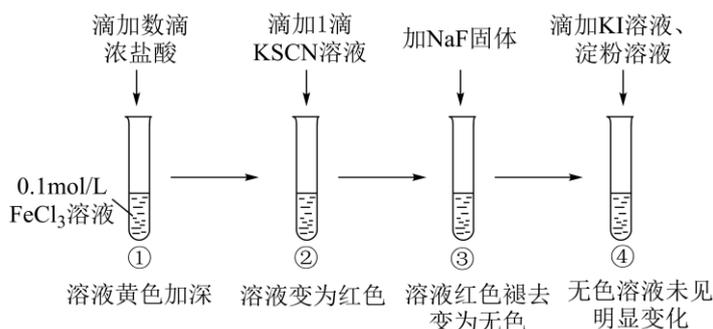
11. 为理解离子化合物溶解过程的能量变化, 可设想 NaCl 固体溶于水的过程分两步实现, 示意图如下。

下列说法不正确的是 ()

- A. NaCl 固体溶解是吸热过程
- B. 根据盖斯定律可知: $a+b=4$
- C. 根据各微粒的状态, 可判断 $a > 0$, $b > 0$
- D. 溶解过程的能量变化, 与 NaCl 固体和 NaCl 溶液中微粒间作用力的强弱有关



12. 为研究三价铁配合物性质进行如下实验(忽略溶液体积变化)。

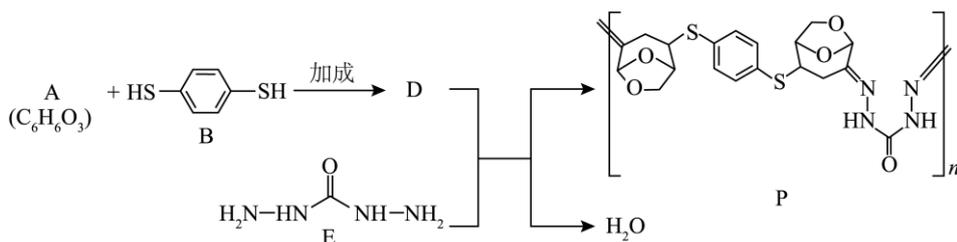


已知: $[\text{FeCl}_4]^-$ 为黄色、 $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ 为红色、 $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 为无色。

下列说法不正确的是 ()

- A. ①中浓盐酸促进 $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ 平衡正向移动
- B. 由①到②, 生成 $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ 并消耗 $[\text{FeCl}_4]^-$
- C. ②、③对比, 说明 $c(\text{Fe}^{3+})$: ② > ③
- D. 由①→④推断, 若向①深黄色溶液中加入 KI、淀粉溶液, 溶液也无明显变化

13. 一种生物基可降解高分子 P 合成路线如下。



下列说法正确的是 ()

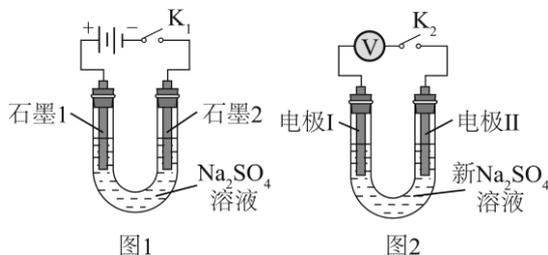
公众号



- A. 反应物 A 中有手性碳原子
 B. 反应物 A 与 B 的化学计量比是1:2
 C. 反应物 D 与 E 生成 P 的反应类型为加聚反应
 D. 高分子 P 可降解的原因是由于 C—O 键断裂

14. 用电解 Na_2SO_4 溶液(图 1)后的石墨电极 1、2 探究氢氧燃料电池，重新取 Na_2SO_4 溶液并用图 2 装置按 i→iv 顺序依次完成实验。

实验	电极 I	电极 II	电压/V
i	石墨 1	石墨 2	a
ii	石墨 1	新石墨	b
iii	新石墨	石墨 2	c
iv	石墨 1	石墨 2	d



其中关系： $a > d > c > b > 0$ ，下列分析不正确的是（ ）

- A. $a > 0$ ，说明实验 i 中形成原电池，反应为 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
 B. $b < d$ ，是因为 ii 中电极 II 上缺少 H_2 作为还原剂
 C. $c > 0$ ，说明 iii 中电极 I 上有 O_2 发生反应
 D. $d > c$ ，是因为电极 I 上吸附 H_2 的量： $\text{iv} > \text{iii}$

第二部分

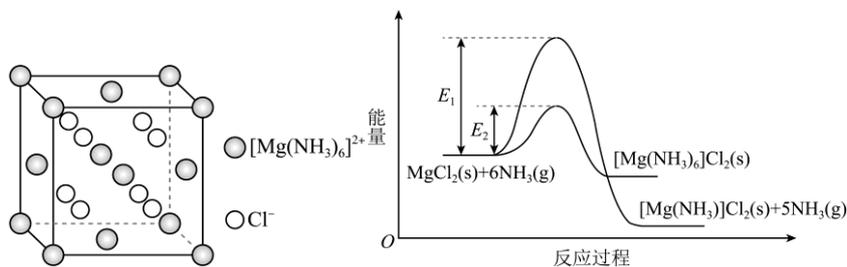
本部分共 5 题，共 58 分。

15. 通过 MgCl_2 和 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的相互转化可实现 NH_3 的高效存储和利用。

(1) 将 Mg 的基态原子最外层轨道表示式补充完整：
 $3s$ $3p$

(2) NH_3 分子中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角小于 $109^\circ 28'$ ，从结构角度解释原因：
 _____。

(3) $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的晶胞是立方体结构，边长为 $a\text{nm}$ ，结构示意图如下左。



① $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的配体中，配位原子是_____。

② 已知 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的摩尔质量为 $\text{Mg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，阿伏加德罗常数为 N_A ，该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。($1\text{nm} = 10^{-7}\text{cm}$)

(4) MgCl_2 和 NH_3 反应过程中能量变化示意图如上右。

① 室温下， MgCl_2 和 NH_3 反应生成 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 而不生成 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)]\text{Cl}_2$ 。分析原因：



②从平衡的角度推断利于 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 脱除 NH_3 生成 MgCl_2 的条件并说明理由：_____。

16. 铅酸电池是用途广泛并不断发展的化学电源。

(1) 十九世纪，铅酸电池工作原理初步形成并延续至今。

铅酸电池工作原理： $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

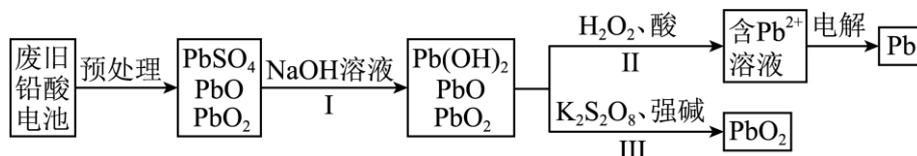
①充电时，阴极发生的电极反应为_____。

②放电时，产生 a 库仑电量，消耗 H_2SO_4 的物质的量为_____ mol。已知：转移 1mol 电子所产生的电量为 96500 库仑。

③ $35\% \sim 40\% \text{H}_2\text{SO}_4$ 作为电解质溶液性质稳定、有较强的导电能力， SO_4^{2-} 参与电极反应并有利于保持电压稳定。该体系中 SO_4^{2-} 不氧化 Pb ， SO_4^{2-} 氧化性弱与其结构有关， SO_4^{2-} 的空间结构是_____。

④铅酸电池储存过程中，存在化学能的缓慢消耗： PbO_2 电极在 H_2SO_4 作用下产生的 O_2 可将 Pb 电极氧化。 O_2 氧化 Pb 发生反应的化学方程式为_____。

(2) 随着铅酸电池广泛应用，需要回收废旧电池材料，实现资源的再利用。回收过程中主要物质的转化关系示意图如下。



①将 PbSO_4 等物质转化为 Pb^{2+} 的过程中，步骤 I 加入 NaOH 溶液的目的是_____。

②步骤 II、III 中 H_2O_2 和 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 作用分别是_____。

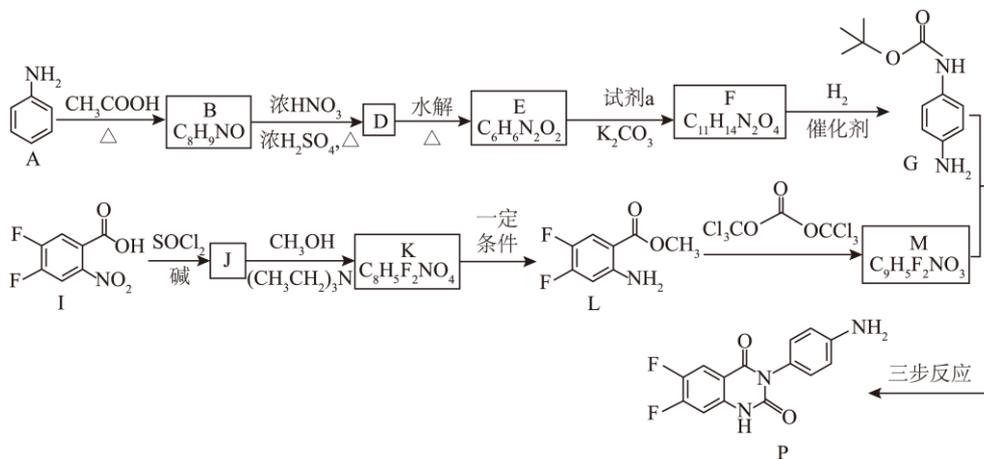
(3) 铅酸电池使用过程中，负极因生成导电性差的大颗粒 PbSO_4 ，导致电极逐渐失活。通过向负极添加石墨、多孔碳等碳材料，可提高铅酸电池性能。碳材料的作用有_____ (填序号)。

- a. 增强负极导电性
- b. 增大负极材料比表面积，利于生成小颗粒 PbSO_4
- c. 碳材料作还原剂，使 PbO_2 被还原

17. 一种受体拮抗剂中间体 P 合成路线如下。

公众号





已知：① $\text{RCOOH} \xrightarrow[\text{碱}]{\text{SOCl}_2} \text{RCOCl}$ ② 试剂 a 是

(1) I 分子中含有的官能团是硝基和_____。

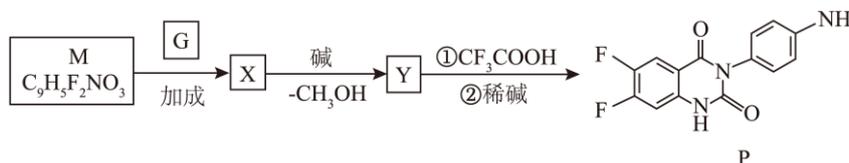
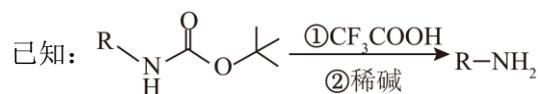
(2) B→D 的化学方程式是_____。

(3) 下列说法正确的是_____ (填序号)。

a. 试剂 a 的核磁共振氢谱有 3 组峰。 b. J→K 的过程中，利用了 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 的碱性。

c. F→G 与 K→L 的反应均为还原反应。

(4) 以 G 和 M 为原料合成 P 分为三步反应。



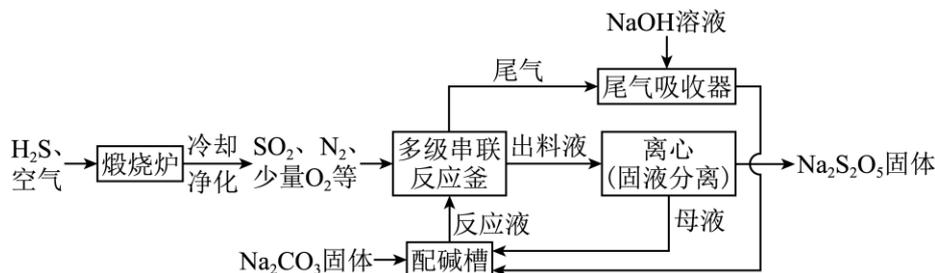
① M 含有 1 个 sp 杂化的碳原子。M 的结构简式为_____。

② Y 的结构简式为_____。

(5) P 的合成路线中，有两处氨基的保护，分别是：

① A→B 引入保护基，D→E 脱除保护基；②_____。

18. 利用工业废气中的 H_2S 制备焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 的一种流程示意图如下。



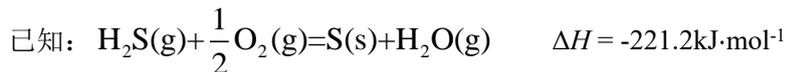
已知：

物质	H_2CO_3	H_2SO_3
----	-------------------------	-------------------------



$K_a(25^\circ\text{C})$	$K_{a1}=4.5 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=4.7 \times 10^{-11}$	$K_{a1}=1.4 \times 10^{-2}$	$K_{a2}=6.0 \times 10^{-8}$
-------------------------	--	-----------------------------	-----------------------------

(1) 制 SO_2



由 H_2S 制 SO_2 的热化学方程式为_____。

(2) 制 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$

I. 在多级串联反应釜中， Na_2CO_3 悬浊液与持续通入的 SO_2 进行如下反应：



II. 当反应釜中溶液pH达到3.8~4.1时，形成的 NaHSO_3 悬浊液转化为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 固体。

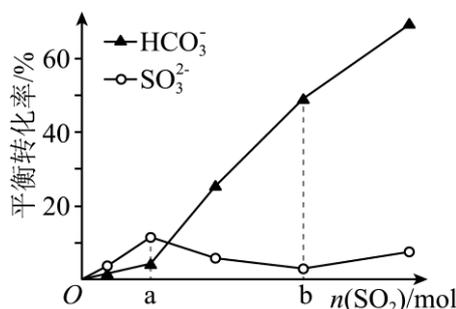
①II中生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的化学方程式是_____。

②配碱槽中，母液和过量 Na_2CO_3 配制反应液，发生反应的化学方程式是_____。

③多次循环后，母液中逐渐增多的杂质离子是_____，需除去。

④尾气吸收器中，吸收的气体有_____。

(3) 理论研究 Na_2SO_3 、 NaHCO_3 与 SO_2 的反应。一定温度时，在1L浓度均为 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_3 和 NaHCO_3 的混合溶液中，随 $n(\text{SO}_2)$ 的增加， SO_3^{2-} 和 HCO_3^- 平衡转化率的变化如图。



①0~a mol，与 SO_2 优先反应的离子是_____。

②a~b mol， HCO_3^- 平衡转化率上升而 SO_3^{2-} 平衡转化率下降，结合方程式解释原因：_____。

19. 化学反应平衡常数对认识化学反应的方向和限度具有指导意义。实验小组研究测定

“ $\text{MnO}_2 + 2\text{Br}^- + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ”平衡常数的方法，对照理论数据判断方法的可行性。

(1) 理论分析

① Br_2 易挥发，需控制生成 $c(\text{Br}_2)$ 较小。

②根据 25°C 时 $K = 6.3 \times 10^4$ 分析，控制合适pH，可使生成 $c(\text{Br}_2)$ 较小；用浓度较大的KBr溶液与

MnO_2 反应，反应前后 $c(\text{Br}^-)$ 几乎不变； $c(\text{Mn}^{2+}) = c(\text{Br}_2)$ ，仅需测定平衡时溶液pH和 $c(\text{Br}_2)$ 。

公众号



③Br₂与水反应的程度很小，可忽略对测定干扰；低浓度HBr挥发性很小，可忽略。

(2) 实验探究

序号	实验内容及现象
I	25°C，将0.200 mol·L ⁻¹ KBr溶液(pH ≈ 1)与过量MnO ₂ 混合，密闭并搅拌，充分反应后，溶液变为黄色，容器液面上方有淡黄色气体。
II	25°C，将0.200 mol·L ⁻¹ KBr溶液(pH ≈ 2)与过量MnO ₂ 混合，密闭并搅拌，反应时间与I相同，溶液变为淡黄色，容器液面上方未观察到黄色气体。
III	测定I、II反应后溶液的pH；取一定量反应后溶液，加入过量KI固体，用Na ₂ S ₂ O ₃ 标准溶液滴定，测定c(Br ₂)。

已知：I₂+2Na₂S₂O₃=2NaI+Na₂S₄O₆；Na₂S₂O₃和Na₂S₄O₆溶液颜色均为无色。

①III中，滴定时选用淀粉作指示剂，滴定终点时的现象是_____。

_____。用离子方程式表示KI的作用：_____。

②I中，与反应前的溶液相比，反应后溶液的pH_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。平衡后，按

$\frac{c(\text{Mn}^{2+}) \cdot c(\text{Br}_2)}{c^2(\text{Br}^-) \cdot c^4(\text{H}^+)}$ 计算所得值小于25°C的K值，是因为Br₂挥发导致计算时所用_____的浓度小于其在溶液中实际浓度。

③II中，按 $\frac{c(\text{Mn}^{2+}) \cdot c(\text{Br}_2)}{c^2(\text{Br}^-) \cdot c^4(\text{H}^+)}$ 计算所得值也小于25°C的K值，可能原因是_____。

(3) 实验改进

分析实验I、II中测定结果均偏小的原因，改变实验条件，再次实验。

控制反应温度为40°C，其他条件与II相同，经实验准确测得该条件下的平衡常数。

①判断该实验测得的平衡常数是否准确，应与_____值比较。

②综合调控pH和温度的目的是_____。

一、2025年北京高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	B	C	A	B	B	B	D	D	D	C	C	D	A	D



15. (1) ^{3s} ^{3p} (2) 两者都是 sp³ 杂化，CH₄中中心原子碳原子上孤电子对数为0；NH₃中中心氮原子上孤电子对数为1；孤电子对对成键电子对的排斥能力大于成键电子对对成键电子对的排斥能力，CH₄分子中H-C-H的键角为109° 28'，故NH₃分子中H-N-H的键角小于109° 28'

(3) ①N ② $\frac{4M}{a^3 N_A} \times 10^{21}$ (4) ①生成[Mg(NH₃)₆]Cl₂的活化能更低 ②根据反应过程图，得热化

学方程式为MgCl₂(s)+6NH₃(g)=[Mg(NH₃)₆]Cl₂(s) ΔH<0，该反应的正反应为气体系数减小的放热反应。

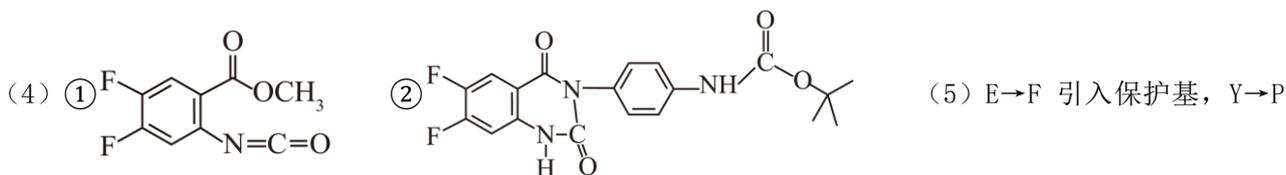
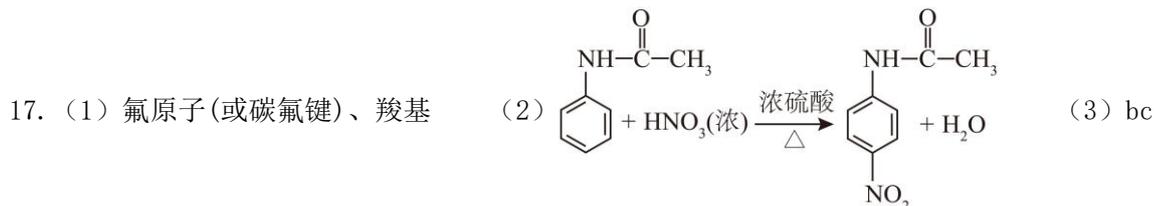
公众号



故低压高温有利于脱除 NH_3 生成 MgCl_2 。

16. (1) ① $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ ② $\frac{a}{96500}$ ③ 正四面体形 ④ $2\text{Pb} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2) ①

使硫酸铅转化为氢氧化铅，便于后续的溶解 ② H_2O_2 的作用为还原剂， $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的作用为氧化剂 (3) ab。



脱除保护基

18. (1) $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1036 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

- (2) ① $2\text{NaHSO}_3 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ ② $\text{NaHSO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3$ ③ SO_4^{2-} ④ CO_2 、 SO_2 (3) ① SO_3^{2-} ② a~b mol时，产生的二氧化碳逸出，使反应正向进行， HCO_3^- 平衡转化率上升，亚硫酸氢根浓度增大，抑制了的亚硫酸根和二氧化硫的反应，所以 HCO_3^- 平衡转化率上升而 SO_3^{2-} 平衡转化率下降

19. (2) ①滴入最后半滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液，溶液蓝色褪去，且半分钟内不恢复 $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Br}^- + \text{I}_2$ ②增大 Mn^{2+} ③实验 II 的 $c(\text{H}^+)$ 浓度低于实验 I，反应相同时间下，实验 II 未达到平衡状态，导致溶液中 $c(\text{Mn}^{2+})$ 、 $c(\text{Br}_2)$ 偏低，计算的 K 值偏小。(3) ① 40°C 下的理论 K ②使反应更快的达到平衡状态，使 Br_2 处于溶解平衡且挥发最少的状态，从而准确测定 K 值。



二、2025 年山东高考化学◎试题卷

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。

公众号

1. 下列在化学史上产生重要影响的成果中，不涉及氧化还原反应的是 ()

A. 侯德榜发明了以 NH_3 、 CO_2 和 NaCl 为原料的联合制碱法



- B. 戴维电解盐酸得到 H_2 和 Cl_2 ，从而提出了酸的含氢学说
 C. 拉瓦锡基于金属和 O_2 的反应提出了燃烧的氧化学说
 D. 哈伯发明了以 N_2 和 H_2 为原料合成氨的方法

2. 化学应用体现在生活的方方面面，下列用法不合理的是 ()

- A. 用明矾净化黄河水 B. 用漂白粉漂白蚕丝制品
 C. 用食醋去除水壶中水垢 D. 用小苏打作烘焙糕点膨松剂

3. 实验室中，下列试剂保存方法正确的是 ()

- A. 液溴加水密封保存在广口试剂瓶中 B. 硝酸银溶液保存在棕色细口试剂瓶中
 C. 高锰酸钾与苯酚存放在同一药品柜中 D. 金属锂保存在盛有煤油的广口试剂瓶中

4. 称取 1.6g 固体 $NaOH$ 配制 400mL 浓度约为 $0.1mol \cdot L^{-1}$ 的 $NaOH$ 溶液，下列仪器中不需要使用的是 ()

- A. 100mL 烧杯 B. 500mL 容量瓶 C. 500mL 量筒 D. 500mL 细口试剂瓶(具橡胶塞)

5. 下列实验涉及反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. 用 $NaOH$ 溶液吸收少量 SO_2 : $SO_2 + OH^- == HSO_3^-$
 B. 用 Na_2O_2 和水制备少量 O_2 : $Na_2O_2 + H_2O == 2Na^+ + 2OH^- + O_2 \uparrow$
 C. 用 MnO_2 和浓盐酸制备 Cl_2 : $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$
 D. 用稀硝酸溶解少量 Cu 粉: $3Cu + 8H^+ + 8NO_3^- == 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$

6. 第 70 号元素镱(Yb)的基态原子价电子排布式为 $4f^{14}6s^2$ 。下列说法正确的是 ()

- A. $^{174}_{70}Yb$ 的中子数与质子数之差为 104 B. $^{174}_{70}Yb$ 与 $^{176}_{70}Yb$ 是同一种核素
 C. 基态 Yb 原子核外共有 10 个 d 电子 D. Yb 位于元素周期表中第 6 周期

7. 用硫酸和 NaN_3 可制备一元弱酸 HN_3 。下列说法错误的是 ()

- A. NaN_3 的水溶液显碱性 B. N_3^- 的空间构型为 V 形
 C. NaN_3 为含有共价键的离子化合物 D. N_3^- 的中心 N 原子所有价电子均参与成键

8. 物质性质与组成元素的性质有关，下列对物质性质差异解释错误的是 ()

	性质差异	主要原因
A	沸点: $H_2O > H_2S$	电离能: $O > S$

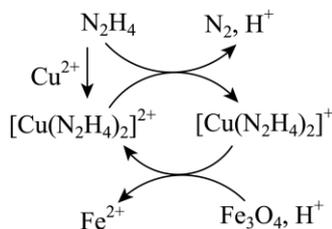
公众号



B	酸性: $\text{HClO} > \text{HBrO}$	电负性: $\text{Cl} > \text{Br}$
C	硬度: 金刚石 > 晶体硅	原子半径: $\text{Si} > \text{C}$
D	熔点: $\text{MgO} > \text{NaF}$	离子电荷: $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+, \text{O}^{2-} > \text{F}^-$

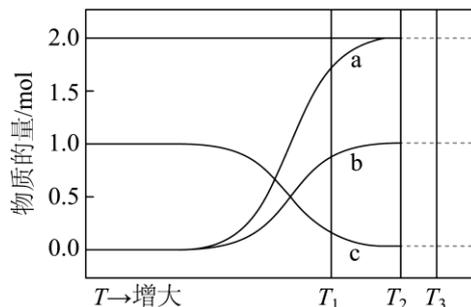
9. 用肼(N_2H_4)的水溶液处理核冷却系统内壁上的铁氧化物时, 通常加入少量 CuSO_4 , 反应原理如图所示。下列说法正确的是 ()

- A. N_2 是还原反应的产物
 B. 还原性: $\text{N}_2\text{H}_4 < \text{Fe}^{2+}$
 C. 处理后溶液的pH增大
 D. 图示反应过程中起催化作用的是 Cu^{2+}



10. 在恒容密闭容器中, $\text{Na}_2\text{SiF}_6(\text{s})$ 热解反应所得固相产物和气相产物均为含氟化合物。平衡体系中各组分物质的量随温度的变化关系(实线部分)如图所示。已知: T_2 温度时, $\text{Na}_2\text{SiF}_6(\text{s})$ 完全分解; 体系中气相产物在 T_1 、 T_3 温度时的分压分别为 p_1 、 p_3 。下列说法错误的是 ()

- A. a 线所示物种为固相产物
 B. T_1 温度时, 向容器中通入 N_2 , 气相产物分压仍为 p_1
 C. p_3 小于 T_3 温度时热解反应的平衡常数 K_p
 D. T_1 温度时、向容器中加入 b 线所示物种, 重新达平衡时逆反应速率增大



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. 完成下列实验所用部分仪器或材料选择正确的是 ()

	实验内容	仪器或材料
A	灼烧海带	坩埚、泥三角
B	加热浓缩 NaCl 溶液	表面皿、玻璃棒
C	称量 5.0g NaOH 固体	电子天平、称量纸
D	量取 25.00mL 稀 H_2SO_4	25mL 移液管、锥形瓶

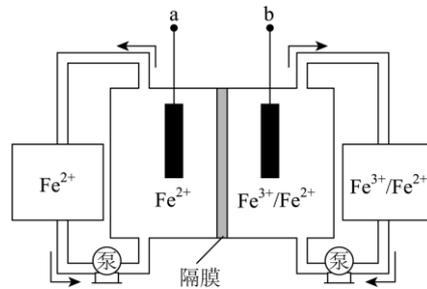
12. 全铁液流电池工作原理如图所示, 两电极分别为石墨电极和负载铁的石墨电极。下列说法正确的是

公众号



()

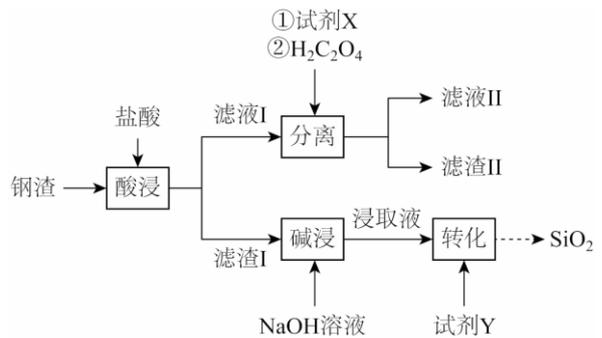
- A. 隔膜为阳离子交换膜
- B. 放电时, a 极为负极
- C. 充电时, 隔膜两侧溶液 Fe^{2+} 浓度均减小
- D. 理论上, Fe^{3+} 每减少 1mol , Fe^{2+} 总量相应增加 2mol



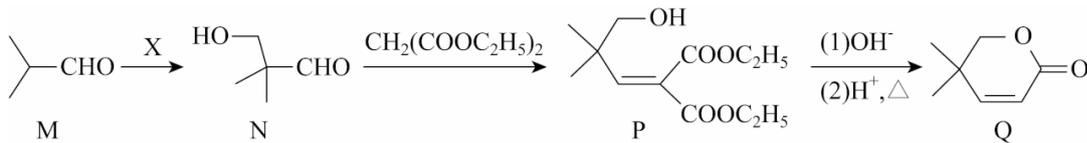
13. 钢渣中富含 CaO 、 SiO_2 、 FeO 、 Fe_2O_3 等氧化物, 实验室利用酸碱协同法分离钢渣中的 Ca 、 Si 、 Fe 元素, 流程如下。已知: $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ 能溶于水; $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.3 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{FeC}_2\text{O}_4) = 3.2 \times 10^{-7}$ 。

下列说法错误的是 ()

- A. 试剂 X 可选用 Fe 粉
- B. 试剂 Y 可选用盐酸
- C. “分离”后 Fe 元素主要存在于滤液II中
- D. “酸浸”后滤液I的 pH 过小会导致滤渣II质量减少



14. 以异丁醛(M)为原料制备化合物 Q 的合成路线如下, 下列说法错误的是 ()

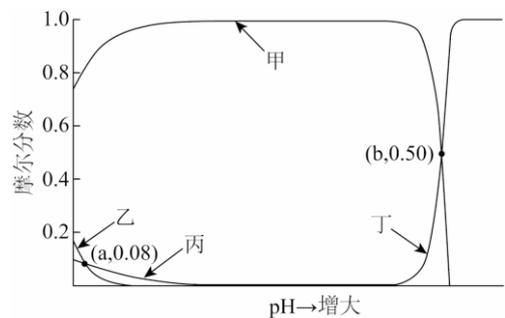


- A. M 系统命名为 2-甲基丙醛
- B. 若 $\text{M} + \text{X} \rightarrow \text{N}$ 原子利用率为 100%, 则 X 是甲醛
- C. 用酸性 KMnO_4 溶液可鉴别 N 和 Q
- D. $\text{P} \rightarrow \text{Q}$ 过程中有 CH_3COOH 生成

15. 常温下, 假设 1L 水溶液中 Co^{2+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 初始物质的量浓度均为 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。平衡条件下, 体系中全部四种含碳物种的摩尔分数随 pH 的变化关系如图所示(忽略溶液体积变化)。已知: 体系中含钴物种的存在形式为 Co^{2+} 、 $\text{CoC}_2\text{O}_4(\text{s})$ 和 $\text{Co}(\text{OH})_2(\text{s})$; $K_{\text{sp}}(\text{CoC}_2\text{O}_4) = 6.0 \times 10^{-8}$, $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] =$

5.9×10^{-15} 。下列说法正确的是 ()

- A. 甲线所示物种为 HC_2O_4^-
- B. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的电离平衡常数 $K_{\text{a}2} = 10^{-a}$
- C. $\text{pH} = a$ 时, Co^{2+} 物质的量浓度为 $1.6 \times 10^{-3}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $\text{pH} = b$ 时, 物质的量浓度: $c(\text{OH}^-) < c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. Fe 单质及其化合物应用广泛。回答下列问题:

(1) 在元素周期表中, Fe 位于第_____周期_____族。基态 Fe 原子与基态 Fe^{3+} 离子未成对电子数之

公众号



比为_____。

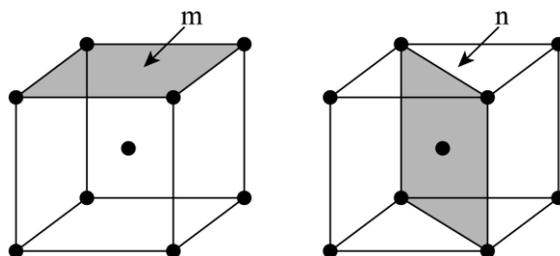
(2) 尿素分子(H_2NCONH_2)与 Fe^{3+} 形成配离子的硝酸盐 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCONH}_2)_6](\text{NO}_3)_3$ 俗称尿素铁, 既可作铁肥, 又可作缓释氮肥。

①元素 C、N、O 中, 第一电离能最大的是_____, 电负性最大的是_____。

②尿素分子中, C 原子采取的轨道杂化方式为_____。

③八面体配离子 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCONH}_2)_6]^{3+}$ 中 Fe^{3+} 的配位数为 6, 碳氮键的键长均相等, 则与 Fe^{3+} 配位的原子是_____(填元素符号)。

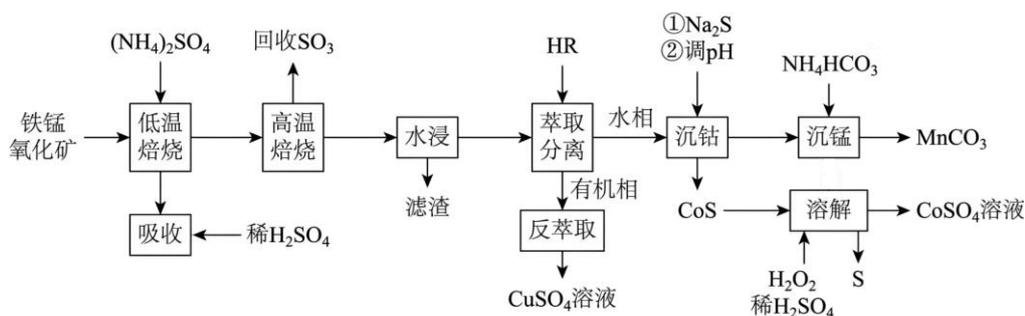
(3) $\alpha\text{-Fe}$ 可用作合成氨催化剂, 其体心立方晶胞如图所示(晶胞边长为 $a\text{pm}$)。



① $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞中 Fe 原子的半径为_____ pm 。

②研究发现, $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞中阴影所示 m, n 两个截面的催化活性不同, 截面单位面积含有 Fe 原子个数越多, 催化活性越低。m, n 截面中, 催化活性较低的是_____, 该截面单位面积含有的 Fe 原子为_____个 $\cdot \text{pm}^{-2}$ 。

17. 采用两段焙烧—水浸法从铁锰氧化矿(要含 Fe_2O_3 、 MnO_2 及 Co、Cu、Ca、Si 等元素的氧化物)分离提取 Cu、Co、Mn 等元素, 工艺流程如下:



已知: 该工艺条件下, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 低温分解生成 NH_4HSO_4 , 高温则完全分解为气体; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 在 650°C 完全分解, 其他金属硫酸盐分解温度均高于 700°C 。

回答下列问题:

(1) “低温焙烧”时金属氧化物均转化为硫酸盐。 MnO_2 与 NH_4HSO_4 反应转化为 MnSO_4 时有 N_2 生成, 该反应的化学方程式为_____。“高温焙烧”温度为_____ $^\circ\text{C}$, “水浸”所得滤渣主要成分除 SiO_2 外还含有_____ (填化学式)。

(2) 在 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 投料量不变的情况下, 与两段焙烧工艺相比, 直接“高温焙烧”, “水浸时金属元素收



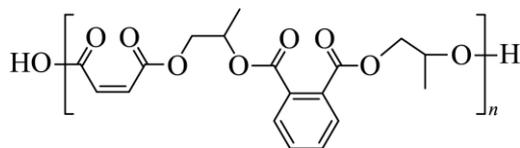
浸出率_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(3) HR萃取 Cu^{2+} 反应为： $2\text{HR}(\text{有机相}) + \text{Cu}^{2+}(\text{水相}) \rightleftharpoons \text{CuR}_2(\text{有机相}) + 2\text{H}^+(\text{水相})$ 。“反萃取”时加入的试剂为_____ (填化学式)。

(4) “沉钴”中， $\text{pH} = 4$ 时 Co^{2+} 恰好沉淀完全 $[\text{c}(\text{Co}^{2+}) = 1 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]$ ，则此时溶液中 $\text{c}(\text{H}_2\text{S}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。已知： $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{S}) = 1 \times 10^{-13}$ ， $K_{sp}(\text{CoS}) = 4 \times 10^{-21}$ 。CoS“溶解”时发生反应的离子方程式为_____。

(5) “沉锰”所得滤液并入“吸收”液中，经处理后所得产品导入_____ (填操作单元名称)循环利用。

18. 如下不饱和聚酯可用于制备玻璃钢。

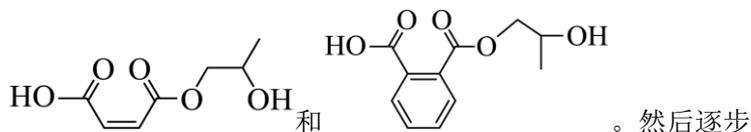


实验室制备该聚酯的相关信息和装置示意图如下(加热及夹持装置略)：

原料	结构简式	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$
顺丁烯二酸酐		52.6	202.2
邻苯二甲酸酐		130.8	295.0
1, 2-丙二醇		-60.0	187.6

实验过程：

①在装置 A 中加入上述三种原料，缓慢通入 N_2 。搅拌下加热，两种酸酐分别与丙-1, 2-二醇发生醇解反应，主要生成

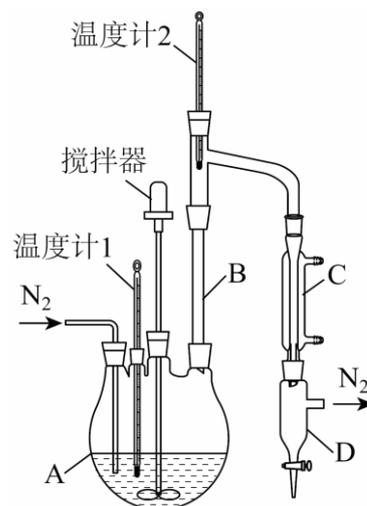


。然后逐步升温至 $190 \sim 200^{\circ}\text{C}$ ，醇解产物发生缩聚反应生成聚酯。

②缩聚反应后期，每隔一段时间从装置 A 中取样并测量其酸值，直至酸值达到聚合度要求(酸值：中和 1 克样品所消耗 KOH 的毫克数)。

回答下列问题：

- (1) 理论上，原料物质的量投料比 $n(\text{顺丁烯二酸酐}) : n(\text{邻苯二甲酸酐}) : n(\text{丙-1, 2-二醇})$ _____。公众号
- (2) 装置 B 的作用是_____；仪器 C 的名称是_____；反应过程中，应保持温度计 2 示数处于一定范围，合理的是_____ (填标号)。



A. 55~60°C B. 100~105°C C. 190~195°C

(3) 为测定酸值，取ag样品配制250.00mL溶液。移取25.00mL溶液，用 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1}$ KOH—乙醇标准溶液滴定至终点，重复实验，数据如下：

序号	1	2	3	4	5
滴定前读数/mL	0.00	24.98	0.00	0.00	0.00
滴定后读数/mL	24.98	49.78	24.10	25.00	25.02

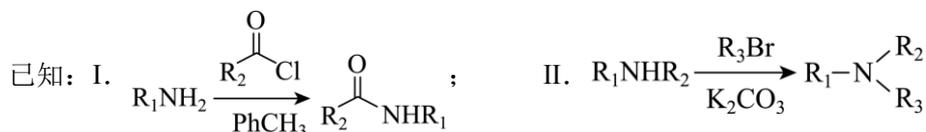
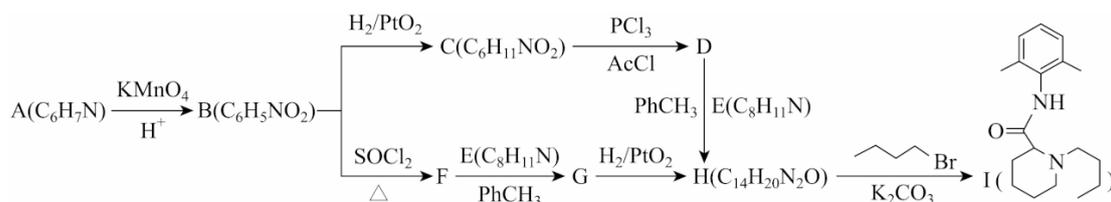
应舍弃的数据为_____ (填序号)；测得该样品的酸值为_____ (用含 a, c 的代数式表示)。若测得酸值高于聚合度要求，可采取的措施为_____ (填标号)。

A. 立即停止加热 B. 排出装置 D 内的液体 C. 增大 N_2 的流速

(4) 实验中未另加催化剂的原因是

_____。

19. 麻醉药布比卡因(I)的两条合成路线如下：



回答下列问题：

(1) A 结构简式为_____；B 中含氧官能团名称为_____。

(2) C → D 反应类型为_____；D+E → H 化学方程式为_____。

(3) G 的同分异构体中，同时满足下列条件的结构简式为_____ (写出一种即可)。

①含 $-\text{NH}_2$ ②含 2 个苯环 ③含 4 种不同化学环境的氢原子

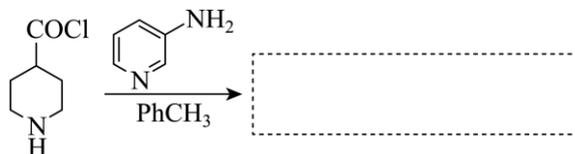
(4) H 中存在酰胺基 N 原子(a)和杂环 N 原子(b)，N 原子电子云密度越大，碱性越强，则碱性较强的 N 原子是_____ (填“a”或“b”)。

(5) 结合路线信息，用 H_2/PtO_2 催化加氢时，下列有机物中最难反应的是_____ (填标号)。

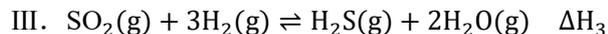
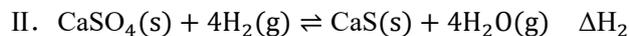
A. 苯 B. 吡啶 C. 环己-1, 3-二烯 D. 环己-1, 4-二烯

(6) 以 、、 为主要原料合成 。利用上述信息补全合成路线：





20. 利用CaS循环再生可将燃煤尾气中的SO₂转化生产单质硫，涉及的主要反应如下：



恒容条件下，按1molCaS, 1molSO₂和0.1molH₂投料反应。平衡体系中，各气态物种的lg n随温度的变化关系如图所示，n为气态物种物质的量的值。

已知：图示温度范围内反应II平衡常数K = 10⁸基本不变。

回答下列问题：

(1) 反应 $4\text{H}_2\text{(g)} + 2\text{SO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 4\text{H}_2\text{O(g)} + \text{S}_2\text{(g)}$ 的焓变

$\Delta H =$ _____ (用含 ΔH_1 、 ΔH_2 的代数式表示)。

(2) 乙线所示物种为_____ (填化学式)。反应III的焓变

ΔH_3 _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。

(3) T₁温度下，体系达平衡时，乙线、丙线所示物种的物质的量相等，若丁线所示物种为amol，则S₂为

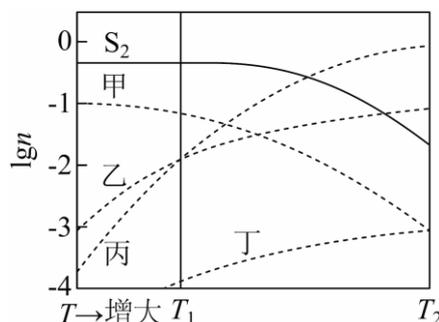
_____ mol(用

含a的代数式表示)；此时，CaS与CaSO₄物质的量的差值 $n(\text{CaS}) - n(\text{CaSO}_4) =$ _____ mol(用含a的最简代数式表示)。

(4) T₂温度下，体系达平衡后，压缩容器体积S₂产率增大。与压缩前相比，重新达平衡时，H₂S与H₂

物质的量之比 $\frac{n(\text{H}_2\text{S})}{n(\text{H}_2)}$ _____ (填“增大”“减小”或“不变”)，H₂O物质的量n(H₂O)_____ (填“增大”“减小”

或“不变”)。



二、2025 年山东高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
选号	A	B	B	B	C	D	B	A	C	D	AD	BC	A	CD	CD

16. (1) 四 VIII 4: 5 (2) ①N 0 ②sp² ③0 (3) ① $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ ②n $\frac{\sqrt{2}}{a^2}$

17. (1) $3\text{MnO}_2 + 3\text{NH}_4\text{HSO}_4 \xrightarrow{\text{低温焙烧}} 3\text{MnSO}_4 + \text{N}_2 \uparrow + \text{NH}_3 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ Fe₂O₃、CaSO₄ (2) 减小 (3)

H₂SO₄ (4) 4×10^{-4} $\text{CoS} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Co}^{2+} + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (5) 低温焙烧

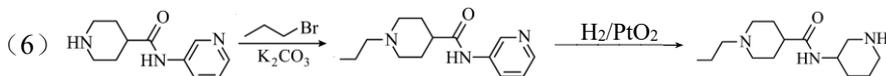
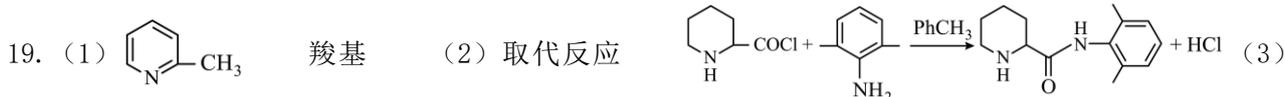
18. (1) 1:1:2 (2) 导气，同时将顺丁烯二酸酐、苯二甲酸酐、丙-1,2-二醇以及醇解反应的

公众号



凝回流到装置 A 中，但是不会将水蒸气冷凝 (直形) 冷凝管 B (3) 2、3 $\frac{14000c}{a} \text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$

C (4) 酸酐本身就能催化成酯反应 (酰基化反应)，且可以与水反应，促进缩聚反应正向进行。



20. (1) $\Delta H_1 + \Delta H_2$ (2) H_2O < (3) $0.45 + 0.5a$ 150a (4) 增大 减小



京东店



一套三册
一轮选考强化基础



淘宝店

三、2025 年 1 月浙江高考化学 © 试题卷

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，环选、多选、错选均不得分)

1. 下列属于极性分子的是 ()

- A. HCl B. N_2 C. He D. CH_4

2. 下列化学用语表示不正确的是 ()

- A. 基态 S 原子的电子排布式: $2s^2 2p^4$ B. 质量数为 14 的碳原子: ^{14}C
 C. 乙烯的结构简式: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ D. H_2O 的电子式: $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

3. 化学与生产生活密切相关，下列说法不正确的是 ()

- A. ClO_2 具有强氧化性，可用于杀菌消毒
 B. 聚丙烯是高分子材料，可用作吸水剂
 C. Na_2CO_3 溶液呈碱性，可用于除油污
 D. 硬铝密度小、强度高，抗腐蚀能力强，可用作飞机材料

公众号



4. 根据元素周期律, 下列说法不正确的是 ()

- A. 第一电离能: $N > O > S$ B. 化合物中键的极性: $SiCl_4 > PCl_3$
C. 碱性: $LiOH > KOH$ D. 化合物中离子键百分数: $MgO > Al_2O_3$

5. 关于实验室安全, 下列说法不正确的是 ()

- A. 若不慎盐酸沾到皮肤上, 应立即用大量水冲洗, 然后用3%~5%NaHCO₃溶液冲洗
B. 实验室制备Cl₂时, 可用NaOH溶液吸收尾气
C. 水银易挥发, 若不慎有水银洒落, 无需处理
D. PbS难溶于水, 可用Na₂S处理废水中的Pb²⁺, 再将沉淀物集中送至环保单位进一步处理

6. 关于溴的性质, 下列说法不正确的是 ()

- A. Br⁻可被Cl₂氧化为Br₂
B. Br₂与SO₂水溶液反应的还原产物为Br⁻
C. $Br_2 + 2Fe^{2+} = 2Fe^{3+} + 2Br^-$, 说明氧化性: $Br_2 > Fe^{3+}$
D. 1molBr₂与足量NaOH溶液反应生成NaBr和NaBrO₃, 转移5mol电子

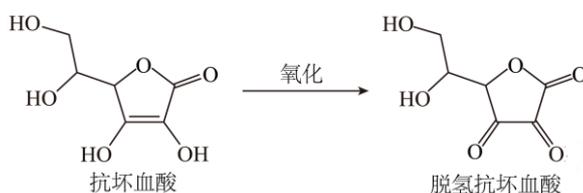
7. 下列物质的结构或性质不能说明其用途的是 ()

- A. 葡萄糖分子结构中有多个羟基, 故葡萄糖可与银氨溶液反应制作银镜
B. 具有网状结构的交联橡胶弹性好、强度高, 故可用作汽车轮胎材料
C. SiC的碳、硅原子间通过共价键形成空间网状结构, 硬度大, 故SiC可用作砂轮磨料
D. NaHCO₃能中和酸并受热分解产生气体, 故可用作加工馒头的膨松剂

8. 下列方程式不正确的是 ()

- A. MnO₂与浓盐酸反应: $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$
B. NO₂与H₂O反应: $3NO_2 + H_2O = 2H^+ + 2NO_3^- + NO$
C. 将少量灼热的CuO加入CH₃CH₂OH中: $CH_3CH_2OH + CuO \xrightarrow{\Delta} CH_3CHO + Cu + H_2O$
D. 将SO₂通入酸性KMnO₄溶液: $5SO_2 + 2MnO_4^- + 4H^+ = 5SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 2H_2O$

9. 抗坏血酸(维生素C)是常用的抗氧化剂, 下列说法不正确的是 ()



- A. 可用质谱法鉴别抗坏血酸和脱氢抗坏血酸 B. 抗坏血酸可发生缩聚反应

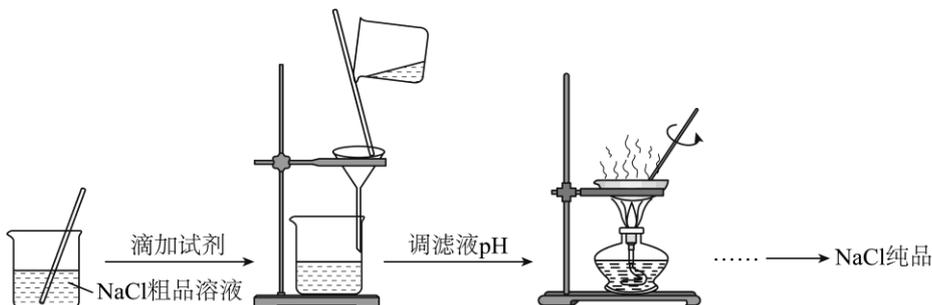
公众号



C. 脱氢抗坏血酸不能与 NaOH 溶液反应

D. 1 个脱氢抗坏血酸分子中有 2 个手性碳原子

10. 提纯 NaCl 粗品(含少量的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 和 SO_4^{2-}) 得到 NaCl 纯品的方案如下, 所用试剂为 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液、盐酸和 NaOH 溶液。下列说法不正确的是 ()



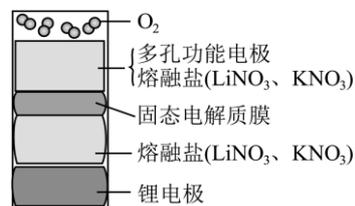
- A. 用过量的 BaCl_2 溶液除去 SO_4^{2-}
- B. Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 通过生成沉淀后过滤除去
- C. 4 种试剂的使用顺序为 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液、盐酸、NaOH 溶液
- D. 调 pH 后的滤液蒸发至大量固体析出, 趁热过滤、洗涤、干燥后即得 NaCl 纯品

11. 下列说法正确的是 ()

- A. 常温常压下 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 混合无明显现象, 则反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 在该条件下不自发
- B. $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 升高温度, 平衡逆移, 则反应的平衡常数减小
- C. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 则正反应的活化能大于逆反应的活化能
- D. $\text{Na}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{NaCl}(\text{s}) \quad \Delta H < 0$, $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) = \text{NaCl}(\text{s}) \quad \Delta H < 0$, 则 $\text{Na}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \quad \Delta H < 0$

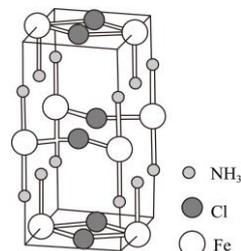
12. 一种可充放电 $\text{Li}-\text{O}_2$ 电池的结构示意图如图所示。该电池放电时, 产物为 Li_2O 和 Li_2O_2 , 随温度升高 Q (消耗 1mol O_2 转移的电子数) 增大。下列说法不正确的是 ()

- A. 熔融盐中 LiNO_3 的物质的量分数影响充放电速率
- B. 充放电时, Li^+ 优先于 K^+ 通过固态电解质膜
- C. 放电时, 随温度升高 Q 增大, 是因为正极区 O^{2-} 转化为 O_2^{2-}
- D. 充电时, 锂电极接电源负极



13. 某化合物 $\text{Fe}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 的晶胞如图所示, 下列说法不正确的是 ()

- A. 晶体类型为混合晶体
- B. NH_3 与二价铁形成配位键
- C. 该化合物与水反应有难溶物生成
- D. 该化合物热稳定性比 FeCl_2 高



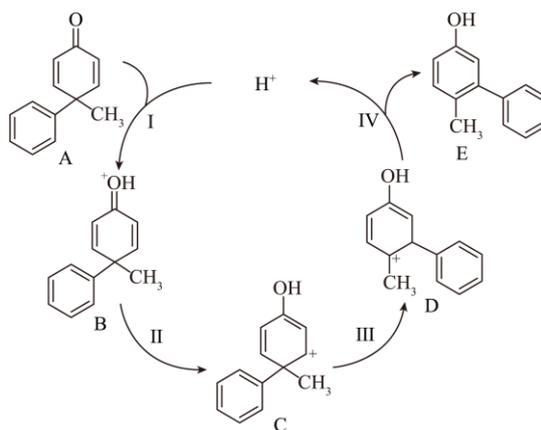
公众号



14. 化合物 A 在一定条件下可转变为酚 E 及少量副产物，该反应的主要途径如下：

下列说法不正确的是 ()

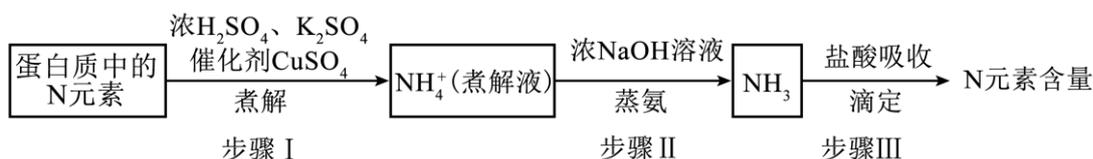
- A. H^+ 为该反应的催化剂
- B. 化合物 A 的一溴代物有 7 种
- C. 步骤 III，苯基迁移能力强于甲基
- D. 化合物 E 可发生氧化、加成和取代反应



15. $25^\circ C$ 时， H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$; $K_{sp}(CaCO_3) = 3.4 \times 10^{-9}$ 。下列描述不正确的是 ()

- A. $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + H_2CO_3, K = 2.2 \times 10^{-8}$
- B. $2HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + CO_3^{2-}, K = 1.0 \times 10^{-4}$
- C. $HCO_3^- + Ca^{2+} \rightleftharpoons CaCO_3(s) + H^+, K = 1.4 \times 10^{-2}$
- D. $NaHCO_3$ 溶液中， $c(H^+) + c(H_2CO_3) = c(OH^-) + c(CO_3^{2-})$ ，则 $c(H^+) = \frac{K_{a1}[K_{a2}c(HCO_3^-) + K_w]}{K_{a1} + c(HCO_3^-)}$

16. 蛋白质中 N 元素含量可按下列步骤测定：



下列说法不正确的是 ()

- A. 步骤 I，须加入过量浓 H_2SO_4 ，以确保 N 元素完全转化为 NH_4^+
- B. 步骤 II，浓 $NaOH$ 溶液过量，有利于氨的蒸出
- C. 步骤 III，用定量、过量盐酸标准溶液吸收 NH_3 ，以甲基红(变色的 pH 范围：4.4~6.2)为指示剂，用 $NaOH$ 标准溶液滴定，经计算可得 N 元素的含量
- D. 尿素 $[CO(NH_2)_2]$ 样品、 $NaNO_3$ 样品的 N 元素含量均可按上述步骤测定

非选择题部分

二、非选择题(本大题共 4 小题，共 52 分)

17. 磷是生命活动中不可或缺的元素。请回答：

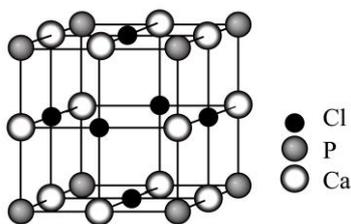
(1) 关于 VA 族元素原子结构的描述，下列说法正确的是_____。

公众号



- A. 基态 P 原子 3p 轨道上的电子自旋方向相同 B. As^{3+} 的最外层电子数为 18
 C. P^{3+} 的半径小于 P^{5+} 的半径 D. 电子排布为 $[\text{Ne}]3s^13p^4$ 的 P 原子处于激发态

(2) 某化合物的晶胞如图。

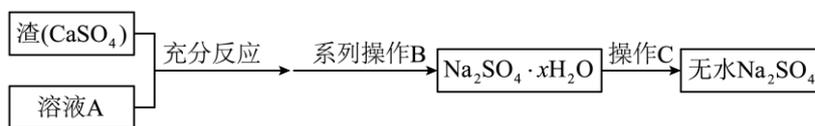


- ① 化学式是_____；
 ② 将 0.01 mol 该化合物加入到含少量石蕊的 10 mL H_2O 中，实验现象是_____。
 (从酸碱性和溶解性角度推测)。
 (3) 两分子 H_3PO_4 ($K_{a3} = 4.8 \times 10^{-13}$) 脱水聚合得到一分子 $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ($K_{a3} = 2.0 \times 10^{-7}$)，从 PO_4^{3-} 、 $\text{HP}_2\text{O}_7^{3-}$ 的结构角度分析 K_{a3} 差异的原因_____。
 (4) 兴趣小组对某磷灰石[主要成分为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 、 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 、 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ 和少量 SiO_2] 进行探究，设计了两种制备 H_3PO_4 的方法：

I. 用稍过量的浓 H_2SO_4 与磷灰石反应，得到 H_3PO_4 溶液、少量 SiF_4 气体、渣(主要成分为 CaSO_4)。

II. 将磷灰石脱水、还原，得到的白磷(P_4)燃烧后与水反应制得 H_3PO_4 溶液。

- ① 方法 I，所得 H_3PO_4 溶液中含有的杂质酸是_____。
 ② 以方法 I 中所得渣为硫源，设计实验制备无水 Na_2SO_4 ，流程如下：



溶液 A 是_____，系列操作 B 是_____，操作 C 是_____。

- ③ 方法 II 中，脱水得到的 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{O}$ (足量) 与炭(C)、 SiO_2 高温下反应，生成白磷(P_4) 和另一种可燃性气体，该反应的化学方程式是_____。

18. 二甲胺 $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}]$ 、N, N-二甲基甲酰胺 $[\text{HCON}(\text{CH}_3)_2]$ 均是用途广泛的化工原料。请回答：

(1) 用氨和甲醇在闭容器中合成二甲胺，反应方程式如下：

- I. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 II. $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{NH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 III. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_3\text{N}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

可改变甲醇平衡转化率的因素是_____。

- A. 温度 B. 投料比 $[n(\text{NH}_3):n(\text{CH}_3\text{OH})]$ C. 压强 D. 催化剂

(2) 25°C 下， $(\text{CH}_3)_2\text{NH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离常数为 K_b ， $-\lg K_b = 3.2$ ，则 1 mol/L $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]^+ \text{Cl}^-$ 水溶液的

公众号

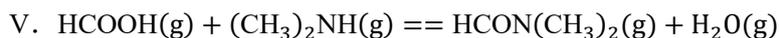
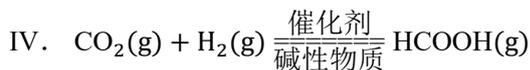


pH=_____。

(3) 在 $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]^+\text{Cl}^-$ 的有机溶液中电化学还原 CO_2 制备 $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ 阴极上生成 $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ 的电极反应方程式是_____。

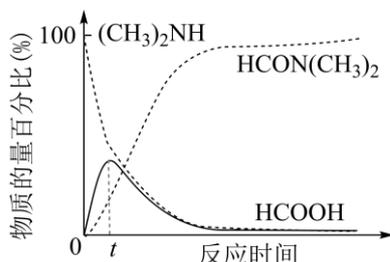
(4) 上述电化学方法产率不高，工业中常用如下反应生产 $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$: $(\text{CH}_3)_2\text{NH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{HCON}(\text{CH}_3)_2(\text{l})$ 。某条件下反应自发且熵减，则反应在该条件下 ΔH _____ 0(填“>”、“<”或“=”)。

(5) 有研究采用 CO_2 、 H_2 和 $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 催化反应制备 $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ 。在恒温密闭容器中，投料比 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2):n[(\text{CH}_3)_2\text{NH}] = 20:15:1$ ，催化剂 M 足量。反应方程式如下：



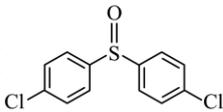
HCOOH 、 $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 、 $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ 三种物质的物质的量百分比随反应时间变化如图所示。

(例: HCOOH 的物质的量百分比 = $\frac{n(\text{HCOOH})}{n(\text{HCOOH})+n[(\text{CH}_3)_2\text{NH}]+n[\text{HCON}(\text{CH}_3)_2]} \times 100\%$)



①请解释 HCOOH 的物质的量百分比随反应时间变化的原因(不考虑催化剂 M 活性降低或失活)_____。

②若用 SiH_4 代替 H_2 作为氢源与 CO_2 反应生成 HCOOH ，可以降低反应所需温度。请从化学键角度解释原因_____。

19. 某研究小组探究 AlCl_3 催化氯苯与氯化亚砷(SOCl_2)转化为化合物 Z()的反应。实验

流程为：



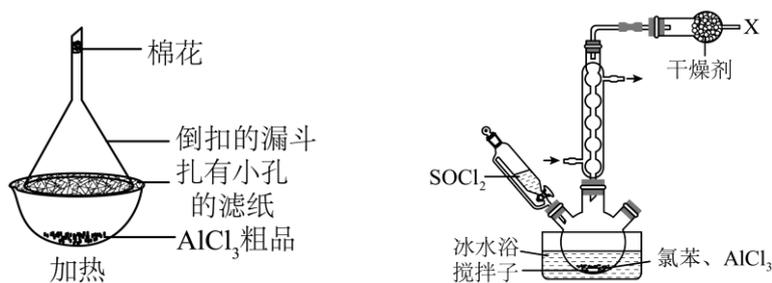
已知：①实验在通风橱内进行。② SOCl_2 遇水即放出 SO_2 和 HCl ； AlCl_3 易升华。③氯苯溶于乙醚，难溶于水；Z 易溶于乙醚，难溶于水；乙醚不易溶于水。

请回答：

(1) 在无水气氛中提纯少量 AlCl_3 的简易升华装置如下左图所示，此处漏斗的作用是_____。

公众号





(2) 写出上右图中干燥管内可用的酸性固体干燥剂_____ (填 1 种)。

(3) 步骤I, 下列说法正确的是_____。

- A. 氯苯试剂可能含有水, 在使用前应作除水处理
- B. 三颈烧瓶置于冰水浴中, 是为了控制反应温度
- C. 因实验在通风橱内进行, X 处无需连接尾气吸收装置
- D. 反应体系中不再产生气泡时, 可判定反应基本结束

(4) 步骤II, 加入冰水的作用是_____。

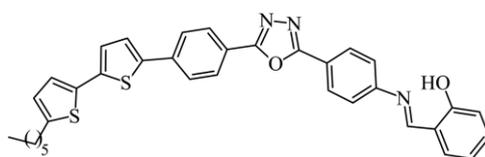
(5) 步骤III, 从混合物 M₂ 中得到 Z 粗产物的所有操作如下, 请排序_____ (填序号)。

- ①减压蒸馏 ②用乙醚萃取、分液 ③过滤 ④再次萃取、分液, 合并有机相 ⑤加入无水 Na₂SO₄ 干燥剂吸水

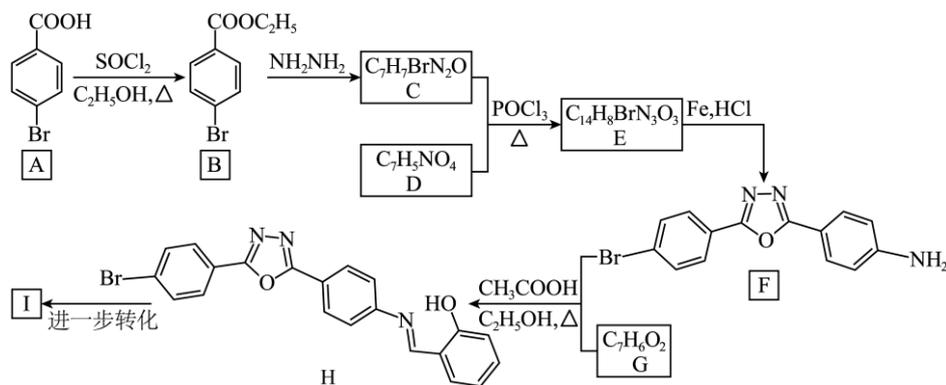
(6) AlCl₃ 可促进氯苯与 SOCl₂ 反应中 S-Cl 键的断裂, 原因是

_____。

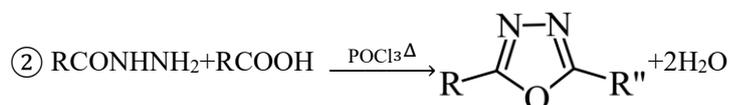
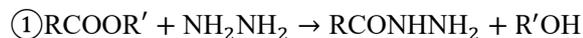
20. 化合物 I 有特定发光性能, 在新型有机发光二极管的开发中具有潜在价值, 其结构如下:



某研究小组按以下路线合成该化合物(部分反应条件及试剂已简化):

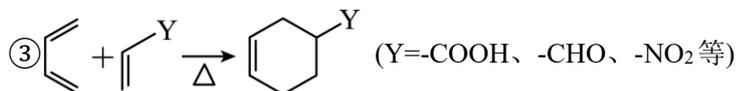


已知:



公众号





请回答:

(1) 化合物 I 中体现酸性的官能团名称是_____。

(2) 下列说法正确的是_____。

A. 化合物 A 的酸性比苯甲酸弱 B. 化合物 B 既可与酸反应又可与碱反应

C. E→F 反应过程中只发生加成反应 D. 化合物 H 中存在分子内氢键

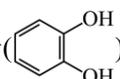
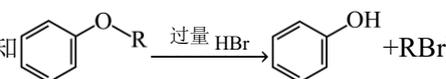
(3) G 的结构简式是_____。

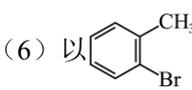
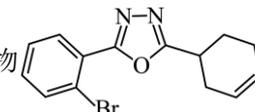
(4) C+D→E 的化学方程式是_____。

(5) 写出 3 个同时符合下列条件的化合物 B 的同分异构体的结构简式

_____。

①核磁共振氢谱表明: 分子中有 4 种不同化学环境的氢原子;

②与过量 HBr 反应生成邻苯二酚()。 (已知 )

(6) 以 、1, 3-丁二烯、丙烯酸和乙醇为有机原料, 设计化合物  的合成路

线(用流程图表示, 无机试剂任选)_____。

三、2025 年 1 月浙江高考化学◎答案

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

17. (1) AD (2) ①Ca₃PCl₃ ②溶液变蓝, 有气体放出 (3) PO₄³⁻的负电荷密度大, 更易结合氢离子

(4) ①硫酸、盐酸、氢氟酸 ②碳酸钠溶液 过滤、加硫酸、蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤

加热脱水 ③ $2\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{O} + 30\text{C} + 20\text{SiO}_2 \xrightarrow{\Delta} 20\text{CaSiO}_3 + 3\text{P}_4 + 30\text{CO} \uparrow$

18. (1) AB (2) 5.4 (3) $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]^+ \rightleftharpoons \text{HCON}(\text{CH}_3)_2 + (\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{O}$ (4) < (5)

① t 时刻之前反应 IV 的速率比反应 V 的快, t 时刻之后由于浓度的影响导致反应 IV 的速率比反应 V 的慢

②. 用 H₂ 作氢源需要断裂 H-H 键, 用 SiH₄ 作氢源需要断裂 Si-H 键, 由于 Si 原子半径大于 H, Si-H 的键能比 H-H 小, 所以用 SiH₄ 代替 H₂ 作为氢源与 CO₂ 反应生成 HCOOH, 可以降低反应所需温度

19. (1) AlCl₃ 蒸汽遇冷的漏斗内壁凝华为 AlCl₃ 固体, 收集 AlCl₃ (2) P₂O₅、硅胶 (3) ABD (4)

除去混合物中的 SOCl₂、AlCl₃, 实现有机相与无机相的分离, 同时降低反应的速率 (5)

②④⑤③① (6) AlCl₃ 易与 Cl⁻ 形成络合物 [AlCl₄]⁻, 促使 SOCl₂ 反应中 S-Cl 键的断裂

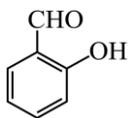
公众号



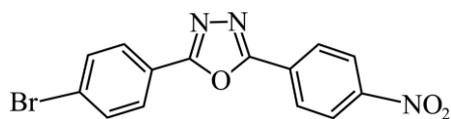
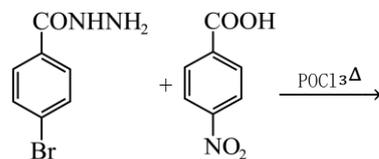
20. (1) 羟基

(2) BD

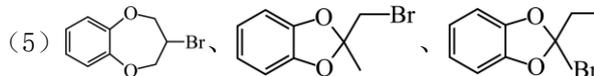
(3)



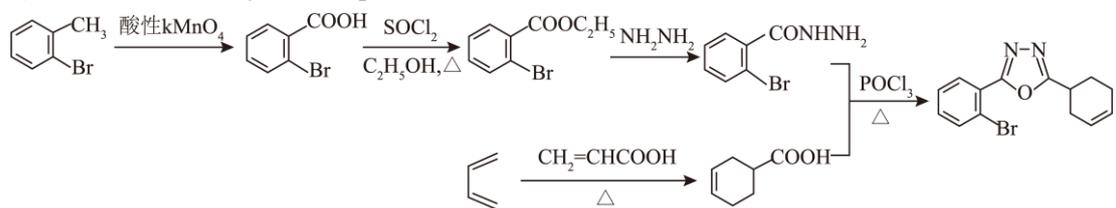
(4)



+2H₂O



(6)



四、2025 年江苏高考化学◎试题卷

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 大气中的氮是取之不尽的天然资源。下列工业生产中以氮气作反应物的是 ()

- A. 工业合成氨 B. 湿法炼铜 C. 高炉炼铁 D. 接触法制硫酸

2. 科学家通过核反应 ${}_0^1n + {}_3^6\text{Li} \rightarrow {}_3^3\text{H} + {}_2^4\text{He}$ 发现氚(${}_3^3\text{H}$)。下列说法正确的是 ()

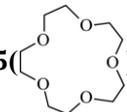
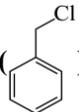
- A. ${}_0^1n$ 表示一个质子 B. ${}_3^6\text{Li}$ 的基态原子核外电子排布式为 $1s^1 2s^2$
 C. ${}_0^3n$ 与 ${}_1^2\text{H}$ 互为同位素 D. ${}_2^4\text{He}$ 的原子结构示意图为 $(+2) \begin{matrix} 2 \\ 2 \end{matrix}$

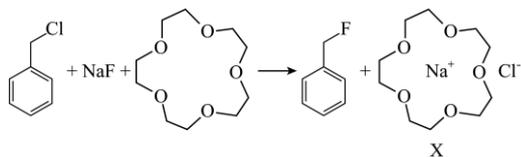
3. 用 $0.05000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶液滴定未知浓度的 NaOH 溶液。下列实验操作规范的是 ()

A. 配制草酸溶液	B. 润洗滴定管	C. 滴定	D. 读数

公众号



4. 在溶有 15-冠-5()的有机溶剂中, 苄氯()与 NaF 发生反应:



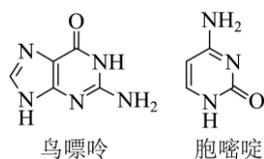
下列说法正确的是 ()

- A. 苄氯是非极性分子 B. 电负性: $\chi(\text{F}) < \chi(\text{Cl})$
 C. 离子半径: $r(\text{F}^-) > r(\text{Na}^+)$ D. X 中 15-冠-5 与 Na^+ 间存在离子键

阅读材料, 完成下列小题:

中国对人类科学进步与技术发展贡献卓著。黑火药(主要成分: KNO_3 、S 和 C)是中国古代四大发明之一。侯德榜发明的“联合制碱法”将合成氨法与氨碱法联合, 突破了国外制碱技术封锁。我国科学家在世界上首次人工合成结晶牛胰岛素; 采用有机合成与酶促合成相结合的方法, 人工合成了酵母丙氨酸转移核糖核酸。徐光宪提出的稀土串级萃取理论使我国稀土提取技术取得重大进步。屠呦呦等采用低温、乙醚冷浸提取的青蒿素($\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_5$, 含 $-\text{O}-\text{O}-$)在治疗疟疾中起到重要作用。闵恩泽研制新型催化剂解决了重油裂解难题。

5. 下列说法正确的是 ()



- A. 硫黄有 S_2 、 S^{2-} 、 S_4 等多种同素异形体
 B. 高温下青蒿素分子结构稳定
 C. NH_3 分子中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角大于 CH_4 分子中 $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ 键角
 D. 题图所示的碱基鸟嘌呤与胞嘧啶通过氢键互补配对

6. 下列化学反应表示正确的是 ()

- A. 黑火药爆炸: $2\text{KNO}_3 + \text{C} + 3\text{S} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{SO}_2 \uparrow$
 B. 电解饱和 NaCl 溶液制 NaOH: $\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow + \text{ClO}^-$
 C. 重油裂解获得的丙烯制聚丙烯: $n\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{--[CH}_2\text{--CH--CH}_3\text{]}_n$
 D. 向饱和氨盐水中通入过量 CO_2 : $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$

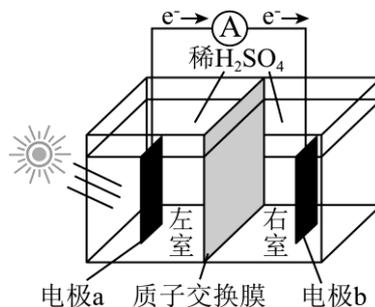
7. 下列物质组成或性质与分离提纯方法对应关系正确的是 ()

公众号



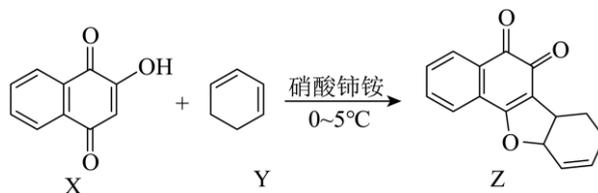
- A. 蛋白质能水解，可用饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液提纯蛋白质
- B. 乙醚与青蒿素组成元素相同，可用乙醚提取青蒿素
- C. CCl_4 难溶于水、比水易溶解 I_2 ，可用 CCl_4 萃取碘水中的 I_2
- D. 不同的烃密度不同，可通过分馏从石油中获得汽油、柴油

8. 以稀 H_2SO_4 为电解质溶液的光解水装置如图所示，总反应为： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 电极 a 上发生氧化反应生成 O_2
- B. H^+ 通过质子交换膜从右室移向左室
- C. 光解前后， H_2SO_4 溶液的pH不变
- D. 外电路每通过 0.01mol 电子，电极 b 上产生 0.01molH_2

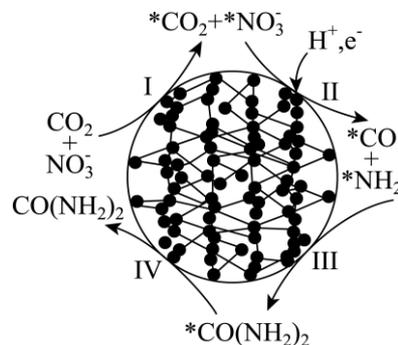
9. 化合物 Z 是一种具有生理活性的多环吡喃类化合物，部分合成路线如下：



下列说法正确的是（ ）

- A. 1molX 最多能和 4molH_2 发生加成反应
- B. Y 分子中 sp^3 和 sp^2 杂化的碳原子数目比为1:2
- C. Z 分子中所有碳原子均在同一个平面上
- D. Z 不能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色

10. CO_2 与 NO_3^- 通过电催化反应生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，可能的反应机理如图所示(图中吸附在催化剂表面的物种用“*”标注)。下列说法正确的是（ ）



- A. 过程II和过程III都有极性共价键形成
- B. 过程II中 NO_3^- 发生了氧化反应
- C. 电催化 CO_2 与 NO_3^- 生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 的反应方程式： $\text{CO}_2 + 2\text{NO}_3^- + 18\text{H}^+ \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{通电}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
- D. 常温常压、无催化剂条件下， CO_2 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应可生产 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

11. 探究含铜化合物性质的实验如下：

步骤I 取一定量 $5\%\text{CuSO}_4$ 溶液，加入适量浓氨水，产生蓝色沉淀。

公众号



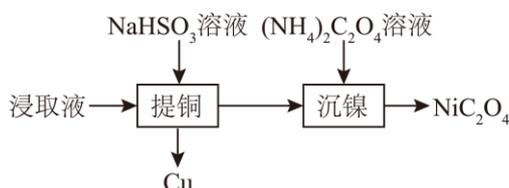
步骤II 将沉淀分成两等份，分别加入相同体积的浓氨水、稀盐酸，沉淀均完全溶解，溶液分别呈现深蓝色、蓝色。

步骤III 向步骤II所得的深蓝色溶液中插入一根打磨过的铁钉，无明显现象；继续加入稀盐酸，振荡后静置，产生少量气泡，铁钉表面出现红色物质。

下列说法正确的是（ ）

- A. 步骤I产生的蓝色沉淀为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
- B. 步骤II的两份溶液中： $c_{\text{深蓝色}}(\text{Cu}^{2+}) < c_{\text{蓝色}}(\text{Cu}^{2+})$
- C. 步骤III中无明显现象是由于铁钉遇深蓝色溶液迅速钝化
- D. 步骤III中产生气体、析出红色物质的反应为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{NH}_3 \uparrow$

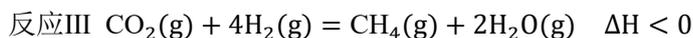
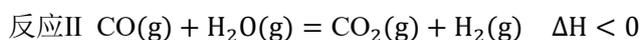
12. 室温下，有色金属冶炼废渣(含Cu、Ni、Si等的氧化物)用过量的较浓 H_2SO_4 溶液酸浸后，提取铜和镍的过程如下所示。



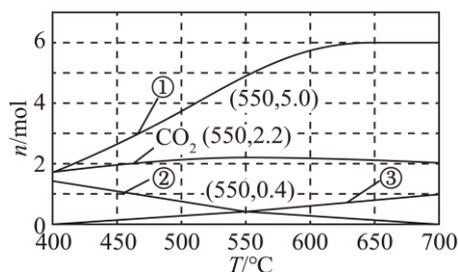
已知： $K_a(\text{HSO}_4^-) = 1.2 \times 10^{-2}$, $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1.2 \times 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 6.0 \times 10^{-8}$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 较浓 H_2SO_4 溶液中： $c(\text{H}^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
- B. NaHSO_3 溶液中： $2\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_3$ 的平衡常数 $K = 5.0 \times 10^{-6}$
- C. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中： $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}^+)$
- D. “提铜”和“沉镍”后的两份滤液中： $c_{\text{提铜}}(\text{Na}^+) = c_{\text{沉镍}}(\text{Na}^+)$

13. 甘油($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$)水蒸气重整获得 H_2 过程中的主要反应：



$1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 条件下， $1\text{molC}_3\text{H}_8\text{O}_3$ 和 $9\text{molH}_2\text{O}$ 发生上述反应达平衡状态时，体系中 CO 、 H_2 、 CO_2 和 CH_4 的物质的量随温度变化的理论计算结果如图所示。下列说法正确的是（ ）



公众号

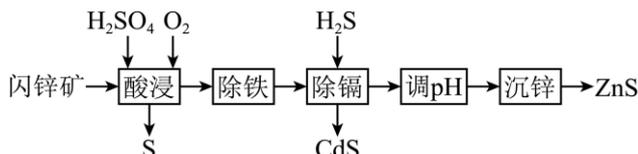


- A. 550°C时, H₂O的平衡转化率为 20%
- B. 550°C反应达平衡状态时, n(CO₂):n(CO) = 11:25
- C. 其他条件不变, 在400~550°C范围, 平衡时H₂O的物质的量随温度升高而增大
- D. 其他条件不变, 加压有利于增大平衡时 H₂的物质的量

二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分。

14. ZnS 可用于制备光学材料和回收砷。

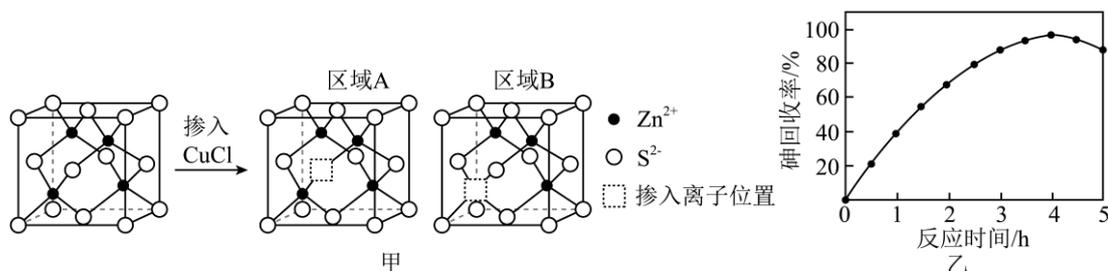
(1) 制备 ZnS。由闪锌矿[含 ZnS、FeS 及少量硫化镉(CdS)等]制备 ZnS 的过程如下:



已知: $K_{sp}(\text{ZnS}) = 1.6 \times 10^{-24}$, $K_{sp}(\text{CdS}) = 8.0 \times 10^{-27}$, $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1.0 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{S}) = 1.2 \times 10^{-13}$ 。当离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为离子沉淀完全。

- ①酸浸时通入O₂可提高Zn²⁺浸出率的原因是_____。
- ②通入H₂S除镉。通过计算判断当溶液pH = 0、c(H₂S) = 0.01 mol · L⁻¹时, Cd²⁺是否沉淀完全
_____ (写出计算过程)。
- ③沉锌前调节溶液的pH至4~5, 加入的氧化物为_____ (填化学式)。

(2) 制备光学材料。如图甲所示, ZnS 晶体中掺入少量CuCl后, 会出现能量不同的“正电”区域、“负电”区域, 光照下发出特定波长的光。



区域 A“”中的离子为_____ (填离子符号), 区域 B 带_____ (填“正电”或“负电”)。

(3) 回收砷。用 ZnS 去除酸性废液中的三价砷[As(III)], 并回收生成的As₂S₃沉淀。

已知: 溶液中As(III)主要以弱酸H₃AsO₃形式存在, $\text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$ 。

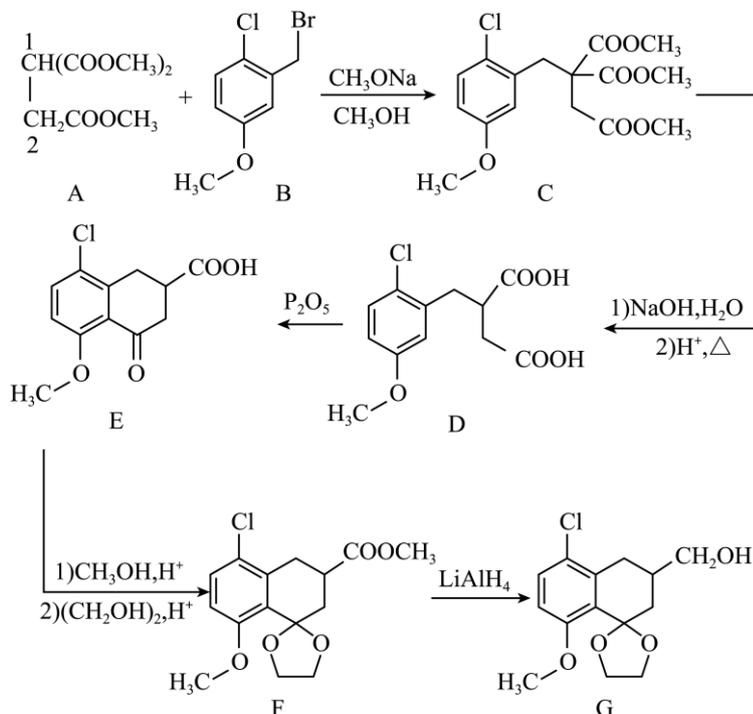
60°C时, 按n(S):n(As) = 7:1向酸性废液中加入 ZnS, 砷回收率随反应时间的变化如图乙所示。

- ①写出 ZnS 与H₃AsO₃反应生成As₂S₃的离子方程式: _____。
- ②反应4h后, 砷回收率下降的原因有_____。

15. G 是一种四环素类药物合成中间体, 其合成路线如下:

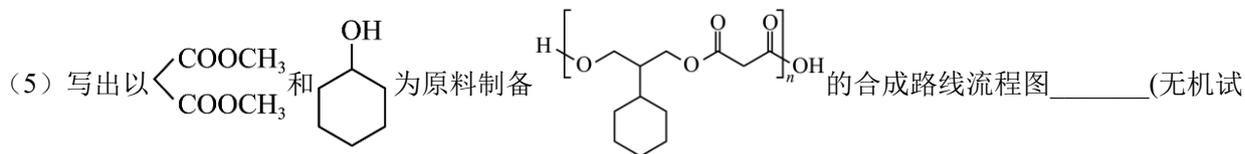
公众号





- (1) A 分子中，与 2 号碳相比，1 号碳的 C—H 键极性相对 _____ (填“较大”或“较小”)。
- (2) D → E 会产生与 E 互为同分异构体且含五元环的副产物，其结构简式为 _____。
- (3) E 分子中含氧官能团名称为醚键、羰基和 _____，F 分子中手性碳原子数目为 _____。
- (4) 写出同时满足下列条件的 G 的一种同分异构体的结构简式： _____。

- ①含有 3 种不同化学环境的氢原子；②碱性条件下水解后酸化，生成 X 和 Y 两种有机产物， $n(X):n(Y)=2:1$ ，X 的相对分子质量为 60，Y 含苯环且能与 FeCl_3 溶液发生显色反应。



剂和两碳以下的有机试剂任用，合成路线示例见本题题干)。

16. 海洋出水铁质文物表面有凝结物，研究其形成原理和脱氯方法对保护文物意义重大。

(1) 文物出水清淤后，须尽快浸泡在稀 NaOH 或 Na_2CO_3 溶液中进行现场保护。

- ①玻璃中的 SiO_2 能与 NaOH 反应生成 _____ (填化学式)，故不能使用带磨口玻璃塞的试剂瓶盛放 NaOH 溶液。

- ②文物浸泡在碱性溶液中比暴露在空气中能减缓吸氧腐蚀，其原因有 _____。

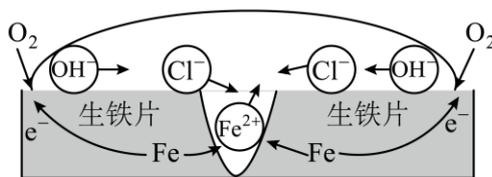
(2) 文物表面凝结物种类受文物材质和海洋环境等因素的影响。

- ①无氧环境中，文物中的 Fe 与海水中的 SO_4^{2-} 在细菌作用下形成 FeS 等含铁凝结物。写出 Fe 与 SO_4^{2-} 反应生成 FeS 和 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的离子方程式： _____。

- ②有氧环境中，海水中的铁质文物表面形成 FeOOH 等凝结物。



(i)铁在盐水中腐蚀的可能原理如图所示。依据原理设计如下实验：向NaCl溶液中加入 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液(能与 Fe^{2+} 形成蓝色沉淀)和酚酞，将混合液滴到生铁片上。预测该实验的现象为_____。



(ii)铁的氢氧化物吸附某些阳离子形成带正电的胶粒，是凝结物富集 Cl^- 的可能原因。该胶粒的形成过程中，参与的主要阳离子有_____ (填离子符号)。

(3)为比较含氯 $FeOOH$ 在NaOH溶液与蒸馏水中浸泡的脱氯效果，请补充实验方案：取一定量含氯 $FeOOH$ 模拟样品，将其分为两等份，_____，比较滴加 $AgNO_3$ 溶液体积[$K_{sp}(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$ 。实验须遵循节约试剂用量的原则，必须使用的试剂：蒸馏水、 $0.5mol \cdot L^{-1}NaOH$ 溶液、 $0.5mol \cdot L^{-1}HNO_3$ 溶液、 $0.05mol/L AgNO_3$ 溶液]。

17. 合成气(CO和 H_2)是重要的工业原料气。

(1)合成气制备甲醇： $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ 。CO的结构式为 $C \equiv O$ ，估算该反应的 ΔH 需要_____ (填数字)种化学键的键能数据。

(2)合成气经“变换”“脱碳”获得纯 H_2 。

①合成气变换。向绝热反应器中通入CO、 H_2 和过量的 $H_2O(g)$ ： $CO(g) + H_2O(g) \xrightarrow[\text{约}230^\circ C, 3MPa]{\text{低温型催化剂}}$

$CO_2(g) + H_2(g) \quad \Delta H < 0$ 。催化作用受接触面积和温度等因素影响， $H_2O(g)$ 的比热容较大。 $H_2O(g)$ 过量能有效防止催化剂活性下降，其原因有_____。

②脱碳在钢制吸收塔中进行，吸收液成分：质量分数30%的 K_2CO_3 吸收剂、 K_2CrO_4 (Cr正价有+3、+6)缓蚀剂等。 K_2CO_3 溶液浓度偏高会堵塞设备，导致堵塞的物质是_____ (填化学式)。 K_2CrO_4 减缓设备腐蚀的原理是_____。

(3)研究 CH_4 、 $H_2O(g)$ 与不同配比的铁铈载氧体 $[\frac{x}{2}Fe_2O_3 \cdot (1-x)CeO_2, 0 \leq x \leq 1, Ce$ 是活泼金属，正价有+3、+4]反应，气体分步制备原理示意如图甲所示。相同条件下，先后以一定流速通入固定体积的 CH_4 、 $H_2O(g)$ ，依次发生的主要反应：

步骤I $CH_4 \xrightarrow{\text{载氧体供氧 } 850^\circ C} CO + 2H_2$ ；步骤II $H_2O \xrightarrow{\text{载氧体夺氧 } 400^\circ C} H_2$

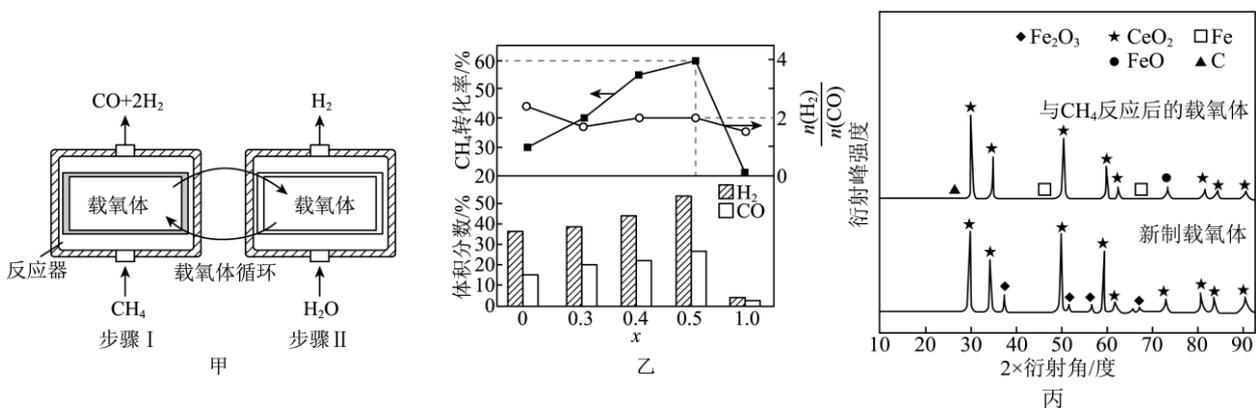
①步骤I中，产物气体积分数、 CH_4 转化率、 $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 与x的关系如图乙所示。x=0时， $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 大于理论值2

的可能原因有_____ 公众号

x=0.5时，通入标准状况下300mL的 CH_4 至反应结束，CO的选择性= $\frac{n_{生成}(CO)}{n_{转化}(CH_4)} \times 100\% = 80\%$

生成标准状况下CO和 H_2 的总体积为_____ mL。





② $x = 0.5$ 时，新制备载体、与 CH_4 反应后的载体的 X 射线衍射谱图如图丙所示(X 射线衍射用于判断某晶态物质是否存在，不同晶态物质出现衍射峰的衍射角不同)。步骤II中，能与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应的物质有 _____ (填化学式)。

③ 结合图示综合分析，步骤I中 Fe_2O_3 的作用、气体分步制备的价值： _____。

四、2025 年江苏高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
选号	A	C	D	C	D	D	C	A	B	A	B	B	A

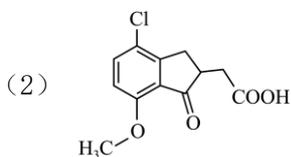
14. (1) ①氧化 S^{2-} 生成 S，促进酸浸反应正向进行 ②否。pH = 0时， $c(\text{H}^+) = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$c(\text{S}^{2-}) = \frac{K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) \cdot K_{a2}(\text{H}_2\text{S}) \cdot c(\text{H}_2\text{S})}{c^2(\text{H}^+)} = \frac{1.0 \times 10^{-7} \times 1.2 \times 10^{-13} \times 10^{-2}}{1^2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.2 \times 10^{-22} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

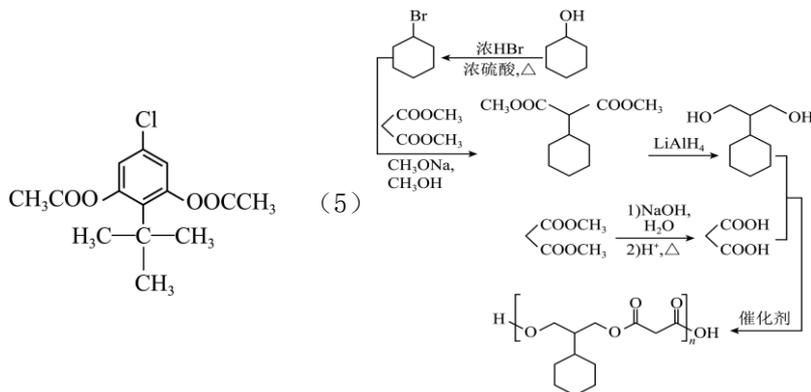
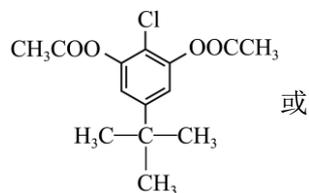
$$c(\text{Cd}^{2+}) = \frac{K_{sp}(\text{CdS})}{c(\text{S}^{2-})} = \frac{8.0 \times 10^{-27}}{1.2 \times 10^{-22}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \approx 6.67 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} > 1.0 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

全 ③ ZnO (2) Cl^- 负电 (3) ① $2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{ZnS} + 6\text{H}^+ = \text{As}_2\text{S}_3 + 3\text{Zn}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O}$ ②随着反应的进行，溶液 pH 增大，溶液中 H_2S 浓度减小，促进 $\text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$ 平衡正向移动， As_2S_3 重新溶解，砷回收率下降

15. (1) 较大



(3) 羧基 1



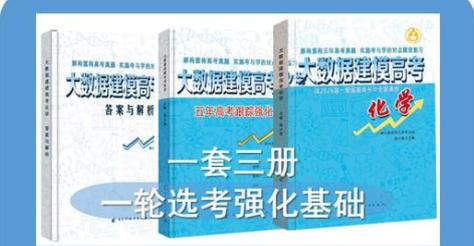
公众号



16. (1) ① Na_2SiO_3 ②碱性环境抑制吸氧腐蚀正极反应的进行, 反应速率减慢; 碱性溶液中, O_2 溶解度较小, 减少文物与 O_2 的接触, 减缓吸氧腐蚀 (2) ① $4\text{Fe} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{细菌}} \text{FeS} + 3\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^-$ ②(i)滴加混合溶液后, 铁片表面将出现蓝色和红色区域, 较长时间后出现黄色斑点 (ii) Fe^{3+} 、 Fe^{2+} (3) 分别加入等体积(如 5mL)的 $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液和蒸馏水至浸没样品, 在室温下, 搅拌、浸泡 30min; 过滤, 各取等量上清液(如 2mL)置于两支小试管中, 分别滴加 $3\text{mL} 0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HNO}_3$ 溶液酸化, 再分别滴加 0.05mol/L AgNO_3 溶液; 记录每份上清液至出现 AgCl 白色沉淀时消耗的 AgNO_3 溶液体积
17. (1) 5 (2) ①该反应为放热反应, 在绝热容器中进行, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的比热容较大, 则体系温度变化较小, 催化剂活性受温度影响, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 过量可有效防止催化剂活性下降 ② KHCO_3 K_2CrO_4 具有强氧化性, 能使设备表面形成一层致密的氧化膜 (3) ①当 $x = 0$ 时, 载氧体为 CeO_2 , 氧化性较强, 提供的 O 原子较多, 将 CO 氧化为 CO_2 , 使得 CO 的物质的量减小, $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$ 增大 432 ②C、Fe、FeO ③步骤 I 中 Fe_2O_3 作载氧体供氧, 将甲烷转化为 CO 和氢气, 避免生成大量积炭导致催化剂失活; 采用分步制备, 可提高原料利用率, 且可以有效消除积碳使催化剂再生, 同时步骤 I 需要的温度较高, 步骤 II 需要的温度较低, 分步制备也可节约能源



京东店



一套三册
一轮选考强化基础

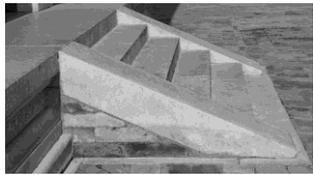


淘宝店

五、2025 年河北高考化学◎试题卷

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. 河北省古建筑数量大, 历史跨度长, 种类齐全, 在我国建筑史上占有非常重要的地位。下列古建筑组件主要成分属于有机物的是()

			
A. 基石	B. 斗拱	C. 青瓦	D. 琉璃

公众号



2. 下列不符合实验安全要求的是 ()

- A. 酸、碱废液分别收集后直接排放 B. 进行化学实验时需要佩戴护目镜
C. 加热操作时选择合适的工具避免烫伤 D. 乙醇应存放在阴凉通风处, 远离火种

3. 高分子材料在生产、生活中得到广泛应用。下列说法错误的是 ()

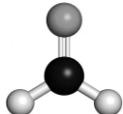
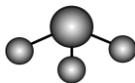
- A. ABS 高韧性工程塑料用于制造汽车零配件 B. 聚氯乙烯微孔薄膜用于制造饮用水分离膜
C. 聚苯乙烯泡沫用于制造建筑工程保温材料 D. 热固性酚醛树脂用于制造集成电路的底板

4. 设 N_A 是阿伏加德罗常数的值, 下列说法错误的是 ()

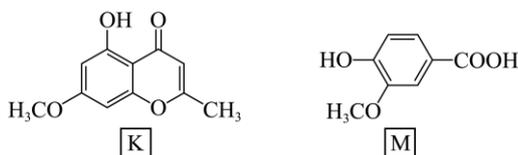
- A. 18g H_2O 晶体内氢键的数目为 $2N_A$
B. 1L $1mol \cdot L^{-1}$ 的 NaF 溶液中阳离子总数为 N_A
C. 28g 环己烷和戊烯的混合物中碳原子的数目为 $2N_A$
D. 铅酸蓄电池负极增重 96g, 理论上转移电子数为 $2N_A$

5. 下列化学用语表述正确的是 ()

- A. 中子数为 12 的氖核素: ${}_{12}^{22}Ne$ B. 氯化镁的电子式: $:\ddot{Cl}:Mg:\ddot{Cl}:$

- C. 甲醛分子的球棍模型:  D. CO_3^{2-} 的价层电子对互斥模型: 

6. 丁香挥发油中含丁香色原酮(K)、香草酸(M), 其结构简式如下: 下列说法正确的是 ()



- A. K 中含手性碳原子 B. M 中碳原子都是 sp^2 杂化
C. K、M 均能与 $NaHCO_3$ 反应 D. K、M 共有四种含氧官能团

7. 如图所示装置(加热、除杂和尾气处理装置任选)不能完成相应气体的制备和检验的是 ()



- A. 电石与饱和 NaCl 溶液 B. Na_2SO_3 固体与 70% 的浓 H_2SO_4
C. 大理石与稀 HCl D. Al_2S_3 固体与水

8. 化学研究应当注重宏观与微观相结合。下列宏观现象与微观解释不符的是 ()

公众号



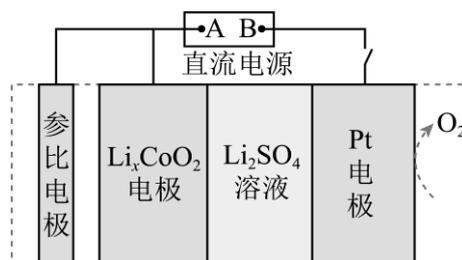
选项	宏观现象	微观解释
A	氮气稳定存在于自然界中	氮分子中存在氮氮三键，断开该共价键需要较多的能量
B	苯不能使溴的 CCl_4 溶液褪色	苯分子中碳原子形成了稳定的大 π 键
C	天然水晶呈现多面体外形	原子在三维空间里呈周期性有序排列
D	氯化钠晶体熔点高于氯化铝晶体	离子晶体中离子所带电荷数越少，离子半径越大，离子晶体熔点越低

9. W、X、Y、Z为四种短周期非金属元素，W原子中电子排布已充满的能级数与最高能级中的电子数相等，X与W同族，Y与X相邻且Y原子比X原子多一个未成对电子，Z位于W的对角线位置。下列说法错误的是（ ）

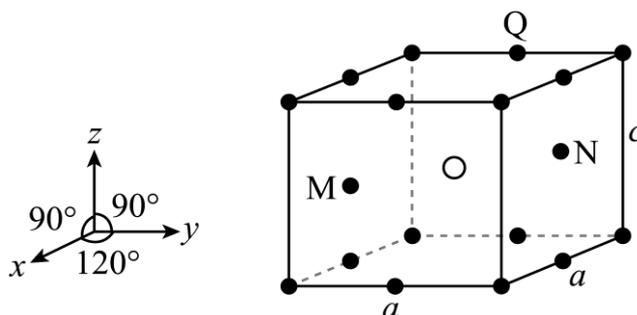
- A. 第二电离能： $X < Y$ B. 原子半径： $Z < W$ C. 单质沸点： $Y < Z$ D. 电负性： $W < X$

10. 科研工作者设计了一种用于废弃电极材料 Li_xCoO_2 ($x < 1$)再锂化的电化学装置，其示意图如下：已知：参比电极的作用是确定 Li_xCoO_2 再锂化为 LiCoO_2 的最优条件，不干扰电极反应。下列说法正确的是（ ）

- A. Li_xCoO_2 电极上发生的反应： $\text{Li}_x\text{CoO}_2 + xe^- + x\text{Li}^+ = \text{LiCoO}_2$
- B. 产生标准状况下 5.6L O_2 时，理论上可转化 $\frac{1}{1-x}$ mol的 Li_xCoO_2
- C. 再锂化过程中， SO_4^{2-} 向 Li_xCoO_2 电极迁移
- D. 电解过程中，阳极附近溶液 pH 升高



11. SmCo_k ($k > 1$)是一种具有优异磁性能的稀土永磁材料，在航空航天等领域中获得重要应用。 SmCo_k 的六方晶胞示意图如下，晶胞参数 $a = 500\text{pm}$ 、 $c = 400\text{pm}$ ，M、N原子的分数坐标分别为 $(\frac{5}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2})$ 、 $(\frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{2})$ 。设 N_A 是阿伏加德罗常数的值。



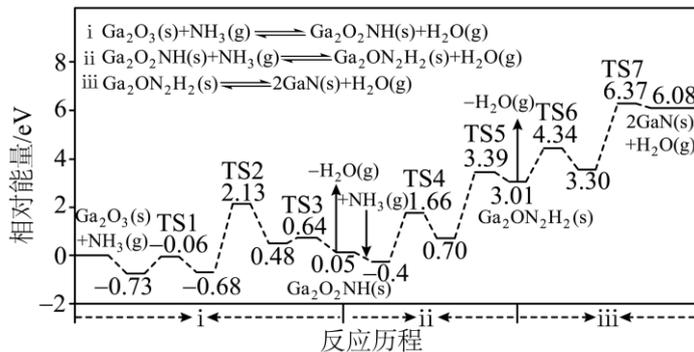
下列说法错误的是（ ）

公众号



- A. 该物质的化学式为SmCo₅ B. 体心原子的分数坐标为($\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$)
- C. 晶体的密度为 $\frac{890\sqrt{3}}{3N_A \times 10^{-22}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ D. 原子Q到体心的距离为 $100\sqrt{41} \text{pm}$

12. 氮化镓(GaN)是一种重要的半导体材料, 广泛应用于光电子信息材料等领域, 可利用反应 $\text{Ga}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{GaN}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 制备。反应历程(TS代表过渡态)如下:



下列说法错误的是 ()

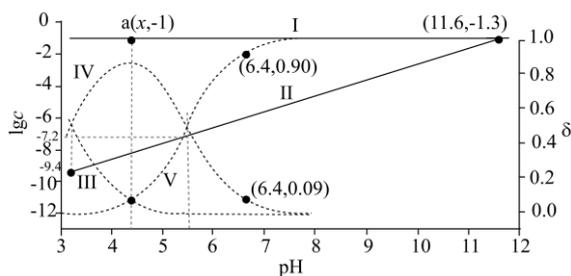
- A. 反应i是吸热过程 B. 反应ii中 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 脱去步骤的活化能为 2.69eV
- C. 反应iii包含 2 个基元反应 D. 总反应的速控步包含在反应ii中

13. 下列实验操作及现象能得出相应结论的是 ()

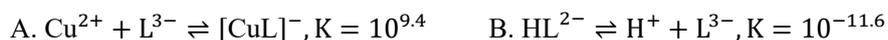
选项	实验操作及现象	结论
A	向盛有 NO_2 与 N_2O_4 的恒压密闭容器中通入一定体积的 N_2 , 最终气体颜色变浅	化学平衡向 NO_2 减少的方向移动
B	以 K_2CrO_4 为指示剂, 用 AgNO_3 标准溶液滴定溶液中的 Cl^- , 先出现白色沉淀, 后出现砖红色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
C	向盛有2mL FeCl_3 溶液的试管中加入过量铁粉, 充分反应后静置, 滴加KSCN溶液无明显变化; 静置, 取上层清液滴加几滴氯水, 溶液变红	Fe^{2+} 具有还原性
D	向盛有 2mL 饱和 Na_2SO_4 溶液的试管中滴加鸡蛋清溶液, 振荡, 有沉淀析出; 加蒸馏水稀释, 再振荡, 沉淀溶解	蛋白质沉淀后活性改变

14. 已知 Cu^{2+} 和 L^{3-} 结合形成两种配离子 $[\text{CuL}]^-$ 和 $[\text{CuL}_2]^{4-}$ 。常温下, $0.100 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_3L 和 $0.002 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 混合溶液中, HL^{2-} 和 L^{3-} 的浓度对数 $\lg c$ (实线)、含铜微粒的分布系数 δ (虚线)[例如 $\delta_{\text{Cu}^{2+}} =$

$\frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+}) + c([\text{CuL}]^-) + c([\text{CuL}_2]^{4-})}$]与溶液 pH 的关系如图所示:



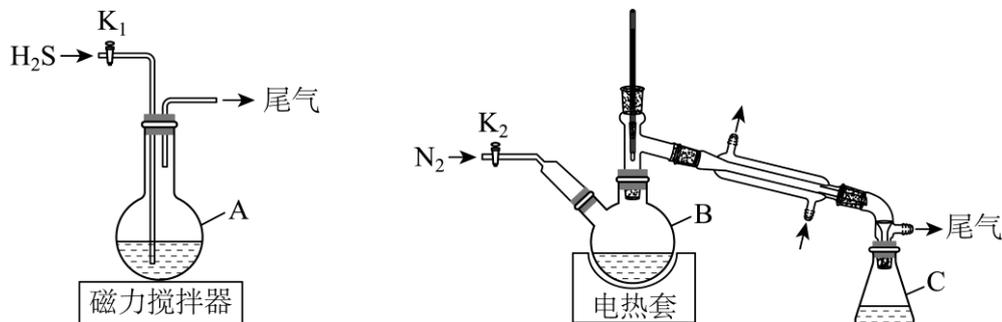
下列说法错误的是 ()



C. 图中 a 点对应的 $\text{pH} = 4.2$ D. 当 $\text{pH} = 6.4$ 时, 体系中 $c(\text{HL}^{2-}) > c([\text{CuL}_2]^{4-}) > c([\text{CuL}]^{-}) > c(\text{L}^{3-})$

二、非选择题：本题共 4 题，共 58 分。

15. 氢碘酸常用于合成碘化物。某化学兴趣小组用如图装置(夹持装置等略)制备氢碘酸。



步骤如下：

- 在 A 中加入 150 mL H_2O 和 127 g I_2 ，快速搅拌，打开 K_1 通入 H_2S ，反应完成后，关闭 K_1 ，静置、过滤得滤液；
- 将滤液转移至 B 中，打开 K_2 通入 N_2 ，接通冷凝水，加热保持微沸，直至 H_2S 除尽；
- 继续加热蒸馏，C 中收集沸点为 125~127°C 间的馏分，得到 117 mL 氢碘酸(密度为 $1.7 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ，HI 质量分数为 57%)。

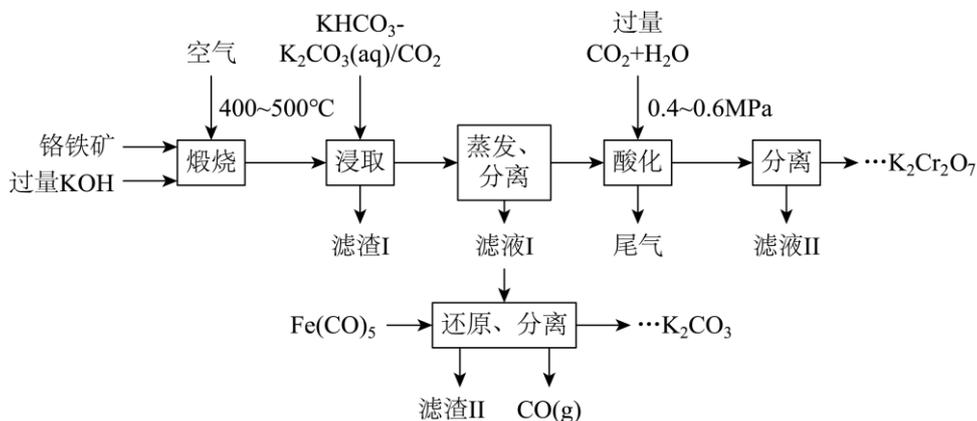
回答下列问题：

- 仪器 A 的名称：_____，通入 H_2S 发生反应的化学方程式：_____。
- 步骤 i 中快速搅拌的目的：_____(填序号)
a. 便于产物分离 b. 防止暴沸 c. 防止固体产物包覆碘
- 步骤 i 中随着反应的进行，促进碘溶解的原因_____ (用离子方程式表示)。
- 步骤 ii 中的尾气常用_____ (填化学式) 溶液吸收。
- 步骤 ii 实验开始时的操作顺序：先通入 N_2 ，再加热；步骤 iii 实验结束时相对应的操作顺序：_____。
- 列出本实验产率的计算表达式：_____。
- 氢碘酸见光易分解，易被空气氧化，应保存在_____。

16. 铬盐产品广泛应用于化工、医药、印染等领域。通过闭环生产工艺将铬铁矿转化为重铬酸钾同时回收利用钾资源，可实现绿色化学的目标。过程如下：

公众号





已知：铬铁矿主要成分是 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{CrO}_2)_2$ 、 Al_2O_3 、 SiO_2 。

回答下列问题：

- 基态铬原子的价层电子排布式：_____。
- 煅烧工序中 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 反应生成 K_2CrO_4 的化学方程式：_____。
- 浸取工序中滤渣I的主要成分： Fe_2O_3 、 H_2SiO_3 、_____、_____ (填化学式)。
- 酸化工序中需加压的原因：_____。
- 滤液II的主要成分：_____ (填化学式)。
- 补全还原、分离工序中发生反应的化学方程式_____。



- 滤渣II可返回_____工序。(填工序名称)

17. 乙二醇(EG)是一种重要的基础化工原料，可通过石油化工和煤化工等工业路线合成。

- 石油化工路线中，环氧乙烷(EO)水合工艺是一种成熟的乙二醇生产方法，环氧乙烷和水反应生成乙二醇，伴随生成二乙二醇(DEG)的副反应。

主反应： $\text{EO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{EG}(\text{aq}) \quad \Delta H < 0$ ；副反应： $\text{EO}(\text{aq}) + \text{EG}(\text{aq}) = \text{DEG}(\text{aq})$

体系中环氧乙烷初始浓度为 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，恒温下反应 30min，环氧乙烷完全转化，产物中

$$n(\text{EG}):n(\text{DEG}) = 10:1。$$

- 0~30min 内， $v_{\text{总}}(\text{EO}) = ______ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

- 下列说法正确的是_____ (填序号)。

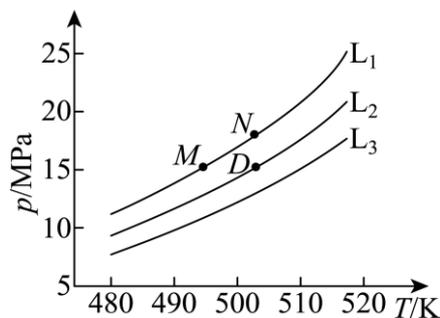
- 主反应中，生成物总能量高于反应物总能量
- 0~30min 内， $v_{\text{总}}(\text{EO}) = v_{\text{总}}(\text{EG})$
- 0~30min 内， $v_{\text{主}}(\text{EG}):v_{\text{副}}(\text{DEG}) = 11:1$
- 选择适当催化剂可提高乙二醇的最终产率

- 煤化工路线中，利用合成气直接合成乙二醇，原子利用率可达 100%，具有广阔的发展前景。反

应如下： $2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) \Delta H$ 。按化学计量比进料，固定平衡转化率 α ，探究温度与压强的关系。 α 分别为 0.4、0.5 和 0.6 时，温度与压强的关系如图：

公众号





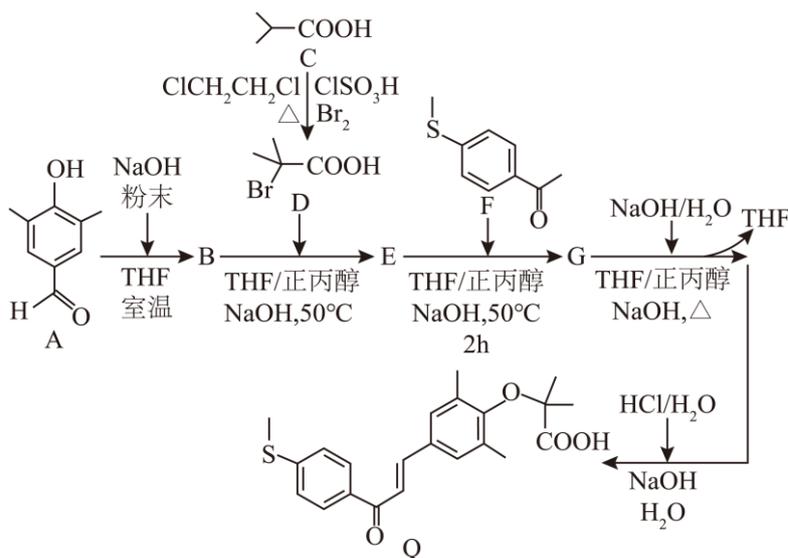
①代表 $\alpha = 0.6$ 的曲线为_____ (填“L₁”“L₂”或“L₃”); 原因是_____。

② ΔH _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。

③已知: 反应 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons yY(g) + zZ(g)$, $K_x = \frac{x^y(Y)x^z(Z)}{x^a(A)x^b(B)}$, x 为组分的物质的量分数。M、N 两点对应的体系, $K_x(M)$ _____ $K_x(N)$ (填“>”“<”或“=”), D 点对应体系的 K_x 的值为_____。

④已知: 反应 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons yY(g) + zZ(g)$, $K_p = \frac{p^y(Y)p^z(Z)}{p^a(A)p^b(B)}$, p 为组分的分压。调整进料比为 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2) = m:3$, 系统压强维持 P_0 MPa, 使 $\alpha(\text{H}_2) = 0.75$, 此时 $K_p =$ _____ MPa^{-4} (用含有 m 和 p_0 的代数式表示)。

18. 依拉雷诺(Q)是一种用于治疗非酒精性脂肪性肝炎的药物, 其“一锅法”合成路线如下:



回答下列问题:

(1) Q 中含氧官能团的名称: _____、_____、_____。

(2) A→B 的反应类型: _____。

(3) C 的名称: _____。

(4) C→D 反应中, 在加热条件下滴加溴时, 滴液漏斗末端位于液面以下的目的:

_____。

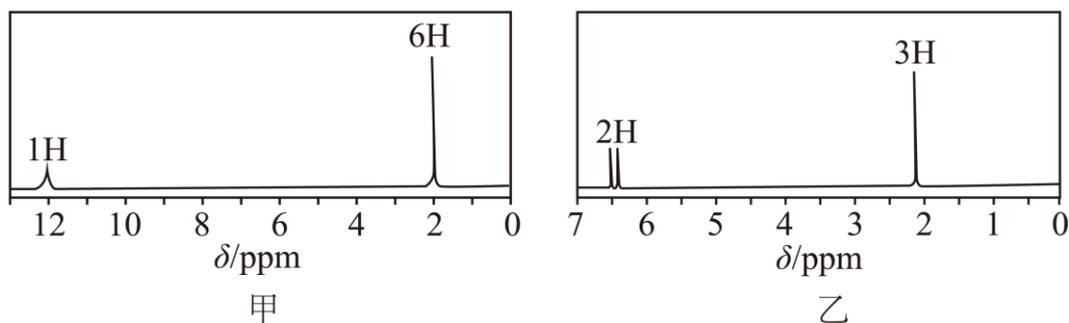
(5) “一锅法”合成中, 在 NaOH 作用下, B 与 D 反应生成中间体 E, 该中间体的结构简式: _____。

(6) 合成过程中, D 也可与 NaOH 发生副反应生成 M, 图甲、图乙分别为 D 和 M 的核磁共振氢谱

公众号



推断 M 的结构，写出该反应的化学方程式：_____。



(7) 写出满足下列条件 A 的芳香族同分异构体的结构简式：_____。

- (a) 不与 FeCl_3 溶液发生显色反应；(b) 红外光谱表明分子中不含 $\text{C}=\text{O}$ 键；(c) 核磁共振氢谱有三组峰，峰面积比为 1:1:3；(d) 芳香环的一取代物有两种。

五、2025 年河北高考化学◎答案

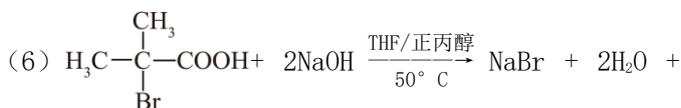
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	B	A	B	B	C	D	C	D	A	B	D	D	C	C

15. (1) 圆底烧瓶 $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + 2\text{HI}$ (2) c (3) $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ (4) NaOH (5) 先停止加热，再通一段时间的 N_2 后关闭 K_2 (6) $\frac{117 \times 1.7 \times 57}{128} \%$ (7) 密封的棕色细口瓶中，并放在避光低温

16. (1) $3d^5 4s^1$ (2) $4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 7\text{O}_2 + 16\text{KOH} \xrightarrow[400 \sim 500^\circ\text{C}]{\text{=====}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{K}_2\text{CrO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ (3) $\text{Al}(\text{OH})_3$
 MgO (4) 增大 CO_2 的溶解度，保证酸化反应充分进行 (5) KHCO_3 (6) $\text{Fe}(\text{CO})_5 + \text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 2\text{KOH} + 5\text{CO} \uparrow$ (7) 煅烧

17. (1) ① 0.05 ② cd (2) ① L_1 该反应为气体体积减小的反应，温度相同时，增大压强，平衡正向移动，平衡转化率增大 ② < ③ = 12 ④ $\frac{1}{\left(\frac{m-1.5}{m} p_0 \text{MPa}\right)^2 \left(\frac{0.75}{m} p_0 \text{MPa}\right)^2}$

18. (1) 羰基、醚键、羧基 (2) 中和反应 (3) 异丁酸或 2-甲基丙酸 (4) 溴易挥发，减少损



京东店

一套三册
一轮选考强化基础

淘宝店

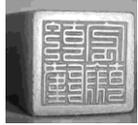
公众号



六、2025 年广东高考化学◎试题卷

一、选择题：本大题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 中华传统技艺，凸显人民智慧。下列选项所涉及材料的主要成分属于合金的是（ ）

<p>剪纸</p> 	<p>篆刻</p> 	<p>活字印刷术</p> 	<p>中医针灸</p> 
A. 纸哪吒	B. 石印章	C. 木活字	D. 不锈钢针

2. 在法拉第发现苯 200 周年之际，我国科学家首次制备了以金属 M 为中心的多烯环配合物。该配合物具有芳香性，其多烯环结构(如图)形似梅花。该多烯环上()



- A. C-H键是共价键 B. 有 8 个碳碳双键
C. 共有 16 个氢原子 D. 不能发生取代反应

3. 现代科技，增强国力，增进民生福祉。下列说法正确的是（ ）

- A. 我国科学家首次测得了月球背面月幔水含量 $1\text{molH}_2\text{O}$ 质量为 10g
B. 利用 MoS_2 成功为金属材料“重塑金身”， MoS_2 中 Mo 的化合价为+6
C. 穿上电动机械腿，助力行走不是梦，行走时电池将电能转化为化学能
D. 沙海养鱼蹚出治沙新路，让沙海沙山变成金山银山，鱼肉富含蛋白质

4. 劳动创造美好生活。下列对劳动项目涉及的相关化学知识表述错误的是()

选项	劳动项目	化学知识
A	向燃煤中加入生石灰以脱硫减排	$\text{CaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$
B	用 BaCl_2 和盐酸检验粗盐中是否含 SO_4^{2-}	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
C	使用 MgCl_2 溶液点卤制豆腐	MgCl_2 使蛋白质盐析

公众号

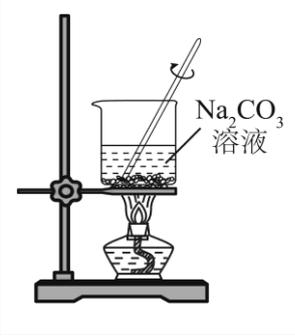
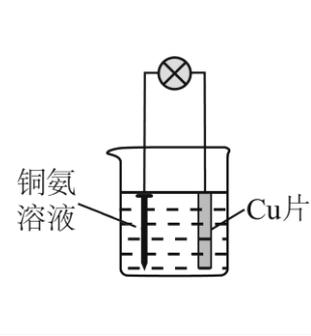


D	用铁粉、活性炭、食盐等制暖贴	使用时铁粉被氧化，反应放热
---	----------------	---------------

5. 声波封印，材料是音乐存储技术的基础。下列说法错误的是（ ）

- A. 制作黑胶唱片使用的聚氯乙烯，其单体是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- B. 磁带可由四氧化三铁涂覆在胶带上制成， Fe_3O_4 具有磁性
- C. 光碟擦写过程中材料在晶态和非晶态间的可逆转换，涉及物理变化
- D. 固态硬盘芯片常使用单晶硅作为基础材料，单晶硅是一种共价晶体

6. 对铁钉进行预处理，并用铜氨溶液给铁钉镀铜。下列操作不能达到实验目的的是（ ）

			
A. 除油污	B. 除铁锈	C. 制铜氨溶液	D. 铁钉镀铜

7. 能满足下列物质间直接转化关系，且推理成立的是（ ）



- A. X 可为铝，盐的水溶液一定显酸性
- B. X 可为硫，氧化物 1 可使品红溶液褪色
- C. X 可为钠，氧化物 2 可与水反应生成 H_2
- D. X 可为碳，盐的热稳定性： $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$

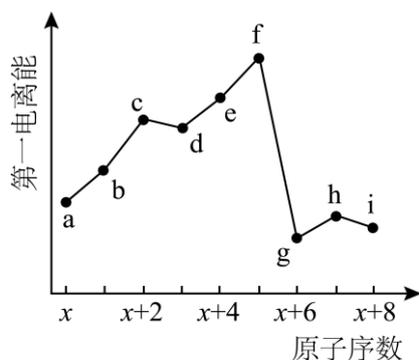
8. 下列陈述I与陈述II均正确，且两者间具有因果关系的是（ ）

选项	陈述I	陈述II
A	浓硝酸保存在棕色试剂瓶中	浓硝酸具有强氧化性
B	向蔗糖中加适量浓硫酸，蔗糖变黑	浓硫酸具有脱水性
C	Fe^{2+} 与 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 可生成蓝色物质	KSCN 溶液可用于检验 Fe^{3+}
D	MnO_2 与浓盐酸共热，生成黄绿色气体	$\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

9. 元素 a~i 为短周期元素，其第一电离能与原子序数的关系如图。下列说法正确的是（ ）

公众号



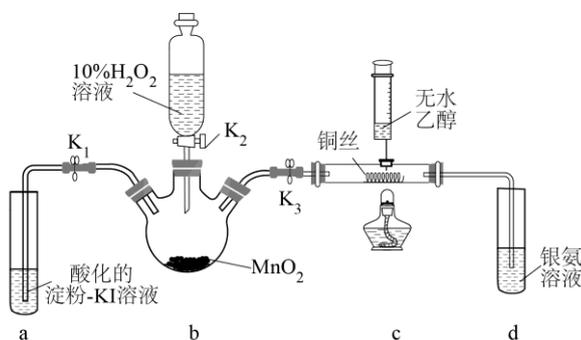


- A. a 和 g 同主族 B. 金属性: $g > h > i$
 C. 原子半径: $e > d > c$ D. 最简单氢化物沸点: $b > c$

10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. $1\text{mol}^{18}\text{O}_2$ 的中子数, 比 $1\text{mol}^{16}\text{O}_2$ 的多 $2N_A$
 B. 1molFe 与水蒸气完全反应, 生成 H_2 的数目为 $2N_A$
 C. 在 $1\text{L}0.1\text{mol/L}$ 的 NH_4Cl 溶液中, NH_4^+ 的数目为 $0.1N_A$
 D. 标准状况下的 22.4LCl_2 与足量 H_2 反应, 形成的共价键数目为 $2N_A$

11. 利用如图装置进行实验: 打开 K_1 、 K_2 , 一定时间后, a 中溶液变蓝; 关闭 K_1 , 打开 K_3 , 点燃酒精灯加热数分钟后, 滴入无水乙醇。下列说法错误的是 ()



- A. a 中现象体现了 I 的还原性
 B. b 中 H_2O_2 既作氧化剂也作还原剂
 C. 乙醇滴加过程中, c 中的铜丝由黑变红, 说明乙醇被氧化
 D. d 中有银镜反应发生, 说明 c 中产物有乙酸

12. CuCl 微溶于水, 但在 Cl^- 浓度较高的溶液中因形成 $[\text{CuCl}_2]^-$ 和 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 而溶解。将适量 CuCl 完全溶于盐酸, 得到含 $[\text{CuCl}_2]^-$ 和 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 的溶液, 下列叙述正确的是 ()

- A. 加水稀释, $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 浓度一定下降
 B. 向溶液中加入少量 NaCl 固体, $[\text{CuCl}_2]^-$ 浓度一定上升
 C. $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ 的电离方程式为: $\text{H}[\text{CuCl}_2] = \text{H}^+ + \text{Cu}^+ + 2\text{Cl}^-$

公众号

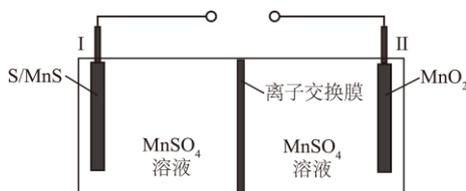


D. 体系中, $c(\text{Cu}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c([\text{CuCl}_2]^-) + c([\text{CuCl}_3]^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

13. 由结构不能推测出对应性质的是 ()

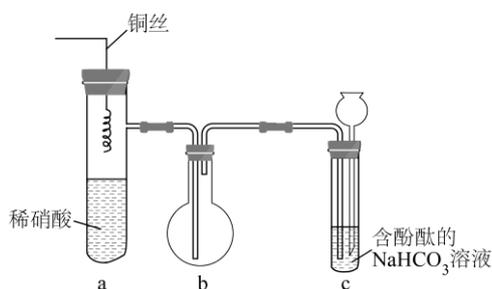
选项	结构	性质
A	SO_3 的 VSEPR 模型为平面三角形	SO_3 具有氧化性
B	钾和钠的原子结构不同, 电子跃迁时能量变化不同	钾和钠的焰色不同
C	乙烯和乙炔分子均含有 π 键	两者均可发生加聚反应
D	石墨层中未参与杂化的 p 轨道中的电子, 可在整个碳原子平面中运动	石墨具有类似金属的导电性

14. 一种大容量水系电池示意图如图。已知：放电时，电极II上 MnO_2 减少；电极材料每转移 1mol 电子，对应的理论容量为 $26.8\text{A} \cdot \text{h}$ 。下列说法错误的是 ()



- A. 充电时II为阳极
- B. 放电时II极室中溶液的 pH 降低
- C. 放电时负极反应为: $\text{MnS} - 2\text{e}^- = \text{S} + \text{Mn}^{2+}$
- D. 充电时 16gS 能提供的理论容量为 $26.8\text{A} \cdot \text{h}$

15. 按如图组装装置并进行实验：将铜丝插入溶液中，当 c 中红色褪去时，将铜丝拔离液面。下列叙述错误的是 ()

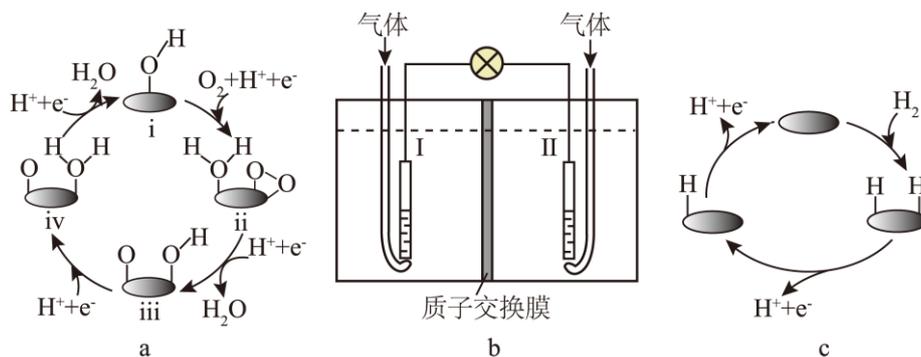


- A. a 中有化合反应发生，并有颜色变化
- B. b 中气体变红棕色时，所含氮氧化物至少有两种
- C. c 中溶液红色刚好褪去时， HCO_3^- 恰好完全反应
- D. 若将 a 中稀硝酸换为浓硫酸并加热，则 c 中溶液颜色会褪去

公众号



16. 某理论研究认为：燃料电池(图 b)的电极I和II上所发生反应的催化机理示意图分别如图 a 和图 c，其中 O_2 获得第一个电子的过程最慢。由此可知，理论上（ ）



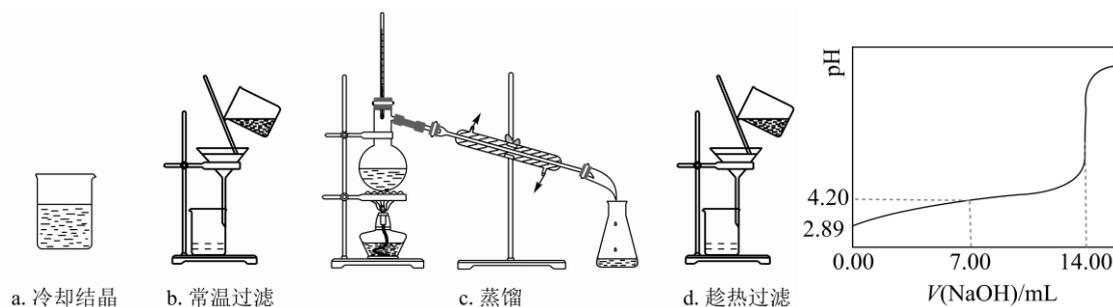
- A. 负极反应的催化剂是i
- B. 图 a 中，i到ii过程的活化能一定最低
- C. 电池工作过程中，负极室的溶液质量保持不变
- D. 相同时间内，电极I和电极II上的催化循环完成次数相同

二、非选择题：本大题共 4 小题，共 56 分。考生根据要求作答。

17. 酸及盐在生活生产中应用广泛。

(1) 甲苯氧化可生成苯甲酸。向盛有 2mL 甲苯的试管中，加入几滴酸性 $KMnO_4$ 溶液，振荡，观察到体系颜色_____。

(2) 某苯甲酸粗品含少量泥沙和氯化钠。用重结晶法提纯该粗品过程中，需要的操作及其顺序为：加热溶解、_____ (填下列操作编号)。



(3) 兴趣小组测定常温下苯甲酸饱和溶液的浓度 c_0 和苯甲酸的 K_a ，实验如下：取 50.00mL 苯甲酸饱和溶液，用 0.1000mol/L NaOH溶液滴定，用 pH 计测得体系的 pH 随滴入溶液体积 V 变化的曲线如上图。据图可得：

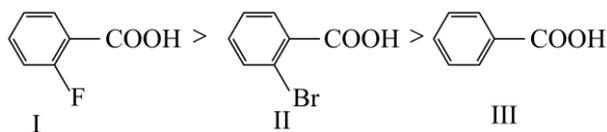
- ① $c_0 =$ _____ mol/L。
- ② 苯甲酸的 $K_a =$ _____ (列出算式，水的电离可忽略)。
- (4) 该小组继续探究取代基对芳香酸酸性的影响。

① 知识回顾 羧酸酸性可用 K_a 衡量。下列羧酸 K_a 的变化顺序为： $CH_3COOH < CH_2ClCOOH < CCl_3COOH < CF_3COOH$ 。随着卤原子电负性_____，羧基中的羟基_____增大，酸性增强。

公众号



②提出假设 甲同学根据①中规律推测下列芳香酸的酸性强弱顺序为:



③验证假设 甲同学测得常温下三种酸的饱和溶液的 pH 大小顺序为III>II>I, 据此推断假设成立。但乙同学认为该推断依据不足, 不能用所测得的 pH 直接判断 K_a 大小顺序, 因为_____。

乙同学用(3)中方法测定了上述三种酸的 K_a , 其顺序为II>I>III。

④实验小结 假设不成立, 芳香环上取代基效应较复杂, ①中规律不可随意推广。

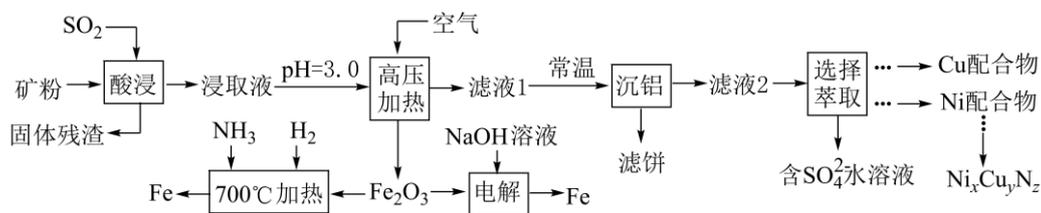
(5) 该小组尝试测弱酸 HClO 的 K_a 。

①丙同学认为不宜按照(3)中方法进行实验, 其原因之一是次氯酸易分解。该分解反应的离子方程式为_____。

②小组讨论后, 选用 0.100mol/LNaClO 溶液(含少量 NaCl)进行实验, 以获得 HClO 的 K_a 。简述该方案_____ (包括所用仪器及数据处理思路)。

③教师指导: 设计实验方案时, 需要根据物质性质, 具体问题具体分析。

18. 我国是金属材料生产大国, 绿色生产是必由之路。一种从多金属精矿中提取 Fe、Cu、Ni 等并探究新型绿色冶铁方法的工艺如下。



已知: 多金属精矿中主要含有 Fe、Al、Cu、Ni、O 等元素。

氢氧化物	Fe(OH) ₃	Al(OH) ₃	Cu(OH) ₂	Ni(OH) ₂
$K_{sp}(298K)$	2.8×10^{-39}	1.3×10^{-33}	2.2×10^{-20}	5.5×10^{-16}

(1) “酸浸”中, 提高浸取速率的措施有_____ (写一条)。

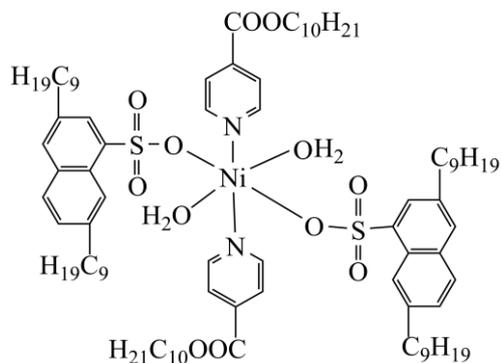
(2) “高压加热”时, 生成 Fe_2O_3 的离子方程式为: $\underline{\hspace{1cm}} + O_2 + \underline{\hspace{1cm}} H_2O \xrightarrow[\Delta]{高压} \underline{\hspace{1cm}} Fe_2O_3 \downarrow + \underline{\hspace{1cm}} H^+$

(3) “沉铝”时, pH 最高可调至_____ (溶液体积变化可忽略)。已知: “滤液 1”中 $c(Cu^{2+}) = 0.022mol/L$, $c(Ni^{2+}) = 0.042mol/L$ 。

(4) “选择萃取”中, 镍形成如图的配合物。镍易进入有机相的原因有_____。

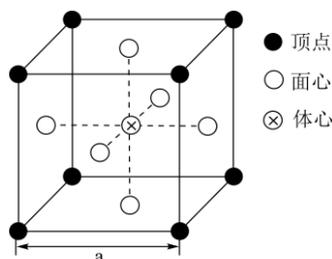
公众号





- A. 镍与 N、O 形成配位键
 B. 配位时 Ni^{2+} 被还原
 C. 配合物与水能形成分子间氢键
 D. 烷基链具有疏水性

(5) $\text{Ni}_x\text{Cu}_y\text{N}_z$ 晶体的立方晶胞中原子所处位置如图。已知：同种位置原子相同，相邻原子间的最近距离之比 $d_{\text{Ni}-\text{Cu}}:d_{\text{Ni}-\text{N}} = \sqrt{2}:1$ ，则 $x:y:z =$ _____；晶体中与 Cu 原子最近且等距离的原子的数目为 _____。



- (6) ①“700°C加热”步骤中，混合气体中仅加少量 H_2 ，但借助工业合成氨的逆反应，可使 Fe 不断生成。该步骤发生反应的化学方程式为 _____ 和 _____。
- ②“电解”时， Fe_2O_3 颗粒分散于溶液中，以 Fe 片、石墨棒为电极，在答题卡虚线框中，画出电解池示意图并做相应标注 _____。
- ③与传统高炉炼铁工艺相比，上述两种新型冶铁方法所体现“绿色化学”思想的共同点是 _____ (写一条)。

19. 钛单质及其化合物在航空、航天、催化等领域应用广泛。

- (1) 基态 Ti 原子的价层电子排布式为 _____。
- (2) 298K 下，反应 $\text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{TiCl}_4(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S > 0$ ，则 298K 下该反应 _____ (填“能”或“不能”)自发进行。
- (3) 以 TiCl_4 为原料可制备 TiCl_3 。将 5.0 mol TiCl_4 与 10.0 mol Ti 放入容积为 $V_0\text{L}$ 的恒容密闭容器中，反应体系存在下列过程。

编号	过程	ΔH
(a)	$\text{Ti}(\text{s}) + \text{TiCl}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{TiCl}_2(\text{s})$	ΔH_1
(b)	$\text{TiCl}_2(\text{s}) + \text{TiCl}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{TiCl}_3(\text{g})$	+200.1 kJ/mol

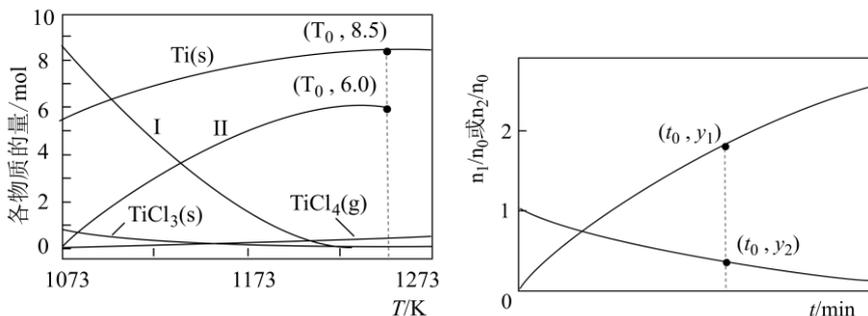
公众号



(c)	$\text{Ti(s)} + 3\text{TiCl}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{TiCl}_3(\text{g})$	+132.4kJ/mol
(d)	$\text{TiCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_3(\text{s})$	ΔH_2

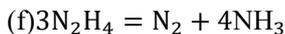
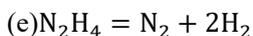
① $\Delta H_1 =$ _____ kJ/mol。

② 不同温度下，平衡时反应体系的组成如图。曲线I对应的物质为_____。



③ 温度 $T_0\text{K}$ 下， $n[\text{TiCl}_4(\text{g})] =$ _____ mol，反应(c)的平衡常数 $K =$ _____ (列出算式，无须化简)。

(4) 钛基催化剂可以催化储氢物质肼(N_2H_4)的分解反应：



为研究某钛基催化剂对上述反应的影响，以肼的水溶液为原料(含 N_2H_4 的物质的量为 n_0)，进行实验，

得到 n_1/n_0 、 n_2/n_0 随时间 t 变化的曲线如上右图。其中， n_1 为 H_2 与 N_2 的物质的量之和； n_2 为剩余

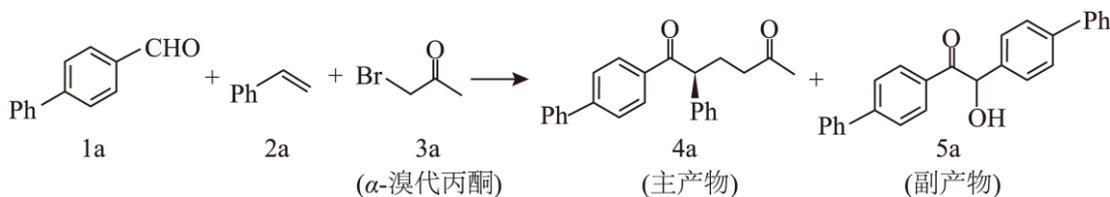
N_2H_4 的物质的量。设 n_e 为 $0\sim t$ 时间段内反应(e)消耗 N_2H_4 的物质的量，该时间段内，本体系中催化剂

的选择性用 $\frac{n_e}{n_0 - n_2} \times 100\%$ 表示。

① $0\sim t_0\text{min}$ 内， N_2H_4 的转化率为_____ (用含 y_2 的代数式表示)。

② $0\sim t_0\text{min}$ 内，催化剂的选择性为_____ (用含 y_1 与 y_2 的代数式表示，写出推导过程)。

20. 我国科学家最近在光-酶催化合成中获得重大突破，光-酶协同可实现基于三组分反应的有机合成，其中的一个反应如下(反应条件略：Ph-代表苯基 C_6H_5 -)。



(1) 化合物 1a 中含氧官能团的名称为_____。

(2) ① 化合物 2a 的分子式为_____。

② 2a 可与 H_2O 发生加成反应生成化合物I。在I的同分异构体中，同时含有苯环和醇羟基结构的共_____种(含化合物I，不考虑立体异构)。

(3) 下列说法正确的有_____。

A. 在 1a、2a 和 3a 生成 4a 的过程中，有 π 键断裂与 σ 键形成

公众号



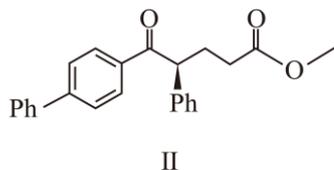
B. 在 4a 分子中, 存在手性碳原子, 并有 20 个碳原子采取 sp^2 杂化

C. 在 5a 分子中, 有大 π 键, 可存在分子内氢键, 但不存在手性碳原子

D. 化合物 5a 是苯酚的同系物, 且可发生原子利用率为 100% 的还原反应

(4) 一定条件下, Br_2 与丙酮(CH_3COCH_3)发生反应, 溴取代丙酮中的 $\alpha-H$, 生成化合物 3a. 若用核磁共振氢谱监测该取代反应, 则可推测: 与丙酮相比, 产物 3a 的氢谱图中_____。

(5) 已知: 羧酸在一定条件下, 可发生类似于丙酮的 $\alpha-H$ 取代反应。根据上述信息, 分三步合成化合物 II。

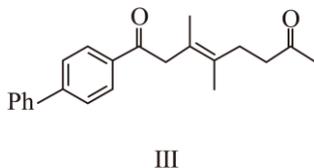


① 第一步, 引入溴: 其反应的化学方程式为_____。

② 第二步, 进行_____ (填具体反应类型): 其反应的化学方程式为_____ (注明反应条件)。

③ 第三步, 合成 II: ② 中得到的含溴有机物与 1a、2a 反应。

(6) 参考上述三组分反应, 直接合成化合物 III, 需要以 1a、_____ (填结构简式) 和 3a 为反应物。



六、2025 年广东高考化学◎答案

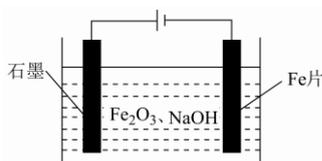
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
选号	D	A	D	A	A	D	B	B	B	D	D	A	A	B	C	C

17. (1) 由紫色消失 (2) da (3) ① 0.028 ② $K_a = \frac{10^{-2.89} \times 10^{-2.89}}{0.028}$ (4) ① 增大 极性 ③

常温下三种酸的饱和溶液的浓度不同 (5) ① $2HClO \xrightarrow{\text{光照}} 2H^+ + 2Cl^- + O_2 \uparrow$ ② 实验方法: 取适量 0.100 mol/L NaClO 溶液放入烧杯中, 用 pH 计测得体系在 25°C 下的 pH, 记录数据。

18. (1) 搅拌、粉碎多金属精矿、提高酸浸温度等 (2) $4Fe^{2+} + O_2 + 4H_2O \xrightarrow{\Delta, \text{高压}} 2Fe_2O_3 \downarrow + 8H^+$ (3) 5

(4) AD (5) 3: 1: 1 12 (6) ① $2NH_3 \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} N_2 + 3H_2$ ② $Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow[\Delta]{700^\circ C} 2Fe + 3H_2O$ ③



④ 没有污染物产生

公众号



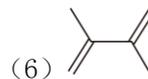
19. (1) $3d^24s^2$ (2) 能 (3) ① -267.8 ② $TiCl_2(s)$ ③ 0.5 ④ $\left(\frac{6}{V_0}\right)^4$ (4)

① $(1 - y_2) \times 100\%$ ② $\frac{3y_1 + y_2 - 1}{8 - 8y_2} \times 100\%$

20. (1) 醛基 (2) ① C_8H_8 ② 5 (3) AB (4) 丙酮的单一甲基峰消失, 出现两个新信号

峰: 峰面积之比为 $3:2$, 且峰的位置较丙酮有所偏移 (5) ① $CH_3COOH + Br_2 \rightarrow CH_2BrCOOH +$

HBr ② 酯化反应 ③ $CH_2BrCOOH + CH_3OH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_2BrCOOCH_3 + H_2O$



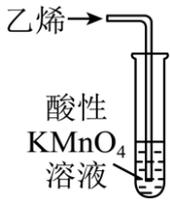
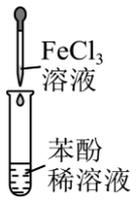

七、2025 年湖南高考化学 © 试题卷

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. 材料是人类赖以生存和发展的物质基础。下列材料属于金属材料的是 ()

- A. 高强韧无磁不锈钢——聚变能实验装置中的低温结构部件
- B. 金刚石薄膜——“梦想”号大洋钻探船使用的钻头表面涂层
- C. 超细玄武岩纤维——嫦娥六号携带的月面国旗的纺织材料
- D. 超细玻璃纤维——国产大飞机中隔音隔热的“飞机棉”

2. 化学实验充满着五颜六色的变化。下列描述错误的是

 <p>乙烯 → 酸性 $KMnO_4$ 溶液</p>	 <p>KOH 溶液 $CuSO_4$ 溶液</p>	 <p>$FeCl_3$ 溶液 苯酚稀溶液</p>	 <p>湿润的红色石蕊试纸 浓氨水</p>
A. 溶液褪色	B. 产生红色沉淀	C. 溶液呈紫色	D. 试纸变为蓝色

3. 加热时, 浓硫酸与木炭发生反应: $2H_2SO_4(\text{浓}) + C \xrightarrow{\Delta} CO_2\uparrow + 2SO_2\uparrow + 2H_2O$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

公众号



- A. $12\text{g}^{12}\text{C}$ 含质子数为 $6N_A$
 B. 常温常压下, 6.72L CO_2 含 σ 键数目为 $0.6N_A$
 C. $1.0\text{L pH} = 1$ 的稀硫酸中含 H^+ 数目为 $0.2N_A$
 D. 64g SO_2 与 16g O_2 充分反应得到 SO_3 的分子数为 N_A

4. 只用一种试剂, 将 Na_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 AlCl_3 、 KNO_3 四种物质的溶液区分开, 这种试剂是 ()

- A. NaOH 溶液 B. AgNO_3 溶液 C. H_2SO_4 溶液 D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液

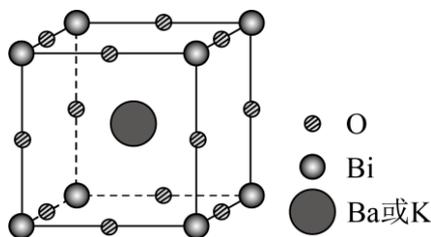
5. 下列有关物质性质的解释错误的是 ()

	性质	解释
A	酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCOOH}$	$-\text{CH}_3$ 是推电子基团
B	熔点: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{NO}_3 < \text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$ 的体积大于 NH_4^+
C	熔点: $\text{Fe} > \text{Na}$	Fe比Na的金属性弱
D	沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$	H_2O 分子间存在氢键

6. MZ_2 浓溶液中含有的 $\text{X}[\text{MZ}_2(\text{YX})]$ 具有酸性, 能溶解金属氧化物。元素 X、Y、Z、M 的原子序数依次增大, 分别位于不同的前四周期。Y 的最外层电子数是内层的 3 倍, X 和 Y 的最外层电子数之和等于 Z 的最外层电子数, M 的价层电子排布是 $3d^{10}4s^2$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 电负性: $\text{X} > \text{Y}$ B. Y 形成的两种单质均为非极性分子
 C. 由 X、Y、Z 形成的化合物均为强电解质 D. 铁管上镶嵌 M, 铁管不易被腐蚀

7. K^+ 掺杂的铋酸钡具有超导性。 K^+ 替代部分 Ba^{2+} 形成 $\text{Ba}_{0.6}\text{K}_{0.4}\text{BiO}_3$ (摩尔质量为 $354.8\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$), 其晶胞结构如图所示。该立方晶胞的参数为 $a\text{nm}$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()



- A. 晶体中与铋离子最近且距离相等的 O^{2-} 有 6 个 B. 晶胞中含有的铋离子个数为 8
 C. 第一电离能: $\text{Ba} > \text{O}$ D. 晶体的密度为 $\frac{3.548 \times 10^{21}}{a^3 \cdot N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

公众号

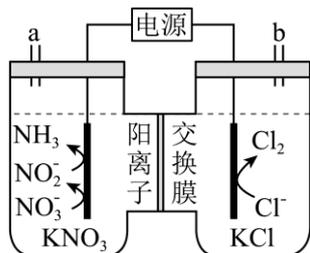
8. NaSbO_3 是一种合成聚酯的催化剂, 可用“硝酸钠法”制备, 反应方程式为 $4\text{NaNO}_3 + 4\text{Sb} + 3\text{O}_2$



$4\text{NaSbO}_3 + 2\text{NO} + 2\text{NO}_2$ 。下列说法错误的是 ()

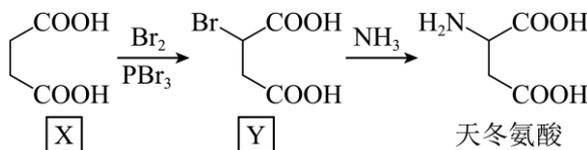
- A. NaSbO_3 中 Sb 元素的化合价为 +5
- B. NO_3^- 的空间结构为平面三角形
- C. 反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 4:7
- D. 反应中消耗 3molO_2 , 转移 20mole^-

9. 一种电化学处理硝酸盐产氨的工作原理如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 电解过程中, K^+ 向左室迁移
- B. 电解过程中, 左室中 NO_2^- 的浓度持续下降
- C. 用湿润的蓝色石蕊试纸置于 b 处, 试纸先变红后褪色
- D. NO_3^- 完全转化为 NH_3 的电解总反应: $\text{NO}_3^- + 8\text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{NH}_3 \uparrow + 9\text{OH}^- + 4\text{Cl}_2 \uparrow$

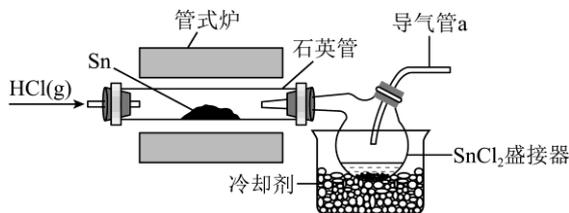
10. 天冬氨酸广泛应用于医药、食品和化工等领域。天冬氨酸的一条合成路线如下:



下列说法正确的是 ()

- A. X 的核磁共振氢谱有 4 组峰
- B. 1molY 与 NaOH 水溶液反应, 最多可消耗 2molNaOH
- C. 天冬氨酸是两性化合物, 能与酸、碱反应生成盐
- D. 天冬氨酸通过加聚反应可合成聚天冬氨酸

11. SnCl_2 具有还原性, 易水解。一种制备纯净的 SnCl_2 的装置示意图如下:



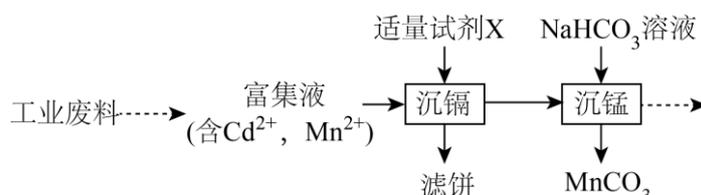
下列说法错误的是 ()

公众号



- A. 导气管 a 需接一个装有碱石灰的干燥管
- B. 实验过程中应先通入HCl(g)，再开启管式炉加热
- C. 若通入气体更换为Cl₂，也可制备纯净的SnCl₂
- D. 配制SnCl₂溶液需加盐酸和金属Sn

12. 工业废料的综合处理有利于减少环境污染并实现资源循环利用。从某工业废料中回收镉、锰的部分工艺流程如下：



已知：①富集液中两种金属离子浓度相当。②常温下，金属化合物的K_{sp}：

金属化合物	CdS	CdCO ₃	MnS	MnCO ₃
K _{sp}	8.0 × 10 ⁻²⁷	1.0 × 10 ⁻¹²	2.5 × 10 ⁻¹³	2.3 × 10 ⁻¹¹

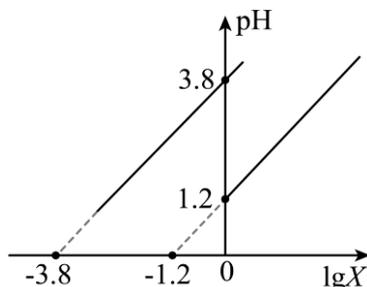
下列说法错误的是 ()

- A. 粉碎工业废料有利于提高金属元素的浸出率
- B. 试剂 X 可以是Na₂S溶液
- C. “沉镉”和“沉锰”的顺序不能对换
- D. “沉锰”时，发生反应的离子方程式为：Mn²⁺ + HCO₃⁻ == MnCO₃ ↓ + H⁺

13. 草酸广泛应用于食品、药品等领域。常温下，通过下列实验探究了草酸的性质：

实验 1：向10mL0.2mol · L⁻¹H₂C₂O₄溶液中滴入一定量0.2mol · L⁻¹KOH溶液。混合溶液的pH与

lg X [X = $\frac{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}$ 或 $\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}$] 的关系如图所示。



实验 2：向10mL0.2mol · L⁻¹H₂C₂O₄溶液中加入10mL0.2mol · L⁻¹BaCl₂溶液。

已知：25℃时，K_{sp}(BaC₂O₄) = 10^{-7.6}。混合后溶液体积变化忽略不计。

下列说法错误的是 ()

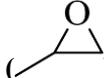
- A. 实验 1，当溶液中c(H₂C₂O₄) = c(C₂O₄²⁻)时，pH = 2.5
- B. 实验 1，当溶液呈中性时：c(C₂O₄²⁻) > c(HC₂O₄⁻) > c(H₂C₂O₄)

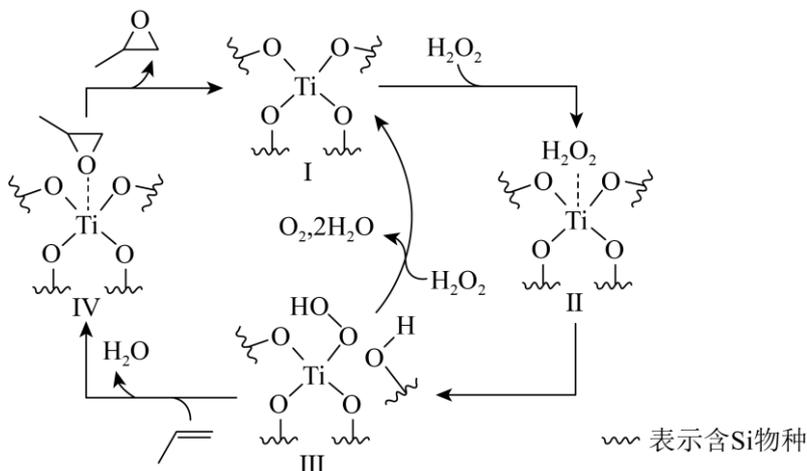


C. 实验 2，溶液中有沉淀生成

D. 实验 2，溶液中存在： $2c(\text{Ba}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

14. 环氧化合物是重要的有机合成中间体。以钛掺杂沸石为催化剂，由丙烯()为原料生产环氧丙烷

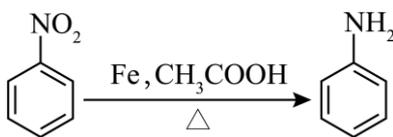
()的反应机理如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 过程中II是催化剂
- B. 过程中有极性键和非极性键的断裂和形成
- C. 过程中 Ti 元素的化合价发生了变化
- D. 丙烯与双氧水反应生成环氧丙烷的原子利用率为 100%

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 苯胺是重要的有机化工原料，其实验室制备原理如下：



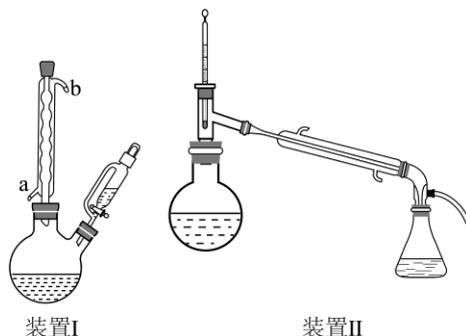
相关信息如下：

物质	相对分子质量	熔点/°C	沸点/°C	密度/g·cm ⁻³	溶解性
硝基苯	123	5.9	210.9	1.20	不溶于水，易溶于乙醚
苯胺	93	-6.3	184.0	1.02	微溶于水，易溶于乙醚
乙酸	60	16.6	117.9	1.05	与水互溶
乙醚	74	-116.3	34.5	0.71	微溶于水

反应装置I和蒸馏装置II(加热、夹持等装置略)如下：

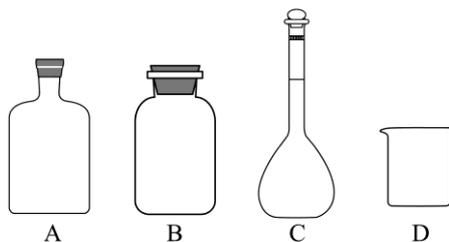
公众号





实验步骤为：

- ①向装置I双颈烧瓶中加入 13.5g 铁粉、25.0mL水及1.50mL乙酸，加热煮沸10min；
- ②稍冷后，通过恒压滴液漏斗缓慢滴入 8.20 mL 硝基苯(0.08mol)，再加热回流30min；
- ③将装置I改成水蒸气蒸馏装置，蒸馏收集苯胺-水馏出液；
- ④将苯胺-水馏出液用 NaCl 饱和后，转入分液漏斗静置分层，分出有机层；水层用乙醚萃取，分出醚层；合并有机层和醚层，用粒状氢氧化钠干燥，得到苯胺醚溶液；
- ⑤将苯胺醚溶液加入圆底烧瓶(装置II)，先蒸馏回收乙醚，再蒸馏收集180 – 185℃馏分，得到5.58g苯胺。



回答下列问题：

- (1) 实验室保存硝基苯的玻璃容器是_____ (填标号)。
- (2) 装置I中冷凝管的进水口为_____ (填“a”或“b”)。
- (3) 步骤④中将苯胺-水馏出液用 NaCl 饱和的原因是_____。
- (4) 步骤④中第二次分液，醚层位于_____层(填“上”或“下”)。
- (5) 蒸馏回收乙醚时，锥形瓶需冰水浴的原因是_____；回收乙醚后，需要放出冷凝管中的冷凝水再蒸馏，这样操作的原因是_____。
- (6) 下列说法正确的是_____ (填标号)。

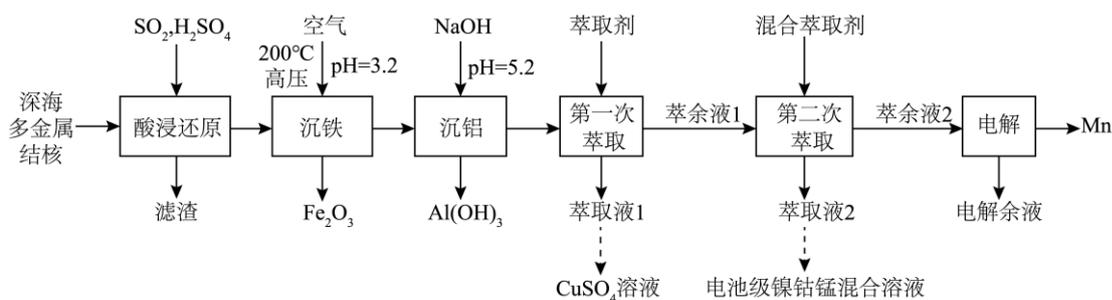
A. 缓慢滴加硝基苯是为了减小反应速率	B. 蒸馏时需加沸石，防止暴沸
C. 用红外光谱不能判断苯胺中是否含有硝基苯	D. 蒸馏回收乙醚，无需尾气处理
- (7) 苯胺的产率为_____。

公众号

16. 一种从深海多金属结核[主要含 MnO_2 、 $FeO(OH)$ 、 SiO_2 ，有少量的 Co_2O_3 、 Al_2O_3 、 NiO 、 CuO]中分



离获得金属资源和电池级镍钴锰混合溶液(NiSO₄、CoSO₄、MnSO₄)的工艺流程如下:



已知: ①金属氢氧化物胶体具有吸附性, 可吸附金属阳离子。

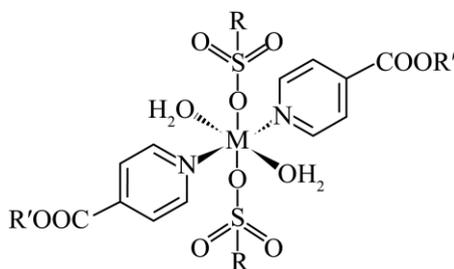
②常温下, 溶液中金属离子(假定浓度均为0.1mol·L⁻¹)开始沉淀和完全沉淀(c ≤ 1.0 × 10⁻⁵mol·L⁻¹)的

pH:

	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺
开始沉淀的pH	1.9	3.3	4.7	6.9	7.4	8.1
完全沉淀的pH	3.2	4.6	6.7	8.9	9.4	10.1

回答下列问题:

- 基态Ni的价层电子排布式为_____。
- “酸浸还原”时, “滤渣”的主要成分是_____ (写化学式); SO₂还原Co₂O₃的化学方程式为_____。
- “沉铁”时, Fe²⁺转化为Fe₂O₃的离子方程式为_____, 加热至200°C的主要原因是_____。
- “沉铝”时, 未产生Cu(OH)₂沉淀, 该溶液中c(Cu²⁺)不超过_____ mol·L⁻¹。
- “第二次萃取”时, _____、_____ (填离子符号)与混合萃取剂形成的配合物(其结构如图所示, M表示金属元素)更稳定, 这些配合物中氮原子的杂化类型为_____。

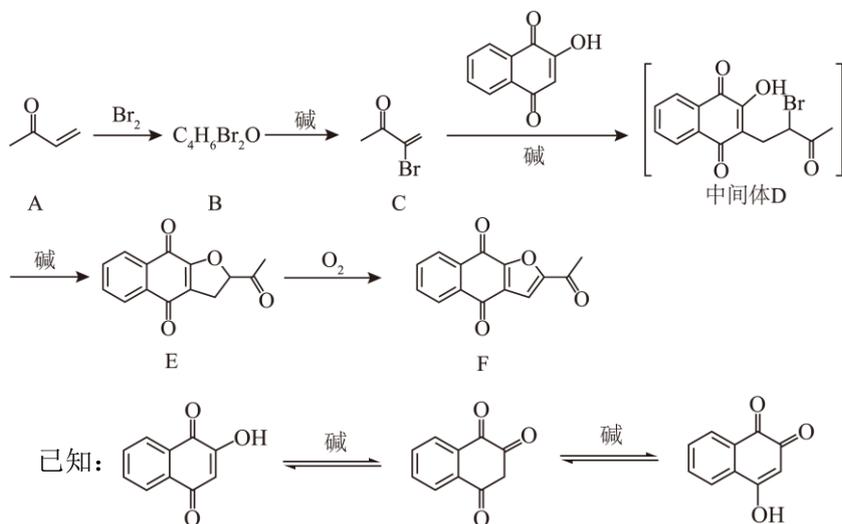


注: R、R'为长链烷基

17. 化合物 F 是治疗实体瘤的潜在药物。F 的一条合成路线如下(略去部分试剂和条件):

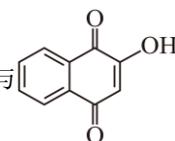
公众号

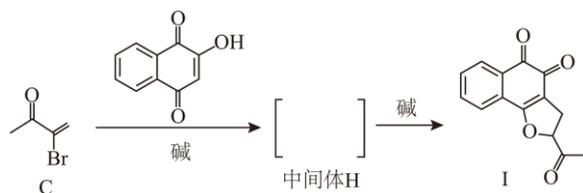


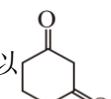
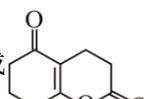


回答下列问题:

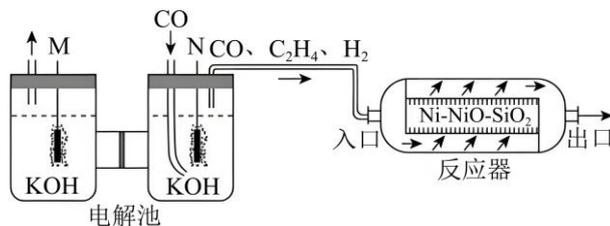
- (1) A 的官能团名称是_____、_____。
- (2) B 的结构简式是_____。
- (3) E 生成 F 的反应类型是_____。
- (4) F 所有的碳原子_____共面(填“可能”或“不可能”)。
- (5) B 在生成 C 的同时,有副产物 G 生成。已知 G 是 C 的同分异构体,且与 C 的官能团相同。G 的结构简式是_____、_____ (考虑立体异构)。

- (6) C 与  生成 E 的同时,有少量产物 I 生成,此时中间体 H 的结构简式是_____。



- (7) 依据以上流程信息,结合所学知识,设计以  和 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CN}$ 为原料合成  的路线_____ (无机试剂和溶剂任选)。

18. 在温和条件下,将 CO 转化为 C_4 烃类具有重要意义。采用电化学-化学串联催化策略可将 CO 高选择性合成 C_4H_{10} , 该流程示意图如下:



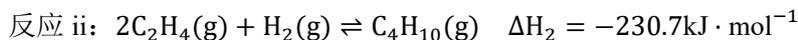
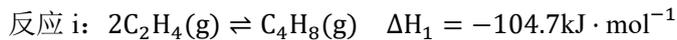
回答下列问题:



(1) 电解池中电极 M 与电源的_____极相连。

(2) CO 放电生成 C_2H_4 的电极反应式为_____。

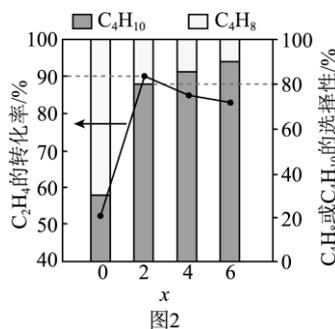
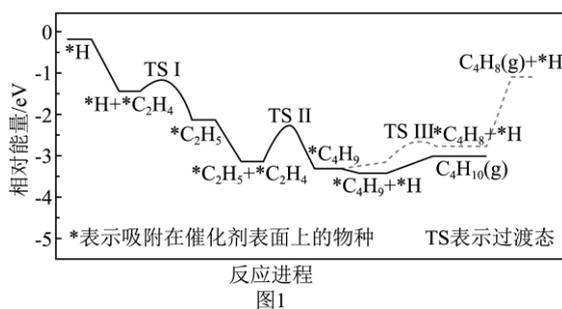
(3) 在反应器中，发生如下反应：



计算反应 $C_4H_8(g) + H_2(g) \rightleftharpoons C_4H_{10}(g)$ 的 $\Delta H =$ _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ ，该反应_____ (填标号)。

A. 高温自发 B. 低温自发 C. 高温低温均自发 D. 高温低温均不自发

(4) 一定温度下，CO、 C_2H_4 和 H_2 (体积比为 $x:2:1$) 按一定流速进入装有催化剂的恒容反应器 (入口压强为 100 kPa) 发生反应 i 和 ii。有 CO 存在时，反应 ii 的反应进程如图 1 所示。随着 x 的增加， C_2H_4 的转化率和产物的选择性 (选择性 = $\frac{\text{转化为目的产物所消耗乙烯的量}}{\text{已转化的乙烯总量}} \times 100\%$) 如图 2 所示。



根据图 1，写出生成 C_4H_{10} 的决速步反应式_____； C_4H_{10} 的选择性大于 C_4H_8 的原因是_____。

② 结合图 2，当 $x \geq 2$ 时，混合气体以较低的流速经过恒容反应器时，反应近似达到平衡，随着 x 的增大， C_2H_4 的转化率减小的原因是_____；当 $x = 2$ 时，该温度下反应 ii 的 $K_p =$ _____ $(kPa)^{-2}$ (保留两位小数)。

七、2025 年湖南高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	A	B	A	D	C	D	A	C	B	C	C	D	D	B

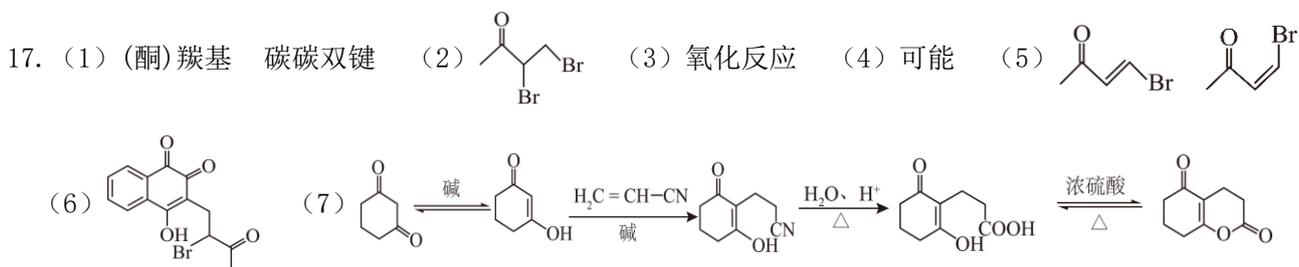
15. (1) A (2) a (3) 利用盐析效应，加入 NaCl 可降低苯胺的溶解度，使其析出，提升产率 (4) 上 (5) 防止其挥发损失并提高冷凝效率 避免冷凝水残留影响后续高温蒸馏时冷凝管的效率或防止高温下冷凝管因温差过大破裂 (6) B (7) 75%

16. (1) $3d^8 4s^2$ (2) $SiO_2 \quad SO_2 + Co_2O_3 + H_2SO_4 == 2CoSO_4 + H_2O$ (3) $4Fe^{2+} + O_2 + 4H_2O \xrightarrow[200^\circ C]{高压}$

$2Fe_2O_3 + 8H^+$ 防止形成 $Fe(OH)_3$ 胶体，防止其吸附其他金属阳离子，造成产率下降 (4) 1×10^{-2} (5) 公众号

$Co^{2+} \quad Ni^{2+} \quad sp^2$





18. (1) 正 (2) $2\text{CO} + 8\text{e}^- + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_4 + 8\text{OH}^-$ (3) 126 B (4) ① $^*\text{C}_2\text{H}_5 + ^*\text{C}_2\text{H}_4 = ^*\text{C}_4\text{H}_9$
 由 C_4H_9 生成 C_4H_8 时, 活化能较大, 反应速率慢 ② 随着 x 的增大, CO 的分压增大, 对于反应 i 和反
 应 ii 相当于减压, 反应 i 和反应 ii 平衡均逆向移动, 所以 C_2H_4 的转化率减小 0.16



京东店



一套三册
一轮选考强化基础



淘宝店

八、2025 湖北高考化学 © 试题卷

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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. 下列与生活相关的叙述中，不涉及化学变化的是 ()

- A. 干冰升华助力舞台云雾形成 B. 珍珠遇酸后失去光泽
 C. 加酶洗衣粉清洗蛋白质污渍 D. 植物油久置氧化变质

2. 下列化学用语表达错误的是 ()

- A. 甲醛(HCHO)分子的空间结构模型: 
- B. 制备聚乙炔: $n\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{---}[\text{CH}=\text{CH}]_n\text{---}$
- C. 碳酸银溶于硝酸的离子方程式: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. 1mol SO_4^{2-} 含有 $4N_A$ 个 σ 键电子对

3. 下列描述不能正确地反映事实的是 ()

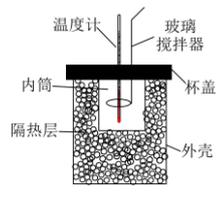
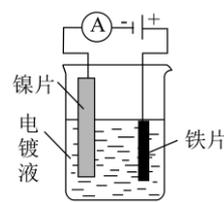
- A. 室温下 SiO_2 与碳不发生反应, 高温下可生成 Si 和 CO
 B. 室温下苯与溴不发生反应, 温度升高生成大量溴苯
 C. 通常含硒的化合物有毒性, 但微量硒元素有益健康

公众号



D. 某些镇痛类生物碱可用于医疗，但滥用会危害健康

4. 下列化学实验目的与相应实验示意图不相符的是 ()

选项	A	B	C	D
实验目的	用量热计测定反应热	分离乙酸乙酯和饱和食盐水	在铁片上镀镍	转移热蒸发皿至陶土网
实验示意图				

5. 下列说法错误的是 ()

- A. 胶体粒子对光线散射产生丁达尔效应
- B. 合成高分子是通过聚合反应得到的一类纯净物
- C. 配位化合物通过“电子对给予-接受”形成配位键
- D. 超分子可以由两种或两种以上的分子通过分子间相互作用形成

6. 某化合物的分子式为 XY_2Z 。X、Y、Z 三种元素位于同一短周期且原子序数依次增大，三者的原子核外电子层数之和与未成对电子数之和相等，Z 是周期表中电负性最大的元素。下列说法正确的是 ()

- A. 三者中 Z 的原子半径最大
- B. 三者中 Y 的第一电离能最小
- C. X 的最高化合价为+3
- D. XZ_3 与 NH_3 键角相等

7. 下列关于物质性质或应用解释错误的是 ()

选项	性质或应用	解释
A	石蜡油的流动性比水的差	石蜡油的分子间作用力比水的小
B	NH_3 溶于水显碱性	NH_3 可结合水中的质子
C	OF_2 可以氧化 H_2O	OF_2 中 O 显正电性
D	石墨作为润滑剂	石墨层间靠范德华力维系

8. 如图所示的物质转化关系中，固体 A 与固体 B 研细后混合，常温下搅拌产生气体 C 和固体 D，
速下降。气体 C 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。G 是一种强酸。H 是白色固体，常用作钡餐。

公众号

温度迅

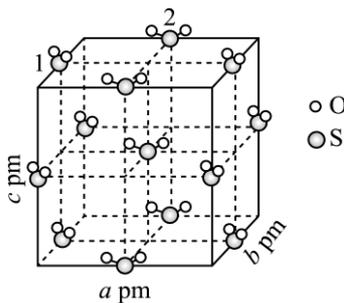


述错误的是 ()



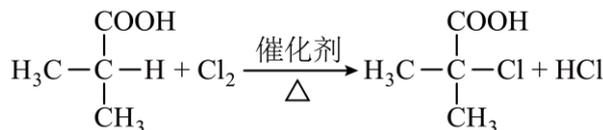
- A. 在 C 的水溶液中加入少量固体 A, 溶液 pH 升高
- B. D 为可溶于水的有毒物质
- C. F 溶于雨水可形成酸雨
- D. 常温下可用铁制容器来盛装 G 的浓溶液

9. SO₂ 晶胞是长方体, 边长 $a \neq b \neq c$, 如图所示。下列说法正确的是 ()

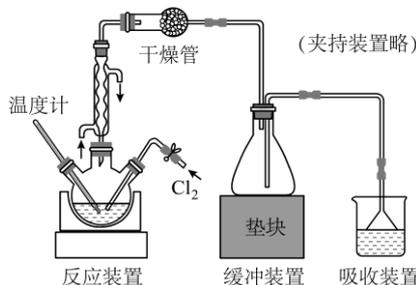


- A. 一个晶胞中含有 4 个 O 原子
- B. 晶胞中 SO₂ 分子的取向相同
- C. 1 号和 2 号 S 原子间的核间距为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{a^2 + b^2}$ pm
- D. 每个 S 原子周围与其等距且紧邻的 S 原子有 4 个

10. 制备 α -氯代异丁酸的装置如图。在反应瓶中加入异丁酸与催化剂(易水解), 加热到 70°C, 通入 Cl₂, 反应剧烈放热, 通气完毕, 在 120°C 下继续反应。反应结束, 常压蒸馏得产物。反应方程式:



下列说法错误的是 ()



- A. 干燥管可防止水蒸气进入反应瓶
- B. 可用 NaOH 溶液作为吸收液
- C. Cl₂ 通入反应液中可起到搅拌作用
- D. 控制 Cl₂ 流速不变可使反应温度稳定

11. 桥头烯烃 I 的制备曾是百年学术难题, 下列描述正确的是 ()

公众号





I



II

- A. I的分子式是 C_7H_{12} B. I的稳定性较低 C. II有 2 个手性碳 D. II经浓硫酸催化脱水仅形成I

12. 某电池的正极材料为 $LiFePO_4$ ，负极材料为嵌锂石墨。利用人工智能筛选出的补锂试剂 $LiSO_2CF_3$ ，能使失活的电池再生并延长寿命，且保持电池原结构。将 $LiSO_2CF_3$ 注入电池后充电补锂，过程中 $[SO_2CF_3]^-$ 转化为气体离去。下列有关充电补锂的说法错误的是（ ）

- A. $[SO_2CF_3]^-$ 在阳极失去电子 B. 生成气体中含有氟代烃
C. 过程中铁元素的价态降低 D. $[SO_2CF_3]^-$ 反应并离去是该电池保持原结构的原因

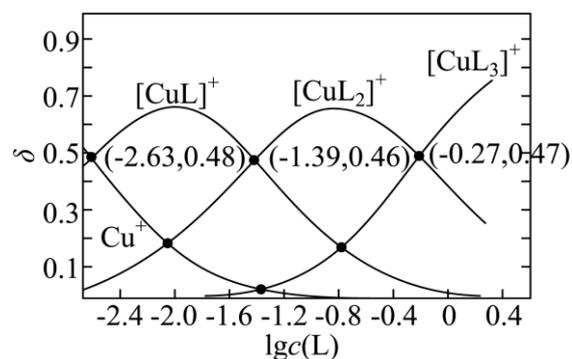
13. N 和 P 为同主族相邻元素。下列关于物质性质或现象的解释错误的是（ ）

- A. KNO_3 的熔点比 K_3PO_4 的低，因为 KNO_3 的离子键更强
B. 磷单质通常不以 P_2 形式存在，因为磷磷之间难以形成三键

C. 次磷酸 $\begin{array}{c} H \\ | \\ HO-P \rightarrow O \\ | \\ H \end{array}$ 比硝酸 $\begin{array}{c} O \\ || \\ HO-N \rightarrow O \end{array}$ 的酸性弱，因为前者的H-O键极性小

- D. P 形成 PF_5 而 N 形成 NF_3 ，因为 P 的价层电子轨道更多且半径更大

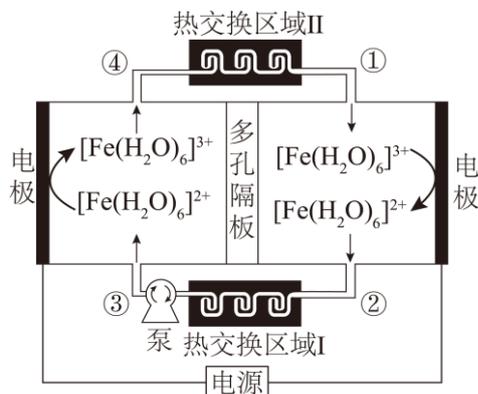
14. 铜(I)、乙腈(简称为 L)的某水溶液体系中含铜物种的分布曲线如图。纵坐标(δ)为含铜物种占总铜的物质的量分数，总铜浓度为 $1.0 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ 。下列描述正确的是（ ）



- A. $Cu^+ + 3L \rightleftharpoons [CuL_3]^+$ 的 $\lg K = 0.27$
B. 当 $c(Cu^+) = c\{[CuL]^+\}$ 时， $c\{[CuL_2]^+\} = 2.0 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$
C. n 从 0 增加到 2， $[CuL_n]^+$ 结合 L 的能力随之减小
D. 若 $c\{[CuL]^+\} = c\{[CuL_3]^+\}$ ，则 $2c\{[CuL_2]^+\} < c\{[CuL]^+\} + 3c\{[CuL_3]^+\}$

15. 某电化学制冷系统的装置如图所示。 $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 和 $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ 在电极上发生相互转化，伴随着热量的吸收或释放，经由泵推动电解质溶液的循环流动(① → ② → ③ → ④ → ①)实现制冷。装置通过过热交换区域I和II与环境进行传热，其他区域绝热。下列描述错误的是（ ）

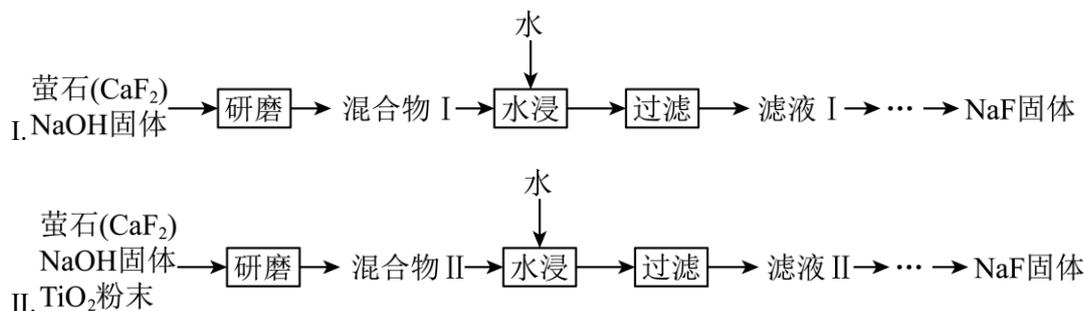




- A. 阴极反应为 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{e}^- = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- B. 已知②处的电解液温度比①处的低，可推断 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 比 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 稳定
- C. 多孔隔膜可以阻止阴极区和阳极区间的热交换
- D. 已知电子转移过程非常快，物质结构来不及改变。热效应主要来自于电子转移后 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 和 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 离子结构的改变

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. 氟化钠是一种用途广泛的氟化试剂，通过以下两种工艺制备：



已知：室温下， TiO_2 是难溶性氧化物， CaTiO_3 的溶解度极低。

20°C 时， NaF 的溶解度为 $4.06\text{g}/100\text{g}$ 水，温度对其溶解度影响不大。

回答下列问题：

- (1) 基态氟离子的电子排布式为_____。
 - (2) 20°C 时， CaF_2 饱和溶液的浓度为 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，用 c 表示 CaF_2 的溶度积 $K_{\text{sp}} =$ _____。
 - (3) 工艺 I 中研磨引发的固相反应为 $\text{CaF}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NaF}$ 。分析沉淀的成分，测得反应的转化率为 78%。水浸分离， NaF 的产率仅为 8%。
 - ① 工艺 I 的固相反应_____ (填“正向”或“逆向”) 进行程度大。
 - ② 分析以上产率变化，推测溶解度 $s(\text{CaF}_2)$ _____ $s[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ (填“>”或“<”)
 - (4) 工艺 II 水浸后 NaF 的产率可达 81%，写出工艺 II 的总化学反应方程式
_____。
 - (5) 从滤液 II 获取 NaF 晶体的操作为_____ (填标号)。
- a. 蒸发至大量晶体析出，趁热过滤 b. 蒸发至有晶膜出现后冷却结晶，过滤

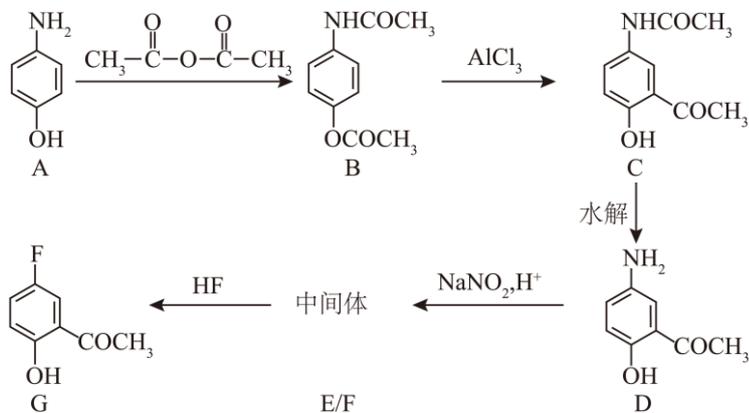
公众号



(6) 研磨能够促进固相反应的原因可能有_____ (填标号)。

- a. 增大反应物间的接触面积 b. 破坏反应物的化学键
c. 降低反应的活化能 d. 研钵表面跟反应物更好接触

17. 化合物 G 是某药物的关键原料, 合成路线如下:



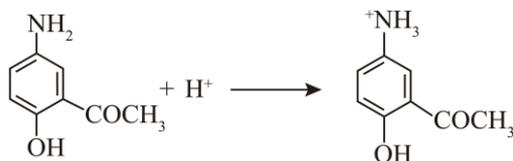
回答下列问题:

- (1) 化合物 A 分子内含氧官能团的名称为_____。
 (2) 化合物 A → B 的反应类型为_____反应。B 的核磁共振氢谱有_____组峰。
 (3) 能用于分离化合物 B 和 C 的试剂为_____ (填标号)。

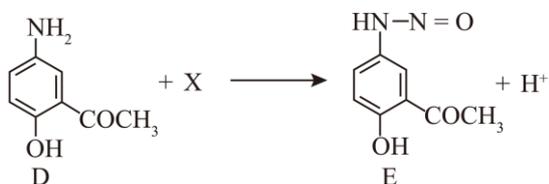
- a. NaHCO_3 水溶液 b. Na_2CO_3 水溶液 c. Na_2SO_4 水溶液

(4) C → D 的反应方程式为_____。在 A 的氮原子上引入乙酰基 ($\text{CH}_3\text{CO}-$) 的作用是_____。

(5) 化合物 D 与 H^+ 间的反应方程式:



用类比法, 下列反应中 X 的结构简式为_____。



(6) E 存在一种含羰基异构体 F, 二者处于快速互变平衡。F 与 HF 反应可生成 G, 写出 F 的结构简式_____。

18. 某小组在探究 Cu^{2+} 的还原产物组成及其形态过程中, 观察到的实验现象与理论预测有差异。根据实验描述, 回答下列问题:

(1) 向 2mL 10% NaOH 溶液加入 5 滴 5% CuSO_4 溶液, 振荡后加入 2mL 10% 葡萄糖溶液, 加热。

① 反应产生的砖红色沉淀为_____ (写化学式), 葡萄糖表现出_____ (填“氧化”或“还原”)。

公众号



成H₂O有两种可能途径，图2是理论计算得到的相对能量变化图，据此推测途径_____ (填“a”或“b”)是主要途径。

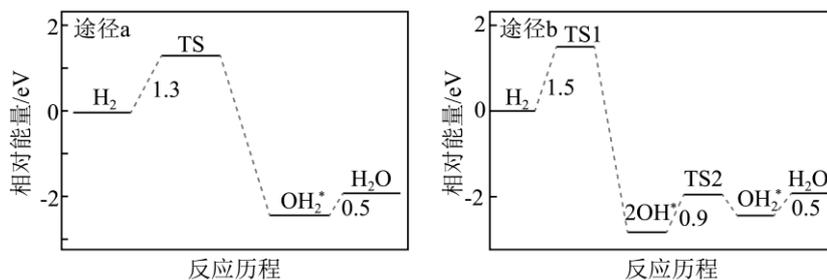


图2 (TS代表过渡态)

(5) CaH₂(s)产生H₂的可能反应：①CaH₂(s) = Ca(s) + H₂(g)或②CaH₂(s) + 2H₂O(g) = Ca(OH)₂(s) + 2H₂(g)。将CaH₂(s)放在含微量水的N₂气流中，在200℃至300℃的升温过程中固体质量一直增加，由此可断定H₂的来源之一是反应_____ (填“①”或“②”)。若要判断另一个反应是否是H₂的来源，必须进行的实验是_____。

(6) 已知3H₂(g) + Fe₂O₃(s) ⇌ 3H₂O(g) + 2Fe(s)。研究表明，在相同温度下，用CaH₂(s)还原Fe₂O₃(s)比直接用H₂(g)还原更有优势，从平衡移动原理角度解释原因：_____。

八、2025 湖北高考化学◎答案

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

16. (1) 1s²2s²2p⁶ (2) 4c³ (3) ①正向 ②< (4) CaF₂ + TiO₂ + 2NaOH = CaTiO₃ + 2NaF + H₂O (5) a (6) ab

17. (1) 羟基 (2) 取代 5 (3) b (4)

保护氨基 (5) ⁻N=O (6)

18. (1) ①Cu₂O 还原 ②Cu(OH)₂ $\xrightarrow{\Delta}$ CuO+H₂O (2) ①除去过量的锌粉 ②b ③III 光线进入后被多次反射吸收，所以呈黑色

19. (1) $\frac{m+4n}{3}$ (2) d (3) I (4) a (5) ② 将CaH₂(s)放在不含水的N₂气流中加热升温，看固体质量是否在减小 (6) CaH₂(s)消耗H₂O(g)同时产生H₂(g)，H₂O(g)的浓度减小，H₂(g)的浓度增大均有利于平衡3H₂(g) + Fe₂O₃(s) ⇌ 3H₂O(g) + 2Fe(s)正向移动，提高Fe的产率





九、2025 年重庆高考化学◎试题卷

一、选择题：本大题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分，每题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 抗日战争时期，根据地物资紧缺，军民自力更生，就地取材，采用下列方法生产化工产品，其中利用了氧化还原反应原理的是（ ）

- A. 用石磨代替打浆机碾碎硝化棉
 B. 用陶缸作反应器以硫黄为原料生产硫酸
 C. 通过蒸馏法以自酿的白酒为原料生产工业酒精
 D. 通过水解法以植物油和熟石灰为原料生产甘油

2. 下列化学科普实验所涉及物质的性质或应用描述正确的是（ ）

选项	科普试验	性质或应用
A	焰色试验	Na 和 K 的焰色均为紫色
B	漂白实验	Cl ₂ 和SO ₂ 均可使品红溶液永久褪色
C	蛋清变性	醋酸铅溶液和甲醛溶液均可使蛋白质变性
D	铜板刻蚀	氯化铁溶液和浓硫酸均可在常温下刻蚀铜板

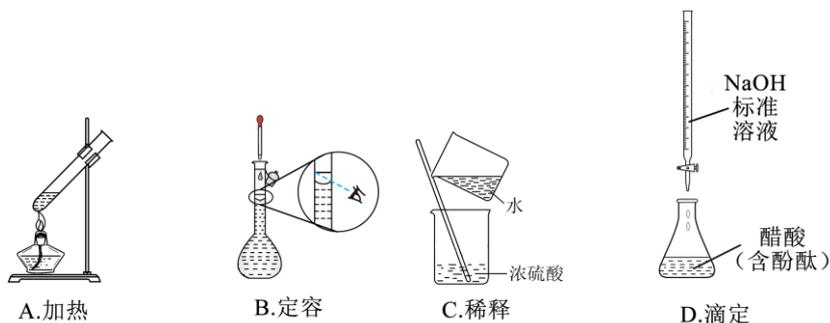
3. 下列有关离子反应错误的是（ ）

- A. Ca(OH)₂ 溶液滴入 NaHSO₃ 溶液中： $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaSO}_3 \downarrow$
 B. Na₂O₂ 加入水中： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
 C. NO₂ 通入水中： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{NO}$
 D. Cl₂ 通入 NaBr 溶液中： $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$

4. 下列实验操作符合规范的是（ ）

公众号



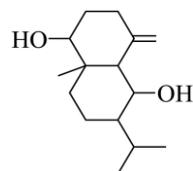


5. 根据元素周期律，同时满足条件 (i) 和条件 (ii) 的元素是 ()

(i) 电负性大于同族其他元素；(ii) 第一电离能高于同周期相邻的元素

- A. Al B. Si C. B D. Be

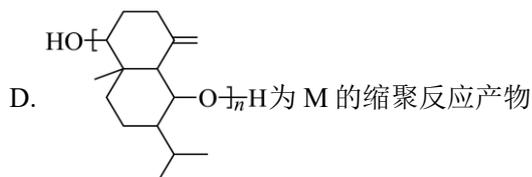
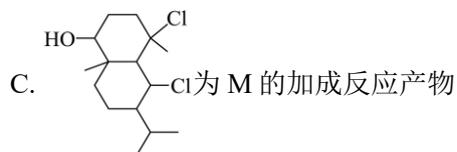
6. 温郁金是一种中药材，其含有的某化学成分 M 的结构简式如下所示：



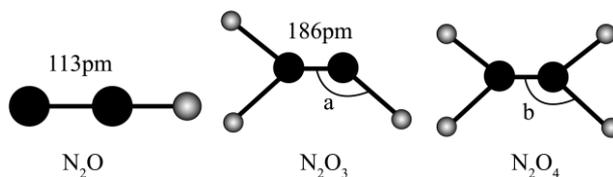
下列说法正确的是 ()

A. 分子式为 $C_{15}H_{24}O_2$

B. 手性碳有 3 个



7. 三种氮氧化物的结构如下所示：



下列说法正确的是 ()

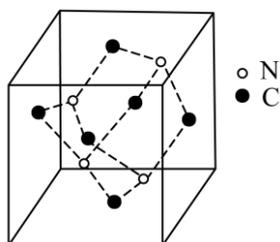
A. 氮氮键的键能： $N_2O > N_2O_3$

B. 熔点： $N_2O_3 > N_2O_4$

C. 分子的极性： $N_2O_4 > N_2O$

D. $N-N-O$ 的键角： $a > b$

8. 化合物 X 的晶胞如图所示，下列叙述正确的是 ()



公众号

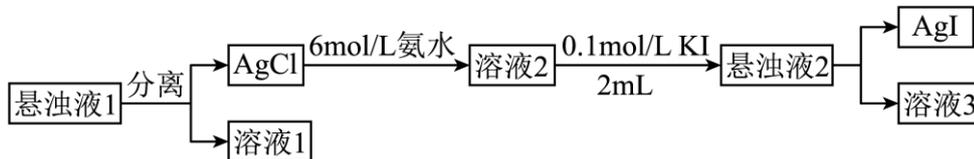




则反应 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 ΔH ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) 为()

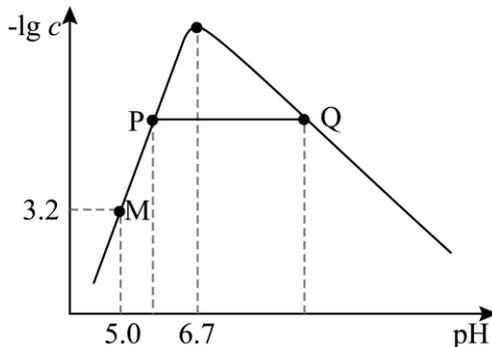
- A. $\frac{1}{4}(a + 3b - c)$ B. $\frac{1}{4}(a - 3b + c)$ C. $(a - 3b + c)$ D. $(a + 3b - c)$

13. 某兴趣小组探究沉淀的转化。将 $2\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液与同浓度同体积的 NaCl 溶液混合，得悬浊液 1，然后进行如下实验。下列叙述错误的是()



- A. 溶液 1 中 $c(\text{Ag}^+) + c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{NO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$
 B. 溶液 2 中 $c(\text{Cl}^-) > c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)$
 C. 溶液 3 中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
 D. 上述实验可证明 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$

14. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物，其沉淀分离的关键是控制溶液 pH。25 °C 时，某溶液中 $c(\text{Cr}^{3+})$ 与 $c([\text{Cr}(\text{OH})_4]^-)$ 的总和为 c 。 $-\lg c$ 随 pH 的变化关系如图所示（忽略体积变化）。



已知: $\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) \quad K_{\text{sp}}$

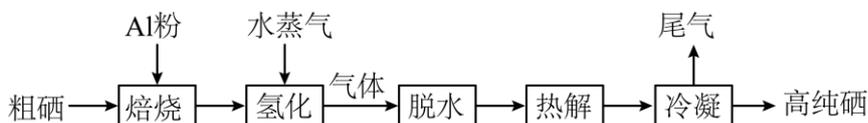
$\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Cr}(\text{OH})_4]^- (\text{aq}) \quad K = 10^{-0.4}$

下列叙述正确的是()

- A. 由 M 点可以计算 $K_{\text{sp}} = 10^{-30.2}$ B. Cr^{3+} 恰好沉淀完全时 pH 为 6.7
 C. P 点沉淀质量小于 Q 点沉淀质量 D. 随 pH 增大 $\frac{c(\text{Cr}^{3+})}{c([\text{Cr}(\text{OH})_4]^-)}$ 先减小后增大

二、非选择题：共 58 分。

15. 硒(Se)广泛应用于农业和生物医药等领域，一种利用 H_2Se 热解制备高纯硒的流程如下：

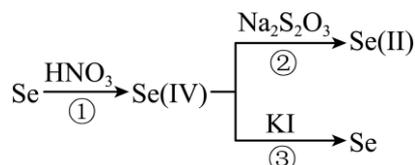


公众号



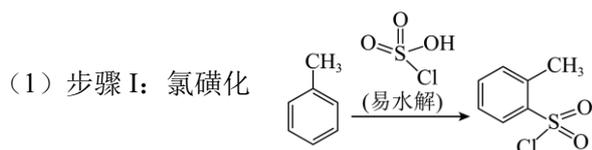
已知 H_2Se 的沸点为 231K，回答下列问题：

- (1) 真空焙烧时生成的主要产物为 Al_2Se_3 ，其中 Se 的化合价为_____，Al 元素基态原子的电子排布式为_____。
- (2) 氢化过程没有发生化合价的变化，Al 元素转化为 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，则反应的化学方程式为_____。
- (3) 热解反应： $\text{H}_2\text{Se}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Se}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。冷凝时，将混合气体温度迅速降至 500K 得到固态硒。Se 由气态直接转变为固态的过程称为_____。迅速降温的目的_____；冷凝后尾气的成分为_____ (填化学式)。
- (4) Se 的含量可根据行业标准 YS/T 226.12-2009 进行测定，测定过程中 Se 的化合价变化如下：

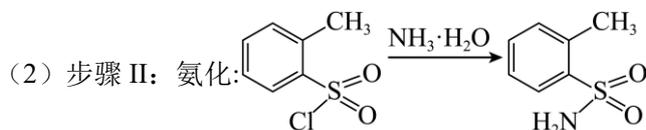


称取粗硒样品 0.1000g，经过程①将其溶解转化为弱酸 H_2SeO_3 ，并消除测定过程中的干扰。在酸性介质中，先加入 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 40.00mL，在加入少量 KI 和淀粉溶液，继续用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至蓝色消失为终点(原理为 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$)，又消耗 8.00mL。过程②中 Se(IV) 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应的物质的量之比为 1:4，且反应最快。过程③的离子方程式为_____。该样品中 Se 的质量分数为_____。

16. 糖精钠是一种甜味剂。某实验小组在实验室利用甲苯氯磺化法按以下五个步骤制备糖精钠(部分操作及反应条件略)。



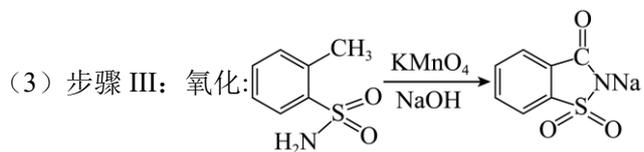
- ① 仪器 a 的名称为_____。
- ② 烧杯中吸收的尾气是_____ (填化学式)。



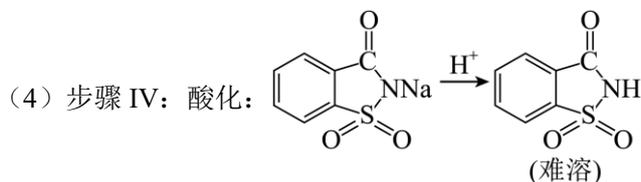
若取邻甲苯磺酰氯 0.3mol，理论上至少需加入 $15\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水_____ mL。

公众号

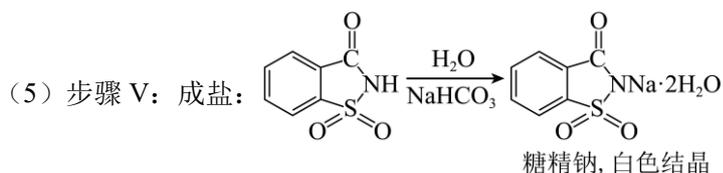
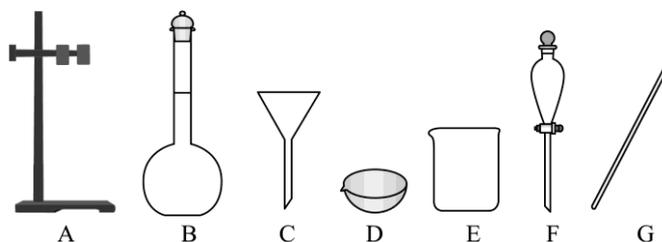




氧化过程中为保证氧化完全, 需加入过量的 KMnO_4 。反应完成后, 向其中滴加 Na_2SO_3 溶液将过量的 KMnO_4 转化成 MnO_2 。观察到现象为_____时, 停止加入 Na_2SO_3 溶液, 其离子方程式为_____。



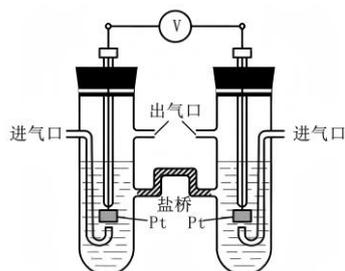
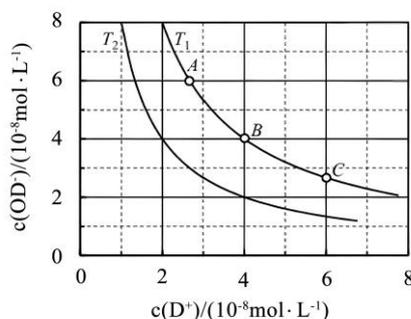
将步骤 III 所得溶液进行酸化, 经过滤得糖精。过滤需用到下列的仪器有_____。



加热反应体系, 过程中产生大量气体, 该气体为_____ (填化学式)。待 NaHCO_3 反应完全, 趁热过滤。由滤液获得糖精钠产品的过程中, 冷却结晶之后的操作步骤还有_____。

17. 水是化学反应的良好介质, 探索水溶液中的酸碱平衡具有重要意义。

(1) 天然水中可以分离出重水(D_2O)。 D_2O 溶液中存在电离平衡: $\text{D}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{D}^+ + \text{OD}^-$, $c(\text{D}^+)$ 和 $c(\text{OD}^-)$ 的关系如图所示。



①图中 3 个状态点对应的溶液呈中性的是_____。

② T_1 _____ T_2 (填“>”“=”或者“<”)。

(2) 用如上图所示电化学装置进行如下实验。

公众号



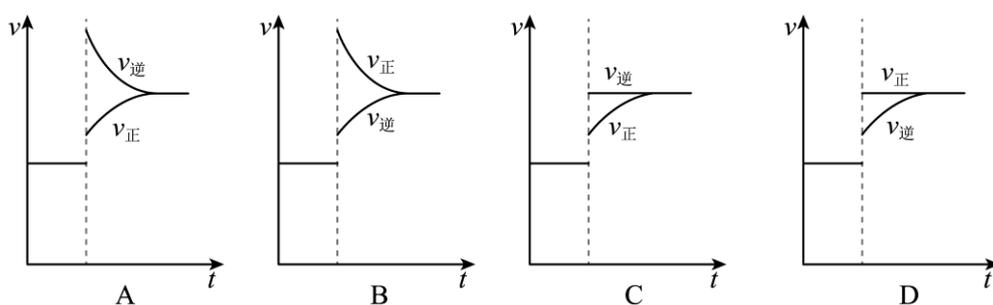
①用 H_2 实验：在左侧通入 H_2 ，产物为 H_2O ，盐桥中 K^+ 移向装置的_____ (填“左侧”或者“右侧”)，电池的总反应为_____。

②用 O_2 实验：在一侧通入 O_2 ，电池的总反应仍保持不变，该侧的电极反应为_____。

(3) 利用弛豫法可研究快速反应的速率常数(k, 在一定温度下为常数)。其原理是通过微扰(如瞬时升温)使化学平衡发生偏离, 观测体系微扰后从不平衡态趋向新平衡态所需的弛豫时间(τ), 从而获得 k 的信息。对于 $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$, 若将纯水瞬时升温到 $25^\circ C$, 测得 $\tau = 4.0 \times 10^{-5} s$ 。已知: $25^\circ C$ 时, $c(H_2O) = 55.6 mol/L$, $v(正) = k_1 c(H_2O)$, $v(逆) = k_2 c(H^+)c(OH^-)$, $\tau = \frac{1}{k_1 + 2k_2 x_e}$ (x_e 为 H^+ 的平衡浓度)。

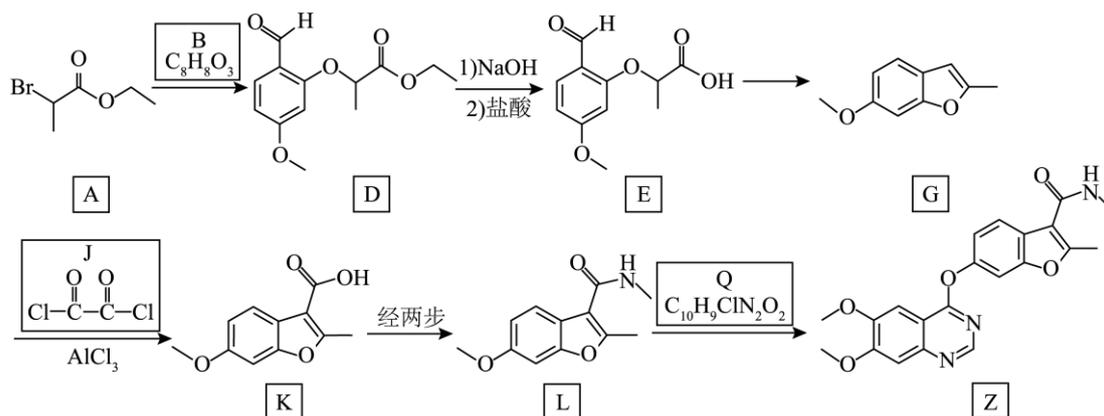
① $25^\circ C$ 时, $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ 的平衡常数 $K =$ _____ mol/L (保留 2 位有效数字)。

② 下列能正确表示瞬时升温后反应建立新平衡的过程示意图为_____。



③ $25^\circ C$ 时, 计算得 k_2 为 _____ L/(mol·s)。

18. 我国原创用于治疗结直肠癌的新药 Z 已成功登陆海外市场。Z 的一种合成路线如下(部分试剂及反应条件略)。



(1) A 中含氧官能团名称为 _____, A 生成 D 的反应类型为 _____。

(2) B 的结构简式为 _____。

(3) D 转化为 E 的反应生成的有机产物分别为 E 和 _____ (填结构简式)。

(4) 下列说法正确的是 _____。

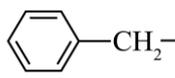
A. G 中存在大 π 键 B. K 中新增官能团的碳原子由 J 提供

C. L 可以形成氢键 D. 摩尔质量 $M(Z) = M(L) + M(Q)$

公众号



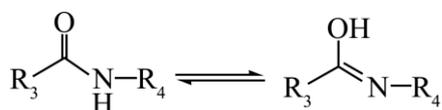
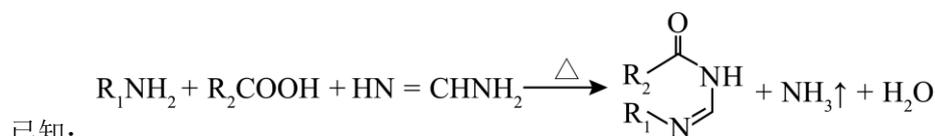
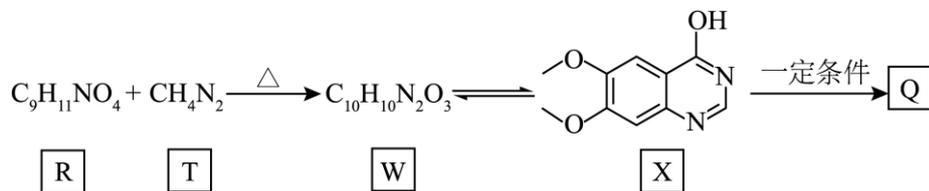
(5) G(C₁₀H₁₀O₂)的同分异构体同时满足下列条件的有_____种。

(i)存在  基团和环外 2 个π键

(ii)不含-OH基团和 sp 杂化碳原子

其中,核磁共振氢谱显示五组峰(峰面积比为3:2:2:2:1)的同分异构体的结构简式为_____。

(6) Q 的一种合成路线为:



根据已知信息,由 R 和 T 生成 X 的化学方程式为_____。

九、2025 年重庆高考化学◎答案

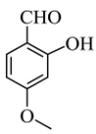
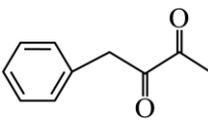
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	B	C	A	A	D	D	A	C	B	D	D	B	C	A

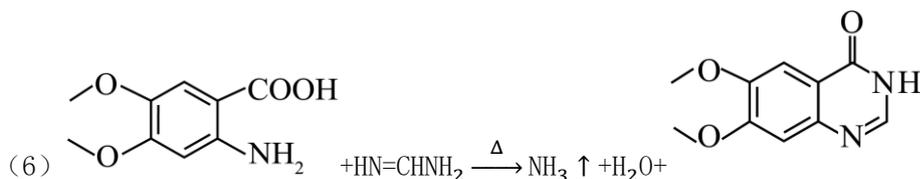
15. (1) -2 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (2) $\text{Al}_2\text{S}_3 + (x+3)\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3 + x\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{Se}$ (3) 凝华 ②减少

H_2Se 生成,提高 Se 产率 $\text{H}_2, \text{H}_2\text{Se}$ (4) $4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{SeO}_3 + 4\text{I}^- = 2\text{I}_2 + \text{Se} + 3\text{H}_2\text{O}$ 94.8%

16. (1) ①温度计 ②HCl (2) 40 (3) 溶液紫色褪去 $2\text{MnO}_4^- + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2 + 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^-$ (4) ACEG (5) CO_2 过滤、洗涤、干燥

17. (1) ①B ②> (2) ①右侧 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ② $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ (3) ①K = 1.8×10^{-16} ②D ③ $k_2 = 1.25 \times 10^{11}$

18. (1) 酯基 取代反应 (2)  (3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (4) ABC (5) 10 



公众号





十、2025 年黑、吉、辽、蒙高考化学◎试题卷

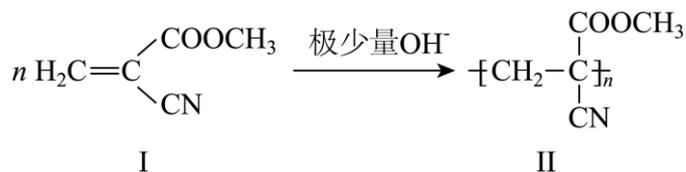
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

- 东北三省及内蒙古资源丰富，下列资源转化的主要过程不属于化学变化的是 ()
 - 石灰石煅烧
 - 磁铁矿炼铁
 - 煤的液化
 - 石油分馏
- 侯氏制碱法突破西方技术垄断，推动了世界制碱技术的发展，其主要反应为 $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。下列有关化学用语或说法正确的是 ()
 - CO_2 的电子式： $\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}$
 - H_2O 的空间结构：直线形
 - NH_4Cl 的晶体类型：离子晶体
 - 溶解度： $\text{NaHCO}_3 > \text{NH}_4\text{HCO}_3$
- Cl_2O 可用于水的杀菌消毒，遇水发生反应： $\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HClO}$ 。下列说法正确的是 ()
 - 反应中各分子的 σ 键均为 $p-p\sigma$ 键
 - 反应中各分子的 VSEPR 模型均为四面体形
 - $\text{Cl}-\text{O}$ 键长小于 $\text{H}-\text{O}$ 键长
 - HClO 分子中 Cl 的价电子层有 2 个孤电子对
- 钠及其化合物的部分转化关系如图。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

$$\text{NaCl} \xrightarrow[\text{电解}]{\textcircled{1}} \text{Na} \xrightarrow[\text{O}_2]{\textcircled{2}} \text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\textcircled{3}} \text{NaOH} \xrightarrow[\text{Cl}_2]{\textcircled{4}} \text{NaClO}$$
 - 反应①生成的气体，每 11.2L(标准状况)含原子的数目为 N_A
 - 反应②中 2.3gNa 完全反应生成的产物中含非极性键的数目为 $0.1N_A$
 - 反应③中 1mol Na_2O_2 与足量 H_2O 反应转移电子的数目为 $2N_A$
 - 100mL $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaClO 溶液中， ClO^- 的数目为 $0.1N_A$
- 一种强力胶的黏合原理如下图所示。下列说法正确的是 ()

公众号





- A. I有2种官能团 B. II可遇水溶解使黏合物分离 C. 常温下II为固态 D. 该反应为缩聚反应

6. 微粒邂逅时的色彩变化是化学馈赠的视觉浪漫。下列对颜色变化的解释错误的是 ()

选项	颜色变化	解释
A	空气中灼烧过的铜丝伸入乙醇中，黑色铜丝恢复光亮的紫红色	$2\text{CuO} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
B	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入 FeCl_3 溶液，固体由白色变为红褐色	$3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}$
C	FeSO_4 溶液中加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ，浅绿色溶液出现蓝色浑浊	$\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{K}^+ = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
D	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入 NaOH 溶液，溶液由橙色变为黄色	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

7. 化学家用无机物甲(YW_4ZXY)成功制备了有机物乙 $[(\text{YW}_2)_2\text{XZ}]$ ，开创了有机化学人工合成新纪元。

其中W、X、Y、Z原子序数依次增大，X、Y、Z同周期，基态X、Z原子均有2个单电子。下列说法正确的是 ()

- A. 第一电离能： $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$ B. 甲中不存在配位键
C. 乙中 σ 键和 π 键的数目比为6:1 D. 甲和乙中X杂化方式分别为 sp 和 sp^2

8. 巧设实验，方得真知。下列实验设计合理的是 ()

A. 除去 Cl_2 中的 HCl	B. 制备少量 NO 避免其被氧化	C. 用乙醇萃取 CS_2 中的S	D. 制作简易氢氧燃料电池

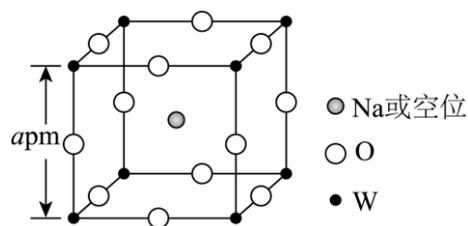
9. Na_xWO_3 晶体因x变化形成空位而导致颜色各异，当 $0.44 \leq x \leq 0.95$ 时，其立方晶胞结构如图。设 N_A

为阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是 ()

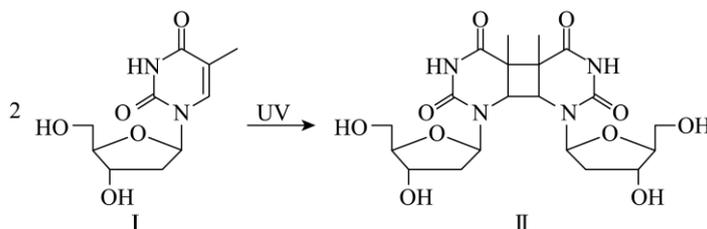
公众号



- A. 与 W 最近且等距的 O 有 6 个
 B. x 增大时, W 的平均价态升高
 C. 密度为 $\frac{243.5 \times 10^{30}}{a^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 时, $x = 0.5$
 D. 空位数不同, 吸收的可见光波长不同

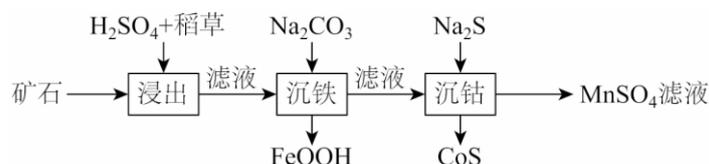


10. 人体皮肤细胞受到紫外线(UV)照射可能造成 DNA 损伤, 原因之一是脱氧核苷上的碱基发生了如下反应。下列说法错误的是 ()



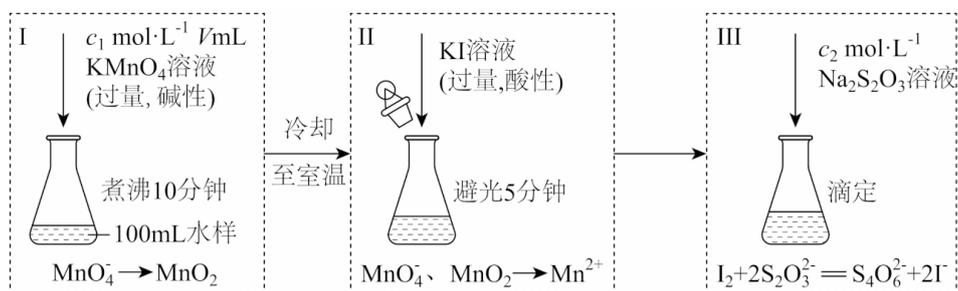
- A. 该反应为取代反应
 B. I和II均可发生酯化反应
 C. I和II均可发生水解反应
 D. 乙烯在 UV 下能生成环丁烷

11. 某工厂利用生物质(稻草)从高锰钴矿(含 MnO_2 、 Co_3O_4 和少量 Fe_2O_3)中提取金属元素, 流程如图。已知“沉钴”温度下 $K_{sp}(\text{CoS}) = 10^{-20.4}$, 下列说法错误的是 ()



- A. 硫酸用作催化剂和浸取剂
 B. 使用生物质的优点是来源广泛且可再生
 C. “浸出”时, 3 种金属元素均被还原
 D. “沉钴”后上层清液中 $c(\text{Co}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 10^{-20.4}$

12. 化学需氧量(COD)是衡量水体中有机物污染程度的指标之一, 以水样消耗氧化剂的量折算成消耗 O_2 的量(单位为 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)来表示。碱性 KMnO_4 不与 Cl^- 反应, 可用于测定含 Cl^- 水样的 COD, 流程如图。



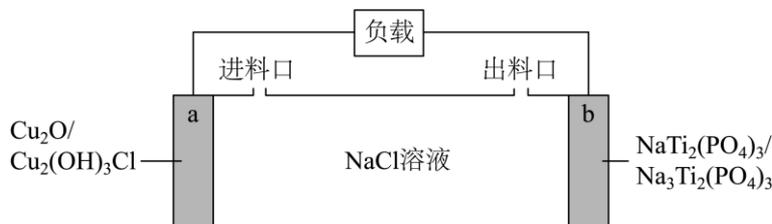
下列说法错误的是 ()

- A. II中发生的反应有 $\text{MnO}_2 + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. II中避光、加盖可抑制 I^- 被 O_2 氧化及 I_2 的挥发
 C. III中消耗的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 越多, 水样的 COD 值越高
 D. 若I中为酸性条件, 测得含 Cl^- 水样的 COD 值偏高

公众号



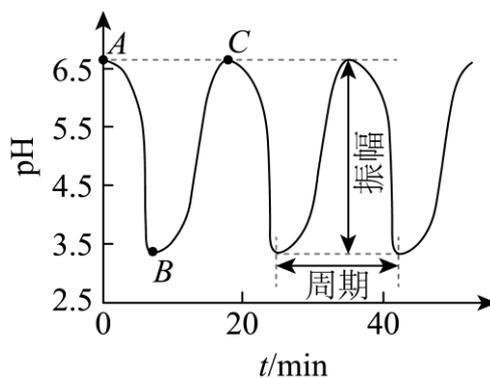
13. 一种基于 Cu_2O 的储氯电池装置如图，放电过程中 a、b 极均增重。若将 b 极换成 Ag/AgCl 电极，b 极仍增重。关于图中装置所示电池，下列说法错误的是（ ）



- A. 放电时 Na^+ 向 b 极迁移
- B. 该电池可用于海水脱盐
- C. a 极反应： $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + \text{H}^+$
- D. 若以 Ag/AgCl 电极代替 a 极，电池将失去储氯能力

14. 一定条件下，“ $\text{BrO}_3^- - \text{SO}_3^{2-} - [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} - \text{H}^+$ ”4 种原料按固定流速不断注入连续流动反应器中，体系 pH-t 振荡图像及涉及反应如下。其中 AB 段发生反应①~④，①②为快速反应。下列说法错误的是（ ）

①	$\text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HSO}_3^-$
②	$\text{HSO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{SO}_3$
③	$3\text{HSO}_3^- + \text{BrO}_3^- = 3\text{SO}_4^{2-} + \text{Br}^- + 3\text{H}^+$
④	$\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{BrO}_3^- \rightarrow$
⑤	$\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \text{Br}^- + 6[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}$

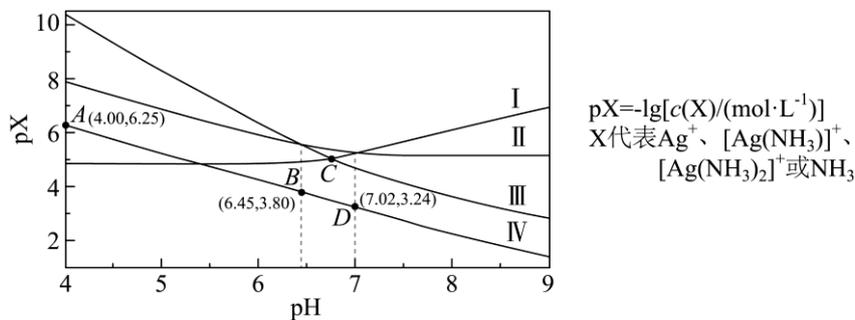


- A. 原料中 $c(\text{H}^+)$ 不影响振幅和周期
- B. 反应④： $3\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{BrO}_3^- = 3\text{SO}_4^{2-} + \text{Br}^- + 6\text{H}^+$
- C. 反应①~④中， H^+ 对 SO_3^{2-} 的氧化起催化作用
- D. 利用 pH 响应变色材料，可将 pH 振荡可视化

15. 室温下，将 0.1mol AgCl 置于 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{NO}_3$ 溶液中，保持溶液体积和 N 元素总物质的量不变，pX-pH 曲线如图， $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ 和 $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的平衡常数分别为 K_1 和 K_2 ； NH_4^+ 的水解常数 $K_h(\text{NH}_4^+) = 10^{-9.25}$ 。下列说法错误的是（ ）

公众号

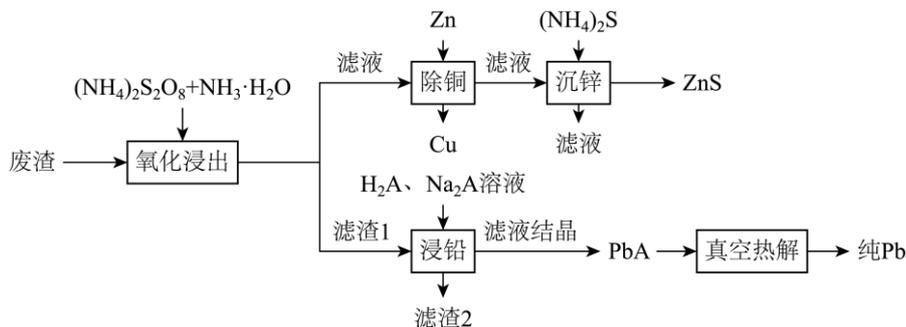




- A. III为 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的变化曲线 B. D点: $c(\text{NH}_4^+) - c(\text{OH}^-) > 0.1 - c(\text{H}^+)$
 C. $K_1 = 10^{3.24}$ D. C点: $c(\text{NH}_3) = 10^{-3.52} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. 某工厂采用如下工艺回收废渣(含有 ZnS 、 PbSO_4 、 FeS 和 CuCl)中的 Zn 、 Pb 元素。



已知：①“氧化浸出”时， PbSO_4 不发生变化， ZnS 转变为 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ；② $K_{sp}[\text{Pb}(\text{OH})_2] = 10^{-14.8}$ ；

③酒石酸(记作 H_2A)结构简式为 $\text{HOOC}(\text{CHOH})_2\text{COOH}$ 。

回答下列问题：

- H_2A 分子中手性碳原子数目为_____。
- “氧化浸出”时，过二硫酸根($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$)转变为_____ (填离子符号)。
- “氧化浸出”时，浸出率随温度升高先增大后减小的原因为_____。
- “除铜”步骤中发生反应的离子方程式为_____。
- 滤渣 2 中的金属元素为_____ (填元素符号)。
- “浸铅”步骤， PbSO_4 和 Na_2A 反应生成 PbA 。 PbA 产率随体系 pH 升高先增大的原因为_____，pH 过高可能生成_____ (填化学式)。
- 290°C “真空热解”生成 2 种气态氧化物，该反应的化学方程式为_____。

17. 某实验小组采用如下方案实现了对甲基苯甲酸的绿色制备。

公众号



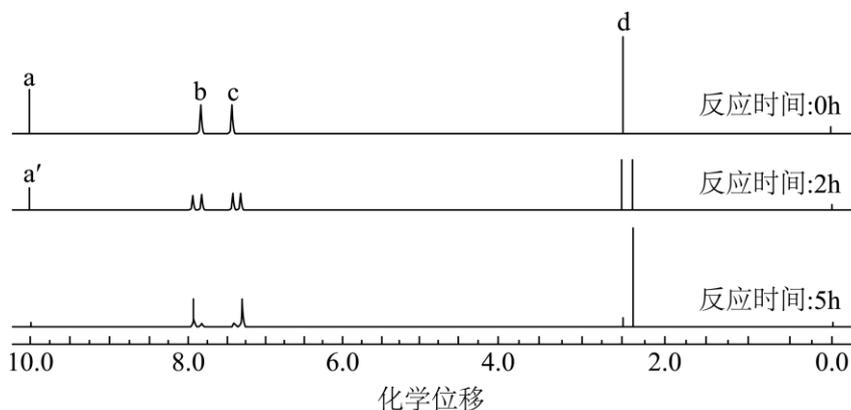


步骤：

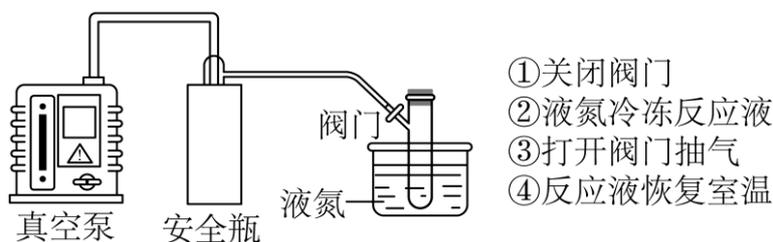
- I. 向反应管中加入 0.12g 对甲基苯甲醛和 1.0mL 丙酮，光照，连续监测反应进程。
- II. 5h 时，监测结果显示反应基本结束，蒸去溶剂丙酮，加入过量稀 NaOH 溶液，充分反应后，用乙酸乙酯洗涤，弃去有机层。
- III. 用稀盐酸调节水层 pH = 1 后，再用乙酸乙酯萃取。
- IV. 用饱和食盐水洗涤有机层，无水 Na_2SO_4 干燥，过滤，蒸去溶剂，得目标产物。

回答下列问题：

- (1) 相比 KMnO_4 作氧化剂，该制备反应的优点为_____、_____ (答出 2 条即可)。
- (2) 根据反应液的核磁共振氢谱(已去除溶剂 H 的吸收峰，谱图中无羧基 H 的吸收峰)监测反应进程如下图所示。已知峰面积比 $a:b:c:d = 1:2:2:3$ ， $a:a' = 2:1$ 。反应 2h 时，对甲基苯甲醛转化率约为___%。



- (3) 步骤 II 中使用乙酸乙酯洗涤的目的是_____。
- (4) 步骤 III 中反应的离子方程式为_____、_____。
- (5) 用同位素示踪法确定产物羧基 O 的来源。丙酮易挥发，为保证 $^{18}\text{O}_2$ 气氛，通 $^{18}\text{O}_2$ 前，需先使用“循环冷冻脱气法”排出装置中(空气中和溶剂中的) $^{16}\text{O}_2$ ，操作顺序为：
①→②→_____→_____→_____ (填标号)，重复后四步操作数次。



同位素示踪结果如下表所示，则目标产物中羧基 O 来源于醛基和_____。

反应条件	质谱检测目标产物相对分子质量
太阳光， $^{18}\text{O}_2$ ，室温， CH_3COCH_3 ，5h	138
太阳光，空气，室温， $\text{CH}_3\text{C}^{18}\text{OCH}_3$ ，5h	136

公众号



18. 乙二醇是一种重要化工原料，以合成气(CO、H₂)为原料合成乙二醇具有重要意义。

I. 直接合成法： $2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$ ，不同温度下平衡常数如下表所示。

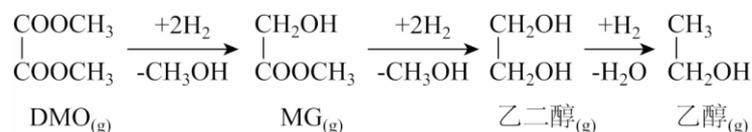
温度	298K	355K	400K
平衡常数	6.5×10^4	1.0	1.3×10^{-3}

(1) 该反应的 ΔH _____ 0(填“>”或“<”)。

(2) 已知CO(g)、H₂(g)、HOCH₂CH₂OH(g)的燃烧热(ΔH)分别为 $-a\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-b\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-c\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则上述合成反应的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用 a、b 和 c 表示)。

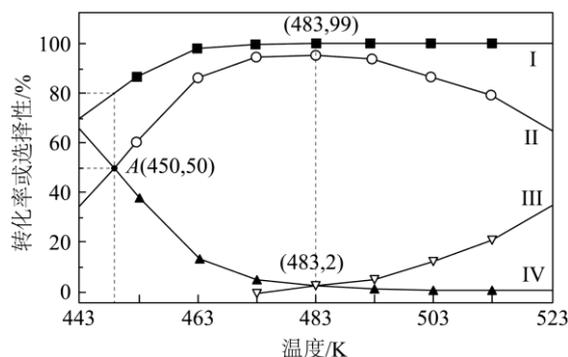
(3) 实验表明，在 500K 时，即使压强(34MPa)很高乙二醇产率(7%)也很低，可能的原因是 _____ (答出 1 条即可)。

II. 间接合成法：用合成气和O₂制备的 DMO 合成乙二醇，发生如下 3 个均放热的连续反应，其中 MG 生成乙二醇的反应为可逆反应。



(4) 在 2MPa、Cu/SiO₂ 催化、固定流速条件下，发生上述反应，初始氢酯比 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{DMO})} = 52.4$ ，出口处检测到 DMO 的实际转化率及 MG、乙二醇、乙醇的选择性随温度的变化曲线如图所示[某物质的选择性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{该物质})}{n_{\text{消耗}}(\text{DMO})} \times 100\%$]

性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{该物质})}{n_{\text{消耗}}(\text{DMO})} \times 100\%$ 。



① 已知曲线II表示乙二醇的选择性，则曲线 _____ (填图中标号，下同)表示 DMO 的转化率，曲线 _____ 表示 MG 的选择性。

② 有利于提高 A 点 DMO 转化率的措施有 _____ (填标号)。

A. 降低温度 B. 增大压强 C. 减小初始氢酯比 D. 延长原料与催化剂的接触时间

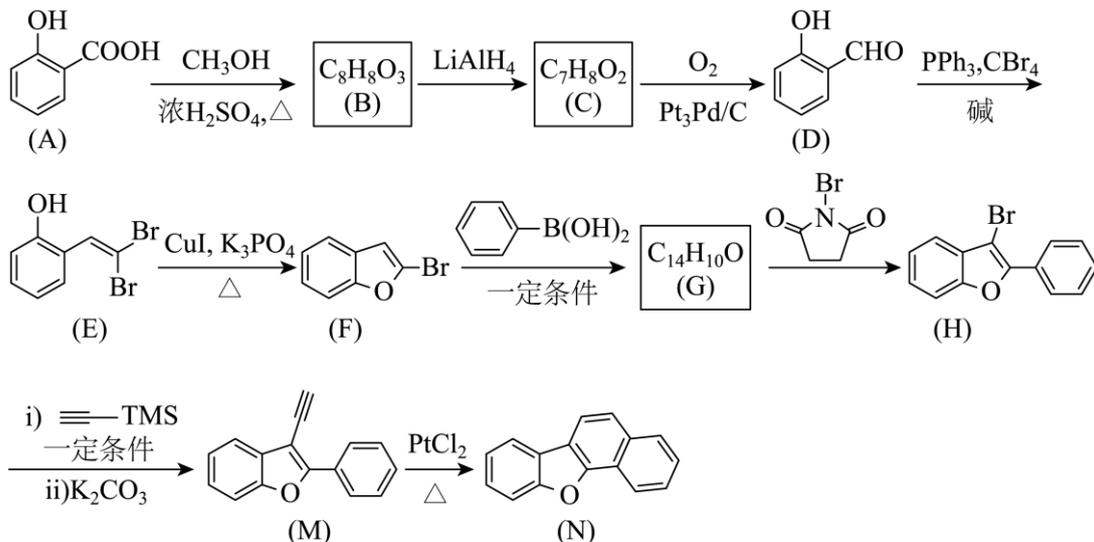
③ 483K 时，出口处 $\frac{n(\text{乙醇})}{n(\text{DMO})}$ 的值为 _____ (精确至 0.01)。

④ A 点反应 $\text{MG}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度商 $Q_x =$ _____ (用物质的量分数代替浓度计算，精确至 0.001)。



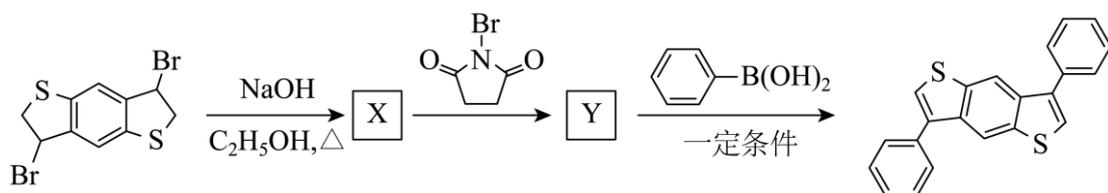
19. 含呋喃骨架的芳香化合物在环境化学和材料化学领域具有重要价值。一种含呋喃骨架的芳香化合物合

成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A→B 的化学方程式为_____。
- (2) C→D 实现了由_____到_____的转化(填官能团名称)。
- (3) G→H 的反应类型为_____。
- (4) E 的同分异构体中, 含苯环(不含其他环)且不同化学环境氢原子个数比为3:2:1的同分异构体的数目有_____种。
- (5) M→N 的三键加成反应中, 若参与成键的苯环及苯环的反应位置不变, 则生成的与 N 互为同分异构体的副产物结构简式为_____。
- (6) 参考上述路线, 设计如下转化。X 和 Y 的结构简式分别为_____和_____。

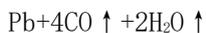


十、2025 年黑、吉、辽、蒙高考化学◎答案

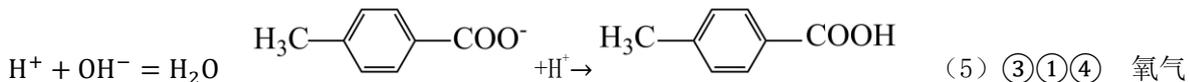
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
选号	D	C	B	A	C	A	D	B	B	A	C	C	D	A	B

16. (1) 2 (2) SO_4^{2-} (3) 温度升高, 浸出速率增大, 浸出率升高, 温度过高时, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解生成 NH_3 逸出, 且温度高时过二硫酸铵分解, 造成浸出率减小 (4) $\text{Zn} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{Cu}$ (5) 公众号
 Fe (6) pH 值升高, OH^- 浓度增大, 平衡 $\text{A}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA}^- + \text{OH}^-$ 逆向移动, A^{2-} 离子浓度增大, 平衡
 $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{A}^{2-} \rightleftharpoons \text{PbA} + \text{SO}_4^{2-}$ 正向移动, PbA 产率增大 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ (7) $\text{Pb}(\text{OOC}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{COO})$



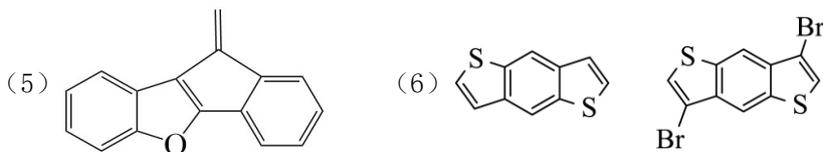


17. (1) 绿色环保 减少副产物的生成 (2) 50 (3) 除去未反应完的 $H_3C-C_6H_4-CHO$ (4)



18. (1) < (2) $-2a-3b+c$ (或 $c-2a-3b$) (3) 温度过高, 反应平衡常数较小导致产率过低 (或温度过高, 催化剂的催化活性下降导致产率过低) (4) ①I IV ②BD ③1.98 ④0.025

19. (1)  (2) 羟基 醛基 (3) 取代反应 (4) 4





京东店





淘宝店

十一、2025 年安徽高考化学 © 试题卷

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. 下列有关物质用途的说法错误的是 ()

- A. 生石灰可用作脱氧剂 B. 硫酸铝可用作净水剂
C. 碳酸氢铵可用作食品膨松剂 D. 苯甲酸及其钠盐可用作食品防腐剂

2. 以下研究文物的方法达不到目的的是 ()

- A. 用 ^{14}C 断代法测定竹筒的年代
B. 用 X 射线衍射法分析玉器的晶体结构
C. 用原子光谱法鉴定漆器表层的元素种类
D. 用红外光谱法测定古酒中有机分子的相对分子质量

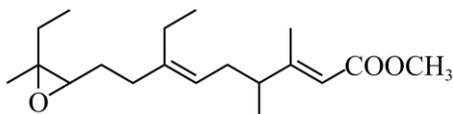
3. 用下列化学知识解释对应劳动项目不合理的是 ()

公众号



选项	劳动项目	化学知识
A	用大米制麦芽糖	淀粉水解生成麦芽糖
B	用次氯酸钠溶液消毒	次氯酸钠溶液呈碱性
C	给小麦施氮肥	氮是小麦合成蛋白质的必需元素
D	用肥皂洗涤油污	肥皂中的高级脂肪酸钠含有亲水基和疏水基

4. 一种天然保幼激素的结构简式如下：



下列有关该物质的说法，错误的是（ ）

- A. 分子式为 $C_{19}H_{32}O_3$ B. 存在 4 个 C—O σ 键 C. 含有 3 个手性碳原子 D. 水解时会生成甲醇

5. 氟气通过碎冰表面，发生反应① $F_2 + H_2O \xrightarrow{-40^\circ C} HOF + HF$ ，生成的 HOF 遇水发生反应②

$HOF + H_2O = HF + H_2O_2$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. HOF 的电子式为 $H:\ddot{O}:\ddot{F}:$ B. H_2O_2 为非极性分子
C. 反应①中有非极性键的断裂和形成 D. 反应②中 HF 为还原产物

阅读材料，完成下列小题。

氨是其他含氮化合物的生产原料。氨可在氧气中燃烧生成 N_2 。金属钠的液氨溶液放置时缓慢放出气体，同时生成 $NaNH_2$ 。 $NaNH_2$ 遇水转化为 $NaOH$ 。 $Cu(OH)_2$ 溶于氨水得到深蓝色 $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ 溶液，加入稀硫酸又转化为蓝色 $[Cu(H_2O)_4SO_4]$ 溶液。氨可以发生类似于水解反应的氨解反应，浓氨水与 $HgCl_2$ 溶液反应生成 $Hg(NH_2)Cl$ 沉淀。

6. 下列有关反应的化学方程式错误的是（ ）

- A. 氨在氧气中燃烧： $4NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2N_2 + 6H_2O$
B. 液氨与金属钠反应： $2Na + 2NH_3(l) = 2NaNH_2 + H_2 \uparrow$
C. 氨水溶解 $Cu(OH)_2$ ： $Cu(OH)_2 + 4NH_3 == [Cu(NH_3)_4](OH)_2$
D. 浓氨水与 $HgCl_2$ 反应： $HgCl_2 + NH_3 = Hg(NH_2)Cl \downarrow + HCl$

7. 下列有关物质结构或性质的比较中，正确的是（ ）

- A. 与 H^+ 结合的能力： $OH^- > NH_2^-$ B. 与氨形成配位键的能力： $H^+ > Cu^{2+}$

公众号

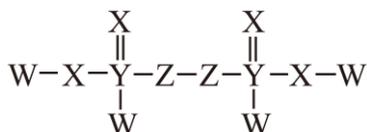


C. H₂O和NH₃分子中的键长: O—H>N—H D. 微粒所含电子数: NH₄⁺>NH₂

8. 下列实验产生的废液中, 可能大量存在的粒子组是 ()

选项	实验	粒子组
A	稀硝酸与铜片制NO	H ⁺ 、Cu ²⁺ 、NO ₃ ⁻ 、NO
B	70%硫酸与Na ₂ SO ₃ 制SO ₂	H ⁺ 、Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、HSO ₃ ⁻
C	浓盐酸与KMnO ₄ 制Cl ₂	H ⁺ 、K ⁺ 、Mn ²⁺ 、Cl ⁻
D	双氧水与FeCl ₃ 溶液制O ₂	H ⁺ 、Fe ²⁺ 、Cl ⁻ 、H ₂ O ₂

9. 某化合物的结构如图所示。W、X、Y、Z是原子序数依次增大的短周期元素, 其中X、Z位于同一主族。下列说法错误的是 ()



- A. 元素电负性: X>Z>Y
 B. 该物质中Y和Z均采用sp³杂化
 C. 基态原子未成对电子数: W<X<Y
 D. 基态原子的第一电离能: X>Z>Y

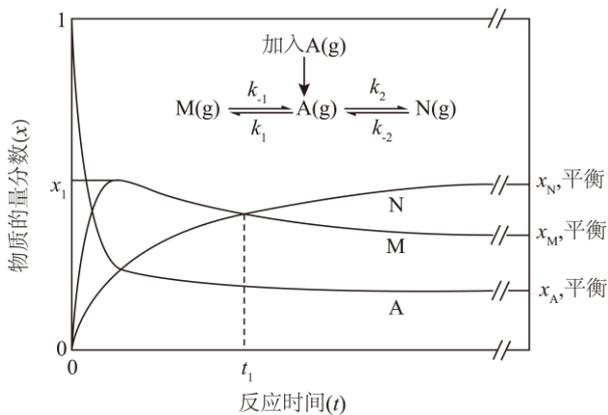
10. 下列实验操作能达到实验目的的是 ()

选项	实验操作	实验目的
A	将铁制镀件与铜片分别接直流电源的正、负极, 平行浸入CuSO ₄ 溶液中	在铁制镀件表面镀铜
B	向粗盐水中先后加入过量Na ₂ CO ₃ 溶液、NaOH溶液和BaCl ₂ 溶液	粗盐提纯中, 去除Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 和SO ₄ ²⁻ 杂质离子
C	向2 mL 0.1 mol/L K ₂ Cr ₂ O ₇ 溶液中滴加5滴6 mol·L ⁻¹ NaOH溶液, 再滴加5滴6 mol·L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 溶液	探究c(H ⁺)对如下平衡的影响: Cr ₂ O ₇ ²⁻ (橙色) + H ₂ O ⇌ 2CrO ₄ ²⁻ (黄色) + 2H ⁺
D	将有机物M溶于乙醇, 加入金属钠	探究M中是否含有羟基

11. 恒温恒压密闭容器中, t=0时加入A(g), 各组分物质的量分数x随反应时间t变化的曲线如图(反应速率v=kx, k为反应速率常数)。

公众号

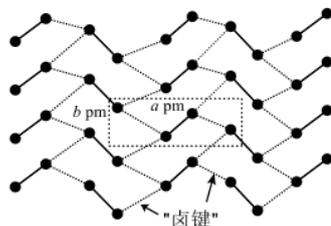




下列说法错误的是 ()

- A. 该条件下 $\frac{x_{N,平衡}}{x_{M,平衡}} = \frac{k_{-1}k_2}{k_1k_{-2}}$
- B. $0 \sim t_1$ 时间段, 生成 M 和 N 的平均反应速率相等
- C. 若加入催化剂, k_1 增大, k_2 不变, 则 x_1 和 $x_{M,平衡}$ 均变大
- D. 若 $A(g) \rightarrow M(g)$ 和 $A(g) \rightarrow N(g)$ 均为放热反应, 升高温度则 $x_{A,平衡}$ 变大

12. 碘晶体为层状结构, 层间作用为范德华力, 层间距为 $d \text{ pm}$ 。下图给出了碘的单层结构, 层内碘分子间存在“卤键”(强度与氢键相近)。 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是 ()



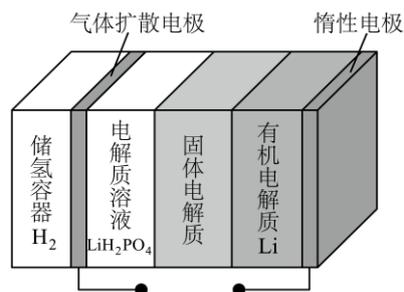
- A. 碘晶体是混合型晶体
- B. 液态碘单质中也存在“卤键”

- C. 127g 碘晶体中有 N_A 个“卤键”
- D. 碘晶体的密度为 $\frac{2 \times 254}{abd \times N_A \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

13. 研究人员开发出一种锂-氢可充电电池(如图所示), 使用前需先充电, 其固体电解质仅允许 Li^+ 通过。

下列说法正确的是 ()

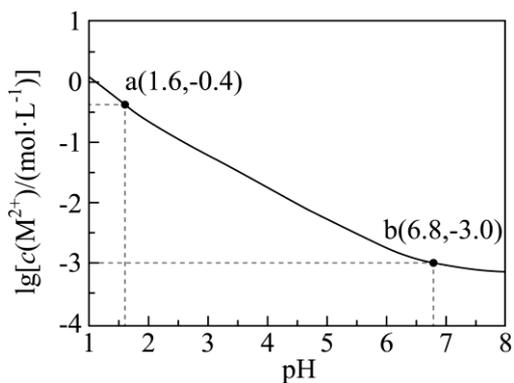
- A. 放电时电解质溶液质量减小
- B. 放电时电池总反应为 $\text{H}_2 + 2\text{Li} = 2\text{LiH}$
- C. 充电时 Li^+ 移向惰性电极
- D. 充电时每转移 1 mol 电子, $c(\text{H}^+)$ 降低 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



公众号



14. H_2A 是二元弱酸, M^{2+} 不发生水解。25°C时, 向足量的难溶盐MA粉末中加入稀盐酸, 平衡时溶液中 $\lg[c(M^{2+})/(\text{mol} \cdot L^{-1})]$ 与pH的关系如下图所示。

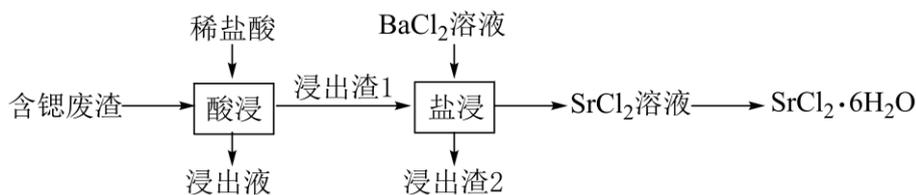


已知25°C时, $K_{a1}(H_2A)=10^{-1.6}, K_{a2}(H_2A)=10^{-6.8}, \lg 2=0.3$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 25°C时, MA 的溶度积常数 $K_{sp}(MA)=10^{-6.3}$
- B. pH=1.6时, 溶液中 $c(M^{2+}) > c(Cl^-) > c(HA^-) > c(A^{2-})$
- C. pH=4.5时, 溶液中 $c(HA^-) > c(H_2A) > c(A^{2-})$
- D. pH=6.8时, 溶液中 $c(H^+) + 2c(HA^-) + c(H_2A) = c(OH^-) + c(Cl^-)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. 某含锶(Sr)废渣主要含有 $SrSO_4$ 、 SiO_2 、 $CaCO_3$ 、 $SrCO_3$ 和 $MgCO_3$ 等, 一种提取该废渣中锶的流程如下图所示。



已知25°C时, $K_{sp}(SrSO_4)=10^{-6.46}, K_{sp}(BaSO_4)=10^{-9.97}$

回答下列问题:

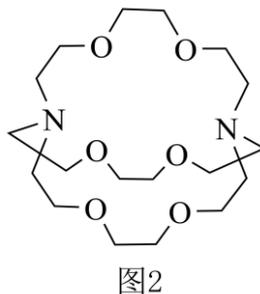
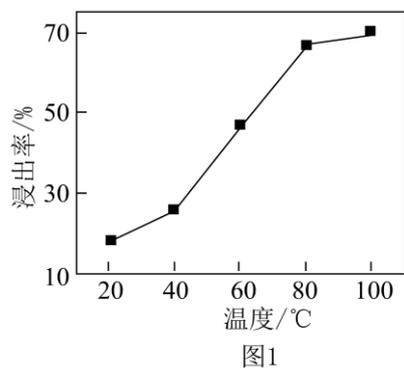
- (1) 锶位于元素周期表第五周期第IIA族。基态原子价电子排布式为_____。
- (2) “浸出液”中主要的金属离子有 Sr^{2+} 、_____ (填离子符号)。
- (3) “盐浸”中 $SrSO_4$ 转化反应的离子方程式为

_____ ;

25°C时, 向0.01 mol $SrSO_4$ 粉末中加入100mL $0.11 \text{ mol} \cdot L^{-1} BaCl_2$ 溶液, 充分反应后, 理论上溶液中 $c(Sr^{2+}) \cdot c(SO_4^{2-}) =$ _____ $(\text{mol} \cdot L^{-1})^2$ (忽略溶液体积的变化)。

- (4) 其他条件相同时, 盐浸2h, 浸出温度对锶浸出率的影响如图 1 所示。随温度升高锶浸出率增大的原因是_____





(5) “浸出渣 2”中主要含有 SrSO_4 、_____ (填化学式)。

(6) 将窝穴体 a(结构如图 2 所示)与 K^+ 形成的超分子加入“浸出液”中，能提取其中的 Sr^{2+} ，原因是_____。

(7) 由 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制备无水 SrCl_2 的最优方法是_____ (填标号)。

- a. 加热脱水 b. 在 HCl 气流中加热 c. 常温加压 d. 加热加压

16. 侯氏制碱法以 NaCl 、 CO_2 和 NH_3 为反应物制备纯碱。某实验小组在侯氏制碱法基础上，以 NaCl 和 NH_4HCO_3 为反应物，在实验室制备纯碱，步骤如下：

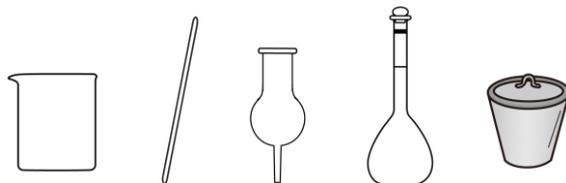
① 配制饱和食盐水；

② 在水浴加热下，将一定量研细的 NH_4HCO_3 ，加入饱和食盐水中，搅拌，使 NH_4HCO_3 ，溶解，静置，析出 NaHCO_3 晶体；

③ 将 NaHCO_3 晶体减压过滤、煅烧，得到 Na_2CO_3 固体。

回答下列问题：

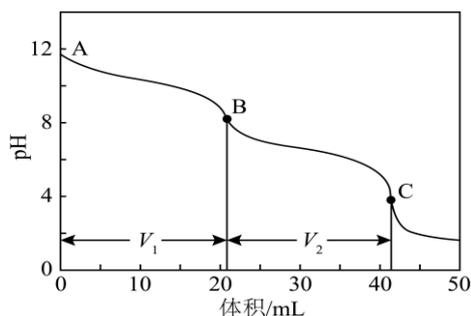
(1) 步骤①中配制饱和食盐水，下列仪器中需要使用的有_____ (填名称)。



(2) 步骤②中 NH_4HCO_3 需研细后加入，目的是_____。

(3) 在实验室使用 NH_4HCO_3 代替 CO_2 和 NH_3 制备纯碱，优点是_____。

(4) 实验小组使用滴定法测定了产品的成分。滴定过程中溶液的pH随滴加盐酸体积变化的曲线如下图所示。



公众号



i. 到达第一个滴定终点 B 时消耗盐酸 V_1 mL, 到达第二个滴定终点 C 时又消耗盐酸 V_2 mL。 $V_1=V_2$, 所得产品的成分为_____ (填标号)。

a. Na_2CO_3 b. NaHCO_3 c. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 d. Na_2CO_3 和 NaOH

ii. 到达第一个滴定终点前, 某同学滴定速度过快, 摇动锥形瓶不均匀, 致使滴入盐酸局部过浓。该同学所记录的 V_1' _____ V_1 (填“>”“<”或“=”)。

(5) 已知常温下 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的溶解度分别为 30.7g 和 10.3g。向饱和 Na_2CO_3 溶液中持续通入 CO_2 气体会产生 NaHCO_3 晶体。实验小组进行相应探究:

实验	操作	现象
a	将 CO_2 匀速通入置于烧杯中的 20mL 饱和 Na_2CO_3 溶液, 持续 20min, 消耗 600mL CO_2	无明显现象
b	将 20mL 饱和 Na_2CO_3 溶液注入充满 CO_2 的 500mL 矿泉水瓶中, 密闭, 剧烈摇动矿泉水瓶 1~2min, 静置	矿泉水瓶变瘪, 3min 后开始有白色晶体析出

i. 实验 a 无明显现象的原因是_____。

ii. 析出的白色晶体可能同时含有 NaHCO_3 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。称取 0.42g 晾干后的白色晶体, 加热至恒重, 将产生的气体依次通过足量的无水 CaCl_2 和 NaOH 溶液, NaOH 溶液增重 0.088g, 则白色晶体中 NaHCO_3 的质量分数为_____。

17. I. 通过甲酸分解可获得超高纯度的 CO 。甲酸有两种可能的分解反应:



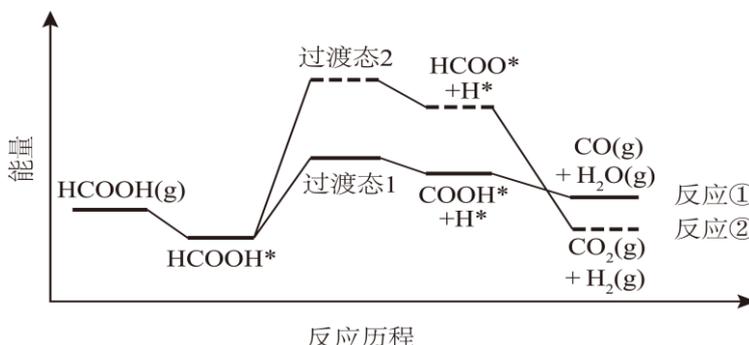
(1) 反应 $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H=$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定温度下, 向恒容密闭容器中通入一定量的 $\text{HCOOH}(\text{g})$, 发生上述两个分解反应下列说法中能表明反应达到平衡状态的是_____ (填标号)。

a. 气体密度不变 b. 气体总压强不变 c. $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度不变 d. CO 和 CO_2 的物质的量相等

(3) 一定温度下, 使用某催化剂时反应历程如下图, 反应①的选择性接近 100%, 原因是

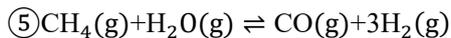
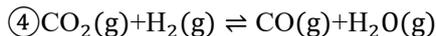
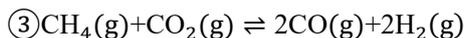
_____ ; 升高温度, 反应历程不变, 反应①的选择性下降, 可能的原因是_____。



公众号



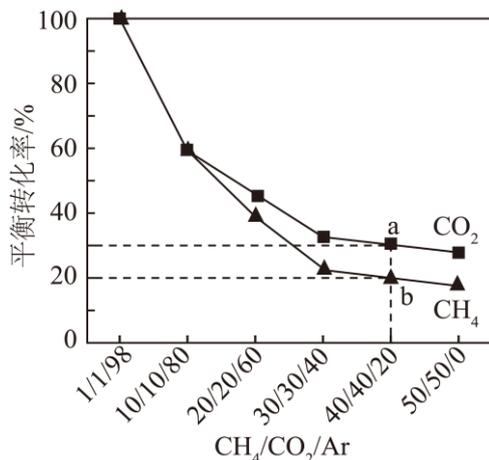
II. 甲烷和二氧化碳重整是制取合成气(CO和H₂)的重要方法, 主要反应有:



(4) 恒温恒容条件下, 可提高CH₄转化率的措施有_____ (填标号)。

a. 增加原料中CH₄的量 b. 增加原料中CO₂的量 c. 通入Ar气

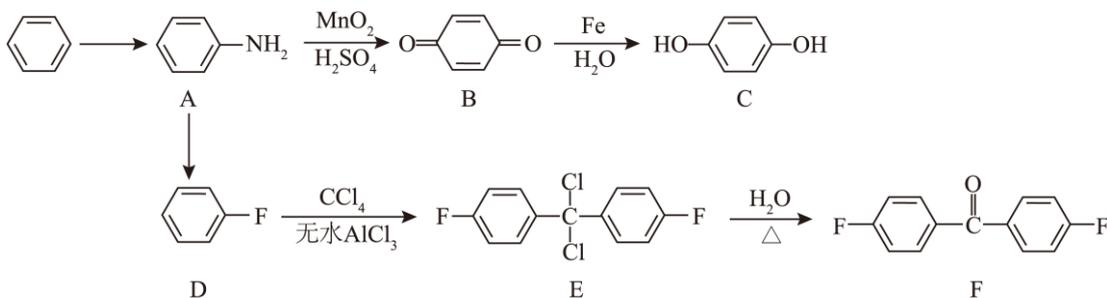
(5) 恒温恒压密闭容器中, 投入不同物质的量之比的CH₄/CO₂/Ar混合气, 投料组成与CH₄和CO₂的平衡转化率之间的关系如下图。



i. 投料组成中Ar含量下降, 平衡体系中n(CO):n(H₂)的值将_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

ii. 若平衡时Ar的分压为p kPa, 根据 a、b 两点计算反应⑤的平衡常数 K_p = _____ (kPa)² (用含 p 的代数式表示, K_p是用分压代替浓度计算的平衡常数, 分压=总压×物质的量分数)。

18. 有机化合物 C 和 F 是制造特种工程塑料的两种重要单体, 均可以苯为起始原料按下下列路线合成(部分反应步骤和条件略去):



回答下列问题:

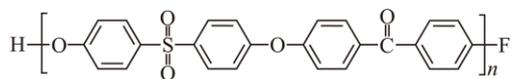
(1) B 中含氧官能团名称为_____ ; B→C 的反应类型为_____。

(2) 已知 A→B 反应中还生成(NH₄)₂SO₄和MnSO₄, 写出 A→B 的化学方程式_____。

(3) 脂肪烃衍生物 G 是 C 的同分异构体, 分子中含有羟甲基(-CH₂OH), 核磁共振氢谱有两组峰。G 公众号的结构简式为_____。

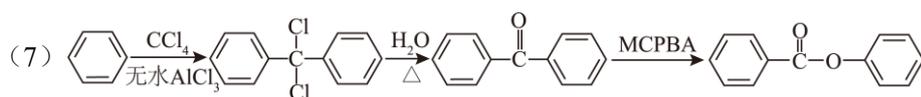
(4) 下列说法错误的是_____ (填标号)。





(6) 电负性: $F > \text{Cl}$, C-F 键极性更大, 易断裂, 且氟原子

半径小, 空间位阻小, 更容易发生缩聚反应





京东店



一套三册
一轮选考强化基础



淘宝店

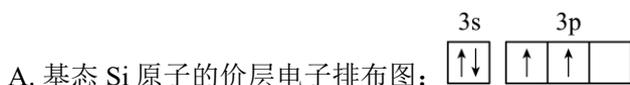
十二、2025 年甘肃高考化学 © 试题卷

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. 下列爱国主义教育基地的藏品中, 主要成分属于无机非金属材料的是 ()

- A. 劳动英雄模范碑(南梁革命纪念馆藏)
- B. 红军党员登记表(红军长征胜利纪念馆藏)
- C. 陕甘红军兵工厂铁工具(甘肃省博物馆藏)
- D. 谢觉哉使用过的皮箱(八路军兰州办事处纪念馆藏)

2. 马家窑文化遗址出土了大量新石器时代陶制文物, 陶制文物的主要成分为硅酸盐, 下列有关表述错误的是 ()



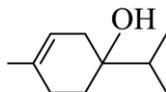
B. ^{16}O 的同位素 ^{18}O 可作为有机反应示踪原子



D. SiO_2 的球棍模型为:



3. 苦水玫瑰是中国国家地理标志产品, 可从中提取高品质的玫瑰精油。玫瑰精油成分之一的结构简式如图, 下列说法错误的是 ()



公众号



- A. 该分子含 1 个手性碳原子 B. 该分子所有碳原子共平面
C. 该物质可发生消去反应 D. 该物质能使溴的四氯化碳溶液褪色

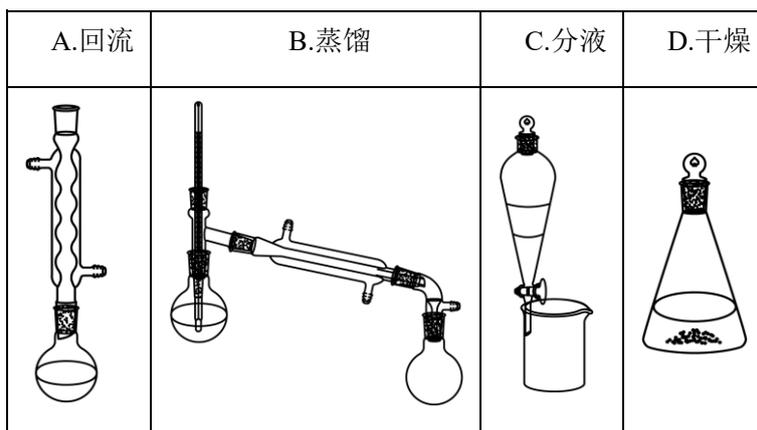
4. CO₂加氢转化成甲烷，是综合利用 CO₂实现“碳中和”和“碳达峰”的重要方式。525°C，101kPa 下，
CO₂(g) + 4H₂(g) = CH₄(g) + 2H₂O(g) ΔH = -185kJ/mol。反应达到平衡时，能使平衡向正反应方向
移动的是 ()

- A. 减小体系压强 B. 升高温度 C. 增大 H₂ 浓度 D. 恒容下充入惰性气体

5. X、Y、Z、W、Q 分别为原子序数依次增大的短周期主族元素。Y、Q 基态原子的价电子数相同，均
为其 K 层电子数的 3 倍，X 与 Z 同族，W 为金属元素，其原子序数等于 X 与 Z 的原子序数之和。下
列说法错误的是 ()

- A. X 与 Q 组成的化合物具有还原性 B. Y 与 Q 组成的化合物水溶液显碱性
C. Z、W 的单质均可在空气中燃烧 D. Z 与 Y 按原子数 1:1 组成的化合物具有氧化性

6. 丁酸乙酯有果香味。下列制备、纯化丁酸乙酯的实验操作对应的装置错误的是(加热及夹持装置略)
()



7. 物质的结构决定性质，下列事实与结构因素无关的是 ()

选项	事实	结构因素
A	K 与 Na 产生的焰色不同	能量量子化
B	SiH ₄ 的沸点高于CH ₄	分子间作用力
C	金属有良好的延展性	离子键
D	刚玉(Al ₂ O ₃)的硬度大，熔点高	共价晶体

8. 物质的性质决定用途，下列物质的性质与用途对应关系不成立的是 ()

选项	物质的性质	用途

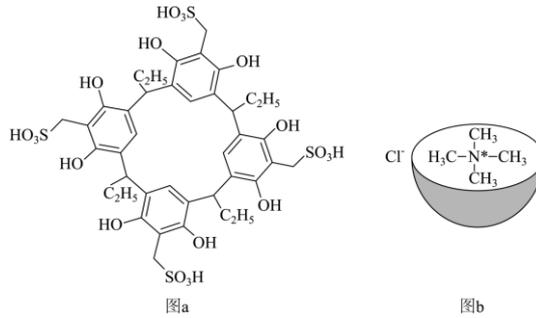
公众号



A	NaHCO ₃ 具有热分解性	餐具洗涤剂
B	酚醛树脂具有耐高温、隔热性	飞船外层烧蚀材料
C	离子液体具有导电性	原电池电解质
D	水凝胶具有亲水性	隐形眼镜材料

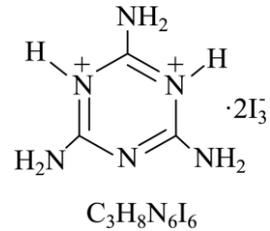
9. 我国化学家合成了一种带有空腔的杯状主体分子(结构式如图 a), 该分子和客体分子(CH₃)₄NCl可形成主客体包合物: (CH₃)₄N⁺被固定在空腔内部(结构示意图见图 b)。下列说法错误的是 ()

- A. 主体分子存在分子内氢键
 B. 主客体分子之间存在共价键
 C. 磺酸基中的 S—O 键能比 S=O 小
 D. (CH₃)₄N⁺和(CH₃)₃N中 N 均采用sp³杂化

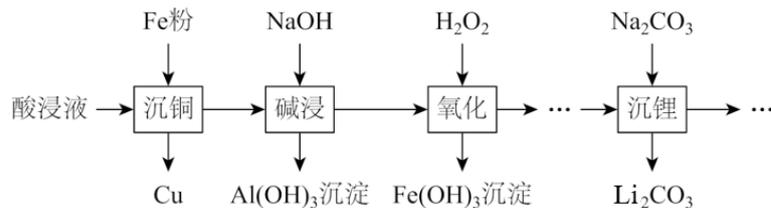


10. 我国科学家制备了具有优良双折射性能的C₃H₈N₆I₆ · 3H₂O材料。下列说法正确的是 ()

- A. 电负性 N < C < O
 B. 原子半径 C < N < O
 C. I₃⁻中所有 I 的孤电子对数相同
 D. C₃H₈N₆²⁺中所有 N—H 极性相同



11. 处理某酸浸液(主要含Li⁺、Fe²⁺、Cu²⁺、Al³⁺)的部分流程如下:



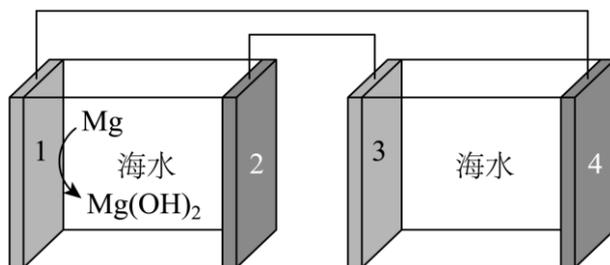
下列说法正确的是 ()

- A. “沉铜”过程中发生反应的离子方程式: 2Fe + 3Cu²⁺ = 3Cu + 2Fe³⁺
 B. “碱浸”过程中 NaOH 固体加入量越多, Al(OH)₃ 沉淀越完全
 C. “氧化”过程中铁元素化合价降低
 D. “沉锂”过程利用了Li₂CO₃的溶解度比Na₂CO₃小的性质

12. 我国科研工作者设计了一种 Mg-海水电池驱动海水(pH=8.2)电解系统(如下图)。以新型MoNi/NiMoO₄为催化剂(生长在泡沫镍电极上)。在电池和电解池中同时产生氢气。下列关于该系统的说法错误的

()





- A. 将催化剂生长在泡沫镍电极上可提高催化效率
 B. 在外电路中，电子从电极 1 流向电极 4
 C. 电极 3 的反应为： $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
 D. 理论上，每通过 2mol 电子，可产生 1mol H_2

13. 下列实验操作能够达到目的的是()

选项	实验操作	目的
A	测定 0.01mol/L 某酸溶液的 pH 是否为 2	判断该酸是否为强酸
B	向稀 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液滴入几滴浓硫酸，观察溶液颜色变化	探究 H^+ 对 Fe^{3+} 水解的影响
C	向 AgNO_3 溶液先滴入几滴 NaCl 溶液，再滴入几滴 NaI 溶液，观察沉淀颜色变化	比较 AgCl 和 AgI 的 K_{sp} 大小
D	将氯气通入 Na_2S 溶液，观察是否产生淡黄色沉淀	验证氯气的氧化性

14. 氨基乙酸($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$)是结构最简单的氨基酸分子，其分子在水溶液中存在如下平衡：



在 25°C 时，其分布分数 δ [如 $\delta(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-) = \frac{c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c(^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)}$]

与溶液 pH 关系如图 1 所示。在 100mL 0.01mol/L $^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \cdot \text{Cl}^-$ 溶液中逐滴滴入 0.1mol/L NaOH 溶液，溶液 pH 与 NaOH 溶液滴入体积的变化关系如图 2 所示。下列说法错误的是 ()

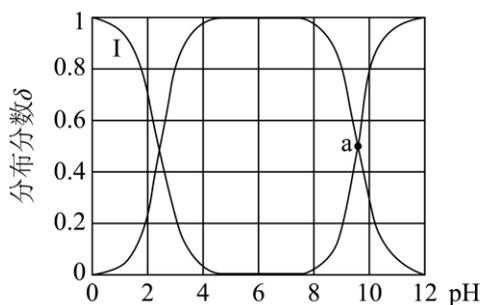


图1

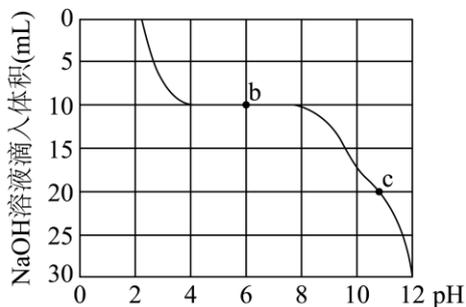


图2

- A. 曲线 I 对应的离子是 $^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 B. a 点处对应的 pH 为 9.6
 C. b 点处 $c(^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)$
 D. c 点处 $2c(^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

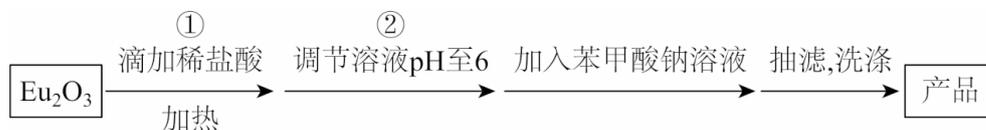
公众号



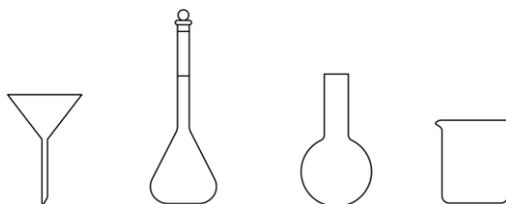
二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 某兴趣小组按如下流程由稀土氧化物 Eu_2O_3 和苯甲酸钠制备配合物 $\text{Eu}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，并通过实验测定产品纯度和结晶水个数(杂质受热不分解)。已知 Eu^{3+} 在碱性溶液中易形成 $\text{Eu}(\text{OH})_3$ 沉淀。

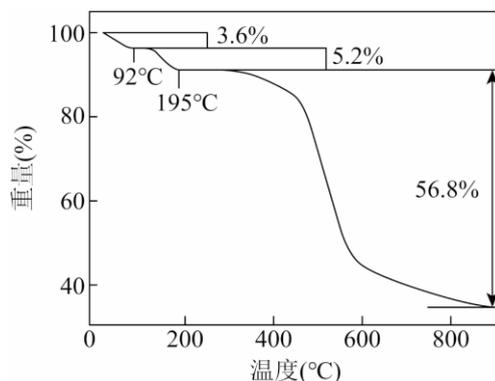
$\text{Eu}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 在空气中易吸潮，加强热时分解生成 Eu_2O_3 。



- (1) 步骤①中，加热的目的为_____。
- (2) 步骤②中，调节溶液 pH 时需搅拌并缓慢滴加 NaOH 溶液，目的为_____；pH 接近 6 时，为了防止 pH 变化过大，还应采取的操作作为_____。
- (3) 如图所示玻璃仪器中，配制一定物质的量浓度的苯甲酸钠溶液所需的仪器名称为_____。



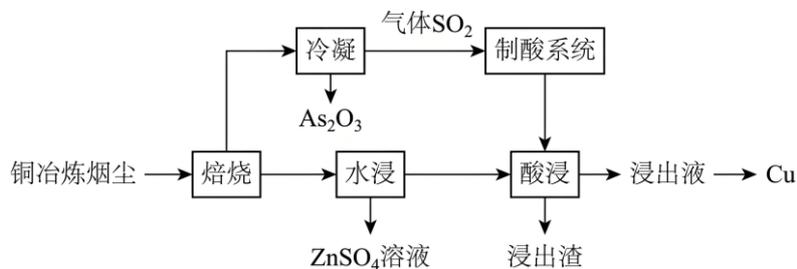
- (4) 准确称取一定量产品，溶解于稀 HNO_3 中，萃取生成的苯甲酸，蒸去有机溶剂，加入一定量的 NaOH 标准溶液，滴入 1~2 滴酚酞溶液，用 HCl 标准溶液滴定剩余的 NaOH。滴定终点的现象为_____。实验所需的指示剂不可更换为甲基橙，原因为_____。
- (5) 取一定量产品进行热重分析，每个阶段的重量降低比例数据如图所示。0~92°C 范围内产品质量减轻的原因为_____。结晶水个数 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
[$M(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^-) = 121$ ，结果保留两位有效数字]。



16. 研究人员设计了一种从铜冶炼烟尘(主要含 S、 As_2O_3 及 Cu、Zn、Pb 的硫酸盐)中高效回收砷、铜、锌和铅的绿色工艺，部分流程如下：

公众号





已知： As_2O_3 熔点 314°C ，沸点 460°C 。分解温度： CuO 1100°C ， CuSO_4 560°C ， ZnSO_4 680°C ， PbSO_4 高于 1000°C 。 $K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4) = 1.8 \times 10^{-8}$

(1) 设计焙烧温度为 600°C ，理由为_____。

(2) 将 SO_2 通入 Na_2CO_3 和 Na_2S 的混合溶液可制得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，该反应的化学方程式为_____。

(3) 酸浸的目的为_____。

(4) 从浸出液得到 Cu 的方法为_____ (任写一种)。

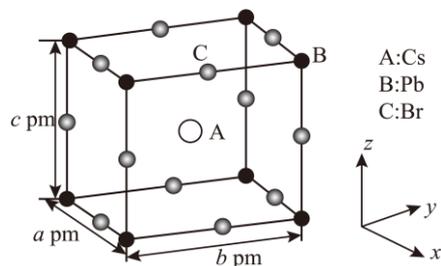
(5) 某含 Pb 化合物是一种被广泛应用于太阳能电池领域的晶体材料，室温下该化合物晶胞如图所示

示，晶胞参数 $a \neq b \neq c$ ， $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。 Cs 与 Pb 之间的距离为_____ pm (用带有

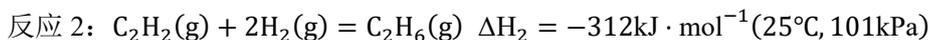
晶胞参数的代数式表示)；该化合物的化学式为_____，晶体密度计算式为

_____ g/cm^3 (用带有阿伏加德罗常数 N_A 的代数式表示 M_{Cs} 、 M_{Pb} 和 M_{Br} 分别表示

Cs 、 Pb 和 Br 的摩尔质量)。



17. 乙炔加氢是除去乙烯中少量乙炔杂质，得到高纯度乙烯的重要方法。该过程包括以下两个主要反应：

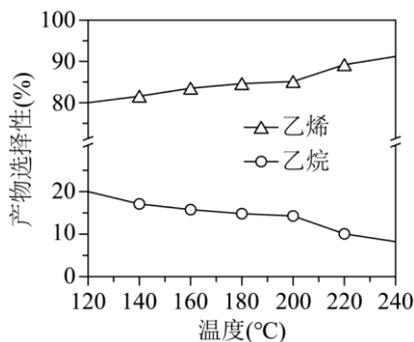
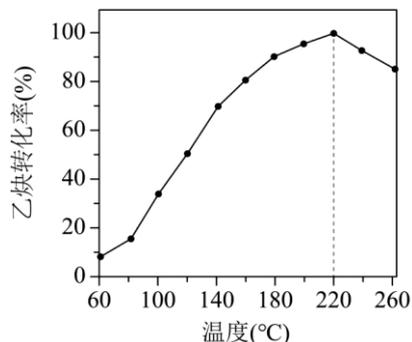


(1) 25°C ， 101kPa 时，反应 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定条件下，使用某含 Co 催化剂，在不同温度下测得乙炔转化率和产物选择性(指定产物的物质的量/转化的乙炔的物质的量)如图所示(反应均未达平衡)。

公众号





①在60~220°C范围内，乙炔转化率随温度升高而增大的原因为_____。
 _____(任写一条)，当温度由220°C升高至260°C，
 乙炔转化率减小的原因可能为_____。

②在120~240°C范围内，反应1和反应2乙炔的转化速率大小关系为 v_1 _____ v_2 (填“>”“<”或“=”)，理由为_____。

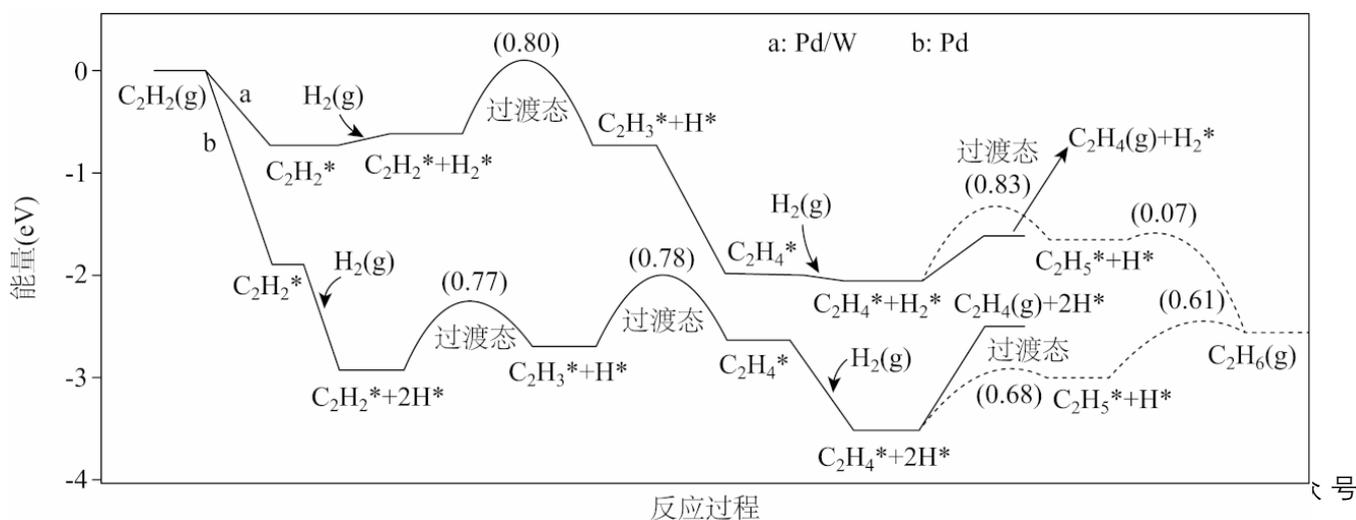
(3)对于反应1，反应速率 $v(\text{C}_2\text{H}_2)$ 与 H_2 浓度 $c(\text{H}_2)$ 的关系可用方程式 $v(\text{C}_2\text{H}_2) = k[c(\text{H}_2)]^\alpha$ 表示(k 为常数)。145°C时，保持其他条件不变，测定了不同浓度时的反应速率(如下表)。当 $v(\text{C}_2\text{H}_2) =$

$1.012 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 时， $c(\text{H}_2) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

实验组	$c(\text{H}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$v(\text{C}_2\text{H}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
一	4.60×10^{-3}	5.06×10^{-5}
二	1.380×10^{-2}	1.518×10^{-4}

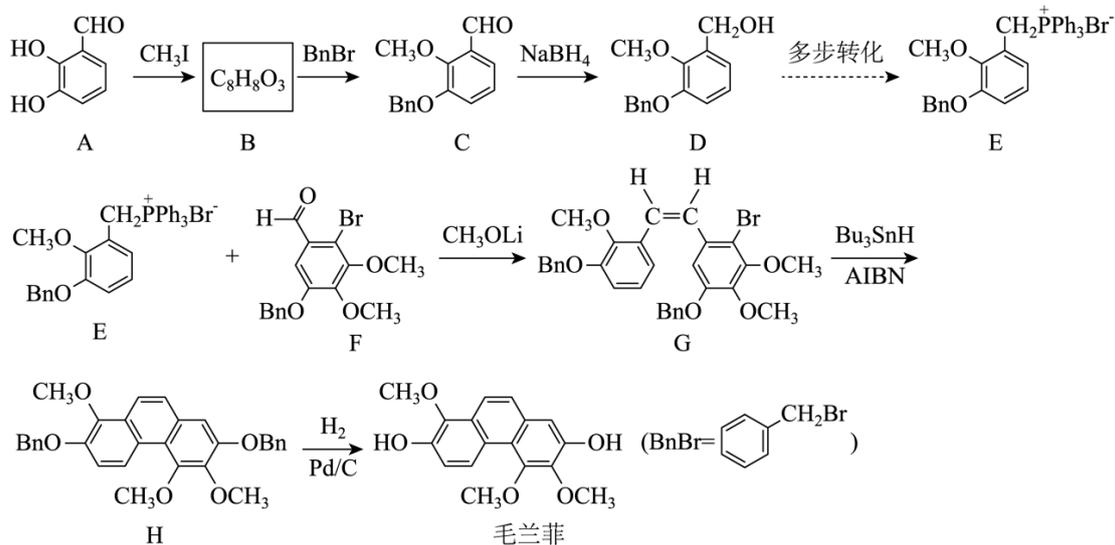
(4)以Pd/W或Pd为催化剂，可在常温常压(25°C, 101kPa)下实现乙炔加氢，反应机理如下图所示(虚线为生成乙烷的路径)。以_____为催化剂时，乙烯的选择性更高，原因为

_____。
 _____。(图中“*”表示吸附态；数值为生成相应过渡态的活化能)



18.毛兰菲是一种具有抗肿瘤活性的天然菲类化合物，可按下图路线合成(部分试剂省略):





(1) 化合物 A 中的含氧官能团名称为_____，化合物 A 与足量 NaOH 溶液反应的化学方程式为_____。

(2) 化合物 B 的结构简式为_____。

(3) 关于化合物 C 的说法成立的有_____。

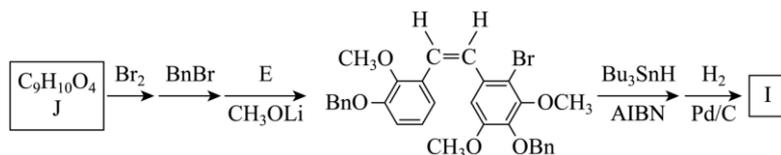
①与 FeCl_3 溶液作用显色 ②与新制氢氧化铜反应，生成砖红色沉淀

③与 D 互为同系物 ④能与 HCN 反应

(4) C→D 涉及的反应类型有_____，_____。

(5) F→G 转化中使用了 CH_3OLi ，其名称为_____。

(6) 毛兰菲的一种同分异构体 I 具有抗氧化和抗炎活性，可由多取代苯甲醛 J 出发，经多步合成得到 (如下图)。已知 J 的 $^1\text{H NMR}$ 谱图显示四组峰，峰面积比为 1:1:2:6。J 和 I 的结构简式为_____，_____。



十二、2025 年甘肃高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	A	D	B	C	B	B	C	A	B	C	D	D	D	C

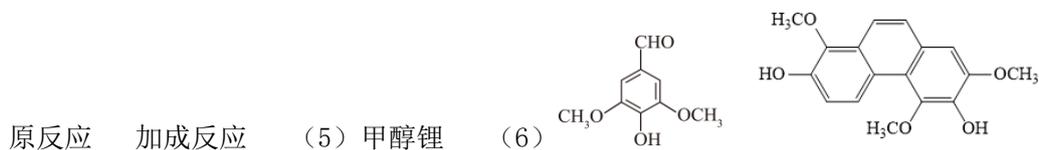
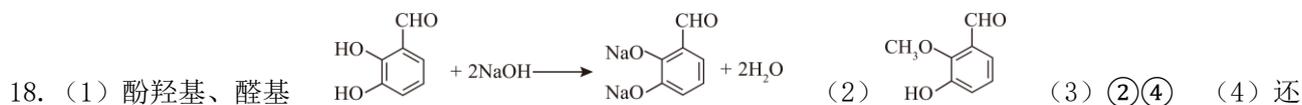
15. (1) 升高温度，加快溶解速率，提高浸出率 (2) 防止生成 $\text{Eu}(\text{OH})_3$ 沉淀 缓慢滴加 NaOH 溶液，同时测定溶液的 pH 值 (3) 容量瓶、烧杯 (4) 滴入最后半滴标准溶液，溶液有浅红色变无色，并保持半分钟不褪色 滴定终点呈碱性，使用甲基橙误差较大 (5) $\text{Eu}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 吸潮的水 1.7 公众号

16. (1) 使硫酸铜分解，硫酸锌和硫酸铅不分解，同时使 As_2O_3 沸腾收集
 $4\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} = 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ (3) 分离硫酸铅，得到纯净的硫酸铜溶液 (4) 电解法



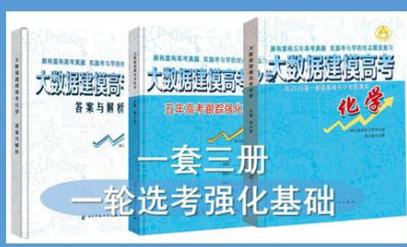
$$(5) \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{2} \text{CsPbBr}_3 \quad \frac{M_{\text{Cs}}+M_{\text{Pb}}+3M_{\text{Br}}}{N_{\text{A}} \times abc \times 10^{-30}}$$

17. (1) -137 (2) ①温度升高，反应速率加快或温度升高，催化剂活性增强 催化剂在该温度范围内失活 ②> 乙烯的选择性大于乙烷，说明反应1乙炔的转化速率大于反应2乙炔的转化速率 (3) 9.2×10^{-3} (4) Pd/W Pd/W 做催化剂时，生成乙烷的活化能大于 Pd 催化剂时的。





京东店



一套三册
一轮选考强化基础

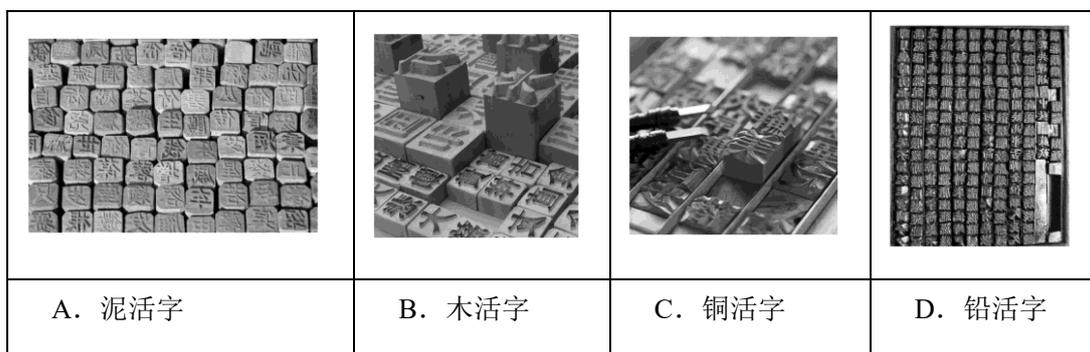


淘宝店

十三、2025 年河南高考化学◎试题卷

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。

1. 活字印刷术极大地促进了世界文化的交流，推动了人类文明的进步。下列“活字”字坯的主要成分为硅酸盐的是 ()



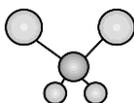
2. 下列化学用语或图示正确的是 ()



公众号



B. 二氯甲烷分子的球棍模型:



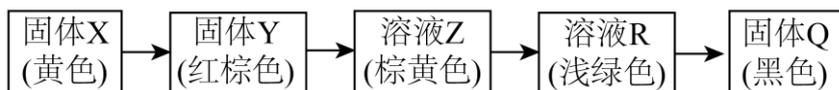
C. 基态 S 原子的价电子轨道表示式: $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline 3s & & 3p & \\ \hline \end{array}$

D. 用电子式表示 CsCl 的形成过程: $\text{Cs}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Cs}:\ddot{\text{Cl}}:$

3. 下列图示中, 实验操作或方法符合规范的是 ()

A. 溶解氯化钠固体	B. 量取 20.00mL 草酸溶液	C. 收集二氧化碳气体	D. 观察钠与水的反应

4. X 是自然界中一种常见矿物的主要成分, 可以通过如图所示的四步反应转化为 Q (略去部分参与反应的物质和反应条件)。已知 X 和 Q 的组成元素相同。



下列说法错误的是 ()

- A. Y 常用作油漆、涂料等的红色颜料 B. 溶液 Z 加热煮沸后颜色会发生变化
C. R \rightarrow Q 反应需要在强酸性条件下进行 D. Q 可以通过单质间化合反应制备

5. 对于下列过程中发生的化学反应。相应离子方程式正确的是 ()

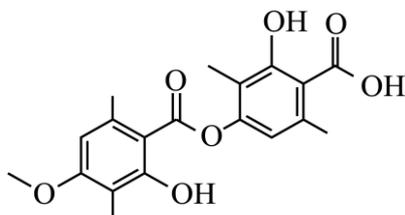
- A. 磷酸二氢钠水解: $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^-$
B. 用稀盐酸浸泡氧化银: $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O}$
C. 向次氯酸钠溶液中加入碘化氢溶液: $\text{ClO}^- + \text{H}^+ = \text{HClO}$
D. 向硫酸氢钠溶液中滴加少量碳酸氢钡溶液: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{HCO}_3^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

6. 我国科研人员合成了一种深紫外双折射晶体材料, 其由原子序数依次增大的五种短周期元素 Q、W、X、Y 和 Z 组成。基态 X 原子的 s 轨道中电子总数比 p 轨道中电子数多 1, X 所在族的族序数等于 Q 的质子数, 基态 Y 和 Z 原子的原子核外均只有 1 个未成对电子, 且二者核电荷数之和为 Q 的 4 倍。下列说法正确的是 ()

- A. QY₃ 为极性分子 B. ZY 为共价晶体 C. 原子半径: W > Z D. 1 个 X₂ 分子中有 2 个 π 键



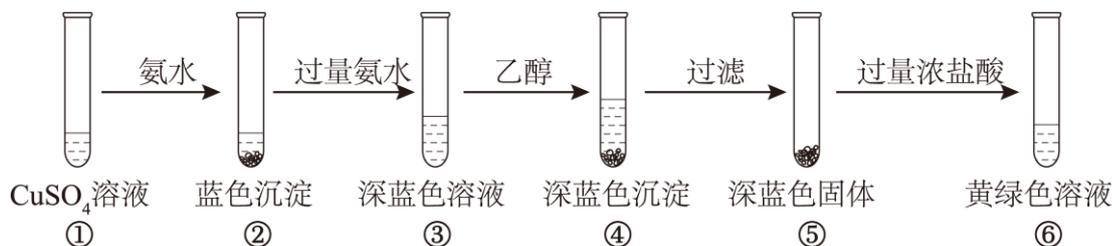
7. 化合物 M 是从红树林真菌代谢物中分离得到的一种天然产物，其结构如图所示。下列有关 M 的说法正确的是 ()



M

- A. 分子中所有的原子可能共平面
 B. 1mol M 最多能消耗 4mol NaOH
 C. 既能发生取代反应，又能发生加成反应
 D. 能形成分子间氢键，但不能形成分子内氢键

8. 某同学设计以下实验，探究简单配合物的形成和转化。



下列说法错误的是 ()

- A. ②中沉淀与④中沉淀不是同一种物质
 B. ③中现象说明配体与 Cu^{2+} 的结合能力: $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$
 C. ④中深蓝色物质在乙醇中的溶解度比在水中小
 D. 若向⑤中加入稀硫酸，同样可以得到黄绿色溶液

9. 自旋交叉化合物在分子开关、信息存储等方面具有潜在的应用价值。某自旋交叉化合物的结构及在氮气气氛下的热重曲线分别如图 1 和图 2 所示。该化合物的相对分子质量 $M_r = 870 + 32x$ (x 为整数)。

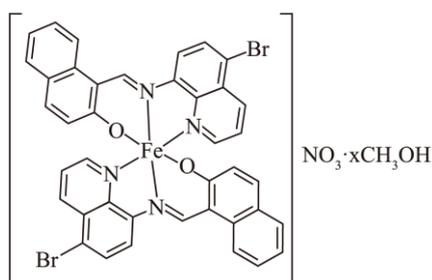
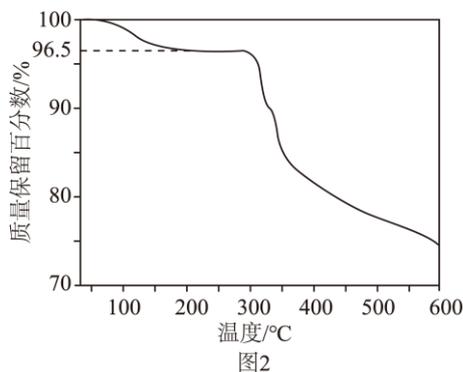


图1



下列说法正确的是 ()

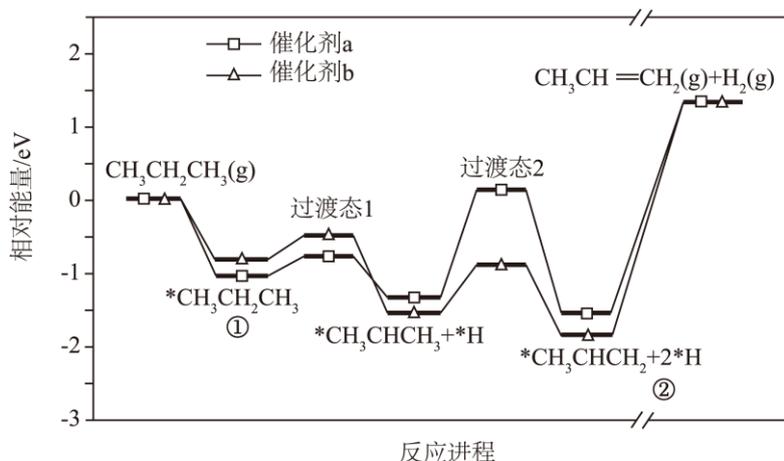
- A. $x = 1$
 B. 第一电离能: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$
 C. 该化合物中不存在离子键
 D. 该化合物中配位数与配体个数相等

10. 在催化剂 a 或催化剂 b 作用下，丙烷发生脱氢反应制备丙烯，总反应的化学方程式为



$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，反应进程中的相对能量变化如图所示(*表示吸附态，

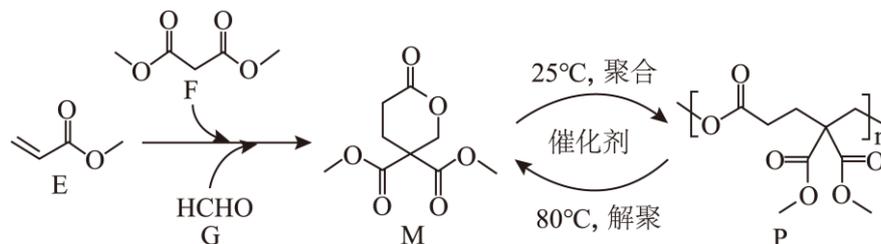
* $\text{CH}_3\text{CHCH}_2 + 2^*\text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 中部分进程已省略)。



下列说法正确的是 ()

- A. 总反应是放热反应
- B. 两种不同催化剂作用下总反应的化学平衡常数不同
- C. 和催化剂 b 相比，丙烷被催化剂 a 吸附得到的吸附态更稳定
- D. ①转化为②的进程中，决速步骤为 $^*\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow ^*\text{CH}_3\text{CHCH}_3 + ^*\text{H}$

11. 可持续高分子材料在纺织、生物医用等领域具有广阔的应用前景。一种在温和条件下制备高性能可持续聚酯 P 的路线如图所示。



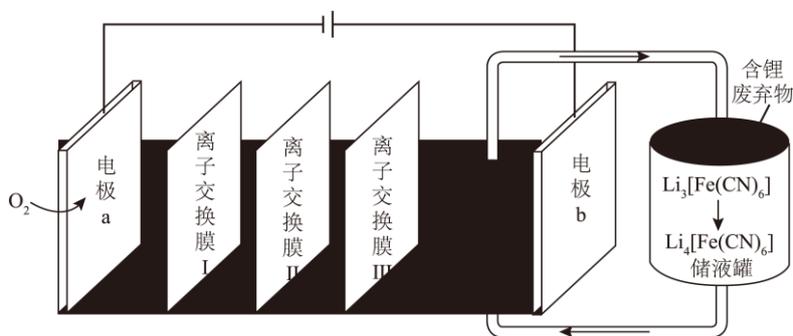
下列说法错误的是 ()

- A. E 能使溴的四氯化碳溶液褪色
- B. 由 E、F 和 G 合成 M 时，有 HCOOH 生成
- C. P 在碱性条件下能够发生水解反应而降解
- D. P 解聚生成 M 的过程中，存在 C-O 键的断裂与形成

12. 一种液流电解池在工作时可以实现海水淡化，并以 LiCl 形式回收含锂废弃物中的锂元素，其工作原理如图所示。

公众号





下列说法正确的是 ()

A. II为阳离子交换膜

B. 电极 a 附近溶液的 pH 减小

C. 电极 b 上发生的电极反应式为 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{e}^- = [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

D. 若海水用 NaCl 溶液模拟, 则每脱除 58.5g NaCl, 理论上可回收 1mol LiCl

13. 在 MoS_2 负载的 Rh-Fe 催化剂作用下, CH_4 可在室温下高效转化为 CH_3COOH , 其可能的反应机理

如图所示。

下列说法错误的是 ()

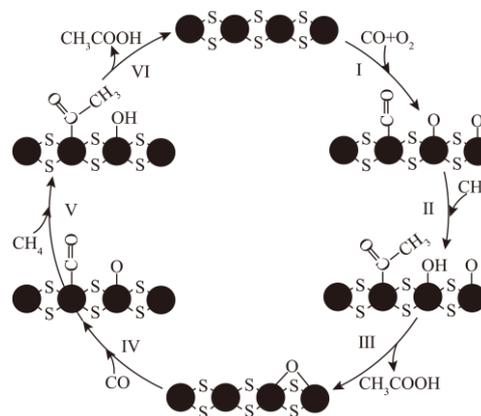
A. 该反应的原子利用率为 100%

B. 每消耗 1mol O_2 可生成 1mol CH_3COOH

C. 反应过程中, Rh 和 Fe 的化合价均发生变化

D. 若以 CD_4 为原料, 用 H_2O 吸收产物可得到

CD_3COOH



14. 乙二胺 ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, 简称为 Y) 可结合 H^+ 转化为 $[\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^+$ (简称为 HY^+)

$[\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^{2+}$ (简称为 H_2Y^{2+})。 Ag^+ 与 Y 可形成 $[\text{AgY}]^+$ 和 $[\text{AgY}_2]^+$ 两种配离子。室温下向

AgNO_3 溶液中加入 Y, 通过调节混合溶液的 pH 改变 Y 的浓度, 从而调控不同配离子的浓度(忽略体

积变化)。混合溶液中 Ag^+ 和 Y 的初始浓度分别为 $1.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $1.15 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

$-\lg \left[\frac{c(\text{M})}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})} \right]$ 与 $-\lg \left[\frac{c(\text{Y})}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})} \right]$ 的变化关系如图 1 所示(其中 M 代表 Ag^+ 、 $[\text{AgY}]^+$ 或

$[\text{AgY}_2]^+$) , 分布系数 $\delta(\text{N})$ 与 pH 的变化关系如图 2 所示(其中 N 代表 Y、 HY^+ 或 H_2Y^{2+})。比如 公众号

$$\delta(\text{H}_2\text{Y}^{2+}) = \frac{c(\text{H}_2\text{Y}^{2+})}{c(\text{Y}) + c(\text{HY}^+) + c(\text{H}_2\text{Y}^{2+})}。$$



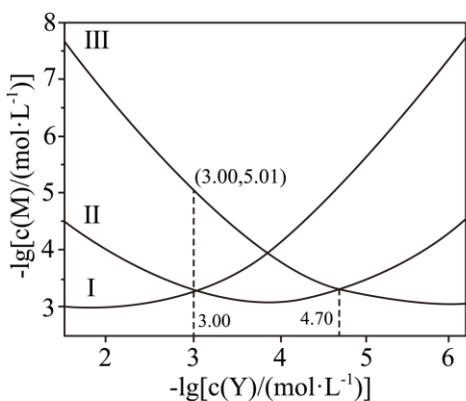


图1

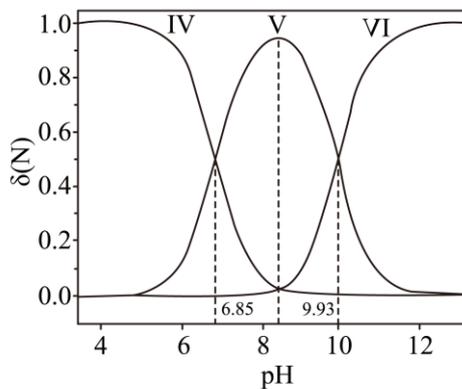


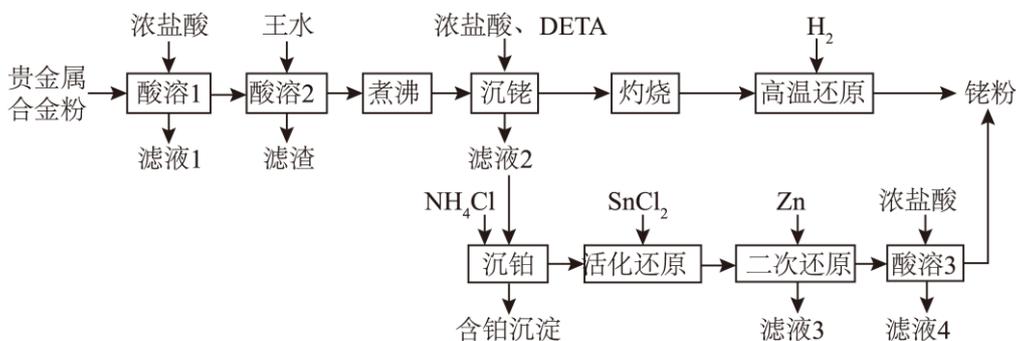
图2

下列说法错误的是 ()

- A. 曲线 I 对应的离子是 $[\text{AgY}_2]^+$
- B. $\delta(\text{HY}^+)$ 最大时对应的 $\text{pH}=8.39$
- C. 反应 $\text{Ag}^+ + \text{Y} \rightleftharpoons [\text{AgY}]^+$ 的平衡常数 $K_1=10^{4.70}$
- D. $-\lg\left[\frac{c(\text{Y})}{(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})}\right]=3.00$ 时, $c(\text{HY}^+) > c(\text{H}_2\text{Y}^{2+}) > c(\text{Y})$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 一种从预处理得到的贵金属合金粉[主要成分为 Fe、Rh(铑)、Pt，含有少量 SiO_2]中尽可能回收铑的工艺流程如下：



回答下列问题：

- (1) “酸溶 1”的目的是_____。
- (2) 已知“酸溶 2”中 Rh 转化为 $\text{H}_3[\text{RhCl}_6]$ ，则生成该物质的化学方程式为_____；“滤渣”的主要成分是_____ (填化学式)。
- (3) “沉铑”中得到的沉淀经“灼烧”后分解成铑单质，但夹杂少量 Rh_2O_3 和 RhCl_3 ，则“高温还原”中发生反应的化学方程式为_____。
- (4) 若“活化还原”在室温下进行， SnCl_2 初始浓度为 $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，为避免生成 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ _____。



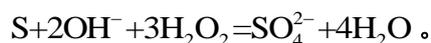
溶液适宜的 pH 为 _____ (填标号)[已知 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}}=5.5 \times 10^{-28}$]。

A. 2.0 B. 4.0 C. 6.0

(5) “活化还原”中, SnCl_2 必须过量, 其与 $\text{Rh}(\text{III})$ 反应可生成 $[\text{Rh}(\text{SnCl}_3)_5]^{4-}$, 提升了 Rh 的还原速率, 该配离子中 Rh 的化合价为 _____; 反应中同时生成 $[\text{SnCl}_6]^{2-}$, $\text{Rh}(\text{III})$ 以 $[\text{RhCl}_6]^{3-}$ 计, 则理论上 SnCl_2 和 $\text{Rh}(\text{III})$ 反应的物质的量之比为 _____。

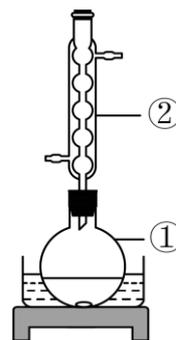
(6) “酸溶 3”的目的是 _____。

16. 某研究小组设计了如下实验测定某药用硫黄中硫的含量, 其中硫转化的总反应为



主要实验步骤如下:

- I. 如图所示, 准确称取 mg 细粉状药用硫黄于①中, 并准确加入 $V_1\text{mL}$ KOH 乙醇溶液(过量), 加入适量蒸馏水, 搅拌, 加热回流。待样品完全溶解后, 蒸馏除去乙醇。
- II. 室温下向①中加入适量蒸馏水, 搅拌下缓慢滴加足量 $30\% \text{H}_2\text{O}_2$ 溶液, 加热至 100°C , 保持 20min , 冷却至室温。
- III. 将①中溶液全部转移至锥形瓶中, 加入 2 滴甲基橙指示剂, 用 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 标准溶液滴定至终点, 消耗 HCl 溶液体积为 $V_2\text{mL}$ 。
- IV. 不加入硫黄, 重复步骤 I、II、III 做空白实验, 消耗 HCl 标准溶液体积为 $V_3\text{mL}$ 。计算样品中硫的质量分数。
- V. 平行测定三次, 计算硫含量的平均值。



回答下列问题:

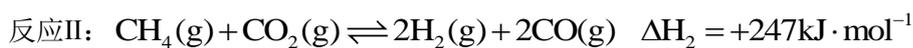
- (1) 仪器①的名称是: _____; ②的名称是 _____。
- (2) 步骤 I 中, 乙醇的作用是 _____。
- (3) 步骤 I 中, 样品完全溶解后, 必须蒸馏除去乙醇的原因是 _____。
- (4) 步骤 II 中不宜采用水浴加热的原因是 _____。
_____。步骤 II 结束后, 若要检验反应后溶液中的 SO_4^{2-} , 实验操作是 _____。
- (5) 步骤 III 中, 判断滴定达到终点的现象为 _____。
- (6) 单次样品测定中硫的质量分数可表示为 _____ (写出计算式)。

公众号

17. CaCO_3 的热分解与 Ni_xP_y 催化的 CH_4 重整结合, 可生产高纯度合成气 ($\text{H}_2 + \text{CO}$), 实现碳资源



次利用。主要反应如下：



回答下列问题：

- (1) Ca 位于元素周期表中_____区；基态 Ni^{2+} 的价电子排布式为_____。
- (2) 水分子 VSEPR 模型与其空间结构模型不同，原因是_____。
- (3) Ni_xP 的晶胞如图 1 所示(晶胞参数 $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$)，该物质的化学式为_____。

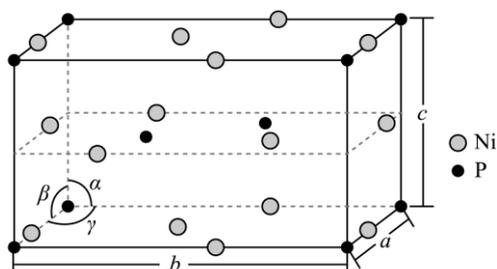


图1

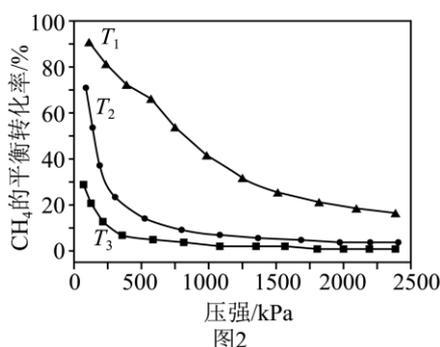


图2

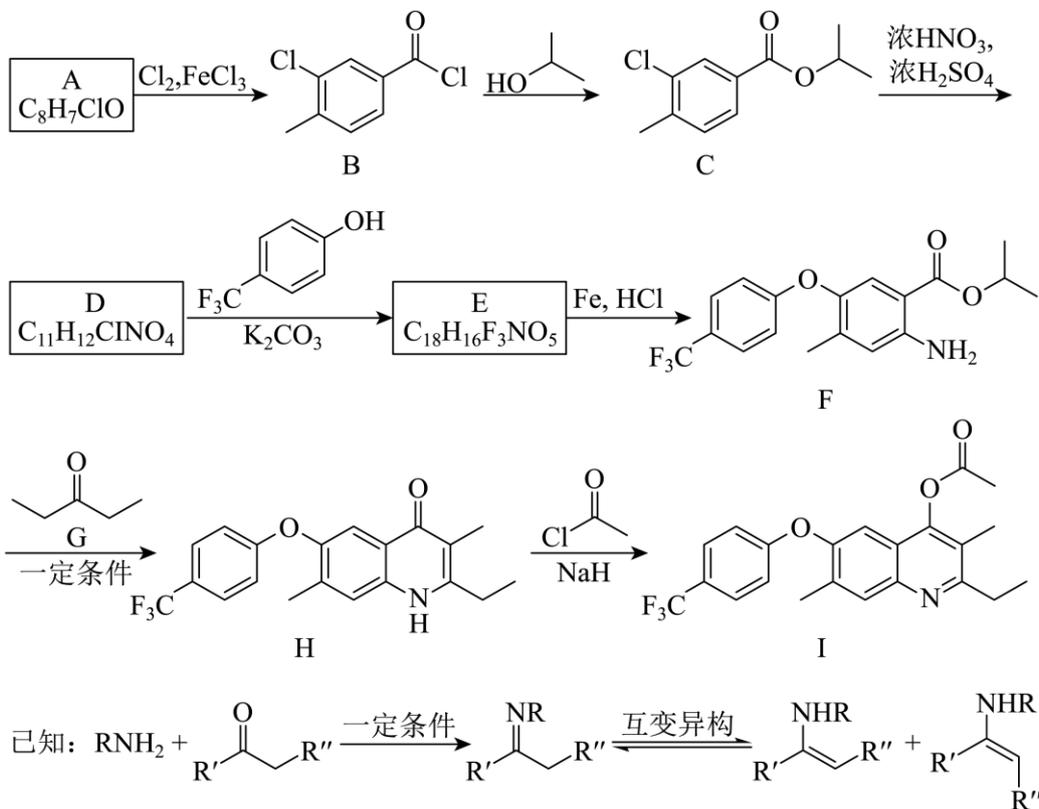
- (4) 恒压条件下， CH_4 重整反应可以促进 CaCO_3 分解，原因是_____。
- (5) 在温度分别为 T_1 、 T_2 和 T_3 下， CH_4 的平衡转化率与压强的关系如图 2 所示，反应温度最高的是_____ (填“ T_1 ”“ T_2 ”或“ T_3 ”)，原因是_____。
- (6) 一定温度、100kPa 下，向体系中加入 1.0 mol CaCO_3 和 1.0 mol CH_4 ，假设此条件下其他副反应可忽略，恒压反应至平衡时，体系中 CaCO_3 转化率为 80%， CH_4 转化率为 60%，CO 物质的量为 1.3mol，反应III的平衡常数 $K_p =$ _____ (保留小数点后一位)，此时原位 CO_2 利用率为_____。

已知：原位 CO_2 利用率 = $\frac{[n_{\text{CaCO}_3}(\text{初始}) - n_{\text{CaCO}_3}(\text{平衡}) - n_{\text{CO}_2}(\text{平衡})]}{n_{\text{CaCO}_3}(\text{初始})} \times 100\%$

18. 化合物 I 具有杀虫和杀真菌活性，以下为其合成路线之一(部分反应条件已简化)。

公众号





回答下列问题:

(1) I 中含氧官能团的名称是_____。

(2) A 的结构简式为_____。

(3) 由 B 生成 C 的化学方程式为_____。

反应时, 在加热搅拌下向液体 B 中滴加异丙醇; 若改为向异丙醇中滴加 B 则会导致更多副产物的生成, 副产物可能的结构简式为_____ (写出一种即可)。

(4) 由 D 生成 E 的反应类型为_____。

(5) 由 F 生成 H 的反应中可能生成中间体 J, 已知 J 的分子式为 $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{F}_3\text{NO}_3$, 则 J 的结构简式为_____ (写出一种即可)。

(6) G 的同分异构体中, 含有碳氧双键的还有_____种(不考虑立体异构); 其中, 能发生银镜反应, 且核磁共振氢谱显示为两组峰的同分异构体的结构简式为_____。

十三、2025 年河南高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	A	B	B	C	A	D	C	D	A	C	B	D	B	D

15. (1) 溶解 Fe, 使其进入溶液, 从而通过过滤实现分离 (2) $\text{Rh} + 6\text{HCl} + \text{HNO}_3 = \text{H}_3[\text{RhCl}_6] + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 公众号

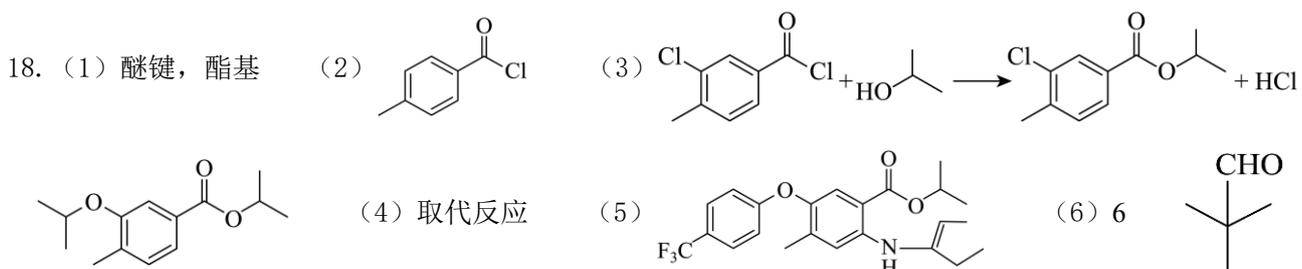
SiO_2 (3) $\text{Rh}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Rh} + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{RhCl}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Rh} + 6\text{HCl}$ (4) A (5)

(6) 除去滤渣中未反应的 Zn 及生成的 Sn



16. (1) 圆底烧瓶 球形冷凝管 (2) 作溶剂, 溶解单质硫 (3) 防止双氧水氧化乙醇, 影响实验测定结果 (4) 100℃时水沸腾, 吸收大量热量挥发, 长时间加热, 造成热量损失 取少量反应液先加入盐酸酸化, 无明显实验现象, 再加入氯化钡溶液产生白色沉淀, 说明含有 SO_4^{2-} (5) 滴入最后半滴盐酸, 溶液颜色由黄色变为橙色, 且半分钟内不恢复原色 (6) $\frac{1.6c(V_3-V_2)}{m}\%$

17. (1) s $3d^8$ (2) O 原子上存在 2 对孤电子对, VSEPR 模型考虑孤电子对而空间结构模型不考虑 (3) Ni_2P (4) 反应II消耗反应I产生的 CO_2 , 降低体系 CO_2 分压, 使反应I平衡右移 (5) T_1 升高温度, 反应II正向移动 (6) 1.2 70%





京东店



一套三册
一轮选考强化基础



淘宝店

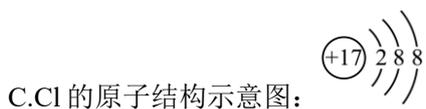
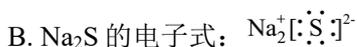
十四、2025 年云南高考化学◎试题卷

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. 画中有“化”，多彩中华。下列叙述正确的是 ()

- A. 岩彩壁画颜料所用贝壳粉, 主要成分属于硅酸盐 B. 油画颜料调和剂所用核桃油, 属于有机高分子
C. 竹胎漆画颜料赭石的主要成分氧化铁, 耐酸、碱 D. 水墨画墨汁的主要成分碳, 常温不易被氧化

2. 下列化学用语或图示表示正确的是 ()



公众号



3. 下列化学方程式错误的是 ()

- A. 煤制水煤气: $C + H_2O(g) \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$
- B. Na_2O_2 供氧: $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$
- C. 覆铜板制作印刷电路板: $2FeCl_3 + 3Cu = 3CuCl_2 + 2Fe$
- D. 铅酸蓄电池放电: $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 = 2PbSO_4 + 2H_2O$

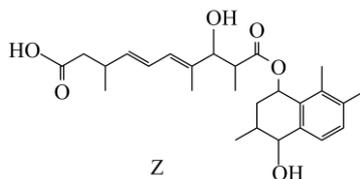
4. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 22.4L CH_4 中原子的数目为 $5N_A$
- B. $1\text{mol}^{18}O$ 所含中子的数目为 $10N_A$
- C. 28g Fe 粉和足量 S 完全反应, 转移电子的数目为 $1.5N_A$
- D. $0.1\text{L}12\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 MnO_2 反应, 生成 Cl_2 的数目为 $0.3N_A$

5. 下列装置(省略部分夹持装置)或操作正确的是 ()

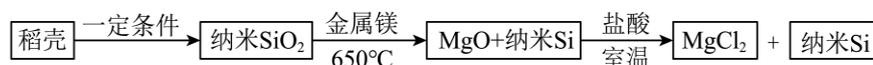
A. 制备 NH_3	B. 配制 $100\text{mL}1.00\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl 溶液	C. 探究 Na 与 H_2O 反应	D. 探究温度对化学平衡的影响

6. 化合物 Z 是某真菌的成分之一, 结构如图。下列有关该物质说法错误的是 ()



- A. 可形成分子间氢键
- B. 与乙酸、乙醇均能发生酯化反应
- C. 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应生成 CO_2
- D. $1\text{mol}Z$ 与 Br_2 的 CCl_4 溶液反应消耗 $5\text{mol}Br_2$

7. 稻壳制备纳米 Si 的流程图如下。下列说法错误的是 ()

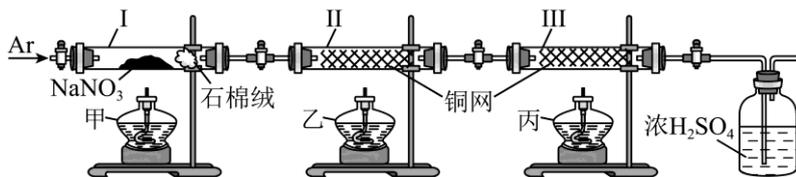


- A. SiO_2 可与 NaOH 溶液反应
- B. 盐酸在该工艺中体现了还原性
- C. 高纯 Si 可用于制造硅太阳能电池
- D. 制备纳米 Si: $SiO_2 + 2Mg \xrightarrow{650^\circ\text{C}} Si + 2MgO$

公众号



8. 某化学兴趣小组设计如下实验装置，通过测定反应前后质量的变化，验证 NaNO_3 固体在酒精灯加热条件下，受热分解的气态产物。



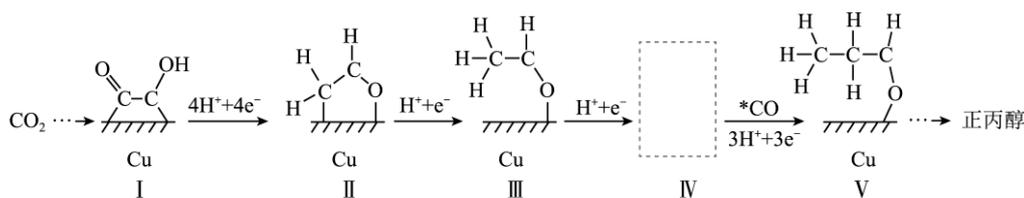
实验步骤：先缓慢通入 Ar 气，排尽装置内空气；关闭 I 左侧阀门，点燃酒精灯；一段时间后，II 中灼热的铜网变黑，熄灭酒精灯甲；再次缓慢通入 Ar 气……

下列说法错误的是（ ）

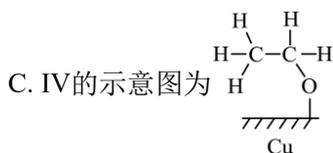
- A. 实验步骤中，点燃酒精灯的顺序为甲、乙、丙
 B. 整个过程中，若 III 中灼热的铜网未变黑，则说明生成的 O_2 在 II 中反应完全
 C. 实验结束后，若 I 中减少的质量等于 II 中增加的质量，则分解的气态产物只有 O_2
 D. NaNO_3 应远离热源、可燃物，并与还原性物质分开存放
9. 钙霞石是一种生产玻璃陶瓷的原料，所含 M、Q、R、T、X、Y、Z 为原子序数依次增大的前 20 号主族元素，M 是原子半径最小的元素，Q 是形成物质种类最多的元素，R 是地壳中含量最高的元素，T、X、Y 同周期，Q、X 均与 Y 相邻，Z 的原子序数等于 M、R 和 T 的原子序数之和。下列说法正确的是（ ）

- A. M 与 Z 可形成离子化合物
 B. 原子半径：R < T < X
 C. QR_2 是极性分子
 D. 电负性：Y < R < Q

10. 铜催化下，由 CO_2 电合成正丙醇的关键步骤如图。下列说法正确的是（ ）



- A. I 到 II 的过程中发生氧化反应
 B. II 到 III 的过程中有非极性键生成

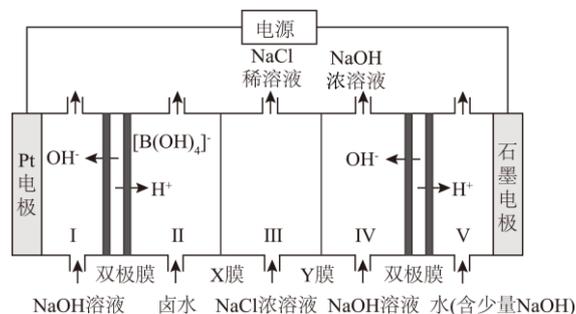


- D. 催化剂 Cu 可降低反应热

11. 一种用双极膜电渗析法卤水除硼的装置如图所示，双极膜中 H_2O 解离的 H^+ 和 OH^- 在电场作用下向两极迁移。除硼原理： $[\text{B}(\text{OH})_4]^- + \text{H}^+ = \text{B}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列说法错误的是（ ）

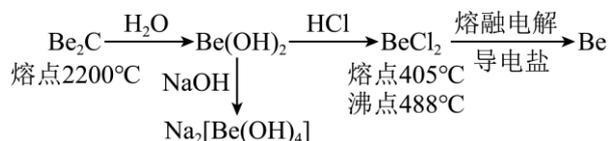
公众号





- A. Pt 电极反应: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 外加电场可促进双极膜中水的电离
- C. III室中, X膜、Y膜分别为阳离子交换膜和阴离子交换膜
- D. IV室每生成1molNaOH, 同时II室最多生成1molB(OH)₃

12. Be 及其化合物的转化关系如图。下列说法错误的是 ()

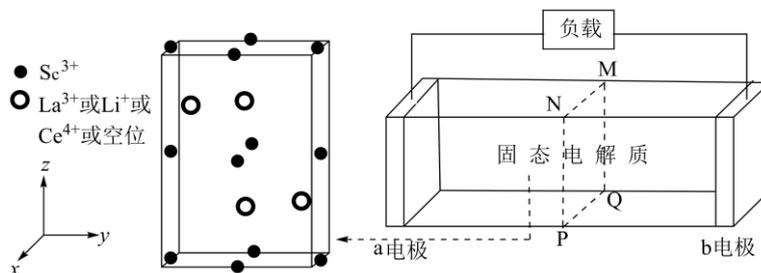


- A. Be(OH)₂是两性氢氧化物
- B. Be₂C和BeCl₂的晶体类型相同
- C. Na₂[Be(OH)₄]中 Be 原子的杂化方式为sp³
- D. Be₂C与H₂O反应: $\text{Be}_2\text{C} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{CH}_4 \uparrow$

13. (Li_{0.45}La_{0.85})ScO₃是优良的固态电解质材料, Ce⁴⁺取代部分La³⁺后产生空位, 可提升Li⁺传导性能。

取代后材料的晶胞结构示意图(O²⁻未画出)及其作为电解质的电池装置如下。下列说法错误的是

()

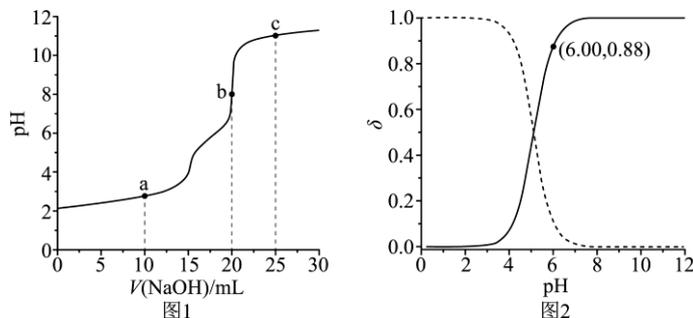


- A. 每个晶胞中O²⁻个数为 12
- B. 该晶胞在 yz 平面的投影为 
- C. Ce⁴⁺取代后, 该电解质的化学式为(Li_{0.45}La_{0.85-y}Ce_y)ScO₃
- D. 若只有Li⁺发生迁移, 外电路转移的电子数与通过截面MNPQ的Li⁺数目相等

公众号



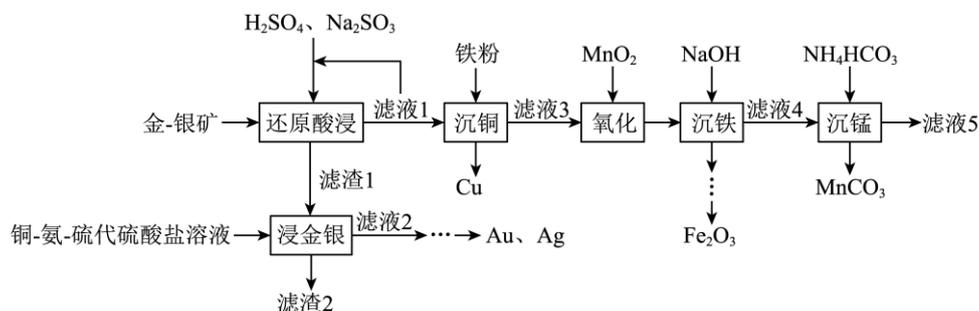
14. 甲醛法测定 NH_4^+ 的反应原理为 $4\text{NH}_4^+ + 6\text{HCHO} = (\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+ + 3\text{H}^+ + 6\text{H}_2\text{O}$ 。取含 NH_4Cl 的废水浓缩至原体积的 $\frac{1}{10}$ 后, 移取 20.00mL , 加入足量甲醛反应后, 用 $0.01000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 标准溶液滴定。滴定曲线如图 1, 含氮微粒的分布分数 δ 与 pH 关系如图 2[比如: $\delta[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+] = \frac{c[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+]}{c[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+] + c[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4]}$]。下列说法正确的是 ()



- A. 废水中 NH_4^+ 的含量为 $20.00\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. c 点: $c[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+] + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- C. a 点: $c[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+] > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-) > c[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4]$
- D. $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+ \rightleftharpoons (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + \text{H}^+$ 的平衡常数 $K \approx 7.3 \times 10^{-6}$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. 从褐铁矿型金-银矿(含 Au 、 Ag 、 Fe_2O_3 、 MnO_2 、 CuO 、 SiO_2 等)中提取 Au 、 Ag , 并回收其它有价金属的一种工艺如下:

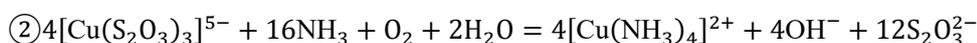


已知: ①金-银矿中 Cu 、 Mn 元素的含量分别为 0.19% 、 2.35% 。

② 25°C 时, $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 为 1.9×10^{-13} 。

回答下列问题:

- (1) 基态 Cu 原子的价层电子排布式为_____。
- (2) “还原酸浸”时, MnO_2 反应的离子方程式为_____。
- (3) “浸金银”时, Au 溶解涉及的主要反应如下:



上述过程中的催化剂为_____。

公众号

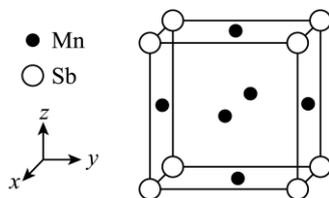


(4) “沉铜”前，“滤液 1”多次循环的目的为_____。

(5) 根据“还原酸浸”“氧化”，推断 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 MnO_2 的氧化性由强到弱的顺序为_____。

(6) 25°C “沉铁”后，调节“滤液 4”的 pH 至 8.0，无 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 析出，则 $c(\text{Mn}^{2+}) \leq$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

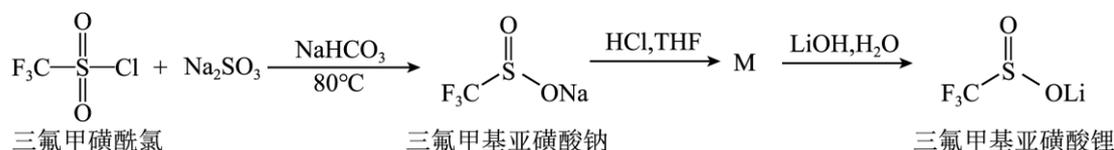
(7) 一种锑锰(Mn_3Sb)合金的立方晶胞结构如图。



①该晶胞中，每个 Sb 周围与它最近且相等距离的 Mn 有_____个。

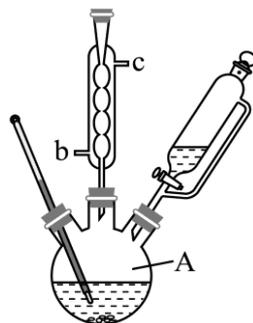
② N_A 为阿伏加德罗常数的值，晶胞边长为 $a\text{nm}$ ，则晶体的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

16. 三氟甲基亚磺酸锂($M_r = 140$)是我国科学家通过人工智能设计开发的一种锂离子电池补锂剂，其合成原理如下：



实验步骤如下：

I. 向 A 中加入 3.5g NaHCO_3 、5.2g Na_2SO_3 和 20.0mL 蒸馏水，搅拌下逐滴加入 2.1mL(3.3g)三氟甲磺酰氯($M_r = 168.5$)，有气泡产生(装置如图，夹持及加热装置省略)。80 $^\circ\text{C}$ 下反应 3h 后，减压蒸除溶剂得浅黄色固体。



II. 向上述所得固体中加入 10.0mL 四氢呋喃(THF)，充分搅拌后，加入无水 Na_2SO_4 ，振荡，抽滤、洗涤。将所得滤液减压蒸除 THF，得黏稠状固体。加入适量乙醇进行重结晶。

III. 将所得三氟甲基亚磺酸钠和 3.0mLTHF 加入圆底烧瓶中，搅拌溶解后逐滴加入足量浓盐酸，析出白色固体。抽滤、洗涤。

IV. 将滤液转入圆底烧瓶中，加入 2.0mL 蒸馏水和过量 LiOH 室温搅拌反应 1h 后，减压蒸除溶剂，得粗产品。加入适量乙醇进行重结晶，得产品 1.1g。

公众号

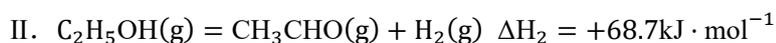
已知：THF 是一种有机溶剂，与水任意比互溶。

回答下列问题：



- (1) 仪器 A 的名称为_____，冷凝管中冷却水应从_____ (填“b”或“c”)口通入。
- (2) 步骤I反应中有气泡产生，其主要成分为_____。
- (3) 步骤II中第一次洗涤的目的是_____。
- (4) 步骤III中发生反应的化学方程式为_____，判断加入浓盐酸已足量的方法为_____。
- (5) 步骤IV中加入蒸馏水的作用是_____。
- (6) 三氟甲基亚磺酸锂的产率为_____ (保留至 0.01%)。

17. 我国科学家研发出一种乙醇(沸点 78.5°C)绿色制氢新途径，并实现高附加值乙酸(沸点 118°C)的生产，主要反应为：



回答下列问题：

(1) 乙醇可由秸秆生产，主要过程为：秸秆 $\xrightarrow{\text{预处理}}$ 纤维素 $\xrightarrow{\text{水解}}$ _____ $\xrightarrow{\text{发酵}}$ 乙醇

(2) 对于反应I：

① 已知 $CH_3CHO(g) + H_2O(g) = H_2(g) + CH_3COOH(g) \Delta H = -24.3kJ/mol$ 则 $\Delta H_1 =$ _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

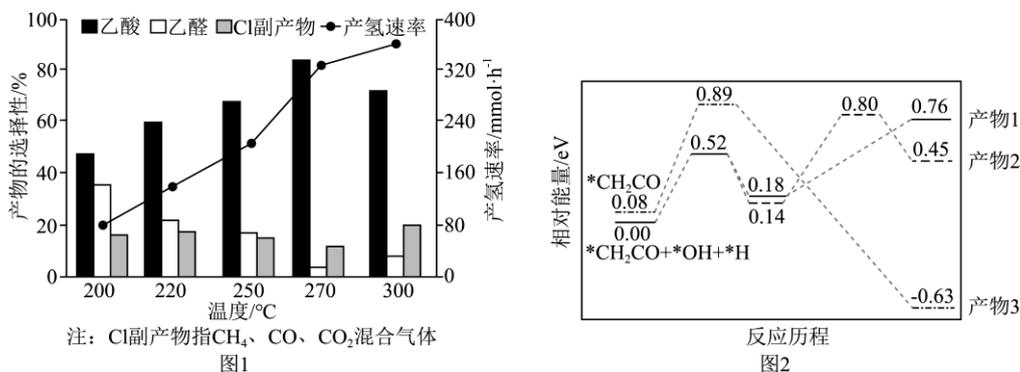
② 一定温度下，下列叙述能说明恒容密闭容器中反应达到平衡状态的是_____ (填标号)。

- A. 容器内的压强不再变化 B. 混合气体的密度不再变化
- C. CH_3COOH 的体积分数不再变化 D. 单位时间内生成 $1mol H_2O$ ，同时消耗 $2mol H_2$

③ 反应后从混合气体分离得到 H_2 ，最适宜的方法为_____。

(3) 恒压 100kPa 下，向密闭容器中按 $n(H_2O):n(C_2H_5OH) = 9:1$ 投料，产氢速率和产物的选择性随温

度变化关系如图 1，关键步骤中间体的能量变化如图 2。[比如：乙酸选择性 = $\frac{n(\text{生成的乙酸})}{n(\text{转化的乙醇})} \times 100\%$]



① 由图 1 可知，反应I最适宜的温度为 270°C，原因为_____。

② 由图中信息可知，乙酸可能是_____ (填“产物 1”“产物 2”或“产物 3”)。

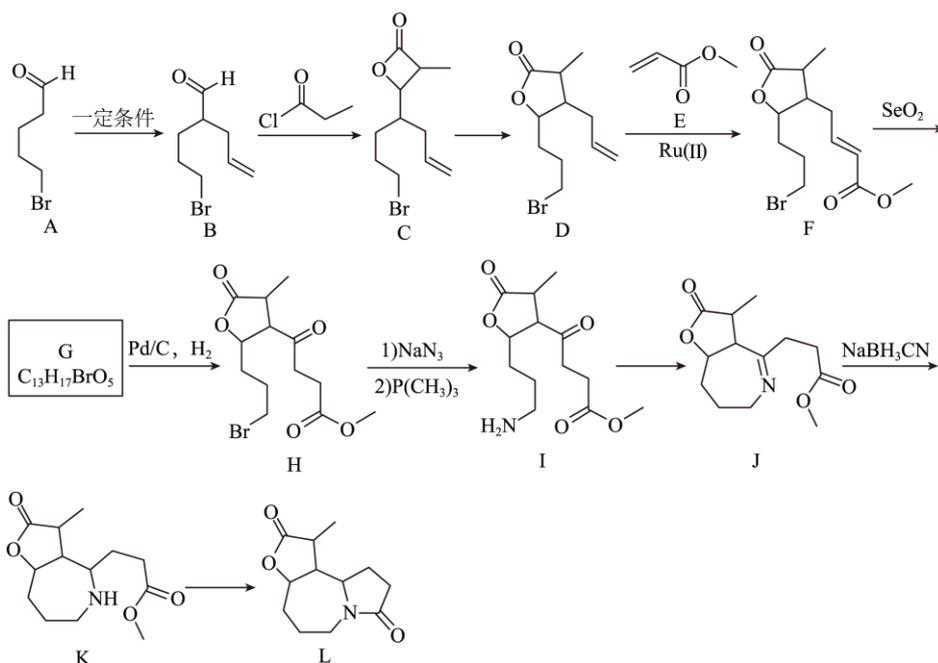
③ 270°C 时，若该密闭容器中只发生反应 I、II，平衡时乙醇的转化率为 90%，乙酸的选择性为 80%，则

$p(CH_3COOH):p(C_2H_5OH) =$ _____，平衡常数 $K_{p1} =$ _____ kPa (列出计算过程)



即可；用平衡分压代替平衡浓度计算，分压=总压×物质的量分数)。

18. 化合物 L 是某中药的活性成分。一种合成路线如下(略去部分试剂与反应条件，忽略立体化学)。



已知：在 Ru(II) 的催化下，端烯炔 $R-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和 $R'-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 生炔炔复分解反应得到产物 $R-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-R'$ 。

回答下列问题：

(1) A 中含氧官能团的名称为_____。

(2) 对比 C 和 D 的结构，可以推知 C 和 D 的_____ (填标号) 不相同。

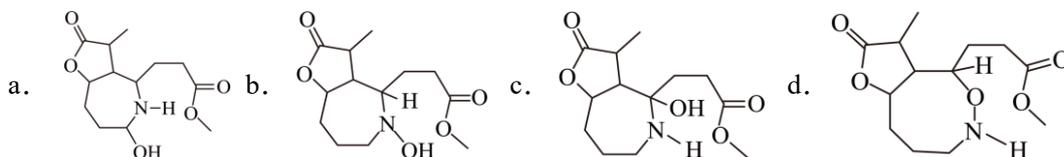
a. 分子式 b. 质谱图中的碎片峰 c. 官能团

(3) D→F 中另一产物的化学名称为_____。

(4) E 发生加聚反应，产物的结构简式为_____。

(5) F→G 的反应类型为_____。

(6) 羰基具有较强的极性。I→J 经历了加成和消去的过程，其中间体的结构简式为_____ (填标号)。



(7) K → L 的化学方程式为_____。

(8) 写出一种满足下列条件的 L 的同分异构体的结构简式_____ (不考虑立体异构)。

①能与 FeCl_3 发生显色反应；1 mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应，消耗 3 mol NaOH 。

②核磁共振氢谱显示 6 组峰，且峰面积比为 9:2:2:2:1:1。

③含有酯基和氨基(或取代的氨基， $-\text{NR}''\text{R}'''$ ， R'' 和 R''' 可以是 H 或烃基)。

公众号



十四、2025 年云南高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	D	A	C	B	D	D	B	A	A	C	C	B	C	D

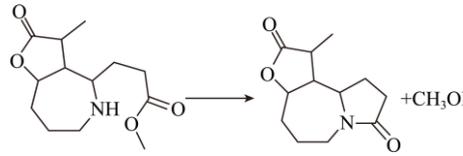
15. (1) $3d^{10}4s^1$ (2) $MnO_2 + SO_3^{2-} + 2H^+ = Mn^{2+} + SO_4^{2-} + H_2O$ (3) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (4) 大幅度降低硫酸和亚硫酸钠的消耗成本, 同时减少废水产生量及处理成本, 并通过持续去除杂质提高金银的富含
度 (5) $MnO_2 > Fe^{3+} > Cu^{2+}$ (6) 0.19 (7) ①12 ② $\frac{122+55 \times 3}{N_A \times a^3 \times 10^{-21}}$

16. (1) 三颈烧瓶 b (2) 二氧化碳 (3) 将吸附在滤渣上的产品尽可能全部转入滤液中, 提高产

率 (4) $CF_3SO_2ONa + HCl \xrightarrow{THF} CF_3SO_2OH + NaCl$ 取少量上层清液于小试管中, 滴加浓盐酸, 若无白色沉淀, 则浓盐酸已足量 (5) 作为溶剂, 溶解后加快反应速率 (6) 40.12%

17. (1) 葡萄糖 (2) ①+44.4 ②AC ③降温冷凝后收集气体 (3) ①乙酸选择性最大且反应速率较快 ②产物 1 ③36:5 ④ $\frac{0.72 \times 100 \times 1.62^2}{0.1 \times 8.28 \times 10.9}$

18. (1) 醛基 (2) b (3) 乙烯 (4) $\begin{matrix} \text{---}CH_2\text{---}CH\text{---} \\ | \\ COOCH_3 \end{matrix}$ (5) 氧化反应 (6) c

(7)  (8) $(CH_3)_3C-NH-CH_2COO-C_6H_4-OH$ 或 $(CH_3)_3C-CH(NH_2)-COO-C_6H_4-OH$



京东店



一套三册
一轮选考强化基础



淘宝店

十五、2025 年四川高考化学◎试题卷

一、单项选绿题: 本题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是最符合题目要求的。

1. 材料是科技发展的基础。下列属于金属材料的是 ()

- A. 制造电极的石墨烯 B. 制造减震弹簧的高碳钢



C. 制造防弹装甲的高强度芳纶纤维 D. 制造耐温度剧变仪器的高硼玻璃

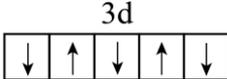
2. 下列与物质性质相关的说法正确的是 ()

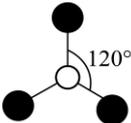
- A. 油脂产生“哈喇”味，因其发生了水解反应 B. 淀粉难溶于水，说明其结构中不含亲水基团
C. 硝酸银溶液存于棕色瓶中，因其受光照易分解 D. 某溶液焰色试验呈黄色，说明其溶质是氯化钠

3. 下列化学用语或图示正确的是 ()

A. 中子数为 21 的钾核素： ${}_{19}^{21}\text{K}$

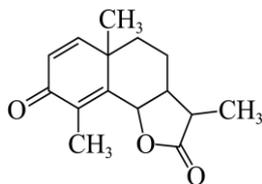
B. CaC_2 的电子式： $\text{Ca}^{2+}[:\text{C}::\text{C}:]^{2-}$

C. 基态 Fe^{3+} 价层电子的轨道表示式：

D. PCl_3 分子的球棍模型：

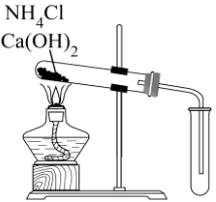
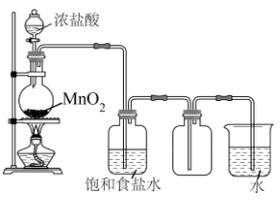
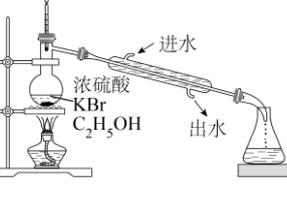
4. 中医药学是中国传统文化的瑰宝。 α -山道年是一种蒿类植物提取物，有驱虫功能，其结构如图所示。

下列关于该分子的说法错误的是 ()

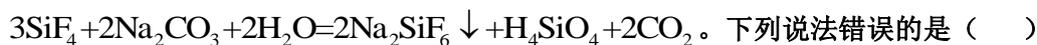


- A. 分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_3$ B. 手性碳原子数目为 4
C. sp^2 杂化的碳原子数目为 6 D. 不能与 NaOH 溶液发生反应

5. 下列实验装置使用正确的是 ()

			
A. 实验室制取氨气	B. 实验室制取氯气	C. 实验室制备乙酸乙酯	D. 实验室制备溴乙烷

6. 生产磷肥时，利用纯碱溶液吸收 SiF_4 的反应如下：



下列说法错误的是 ()

- A. Na_2SiF_6 中含有配位键
B. SiF_4 和 H_2O 都是由极性键构成的极性分子

公众号



C. CO_2 和 SiO_2 晶体分别为分子晶体和共价晶体

D. CO_3^{2-} 的 VSEPR 模型和空间结构都为平面三角形

7. 解释下列实验现象的离子方程式错误的是 ()

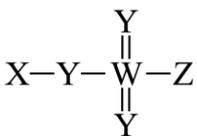
A. CuCl_2 浓溶液稀释, 绿色溶液变蓝: $[\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^-$

B. ZnCl_2 溶液中通入 H_2S , 析出白色沉淀: $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} \downarrow + 2\text{H}^+$

C. H_2SO_3 溶液中滴加 Na_2S , 出现浅黄色浑浊: $2\text{S}^{2-} + \text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ = 3\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$

D. K_2CrO_4 溶液中滴加 H_2SO_4 , 黄色溶液变为橙色: $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

8. 由原子序数依次增大的短周期主族元素 X、Y、Z、W 组成的化合物, 其结构如图所示。X 的核外电子数与电子层数相同, Y、W 同族, Z 的价电子数等于 X 与 Y 的价电子数之和。下列说法正确的是 ()



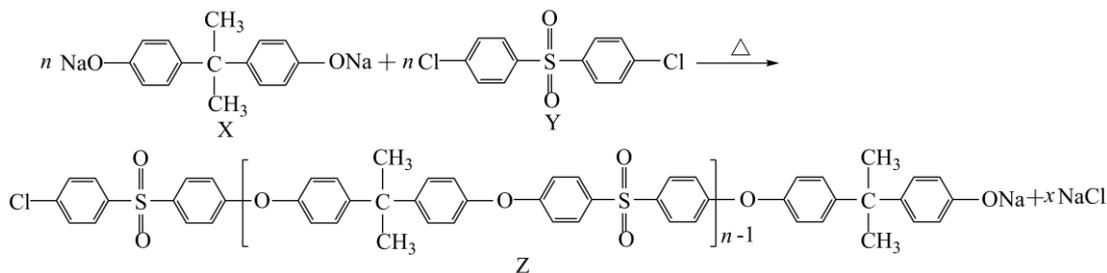
A. 原子半径: $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$

B. 电负性: $\text{Z} > \text{Y} > \text{W}$

C. 简单氢化物的沸点: $\text{Y} < \text{W}$

D. Y 的第一电离能高于同周期相邻元素

9. 聚合物 Z 可用于制造用途广泛的工程塑料, 其合成反应如下:



下列说法正确的是 ()

A. X 能与 CO_2 水溶液反应, 不能与 FeCl_3 水溶液反应

B. Y 中所有原子共平面

C. x 的值为 $2n-1$, 该反应不属于缩聚反应

D. 若反应体系中有少量水, 则酚钠盐水解, 影响聚合度

10. 根据下列操作及现象, 得出结论错误的是 ()

选项	操作及现象	结论
----	-------	----

公众号

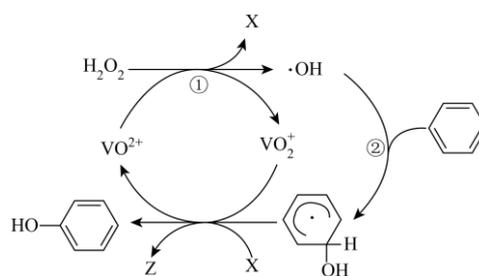


A	分别测定 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCOONa 和 CH_3COONa 溶液的 pH, HCOONa 溶液的 pH 更小	结合 H^+ 的能力: $\text{HCOO}^- > \text{CH}_3\text{COO}^-$
B	向 NaBr 和 NaI 均为 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的混合溶液中加入 CCl_4 , 再逐滴加入氯水并振荡, CCl_4 层先出现紫红色	还原性: $\text{I}^- > \text{Br}^-$
C	分别向含等物质的量的 BaC_2O_4 、 CaC_2O_4 悬浊液中, 加入等体积 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 乙酸, 加热, 仅 BaC_2O_4 完全溶解	溶度积常数: $\text{BaC}_2\text{O}_4 > \text{CaC}_2\text{O}_4$
D	分别向 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的三氯乙酸和乙酸溶液中加入等量镁条, 三氯乙酸溶液中产生气泡的速率更快	酸性: 三氯乙酸 > 乙酸

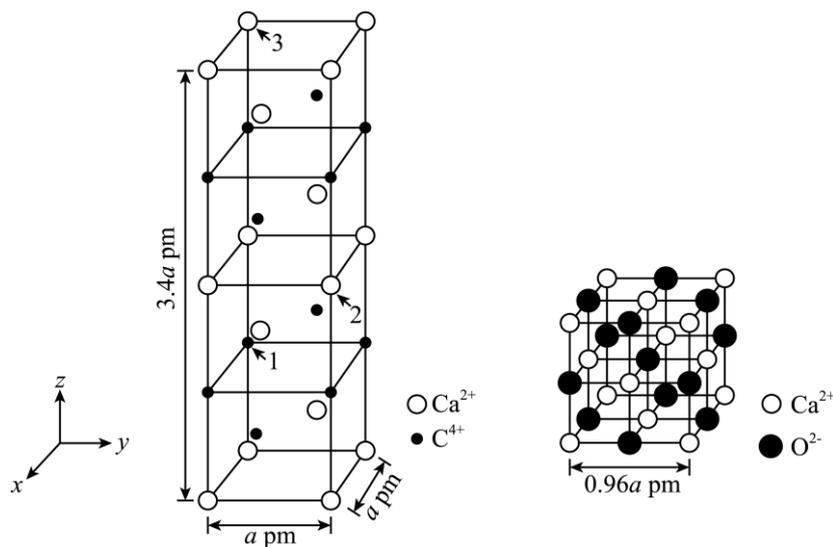
11. 钒催化剂对 H_2O_2 氧化苯制备苯酚的反应具有良好的催化活性, 反应机理如图所示, 其中步骤③为放热反应。

下列说法错误的是 ()

- A. 步骤①反应为 $\text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{VO}_2^+ + \cdot\text{OH} + \text{H}^+$
- B. 步骤③正、逆反应的活化能关系为 $E_{\text{正}} < E_{\text{逆}}$
- C. VO_2^+ 在催化循环中起氧化作用
- D. 步骤③生成的物质 Z 是 H_2



12. CaCO_3 的四方晶胞(晶胞参数 $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, 省略 CO_3^{2-} 中的氧, 只标出 C^{4+})和 CaO 的立方晶胞如图所示, N_A 为阿伏加德罗常数的值。



下列说法错误的是 ()

- A. CaCO_3 晶胞中 1 位 C^{4+} 的分数坐标为 $(0, 0, \frac{1}{4})$
- B. CaCO_3 晶胞中 2 位和 3 位 Ca^{2+} 的核间距为 $\sqrt{4.89}a\text{pm}$

公众号

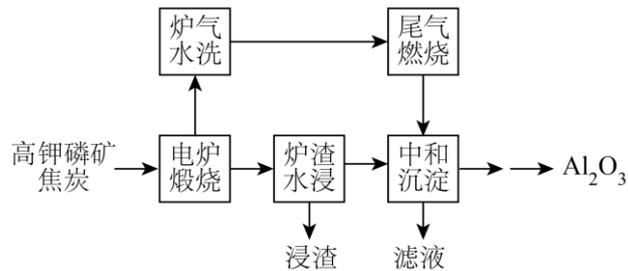
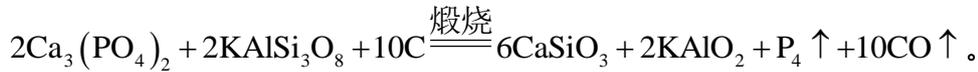


C. CaO 晶胞和 CaCO₃ 晶胞中原子数之比是 4:15

D. CaO 晶体密度小于 CaCO₃ 晶体密度

13. 一种主要成分为 Ca₃(PO₄)₂ 和 KAlSi₃O₈ 的高钾磷矿，通过如下流程可制得重要的化工产品白磷

(P₄)、K₂CO₃、Al₂O₃。其中，电炉煅烧发生的反应为：



下列说法错误的是 ()

A. “电炉煅烧”必须隔绝空气

B. 浸渣的主要成分是 CaSiO₃

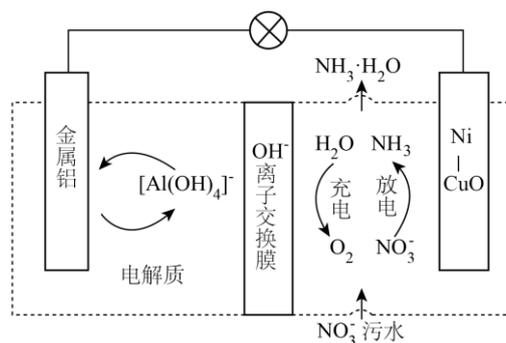
C. “炉气水洗”使 P₄ 溶于水而与 CO 分离

D. “中和沉淀”需要控制溶液的 pH

14. 最近，我国科学工作者制备了一种 Ni-CuO 电催化剂，并将其与金属铝组装成可充电电池，用于还原

原污水中的 NO₃⁻ 为 NH₃，其工作原理如图所示。研究证明，电池放电时，水中的氢离子在电催化剂

表面获得电子成为氢原子，氢原子再将吸附在电催化表面的 NO₃⁻ 逐步还原为 NH₃。



下列说法错误的是 ()

A. 放电时，负极区游离的 OH⁻ 数目保持不变

B. 放电时，还原 1.0mol NO₃⁻ 为 NH₃，理论上需要 8.0mol 氢原子

C. 充电时，OH⁻ 从阴极区穿过离子交换膜进入阳极区

公众号

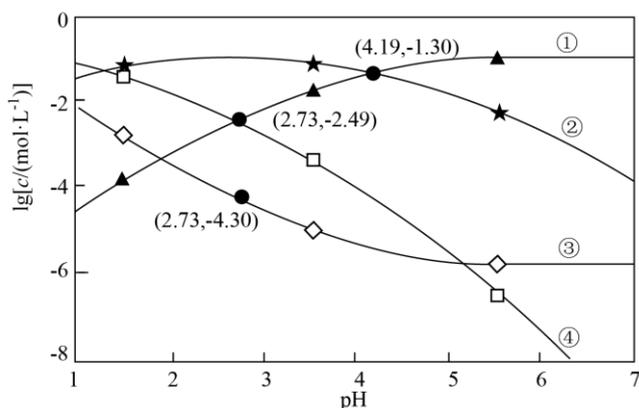


D. 充电时, 电池总反应为 $4[\text{Al}(\text{OH})_4]^- = 4\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{OH}^- + 3\text{O}_2 \uparrow$

15. H_2A 是一种二元酸, MA 是一种难溶盐。图中曲线分别表示室温下:

(i) $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2A 溶液中, 各物种的 $\lg\left[\frac{c}{(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})}\right]$ 与 pH 的关系;

(ii) 含 $\text{MA}(\text{s})$ 的 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{A}$ 溶液中, $\lg\left[\frac{c(\text{M}^{2+})}{(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})}\right]$ 与 pH 的关系。



下列说法正确的是 ()

A. 曲线④表示 $\lg\left[\frac{c(\text{M}^{2+})}{(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})}\right]$ 与 pH 的关系

B. (i) 中 $\text{pH} = 2.00$ 时, $\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A})} = 10^{-1.46}$

C. $\text{p}K_{\text{sp}}(\text{MA}) = 5.60$

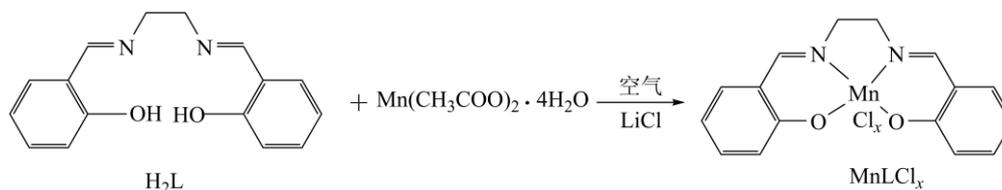
D. (ii) 中增加 $\text{MA}(\text{s})$, 平衡后溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 浓度之和增大

16. 双水杨醛缩乙二胺 (H_2L , $M_r = 268$) 的锰配合物 (MnLCl_x) 常用作有机氧化反应的催化剂。某化学课

外小组制备了该配合物并确定其组成。

I. MnLCl_x 配合物的制备

制备原理:



实验步骤:

实验装置如图所示(省略夹持和加热等装置)。将反应物用乙醇溶解, 在空气中, $65 \sim 70^\circ\text{C}$ 反应 30 分

钟。反应结束后, 经冷却、结晶、过滤、洗涤、干燥, 获得产物。

公众号

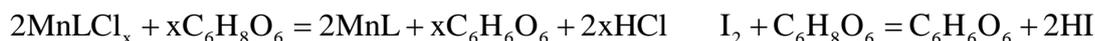


II. MnLCl_x 配合物中 x 的测定

①移取 20.00mL $3.5\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ 的 MnLCl_x 溶液置于锥形瓶中，加入 10.00mL $0.03000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的维生素 C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 溶液充分混合，放置 3~4 分钟。

②往上述锥形瓶中加入 5 滴 1% 淀粉溶液，立即用 $0.01000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 I_2 标准溶液滴定至终点。平行测定三次，消耗标准溶液的平均体积为 20.20mL 。

上述测定过程所涉及的反应如下：



回答下列问题：

(1) 制备过程中，仪器 A 的名称是_____，最适宜的加热方式为_____ (填标号)。

A. 酒精灯 B. 水浴 C. 油浴

(2) 制备过程中，空气的作用是_____。

(3) 步骤①中，“ 10.00mL 维生素 C 溶液”应用_____ (填标号)量取。

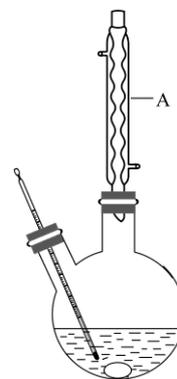
a. 烧杯 b. 量筒 c. 移液管

(4) 步骤①中，加入维生素 C 溶液后，“放置 3~4 分钟”，时间不宜过长的原因是_____。

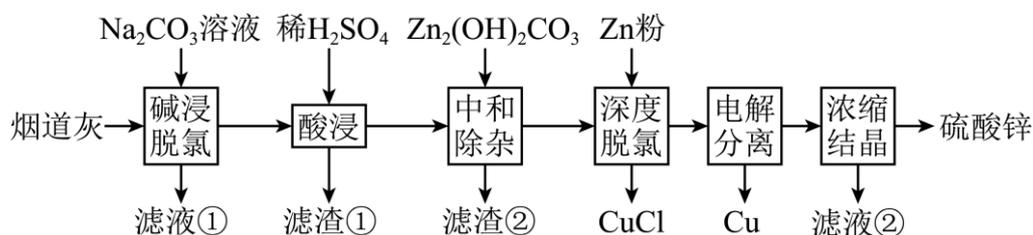
(5) 步骤②中， I_2 标准溶液应置于_____ (填“酸式”或“碱式”)滴定管；滴定接近终点时，加入半滴 I_2 标准溶液的操作过程是_____。

(6) 若滴定时过量，将引起测定结果_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

(7) 根据实验数据， MnLCl_x 中 $x =$ _____ (保留整数)。



17. 为了节约资源，减少重金属对环境的污染，一研究小组对某有色金属冶炼厂的高氯烟道灰(主要含有 CuCl_2 、 ZnCl_2 、 CuO 、 ZnO 、 PbO 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 等)进行研究，设计如下工艺流程。实现了铜和锌的分离回收。



回答下列问题：

(1) 铜元素位于元素周期表第_____周期、第_____族。

(2) “碱浸脱氯”使可溶性铜盐、锌盐转化为碱式碳酸盐沉淀。其中，铜盐发生反应的化学方程式为_____。



(3) 滤渣①中, 除 SiO_2 外, 主要还有_____。

(4) “中和除杂”步骤, 调控溶液 $\text{pH}=3.5$ 左右, 发生反应的离子方程式为_____。

(5) “深度脱氯”时, Cl^- 的存在使锌粉还原产生的 Cu 与 Cu^{2+} 反应, 生成能被空气氧化的 CuCl 沉淀, 使 Cl^- 被脱除。欲脱除 1.0molCl^- , 理论上需要锌粉_____ mol。

(6) CuCl 可以通过_____ (填标号) 将其溶解, 并返回到_____ 步骤中。

a. 盐酸酸化、双氧水氧化 b. 硫酸酸化、 KMnO_4 氧化

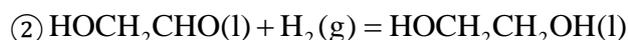
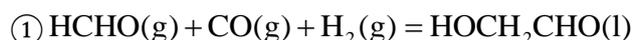
c. 硝酸酸化和氧化 d. 硫酸酸化、双氧水氧化

(7) “电解分离”采用无隔膜电解槽, 以石墨为阳极, 铜为阴极。

①“电解分离”时, 阴极产生大量气泡, 说明铜、锌分离已完成, 其理由是_____。

②“电解分离”前, 需要脱氯的原因有_____。

18. 乙二醇是一种应用广泛的化工原料。以甲醛和合成气($\text{CO}+\text{H}_2$)为原料制备乙二醇, 反应按如下两步进行:



已知: $\Delta_f H_m$ 为物质生成焓, 反应焓变 $\Delta H =$ 产物生成焓之和 - 反应物生成焓之和。相关物质的生成焓如下表所示。

物质	$\text{HCHO}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$
$\Delta_f H_m / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-116	-111	0	-455

回答下列问题:

(1) 生成乙二醇的总反应③, 其热化学方程式为_____, ΔS _____ 0 (填 “>” “<” 或 “=”), 反应在_____ (填 “高温” 或 “低温”) 自发进行。

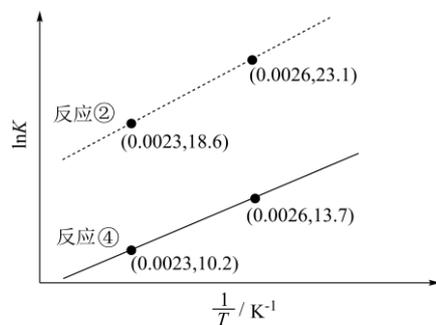
(2) 恒压时, 合成气中 $n(\text{H}_2):n(\text{CO})$ 增大, HOCH_2CHO (羟基乙醛) 单位时间产率降低, 其原因是_____。

(3) 反应中伴随副反应④: $\text{HCHO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 。平衡常数与温度之间满足关系

$\ln K = -\frac{\Delta H}{RT} + \text{常数}$, 反应②和④的 $\ln K$ 与 $\frac{1}{T}$ 的关系如图所示, 则 ΔH_2 _____ ΔH_4 , (填 公众号

“>” “<” 或 “=”); 欲抑制甲醇的生成, 应适当_____ (填 “升高” 或 “降低”) 反应温度是_____。



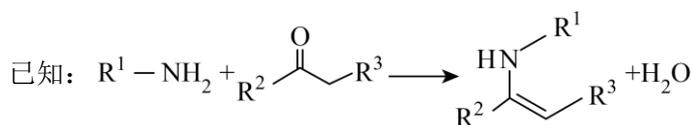
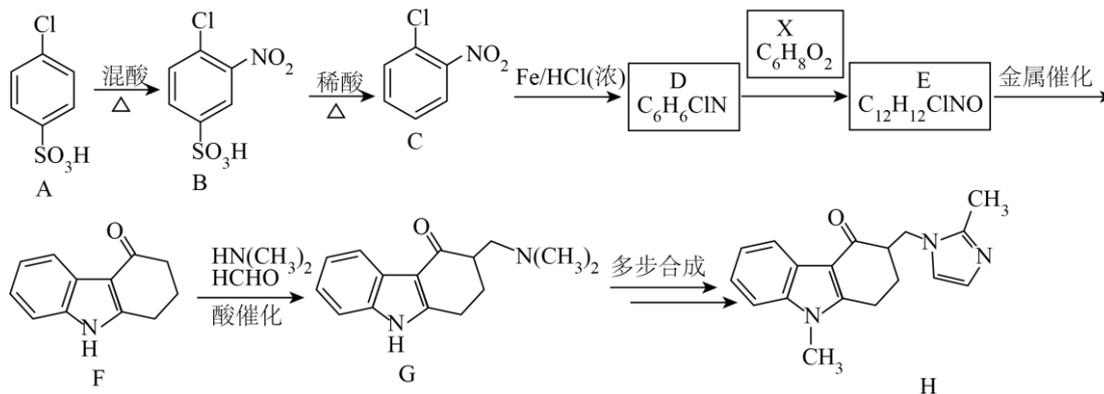


(4) 若反应在恒容密闭容器中进行，溶剂中甲醛初始浓度为 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

①反应5h后，羟基乙醛、乙二醇、甲醇的产率分别为38%、8%、10%，则甲醛的平均消耗速率 $v=$
_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

②溶剂中 H_2 和 CO 浓度分别保持为 $1.0\times 10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $6.0\times 10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，羟基乙醛、乙二醇、甲醇的平衡产率分别为18%、34%、14%，生成乙二醇的平衡常数 $K=$ _____ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})^{-3}$ (科学记数，保留小数点后2位)。

19. H的盐酸盐是一种镇吐药物，H的合成路线之一如下(略去部分试剂和条件)。

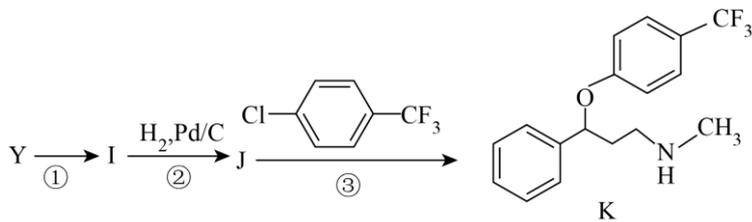


回答下列问题：

- (1) A的化学名称是_____。
- (2) C中官能团的名称是_____、_____。
- (3) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应类型为_____。
- (4) E的结构简式为_____。
- (5) F的同分异构体中，同时满足下列条件的共有_____种。
 - a. 含有一 NH_2 ，且无 $\text{N}-\text{O}$ 键
 - b. 含有2个苯环
 - c. 核磁共振氢谱为6组峰
- (6) 药物K的合成路线如下：

公众号





已知 Y 含有羰基，按照 F → G 的方法合成 I。I 的结构简式为 _____，第①步的化学反应方程式为 _____。

十五、2025 年四川高考化学◎答案

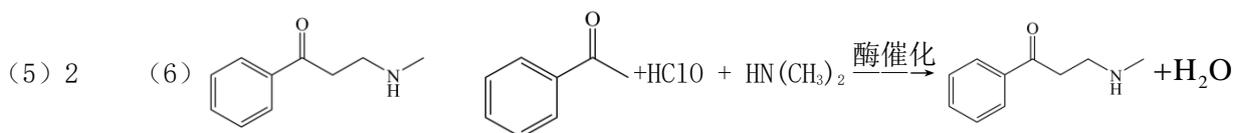
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
选号	B	C	B	D	C	B	C	B	D	A	D	D	C	A	B

16. (1) 球形冷凝管 B (2) 将 Mn^{2+} 氧化 (3) c (4) 防止时间过长维生素 C 被氧化，影响后续测定结果 (5) 酸式 缓慢旋转滴定管活塞，使溶液以极慢的速度流出，形成悬挂在管尖的半滴液珠；将滴定管尖端垂直靠近锥形瓶内壁，轻触瓶壁，使半滴溶液自然沾附在壁上；用洗瓶以少量蒸馏水冲洗锥形瓶内壁沾附的半滴溶液，确保其完全进入待测液。 (6) 偏小 (7) 1

17. (1) 四 I B (2) $2\text{CuCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \downarrow + 4\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow$ (3) PbSO_4
 (4) $4\text{Fe}^{3+} + 3\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 6\text{Zn}^{2+} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ (5) 0.5 (6) a 碱浸脱氯 (7) ①阴极产生大量气泡说明溶液中已无 Cu^{2+} ，铜、锌已分离完成 ② Cl^- 在阳极被氧化生成 Cl_2 污染环境，且影响铜、锌分离效果

18. (1) $\text{HCHO}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{l}) \quad \Delta H = -228\text{kJ/mol} < \text{低温}$ (2)
 反应②的速率大于反应①使得单位时间内 HOCH_2CHO (羟基乙醛) 产率降低 (3) < 降低 随着 $\frac{1}{T}$ 的增大，即温度降低，反应②的 $\ln K$ 增大的程度大于反应④的 $\ln K$ 增大程度 (4) ①0.112
 ② 1.67×10^{11}

19. (1) 对氯苯磺酸或 4-氯苯磺酸 (2) 碳氯键 硝基 (3) 还原反应 (4)



公众号





十六、2025 年陕、晋、青、宁高考化学◎试题卷

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. “国之重器”是我国科技综合实力的结晶。下述材料属于金属材料的是 ()

- A. “C919”大飞机用的氮化硅涂层 B. “梦想”号钻探船钻头用的合金
C. “望宇”登月服用的聚酰亚胺隔热层 D. “雪龙 2”号破冰船制淡水用的反渗透膜

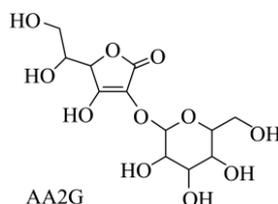
2. 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

- A. CS₂ 的电子式为 $\cdot\ddot{S}::C::\ddot{S}\cdot$ B. 基态 Be 原子的价电子排布式为 2s²2p²
C. C₂H₂ 的球棍模型为  D. 反-2-丁烯的结构简式为 $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

3. 下列有关物质性质与用途对应关系错误的是 ()

- A. 单晶硅熔点高，可用于制造芯片 B. 金属铝具有还原性，可用于冶炼金属
C. 浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂 D. 乙炔燃烧火焰温度高，可用于切割金属

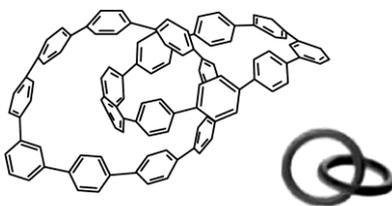
4. 抗坏血酸葡萄糖苷(AA2G)具有抗氧化功能。下列关于 AA2G 的说法正确的是 ()



- A. 不能使溴水褪色 B. 能与乙酸发生酯化反应
C. 不能与 NaOH 溶液反应 D. 含有 3 个手性碳原子

5. “机械键”是两个或多个分子在空间上穿插互锁的一种结合形式。我国科研人员合成了由两个全苯基环分子组成的具有“机械键”的索烃，结构如图，下列说法错误的是 ()





索烃及其示意图

- A. 该索烃属于芳香烃
 B. 该索烃的相对分子质量可用质谱仪测定
 C. 该索烃的两个大环之间不存在范德华力
 D. 破坏该索烃中的“机械键”需要断裂共价键

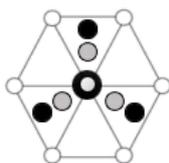
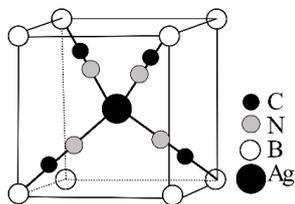
6. 下列对物质性质的解释错误的是()

选项	物质性质	解释
A	氯化钠熔点高于氯化铯	氯化钠离子键强于氯化铯
B	碘易溶于四氯化碳	碘和四氯化碳都是非极性分子
C	草酸氢钠溶液显酸性	草酸氢根离子水解程度大于电离程度
D	离子液体导电性良好	离子液体中有可移动的阴、阳离子

7. 下列有关反应方程式错误的是()

- A. 泡沫灭火器反应原理: $6\text{NaHCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 6\text{CO}_2 \uparrow$
 B. 用金属钠除去甲苯中的微量水: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
 C. 用 NaOH 溶液吸收尾气中的 NO_2 : $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
 D. 氯气通入冷的石灰乳中制漂白粉: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

8. 一种负热膨胀材料的立方晶胞结构如图, 晶胞密度为 $\text{dg} \cdot \text{cm}^{-3}$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 下列说法错误的是()



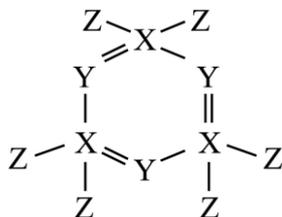
- A. 沿晶胞体对角线方向的投影图为
 B. Ag和 B 均为 sp^3 杂化
 C. 晶体中与 Ag 最近且距离相等的 Ag 有 6 个

公众号



D. Ag 和 B 的最短距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{223}{N_A} d} \times 10^{10} \text{ pm}$

9. 一种高聚物 $(XYZ_2)_n$ 被称为“无机橡胶”，可由如图所示的环状三聚体制备。X、Y 和 Z 都是短周期元素，X、Y 价电子数相等，X、Z 电子层数相同，基态 Y 的 2p 轨道半充满，Z 的最外层只有 1 个未成对电子，下列说法正确的是 ()

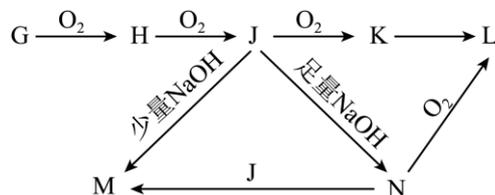


- A. X、Z 的第一电离能：X>Z B. X、Y 的简单氢化物的键角：X > Y
C. 最高价含氧酸的酸性：Z>X>Y D. X、Y、Z 均能形成多种氧化物

10. 下列实验方案不能得出相应结论的是 ()

A	B	C	D
<p>观察电流表指针偏转方向</p>	<p>观察溶液颜色变化</p>	<p>观察溶液颜色变化</p>	<p>观察出现浑浊所用时间</p>
结论：金属活动性顺序为 Zn>Fe>Cu	结论：氧化性顺序为 Cl ₂ >Fe ³⁺ >I ₂	结论：甲基使苯环活化	结论：增大反应物浓度，该反应速率加快

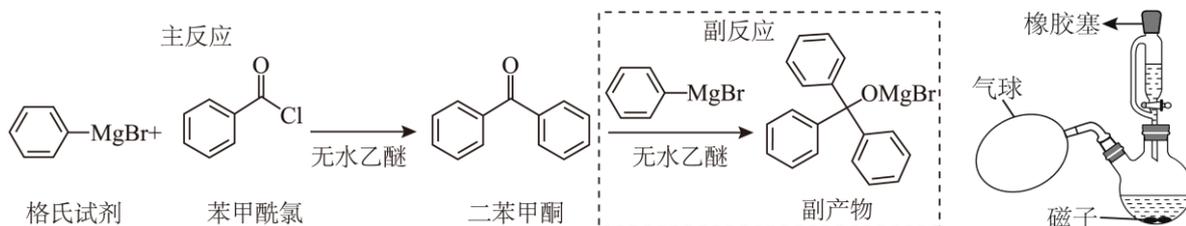
11. 某元素的单质及其化合物的转化关系如图。常温常压下 G、J 均为无色气体，J 具有漂白性。阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法错误的是 ()



- A. G、K 均能与 NaOH 溶液反应 B. H、N 既具有氧化性也具有还原性
C. M 和 N 溶液中的离子种类相同 D. 1molG 与足量的 J 反应，转移电子数为 N_A

12. 格氏试剂性质活泼，可与空气中的 H_2O 和 O_2 等反应。某兴趣小组搭建了图示无水无氧装置(部分装置略)，以乙醚(沸点 $34.5^\circ C$)为溶剂，利用下述反应高产率地制备二苯甲酮。

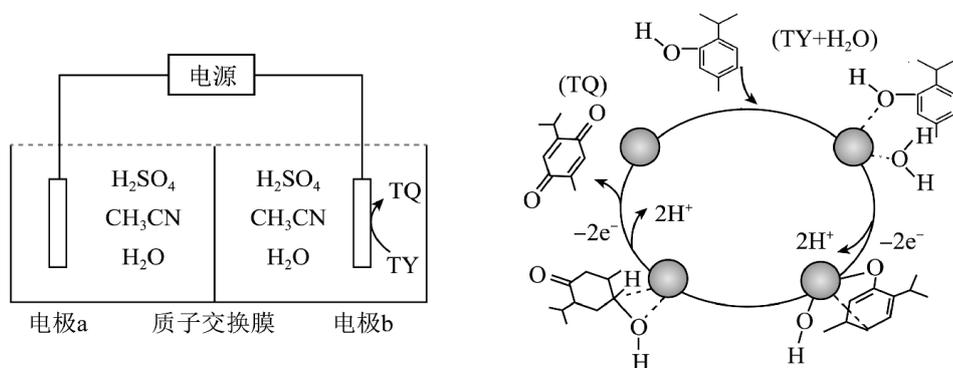




下列说法错误的是 ()

- A. 气球中填充保护气，并起缓冲压力的作用
- B. 烧瓶中液体是格氏试剂的乙醚溶液
- C. 图中的漏斗不能用球形分液漏斗代替
- D. 产率高表明苯甲酰氯比二苯甲酮更易与格氏试剂反应

13. 我国科研人员采用图示的电解池，由百里酚(TY)合成了百里醌(TQ)。电极 b 表面的主要反应历程见图 (灰球表示电极表面催化剂)，下列说法错误的是 ()



A. 电解时，H⁺从右室向左室移动

B. 电解总反应： $\text{TY} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{TQ} + 2\text{H}_2 \uparrow$

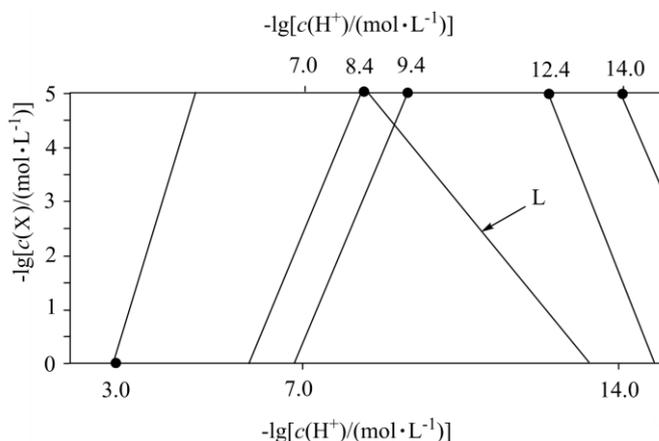
C. 以 为原料，也可得到 TQ

D. 用 ¹⁸O 标记电解液中的水，可得到

14. 常温下，溶液中 Al³⁺、Zn²⁺、Cd²⁺ 以氢氧化物形式沉淀时， $-\lg[c(\text{X})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$ 与 $-\lg[c(\text{H}^+)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$ 的关系如图 [其中 X 代表 Al³⁺、Zn²⁺、Cd²⁺、Al(OH)₄⁻、Zn(OH)₄²⁻ 或 Cd(OH)₄²⁻]。已知： $K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2]$ ，Zn(OH)₂ 比 Cd(OH)₂ 更易与碱反应，形成 M(OH)₄²⁻；溶液中 $c(\text{X}) \leq 10^{-5} \text{ mol/L}$ 时，X 可忽略不计。

公众号





下列说法错误的是 ()

A. L 为 $-\lg[\text{Al}(\text{OH})_4^-]$ 与 $-\lg c(\text{H}^+)$ 的关系曲线

B. $\text{Zn}^{2+} + 4\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 的平衡常数为 $10^{11.2}$

C. 调节 NaOH 溶液浓度, 通过碱浸可完全分离 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$

D. 调节溶液 pH 为 4.7~6.4, 可将浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Zn^{2+} 和 Al^{3+} 完全分离

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. 某实验室制备糖精钴 $[\text{Co}(\text{Sac})_2(\text{H}_2\text{O})_4] \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 并测定其结晶水含量。

已知: Sac⁻ 表示糖精根离子, 其摩尔质量为 $182 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 糖精钴的溶解度在热水中较大, 在冷水中较小; 丙酮沸点为 56°C , 与水互溶。



(一) 制备

I. 称取 $1.0 \text{ g CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 加入 18 mL 蒸馏水, 搅拌溶解, 得溶液 1。

II. 称取 2.6 g (稍过量) 糖精钠 ($\text{NaSac} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 加入 10 mL 蒸馏水, 加热搅拌, 得溶液 2。

III. 将溶液 2 加入到接近沸腾的溶液 1 中, 反应 3 分钟后停止加热, 静置, 冷却结晶。

IV. 过滤, 依次用三种不同试剂洗涤晶体, 晾干得产品。

回答下列问题:

(1) I 和 II 中除烧杯外, 还需用到的玻璃仪器有 _____、_____ (写出两种)

(2) III 中静置过程有少量晶体出现时, 可将烧杯置于 _____ 中, 以使大量晶体析出。

(3) IV 中用 ① 丙酮、② 冷水、③ 冷的 1% NaSac 溶液洗涤晶体, 正确顺序为 _____。

A. ①③② B. ③②① C. ②①③

(4) IV 中为了确认氯离子已经洗净, 取水洗时的最后一次滤液于试管中, _____ 公众号
_____ (将实验操作、现象和结论补充完整)。

(5) 与本实验安全注意事项有关的图标有 _____。





护目镜

A



洗手

B



热烫

C



锐器

D

(二)结晶水含量测定

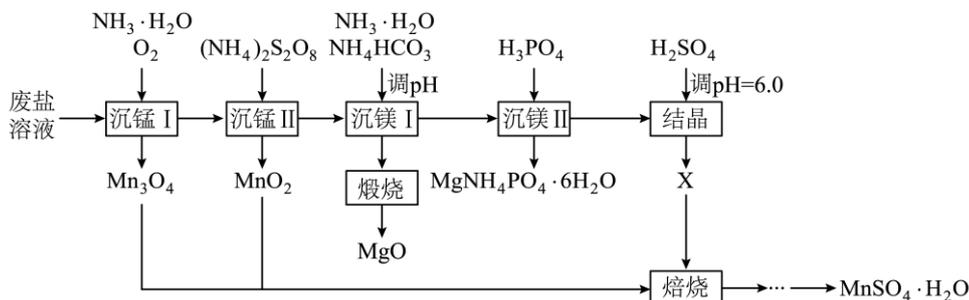
EDTA和 Co^{2+} 形成1:1配合物。准确称取 m g糖精钴产品于锥形瓶中，加蒸馏水，加热溶解，再加入缓冲溶液和指示剂，在 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 下，用 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的EDTA标准溶液滴定。

(6) 下列操作的正确顺序为_____ (用字母排序)。

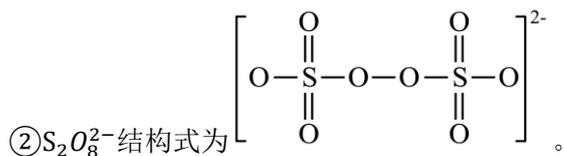
- a. 用标准溶液润洗滴定管 b. 加入标准溶液至“0”刻度以上 $2\sim 3\text{ mL}$ 处
c. 检查滴定管是否漏水并清洗 d. 赶出气泡，调节液面，准确记录读数

(7) 滴定终点时消耗标准溶液 $V\text{ mL}$ ，则产品 $[\text{Co}(\text{Sac})_2(\text{H}_2\text{O})_4]\cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中 x 的测定值为_____ (用含 m 、 c 、 V 的代数式表示)；若滴定前滴定管尖嘴处无气泡，滴定后有气泡，会导致 x 的测定值_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

16. 一种综合回收电解锰工业废盐(主要成分为 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 的硫酸盐)的工艺流程如下。



已知：①常温下 $K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)=10^{-5.17}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=10^{-11.25}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Mn}(\text{OH})_2]=10^{-12.72}$ ；



回答下列问题：

(1) 制备废盐溶液时，为加快废盐溶解，可采取的措施有_____、_____ (写出两种)

(2) “沉锰 I”中，写出形成的 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 被氧化成 Mn_3O_4 的化学方程式_____。

当 $\text{Mg}^{2+}(c=10^{-0.68}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})$ 将要开始沉淀时，溶液中剩余 Mn^{2+} 浓度为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) “沉锰 II”中，过量的 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 经加热水解去除，最终产物是 NH_4HSO_4 和_____ (填化学式)。

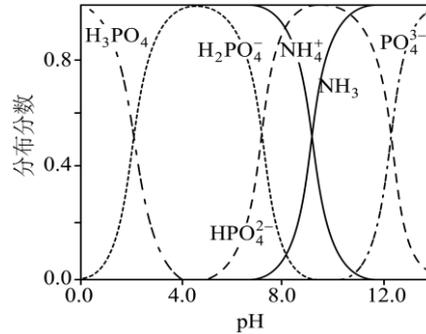
(4) “沉镁 I”中，当 pH 为 $8.0\sim 10.2$ 时，生成碱式碳酸镁 $[\text{xMgCO}_3\cdot\text{yMg}(\text{OH})_2\cdot\text{zH}_2\text{O}]$ ，煅烧得到疏松的轻质 MgO 。 pH 过大时，不能得到轻质 MgO 的原因是_____



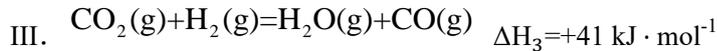
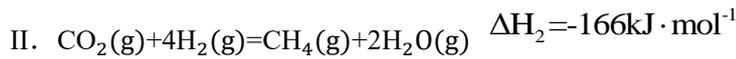
(5) “沉镁II”中，加 H_3PO_4 至 $\text{pH}=8.0$ 时， Mg^{2+} 沉淀完全；若加至 $\text{pH}=4.0$ 时沉淀完全溶解，据图分析，写出沉淀溶解的离子方程式_____。

(6) “结晶”中，产物X的化学式为_____。

(7) “焙烧”中，Mn元素发生了_____ (填“氧化”或“还原”)反应。



17. MgCO_3/MgO 循环在 CO_2 捕获及转化等方面具有重要应用。科研人员设计了利用 MgCO_3 与 H_2 反应生成 CH_4 的路线，主要反应如下：



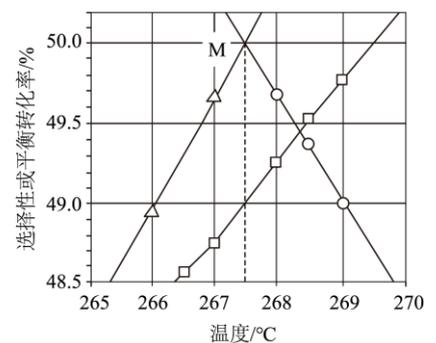
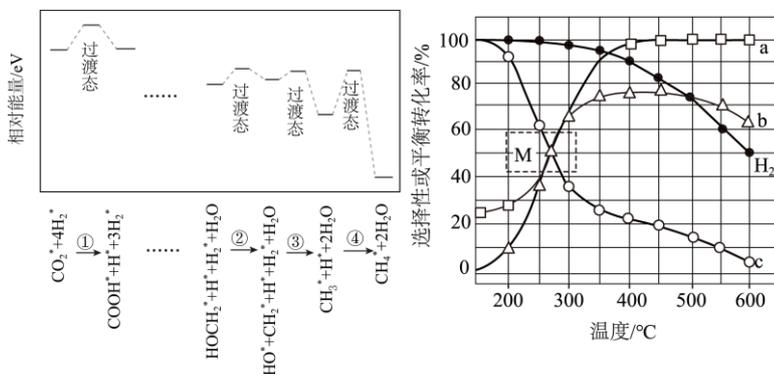
回答下列问题，

(1) 计算 $\text{MgCO}_3(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{MgO}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \quad \Delta H_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 提高 CH_4 平衡产率的条件是_____。

A. 高温高压 B. 低温高压 C. 高温低压 D. 低温低压

(3) 高温下 MgCO_3 分解产生的 MgO 催化 CO_2 与 H_2 反应生成 CH_4 ，部分历程如下左图，其中吸附在催化剂表面的物种用*标注，所示步骤中最慢的基元反应是_____ (填序号)，生成水的基元反应方程式为_____。



图为左图内点M附近区域放大图。众号

(4) 100kPa下，在密闭容器中 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{MgCO}_3(\text{s})$ 各1mol发生反应。反应物(H_2 、 MgCO_3)的平衡转化率和生成物(CH_4 、 CO_2)的选择性随温度变化关系如下图(反应 III 在 360 $^\circ\text{C}$ 以下不考虑)。



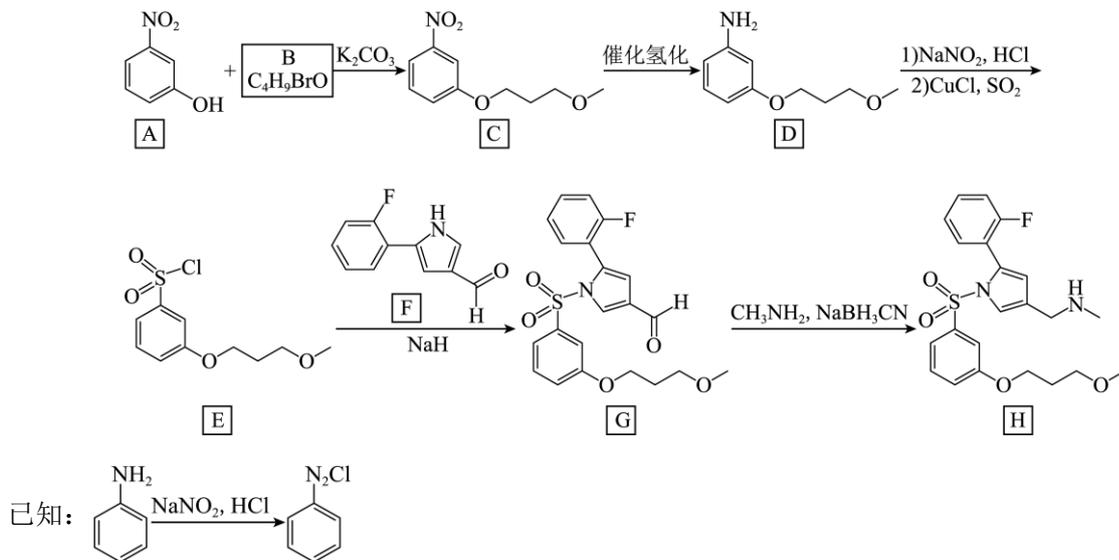
注：含碳生成物选择性 = $\frac{\text{含碳生成物的物质的量}}{\text{MgCO}_3\text{转化的物质的量}} \times 100\%$

①表示CH₄选择性的曲线是_____ (填字母)。

②点 M 温度下，反应II的 $K_p =$ _____ (kPa)⁻² (列出计算式即可)。

③在550℃下达到平衡时， $n(\text{CO}) =$ _____ mol。500~600℃，随温度升高H₂平衡转化率下降的原因可能是_____。

18. 我国某公司研发的治疗消化系统疾病的新药凯普拉生(化合物 H)，合成路线如下(部分试剂、反应条件省略)。



回答下列问题：

(1) A 中官能团的名称是_____。

(2) B 的结构简式为_____。

(3) 由 C 转变为 D 的反应类型是_____。

(4) 同时满足下列条件的 B 的同分异构体有_____种(不考虑立体异构)。

①含有两个甲基；②与钠反应产生氢气。

(5) 由 D 转变为 E 的过程中经历了两步反应，第一步反应的化学方程式是：

_____ (要求配平)。

(6) 下列关于 F 说法正确的有_____。

A. F 能发生银镜反应

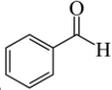
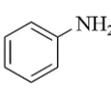
B. F 不可能存在分子内氢键

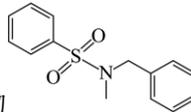
C. 以上路线中 $\text{E} + \text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应产生了氢气

D. 已知醛基吸引电子能力较强，与
相比 F 的 N-H 键极性更小

公众号



(7) 结合合成 H 的相关信息, 以 、 和含一个碳原子的有机物(无机试剂任选)为原

料, 设计化合物  的合成路线_____。

十六、2025 年陕、晋、青、宁高考化学◎答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
选号	B	A	A	B	C	C	D	A	D	C	D	B	D	B

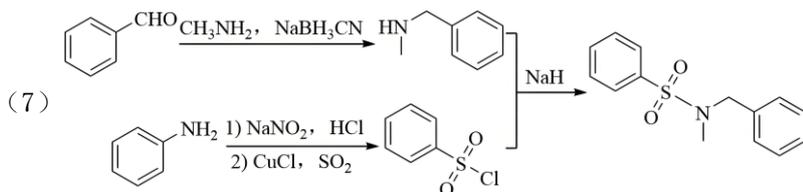
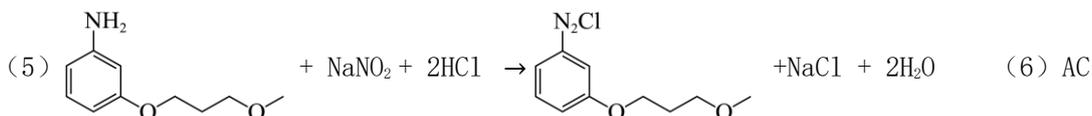
15. (1) 玻璃棒 量筒 (或胶头滴管等, 合理即可) (2) 冰水浴 (3) B (4) 加稀硝酸酸化, 再滴加 AgNO_3 溶液, 无白色沉淀生成, 说明 Cl^- 已洗净 (5) ABC (6) cabd (7) $\frac{500m}{9cV} - 27.5$

(或: $\frac{m-cV \times 10^{-3} \times 495}{18 \times cV \times 10^{-3}}$) 偏高

16. (1) 搅拌 适当升温等 (2) $6\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{Mn}_3\text{O}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ 10^{-2-15} (3) O_2 (4) pH 过大, 沉淀为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 不能分解产生 CO_2 , 不能得到疏松的轻质 MgO (5) $\text{MgHPO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{PO}_4^-$ (6) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (7) 还原

17. (1) -65 (2) B (3) ④ $\text{HO}^* + \text{H}_2^* + \text{CH}_2^* = \text{CH}_3^* + \text{H}_2\text{O}$ (4) ①c ② $\frac{49^2}{2^4}$ ③ 0.2 反应 II 生成的氢气多于反应 III 消耗的氢气

18. (1) 硝基、羟基 (2) $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (3) 还原反应 (4) 5





京东店



一套三册
一轮选考强化基础



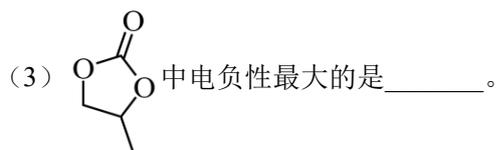
淘宝店

公众号

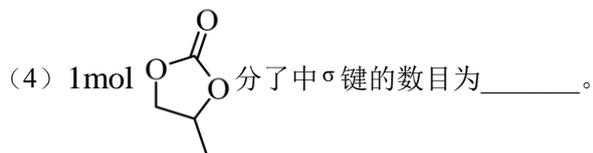


十七、2025 年上海高考化学◎回忆卷

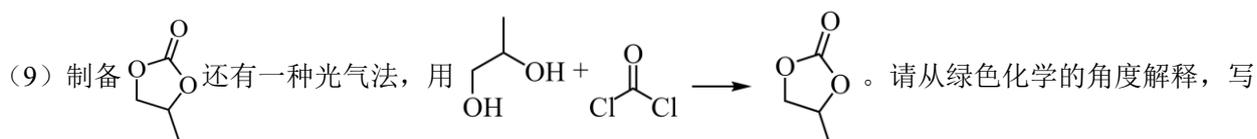
一、碳酸丙烯酯(PC)的合成



- A. C B. H C. O

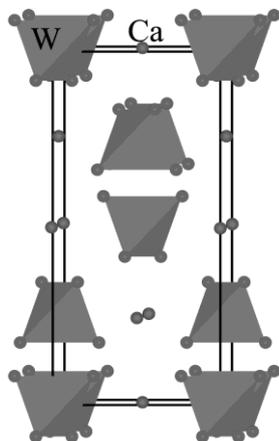


- A. 7 B. 12 C. 13 D. 14



二、“重石头”元素——钨

2. (以下题目中的图片根据回忆所得信息结合文献资料重新整合所得, 仅供参考)



(1) 钨作灯丝与_____性质有关(不定项)。

- A. 延展性 B. 导电性 C. 高熔点 D.

(2) 钨有金属光泽的原因_____ (从微观角度解释)。

(3) Ca 原子在晶胞中的_____位置。

- A. 顶点 B. 棱上 C. 面上 D. 体心

(4) 钨在周期表中的位置是_____。

公众号

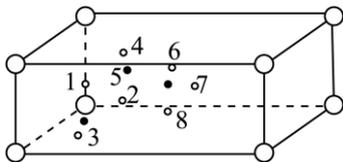


74
W
钨 $5d^4 6s^2$
183.84

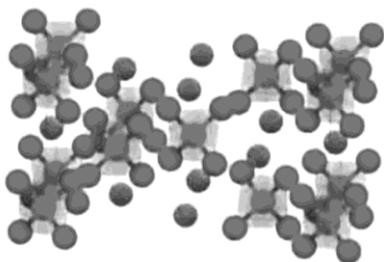
A. 第五周期第II B族 B. 第五周期第IV B族 C. 第六周期第II B族 D. 第六周期第VI B族

(5) 根据价层电子对斥理论, WO_4^{2-} 的价层电子对数是_____。

(6) 图晶胞1-8号O原子, 若晶胞仅含1个完整 WO_4^{2-} 四面体, 组成该四面体的O编号是_____。

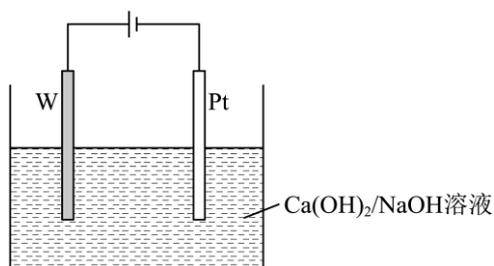


表格(各种矿石密度)。



(7) 给出晶胞参数, 求 $\rho(CaWO_4)$ 并说明“重石头”俗名依据_____。(有V和M?)

电解制备 $CaWO_4$ 是光电陶瓷材料



已知 $K_{sp}(CaWO_4) = 8.7 \times 10^{-9}$, $K_{sp}(CaCO_3) = 2.7 \times 10^{-8}$

(8) 写出电解的阳极方程式_____。

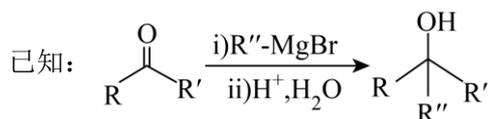
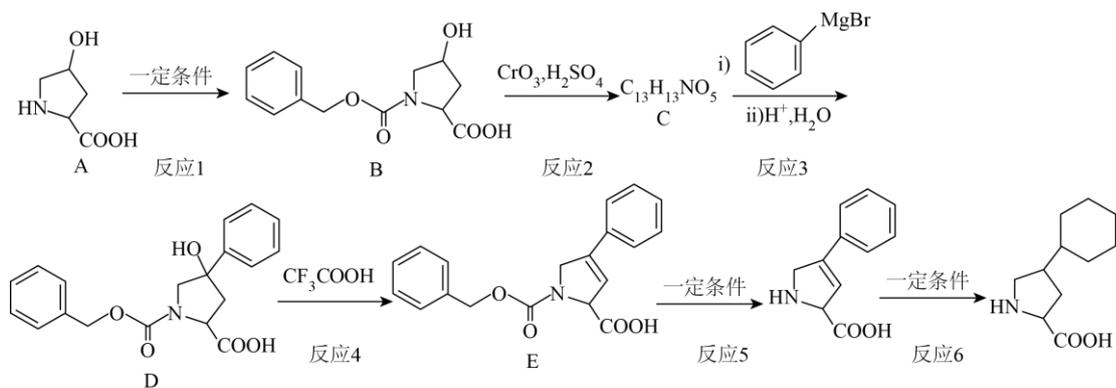
(9) 为获取高纯产物, 制备时需要不断通入 N_2 的原因_____。

三、福辛普利中间体合成

3. (以下题目中的流程根据回忆所得信息结合文献资料重新整合所得, 仅供参考)

公众号





(1) A 中含氧官能团的结构简式为：_____。

(2) 反应 1 的作用是：_____。

(3) 反应 2 为_____ (反应类型)。

(4) D 中有_____个手性碳原子。

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

(5) 生成 E 的同时会生成其同分异构体 H, H 的结构简式为：_____。

(6) 关于化合物 E 的说法中正确的是_____。

A. 碳的杂化方式有 sp^2 和 sp 两种 B. 能与茚三酮反应

C. 能与 NaHCO_3 反应产生 CO_2 D. 能形成分子间氢键

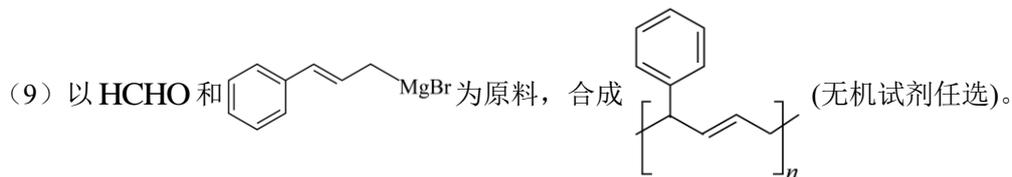
(7) F 的同分异构体 I 水解后生成 J、K, 写出一种符合条件的 I 即可_____。

i. J 是有 3 个碳原子的 α -氨基酸

ii. K 遇 FeCl_3 溶液溶液能显色

iii. 由核磁共振氢谱分析, K 的苯环上有 2 种氢, 个数比为 2:2

(8) 反应 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 反应条件是：_____。

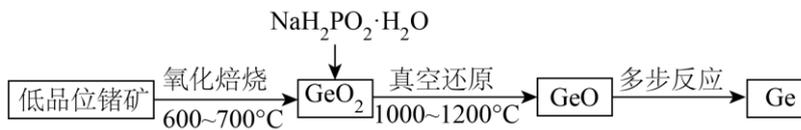


四、锆的工业提取

4. 工业从低品位锆矿中提取精锆, 使用分步升温的方法:

公众号





(1) 验证矿石中的锗元素可使用的方法为_____。

A. 原子发射光谱法 B. 红外光谱法 C. X射线衍射

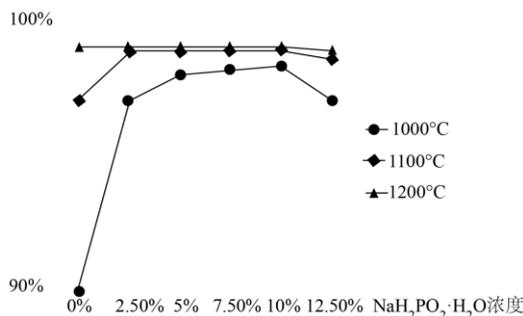
(2) GeO 既能和强酸反应，也能与强碱反应，由此推测 GeO 是_____氧化物。

已知矿中含有 H_2O 、煤焦油、 As_2O_3 等杂质，相关物质的熔、沸点如下表所示：

	H_2O	煤焦油	As_2O_3	GeO	GeO_2
熔点	0°C	$20\sim 30^\circ\text{C}$	312°C	710°C 升华	1100°C
沸点	100°C	$70\sim 80^\circ\text{C}$	465°C		

(3) 使用分段升温的原因是_____。

(4) 下图为在不同温度下，使用不同浓度的 $\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 真空还原时，Ge 元素的萃出率，图可知真空还原采用的最佳温度及浓度为_____。



A. 1000°C , 2.5% B. 1000°C , 5.0% C. 1100°C , 2.5% D. 1200°C , 2.5%

(5) 真空还原阶段用 $\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 除 GeO_2 ，产物还有 GeO 、 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 、 H_3PO_4 等生成，写出该阶段的化学方程式_____。

采用滴定法测定样品中 Ge 元素含量的方法如下：

(以下实验过程根据回忆所得信息结合文献资料重新整合所得，仅供参考)

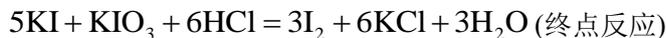
准确称取 mg 含锗矿石粉末，置于圆底烧瓶中。加入 (20mL) 浓盐酸和 FeCl_3 溶液，加热至微沸(溶解)冷却后，加入 (0.5g) LiH_2PO_2 ，搅拌至溶液变为无色。将溶液转移至锥形瓶，用稀盐酸(1:1)冲洗烧瓶并入锥形瓶中。

加入 (5mL) 磷酸 (H_3PO_4)，冷却溶液至 10°C 以下(冰水浴)，用橡胶塞密封锥形瓶。向锥形瓶中加入 1mL 10% 淀粉溶液作为指示剂。用 cmol/L KIO_3 标准溶液滴定至滴定终点。

记录消耗 KIO_3 体积为 VmL 。

公众号





(6) 装置 a 名称为_____。

- A. 锥形瓶 B. 恒压滴液漏斗 C. 球形冷凝管 D. 滴定管

(7) 滴定终点时, 颜色由_____变为_____, 半分钟不褪色 (30s)。

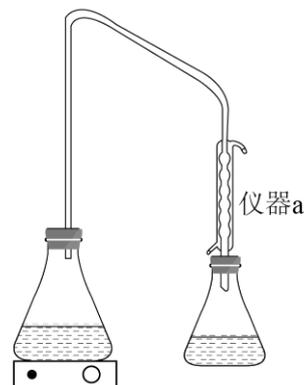
(8) 滴定时为什么要用橡胶塞塞紧锥形瓶

_____? (真空还原)

(9) 已知 $M(\text{Ge}) = 73\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求 mg 样品(固体)中 Ge 元素的质量分数【纯度】_____ (用 c、V、m 表示)。

(10) 滴定结果纯度偏大, 可能的原因是_____。

- A. 未用 KIO_3 标准溶液润洗滴定管
B. 未用 HCl 将样品从冷凝管中洗入锥形瓶(仪器 a)
C. 滴定结束后, 在滴定管尖嘴处出现气泡
D. 在常温下滴定(未保持在 10°C 以下滴定)



五、铁及其化合物

5. 铁红是颜料, 什么什么自古以来使用很多的……(题干缺失)。

(1) 赭红的主要成分是_____。

- A. Fe_2S_3 B. Fe_3O_4 C. FeS D. Fe_2O_3

(2) 饱和氯化铁溶液说法正确的是_____。

- A. 常温显中性 B. 加铁粉变红褐色 C. 遇沸水后得到胶体 D. 加氨水有白色沉淀

(3) 有关铁原子说法正确的是_____。(不定项)

- A. 有 4 个不同能级的电子 B. 有 5 个未成对电子
C. 占据 15 个原子轨道 D. 有 26 种能量不同的电子

(4) 加热试管中固体至红热, 则_____。(不定项)



公众号



- A. 移开酒精灯后固体保持红热 B. S 只做还原剂
C. 主要产生的气体附产物为 SO_3 D. 最终得到黑色的 Fe_2S_3

(5) $[\text{Fe}(\text{SCN})(\text{H}_2\text{O})_5]\text{Cl}_2$ 内界为 _____, 配体有 _____ 种

(6) $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + x\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons [\text{FeCl}_x]^{3-x}_{(\text{aq})}$ ($x = 1, 2, 3, 4$), 加水稀释至体积为原来的 2 倍, 则 $n(\text{Fe}^{3+})$ _____。

- A. 增大 B. 不变 C. 减小

并用浓度商 Q 与平衡常数 K 的大小关系解释原因

_____。

(7) 已知 $c(\text{Cl}^-) = 12\text{mol/L}$, 求 FeCl_3 的分布系数 _____。

$$\frac{c(\text{FeCl}_3)}{c(\text{Fe}^{3+}) + c[(\text{FeCl})^{2+}] + c[(\text{FeCl}_2)^+] + c(\text{FeCl}_3) + c[(\text{FeCl}_4)^-]}$$

x	1	2	3	4
K	30.2	134.9	97.72	1.02

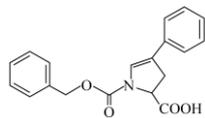
十七、2025 年上海高考化学◎答案

1. (3) C (4) C (9) 不使用有毒气体光气; 不产生氯化氢; 可以吸收二氧化碳, 变废为宝。
2. (1) BC (2) 金属晶体中有自由电子, 所以当可见光照射到金属晶体表面时, 晶体中的自由电子可以吸收光能而呈现能量较高的状态。但是这种状态不稳定, 电子跃迁回到低能量状态时会将吸收的各种波长的光辐射出来, 使得金属不透明并具有金属光泽 (3) BC (4) D (5) 4 (6) 5、6、7、8

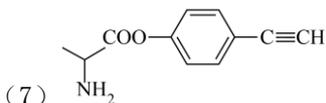
(7) $\rho(\text{CaWO}_4) = \frac{Z \cdot M}{a^3 \cdot N_A}$; CaWO_4 的密度较大 (8) $\text{W} + 8\text{OH}^- - 6e^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaWO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (9)

减少 CO_2 , 避免生成 CaCO_3

3. (1) $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ (2) 保护氨基, 防止被氧化 (3) 氧化反应 (4) B (5)



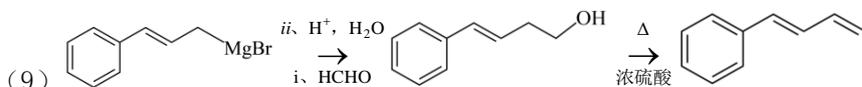
(6) CD



(7)



(8) Ni, 加热



(9)

一定条件

浓硫酸

Δ

H^+ , H_2O

HCHO

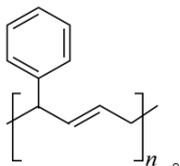
MgBr

一定条件

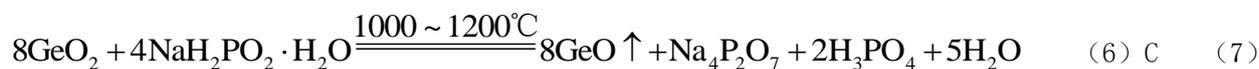
浓硫酸

Δ

H^+ , H_2O



4. (1) A (2) 两性 (3) ①在 $600 \sim 700^\circ\text{C}$ 焙烧可除去矿石中的 H_2O 、煤焦油、 As_2O_3 等杂质，将 Ge 元素氧化为 GeO_2 ；②真空还原阶段，升温到 $1000 \sim 1200^\circ\text{C}$ ， GeO 升华蒸出 (4) C (5)



无色 浅蓝色 (8) 实验盖紧塞子防止 GeCl_2 被氧化【隔绝氧气，避免 GeCl_2 被氧化为 GeCl_4 (否则导致滴定结果偏低)】 (9) $\frac{0.219cV}{m} \times 100\%$ (10) AD

5. (1) D (2) C (3) C (4) A (5) $[\text{Fe}(\text{SCN})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ 2 (6) A 所有离子浓度变为原来 $\frac{1}{2}$ ， $Q > K$ ，平衡逆移 (7) 0.805



京东店



一套三册
一轮选考强化基础



淘宝店

←—————→

公众号

