

厦门外国语学校 2023 届高三上期末学科限时训练

化学试题

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 S—32 Ca—40

第 I 卷(选择题)

一、单选题(每个选择题只有一个正确答案，每个 4 分，共 40 分)

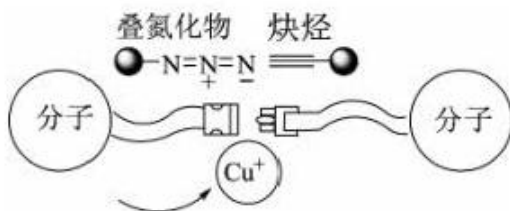
1.《博物新编》)有关于硝强水制法的记载：“以铅作一密炉，炉底贮以清水，焚硝磺于炉中，使硝磺之气重坠入水，然后将水再行蒸炼，一如蒸酒榨油之法，务使水汽尽行升散，则所存者是硝强水矣。”(提示：“硝”指 KNO_3 ，“磺”指硫磺)下列有关硝强水的说法正确的是

- A. “焚硝磺”时发生的是氧化还原反应
- B. 硝强水是一种易挥发的强电解质
- C. 0.01mol/L 的硝强水溶液的 pH=2
- D. 硝强水溶液中不存在分子

2. N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 标准状况下，22.4L NO_2 气体中所含分子数为 N_A
- B. 用惰性电极电解 1L 0.2mol/L AgNO_3 溶液，当两极产生气体的物质的量相等时，电路中通过电子数为 $0.4N_A$
- C. 64g CaC_2 中含有的共用电子对数为 $4N_A$
- D. 向含 1mol CH_3COONa 的水溶液中滴加醋酸使溶液呈中性， CH_3COO^- 数目大于 N_A

3.2022 年诺贝尔化学奖授予美国化学家卡罗琳·贝尔托西、丹麦化学家摩根·梅尔达尔和美国化学家卡尔·巴里·夏普莱斯，以表彰他们在点击化学和生物正交化学研究方面的贡献。如图是某点击反应的示意图，下列说法正确的是

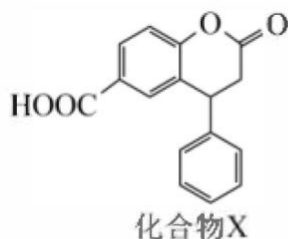


- A. HN_3 和 NH_3 的水溶液都显碱性
- B. Cu^+ 是该反应的催化剂， Cu^+ 的价层电子排布式为 $3d^9 4s^1$

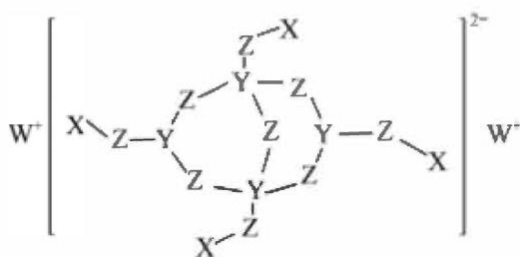
C. 2-丁炔的键线式为

D. 该点击反应的产物为 ，反应类型为取代反应

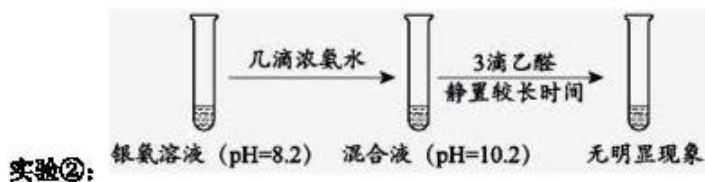
4. 有机化合物 X 的结构简式如图所示，下列说法正确的是



- A. X 的分子式为 $C_{16}H_{12}O_4$ ，1 个分子中采取 sp^3 杂化的原子数为 4
- B. 化合物 X 最多能与 2mol NaOH 反应
- C. 在酸性条件下水解，水解产物含有 2 个手性碳原子
- D. 分子中所有碳原子可能共平面
5. 化合物 M 的结构如图所示，X、Y、Z、W 为原子序数递增的短周期主族元素，Y 在自然界中以化合态的形式存在，Z 的最外层电子数是其电子层数的 3 倍。下列说法正确的是

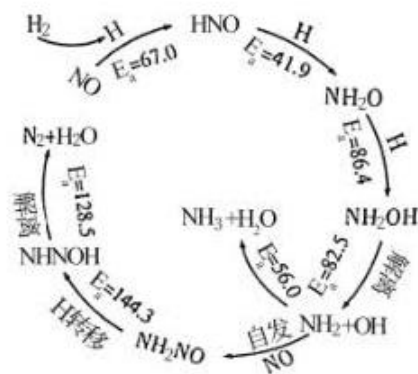


- A. 元素 Y、元素 Z、元素 W 的单质熔点依次升高
- B. X_2Z 分子间存在氢键，因此 X_2Z 分子稳定性较强
- C. W 与 Z 形成的两种常见离子化合物中阴阳离子个数比相同
- D. 化合物 M 中各原子或离子均达到 2 电子或 8 电子稳定结构
6. 下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是
- A. 过氧化氢使酸性高锰酸钾褪色： $3H_2O_2 + 2MnO_4^- + 6H^+ = 4O_2 \uparrow + 2Mn^{2+} + 6H_2O$
- B. 用稀硝酸洗涤试管内壁的银镜： $Ag + 2H^+ + NO_3^- = Ag^+ + NO \uparrow + H_2O$
- C. 用石墨做电极电解 $CuSO_4$ 溶液： $2Cu^{2+} + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2Cu + O_2 \uparrow + 4H^+$
- D. 向 $CH_2BrCOOH$ 中加入足量的氢氧化钠溶液并加热： $CH_2BrCOOH + OH^- \xrightarrow{\Delta} CH_2BrCOO^- + H_2O$
7. 某小组同学用乙醛进行银镜反应实验时，补充做了以下实验。
- 已知： $[Ag(NH_3)_2]^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$



下列关于该实验的分析不正确的是

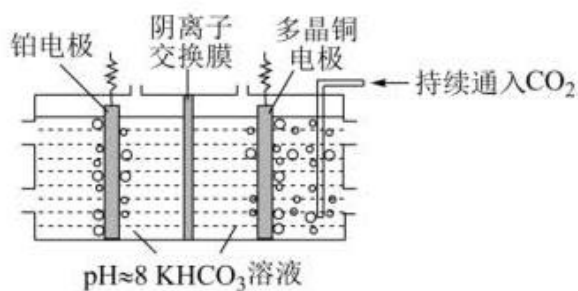
- A. 实验①无需加热, 说明碱性条件有利于银氨溶液与乙醛的反应
B. 实验①中加入 NaOH 后, 溶液中 $c(\text{NH}_3)$ 增大
C. 实验表明, 相同 pH 条件下, 不同存在形式的 Ag(I) 的氧化性不一样
D. 对比实验①和②知, 形成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 后 Ag(I) 氧化性降低
8. 中国科学家研究在 Pd/SVG 催化剂上 H_2 还原 NO 生成 N_2 和 NH_3 的路径, 各基元反应及活化能 $E_a(\text{kJ/mol})$ 如图所示, 全科免费下载公众号《高中化学课堂》下列说法错误的是



- A. 生成 NH_3 的各基元反应中, N 元素均被还原
B. 生成 NH_3 的总反应方程式为 $\text{H}_2 + \text{NO} \xrightarrow{\text{Pd/SVG}} \text{N}_2 + \text{NH}_3$
C. 决定 NO 生成 NH_3 速率的基元反应为 $\text{NH}_2\text{AO} + \text{H} \rightarrow \text{NH}_2\text{OH}$
D. 在 Pd/SVG 催化剂上, NO 更容易被 H_2 还原为 N_2

9. 科学家利用多晶铜高效催化电解 CO_2 制乙烯, 原理如图所示。已知: 电解前后电解液浓度几乎不变。下列说法错误的是

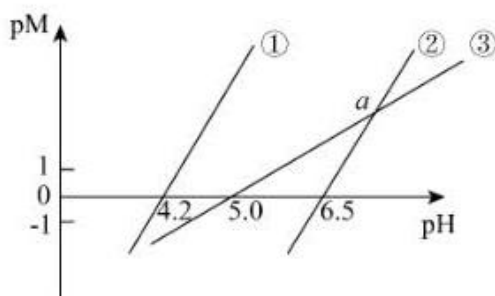
阴离子 多晶铜铂电极 交换膜 电极



- A. 铂电极产生的气体是 O_2 和 CO_2
- B. 铜电极的电极反应式为 $2CO_2 + 12HCO_3^- + 12e^- = C_2H_4 + 12CO_3^{2-} + 4H_2O$
- C. 通电过程中, 溶液中 HCO_3^- 通过阴离子交换膜向左槽移动
- D. 当电路中通过 0.6 mol 电子时, 理论上能产生标况下 C_2H_4 1.12 L

10. 25°C 时, 用 NaOH 溶液分别滴定 HX 、 CuSO_4 、 FeSO_4 三种溶液, pM 【 p 表示负对数, M 表示 $\frac{c(\text{HX})}{c(\text{X}^-)}$ 、

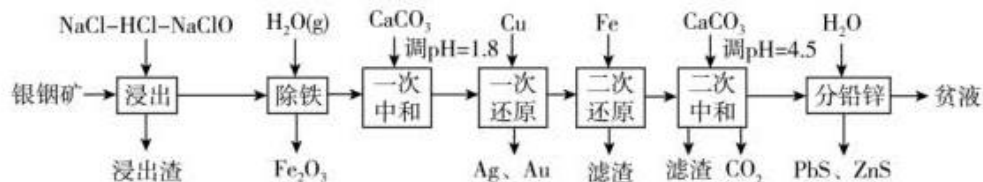
$c(\text{Cu}^{2+})$ 、 $c(\text{Fe}^{2+})$ 等】随 pH 变化关系如图所示, 已知 $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]$, 下列有关分析正确的是



- A. ①代表滴定 FeSO_4 溶液的变化关系
- B. 调整溶液的 $\text{pH}=7$, 不可除去工业废水中的 Cu^{2+}
- C. 滴定 HX 溶液至 a 点时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 固体均易溶解于 HX 溶液

第II卷(非选择题)

11. 一种银铜矿主要成分为 Au 、 Ag_2S 、 CuS 、 ZnS 、 PbS 、 FeS 、 In_2O_3 、 Ga_2O_3 等物质, 从该矿获得稀有金属的工艺流程如图所示:



该工艺条件下，金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表：

金属离子	Fe ³⁺	ln ³⁺	Ga ³⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺
开始沉淀的 pH	2.2	2.	2.6	4.6	6.24	7.1
完全沉淀($c=1.0 \times 10^{-5}$ mol/L)的 pH	3.2	3.4	4.3	6.6	8.24	9.1

(1)“浸出”过程中金、银分别转化为 AuCl_4^- 、 AgCl_2^- 进入溶液，同时生成硫，写出 Ag_2S 发生反应的离子方程式_____。

(2)高温水蒸气除铁利用了 FeCl_3 易水解的性质，写出该反应的化学方程式_____。

(3)“二次还原”得到的滤液中主要的阳离子有 H^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 ln^{3+} 、_____。

(4)“二次中和”得到的滤渣除少量 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 外，主要成分还有_____ (写化学式)。

(5)“分铅锌”步骤中，维持 H_2S 饱和水溶液的浓度为 0.1 mol/L ，为使 Zn^{2+} 沉淀完全，需控制溶液的 pH 不小于_____。

已知： $\lg 3=0.48$ ； $K_{sp}(\text{ZnS})=3.0 \times 10^{-23}$ ； $K_1(\text{H}_2\text{S})=1.0 \times 10^{-7}$ ； $K_2(\text{HS}^-)=1.0 \times 10^{-13}$

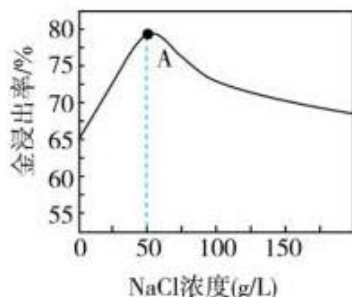
(6)已知：氧化还原反应可看成由两个半反应组成，每个半反应具有一定的电极电势(用“ ϕ ”表示)， ϕ 越大则该物质的氧化性越强， ϕ 越低则该物质的还原性越强。浸出步骤中金反应的两个半反应如下：

$$\text{HClO} + \text{H}^+ + 2e^- = \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}, \quad \phi = 0.994 + \frac{0.059}{2} \lg \frac{[\frac{c(\text{HClO})}{c^\theta}]}{[\frac{c(\text{Cl}^-)}{c^\theta}]}$$

$$\text{AuCl}_4^- + 3e^- = 4\text{Cl}^- + \text{Au}, \quad \phi = 0.994 + \frac{0.059}{3} \lg \frac{[\frac{c(\text{AuCl}_4^-)}{c^\theta}]}{[\frac{c(\text{Cl}^-)}{c^\theta}]^4}$$

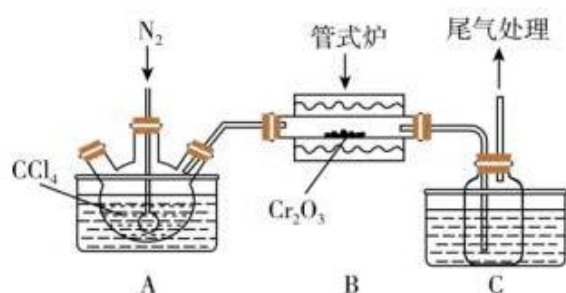
(ϕ 与半反应式的系数无关，仅与浓度有关， $c^\theta=1 \text{ mol/L}$)

如图是 Au 的浸出率与 NaCl 溶液浓度的关系，请解释 A 点以后，金浸出率减小的原因是_____。



12. 三氯化铬(CrCl_3)为紫色单斜晶体，熔点为 83°C ，易潮解，易升华，溶于水但不易水解，高温下能被氧气氧化，工业上主要用作媒染剂和催化剂。

(1)某化学小组用 Cr_2O_3 和 CCl_4 在高温下制备无水三氯化铬，部分实验装置如图所示，其中三颈烧瓶内装有 CCl_4 ，其沸点为 76.8°C 。



①Cr 原子的价电子排布式为_____。

②实验前先往装置 A 中通入 N_2 ，其目的是排尽装置中的空气，在实验过程中还需要持续通入 N_2 ，其作用是_____。

③装置 C 的水槽中应盛有_____。(填“冰水”或“沸水”)。

④装置 B 中还会生成光气(COCl_2)，B 中反应的化学方程式为_____。

(2) CrCl_3 的工业制法：先用 40% 的 NaOH 将红矾钠($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)转化为铬酸钠(Na_2CrO_4)，加入过量 CH_3OH 再加入 10% HCl 溶液，可以看到有气泡产生。写出用 CH_3OH 将铬酸钠(Na_2CrO_4)还原为 CrCl_3 的离子方程式_____。

(3)为进一步探究 CrCl_3 的性质，某同学取试管若干支，分别加入 10 滴 0.1mol/L CrCl_3 溶液，并用 4 滴 2mol/L H_2SO_4 酸化，再分别加入不同滴数的 0.1mol/L KMnO_4 溶液，并在不同的温度下进行实验，反应现象记录于表中。

KMnO ₄ 的用量(滴数)	在不同温度下的反应现象	
	25℃	90~100℃
1	紫红色	蓝绿色溶液
2~9	紫红色	且随 KMnO ₄ 滴数增加，黄色成分增多
10	紫红色	澄清的橙黄色溶液
11~23	紫红色	橙黄色溶液，有棕褐色沉淀，且随 KMnO ₄ 滴数增加，沉淀增多
24~25	紫红色	紫红色溶液，有较多的棕褐色沉淀

① 浓度对反应的影响

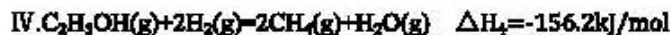
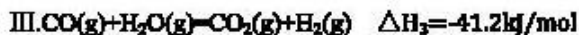
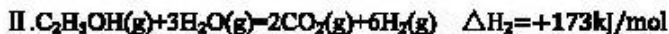
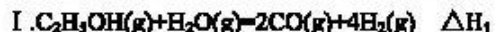
CrCl_3 与 KMnO_4 在常温下反应，观察不到 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子的橙色，甲同学认为其中一个原因是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子的橙色被 MnO_4^- 离子的紫红色掩盖，另一种可能的原因是_____，(答案写反应速率较慢可以吗?)所以必须将反应液加热至沸腾 4~5min 后，才能观察到反应液由紫红色逐渐变为橙黄色的实验现象。

② CrCl_3 与 KMnO_4 的用量对反应的影响

对表中数据进行分析,在上述反应条件下,欲将 Cr^{3+} 氧化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, CrCl_3 与 KMnO_4 最佳用量比为_____。

这与由反应 $10\text{Cr}^{3+} + 6\text{MnO}_4^- + 11\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 5\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Mn}^{2+} + 22\text{H}^+$ 所推断得到的用量比不符,你推测的原因是_____。

13. 乙醇水蒸气重整制氢是制备氢气的常用方法,体系中发生的主要反应有:



(1) $\Delta H_1 =$ _____ kJ/mol 。

(2) 压强为 100kPa 的条件下,图1是平衡时体系中各产物的物质的量分数与温度的关系,图2是 H_2 的平衡产

率与温度及起始时 $\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}$ 的关系。

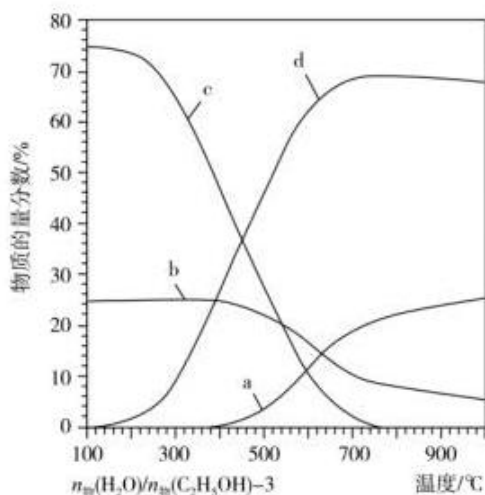


图1

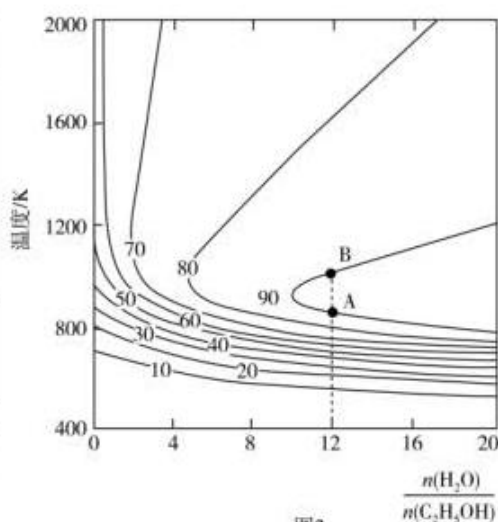


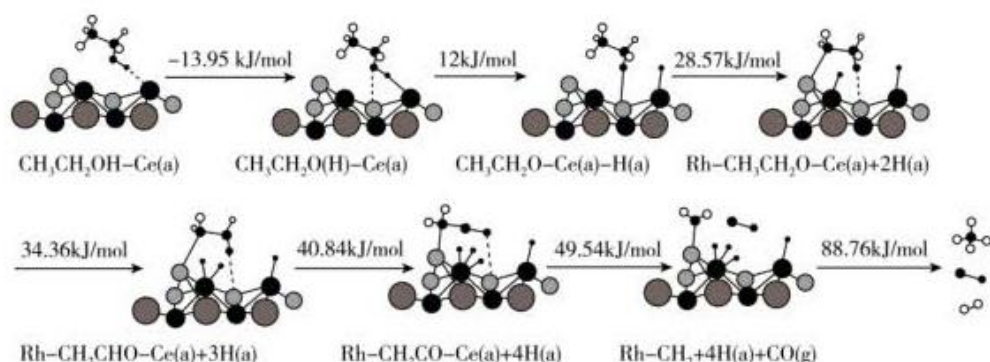
图2

①图1中c线对应的产物为_____ (填“ CO_2 ”、“ H_2 ”或“ CH_4)”。

②图2中B点 H_2 的产率与A点相等的原因是_____。

(3) 反应温度 $T^\circ\text{C}$ 、 0.1MPa 的恒压密闭容器中,充入 1mol 乙醇和 $x\text{mol}$ $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,若只发生反应 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g})$,平衡时,乙醇转化率为 α , CO_2 的压强为_____ MPa ,反应平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示,分压=总压 $\times$ 物质的量分数,列出计算式即可)

(4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$ 在催化剂 Rh/CeO_2 上反应制取氢气的机理如图:



①写出生成 $\text{CO}(\text{g})$ 步骤的反应式_____。

②下列措施可以提高 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 在催化剂表面吸附率的有____(填标号)。

- a. 减小乙醇蒸气的分压 b. 增大催化剂的比表面积

14. 氮、磷、铁、铜、钪在现代工农业、科技及国防建设等领域中都有着广泛的应用。回答下列问题:

(1)基态磷原子核外电子共有_____种空间运动状态。磷原子在成键时, 能将一个 $3s$ 电子激发进入 $3d$ 能级而参与成键, 写出该激发态磷原子的核外电子排布式_____。

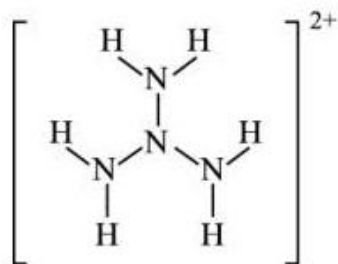
(2)已知偏二甲肼 $[(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2]$ 、肼 (N_2H_4) 均可做运载火箭的主体燃料, 其熔沸点见表。

物质	熔点	沸点
偏二甲肼	-58°C	63.9°C
肼	1.4°C	113.5°C

偏二甲肼中氮原子的杂化方式为_____, 二者熔沸点存在差异的主要原因是_____。

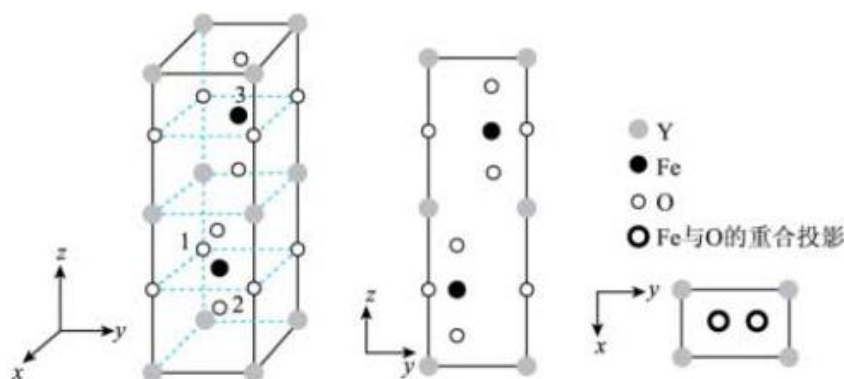
(3) $\text{N}_4\text{H}_6^{2+}$ 只有一种化学环境的氢原子, 结构如图所示, 其中的大 π 键可表示为_____(分子中的大 π 键可用符号

Π_m^n 表示, 其中 m 代表参与形成的大 π 键原子数, n 代表参与形成的大 π 键电子数, 如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6 。



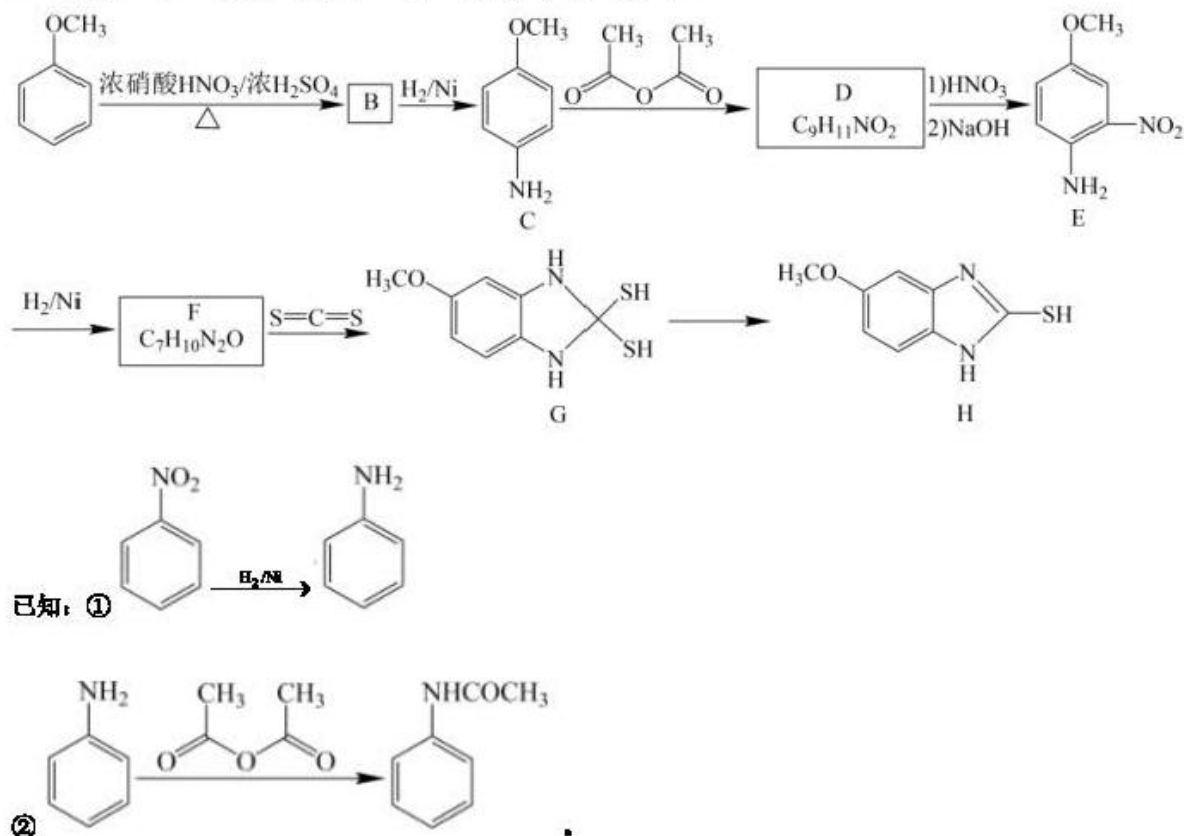
(4) Cu^{2+} 可形成 $[\text{Cu}(\text{X})_2]^{2+}$, 其中 X 代表 $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ 。1 mol $[\text{Cu}(\text{X})_2]^{2+}$ 中, VSEPR 模型为正四面体的非金属原子共有_____mol。

(5)铁酸钪是一种典型的单相多铁性材料, 其正交相晶胞结构如图。



铁酸钇的化学式为_____。已知 1 号 O 原子分数坐标为 $(0, 0, \frac{1}{4})$, 2 号 O 原子分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}-n)$, 则 3 号 Fe 原子的分数坐标为_____。已知铁酸钇的摩尔质量为 Mg/mol , 晶体密度为 $\rho g/cm^3$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 该晶胞的体积为_____ pm^3 (列出表达式)。

15. 化合物 H 是一种医药中间体, H 的一种合成路线如图所示:



回答下列问题:

(1) 有机物 D 中所含官能团的名称为_____。

(2) 写出 D $\rightarrow$ E 的第二步反应方程式_____; 反应类型为_____。

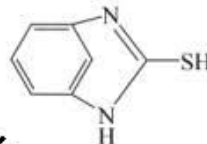


(3)有机物 C 的同分异构体有多种, 满足下列条件的有_____种。

①分子除苯环外不再含其他环; ②与 FeCl_3 溶液发生显色反应

其中核磁共振氢谱有 5 组峰且峰面积为 1: 2:2:2:2 的有机物结构简式为_____。

(4)苯环上已有的取代基叫做定位取代基, 它们的存在会影响苯环上再引入其它基团时进入的位置, 已知 $-\text{NH}_2$



是邻对位定位基, $-\text{NO}_2$ 是间位定位基。写出以硝基苯、 CS_2 为原料制备
试剂任选)_____。

的合成路线(无机

关于我们

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

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



微信搜一搜

Q 自主选拔在线