

高考模拟考试

化 学

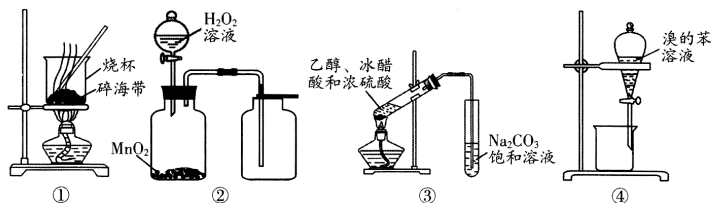
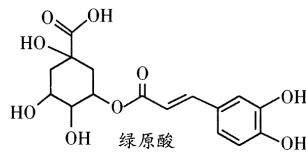
2021.3

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的学校、班级、姓名、考生号、座号填写在相应位置。
2. 选择题答案必须使用2B铅笔（按填涂样例）正确填涂；非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 V 51 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Se 79

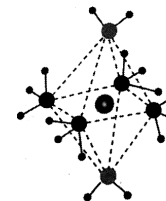
一、选择题：本题共10小题，每小题2分，共20分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 化学和生活、生产密切相关。下列说法错误的是
 - A. 新冠病毒疫苗应冷藏存放，以避免其变性
 - B. 大米中富含淀粉，淀粉能发生水解反应
 - C. 石墨晶体中存在范德华力，常用作润滑剂
 - D. 酚醛树脂广泛用来生产电闸、灯口等电器用品，其单体是苯酚和甲醇
2. 下列过程不涉及氧化还原反应的是
 - A. 生物固氮
 - B. 酿造米酒
 - C. 海水提溴
 - D. 侯氏制碱法制备纯碱
3. 绿原酸是中药金银花的主要抗菌、抗病毒有效药理成分之一。下列关于绿原酸的说法错误的是
 - A. 可与FeCl₃溶液发生显色反应
 - B. 可用红外光谱法测定绿原酸的官能团
 - C. 分子中存在2个手性碳原子
 - D. 1mol该物质最多与4molNaOH发生反应
4. 用下列图示实验装置进行实验，能达到相应实验目的的是
 - A. 用图①所示装置灼烧碎海带
 - B. 用图②所示装置制取并收集O₂
 - C. 用图③所示装置制取乙酸乙酯
 - D. 用图④所示装置分离溴和苯

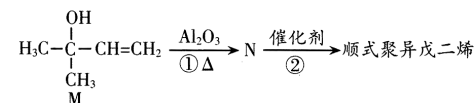


- A. 用图①所示装置灼烧碎海带
- B. 用图②所示装置制取并收集O₂
- C. 用图③所示装置制取乙酸乙酯
- D. 用图④所示装置分离溴和苯

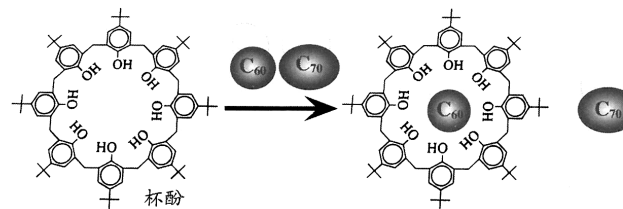
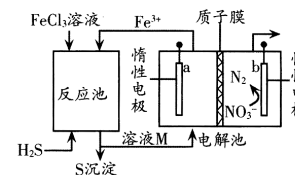
5. X、Y、Z、W为原子序数依次增大的前四周期元素，基态原子中，X为元素周期表中半径最小的原子，Z原子最外层电子数为次外层电子数的三倍，W原子的价电子排布为3d¹⁰4s¹，X、Y、Z、W形成的阳离子如图所示，下列说法正确的是
 - A. 原子半径：Z>Y>X
 - B. 气态氢化物的稳定性：Y>Z
 - C. 加热时该离子首先失去的组分是X₂Z
 - D. 两种配体中的键角：X₂Z>YX₃



6. 聚异戊二烯主要用于制造轮胎，顺-1,4-聚异戊二烯，又称“天然橡胶”。合成顺式聚异戊二烯的部分流程如下。下列说法正确的是
 - A. 反应①是取代反应
 - B. M存在顺反异构体
 - C. N分子中最多有10个原子共平面
 - D. 顺式聚异戊二烯的结构简式为 $\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \underset{\text{H}}{\text{C}} - \text{CH}_2 \right]_n$



7. 工业吸收H₂S气体后的FeCl₃溶液的再生过程可降解酸性污水中的硝酸盐，其工作原理如图所示。下列说法正确的是
 - A. 溶液M中的溶质为FeCl₂
 - B. 电极a为阴极
 - C. 电极b上的反应为：2NO₃⁻ + 10e⁻ + 6H₂O = N₂↑ + 12OH⁻
 - D. 随电解的进行，阴极区溶液pH增大
8. 利用超分子可分离C₆₀和C₇₀。将C₆₀、C₇₀混合物加入一种空腔大小适配C₆₀的“杯酚”中进行分离的流程如图。下列说法错误的是
 - A. 第一电离能：C<O
 - B. 杯酚分子中存在大π键
 - C. 杯酚与C₆₀形成氢键
 - D. C₆₀与金刚石晶体类型不同



- A. 第一电离能：C<O
- B. 杯酚分子中存在大π键
- C. 杯酚与C₆₀形成氢键
- D. C₆₀与金刚石晶体类型不同

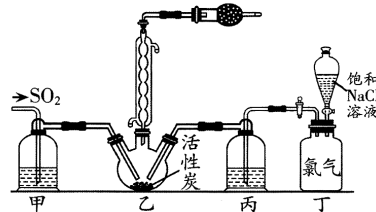
9. 硫酰氯(SO₂Cl₂)是一种重要的化工试剂。实验室合成硫酰氯的部分实验装置如图所示(部分夹持装置未画出):

已知:①SO₂(g) + Cl₂(g) = SO₂Cl₂(l) ΔH < 0;

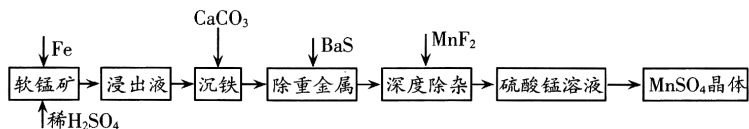
②硫酰氯熔点为-54.1℃,沸点为69.1℃,易水解,100℃以上分解生成二氧化硫和氯气。

下列说法错误的是

- A. 装置甲中装有饱和亚硫酸氢钠溶液
- B. 装置乙中球形冷凝管的作用是冷凝、回流
- C. 可根据观察甲、丙导管口产生气泡的速度控制反应物比例
- D. 若反应过程中三颈瓶发烫,可用湿毛巾适当降温



10. 软锰矿主要成分是MnO₂,还含有少量的CaO、MgO、CuO等杂质。用软锰矿生产MnSO₄晶体的部分工艺流程如图所示。下列说法错误的是



- A. 可用NaOH溶液检验浸出液中的Fe²⁺
- B. CaCO₃的作用是调节溶液pH
- C. BaS可除去Cu²⁺
- D. “深度除杂”中加入MnF₂除去Mg²⁺和Ca²⁺

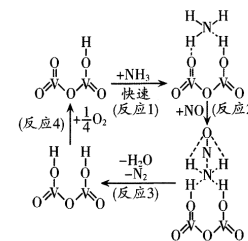
二、选择题:本题共5小题,每小题4分,共20分。每小题有一个或两个选项符合题目要求,全部选对得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

11. 下列实验操作、现象得出的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	用pH试纸测定1mol·L ⁻¹ 的Na ₂ CO ₃ 和Na ₂ SO ₃ 溶液的pH	前者的试纸颜色比后者深	非金属性: S > C
B	向盛有稀Fe(NO ₃) ₂ 溶液的试管中加入0.1mol·L ⁻¹ 的H ₂ SO ₄ 溶液	试管口出现红棕色气体	溶液中的NO ₃ ⁻ 被Fe ²⁺ 还原为NO ₂
C	向两支盛有KI ₃ 溶液的试管中分别滴加淀粉溶液和AgNO ₃ 溶液	前者溶液变蓝,后者有黄色沉淀生成	KI ₃ 溶液中存在平衡: I ₃ ⁻ ⇌ I ₂ + I ⁻
D	0.1mol·L ⁻¹ 的Na ₂ CrO ₄ 溶液中滴入AgNO ₃ 溶液至不再有红棕色沉淀(Ag ₂ CrO ₄)产生,再滴加0.1mol·L ⁻¹ 的NaCl溶液	红棕色沉淀逐渐转变为白色	K _{sp} (AgCl) < K _{sp} (Ag ₂ CrO ₄)

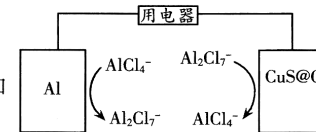
12. 工业上除去NO的一种反应机理如图所示。下列说法中正确的是

- A. 该反应的氧化剂为NO、O₂
- B. 反应1决定整个反应的速率快慢
- C. 反应过程中V元素的化合价未发生变化
- D. 反应中除去1molNO,消耗1molNH₃



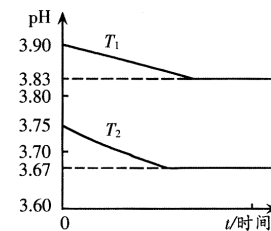
13. 一种可充电的铝离子电池工作原理如图所示,电解质为AlxCl_y离子液体,CuS在电池反应后转化为Cu₂S和Al₂S₃。下列说法正确的是

- A. 若CuS从电极表面脱落,则电池单位质量释放电量减少
- B. 该电池放电时,正极反应为 6CuS + 8Al₂Cl₇⁻ + 6e⁻ = 3Cu₂S + Al₂S₃ + 14AlCl₄⁻
- C. 为提高电池效率,可以向CuS@C电极附近加入适量AlCl₃水溶液
- D. 充电时电池负极的反应为 Al + 7AlCl₄⁻ - 3e⁻ = 4Al₂Cl₇⁻



14. 金属M的盐Na₂M₂O₇溶液中存在平衡: M₂O₇²⁻ + H₂O ⇌ 2MO₄²⁻ + 2H⁺ ΔH > 0。分别在T₁℃、T₂℃恒温条件下,向100mL 0.100mol·L⁻¹的Na₂M₂O₇溶液中加入等量Na₂M₂O₇固体,持续搅拌下用pH传感器连续测量溶液的pH,得到实验图像,下列说法错误的是

- A. T₁ > T₂
- B. T₂时平衡常数的数量级是10⁻¹⁴
- C. 溶液中存在 2c(M₂O₇²⁻) + 2c(MO₄²⁻) + c(OH⁻) = c(Na⁺) + c(H⁺)
- D. T₁温度下,加入Na₂M₂O₇固体再次达到平衡后,



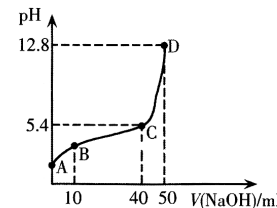
$$\frac{c(\text{M}_2\text{O}_7^{2-})}{c^2(\text{MO}_4^{2-})} \text{减小}$$

15. 常温下,向含少量盐酸的0.1mol·L⁻¹的CrCl₃溶液中逐滴滴加NaOH溶液,所加NaOH溶液的体积与溶液pH变化如图所示。

已知:Cr(OH)₃为灰绿色的沉淀,当Cr³⁺浓度为10⁻⁵mol·L⁻¹时,可认为沉淀完全,碱过量时生成[Cr(OH)₄]⁻离子。

下列说法正确的是

- A. AB段发生反应的离子方程式为: Cr³⁺ + 3OH⁻ = Cr(OH)₃ ↓
- B. A到D过程中,溶液中水的电离程度先减小后增大
- C. 当溶液pH=5时, c(Cr³⁺) = 1 × 10^{-3.8} mol·L⁻¹
- D. D点溶液中 c(Cl⁻) > c(Na⁺) > c[Cr(OH)₄]⁻ > c(OH⁻) > c(H⁺)



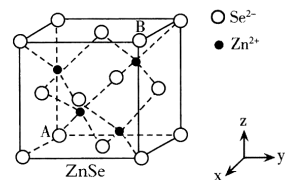
三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) 闪锌矿与纤锌矿的主要成分均为 ZnS。在一定条件下 ZnO 与 ZnS、Se 共热可制备荧光材料 ZnSe。回答下列问题：

(1) 基态 Se 原子的价电子排布式为_____，基态 Zn 与 S 原子成对电子数之比为_____。

(2) Zn、O、S、Se 的电负性由大到小的顺序为_____。制备 ZnSe 过程中会产生少量 SO_3^{2-} ，其中 S 原子采用_____杂化， SO_3^{2-} 的空间构型为_____。

(3) ZnSe 晶胞与 ZnS 晶胞相似(如图)，晶胞中距离最近的两个 Se^{2-} 的距离为 a nm，请计算 ZnSe 晶胞的密度_____ g/cm^3 。



(4) 以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称作原子的分数坐标。ZnSe 晶胞中部分原子的分数坐标为：A 点 Se^{2-} (0,0,0), B 点 Se^{2-} 的分数坐标为_____；从该晶胞中找出距离 B 点 Se^{2-} 最远的 Zn^{2+} 的位置_____ (用分数坐标表示)。

17. (12 分) “一碳化学”是指以研究分子中只含有一个碳原子的化合物为原料合成一系列化工产品的化学。研究和深度开发 CO、 CO_2 的应用对构建生态文明社会具有重要的意义。回答下列问题：

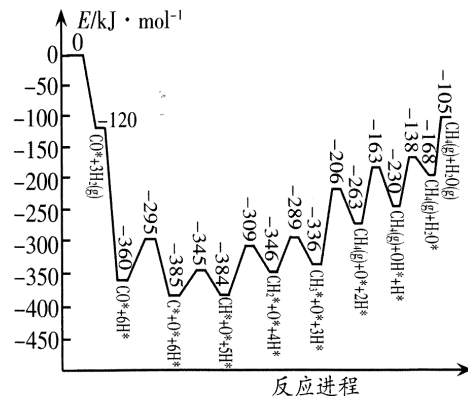
(1) 相关物质的燃烧热 (1mol 纯物质完全燃烧生成稳定的化合物时放出的热量) 数据如下表所示：

物质	C(s)	CO(g)	H_2 (g)
燃烧热 $\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-393.5	-283	-286

已知： $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -44 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

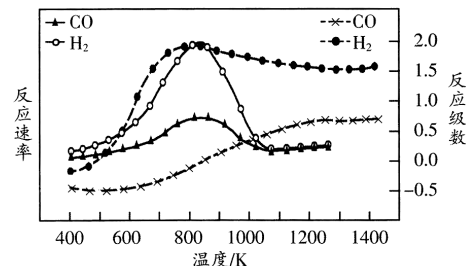
写出 C(s) 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 生成 CO 和 H_2 的热化学方程式_____。

(2) 工业上，在 Rh 基催化剂的作用下发生反应 $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。向恒容密闭容器中通入 1 mol CO(g) 和 3 mol H_2 (g)，在催化剂表面上反应历程和能量变化如图所示，其中吸附在催化剂表面上的物种用 * 标注。



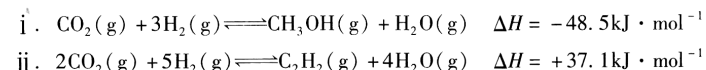
①据图可知，该反应为_____ (填“放热”“吸热”) 反应；对该反应的反应速率影响最大的基元反应方程式为_____。

②化学反应速率方程中各物质浓度的指数称为各物质的反应级数，反应级数越大，表示该物质浓度对反应速率影响越大。该反应的反应速率及反应级数随温度变化如图所示



据图可知，为提高反应速率，适宜的反应条件为_____；温度再高反应速率大幅度降低的原因可能为_____。

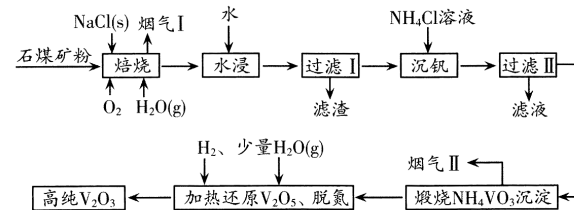
(3) CO_2 和 H_2 在催化剂作用下可发生以下两个反应：



①升高温度， C_2H_2 的含量增大的原因是_____。

②恒温恒压密闭容器中，加入 2mol CO_2 (g) 和 4mol H_2 (g)，初始压强为 p_0 ，在 300℃ 发生反应，反应达平衡时， CO_2 的转化率为 50%，容器体积减小 25%，则反应 i 的压强平衡常数 $K_p =$ _____ (结果保留 1 位小数)。

18. (12 分) V_2O_3 是一种良好的催化剂，用于加氢反应。以某地石煤矿 (主要成分： V_2O_3 、 V_2O_5 及少量 SiO_2 、 Al_2O_3) 为原料制备高纯 V_2O_3 的工艺流程如下：



已知：①偏钒酸铵 (NH_4VO_3) 微溶于水；煅烧所得 V_2O_5 中含少量 VN，



② $\text{V}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH}(\text{aq}) = 2\text{Na}_3\text{VO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ ； SO_2 、 Fe^{2+} 、草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 等还原剂均可以将 Na_3VO_4 的酸性溶液还原，形成蓝色的 VO^{2+} 溶液。

回答下列问题：

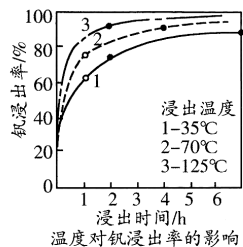
(1) 石煤矿预先粉碎的目的是_____。

(2) “焙烧”时 V_2O_3 发生反应的化学方程式为_____，“焙烧”时若 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 不足，会产生造成环境污染的气体，写出生成该气体的化学方程式_____。

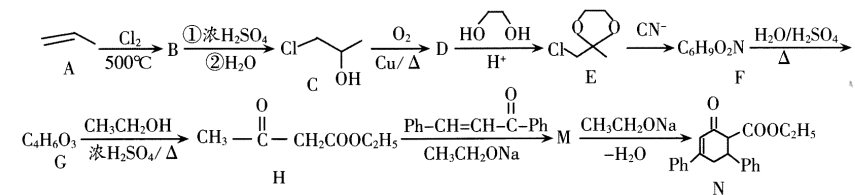
(3) “焙烧”后的球团在串联的浸取塔内作逆流浸取，温度对浸取率的影响如图所示。生产中采用 125℃ 条件下“水浸”的优点是_____。

(4) 该工艺生产中可回收再用于该生产的物质有_____ (填化学式)。

(5) 生产中准确测定焙烧所得 V_2O_5 的纯度可为后续生产提供理论依据。准确称取焙烧所得 5.0g V_2O_5 ，加入足量氢氧化钠溶液使其完全溶解，加入稀硫酸使溶液呈酸性，用 $1.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的草酸标准液进行滴定，达到滴定终点时消耗草酸标准液 25.00mL，则焙烧所得 V_2O_5 的纯度为_____。

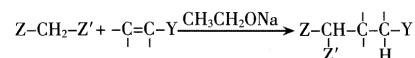


19. (12分) 化合物 N 是合成某种消炎药物的一种中间体。以丙烯为原料并应用迈克尔反应合成 N 的路线如下：

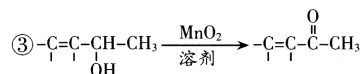


已知：①“Ph-”表示“”

②迈克尔反应在有机合成中有重要应用，可用下面的通式表示：



Y 代表 -CHO、-COR、-COOR 等吸电子基团；Z-CH₂-Z' 代表含有活泼氢的化合物，如醛、酮、丙二酸酯等。



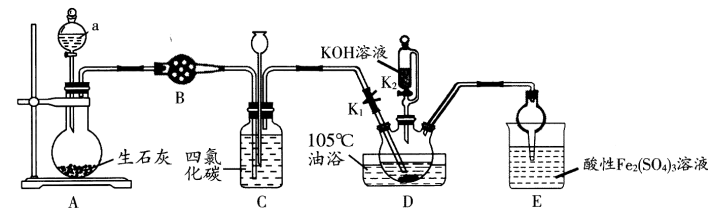
回答下列问题：

- B 的化学名称为_____。
- H→M 的反应类型为_____；E 中官能团的名称为_____。
- C→D 的化学反应方程式为_____。
- M 的结构简式为_____。
- 写出满足下列条件的 H 的同分异构体的结构简式_____ (不包括立体异构)。
 - 分子中存在由 6 个碳原子形成的六元环；
 - 1mol 该物质能与足量金属钠反应生成 22.4L (标准状况) H₂；
 - 分子中只有一个碳原子采取 sp² 杂化；
 - 核磁共振氢谱有 4 组峰，峰面积之比为 2:1:1:1。

(6) 化合物 常用作化妆品的香料，设计以 $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

和 为原料，利用迈克尔反应制备 的合成路线_____ (无机试剂任选)。

20. (12分) 硫氰酸钾(KSCN)，是一种用途广泛的化学药品，常用于合成树脂、杀虫杀菌剂等。某化学小组用下图实验装置模拟工业制备硫氰酸钾，并进行相关实验探究。



已知：①NH₃ 不溶于 CCl₄ 和 CS₂，CS₂ 不溶于水且密度比水大；

②D 中三颈烧瓶内盛放 CS₂、水和催化剂，发生反应 $\text{CS}_2 + 3\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{加热}]{\text{催化剂}} \text{NH}_4\text{SCN} + \text{NH}_4\text{HS}$ ，

该反应比较缓慢且 NH₄SCN 在高于 170℃ 时易分解，NH₄HS 在高于 25℃ 时即分解。

回答下列问题：

(1) 试剂 a 是_____，装置 D 中盛装 KOH 溶液的仪器名称是_____。

(2) 制备 KSCN 溶液：将 D 中反应混合液加热至 105℃，打开 K₁ 通入氨气。

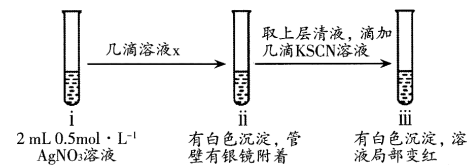
①反应一段时间后，关闭 K₁，此时装置 C 中观察到的现象是_____；保持三颈烧瓶内反应混合液温度为 105℃ 一段时间，这样操作的目的是_____。

②打开 K₂，缓缓滴入适量的 KOH 溶液，继续保持反应混合液温度为 105℃。

(3) 装置 E 中发生氧化还原反应的离子方程式是_____。

(4) 制备硫氰酸钾晶体：先滤去三颈烧瓶中的固体催化剂，再经_____ (填操作名称)、减压蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥，得到硫氰酸钾晶体。

(5) 取少量所得 KSCN 晶体配成溶液，将装置 E 中混合液过滤得溶液 x，进行如下实验：



①设计实验探究 ii 中银镜产生的原因_____。

②小组同学观察到 iii 中实验现象后，用力振荡试管，又观察到红色褪去和沉淀增多，请用必要的文字和离子方程式解释：_____。