

河北省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

化学

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

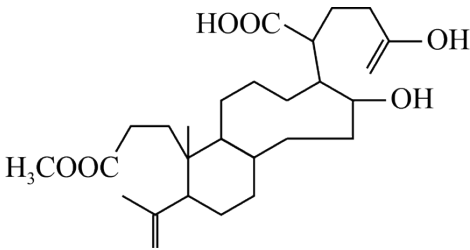
可能用到的相对原子质量：H-1 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 Si-28 S-32

一、单项选择题：本题共 9 小题，每小题 3 分，共 27 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. 定窑是宋代五大名窑之一，其生产的白瓷闻名于世。下列说法正确的是

- A. 传统陶瓷是典型的绝缘材料
- B. 陶瓷主要成分为 SiO_2 和 MgO
- C. 陶瓷烧制的过程为物理变化
- D. 白瓷的白色是因铁含量较高

2. 茯苓新酸 DM 是从中药茯苓中提取的一种化学物质，具有一定生理活性，其结构简式如图。关于该化合物，下列说法不正确的是



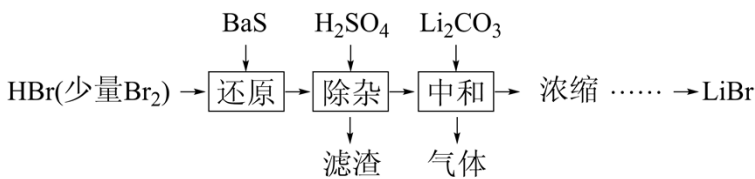
- A. 可使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- B. 可发生取代反应和加成反应
- C. 可与金属钠反应放出 H_2
- D. 分子中含有 3 种官能团

3. 化学是材料科学的基础。下列说法错误的是

- A. 制造 5G 芯片的氮化铝晶圆属于无机非金属材料
- B. 制造阻燃或防火线缆的橡胶不能由加聚反应合成
- C. 制造特种防护服的芳纶纤维属于有机高分子材料
- D. 可降解聚乳酸塑料的推广应用可减少“白色污染”

暂无 4-7 题，后续如有题目会及时更新

4. LiBr 溶液可作为替代氟利昂的绿色制冷剂。合成 LiBr 工艺流程如下：



下列说法错误的是

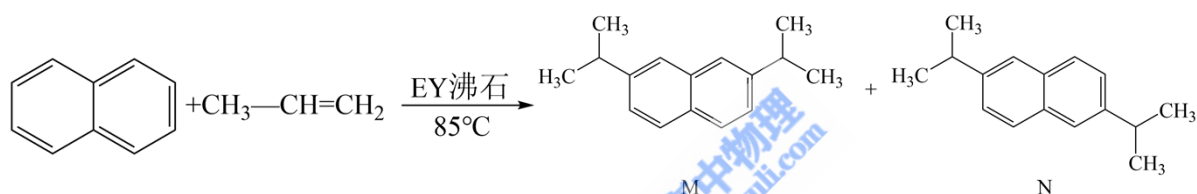
- A. 还原工序逸出的 Br_2 用 NaOH 溶液吸收，吸收液直接返回还原工序
- B. 除杂工序中产生的滤渣可用煤油进行组分分离
- C. 中和工序中的化学反应为 $\text{Li}_2\text{CO}_3 + 2\text{HBr} = \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{LiBr} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 参与反应的 $n(\text{Br}_2):n(\text{BaS}):n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 为 $1:1:1$

暂无 9 题，后续如有题目会及时更新

二、不定项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有一项或两项符合题目要求。若正确答案只包括一个选项，多选时，该小题得 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得 4 分，但只要选错一个，该小题得 0 分。

暂无 10 题，后续如有题目会及时更新

5. 在 EY 沸石催化下，萘与丙烯反应主要生成二异丙基萘 M 和 N。

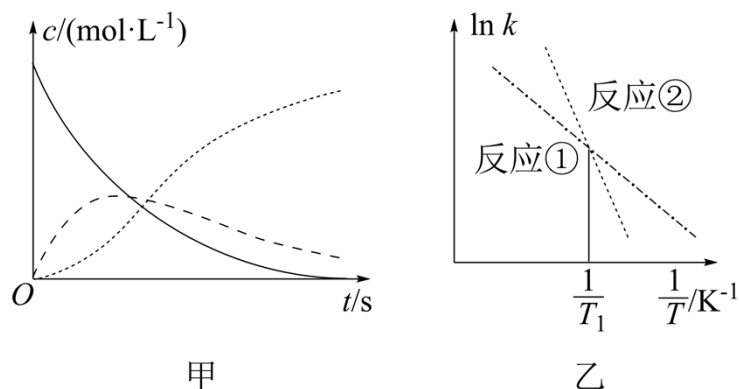


下列说法正确的是

- A. M 和 N 互为同系物
- B. M 分子中最多有 12 个碳原子共平面
- C. N 的一溴代物有 5 种
- D. 萘的二溴代物有 10 种

暂无 12 题，后续如有题目会及时更新~

6. 恒温恒容条件下，向密闭容器中加入一定量 X，发生反应的方程式为① $\text{X} \rightleftharpoons \text{Y}$ ；② $\text{Y} \rightleftharpoons \text{Z}$ 。反应①的速率 $v_1 = k_1 c(\text{X})$ ，反应②的速率 $v_2 = k_2 c(\text{Y})$ ，式中 k_1 、 k_2 为速率常数。图甲为该体系中 X、Y、Z 浓度随时间变化的曲线，图乙为反应①和②的 $\ln k \sim \frac{1}{T}$ 曲线。下列说法错误的是



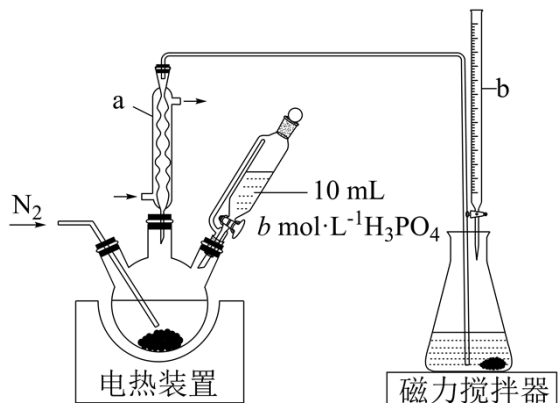
- A. 随 $c(\text{X})$ 的减小，反应①、②的速率均降低

- B. 体系中 $v(X)=v(Y)+v(Z)$
- C. 欲提高 Y 的产率，需提高反应温度且控制反应时间
- D. 温度低于 T_1 时，总反应速率由反应②决定

三、非选择题：共 57 分。第 14~16 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 17~18 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题：共 42 分。

7. 某研究小组为了更准确检测香菇中添加剂亚硫酸盐的含量，设计实验如下：



①三颈烧瓶中加入 10.00g 香菇样品和 400mL 水；锥形瓶中加入 125mL 水、1mL 淀粉溶液，并预加 0.30mL $0.01000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的碘标准溶液，搅拌。

②以 $0.2\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$ 流速通氮气，再加入过量磷酸，加热并保持微沸，同时用碘标准溶液滴定，至终点时滴定消耗了 1.00mL 碘标准溶液。

③做空白实验，消耗了 0.10mL 碘标准溶液。

④用适量 Na_2SO_3 替代香菇样品，重复上述步骤，测得 SO_2 的平均回收率为 95%。

已知： $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4)=7.1\times 10^{-3}$ ， $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3)=1.3\times 10^{-2}$

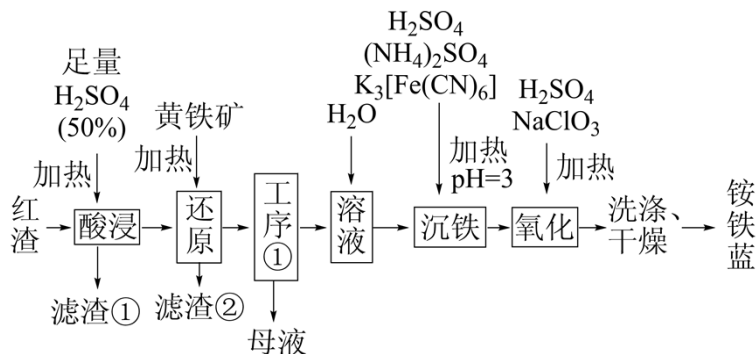
回答下列问题：

- (1) 装置图中仪器 a、b 的名称分别为_____、_____。
- (2) 三颈烧瓶适宜的规格为_____ (填标号)。
- A. 250mL B. 500mL C. 1000mL
- (3) 解释加入 H_3PO_4 ，能够生成 SO_2 的原因：_____。
- (4) 滴定管在使用前需要_____、洗涤、润洗；滴定终点时溶液的颜色为_____；滴定反应的离子方程式为_____。

(5) 若先加磷酸再通氮气, 会使测定结果_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

(6) 该样品中亚硫酸盐含量为_____ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (以 SO_2 计, 结果保留三位有效数字)。

8. 以焙烧黄铁矿 FeS_2 (杂质为石英等)产生的红渣为原料制备铵铁蓝 $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ 颜料。工艺流程如下:



回答下列问题:

(1) 红渣的主要成分为_____ (填化学式), 滤渣①的主要成分为_____ (填化学式)。

(2) 黄铁矿研细的目的是_____。

(3) 还原工序中, 不生成 S 单质的反应的化学方程式为_____。

(4) 工序①的名称为_____ , 所得母液循环使用。

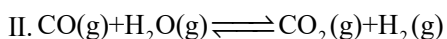
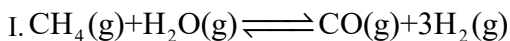
(5) 沉铁工序产生的白色沉淀 $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ 中 Fe 的化合价为_____ , 氧化工序发生反应的离子方程式为_____。

(6) 若用还原工序得到的滤液制备 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 所加试剂为_____ 和 _____ (填化学式, 不引入杂质)。

9. 氢能是极具发展潜力的清洁能源, 以氢燃料为代表的燃料电池有良好的应用前景。

(1) 298K 时, 1gH_2 燃烧生成 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 放热 121kJ , $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{l})$ 蒸发吸热 44kJ , 表示 H_2 燃烧热的热化学方程式为_____。

(2) 工业上常用甲烷水蒸气重整制备氢气, 体系中发生如下反应。



①下列操作中, 能提高 $\text{CH}_4(\text{g})$ 平衡转化率的是_____ (填标号)。

A. 增加 $\text{CH}_4(\text{g})$ 用量 B. 恒温恒压下通入惰性气体

C. 移除 CO(g) D. 加入催化剂

②恒温恒压条件下，1mol CH₄(g) 和 1mol H₂O(g) 反应达平衡时，CH₄(g) 的转化率为 α，CO₂(g) 的物质的量为 b mol，则反应 I 的平衡常数 K_x = _____ (写出含有 a、b 的计算式；对于反应

$m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{g}) + q\text{D}(\text{g})$ ， $K_x = \frac{x^p(\text{C}) \cdot x^q(\text{D})}{x^m(\text{A}) \cdot x^n(\text{B})}$ ，x 为物质的量分数)。其他条件不变，H₂O(g)

起始量增加到 5mol，达平衡时，α=0.90, b=0.65，平衡体系中 H₂(g) 的物质的量分数为 _____ (结果保留两位有效数字)。

(3) 氢氧燃料电池中氢气在 _____ (填“正”或“负”) 极发生反应。

(4) 在允许 O²⁻ 自由迁移的固体电解质燃料电池中，C_nH_{2n+2} 放电的电极反应式为 _____。

(5) 甲醇燃料电池中，吸附在催化剂表面的甲醇分子逐步脱氢得到 CO，四步可能脱氢产物及其相对能量如图，则最可行途径为 a → _____ (用 b~i 等代号表示)。

注：本小问暂缺相对能量图。

(二) 选考题：共 15 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按首题计分。

【选修 3：物质结构与性质】

10. 含 Cu、Zn、Sn 及 S 的四元半导体化合物(简称为 CZTS)，是一种低价、无污染的绿色环保型光伏材料，可应用于薄膜太阳能电池领域。回答下列问题：

(1) 基态 S 原子的价电子中，两种自旋状态的电子数之比为 _____。

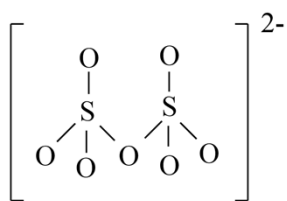
(2) Cu 与 Zn 相比，第二电离能与第一电离能差值更大的是 _____，原因是 _____。

(3) SnCl₃⁻ 的几何构型为 _____，其中心离子杂化方式为 _____。

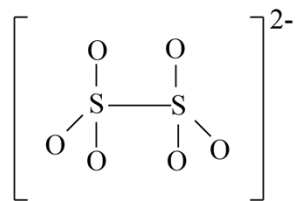
(4) 将含有未成对电子的物质置于外磁场中，会使磁场强度增大，称其为顺磁性物质，下列物质中，属于顺磁性物质的是 _____ (填标号)。

A. [Cu(NH₃)₂]Cl B. [Cu(NH₃)₄]SO₄ C. [Zn(NH₃)₄]SO₄ D. Na₂[Zn(OH)₄]

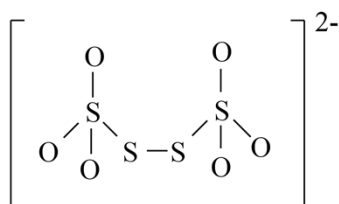
(5) 如图是硫的四种含氧酸根的结构：



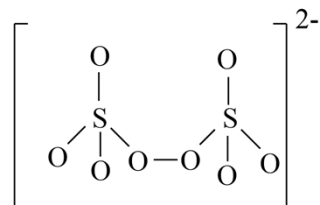
A



B



C



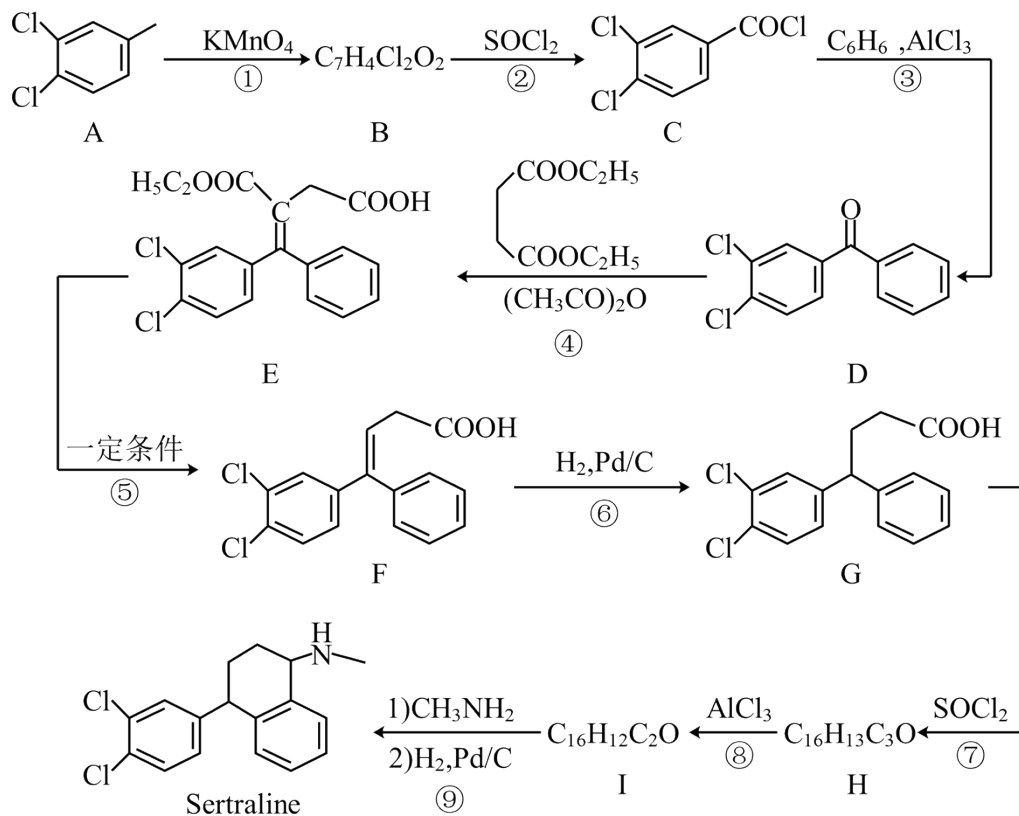
D

根据组成和结构推断，能在酸性溶液中将 Mn^{2+} 转化为 MnO_4^- 的是_____ (填标号)。理由是_____。

本题暂无(6)问

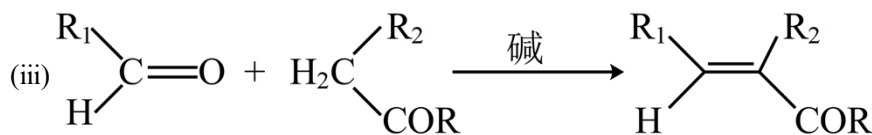
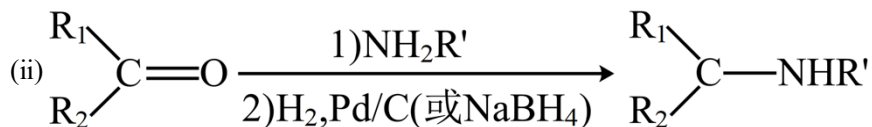
【选修 5：有机化学基础】

11. 舍曲林(Sertraline)是一种选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂，用于治疗抑郁症，其合成路线之一如下：



已知：

(i) 手性碳原子是指连有四个不同原子或原子团的碳原子



回答下列问题：

(1) ①的反应类型为_____。

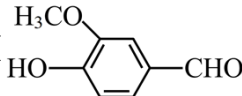
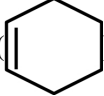
(2) B 的化学名称为_____。

(3) 写出一种能同时满足下列条件的 D 的芳香族同分异构体的结构简式_____。

(a) 红外光谱显示有 C=O 键；(b) 核磁共振氢谱有两组峰，峰面积比为 1 : 1。

(4) 合成路线中，涉及手性碳原子生成的反应路线为_____、_____ (填反应路线序号)。

(5) H→I 的化学方程式为_____，反应还可生成与 I 互为同分异构体的两种副产物，其中任意一种的结构简式为_____ (不考虑立体异构)。

(6) W 是一种姜黄素类似物，以香兰素()和环己烯()为原料，设计合成 W 的

路线_____ (无机及两个碳以下的有机试剂任选)。

