

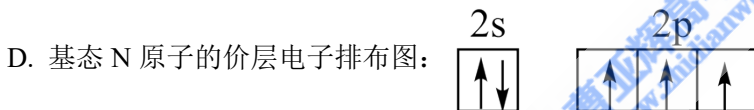
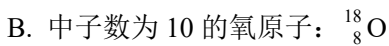
## 2023 年湖南卷化学高考真题

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。

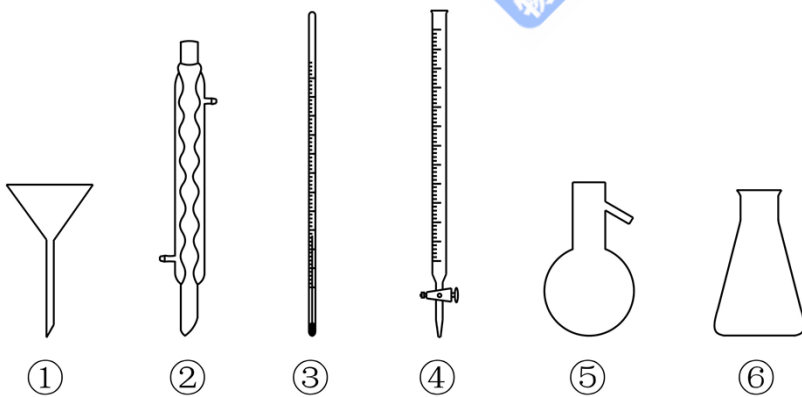
1. 中华文化源远流长，化学与文化遗产密不可分。下列说法错误的是

- A. 青铜器“四羊方尊”的主要材质为合金
- B. 长沙走马楼出土的竹木简牍主要成分是纤维素
- C. 蔡伦采用碱液蒸煮制浆法造纸，该过程不涉及化学变化
- D. 铜官窑彩瓷是以黏土为主要原料，经高温烧结而成

2. 下列化学用语表述错误的是



3. 下列玻璃仪器在相应实验中选用不合理的是



A. 重结晶法提纯苯甲酸：①②③

B. 蒸馏法分离  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  和  $\text{CCl}_4$ ：③⑤⑥

C. 浓硫酸催化乙醇制备乙烯：③⑤

D. 酸碱滴定法测定 NaOH 溶液浓度：④⑥

4. 下列有关物质结构和性质的说法错误的是

- A. 含有手性碳原子的分子叫做手性分子
- B. 邻羟基苯甲醛的沸点低于对羟基苯甲醛的沸点
- C. 酰胺在酸或碱存在并加热的条件下可发生水解反应

D. 冠醚(18-冠-6)的空穴与  $K^+$  尺寸适配, 两者能通过弱相互作用形成超分子

5. 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是

A. 碱性锌锰电池的正极反应:  $MnO_2 + H_2O + e^- = MnO(OH) + OH^-$

B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应:  $Pb^{2+} + 2H_2O - 2e^- = PbO_2 + 4H^+$

C.  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液滴入  $FeCl_2$  溶液中:  $K^+ + Fe^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$

D.  $TiCl_4$  加入水中:  $TiCl_4 + (x+2)H_2O = TiO_2 \cdot xH_2O \downarrow + 4H^+ + 4Cl^-$

6. 日光灯中用到的某种荧光粉的主要成分为  $3W_3(ZX_4)_2 \cdot WY_2$ 。已知: X、Y、Z 和 W 为原子序数依次增大的前 20 号元素, W 为金属元素。基态 X 原子 s 轨道上的电子数和 p 轨道上的电子数相等, 基态 X、Y、Z 原子的未成对电子数之比为 2: 1: 3。下列说法正确的是

A. 电负性:  $X > Y > Z > W$

B. 原子半径:  $X < Y < Z < W$

C. Y 和 W 的单质都能与水反应生成气体

D. Z 元素最高价氧化物对应的水化物具有强氧化性

7. 取一定体积的两种试剂进行反应, 改变两种试剂的滴加顺序(试剂浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), 反应现象没有明显差别的是

选项	试剂①	试剂②
A	氨水	$AgNO_3$ 溶液
B	NaOH 溶液	$Al_2(SO_4)_3$ 溶液
C	$H_2C_2O_4$ 溶液	酸性 $KMnO_4$ 溶液
D	KSCN 溶液	$FeCl_3$ 溶液

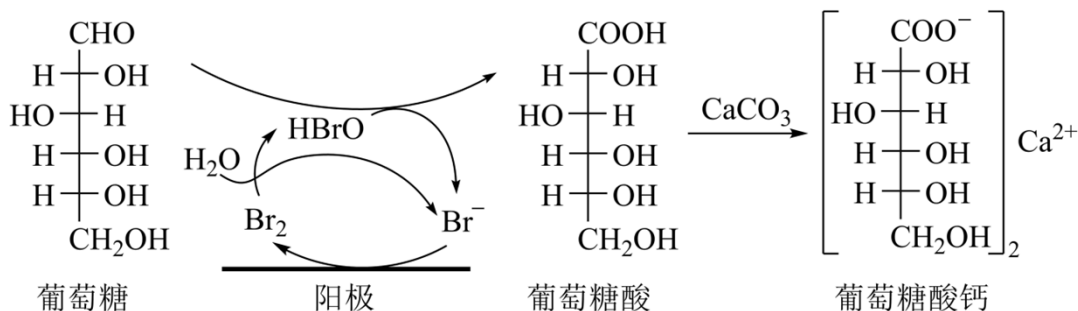
A. A

B. B

C. C

D. D

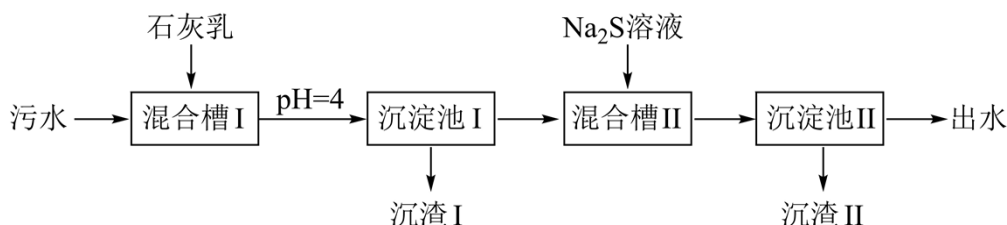
8. 葡萄糖酸钙是一种重要的补钙剂, 工业上以葡萄糖、碳酸钙为原料, 在溴化钠溶液中采用间接电氧化反应制备葡萄糖酸钙, 其阳极区反应过程如下:



下列说法错误的是

- A. 溴化钠起催化和导电作用
- B. 每生成1mol 葡萄糖酸钙，理论上电路中转移了2mol 电子
- C. 葡萄糖酸能通过分子内反应生成含有六元环状结构的产物
- D. 葡萄糖能发生氧化、还原、取代、加成和消去反应

9. 处理某铜冶金污水(含  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ )的部分流程如下:



已知: ①溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示:

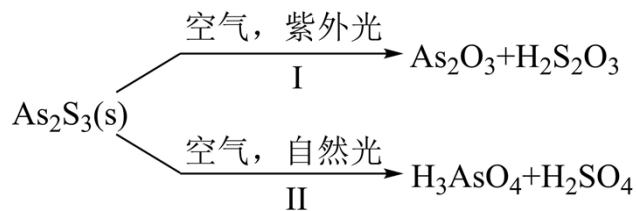
物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀 pH	1.9	4.2	6.2	3.5
完全沉淀 pH	3.2	6.7	8.2	4.6

②  $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 6.4 \times 10^{-36}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) = 1.6 \times 10^{-24}$ 。

下列说法错误的是

- A. “沉渣 I”中含有  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- B.  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液呈碱性，其主要原因是  $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$
- C. “沉淀池 II”中，当  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Zn}^{2+}$  完全沉淀时，溶液中  $\frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c(\text{Zn}^{2+})} = 4.0 \times 10^{-12}$
- D. “出水”经阴离子交换树脂软化处理后，可用作工业冷却循环用水

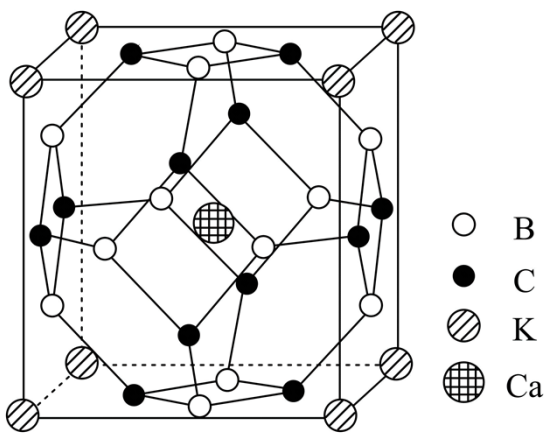
10. 油画创作通常需要用到多种无机颜料。研究发现，在不同的空气湿度和光照条件下，颜料雌黄 ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ) 褪色的主要原因是发生了以下两种化学反应：



下列说法正确的是

- A.  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的空间结构都是正四面体形
- B. 反应 I 和 II 中，元素 As 和 S 都被氧化
- C. 反应 I 和 II 中，参加反应的  $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{H}_2\text{O})}$ ：I < II
- D. 反应 I 和 II 中，氧化 1 mol  $\text{As}_2\text{S}_3$  转移的电子数之比为 3 : 7

11. 科学家合成了一种高温超导材料，其晶胞结构如图所示，该立方晶胞参数为  $a\text{pm}$ 。阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ 。下列说法错误的是

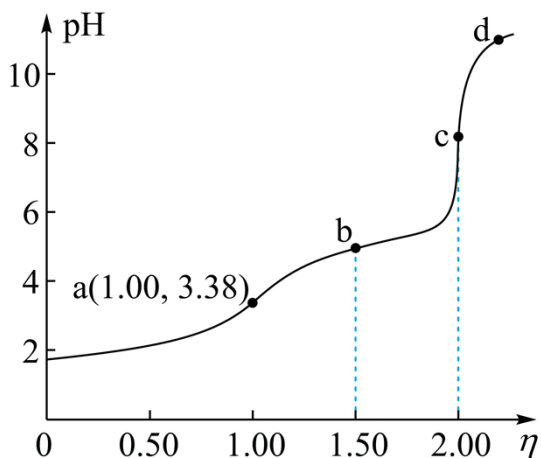


- A. 晶体最简化学式为  $\text{KCaB}_6\text{C}_6$
- B. 晶体中与  $\text{K}^+$  最近且距离相等的  $\text{Ca}^{2+}$  有 8 个
- C. 晶胞中 B 和 C 原子构成的多面体有 12 个面
- D. 晶体的密度为  $\frac{2.17 \times 10^{32}}{a^3 \cdot N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

12. 常温下，用浓度为  $0.0200\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  标准溶液滴定浓度均为  $0.0200\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{HCl}$  和

CH<sub>3</sub>COOH 的混合溶液，滴定过程中溶液的 pH 随  $\eta$  ( $\eta = \frac{V(\text{标准溶液})}{V(\text{待测溶液})}$ ) 的变化曲线如图所示。下列说

法错误的是

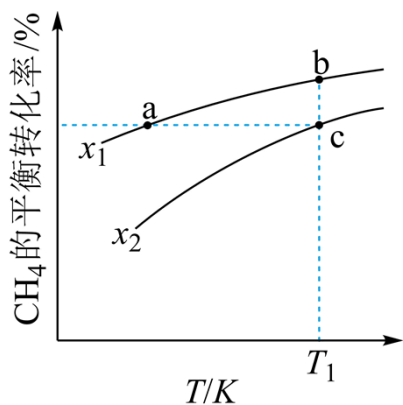


- A.  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})$  约为  $10^{-4.76}$
- B. 点 a:  $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$
- C. 点 b:  $c(\text{CH}_3\text{COOH}) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D. 水的电离程度:  $a < b < c < d$

13. 向一恒容密闭容器中加入  $1\text{molCH}_4$  和一定量的  $\text{H}_2\text{O}$ ，发生反应：

$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 。CH<sub>4</sub> 的平衡转化率按不同投料比  $x$  ( $x = \frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{H}_2\text{O})}$ ) 随温度的变

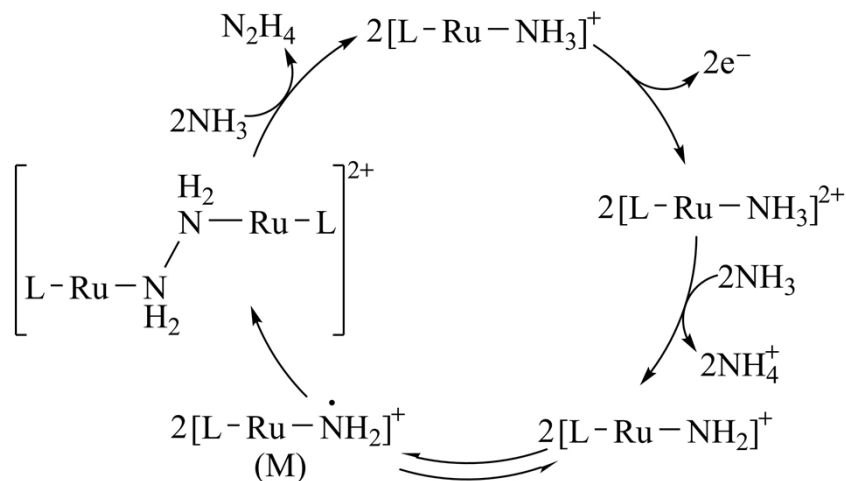
化曲线如图所示。下列说法错误的是



- A.  $x_1 < x_2$
- B. 反应速率:  $v_{b\text{正}} < v_{c\text{正}}$
- C. 点 a、b、c 对应的平衡常数:  $K_a < K_b = K_c$

D. 反应温度为  $T_1$ ，当容器内压强不变时，反应达到平衡状态

14.  $N_2H_4$  是一种强还原性的高能物质，在航天、能源等领域有广泛应用。我国科学家合成的某 Ru(II) 催化剂(用  $[L-Ru-NH_3]^+$  表示)能高效电催化氧化  $NH_3$  合成  $N_2H_4$ ，其反应机理如图所示。



下列说法错误的是

- A. Ru(II)被氧化至 Ru(III)后，配体  $NH_3$  失去质子能力增强
- B. M 中 Ru 的化合价为 +3
- C. 该过程有非极性键的形成
- D. 该过程的总反应式： $4NH_3 - 2e^- = N_2H_4 + 2NH_4^+$

## 二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

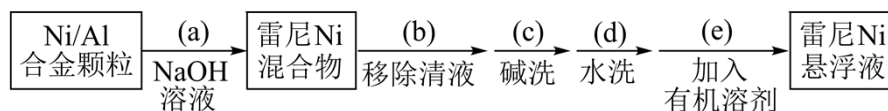
15. 金属 Ni 对  $H_2$  有强吸附作用，被广泛用于硝基或羰基等不饱和基团的催化氢化反应，将块状 Ni 转化成多孔型雷尼 Ni 后，其催化活性显著提高。

已知：①雷尼 Ni 暴露在空气中可以自燃，在制备和使用时，需用水或有机溶剂保持其表面“湿润”；

②邻硝基苯胺在极性有机溶剂中更有利于反应的进行。

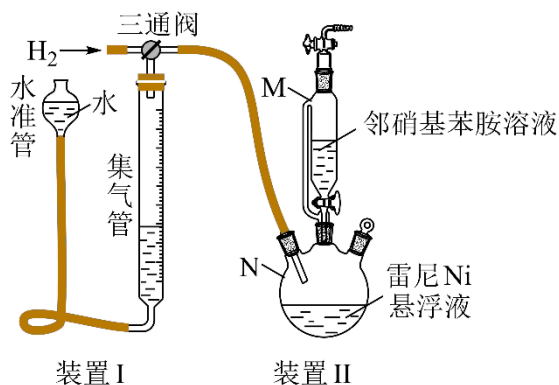
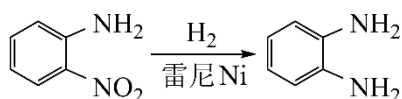
某实验小组制备雷尼 Ni 并探究其催化氢化性能的实验如下：

步骤 1：雷尼 Ni 的制备




步骤 2：邻硝基苯胺的催化氢化反应





反应的原理和实验装置图如下(夹持装置和搅拌装置略)。装置 I 用于储存  $H_2$  和监测反应过程。



回答下列问题：

- (1) 操作(a)中，反应的离子方程式是\_\_\_\_\_；
- (2) 操作(d)中，判断雷尼 Ni 被水洗净的方法是\_\_\_\_\_；
- (3) 操作(e)中，下列溶剂中最有利于步骤 2 中氢化反应的是\_\_\_\_\_；
- A. 丙酮                      B. 四氯化碳                      C. 乙醇                      D. 正己烷
- (4) 向集气管中充入  $\text{H}_2$  时，三通阀的孔路位置如下图所示：发生氢化反应时，集气管向装置 II 供气，此时孔路位置需调节为\_\_\_\_\_；

向集气管中冲入  $\text{H}_2$  

集气管向装置 II 供气    

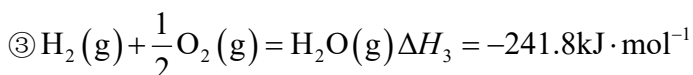
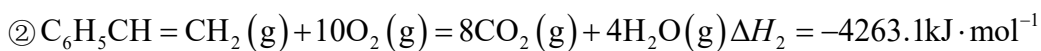
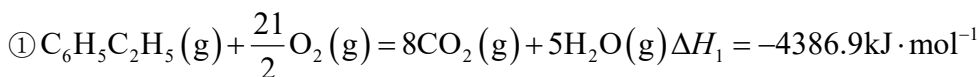
A                      B                      C                      D

- (5) 仪器 M 的名称是\_\_\_\_\_；
- (6) 反应前应向装置 II 中通入  $\text{N}_2$  一段时间，目的是\_\_\_\_\_；
- (7) 如果将三颈瓶 N 中的导气管口插入液面以下，可能导致的后果是\_\_\_\_\_；
- (8) 判断氢化反应完全的现象是\_\_\_\_\_。

16. 聚苯乙烯是一类重要的高分子材料，可通过苯乙烯聚合制得。

### I. 苯乙烯的制备

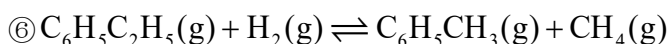
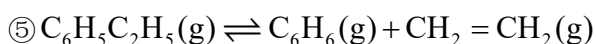
(1) 已知下列反应的热化学方程式：



计算反应④  $C_6H_5C_2H_5(g) \rightleftharpoons C_6H_5CH=CH_2(g) + H_2(g)$  的  $\Delta H_4 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

(2) 在某温度、100kPa 下，向反应器中充入 1mol 气态乙苯发生反应④，其平衡转化率为 50%，欲将平衡转化率提高至 75%，需要向反应器中充入 \_\_\_\_\_ mol 水蒸气作为稀释气(计算时忽略副反应)；

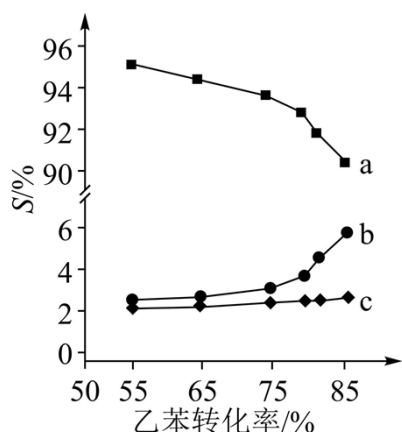
(3) 在 913K、100kPa 下，以水蒸气作稀释气。 $Fe_2O_3$  作催化剂，乙苯除脱氢生成苯乙烯外，还会发生如下两个副反应：



以上反应体系中，芳香烃产物苯乙烯、苯和甲苯的选择性

$S(S = \frac{\text{转化为目的产物所消耗乙苯的量}}{\text{已转化的乙苯总量}} \times 100\%)$  随乙苯转化率的变化曲线如图所示，其中曲线 b 代表

的产物是 \_\_\_\_\_，理由是 \_\_\_\_\_；



(4) 关于本反应体系中催化剂  $Fe_2O_3$  的描述错误的是 \_\_\_\_\_；

- A. X 射线衍射技术可测定  $Fe_2O_3$  晶体结构
- B.  $Fe_2O_3$  可改变乙苯平衡转化率
- C.  $Fe_2O_3$  降低了乙苯脱氢反应的活化能
- D. 改变  $Fe_2O_3$  颗粒大小不影响反应速率

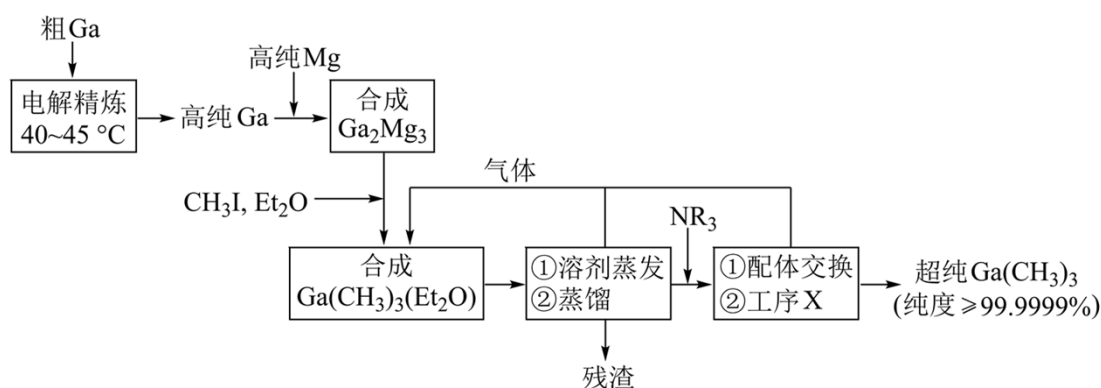
## II. 苯乙烯的聚合

苯乙烯聚合有多种方法，其中一种方法的关键步骤是某 Cu(I) 的配合物促进  $C_6H_5CH_2X$  (引发剂，X 表示卤素) 生成自由基  $C_6H_5CH_2\cdot$ ，实现苯乙烯可控聚合。

(5) 引发剂  $C_6H_5CH_2Cl$ 、 $C_6H_5CH_2Br$ 、 $C_6H_5CH_2I$  中活性最高的是\_\_\_\_\_；

(6) 室温下，①  $Cu^+$  在配体 L 的水溶液中形成  $[Cu(L)_2]^+$ ，其反应平衡常数为  $K$ ；②  $CuBr$  在水中的溶度积常数为  $K_{sp}$ 。由此可知， $CuBr$  在配体 L 的水溶液中溶解反应的平衡常数为\_\_\_\_\_ (所有方程式中计量系数关系均为最简整数比)。

17. 超纯  $Ga(CH_3)_3$  是制备第三代半导体的支撑源材料之一，近年来，我国科技工作者开发了超纯纯化、超纯分析和超纯灌装一系列高新技术，在研制超纯  $Ga(CH_3)_3$  方面取得了显著成果，工业上以粗镓为原料，制备超纯  $Ga(CH_3)_3$  的工艺流程如下：



已知：①金属 Ga 的化学性质和 Al 相似，Ga 的熔点为  $29.8^{\circ}C$ ；

②  $Et_2O$  (乙醚) 和  $NR_3$  (三正辛胺) 在上述流程中可作为配体；

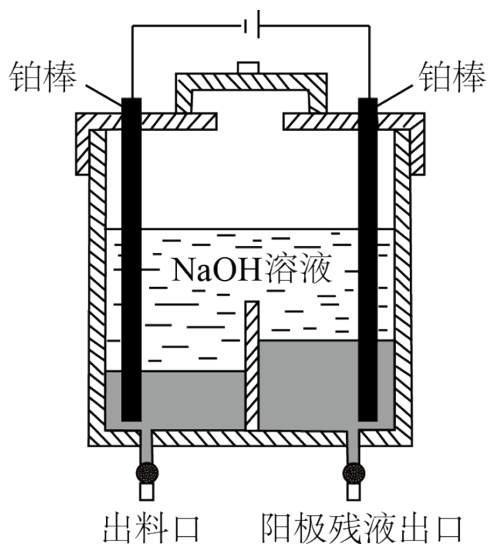
③相关物质的沸点：

物质	$Ga(CH_3)_3$	$Et_2O$	$CH_3I$	$NR_3$
沸点/ $^{\circ}C$	55.7	34.6	42.4	365.8

回答下列问题：

(1) 晶体  $Ga(CH_3)_3$  的晶体类型是\_\_\_\_\_；

(2) “电解精炼”装置如图所示，电解池温度控制在  $40 - 45^{\circ}C$  的原因是\_\_\_\_\_，阴极的电极反应式为\_\_\_\_\_；



(3) “合成  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{Et}_2\text{O})$ ”工序中的产物还包括  $\text{MgI}_2$  和  $\text{CH}_3\text{MgI}$ ，写出该反应的化学方程式：

\_\_\_\_\_；

(4) “残渣”经纯水处理，能产生可燃性气体，该气体主要成分是\_\_\_\_\_；

(5) 下列说法错误的是\_\_\_\_\_；

A. 流程中  $\text{Et}_2\text{O}$  得到了循环利用

B. 流程中，“合成  $\text{Ga}_2\text{Mg}_5$ ”至“工序 X”需在无水无氧的条件下进行

C. “工序 X”的作用是解配  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{NR}_3)$ ，并蒸出  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$

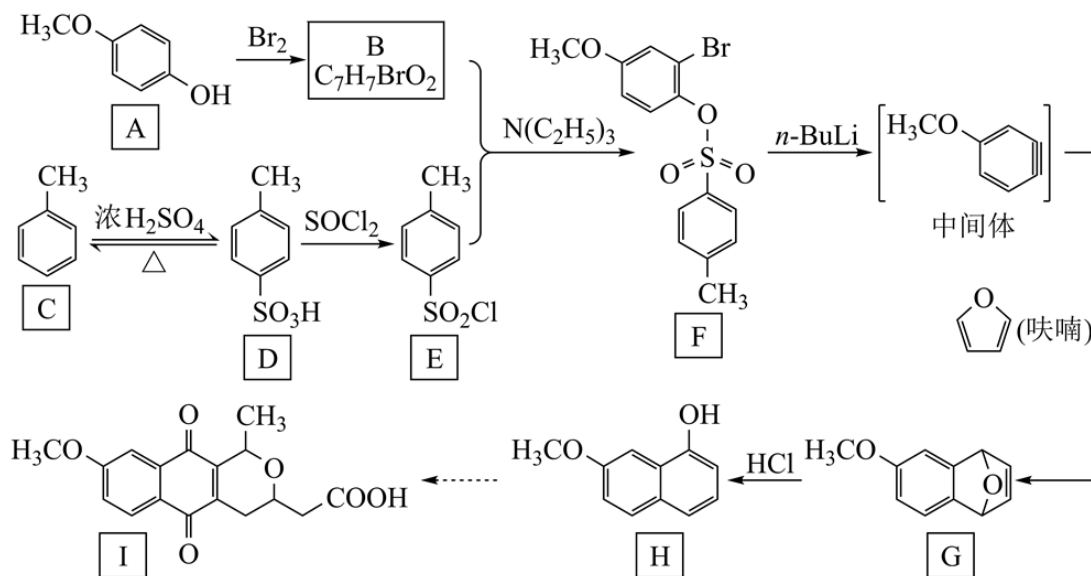
D. 用核磁共振氢谱不能区分  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$  和  $\text{CH}_3\text{I}$

(6) 直接分解  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{Et}_2\text{O})$  不能制备超纯  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ ，而本流程采用“配体交换”工艺制备超纯

$\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$  的理由是\_\_\_\_\_；

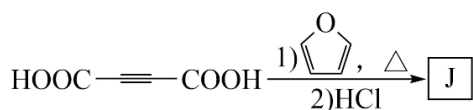
(7) 比较分子中的  $\text{C}-\text{Ga}-\text{C}$  键角大小： $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$  \_\_\_\_\_  $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{Et}_2\text{O})$  (填“>”“<”或“=”)，其原因是\_\_\_\_\_。

18. 含有吡喃萘醌骨架的化合物常具有抗菌、抗病毒等生物活性，一种合成该类化合物的路线如下(部分反应条件已简化)：

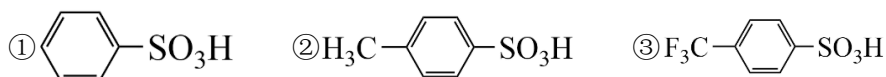


回答下列问题：

- (1) B 的结构简式为\_\_\_\_\_；
- (2) 从 F 转化为 G 的过程中所涉及到的反应类型是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；
- (3) 物质 G 所含官能团的名称为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；
- (4) 依据上述流程提供的信息，下列反应产物 J 的结构简式为\_\_\_\_\_；



- (5) 下列物质的酸性由大到小的顺序是\_\_\_\_\_ (写标号)：



- (6) (呋喃) 是一种重要的化工原料，其能够发生银镜反应的同分异构体中。除  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CHO}$

外，还有\_\_\_\_\_种；

- (7) 甲苯与溴在  $\text{FeBr}_3$  催化下发生反应，会同时生成对溴甲苯和邻溴甲苯，依据由 C 到 D 的反应信息，设计以甲苯为原料选择性合成邻溴甲苯的路线\_\_\_\_\_ (无机试剂任选)。

