

2021 年广东省普通高中学业水平选择考模拟测试（二）

化 学

本试卷共 8 页，21 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

- 注意事项：**
1. 答卷前，考生务必将自己所在的市（县、区）、学校、班级、姓名、考场号、座位号和考生号填写在答题卡上。将条形码横贴在每张答题卡右上角“条形码粘贴处”。
 2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔在答题卡上将对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
 3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先画掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
 4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 S 32 Cl 35.5 Cu 64 I 127 Cs 133

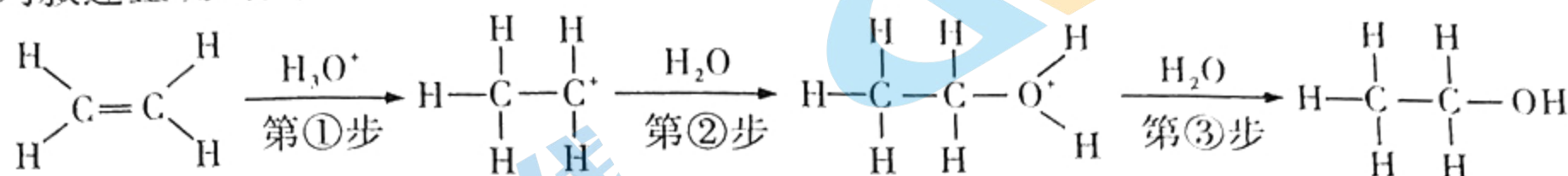
一、选择题：本题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生产、生活密切相关。下列说法错误的是
A. 葡萄糖可用于补钙药物的合成
B. 护肤品中添加甘油可以起保湿作用
C. 制作面包类食品时，常用小苏打作膨松剂
D. 硫酸铁可用于治疗缺铁性贫血
2. 我国古代文学中蕴含着丰富的化学知识。下列说法正确的是
A. “蜡炬成灰泪始干”，古代的蜡属于有机高分子化合物
B. “千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金”，说明金的化学性质稳定
C. “千锤万凿出深山，烈火焚烧若等闲”，该过程只涉及化学变化
D. “风干日曝咸味加，始灌潮波溜成卤”，该过程涉及的分离操作为蒸馏
3. “嫦娥五号”带回的月球土壤中富含 ^3He ， ^3He 可以发生核聚变反应生成 ^4He 。下列关于 ^3He 、 ^4He 的说法正确的是
A. 互为同位素 B. 中子数相同 C. 质量数相同 D. 性质完全相同
4. 下列说法正确的是
A. 将实验剩余的钠块直接投进垃圾桶
B. 中和滴定时，锥形瓶要用待测液润洗
C. 试管内部沾附的 S 可用 CS_2 洗涤
D. 酒精洒在桌面上并引起燃烧时，可用水浇灭

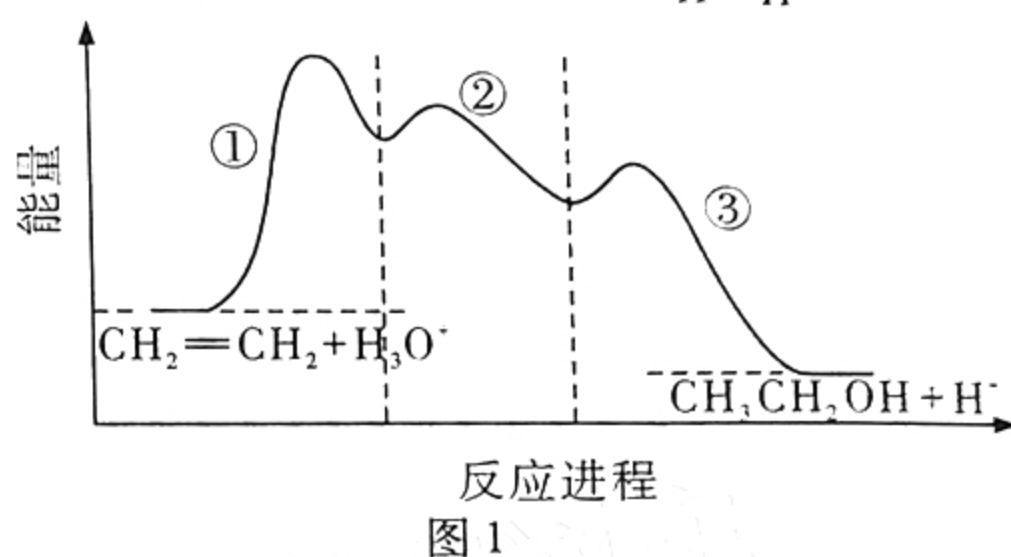
5. 下列除杂方法中, 不能达到目的的是

选项	物质(杂质)	方法
A	KNO ₃ (NaCl)	重结晶
B	N ₂ (O ₂)	通过灼热的镁粉
C	HCl(Cl ₂)	通过 CCl ₄
D	I ₂ 固体(泥沙)	加热升华再凝华

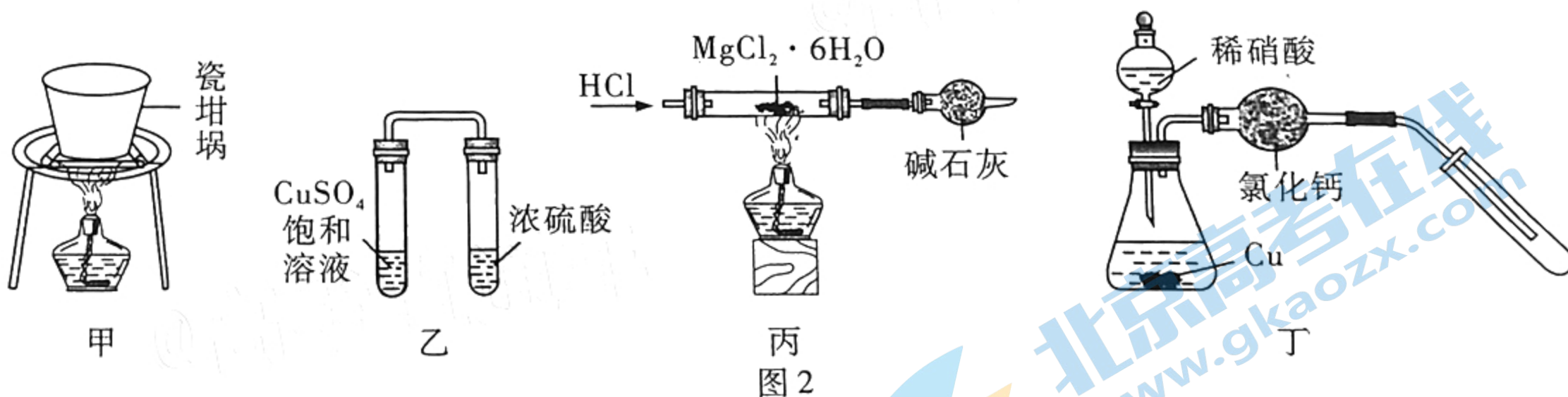
6. 乙烯在酸催化下水合制乙醇的反应机理如下, 能量与反应进程的关系如图 1 所示。下列叙述正确的是



- A. 第①、②、③步反应都是放热反应
 B. 第①步反应只断裂了碳碳键
 C. 第①步反应的活化能比第②步反应的活化能大
 D. 由图 1 可知, 总反应不需要加热就能进行



7. 用图 2 所示装置(夹持装置省略)进行实验, 能达到目的的是



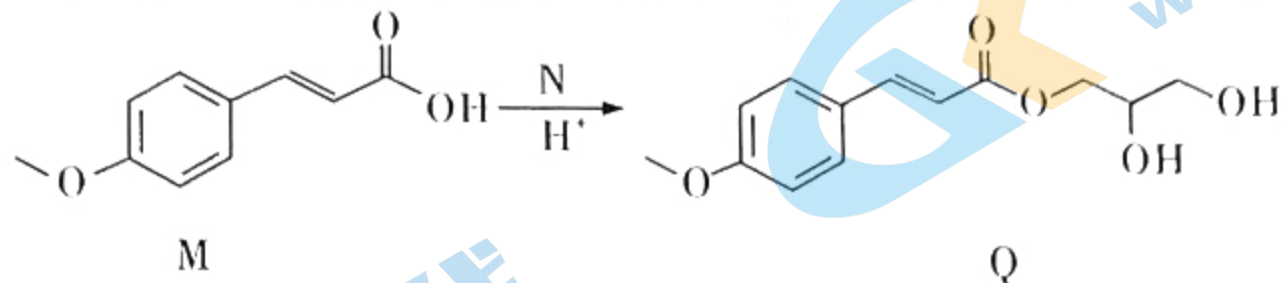
- A. 甲装置可用于由 FeSO₄ 溶液制备 FeSO₄ · 7H₂O
 B. 乙装置可验证浓硫酸的脱水性
 C. 丙装置可制备无水 MgCl₂
 D. 丁装置可制取并收集干燥、纯净的 NO
8. 类比推理是重要的学科思想, 下列根据已知进行的推理正确的是

选项	已知	推理
A	电解熔融的 MgCl ₂ 冶炼镁	电解熔融的 AlCl ₃ 也能冶炼铝
B	Cl ₂ 能置换出 NaI 溶液中的碘	F ₂ 也能置换出 NaI 溶液中的碘
C	25℃ 时, 溶解度: CaCO ₃ < Ca(HCO ₃) ₂	25℃ 时, 溶解度: Na ₂ CO ₃ < NaHCO ₃
D	CO ₂ 通入 BaCl ₂ 溶液中无沉淀生成	SO ₂ 通入 BaCl ₂ 溶液中也无沉淀生成

9. 工业上用碱性氯化法处理高浓度氰化物污水的主要反应为 $2\text{CN}^- + 8\text{OH}^- + 5\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + \text{N}_2 + 10\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 1 mol CN^- 中，共用电子对的数目为 $3N_A$
- B. 常温常压下， Cl_2 的密度小于 CO_2 的密度
- C. 若有 2.24 L N_2 生成，则转移的电子数为 N_A
- D. 若将该反应设计成原电池，则 CN^- 在正极区发生反应

10. 对甲氧基肉桂酸 (M) 是一种优良的吸收紫外线的物质，M → Q 的化学方程式如下：



下列说法错误的是

- A. Q 的分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{O}_5$
- B. M 中一定共平面的原子有 12 个
- C. M 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- D. N 的结构简式为

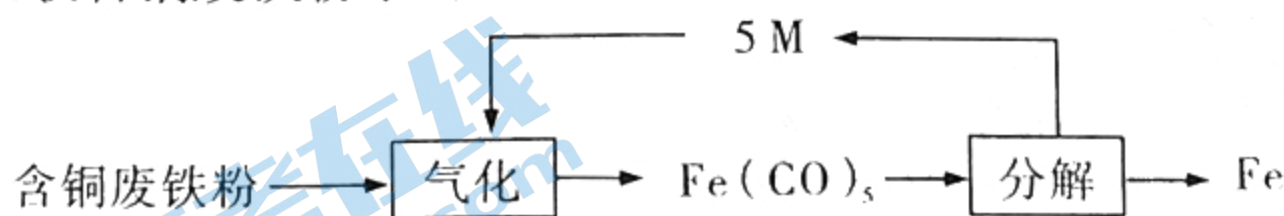
11. 汽车安全气囊中填充物的主要成分是 NaN_3 、 KNO_3 和 SiO_2 。汽车发生碰撞后，安全气囊中的物质瞬间反应并释放出气体使安全气囊胀大，从而阻挡人体前冲，发生的反应之一为 $10\text{NaN}_3 + 2\text{KNO}_3 \rightleftharpoons 5\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + 16\text{N}_2 \uparrow$ 。此后，气体通过气囊上的小孔迅速消散，气囊收缩。下列说法错误的是

- A. KNO_3 中的 N 元素被还原， N_2 既是氧化产物也是还原产物
- B. K_2O 和 Na_2O 都是碱性氧化物，与水反应会生成强碱
- C. SiO_2 的作用是与 K_2O 和 Na_2O 反应生成硅酸盐，从而减少对人体皮肤的伤害
- D. 反应中每消耗 1 mol NaN_3 时转移 3 mol 电子

12. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 和 Y 同主族，X 的原子半径是短周期中最大的，Y 的最高价氧化物对应的水化物的浓溶液与其简单气态氢化物可发生氧化还原反应。下列说法正确的是

- A. 简单氢化物的沸点：W < Y
- B. 简单离子的还原性：Y < Z
- C. 常温下，化合物 X_2Y 的水溶液的 pH > 7
- D. W 和 X 形成的化合物中既含有离子键又含有共价键

13. 一种利用 CO 回收含铜废铁粉中的 Fe 的工艺如下：

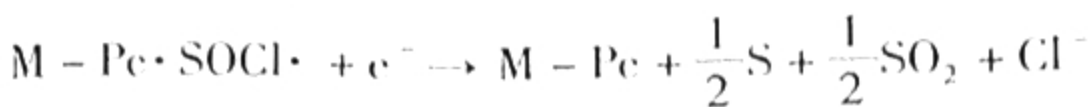
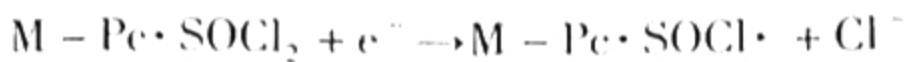


下列说法错误的是

- A. M 是 CO，Cu 与 CO 在该条件下较难发生反应
- B. “气化”过程的化学方程式为 $\text{Fe} + 5\text{CO} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{Fe}(\text{CO})_5$
- C. “分解”过程需要适当降低反应体系的压强
- D. “分解”过程可在空气气氛的密闭容器内进行

14. Li/SOCl_2 电池是一种高比能量的电池，负极为金属 Li，电解液为 LiAlCl_4 的 SOCl_2 溶液，正极是附着过渡金属酞菁配合物 M-Pc 的碳棒，M-Pc 及其中心离子对正极

能起催化作用，具体过程如下：



下列说法错误的是

- A. 电解液中的 Li^+ 会向碳棒端移动
 B. 正极催化过程中 $M - Pe \cdot SOCl_2$ 为催化剂
 C. 放电时，正极的电极反应式为 $2SOCl_2 + 4e^- = 4Cl^- + S + SO_2 \uparrow$
 D. 若负极有 1 mol Li 参加反应，则理论上在正极生成 8 g S
15. 碳酸镧 $[La_2(CO_3)_3]$ 可用于治疗终末期肾病患者的高磷酸盐血症，其制备反应的化学方程式为 $2LaCl_3 + 6NH_4HCO_3 = La_2(CO_3)_3 \downarrow + 6NH_4Cl + 3CO_2 \uparrow + 3H_2O$ 。某化学兴趣小组利用如图 3 所示装置模拟制备碳酸镧。下列说法错误的是

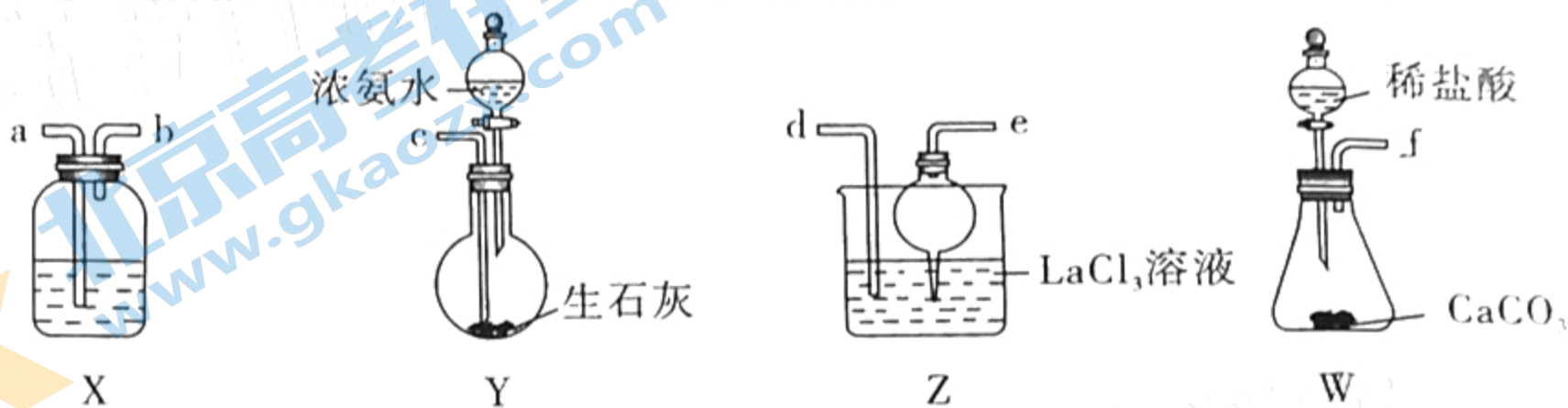


图 3

- A. 导管的连接顺序为 $f \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow c$
 B. X 中盛放的试剂是饱和 $NaHCO_3$ 溶液
 C. 球形干燥管的作用为防倒吸
 D. Z 中通入气体的方式是先通入足量 CO_2 ，后通入过量的 NH_3
16. 磷酸缓冲体系是血液中重要的缓冲体系，能使血液的 pH 维持在 7.35 ~ 7.45。常温下， H_3PO_4 溶液中各含磷微粒分布系数 (δ) 随溶液的 pH 的变化如图 4 所示。已知① H_3PO_4 的分布系数 $\delta(H_3PO_4) = \frac{c(H_3PO_4)}{c(H_3PO_4) + c(H_2PO_4^-) + c(HPO_4^{2-}) + c(PO_4^{3-})} \times 100\%$ ；② $K_{a1}(H_3PO_4) = 6.92 \times 10^{-3}$ 、 $K_{a2}(H_3PO_4) = 6.17 \times 10^{-8}$ 、 $K_{a3}(H_3PO_4) = 4.79 \times 10^{-13}$ 。下列说法错误的是

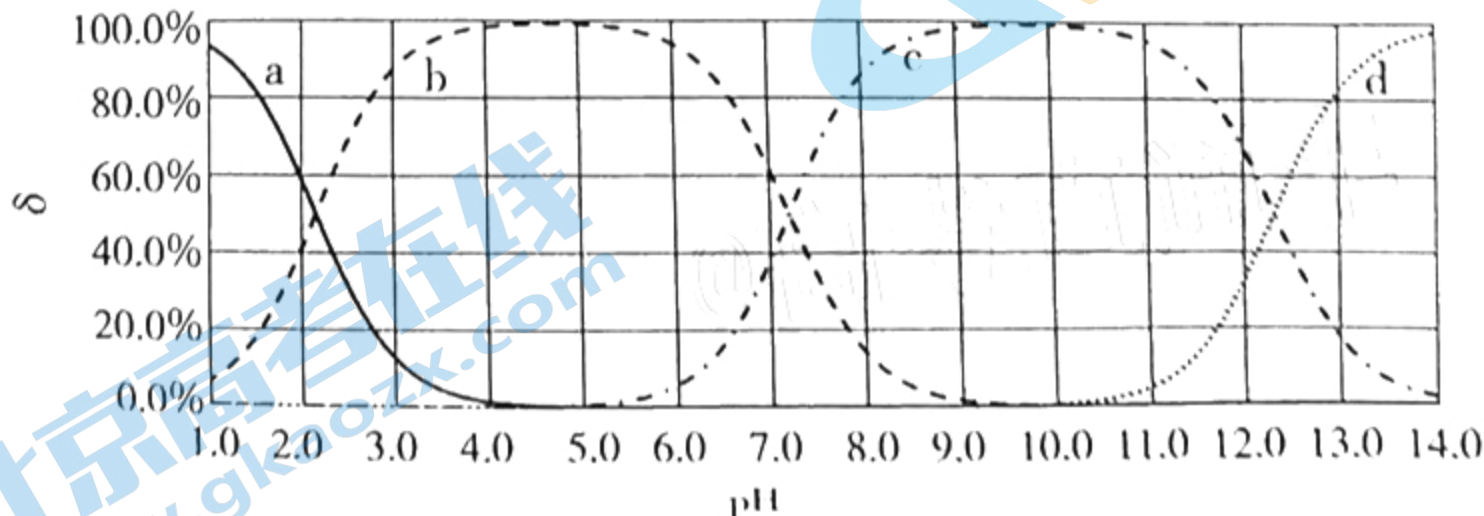


图 4

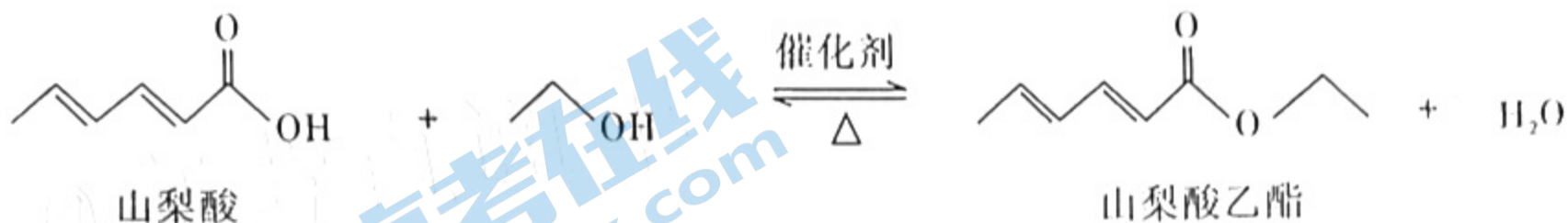
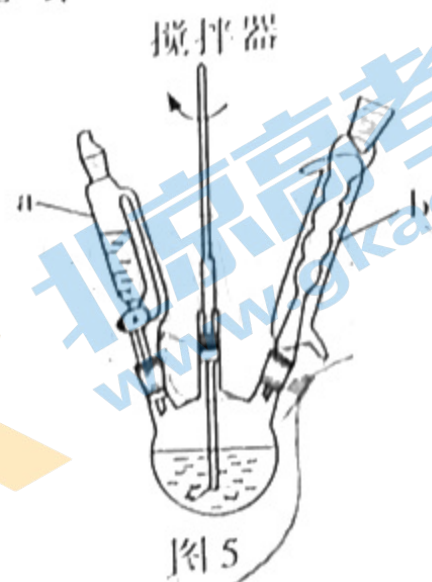
- A. b 曲线表示 $\delta(H_2PO_4^-)$ 随溶液的 pH 的变化情况
 B. 通过调节 H_3PO_4 溶液的 pH，不能使溶液中 $c(H_2PO_4^-) = c(PO_4^{3-})$
 C. 当血液中 $c(H^+)$ 增大时，部分 HPO_4^{2-} 转化为 $H_2PO_4^-$ ，从而维持血液 pH 稳定
 D. 使用磷酸缓冲体系，可能使溶液的 pH 维持在 12.3 左右

二、非选择题：共 56 分。第 17~19 题为必考题，考生都必须作答。第 20~21 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

17. (14 分)

山梨酸乙酯对细菌、霉菌等有很好的灭活作用，广泛地用作各类食品的保鲜剂以及家畜、家禽的消毒剂。直接酯化法合成山梨酸乙酯的装置（夹持装置省略）如图 5 所示，该方法简单，原料易得，产物纯度高，反应方程式如下：



可能用到的有关数据如下表：

物质	相对分子质量	密度/(g·cm ⁻³)	沸点/℃	水溶性
山梨酸	112	1.204	228	易溶
乙醇	46	0.789	78	易溶
山梨酸乙酯	140	0.926	195	难溶
环己烷	84	0.780	80.7	难溶

实验步骤：

在三口烧瓶中加入 5.6 g 山梨酸、乙醇、带水剂环己烷、少量催化剂和几粒沸石，油浴加热三口烧瓶，反应温度为 110℃，回流 4 小时后停止加热和搅拌，反应液冷却至室温，滤去催化剂和沸石，将滤液倒入分液漏斗中，先用 5% NaHCO₃ 溶液洗涤至中性，再用水洗涤，分液，在有机层中加入少量无水 MgSO₄，静置片刻，过滤，将滤液进行蒸馏，收集 195℃ 的馏分得到纯净的山梨酸乙酯 5.0 g。

回答下列问题：

- 仪器 a 的名称是_____，仪器 b 的作用是_____。
- 为了将反应中生成的水及时移出反应体系，常加入带水剂。可作带水剂的物质必须满足以下条件：①能够与水形成共沸物（沸点相差 30℃ 以上的两个组分难以形成共沸物）；②在水中的溶解度很小。则环己烷能作带水剂，乙醇不能作带水剂的原因是_____。
- 该山梨酸乙酯合成过程中在使用带水剂的同时还需在三口烧瓶和仪器 b 之间装一个填充除水剂的干燥管，原因是_____。
- 洗涤、分液过程中，加入 5% NaHCO₃ 溶液的目的是_____，有机层从分液漏斗的_____（填“上口倒出”或“下口放出”）。
- 在有机层中加入少量无水 MgSO₄ 的目的是_____。
- 为探究酸醇物质的量比和带水剂用量对产率的影响（固定山梨酸的质量为 5.6 g，催化剂的质量为 1.4 g）完成了相关实验，结果如下：

表1 酸醇物质的量比对产率的影响

$n(\text{酸}) : n(\text{醇})$	1 : 3	1 : 4	1 : 5	1 : 6	<u>1 : 7</u>
产率/%	52.79	57.77	69.76	63.35	63.20

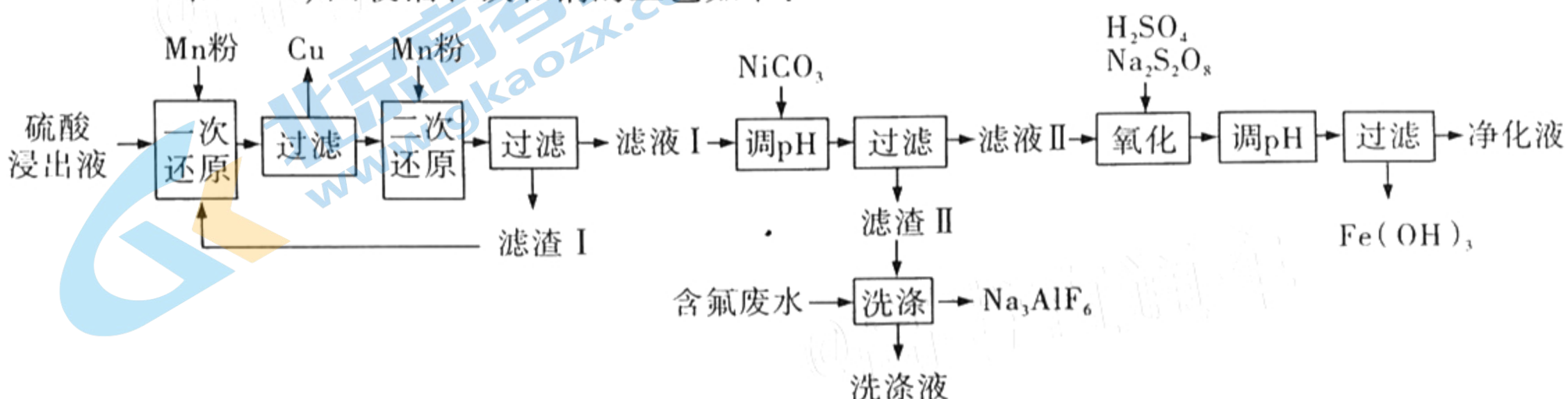
表2 带水剂用量对产率的影响

带水剂用量/mL	10	15	<u>20</u>	25
产率/%	62.05	72.18	65.91	62.77

根据实验结果，酸醇物质的量比为_____，带水剂为_____ mL时，条件最佳。本实验中，山梨酸乙酯的产率是_____ (精确至0.1%)。

18. (15分)

随着锂离子电池在多个领域被广泛应用，废旧锂离子电池的产生量也在逐年增加。一种利用废旧锂离子电池硫酸浸出液(含 Li^+ 、 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 和 Al^{3+})回收铝、铁和铜的工艺如下:



室温时，溶液中几种金属阳离子的 pM [$\text{pM} = -\lg c(\text{M})$, M 为金属阳离子] 与溶液的 pH 的关系如图6所示。

(1) $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 是一种锂电池三元正极材料，其中 Ni 、 Co 和 Mn 的化合价相同，均为_____。

(2) 滤渣 I 的主要成分是_____。

(3) 加入 NiCO_3 调节 pH 时，需将溶液 pH 调至不低于_____。“含氟废水”中含有一定量的 NaF ，写出“洗涤”过程中发生反应的化学方程式：_____。

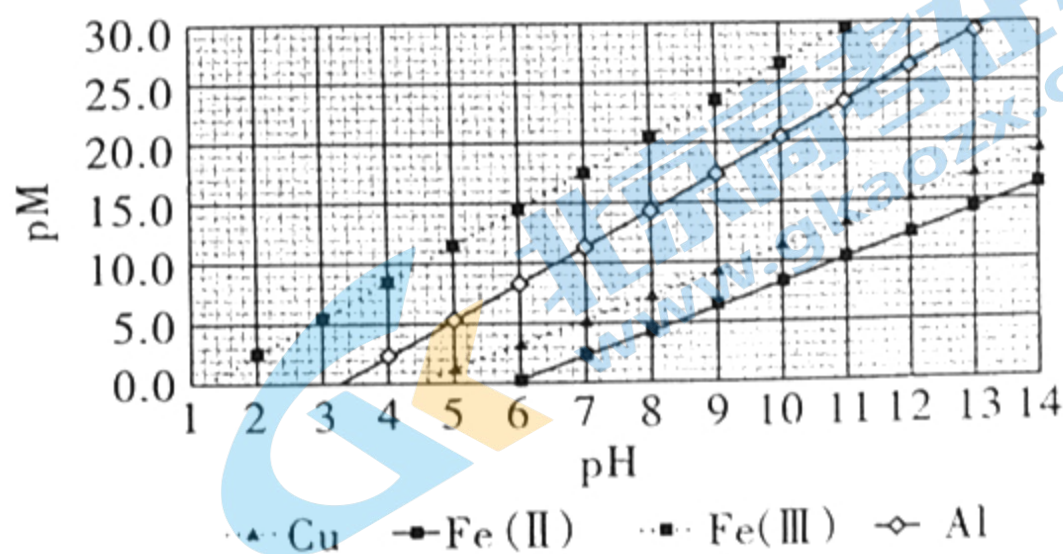


图6

(4) “氧化”过程中发生反应的离子方程式为_____。“氧化”过程中若使用双氧水作氧化剂，用量会较大程度地超过理论用量，其可能原因是_____。

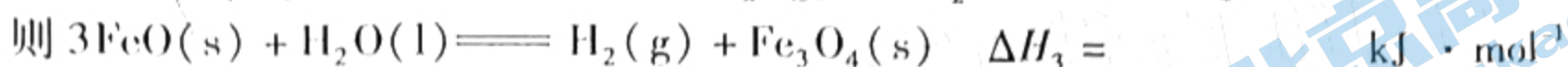
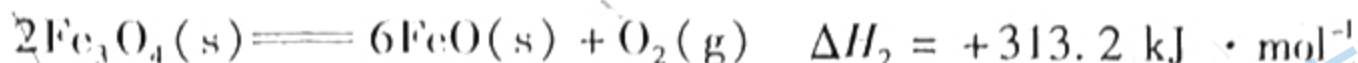
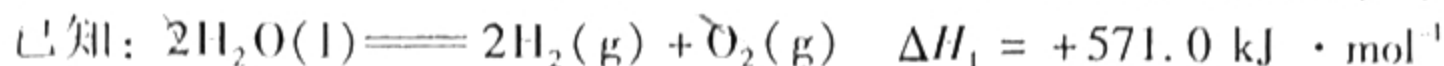
(5) 本工艺中两次调节 pH 后，均需将溶液升温至 $90\text{ }^\circ\text{C}$ ，其原因是_____。

(6) 利用净化液进一步合成锂电池正极材料，需要测定净化液中的 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 和 Mn^{2+} 含量。其中 Ni^{2+} 的测定过程如下：取 20.00 mL 净化液，加入 $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ 混合溶液调节 pH 为 9，加入指示剂后用 $a\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 EDTA ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$) 标准溶液滴定至终点 (离子方程式为 $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} = \text{NiY}^{2-} + 2\text{H}^+$)，消耗 EDTA 标准溶液 $b\text{ mL}$ ，净化液中 Ni^{2+} 的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(用含 a 、 b 的式子表示)

9. (13分)

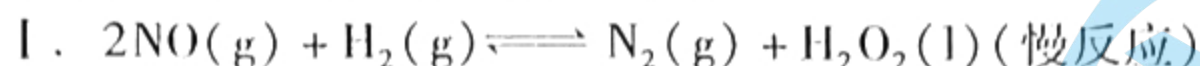
汽车尾气中的NO和CO会对环境造成很大影响，我国科学家在以H₂为还原剂清除NO、CO的研究方面取得了显著成果。回答下列问题：

(1) 以太阳能为热源分解Fe₃O₄，经热化学铁氧化物循环分解水可以制H₂。



(2) H₂还原NO的化学方程式为 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。

①研究表明上述反应历程分两步：



该总反应的速率由反应_____ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”)决定，反应Ⅰ的活化能比反应Ⅱ的活化能_____ (填“高”或“低”)。

②该反应常伴有副产物N₂O和NH₃。以Pt作催化剂，用H₂还原某废气中的NO (其他气体不反应)，270℃时H₂的体积分数对H₂-NO反应的影响如图7所示。随着H₂体积分数的增大，N₂的体积分数呈下降趋势，原因是_____。

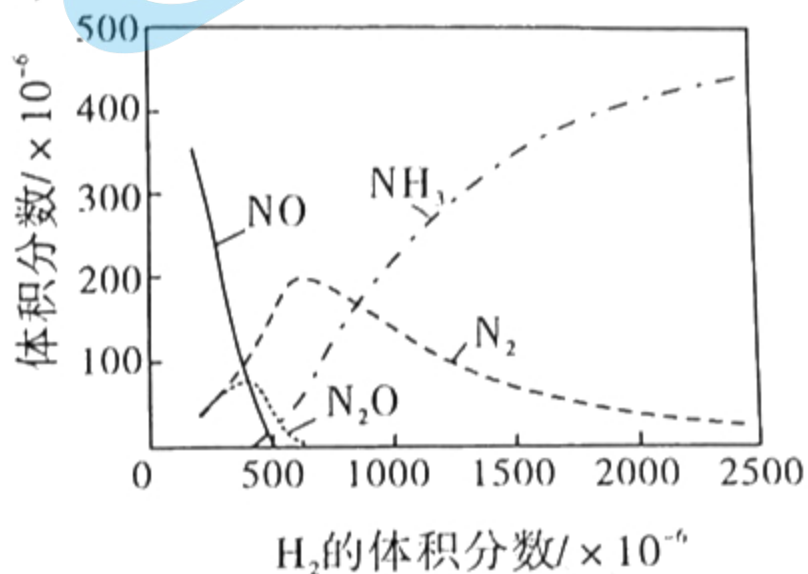


图7

在一定温度下，副产物N₂O分解反应的化学方程式为 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，测得在恒容容器中N₂O分解的部分实验数据如下：

反应时间/min	0	20	40	60	80	100
$c(\text{N}_2\text{O}) / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02	0.00

0~20 min，反应速率 $v(\text{N}_2\text{O})$ 为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ；若N₂O的起始浓度为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则反应至40 min时N₂O的转化率 $\alpha =$ _____。

(3) H₂还原CO的化学方程式为 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，在密闭容器中，以浓度之比1:2通入CO和H₂，反应经历相同时间，测得不同温度下CO的转化率如图8所示，则160℃时， $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“>”或“<”)。若起始时 $c(\text{CO}) = a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则380℃时该反应的化学平衡常数 $K =$ _____ (用含有a的式子表示)。

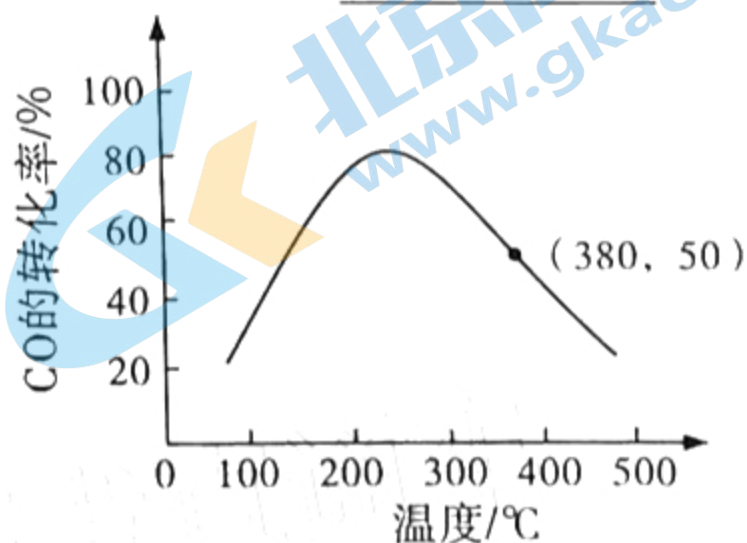


图8

(14分)

铯铜卤化物主要包括Cs₃Cu₂X₅ (X = Cl、Br、I)和CsCu₂X₃，是一种新型光电材料。回答下列问题：

(1) 铯铜卤化物中Cu的化合价为_____，该Cu的基态核外电子排布式为_____。

(2) Cs、Cu和I的电负性大小顺序是_____，Cl、Br和I中第一电离能最大的是_____。

(3) CsCu₂I₃中存在[CuI₄]⁻结构单元，[CuI₄]⁻中化学键的类型为_____。

(4) Cs, Cu, X₄晶体中存在如图9所示链状结构, 该结构是 [CuX₄]⁻四面体通过共用 _____ (填“顶点”“棱”或“面”) 面形成的, 该晶体的化学式为 _____。

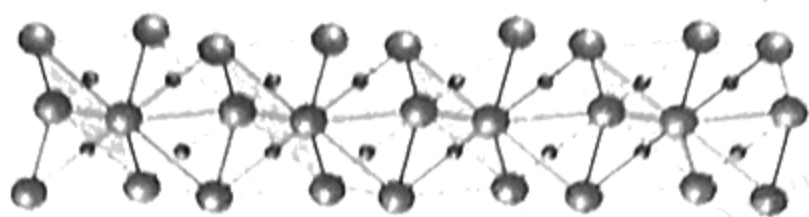


图9

(5) 某铯铜碘化物的晶胞如图10所示, 其晶胞参数为 a nm、 b nm和 c nm, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$, 晶胞的棱上、面上和体内均分布有 Cu, 而 I 只分布在晶胞的面上和体内, Cs 分布在晶胞的 _____, 该晶体的密度表达式为 _____ $g \cdot cm^{-3}$ 。

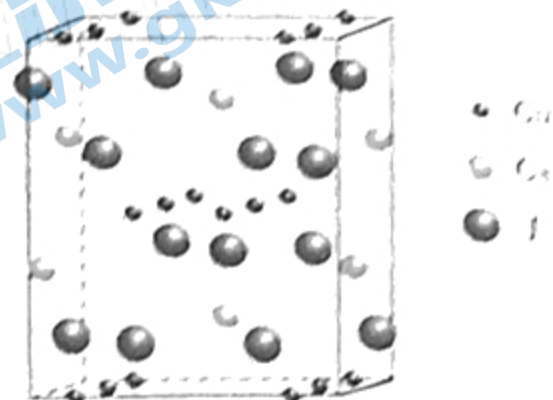
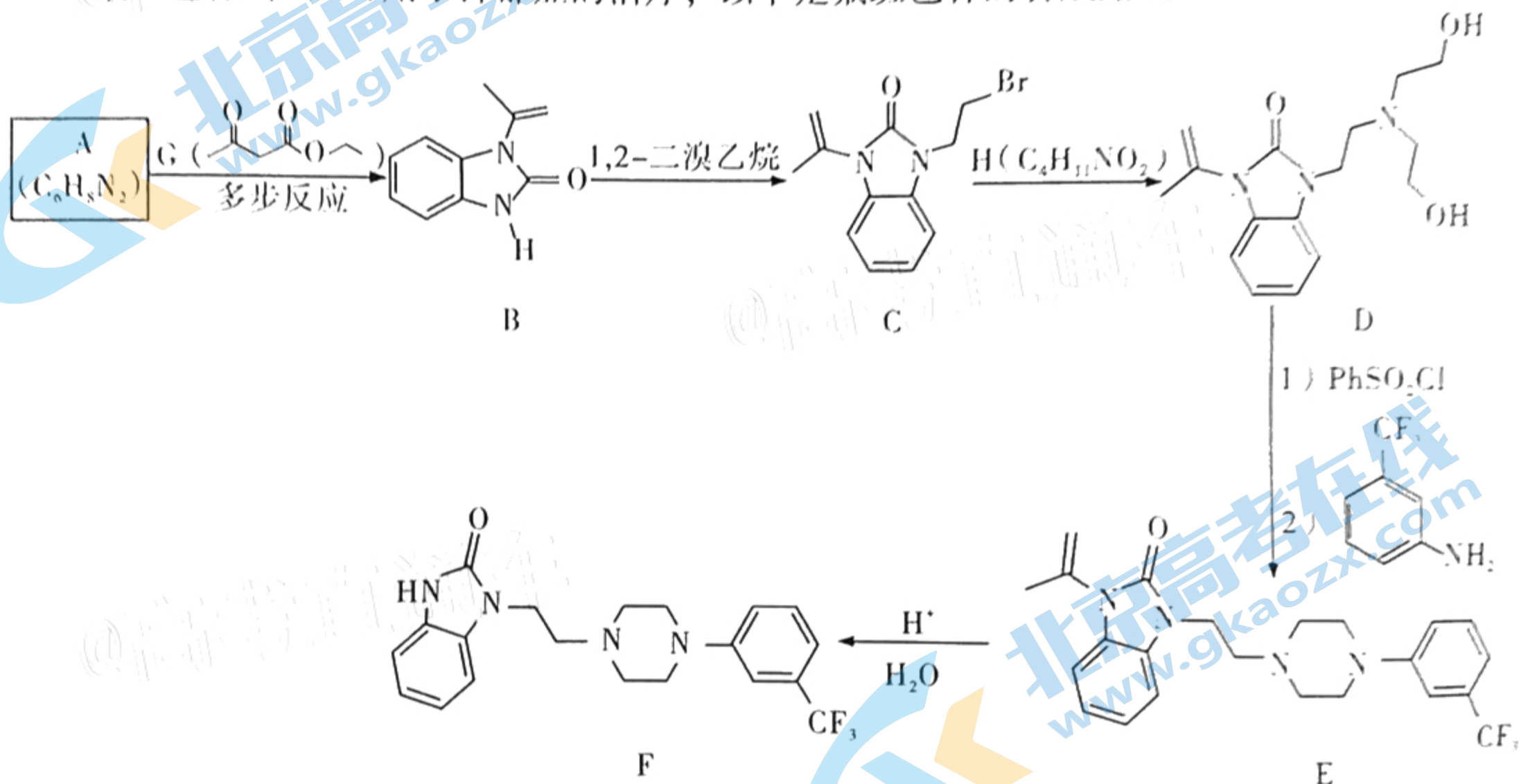


图10

21. (14分)

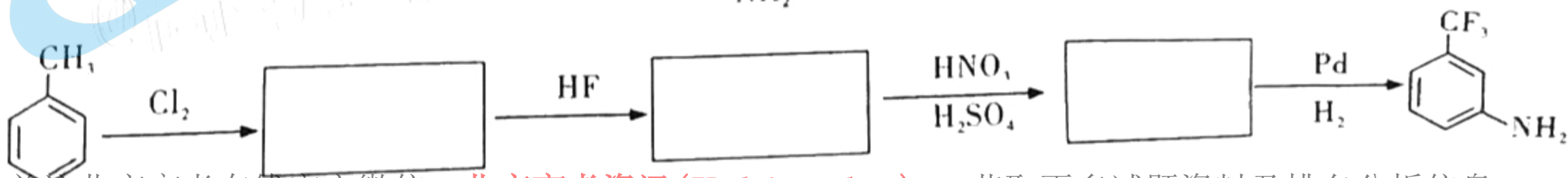
氟班色林 (F) 可用于抑郁症的治疗, 以下是氟班色林的合成路线:



回答下列问题:

- (1) A 的结构简式为 _____, B→C 的反应类型为 _____。
- (2) E→F 过程中, 还生成一种烃的含氧衍生物 J, J 的相对分子质量为 58, J 的结构简式为 _____。
- (3) 结构中含 1 个六元环且核磁共振氢谱中峰面积比为 1:1:1:2 的 G 的同分异构体有 _____ 种, 写出其中一种的结构简式: _____。
- (4) H 可由环氧乙烷 (\triangle) 和 NH₃ 反应制得, 试写出制备 H 的化学方程式: _____。

(5) 请完成以甲苯为原料合成 的反应路线:



关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

★启用前注意保密

2021年广东省普通高中学业水平选择考模拟测试(二)

化学参考答案

一、选择题：本题共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。

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

二、非选择题：共56分。第17~19题为必考题，第20~21题为选考题。

(一) 必考题：共42分。

17. (14分)

- (1) 恒压分液漏斗(1分) 冷凝回流(1分)
- (2) 环己烷的沸点和水的沸点相差小于 30°C ，且环己烷不溶于水，所以可以作带水剂；乙醇易溶于水，所以不能作带水剂(2分)
- (3) 该合成反应为可逆反应，及时除去产生的水，可以使平衡正向移动，提高产率，如果不加干燥管，水又会经冷凝管回流到三口烧瓶中(2分)
- (4) 除去剩余的山梨酸(2分) 上口倒出(1分)
- (5) 干燥有机物(1分)
- (6) 1:5(1分) 15(1分) 71.4%(2分)

18. (15分)

- (1) +3(1分)
- (2) Cu和Mn(2分)
- (3) 5(2分) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{NaF} = \text{Na}_3\text{AlF}_6 + 3\text{NaOH}$ (2分)
- (4) $2\text{Fe}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$ (2分)
溶液中金属阳离子催化 H_2O_2 的分解，增大 H_2O_2 的消耗(2分)
- (5) 破坏 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，使沉淀颗粒变大，利于过滤(2分)
- (6) $\frac{ab}{20}$ (2分)

19. (13分)

- (1) +128.9(2分)
- (2) ① I(1分) 高(1分)
② 随着 H_2 的体积分数的增加，NO反应完毕，在Pt催化下， N_2 和 H_2 反应生成 NH_3 ，所以 N_2 的体积分数呈下降趋势(2分) 0.001(2分) 40%(2分)

(3) > (1分) $\frac{1}{a^2}$ (2分)

20. (14分)

(1) +1 (1分) $[\text{Ar}]3d^{10}$ (或 $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}$) (1分)

(2) $1 > \text{Cu} > \text{Cs}$ (2分) Cl (1分)


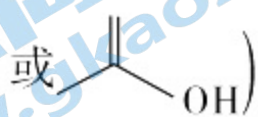
(3) 配位键 (2分)

(4) 棱 (1分) CsCu_2X_3 (2分)

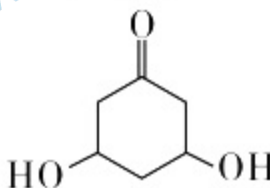
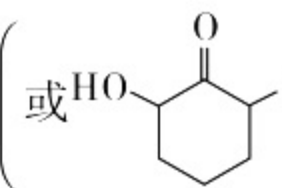
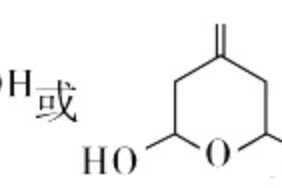
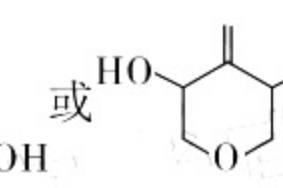
(5) 面上和体内 (2分) $\frac{642 \times 4}{N_A \times abc} \times 10^{21}$ (2分)

21. (14分)

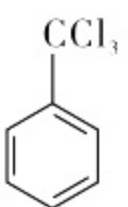
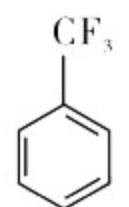
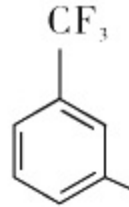
(1)  (2分) 取代反应 (1分)

(2)  (或 ) (2分)

(3) 4 (2分)

 (或  或  或 ) (2分)

(4) $2 \text{ } \triangle \text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{H})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ (2分)

(5)  (1分)  (1分)  (1分)