



高三化学考试

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Ba 137

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 1 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. 在香港回归祖国二十五周年之际, 筹备多年的香港故宫文化博物馆在 7 月 2 日正式对公众开放, 本次香港故宫文化博物馆开幕展览中, 将有许多珍贵文物分批展出, 绝大部分为首次在港展出。下列几件展品中, 其主要成分为硅酸盐的是



A. 定窑白釉孩儿枕



B. 填漆餽金炕桌



C. 金盃云龙纹执壶



D. 朱碧山银槎

2. 反应 $\text{COCl}_2 + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 可去除 COCl_2 。下列化学用语表示正确的是

A. NH_3 中 N 为 sp^3 杂化

B. N_2H_4 的电子式为 $\text{H} \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{H} \end{array} \text{H}$

C. NH_4Cl 中的化学键包括离子键和氢键

D. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 分子中只含 6 个 σ 键和 2 个 π 键

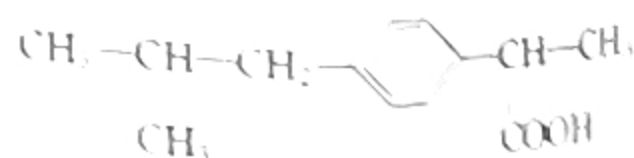
3. 有机物 Q 是一种具有解热镇痛及抗生素作用的药物的主要成分, 其结构简式如图所示, 下列关于该有机物的说法正确的是

A. 属于芳香烃

B. 与乙酸互为同系物

C. 苯环上的一氯取代物只有一种

D. 能发生氧化反应和取代反应



Q

4. 金属单质及其化合物在日常生产和生活中有广泛的应用,其中涉及的知识错误的是
- A. 利用稀硝酸和 KSCN 溶液检验菠菜中的铁元素
 - B. 向月饼包装袋中加入铁粉防止月饼氧化变质
 - C. 苛性钠能与盐酸反应,故可用作治疗胃酸过多的一种药剂
 - D. 铜盐能杀死某些细菌,并能抑制藻类生长,因此游泳馆常用硫酸铜作池水消毒剂

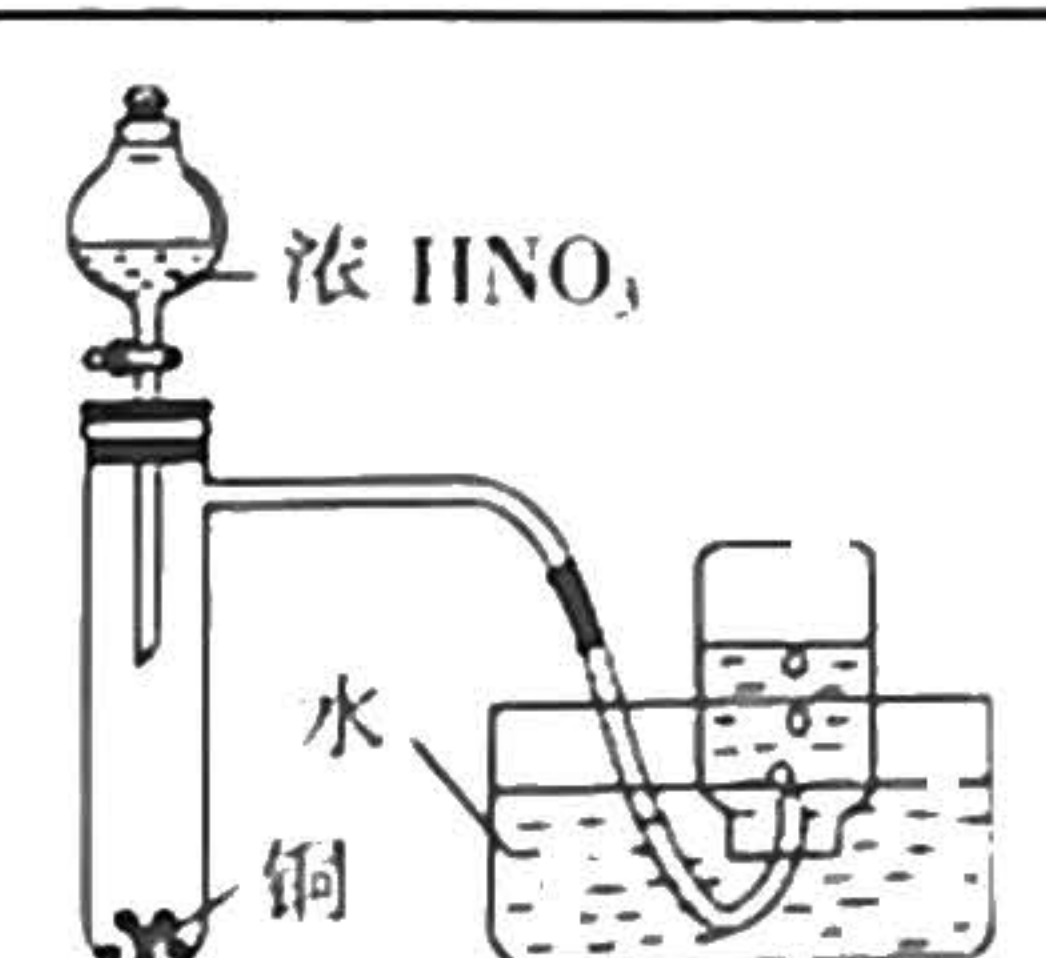
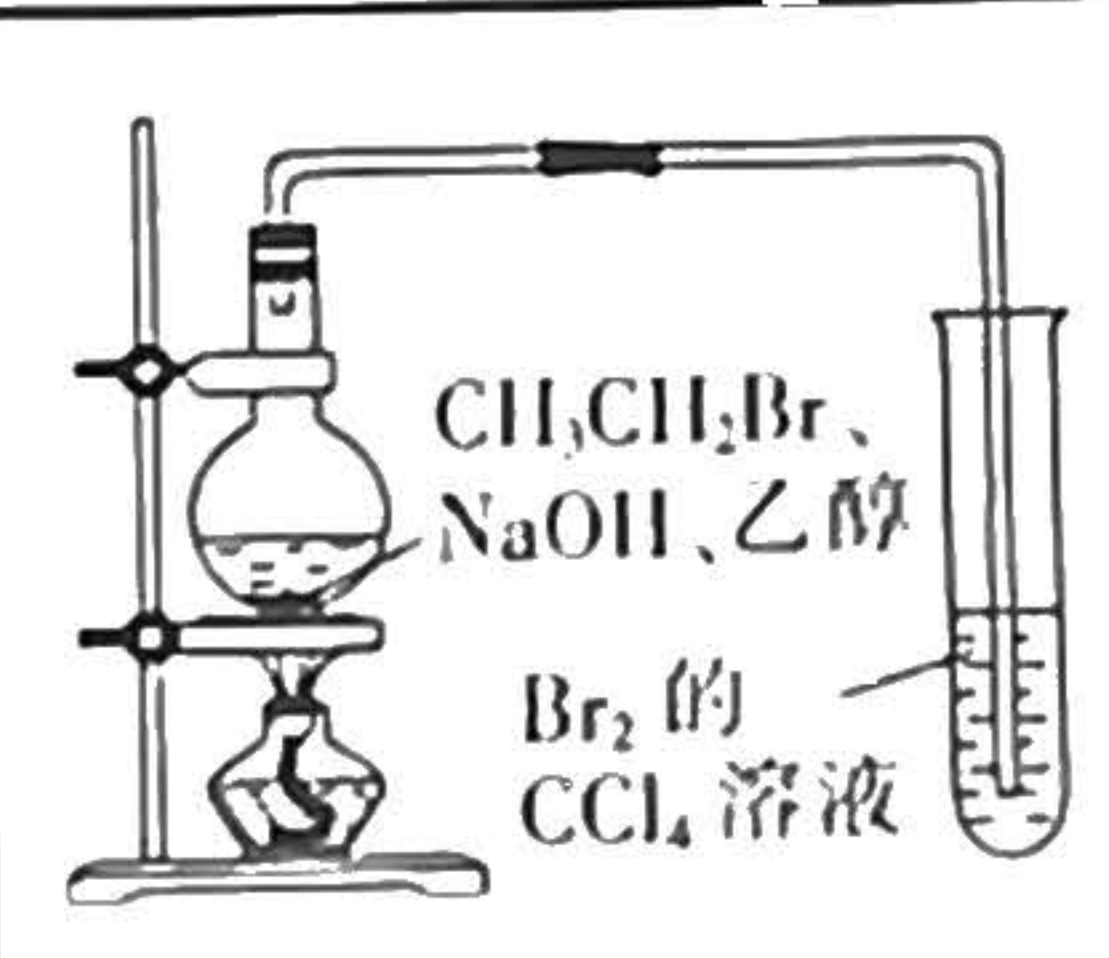
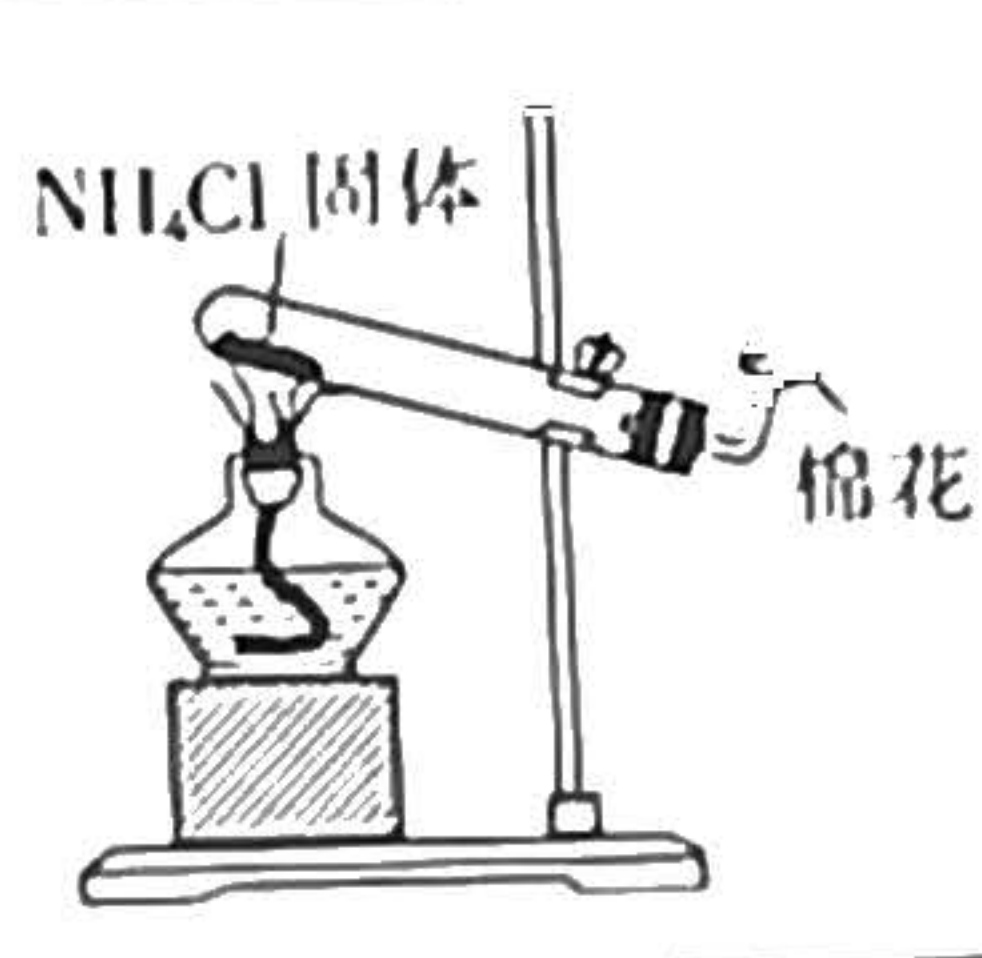
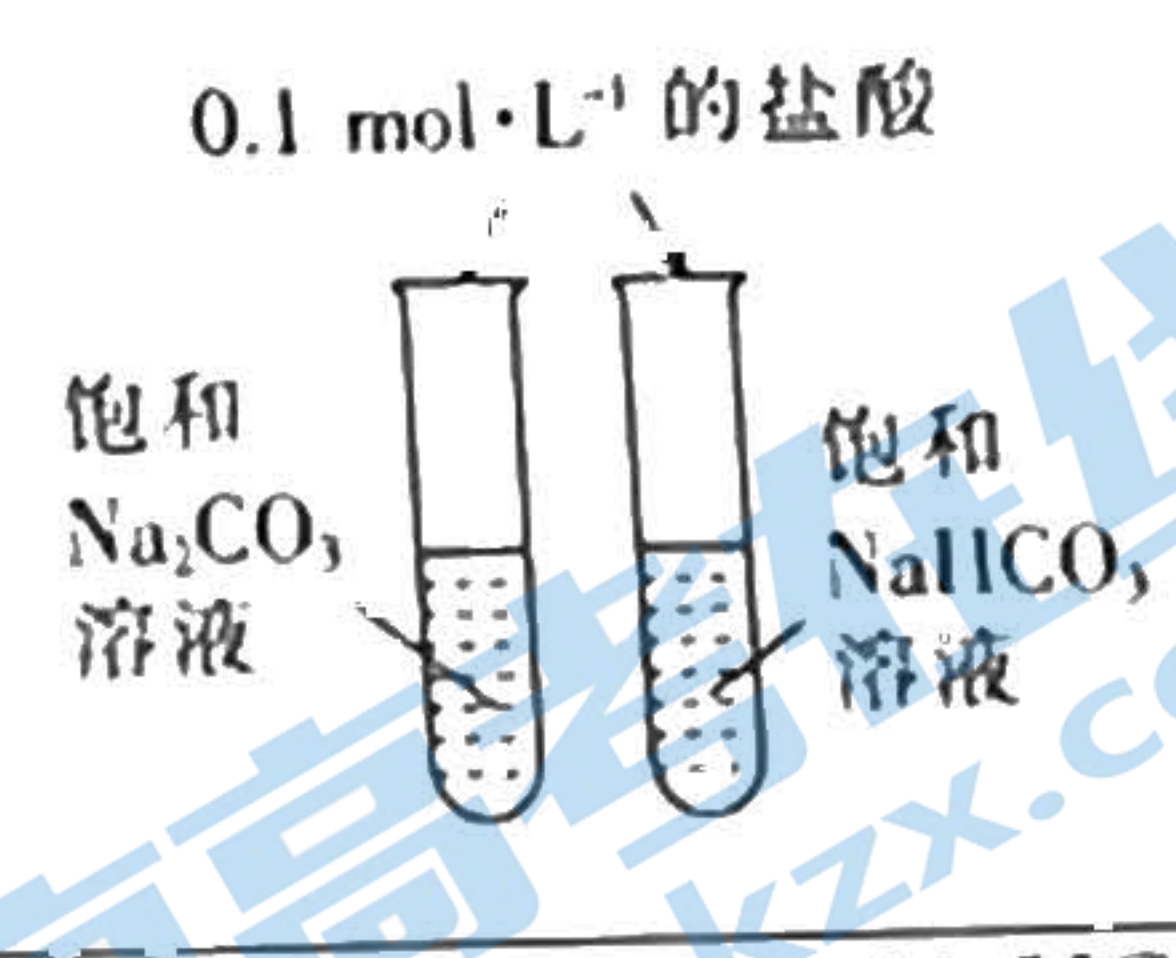
5. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 铝片与 NaOH 溶液反应: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. 用稀盐酸处理铜器表面的铜锈: $\text{CuO} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中加入足量稀硝酸: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 向 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入 FeCl_3 溶液: $3\text{OH}^- + \text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$

6. 劳动成就梦想。下列与化学有关的劳动项目与化学知识不相符的是

选项	劳动项目	化学知识
A	社区服务:用过氧乙酸消毒液对图书馆桌椅消毒	过氧乙酸消毒液具有强氧化性
B	自主探究:植物油可使酸性高锰酸钾溶液褪色	植物油中含有碳碳双键,能被高锰酸钾氧化
C	家务劳动:用纯碱溶液清洗炊具上的油污	纯碱水解呈碱性
D	工厂参观:自来水厂用氯气消毒	氯气有毒,能杀死病毒和细菌

7. 利用下列装置及药品能达到实验目的的是

 <p>浓 HNO_3</p> <p>水</p> <p>铜</p>	 <p>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$、 NaOH、乙醇</p> <p>Br_2 的 CCl_4 溶液</p>	 <p>NH_4Cl 固体</p> <p>棉花</p>	 <p>0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸</p> <p>饱和 Na_2CO_3 溶液</p> <p>饱和 NaHCO_3 溶液</p>
A. 制备并收集 NO_2	B. 检验溴乙烷的消去产物	C. 制备并收集 NH_3	D. 比较 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 与酸反应的快慢

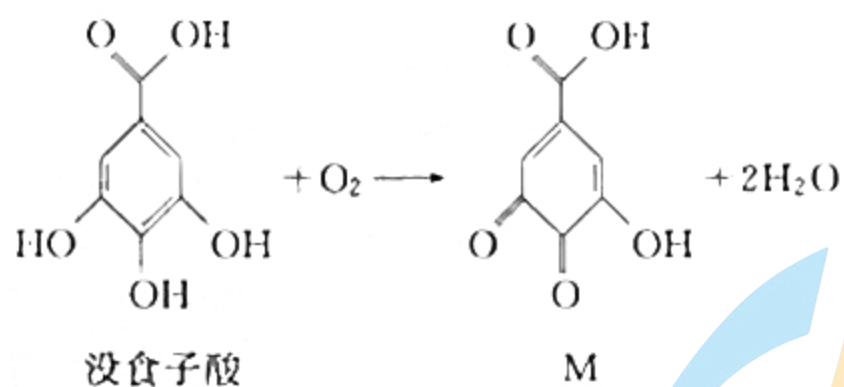
8. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关说法正确的是

- A. 标准状况下, 22.4 L SO_3 中含有的硫原子数为 N_A
- B. 7.8 g Na_2O_2 中含有的离子总数为 $0.4N_A$
- C. 8.8 g 乙酸乙酯分子中含有的非极性键的数目为 $0.3N_A$
- D. 1 mol N_2 中所含 σ 键的数目为 N_A

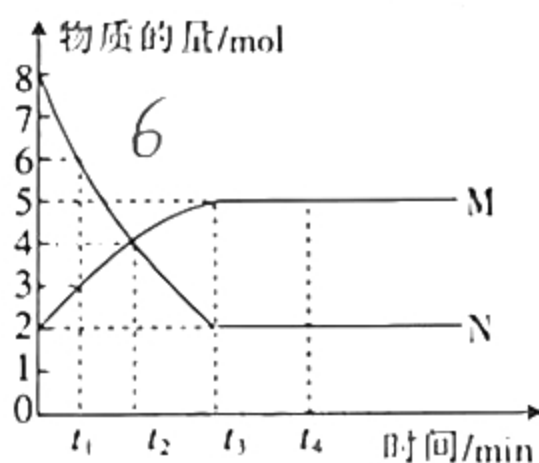
9. 某种净水剂由原子序数依次增大的 R、W、X、Y、Z 五种主族元素组成。五种元素分处三个短周期,且包含地壳中含量前三的三种元素。五种元素原子的最外层电子数之和为 20。下列说法正确的是

- A. 简单离子半径: $Z > X > W$
- B. 最简单氢化物的稳定性: $W > Y > Z$
- C. W 分别与 R、Z 形成的三原子分子均为 V 形分子
- D. 常见单质的熔点: $X > Y > Z > W > R$

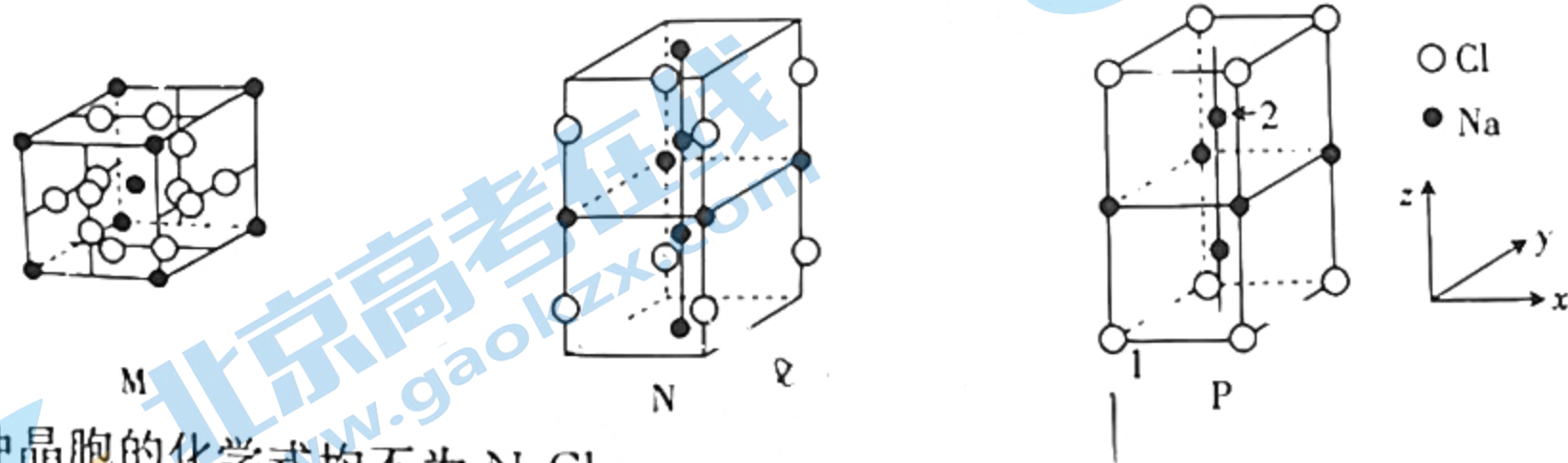
10. 在档案字迹材料耐久性能的调查中发现,蓝黑墨水字迹随着时间的推移,褪色严重。研究发现,蓝黑墨水的褪色原理主要为如图所示反应。下列有关说法错误的是



- A. H_2O 分子的 VSEPR 模型为四面体形
 B. 没食子酸分子中所有原子有可能共面
 C. 上述反应涉及元素的电负性: $O > C > H$
 D. 1 mol M 最多能与 2 mol NaOH 完全反应
11. 一定温度下,在容积为 2 L 的恒容密闭容器中进行某一反应,容器内 M、N 两种气体的物质的量随时间的变化曲线如图所示。下列说法正确的是

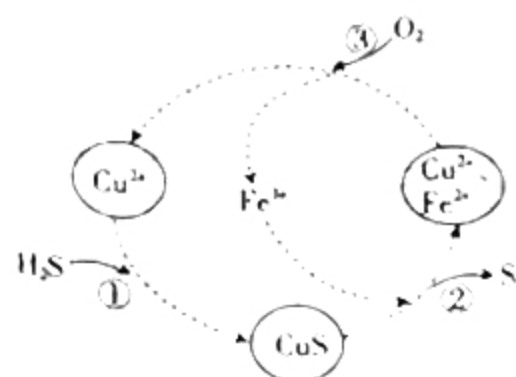


- A. 该反应的化学方程式为 $N(g) \rightleftharpoons 2M(g)$
 B. $t_1 \sim t_2$ min 内, $v(N) = \frac{6}{t_2 - t_1} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. t_2 min 时,正、逆反应速率相等,反应达到平衡状态
 D. t_4 min 时,容器容积不变,充入惰性气体 Ar,平衡正向移动
12. 高压不仅会引发物质的相变,还会导致新类型化学键的形成。如图所示,M、N、P 为 Na 与 Cl_2 在 50~300 GPa 的高压下反应生成的不同晶体晶胞,下列说法错误的是



- A. 三种晶胞的化学式均不为 NaCl
 B. 晶体 M 中与 Na 原子距离最近且等距的 Cl 原子最多有 12 个
 C. 晶胞 M、N、P 中所含 Cl 原子的个数之比为 3 : 1 : 1
 D. 原子 1 的坐标为 $(0, 0, 0)$, 则原子 2 的坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4})$

硫化氢的转化是资源利用和环境保护的重要研究课题。将 H_2S 和空气的混合气体通入 FeCl_3 、 CuCl_2 和 HCl 的混合溶液中反应回收 S，其物质转化历程如图所示。下列说法正确的是

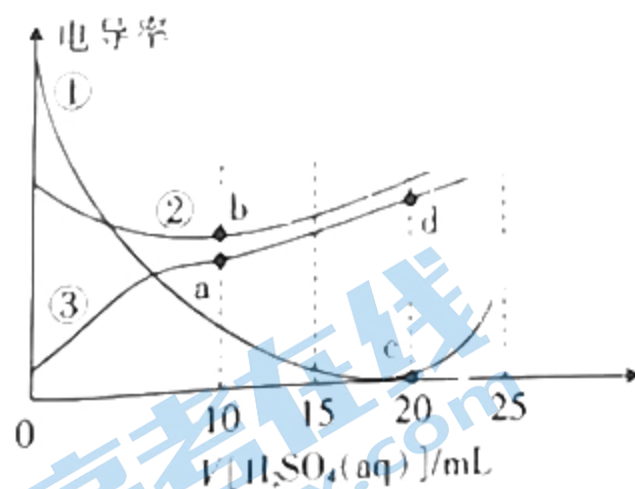


- A. 历程①发生反应 $\text{S}^{2-} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} \downarrow$
- B. 历程②中 CuS 作氧化剂
- C. 历程③中 $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{O}_2) = 1 : 4$
- D. 若要吸收 34 g H_2S ，则至少要通入标准状况下 56 L 空气(空气中氧气体积按 20% 计)

下列实验不能达到预期实验目的的是

实验	实验目的
室温下，用 pH 计测定浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液的 pH	比较 H_2CO_3 和 CH_3COOH 的酸性强弱
向盛有 $1 \text{ mL } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液的试管中滴加 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MgCl_2 溶液，产生白色沉淀后，再滴加 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液，又产生红褐色沉淀	验证该温度下 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$
用铁片、铜片、稀硫酸等组成原电池	比较铁、铜的金属性强弱
室温下，分别向 2 支试管中加入相同体积、相同浓度的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 溶液，再分别加入相同体积、不同浓度的稀硫酸	研究浓度对反应速率的影响

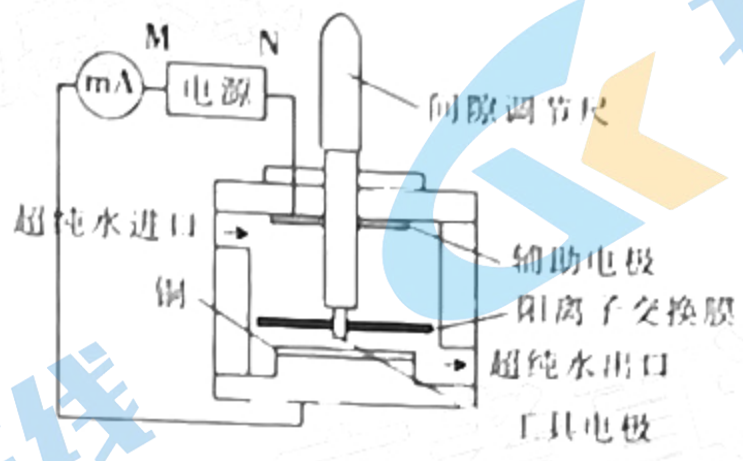
用一定浓度的 H_2SO_4 溶液分别滴定体积均为 20.00 mL 、浓度均为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 三种溶液，滴定过程中三种溶液的电导率如图所示。(已知：溶液电导率越大，导电能力越强) 下列说法错误的是



- A. 曲线①②③分别代表 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. H_2SO_4 的浓度为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. a、b、c、d 四点中，d 点水的电离程度最小
- D. d 点对应的溶液中粒子浓度大小关系： $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

题 答 要 不 内 线 封 密

16. 超纯水微细电解加工是在常规电解加工原理的基础上,利用超纯水作电解液,并采用阳离子交换膜促进水解离来提高超纯水中 OH^- 的浓度,使电解电流密度达到足够蚀刻材料的一种新型电解加工工艺。铜的微细电解加工如图,所用的阳离子交换膜为 RSO_3H , RSO_3H 自身能解离成固定基团 RSO_3^- 和自由离子 H^+ 。下列说法错误的是

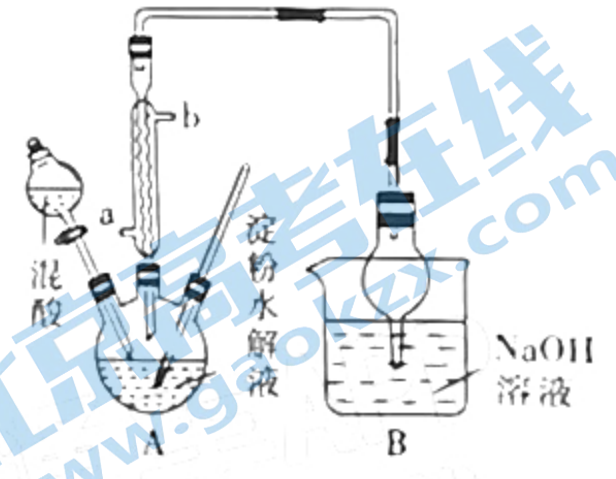


- A. M 为电源的正极
- B. 辅助电极上有气泡产生
- C. 铜的微细电解的总反应为 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 阳离子交换膜向上的面上发生的反应为 $\text{RSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RSO}_3\text{H} + \text{OH}^-$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 56 分。

17. (15 分) 草酸(乙二酸)存在于自然界的植物中,草酸的钠盐和钾盐均易溶于水,而其钙盐难溶于水。草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)无色,熔点为 101°C ,易溶于水,受热易脱水、升华, 175°C 时分解。某兴趣小组用硝酸氧化法制备草酸晶体并测定其纯度,制备装置如图所示(加热、固定等装置略去)。实验步骤如下:

- ①糖化:先将淀粉水解为葡萄糖。
- ②氧化:在淀粉水解液中加入混酸(按一定比例混合的浓硝酸与浓硫酸),在 $55 \sim 60^\circ\text{C}$ 下发生反应,一段时间后,溶液颜色变黑,有红棕色气体 R 生成。
- ③反应后溶液经冷却、减压过滤,即得草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)粗产品。



- (1) 装混酸的仪器名称为 _____, 冷凝管进水的接口为 _____ (填“a”或“b”)。
- (2) 步骤①中判断淀粉水解是否完全的操作为 _____。
- (3) 步骤②中, 配制混酸的方法是 _____; 氧化时可通过 _____ (填操作) 控制反应温度不超过 60°C , 控温的作用是 _____。
- (4) 该小组对气体 R 的组分进行探究。查阅资料可知, 亚硝酸钡可溶。
 - ①提出假设。甲同学通过现象, 认为气体 R 中含有 NO_2 、 CO_2 和 SO_2 , 判断含有 NO_2 的依据是 _____。乙同学认为气体 R 中含有 NO_2 、 CO_2 和 NO , 不含 SO_2 , 判断不含 SO_2 的理论依据是 _____。

②设计实验方案并完成实验。

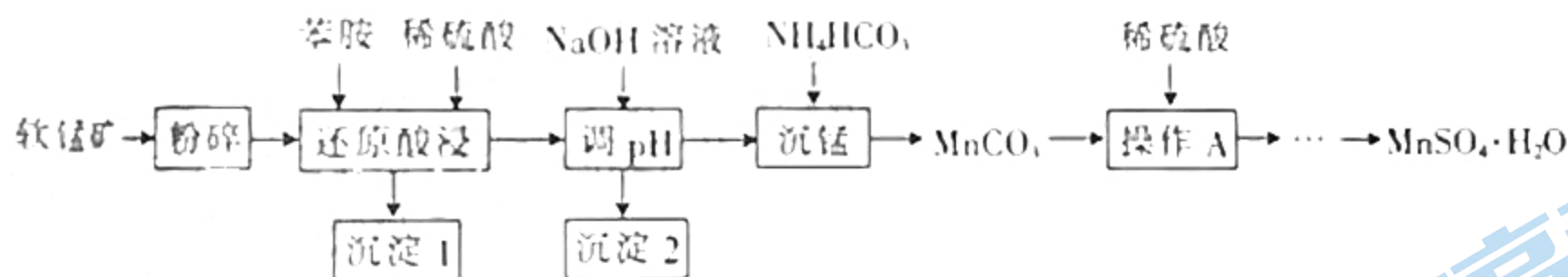
实验	操作	现象	结论
1	将 1.12 L (标准状况) 气体 R 通入足量 Ba(OH) ₂ 溶液中, 充分反应	气体全部溶解, 有白色沉淀生成	白色沉淀是 BaCO ₃ 和 BaSO ₄ 中的一种或两种
2	称量反应前后溶液与沉淀的总质量, 反应后溶液与沉淀的总质量增重 m ₁ , 其中沉淀的质量为 m ₂	m ₁ = 2.12 g, m ₂ = 1.97 g	
3	将沉淀置于试管中, 加入 _____		气体 R 中不含 SO ₂

③得出结论。

经分析与计算, 确定乙同学的假设成立。上述实验中 NO₂ 和 NO 的体积比为 _____。

NH₃

18. (13 分) 苯胺 () 是一种无色油状液体, 加热至 370 °C 会分解, 微溶于水, 易溶于有机溶剂, 在酸性条件下, 能被二氧化锰氧化成对苯醌 () 和铵盐。一种用苯胺还原软锰矿 (主要成分是 MnO₂, 含 SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃ 等杂质) 制备 MnSO₄ · H₂O 的工艺流程如图。



溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀时的 pH 如下表所示:

金属离子	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
开始沉淀时 (c = 0.01 mol · L ⁻¹) 的 pH	8.1	7.5	2.2	3.7
沉淀完全时 (c = 1 × 10 ⁻⁵ mol · L ⁻¹) 的 pH	9.6	9.0	3.2	4.7

回答下列问题:

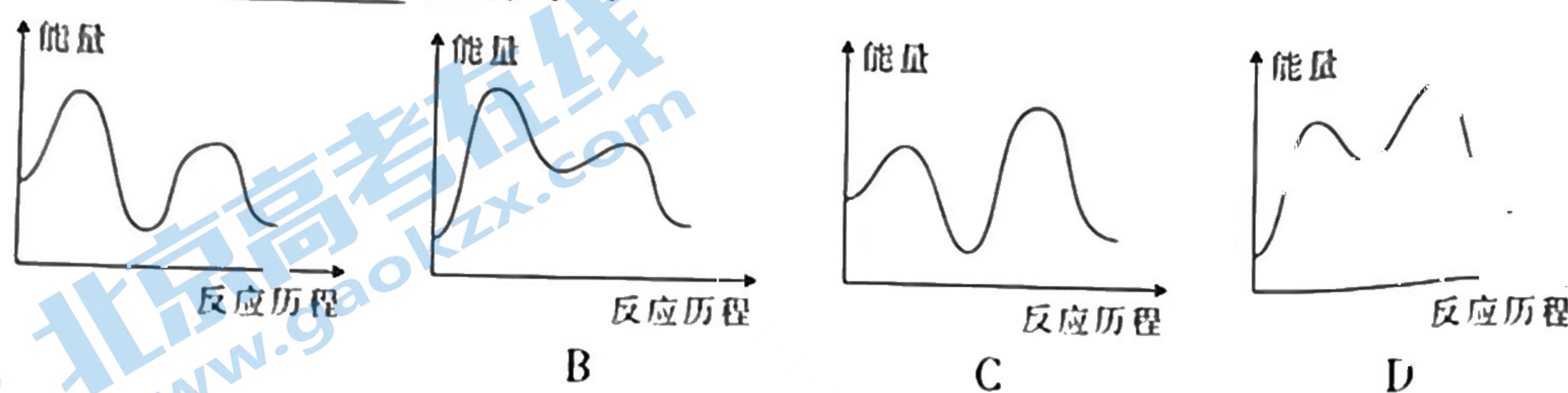
- 还原酸浸前将软锰矿粉碎的目的是 _____, 为达到该目的在加入苯胺和稀硫酸后常采取的操作为 _____。
- 沉淀 1 的主要成分为 _____ (填化学式), 写出还原酸浸时二氧化锰发生反应的化学方程式: _____。
- 根据上表数据, K_{sp}[Mn(OH)₂], K_{sp}[Fe(OH)₃], K_{sp}[Al(OH)₃] 由大到小的顺序为 _____。调 pH 步骤中应控制的 pH 范围是 _____。
- MnSO₄ 溶液结晶温度越低, MnSO₄ 所带结晶水就越多, 在 9 °C 时, 可结晶出 MnSO₄ · 7H₂O, 在 26 °C 时, 可结晶出 MnSO₄ · 4H₂O, 在 100 °C 左右时, 可结晶出 MnSO₄ · H₂O, 则从

操作 A 所得的溶液中获得 MnSO₄ · H₂O 晶体需要进行的操作是 _____, 获取更多试题资料及排名分析信息。

洗涤、干燥。从制取的产品中,称取一定质量的 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 样品用 BaCl_2 标准溶液滴定(操作过程产生的误差很小,可忽略),计算所得样品的质量分数大于 100%,可能的原因是_____。

19. (14 分) 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 是首个由无机物人工合成的有机物。

(1) 在尿素合成塔中发生的反应可表示为 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\Delta H_1} \text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{l}) \xrightleftharpoons{\Delta H_2} \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; 已知第一步反应为快速反应, $\Delta H_1 = -119.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 第二步反应为慢速反应, $\Delta H_2 = +15.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_3 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 下列图像能表示尿素合成塔中发生反应的能重变化历程的是 _____ (填标号)。



(2) $T^\circ\text{C}$, 在 2 L 的密闭容器中, 通入 2 mol NH_3 和 1 mol CO_2 , 保持体积不变, 发生反应 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 10 min 时反应刚好达到平衡。测得起始压强为平衡时压强的 1.5 倍, 则:

① NH_3 的平衡转化率为 _____。

② 能说明上述反应达到平衡状态的是 _____ (填标号)。

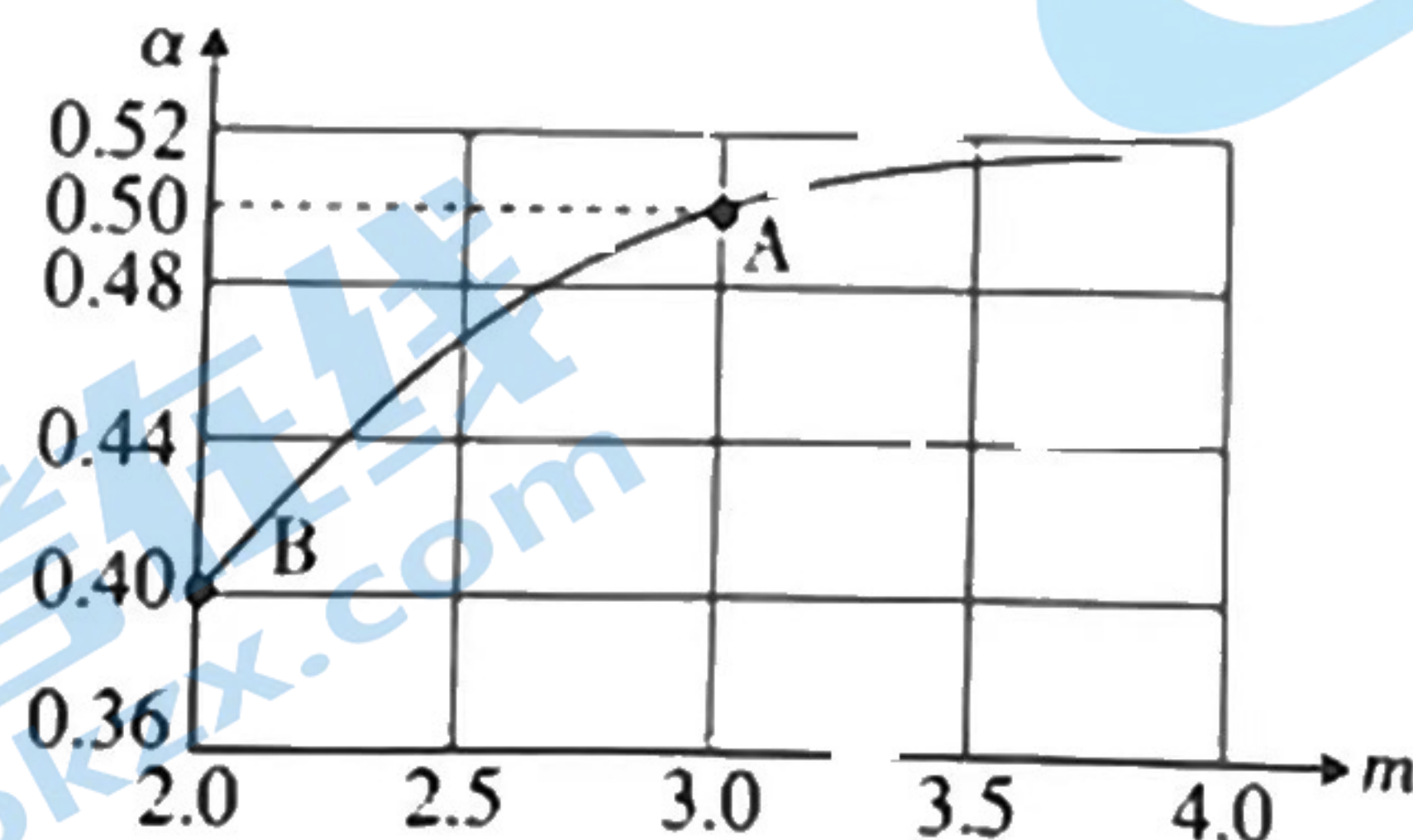
A. $n(\text{CO}_2) : n(\text{NH}_3) = 1 : 2$

B. 混合气体的密度不再发生变化

C. 单位时间内消耗 2 mol NH_3 , 同时生成 1 mol H_2O

D. CO_2 的体积分数在混合气体中保持不变

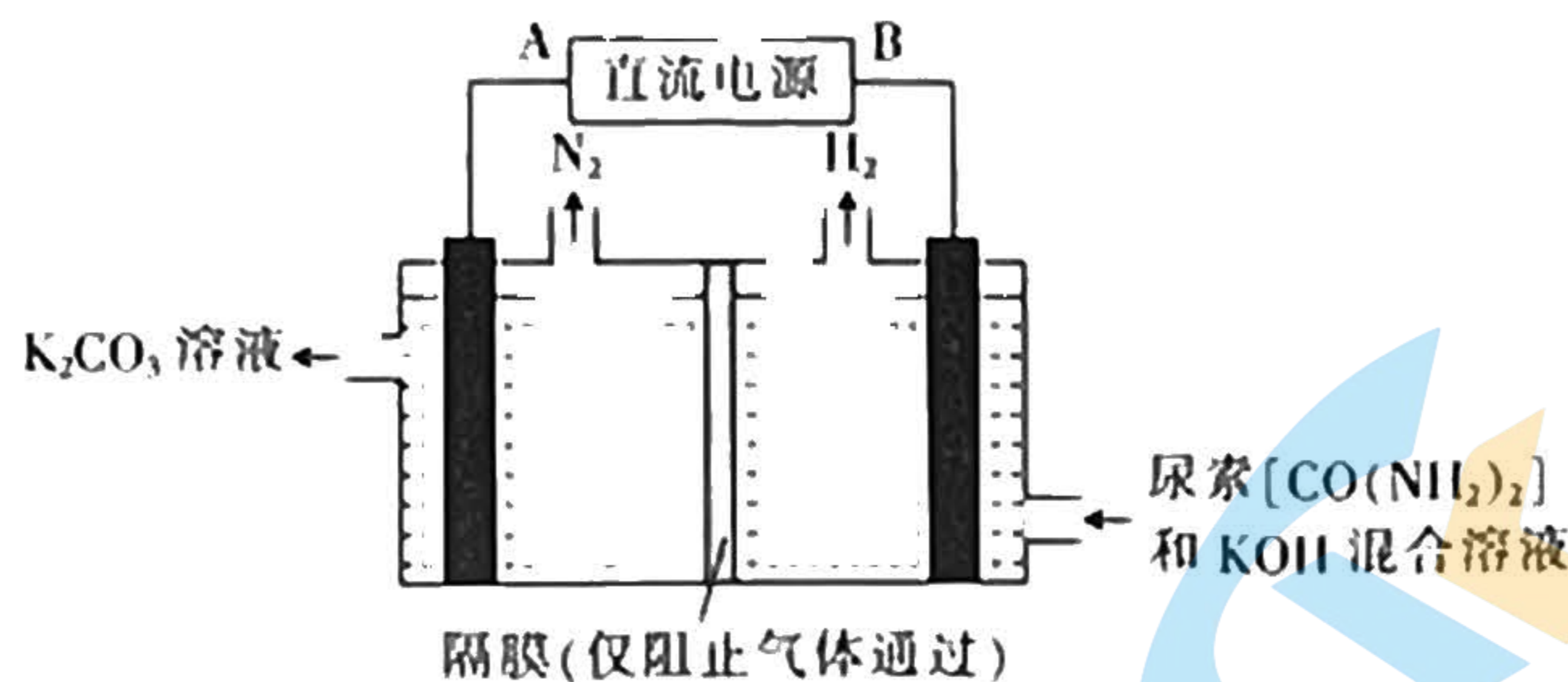
(3) 一定温度下, 某恒容密闭容器中发生反应 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 若原料气中 $\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{CO}_2)} = m$, 测得 m 与 CO_2 的平衡转化率(α)的关系如图所示:



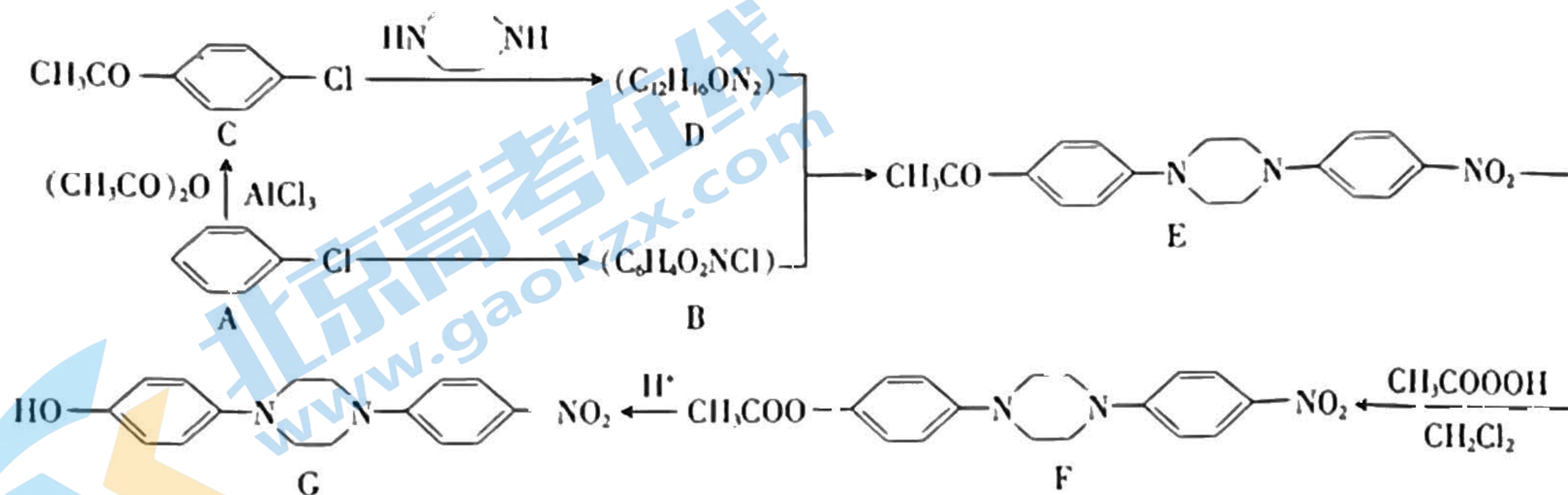
① 若平衡时 A 点容器内总压强为 0.5 MPa, 则上述反应的平衡常数 $K_p =$ _____ $(\text{MPa})^{-2}$ 。(用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)

② 若平衡时 A、B 对应容器的压强相等, 则 A、B 对应的容器中, 起始时投入氨气的物质的量之比 $n_A(\text{NH}_3) : n_B(\text{NH}_3) =$ _____。

(4)用惰性电极电解尿素[CO(NH₂)₂]的碱性溶液可制取氢气,装置如图所示。则 B 为直流电源的_____极,写出该装置阳极的电极反应式:_____。


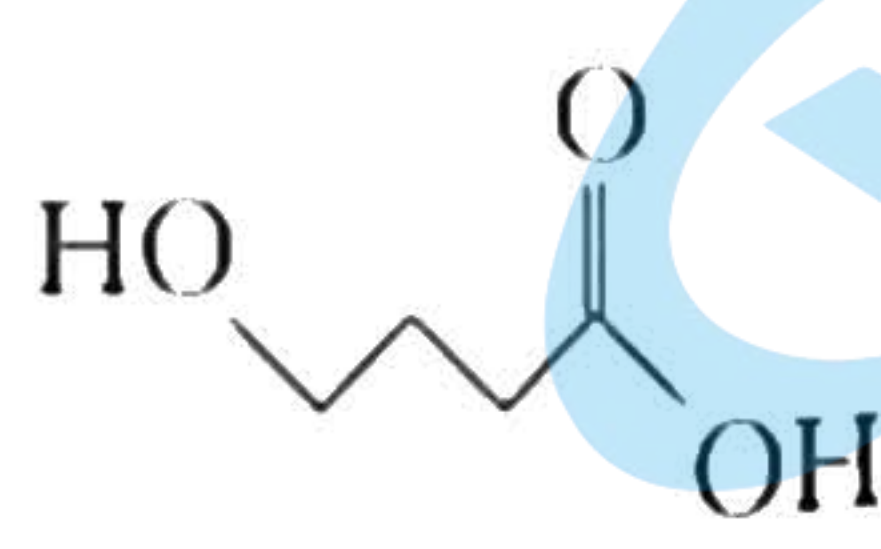


20. (14 分)化合物 G 是一些三唑类药物的重要中间体,其某种合成路线如图所示:



回答下列问题:

- (1)A 的名称为_____。
- (2)E 中含氧官能团的名称是_____;E → F 的反应类型是_____。
- (3)D 的结构简式为_____。
- (4)A → B 的化学方程式为_____。
- (5)芳香族化合物 M 是 C 的同分异构体,则符合下列条件的 M 的结构有_____种(不考虑立体异构)。
 - ①分子中除苯环不含其他的环
 - ②能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应

(6)请设计以  和 CH₃COOOH 为原料制备  的合成路线(无机试剂和溶剂任选)。

密封线内不要答题

高三化学考试参考答案

1. A 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生对基础知识的认知能力。定窑白釉孩儿枕为瓷器,主要成分为硅酸盐,A项符合题意;填漆戗金炕桌主体材质为木材,B项不符合题意;金蟾云龙纹执壶的材质为金,C项不符合题意;朱碧山银槎是元代的银器,其材质为银,D项不符合题意。
2. A 【解析】本题主要考查化学用语,侧重考查学生对基础知识的理解能力。 N_2H_4 的电子式为 $H:\overset{H}{\underset{\cdot\cdot}{N}}:\overset{H}{\underset{\cdot\cdot}{N}}:H$, B项错误;氢键不属于化学键,C项错误; $CO(NH_2)_2$ 分子中含7个 σ 键和1个 π 键,D项错误。
3. D 【解析】本题主要考查有机物Q的结构与性质,侧重考查学生的知识迁移能力。该有机物结构中含有氧原子,不属于芳香烃,属于芳香族化合物,A项错误;该有机物属于芳香羧酸,与乙酸结构不相似,不互为同系物,B项错误;苯环上有两种等效氢原子,故苯环上的一氯取代物有两种,C项错误。
4. C 【解析】本题主要考查金属化合物的性质,侧重考查学生对知识的理解能力。苛性钠是强碱,不能用于治疗胃酸过多,一般用碳酸氢钠治疗胃酸过多,C项错误。
5. A 【解析】本题主要考查离子方程式的书写,侧重考查学生对基础知识的理解能力。铜锈的主要成分为碱式碳酸铜,B项错误;稀硝酸有强氧化性,会将 $Na_2S_2O_3$ 氧化成硫酸钠,C项错误; $Mg(OH)_2$ 是弱碱且难溶于水,不能拆分,D项错误。
6. D 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生对基础知识的理解能力。自来水厂用氯气消毒是因为氯气与水反应生成的次氯酸有强氧化性,能杀死病毒和细菌,D项符合题意。
7. B 【解析】本题主要考查化学实验,侧重考查学生的实验能力。 NO_2 能与水发生反应,A项不符合题意;冷却后的氨气与氯化氢能再次化合生成氯化铵,C项不符合题意;碳酸钠与碳酸氢钠的溶解度不同,没有控制唯一变量,且 Na_2CO_3 溶液中无明显现象,D项不符合题意。
8. D 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数,侧重考查学生的分析和计算能力。标准状况下, SO_3 非气体,A项错误;7.8 g Na_2O_2 中含有的离子总数为 $0.3N_A$,B项错误;8.8 g 乙酸乙酯分子中含有的非极性键的数目为 $0.2N_A$,C项错误。
9. C 【解析】本题主要考查元素周期律,侧重考查学生对知识的综合运用能力。五种元素分处三个短周期,且原子序数依次增大,则R为H;五种元素包含地壳中含量前三的元素O、Si、Al,五种元素原子最外层电子数之和为20,则另一种元素为S,故W为O,X为Al,Y为Si,Z为S。电子层结构相同的离子,原子序数越大,半径越小,所以 $Al^{3+} < O^{2-}$,A项错误;非金属性: $O > S > Si$,所以最简单氢化物的稳定性: $H_2O > H_2S > SiH_4$,B项错误;晶体硅属于共价晶体,其熔点要比铝单质高,D项错误。
10. D 【解析】本题主要考查分子结构与性质,侧重考查学生的证据推理和模型认知的学科素养。M中不含酚羟基,只有羧基能与NaOH反应,D项错误。
11. B 【解析】本题主要考查化学反应速率与平衡,侧重考查学生的分析和运用能力。达到平衡时,N减少 $8\text{ mol} - 2\text{ mol} = 6\text{ mol}$,M增加 $5\text{ mol} - 2\text{ mol} = 3\text{ mol}$,由此可知该反应的化学方程式为 $2N(g) \rightleftharpoons M(g)$,A项错误; $t_1 \sim t_2$ min内,N减少 $6\text{ mol} - 4\text{ mol} = 2\text{ mol}$,容器容积为2 L, $v(N) = \frac{1}{t_2 - t_1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,B项正确; t_2 min时,M和N的物质的量仍然在变化,正、逆反应速率不相等,反应没有达到平衡状态,C项错误;容器容积不变,充入惰性气体Ar,M、N浓度不变,正、逆反应速率不变,平衡不移动,D项错误。
12. C 【解析】本题主要考查晶体晶胞结构,侧重考查学生的模型认知和知识迁移能力。依据均摊规则,M中Cl原子数为 $12 \times \frac{1}{2} = 6$,N中Cl原子数为 $8 \times \frac{1}{4} = 2$,P中Cl原子数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$,C项错误。
13. D 【解析】本题主要考查化学反应历程,侧重考查学生的模型认知和证据推理能力。根据图示可知历程①是 Cu^{2+} 与 H_2S 气体发生复分解反应产生 CuS 黑色沉淀和 H^+ ,A项错误;在历程②中, CuS 与 Fe^{2+} 发生氧

化还原反应,生成 S、Cu²⁺、Fe²⁺,CuS 作还原剂,B 项错误;在历程③中,Fe²⁺与 O₂ 发生氧化还原反应,产生 Fe³⁺、H₂O,根据氧化还原反应过程中电子转移守恒可知,n(Fe²⁺):n(O₂)=4:1,C 项错误。

14. B 【解析】本题主要考查化学实验,侧重考查学生的证据推理能力。NaOH 过量,再滴加 FeCl₃ 溶液后,FeCl₃ 与 NaOH 直接反应生成 Fe(OH)₃,不能说明 K_{sp}[Mg(OH)₂] > K_{sp}[Fe(OH)₃],B 项符合题意。

15. D 【解析】本题主要考查电解质溶液中的离子平衡,侧重考查学生的综合运用能力。三种碱浓度都是 0.100 mol · L⁻¹,Ba(OH)₂ 是二元强碱,NaOH 是一元强碱,它们均完全电离,而 NH₃ · H₂O 是一元弱碱,在溶液中存在电离平衡,因此离子浓度:Ba(OH)₂ > NaOH > NH₃ · H₂O,曲线①②③分别代表 Ba(OH)₂、NaOH 和 NH₃ · H₂O,A 项正确;c 点表示的是硫酸与 Ba(OH)₂ 恰好完全反应,反应为 H₂SO₄ + Ba(OH)₂ = BaSO₄ ↓ + 2H₂O,由于二者消耗的体积相同,二者反应的物质的量之比是 1:1,所以 H₂SO₄ 的浓度与 Ba(OH)₂ 相同,均为 0.100 mol · L⁻¹,B 项正确;a 点时 NH₃ · H₂O 恰好被中和得到 (NH₄)₂SO₄ 溶液,该盐是强酸弱碱盐,水解使溶液显酸性,水的电离受到促进作用,b 点时 NaOH 恰好被中和得到 Na₂SO₄ 溶液,该盐是强酸强碱盐,不水解,水的电离不受影响,c 点时 H₂SO₄ 恰好被完全中和产生 BaSO₄,BaSO₄ 是强酸强碱盐,不水解,溶液显中性,水的电离也不受影响,d 点是 H₂SO₄、(NH₄)₂SO₄ 等浓度的混合溶液,过量的酸电离产生 H⁺,使水的电离平衡受到抑制作用,所以 a、b、c、d 四点中,水的电离程度 a 点最大,d 点最小,C 项正确;根据电荷守恒可知溶液中离子浓度关系为 c(NH₄⁺) + c(H⁺) = 2c(SO₄²⁻) + c(OH⁻),D 项错误。

16. D 【解析】本题主要考查电化学,侧重考查学生的知识迁移能力。在电解加工中,铜作阳极,电极反应式为 Cu - 2e⁻ + 2OH⁻ = Cu(OH)₂,故 M 为电源的正极,A 项、C 项均正确;辅助电极为阴极,电极反应式为 2H⁺ + 2e⁻ = H₂ ↑,B 项正确;超纯水中 H⁺ 向辅助电极移动,OH⁻ 向铜极移动,阳离子交换膜向下的面上发生的反应式为 RSO₃⁻ + H₂O = RSO₃H + OH⁻,D 项错误。

17. (1)分液漏斗(1分);a(1分)

(2)取少量水解液于一洁净试管中,滴入几滴碘水,观察溶液是否变蓝(2分)

(3)先将硝酸加入烧杯中,然后缓慢加入浓硫酸,边加边搅拌(2分);水浴加热(1分);减少硝酸的挥发或分解(或防止有机物脱水炭化或其他合理答案,2分)

(4)①NO₂ 是红棕色气体(1分);在氧化过程中,硝酸起氧化剂的作用(或硝酸存在下,无 SO₂ 生成或 NO₂ 和 SO₂ 不能大量共存,1分)

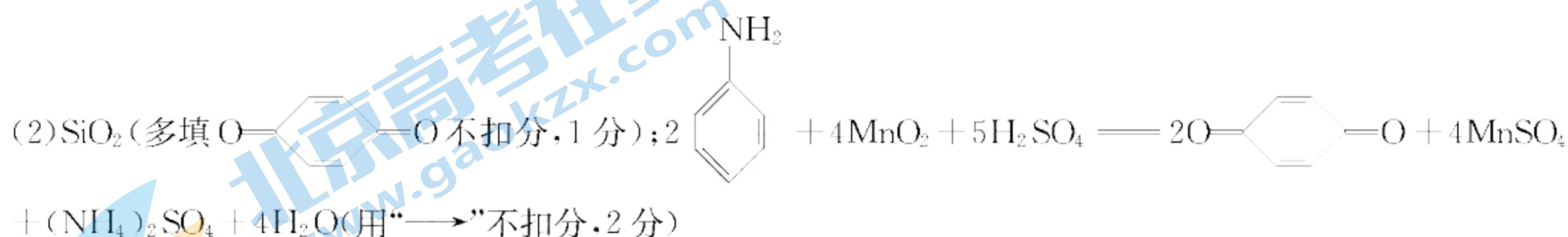
②少量稀硝酸,振荡(或其他合理答案,1分);沉淀全部溶解(或其他合理答案,1分)

③3:1(2分)

【解析】本题主要考查草酸的制备实验,考查学生的实验能力和计算能力。

(3)浓硫酸与浓硝酸混合时,相当于稀释浓硫酸,会放出大量热,故需先将硝酸加入烧杯中,然后加入浓硫酸,边加边搅拌。

18. (1)增大接触面积,加快酸浸速率(1分);搅拌(1分)



(3)K_{sp}[Mn(OH)₂] > K_{sp}[Al(OH)₃] > K_{sp}[Fe(OH)₃](2分);4.7(1分);8.1(1分)

(4)蒸发结晶、趁热过滤(2分);样品失去部分结晶水(或样品中混有硫酸盐杂质,2分)

【解析】本题主要考查制备 MnSO₄ · H₂O 的工艺流程,考查学生的推理与综合运用能力。

(1)粉碎能增大表面积,从而加快酸浸速率,由于苯胺微溶于水,故需搅拌使反应物充分接触。

(3)依据 K_{sp} 的定义以及表中数据,依次可算出 K_{sp}[Mn(OH)₂] = 0.01 × (10^{8.1-14})² = 10^{-13.8}、K_{sp}[Fe(OH)₃] = 0.01 × (10^{7.1-14})³ = 10^{-20.3}、K_{sp}[Al(OH)₃] = 0.01 × (10^{6.5-14})³ = 10^{-19.5}。获取更多试题资料及排名分析信息。

19. (1) -103.7(2分); C(1分)

(2) ①50%(2分)

②BD(2分)

(3) ①9(2分)

②11:10(2分)

(4) 负(1分); $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - 6\text{e}^- + 8\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + \text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理,考查学生的分析与计算能力。

(2) ①设平衡时, CO_2 转化了 a mol, 据此列三段式:

	$2\text{NH}_3(\text{g})$	$+\text{CO}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$	$+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	气体总物质的量
起始/mol	2	1		0	0	3
转化/mol	$2a$	a		a	a	
平衡/mol	$2-2a$	$1-a$		a	a	$3-2a$

起始压强为平衡时压强的 1.5 倍, 依据 $pV=nRT$, 则起始时气体物质的量为平衡时的 1.5 倍, 即 $3-2a=2$, $a=0.5$, 故氨气的平衡转化率为 50%。

(3) 设 A 点对应体系起始时 NH_3 为 $3x$ mol, CO_2 为 x mol, B 点对应体系起始时 NH_3 为 $2y$ mol, CO_2 为 y mol, 据此列三段式:

	$2\text{NH}_3(\text{g})$	$+\text{CO}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$	$+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	气体总物质的量
A 点对应体系						
起始/mol	$3x$	x		0	0	
转化/mol	x	$0.5x$		$0.5x$	$0.5x$	
平衡/mol	$2x$	$0.5x$		$0.5x$	$0.5x$	$3x$
B 点对应体系						
起始/mol	$2y$	y		0	0	
转化/mol	$0.8y$	$0.4y$		$0.4y$	$0.4y$	
平衡/mol	$1.2y$	$0.6y$		$0.4y$	$0.4y$	$2.2y$

① A 点容器内总压强为 0.5 MPa, 则 $K_p = \frac{\frac{1}{6} \times 0.5}{(\frac{2}{3} \times 0.5)^2 \times \frac{1}{6} \times 0.5} = 9 \text{ (MPa)}^{-2}$ 。

② 平衡时, A、B 对应的容器压强相等, 依据 $pV=nRT$, 则 $3x=2.2y$, 故 $n_A(\text{NH}_3) : n_B(\text{NH}_3) = 11 : 10$ 。

20. (1) 氯苯(1分)

(2) 酮羰基、硝基(2分); 氧化反应(1分)

(3) $\text{CH}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ (2分)

(4) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl} + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_3\text{ClNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) 16(2分)

(6) $\text{C}_4\text{H}_6 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_4\text{H}_8\text{O} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{O}_2} \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 \xrightarrow[\text{CH}_2\text{Cl}_2]{\text{CH}_3\text{COOOH}} \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{HO}-\text{C}_4\text{H}_7-\text{COOH}$ (4分)

【解析】本题主要考查有机合成路线,考查学生的推理和综合运用能力。

M 的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_7\text{OCl}$, 依据条件可推知, 苯环上的取代基有三种组合: ① $-\text{CH}=\text{CHCl}$ 和 $-\text{OH}$; ② $-\text{CCl}=\text{CH}_2$ 和 $-\text{OH}$; ③ $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{Cl}$ 和 $-\text{OH}$ 。若为 ① 或 ② 组合, 则均有 3 种位置异构, 若为 ③ 组合, 则有 10 种位置异构, 故符合条件的 M 共有 16 种结构。

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

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯