

江苏省百校联考高三年级第一次考试 化学试卷

注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页, 满分为 100 分, 考试时间 75 分钟。考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回。
2. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在试卷及答题卡的规定位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
4. 作答选择题, 必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑; 如需改动, 请用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案。作答非选择题, 必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答, 在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图, 须用 2B 铅笔绘、写清楚, 线条、符号等须加黑、加粗。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Ca 40 I 127

第 I 卷 (选择题 共 42 分)

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是

- A. 我国成功研制出多款新冠疫苗, 采用冷链运输疫苗, 以防止蛋白质发生盐析
- B. 北斗卫星导航系统由我国自主研发、独立运行, 其所用芯片的主要成分为 SiC
- C. 太阳能、风能等能源是一次能源, 核电、光电等属于二次能源
- D. 石墨烯液冷散热技术是华为公司首创, 石墨烯是一种有机高分子材料

2. 碳化铝通常用于冶金工业, 在冷水中会产生甲烷: $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4\uparrow$ 。

下列有关说法正确的是

- A. CH_4 为极性分子
- B. 中子数为 10 的氧原子为 ^{10}O
- C. H_2O 的电子式为 $\text{H}^+[:\ddot{\text{O}}:]^2-\text{H}^+$
- D. Al^{3+} 的电子排布式为 $[\text{Ne}]$

阅读下列资料, 完成 3~5 题。

氮、磷、砷元素广泛应用于生产生活中, NH_3 、 N_2H_4 (肼)、 NO 、 NO_2 、 HNO_3 等是氮

重要的无机化合物, NO_2 与 N_2O_4 能相互转化, 热化学方程式为 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

$\Delta H = +57 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。白磷(P_4)易自燃,易溶于 CS_2 ; $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 是磷肥的有效成分;砷化镓是重要的半导体材料。

3. 下列氮及其化合物的性质与用途的对应关系不正确的是

- A. 硫酸铵溶液水解显酸性,可用作除锈剂
- B. 液氨易气化,可用作致冷剂
- C. 氮气的化学性质稳定,部分地区储藏蔬菜和水果常充氮气来防氧化
- D. 常温下浓硝酸与铁或铝发生钝化,因此不能用铁制或铝制容器装浓硝酸

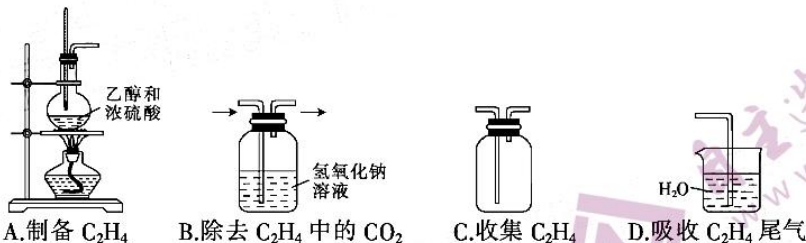
4. 对于反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +57 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 下列有关说法正确的是

- A. 降低体系温度逆反应速率减小,正反应速率增大
- B. 若容器体积不变,气体颜色不变时说明该反应未建立化学平衡
- C. 其他条件不变,向平衡后的容器中再加入少量 N_2O_4 , 新平衡 $\frac{c^2(\text{NO}_2)}{c(\text{N}_2\text{O}_4)}$ 的值不变
- D. 减小体系的压强能降低 N_2O_4 的反应速率和转化率

5. 下列关于氮、磷、砷三种元素及其单质、化合物的说法正确的是

- A. 磷肥与草木灰混合后施肥效果一定会更佳
- B. 胼的沸点为 $113.5 \text{ }^\circ\text{C}$, 说明胼分子间不存在氢键
- C. 白磷分子(P_4)是非极性分子,白磷不能保存在水中
- D. 氮、磷、砷三种元素的第一电离能大小关系: $\text{N} > \text{P} > \text{As}$

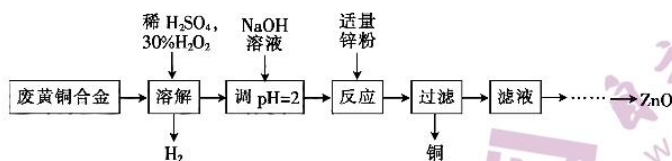
6. 实验室制取乙烯(C_2H_4)并进行有关性质检验时,下列装置能达到相应实验目的的是



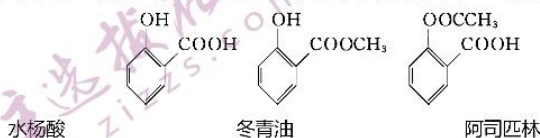
7. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大,原子序数之和为 42, X 原子的核外电子数与 Y 原子的最外层电子数相等, Z 是第 I A 族元素,元素 W 与元素 Z 同周期且 W 的非金属性在同周期中最强。下列说法正确的是

- A. 电解由 Z 和 W 组成的化合物的水溶液可以用于制备单质 Z
- B. 简单气态氢化物的沸点: $\text{Y} < \text{X}$
- C. X、Y 能组成含有配位键的化合物
- D. 元素电负性: $\text{X} > \text{W}$

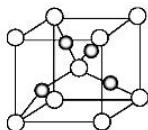
8. 废旧材料是巨大的资源宝库,回收利用前景广阔。从废黄铜合金(主要成分为 Cu 和 Zn)中回收 Cu 并制备 ZnO 的部分实验流程如图所示。下列叙述错误的是



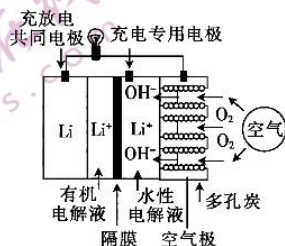
- A. “溶解”过程中发生的反应有 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 与锌粉反应的离子主要是 Cu^{2+} 和 H^+
- C. 过滤必须用到的玻璃仪器有烧杯、漏斗和玻璃棒
- D. 为加快溶解速率可以选择高温或加以搅拌
9. 水杨酸、冬青油、阿司匹林的结构简式如图所示, 下列说法不正确的是



- A. 冬青油分子式为 $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$, 水解可得水杨酸
- B. 阿司匹林苯环上一氯取代物有 4 种
- C. 水杨酸制冬青油的反应是取代反应
- D. 冬青油分子中有 3 种杂化类型的碳原子
10. 麦芽糖水解及产物检验实验步骤如下:
- 步骤 1: 取 1 mL 20% 的麦芽糖溶液, 加入 3~5 滴稀硫酸, 水浴加热 30 s。
- 步骤 2: 向步骤 1 所得溶液中加入 NaOH 溶液调节 pH 至碱性。
- 步骤 3: 再加入少量新制备的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 加热 3~5 min, 观察到生成砖红色沉淀。
- 下列有关说法正确的是



- A. 步骤 1 中稀硫酸是麦芽糖水解的重要反应物之一
- B. 右图所示的 Cu_2O 晶胞中铜原子的配位数为 2
- C. 上述实验可证明麦芽糖已完全水解
- D. 上述实验可证明麦芽糖水解一定有还原性糖生成
11. 锂-空气动力电池存储的能量是目前常规电池的数倍, 放电原理如图(隔膜只允许 Li^+ 通过)。
- 下列关于锂-空气电池的有关说法不正确的是



A. 放电时正极反应式为 $O_2 + 4e^- + 4H^+ \longrightarrow 2H_2O$

B. 充电时该电池将电能转化成化学能

C. 放电时的电池反应为 $4Li + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4LiOH$

D. 充电时, “充电专用电极” 接外电源的正极

12. 氢硫酸是 H_2S 的水溶液, 是一种二元弱酸。 Na_2S 是染料工业中用于生产硫化青和硫化蓝的原料, 现对常温时 Na_2S 溶液的性质进行探究, 则下列结论正确的是

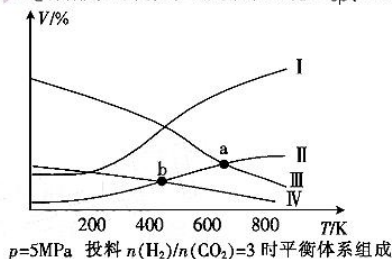
A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} Na_2S$ 溶液中存在: $c(H^+) + c(Na^+) = c(OH^-) + c(HS^-) + c(S^{2-})$

B. 已知酸性: $H_2CO_3 > H_2S$, 向 Na_2S 溶液中通入过量 CO_2 , 反应的离子方程式为

$CO_2 + S^{2-} + H_2O \longrightarrow H_2S \uparrow + CO_3^{2-}$

C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液存在: $c(OH^-) = c(H^+) + c(HS^-) + 2c(H_2S)$

D. 在 $5 \text{ mL } 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液中先滴入几滴 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} ZnCl_2$ 溶液有白色沉淀生成, 再滴入 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} CuCl_2$ 溶液, 出现黑色沉淀, 证明 $K_{sp}(CuS) < K_{sp}(ZnS)$



13. 在某密闭容器中按 CO_2 与 H_2 的物质的量之比为 1 : 3 进行投料, 发生反应

$2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons CH_3CH_2OH(g) + 3H_2O(g) \quad \Delta H < 0$, 在 5 MPa 下测得不同温度下平衡体

系中各种物质的体积分数 ($V\%$) 如图所示, 下列说法中正确的是

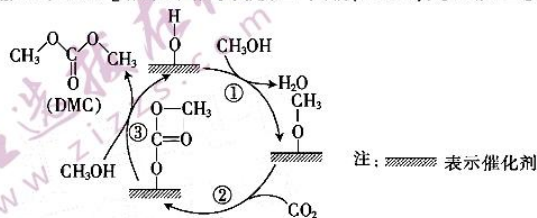
A. 表示 CH_3CH_2OH 组分的曲线是 I

B. 图中曲线交点 a、b 对应的上述反应平衡常数 $K_a > K_b$

C. 图中曲线交点 a 对应的 CO_2 转化率为 60%

D. 若甲、乙两个密闭容器起始时的容积、温度及投料方式均相同, 甲: 恒温恒压, 乙: 恒温恒容, 反应达平衡时 CH_3CH_2OH 产率: 甲 > 乙

14. 我国科研人员提出 CeO_2 催化合成碳酸二甲酯(DMC)需经历三步反应, 示意图如下。



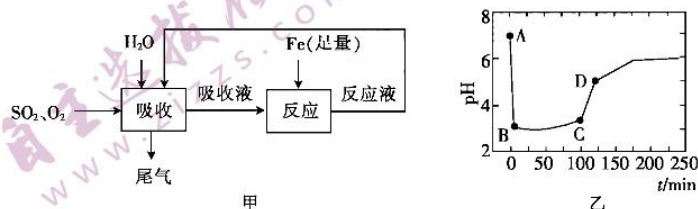
下列说法不正确的是

- A. ①③均为取代反应, ②为加成反应
 B. 1 mol DMC 在碱性条件下完全水解, 消耗 4 mol NaOH
 C. 合成 DMC 的总反应中 CH_3OH 和 CO_2 是反应物
 D. ①中催化剂的作用是使 O—H 键断裂活化

第Ⅱ卷 (非选择题 共 58 分)

二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

15. (14 分) 某研究人员按图甲所示流程进行“燃煤烟气的脱硫研究”。实验中, SO_2 和 O_2 混合气体连续通入, 水和铁在起始时一次性加入, 反应液多次循环。



(1) 工业上常用石灰石除去 SO_2 气体, 请用一个总的化学方程式表示: _____ ▲。

(2) 实验中, 对循环的反应液的 pH 进行跟踪检测, 测得 pH 随时间的变化曲线如图乙所示 (A 点为此条件下纯水的 pH)。

① AB 段, pH 下降的主要原因是 _____ ▲。(请用化学方程式表示)

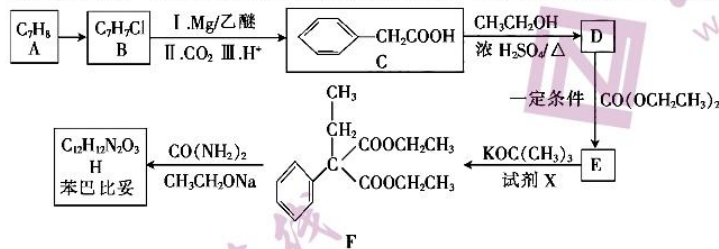
② CD 段, 反应液的 pH 发生突变, 是由于吸收液中 H_2SO_4 含量的突增, 但此时从图像中发现, 反应液的 pH 却在上升, 其原因是 _____ ▲。

(3) 以反应后的溶液为原料, 请你设计一个制取硫酸铁晶体的方案: _____ ▲。

已知: 亚铁离子会与铁氰化钾溶液反应生成一种蓝色沉淀。

实验中可选用的试剂: $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸, 铁粉, 10% H_2O_2 , 铁氰化钾溶液。

16. (15 分) 苯巴比妥 H 是一种巴比妥类镇静剂及安眠药。其合成路线如图(部分试剂和产物略)。





(1) A → B 发生反应的条件是 ▲。

(2) 物质 F 与 H₂ 加成后的产物, 手性碳原子有 ▲ 种。

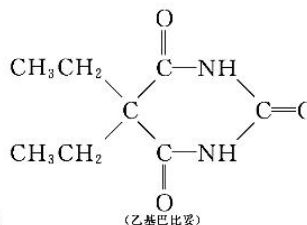
(3) C → D 的反应类型是 ▲。

(4) D 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: ▲。

① 能发生银镜反应, 但不能发生水解反应;

② 分子中不同氢原子在核磁共振氢谱中峰面积之比为 1 : 2 : 3 : 6。

(5) 参照上述合成路线和信息, 设计以 CH₃CH₂OH、CH₂(COOH)₂、CO(NH₂)₂ 为原料, 以及必

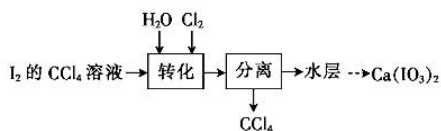


要的有机溶剂、无机溶剂合成一种常用镇静剂乙基巴比妥

的合

成路线。

17. (15 分) 碘酸钙是食品及饲料添加剂中补碘补钙的常用物质, 微溶于水。实验室制备碘酸钙的实验流程及转化处理装置如图所示:



已知: 碘酸易溶于水, 不溶于有机溶剂。

(1) 转化:

① 写出实验室检验氯气的常用方法及现象: ▲。

② 烧杯中 NaOH 溶液的主要作用请用化学方程式表示: ▲。

③ 写出装置图中在三颈烧瓶里发生主要反应的离子方程式: ▲。

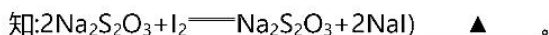
(2) 分离:

除去 HIO₃ 溶液中少量 I₂ 的实验方法为 ▲, 直至用淀粉溶液检验不出碘单质存在。

(3) 制取碘酸钙:

(4) 测定产品纯度:

取 0.5000 g 产品,酸化溶解后,配成 100 mL 溶液,取 10.00 mL 上述溶液于锥形瓶中,加入足量的 KI 溶液充分反应,再用 $0.03000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫代硫酸钠溶液滴定,消耗 40.00 mL 硫代硫酸钠溶液,试求该产品的纯度。(保留 4 个有效数字并写出计算过程)(已知:



18.(14分)含 NO 烟气需要处理后才能排放。

(1)湿法氧化法处理含 NO 烟气。碱性条件下,用 NaClO_2 将 NO 氧化成 NO_3^- 并放出热量。

①写出该反应的离子方程式: ▲。

②向 NaClO_2 溶液中加入 Fe^{3+} ,会发生反应: $\text{Fe}^{3+} + \text{ClO}_2 = \text{Fe}^{2+} + \text{ClO}_2\uparrow$ 。在相同条件下,分别

以 NaClO_2 溶液和含少量 Fe^{3+} 的 NaClO_2 溶液为吸收剂,测得相同时间内,NO 的氧化率随起始

NaClO_2 溶液浓度的变化如图 1 所示。

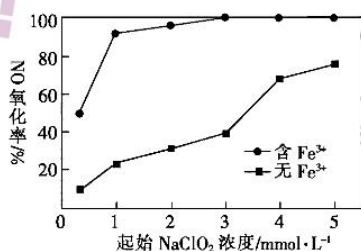


图 1

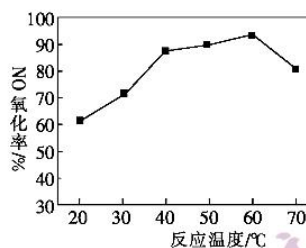


图 2

i. 起始 NaClO_2 溶液相同时,当用无 Fe^{3+} 的 NaClO_2 溶液作吸收剂时,NO 的氧化率明显降低,其原因是 ▲。

ii. 以 NaClO_2 溶液为吸收剂,NO 的氧化率随温度的变化情况如图 2 所示。温度超过 60°C 后,NO 氧化率下降,试解释其原因: ▲。

(2)有氧条件下,NO 在催化剂作用下可被 NH_3 还原为 N_2 。

①在钒基催化剂(V_2O_5)作用下的脱硝反应机理如图 3 所示,总反应的化学方程式为 ▲。

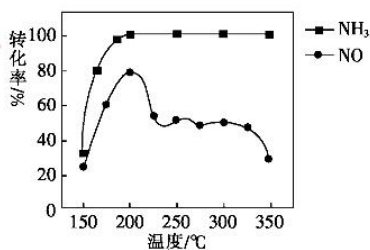
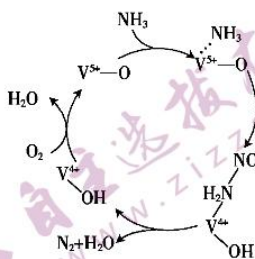


图 3

图 4

②按上述图中 NH_3 、 NO 和 O_2 的比例进行催化脱硝反应。反应一定的时间, NH_3 和 NO 的转化率与温度的关系如图 4 所示。超过 $200\text{ }^\circ\text{C}$ 后, NO 转化率急剧下降, 而 NH_3 仍维持较高的原因是 ▲。

江苏省百校联考高三年级第一次考试 化学试卷参考答案

一、选择题:共 14 题,每题 3 分,共 42 分。

1.C 2.D 3.D 4.C 5.D 6.B 7.C 8.D 9.D 10.B 11.A 12.C 13.D 14.B

二、非选择题:共 4 题,共 58 分。

15.(共 14 分)

(1) $2\text{CaCO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ (3 分,方程式未配平或配错的,扣 2 分。下同)

(2)① $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ (3 分)(未用可逆符号的,扣 1 分)

②酸性更强的 H_2SO_4 更容易与 Fe 反应导致其被大量消耗(3 分)

(3)加入略过量的稀硫酸酸化溶液(1 分),边搅拌边加入 10% H_2O_2 溶液(1 分),另取少量溶液于另一试管中滴加铁氰化钾溶液后溶液不出现颜色变化(1 分),加热浓缩,期间加入一定量的稀硫酸抑制 Fe^{3+} 水解(1 分),蒸发至有大量晶体析出,过滤,取滤渣(1 分)。

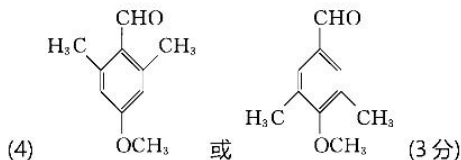
(未检验亚铁离子是否被氧化完全扣 1 分,从头到尾未出现搅拌操作扣 1 分,未加入一定量的稀硫酸抑制水解扣 2 分,结晶操作描述为“加热浓缩,冷却结晶”暂不扣分,“溶液颜色变化”写成“溶液变蓝”扣 1 分)

16.(共 15 分)

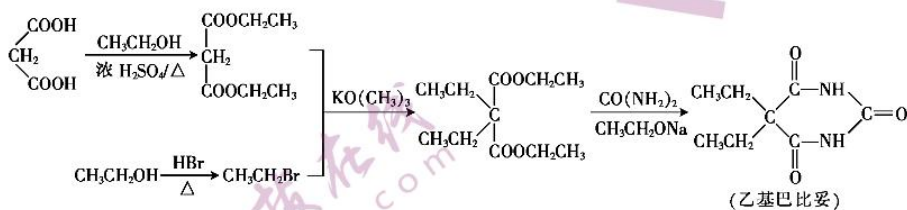
(1)氯气,光照(3 分,一点 1 分,二点答全得 3 分)

(2)0(2 分)

(3)取代反应或酯化反应(2 分;但没有写“反应”二字,得 0 分)



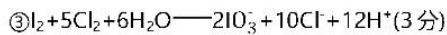
(5)(合计 5 分,每步 1 分,合成出产物 2 分,若该步骤错误,即使后续步骤正确也不得分)



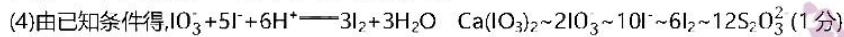
17.(共 15 分)

(1)①使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝(2 分)

② $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\quad} \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ (3 分)



(2) 将 HIO_3 水溶液用 CCl_4 多次萃取、分液 (2分)



在 10.00 mL 溶液中, $n[Ca(IO_3)_2] = \frac{1}{12} n(Na_2S_2O_3) = \frac{1}{12} \times 0.03 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 0.04 \text{ L} = 0.0001 \text{ mol}$ (1分)

在 100.00 mL 溶液中, $n[Ca(IO_3)_2]_{总} = 0.0001 \text{ mol} \times 100 \text{ mL} / 10 \text{ mL} = 0.001 \text{ mol}$ (1分)

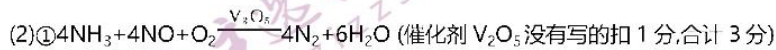
$w[Ca(IO_3)_2] = (0.001 \text{ mol} \times 390 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) / (0.5000 \text{ g} \times 100\%) = 78.00\%$ (2分)

18. (共 14分)



② i. Fe^{3+} 会与 ClO_2 反应生成 ClO_2 , ClO_2 与 NO 反应更快 (2分)

ii. ClO_2 或 ClO_2^- 与 NO 反应为放热反应, 温度过高不利于脱硝平衡正向进行; 温度过高, NO 在吸收液中的溶解度降低 (4分, 每一点各 2分)



② 超过 $200^\circ C$ 后, NH_3 与 O_2 生成 NO (2分)

注: 方程式未配平或配错的, 一律扣 2分, 本卷中所有合理答案均可参照给分。

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：www.zizzs.com）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，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中学拔尖人才培养咨询服务，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，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线