

西城区高三统一测试 化学





2020.4

本试卷共 9 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列防疫物品的主要成分属于无机物的是

			
A. 聚丙烯	B. 聚碳酸酯	C. 二氧化氯	D. 丁腈橡胶

2. 化学与生产生活密切相关，下列说法不正确的是

- A. 用食盐、蔗糖等作食品防腐剂
- B. 用氧化钙作吸氧剂和干燥剂
- C. 用碳酸钙、碳酸镁和氢氧化铝等作抗酸药
- D. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土吸收水果产生的乙烯以保鲜

3. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大。W 的气态氢化物遇湿润的红色石蕊试纸变蓝色，X 是地壳中含量最高的元素，Y 在同周期主族元素中原子半径最大，Z 与 Y 形成的化合物的化学式为 YZ。下列说法不正确的是

- A. W 在元素周期表中的位置是第二周期 VA 族
- B. 同主族中 Z 的气态氢化物稳定性最强
- C. X 与 Y 形成的两种常见的化合物中，阳离子和阴离子的个数比均为 2:1
- D. 用电子式表示 YZ 的形成过程为： $Y^{\cdot} + \cdot Z \rightarrow Y^+ [Z:]^-$

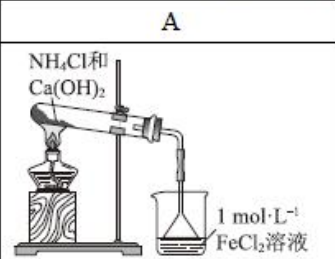
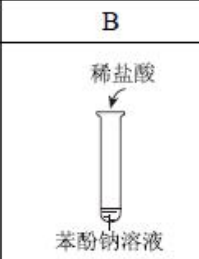
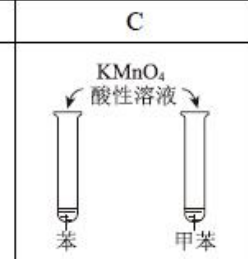

4. 下列变化过程不涉及氧化还原反应的是

A	B	C	D
将铁片放入冷的浓硫酸中无明显现象	向 FeCl ₂ 溶液中滴加 KSCN 溶液，不变色，滴加氯水后溶液显红色	向 Na ₂ SO ₃ 固体中加入硫酸，生成无色气体	向包有 Na ₂ O ₂ 粉末的脱脂棉上滴几滴蒸馏水，脱脂棉燃烧

5. 海水提溴过程中发生反应： $3\text{Br}_2 + 6\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 6\text{NaHCO}_3$ ，下列说法正确的是

- A. 标准状况下 2 mol H₂O 的体积约为 44.8 L
 B. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ Na₂CO₃ 溶液中 CO₃²⁻ 的物质的量为 0.1 mol
 C. 反应中消耗 3 mol Br₂ 转移的电子数约为 $5 \times 6.02 \times 10^{23}$
 D. 反应中氧化产物和还原产物的物质的量之比为 5 : 1

6. 下列实验现象预测正确的是

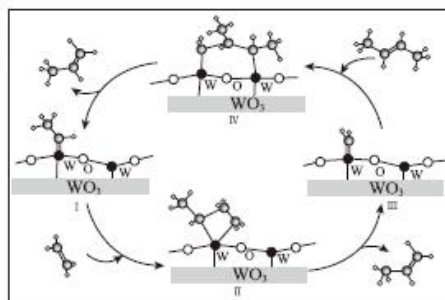
A	B	C	D
			
烧杯中产生白色沉淀，一段时间后沉淀无明显变化	加盐酸出现白色浑浊，加热变澄清	KMnO ₄ 酸性溶液在苯和甲苯中均褪色	液体分层，下层呈无色

7. 下列解释事实的方程式不正确的是

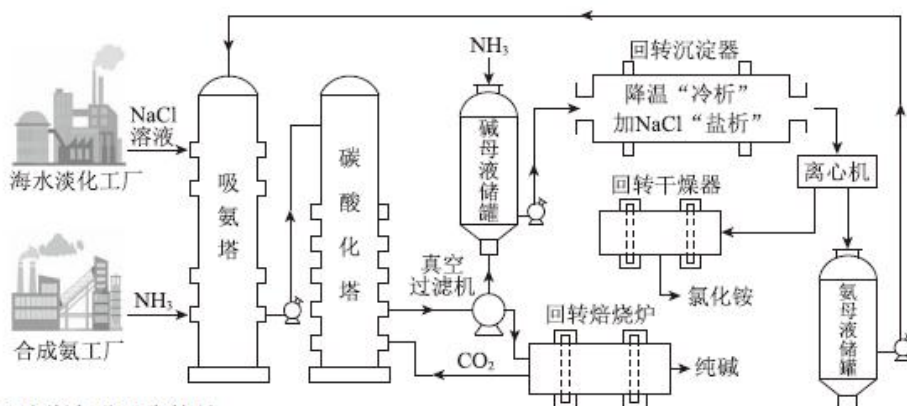
- A. 用 Na₂CO₃ 溶液将水垢中的 CaSO₄ 转化为 CaCO₃： $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$
 B. 电解饱和食盐水产生黄绿色气体： $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$
 C. 红热木炭遇浓硝酸产生红棕色气体： $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 用新制 Cu(OH)₂ 检验乙醛，产生红色沉淀：
 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$

8. 科学家提出由 WO₃ 催化乙烯和 2-丁烯合成丙烯的反应历程如右图（所有碳原子满足最外层八电子结构）。下列说法不正确的是

- A. 乙烯、丙烯和 2-丁烯互为同系物
 B. 乙烯、丙烯和 2-丁烯的沸点依次升高
 C. III→IV 中加入的 2-丁烯具有反式结构
 D. 碳、钨 (W) 原子间的化学键在 III→IV→I 的过程中未发生断裂



13. 我国化学家侯德榜发明的“侯氏制碱法”联合合成氨工业生产纯碱和氮肥，工艺流程图如下。碳酸化塔中的反应： $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。



下列说法不正确的是

- A. 以海水为原料，经分离、提纯和浓缩后得到饱和氯化钠溶液进入吸氨塔
 B. 碱母液储罐“吸氨”后的溶质是 NH_4Cl 和 NaHCO_3
 C. 经“冷析”和“盐析”后的体系中存在平衡 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
 D. 该工艺的碳原子利用率理论上为 100%
14. 硅酸 (H_2SiO_3) 是一种难溶于水的弱酸，从溶液中析出时常形成凝胶状沉淀。实验室常用 Na_2SiO_3 溶液制备硅酸。某小组同学进行了如下实验：

编号	I	II
实验	<p>盐酸 石灰石 Na_2SiO_3 溶液 a</p>	<p>$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHCO_3 溶液 洗净的硅酸 b c</p>
现象	a 中产生凝胶状沉淀	b 中凝胶状沉淀溶解，c 中无明显变化

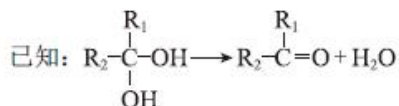
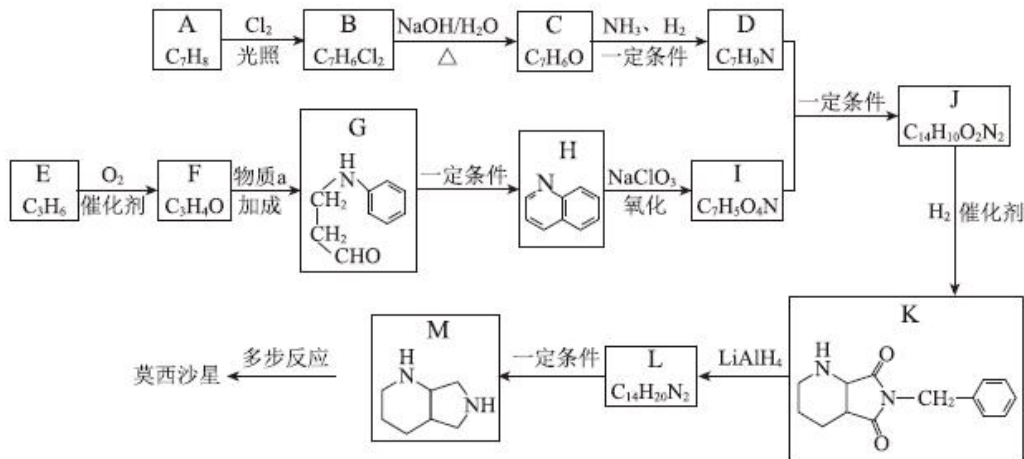
下列结论不正确的是

- A. Na_2SiO_3 溶液一定显碱性
 B. 由 I 不能说明酸性 $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$
 C. 由 II 可知，同浓度时 Na_2CO_3 溶液的碱性强于 NaHCO_3 溶液
 D. 向 Na_2SiO_3 溶液中通入过量 CO_2 ，发生反应： $\text{SiO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$

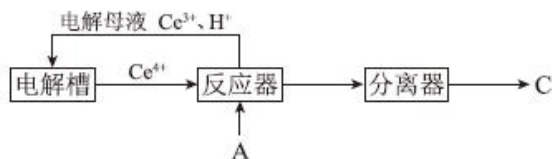
第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (15 分) 莫西沙星主要用于治疗呼吸道感染，合成路线如下：



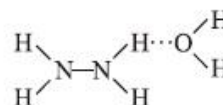
- (1) A 的结构简式是_____。
- (2) A→B 的反应类型是_____。
- (3) C 中含有的官能团是_____。
- (4) 物质 a 的分子式为 C₆H₇N，其分子中有_____种不同化学环境的氢原子。
- (5) I 能与 NaHCO₃ 反应生成 CO₂，D+I→J 的化学方程式是_____。
- (6) 芳香化合物 L 的结构简式是_____。
- (7) 还可用 A 为原料，经如下间接电化学氧化工艺流程合成 C，反应器中生成 C 的离子方程式是_____。



北京市西城区 2020 年 4 月高三化学 第 5 页 (共 9 页)

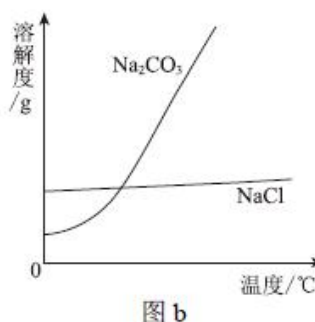
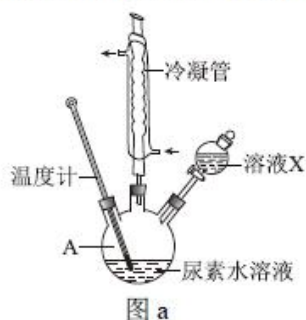
16. (9分) 水合肼 ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 可用作抗氧化剂等, 工业上常用尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 和 NaClO 溶液反应制备水合肼。

已知: I. $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的结构如右图 (…表示氢键)。



II. $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 沸点 118°C , 具有强还原性。

- (1) 将 Cl_2 通入过量 NaOH 溶液中制备 NaClO , 得到溶液 X, 离子方程式是_____。
- (2) 制备水合肼: 将溶液 X 滴入尿素水溶液中, 控制一定温度, 装置如图 a (夹持及控温装置已略)。充分反应后, A 中的溶液经蒸馏获得水合肼粗品后, 剩余溶液再进一步处理还可获得副产品 NaCl 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。

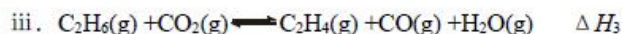
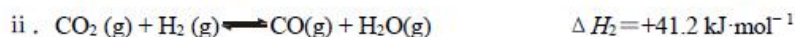


- ①A 中反应的化学方程式是_____。
- ②冷凝管的作用是_____。
- ③若滴加 NaClO 溶液的速度较快时, 水合肼的产率会下降, 原因是_____。
- ④ NaCl 和 Na_2CO_3 的溶解度曲线如图 b。由蒸馏后的剩余溶液获得 NaCl 粗品的操作是_____。
- (3) 水合肼在溶液中可发生类似 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离, 呈弱碱性; 其分子中与 N 原子相连的 H 原子易发生取代反应。
- ①水合肼和盐酸按物质的量之比 1 : 1 反应的离子方程式是_____。
- ②碳酰肼 ($\text{CH}_6\text{N}_4\text{O}$) 是目前去除锅炉水中氧气的最先进材料, 由水合肼与 DEC ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5$) 发生取代反应制得。碳酰肼的结构简式是_____。

17. (9分) 页岩气中含有较多的乙烷, 可将其转化为更有工业价值的乙烯。

(1) 二氧化碳氧化乙烷制乙烯。

将 C_2H_6 和 CO_2 按物质的量之比为 1 : 1 通入反应器中, 发生如下反应:



① 用 ΔH_1 、 ΔH_2 计算 $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

② 反应 iv: $C_2H_6(g) \rightleftharpoons 2C(s) + 3H_2(g)$ 为积碳反应, 生成的碳附着在催化剂表面, 降低催化剂的活性, 适当通入过量 CO_2 可以有效缓解积碳, 结合方程式解释其原因: $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

③ 二氧化碳氧化乙烷制乙烯的研究热点之一是选择催化剂, 相同反应时间, 不同温度、不同催化剂的数据如下表 (均未达到平衡状态):

实验编号	t/°C	催化剂	转化率/%		选择性/%	
			C_2H_6	CO_2	C_2H_4	CO
I	650	钴盐	19.0	37.6	17.6	78.1
II	650	铬盐	32.1	23.0	77.3	10.4
III	600		21.2	12.4	79.7	9.3
IV	550		12.0	8.6	85.2	5.4

【注】 C_2H_4 选择性: 转化的乙烷中生成乙烯的百分比。

CO 选择性: 转化的 CO_2 中生成 CO 的百分比。

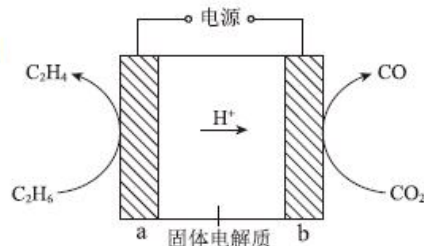
对比 I 和 II, 该反应应该选择的催化剂为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 理由是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

实验条件下, 铬盐作催化剂时, 随温度升高, C_2H_6 的转化率升高, 但 C_2H_4 的选择性降低, 原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

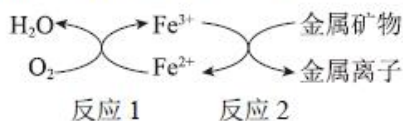
(2) 利用质子传导型固体氧化物电解池将乙烷转化为乙烯, 示意图如右图:

① 电极 a 与电源的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 极相连。

② 电极 b 的电极反应式是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



18. (11 分) 生物浸出是用细菌等微生物从固体中浸出金属离子, 有速率快、浸出率高等特点。氧化亚铁硫杆菌是一类在酸性环境中加速 Fe^{2+} 氧化的细菌, 培养后能提供 Fe^{3+} , 控制反应条件可达细菌的最大活性, 其生物浸矿机理如下图。



(1) 氧化亚铁硫杆菌生物浸出 ZnS 矿。

① 反应 2 中有 S 单质生成, 离子方程式是_____。

② 实验表明温度较高或酸性过强时金属离子的浸出率均偏低, 原因可能是_____。

(2) 氧化亚铁硫杆菌生物浸出废旧锂离子电池中钴酸锂 (LiCoO_2) 与上述浸出机理相似, 发生反应 1 和反应 3: $\text{LiCoO}_2 + 3\text{Fe}^{3+} = \text{Li}^+ + \text{Co}^{2+} + 3\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow$

① 在酸性环境中, LiCoO_2 浸出 Co^{2+} 的总反应的离子方程式是_____。

② 研究表明氧化亚铁硫杆菌存在时, Ag^+ 对钴浸出率有影响, 实验研究 Ag^+ 的作用。

取 LiCoO_2 粉末和氧化亚铁硫杆菌溶液于锥形瓶中, 分别加入不同浓度 Ag^+ 的溶液, 钴浸出率 (图 1) 和溶液 pH (图 2) 随时间变化曲线如下:

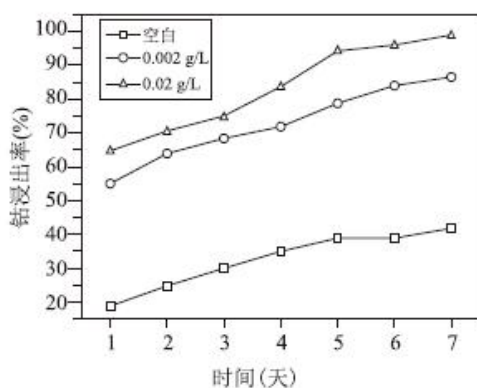


图 1 不同浓度 Ag^+ 作用下钴浸出率变化曲线

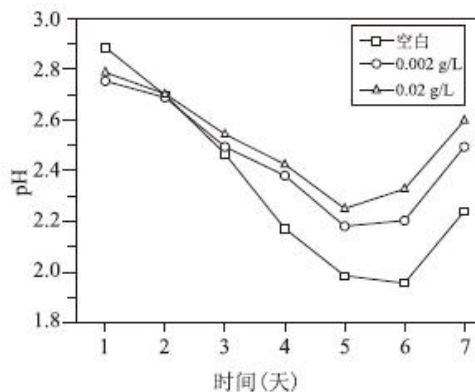
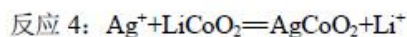


图 2 不同浓度 Ag^+ 作用下溶液中 pH 变化曲线

I. 由图 1 和其他实验可知, Ag^+ 能催化浸出 Co^{2+} , 图 1 中的证据是_____。

II. Ag^+ 是反应 3 的催化剂, 催化过程可表示为:



反应 5:

反应 5 的离子方程式是_____。

III. 由图 2 可知, 第 3 天至第 7 天, 加入 Ag^+ 后的 pH 均比未加时大, 结合反应解释其原因: _____。

19. (14分) 研究不同 pH 时 CuSO_4 溶液对 H_2O_2 分解的催化作用。

资料: a. Cu_2O 为红色固体, 难溶于水, 能溶于硫酸, 生成 Cu 和 Cu^{2+} 。

b. CuO_2 为棕褐色固体, 难溶于水, 能溶于硫酸, 生成 Cu^{2+} 和 H_2O_2 。

c. H_2O_2 有弱酸性: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$, $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{2-}$ 。

编号	实验	现象
I	向 1 mL pH=2 的 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液	出现少量气泡
II	向 1 mL pH=3 的 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液	立即产生少量棕黄色沉淀, 出现较明显气泡
III	向 1 mL pH=5 的 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液	立即产生大量棕褐色沉淀, 产生大量气泡

(1) 经检验生成的气体均为 O_2 , I 中 CuSO_4 催化分解 H_2O_2 的化学方程式是_____。

(2) 对 III 中棕褐色沉淀的成分提出 2 种假设: i. CuO_2 , ii. Cu_2O 和 CuO_2 的混合物。

为检验上述假设, 进行实验 IV: 过滤 III 中的沉淀, 洗涤, 加入过量硫酸, 沉淀完全溶解, 溶液呈蓝色, 并产生少量气泡。

①若 III 中生成的沉淀为 CuO_2 , 其反应的离子方程式是_____。

②依据 IV 中沉淀完全溶解, 甲同学认为假设 ii 不成立, 乙同学不同意甲同学的观点, 理由是_____。

③为探究沉淀中是否存在 Cu_2O , 设计如下实验:

将 III 中沉淀洗涤、干燥后, 取 a g 固体溶于过量稀硫酸, 充分加热。冷却后调节溶液 pH, 以 PAN 为指示剂, 向溶液中滴加 $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ EDTA 溶液至滴定终点, 消耗 EDTA 溶液 V mL。V=_____, 可知沉淀中不含 Cu_2O , 假设 i 成立。(已知: $\text{Cu}^{2+} + \text{EDTA} = \text{EDTA}\text{-Cu}^{2+}$, $M(\text{CuO}_2) = 96 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{Cu}_2\text{O}) = 144 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(3) 结合方程式, 运用化学反应原理解释 III 中生成的沉淀多于 II 中的原因: _____。

(4) 研究 I、II、III 中不同 pH 时 H_2O_2 分解速率不同的原因。

实验 V: 在试管中分别取 1 mL pH=2、3、5 的 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液, 向其中各加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液, 三支试管中均无明显现象。

实验 VI: _____ (填实验操作和现象), 说明 CuO_2 能够催化 H_2O_2 分解。

(5) 综合上述实验, I、II、III 中不同 pH 时 H_2O_2 的分解速率不同的原因是_____。

自主招生在线创始于 2014 年，致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



识别二维码，快速关注

福利：

- 1、关注后回复“答题模板”，即可获得高中 9 科答题模板资料
- 2、回复“清北华五”，即可获得清北华东五校特殊选拔考试模式及真题