

# 2024届高三第五次大联考试卷

## 化 学

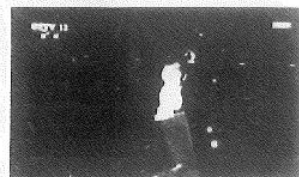
### 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：原子结构与元素周期律、物质结构与性质(约 70%)，滚动前面内容(约 30%)。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 Be 9 C 12 O 16 Co 59 Cu 64 Ge 73 Se 79

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共计 45 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 杭州亚运会开幕式首次在主火炬燃料方面创新使用“零碳”甲醇。下列说法错误的是

- A. 电负性： $O > C > H$
- B. 甲醇燃烧放出热量
- C. 甲醇为非极性分子
- D. 中子数为 8 的碳原子： $^{12}_6C$



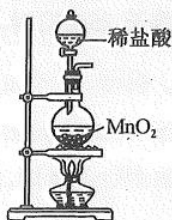
2. 下列元素的基态原子未成对电子数最多的是

- |       |       |
|-------|-------|
| A. H  | B. Al |
| C. Si | D. P  |

3. 侯氏制碱法涉及反应  $NaCl + CO_2 + NH_3 + H_2O = NaHCO_3 \downarrow + NH_4Cl$ 。下列说法正确的是

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| A. 键能： $N-H > O-H$      | B. $H_2O$ 的空间结构：V 形 |
| C. $CO_2$ 的结构式： $O=C=O$ | D. $NH_3$ 不能形成分子间氢键 |

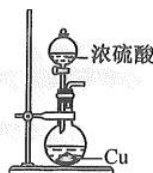
4.  $Cl_2O$  与  $ClO_2$  均是常见消毒剂， $Cl_2O$  可由  $Cl_2$  与潮湿的  $Na_2CO_3$  反应制备， $ClO_2$  可由  $SO_2$  与  $ClO_3^-$  在酸性条件下反应制备。下列实验装置能达到实验目的的是



A. 制取  $Cl_2$



B. 除去 HCl



C. 制取  $SO_2$

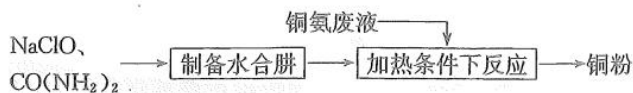


D. 吸收  $SO_2$

5. 下列说法错误的是

- A. NaCl 的沸点低于 KCl 的沸点  
B. 熔融 NaCl 时一定破坏离子键  
C. Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 晶体中含有非极性键  
D. Cl 元素位于元素周期表的 p 区

6. 制备水合肼(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O)并处理铜氨液{[Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>}废液回收铜粉(有 N<sub>2</sub> 生成)的工艺流程如图所示。下列说法正确的是



- A. 键角: NH<sub>3</sub> > H<sub>2</sub>O  
B. 第一电离能: O > N > C  
C. 1 个 [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup> 中含有 12 个 σ 键  
D. CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> 中碳原子与氮原子的杂化方式相同

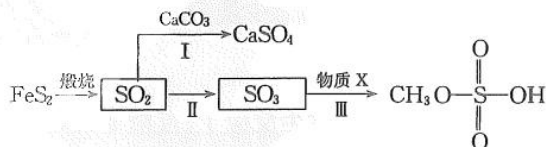
7. 下列关于 Cu 及其化合物离子方程式书写正确的是

- A. 将 Cu 加入到 FeCl<sub>3</sub> 溶液中: Cu + Fe<sup>3+</sup> = Fe + Cu<sup>2+</sup>  
B. 将 CuO 加入到稀醋酸中: CuO + 2H<sup>+</sup> = Cu<sup>2+</sup> + H<sub>2</sub>O  
C. 将 Cu 加入到 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 中: Cu + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 2H<sup>+</sup> = Cu<sup>2+</sup> + 2H<sub>2</sub>O  
D. 将 Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 加入到过量盐酸中: 2OH<sup>-</sup> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + 4H<sup>+</sup> = 3H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> ↑

8. 下列有关物质结构和性质的说法错误的是

- A. SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub> 正负电荷中心重合程度不同, 分子极性不同  
B. 第四周期元素中, 基态原子未成对电子数目最多的是 Cr  
C. 原子序数相差 8 的两种短周期元素一定是同主族元素  
D. Fe<sup>2+</sup> 易失去电子形成 3d<sup>5</sup> 半满稳定结构, 所以 Fe<sup>2+</sup> 易被氧化为 Fe<sup>3+</sup>

9. 工业上煅烧 FeS<sub>2</sub> 产生的 SO<sub>2</sub> 可以按如下流程脱除或利用(反应 III 的原子利用率为 100%)。



下列有关说法正确的是

- A. X 为 CH<sub>3</sub>OH  
B. CaSO<sub>4</sub> 和 SO<sub>3</sub> 均为电解质  
C. 煅烧时, SO<sub>2</sub> 是氧化产物, 不是还原产物  
D. 途径 I 脱除的化学方程式为 SO<sub>2</sub> + CaCO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{高温}}$  CaSO<sub>4</sub> + CO<sub>2</sub>

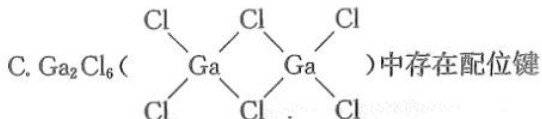
10. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 是短周期非金属性最强的元素, 其最外层电子数与 Z 的最外层电子数之和等于 10, Y 的电子总数是最高能层电子数的 6 倍, W 的最高价氧化物分子气态时呈平面正三角形。下列说法错误的是

- A. 简单离子半径: W > X > Y > Z  
B. 最简单氢化物的热稳定性: X < W  
C. 最高价氧化物对应水化物的碱性: Y > Z  
D. 基态 Y 原子 p 轨道电子数等于 s 轨道的电子数之和



11. 镓是目前世界稀缺战略资源,  $\text{GaF}_3$  的熔点  $1000\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\text{GaCl}_3$  的熔点  $77.9\text{ }^\circ\text{C}$ , 在  $270\text{ }^\circ\text{C}$  左右以二聚体 ( $\text{Ga}_2\text{Cl}_6$ ) 存在。下列说法正确的是

- A.  $\text{GaF}_3$  晶体属于分子晶体  
B.  $\text{GaCl}_3$  分子中 Ga 的杂化方式为  $\text{sp}^3$

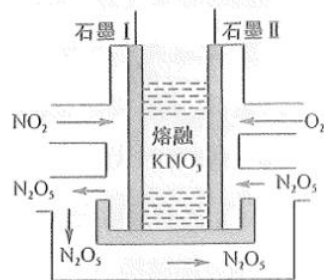


D. 基态 Ga 原子的核外电子排布式为  $[\text{Ar}] 4\text{s}^2 4\text{p}^1$

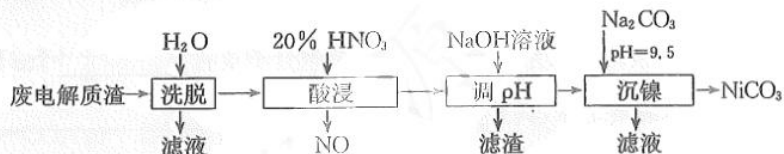
12. 以  $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_2$  及熔融  $\text{KNO}_3$  为原料制成的燃料电池工作原理如图所示。

下列说法错误的是

- A. 石墨 I 极为负极  
B. 石墨 I 极的电极反应式为  $\text{NO}_2 + \text{NO}_3^- - \text{e}^- = \text{N}_2\text{O}_5$   
C. 电解质中  $\text{K}^+$  向石墨 II 极移动  
D. 若电路中有  $1\text{ mol}$  电子转移, 则石墨 II 极消耗  $1\text{ mol}$   $\text{N}_2\text{O}_5$



13. 由废电解质渣[含有 Ni、Fe、Cu(Fe 和 Ni 性质相似)及  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  等]制备  $\text{NiCO}_3$  的工艺流程如图所示, 滤渣的主要成分为  $[\text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Fe}(\text{OH})_3]$ 。



生产条件下, 一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表所示:

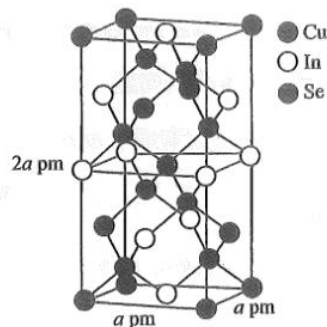
金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$
开始沉淀 pH	2.3	7.0	4.7	7.0
完全沉淀 pH	3.2	9.0	6.7	9.5

下列说法正确的是

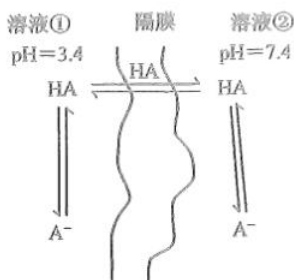
- A. “酸浸”时, 可以选用盐酸  
B.  $\text{NO}_3^-$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  空间结构不同  
C. “调 pH”时, 理论上 pH 的范围应为  $6.7 \leq \text{pH} < 7.0$   
D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中:  $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

14. In、Cu 及 Se 组成的某太阳能电池材料的晶胞结构如图所示(阿伏加德罗常数为  $N_A$ )。下列说法错误的是

- A. Cu、In 的最短距离为  $\frac{\sqrt{2}}{2}a\text{ pm}$   
B. 该晶体的化学式为  $\text{CuInSe}_2$   
C. 与 In 原子等距离且最近的 Se 有 4 个  
D. 1 个基态 Cu 核外电子的运动状态有 15 种



15. 常温下,在某体系中,溶液①、溶液②均为 HA、NaA 的混合液,Na<sup>+</sup>、H<sup>+</sup>与 A<sup>-</sup>离子不能穿过隔膜,未电离的 HA 可自由穿过隔膜。平衡时溶液中 pH 如图所示,其中溶液①中 c(HA)、c(A<sup>-</sup>)分别为 1 mol · L<sup>-1</sup>、0.01 mol · L<sup>-1</sup>。下列说法正确的是



- A. 一元酸 HA 的  $K_a=10^{-4.4}$   
 B. 溶液②中  $\lg \frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)}$  为 2  
 C. 溶液①中  $c(\text{Na}^+)=0.01-10^{-3.4}$   
 D. 等物质的量浓度的 NaA、HA 溶液呈酸性

二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

16. (13 分)近日,武汉大学报道在 Cu 电极表面修饰苯并咪唑阳离子用于电催化还原 CO<sub>2</sub> 制备低碳有机物(CH<sub>4</sub>、HCOOH、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)。回答下列问题:

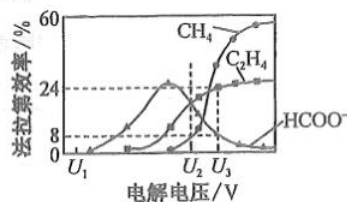
- (1)基态 Cu 的价层电子轨道表示式为 \_\_\_\_\_, Cu<sup>+</sup> 与 Cu<sup>2+</sup> 中半径较大的是 \_\_\_\_\_。  
 (2)CH<sub>4</sub> 的空间结构为 \_\_\_\_\_, 键角:CH<sub>4</sub> \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>。



- ①邻苯二胺分子中 C 的杂化方式为 \_\_\_\_\_, 1 个该分子含有 \_\_\_\_\_ 个 σ 键。  
 ②邻苯二胺比邻二甲苯易溶于水,其主要原因是 \_\_\_\_\_。

(4)用 KOH 溶液吸收 CO<sub>2</sub> 制备 KHCO<sub>3</sub> 溶液,催化电解该溶液可以制备低碳有机物(CH<sub>4</sub>、HCOOH、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)。在相同条件下,通过电解池的电量恒定,电解得到的部分还原产物的法拉第效率[FE% =  $\frac{Q_x(\text{生成还原产物 X 所需要的电量})}{Q_{\text{总}}(\text{电解过程中通过的总电量})} \times 100\%$ ] 随电解电压的变化

如图所示。



- ①电解过程中,在 \_\_\_\_\_ 极得到低碳有机物。  
 ②当电解电压为 U<sub>2</sub>~U<sub>3</sub> V 时,由 HCOO<sup>-</sup> 生成 CH<sub>4</sub> 的电极方程式为 \_\_\_\_\_。

17. (14 分)我国科研工作者将层状铜原子喷涂到 CeO<sub>2</sub> 纳米棒(Cu—CeO<sub>2</sub>) 上可以产生一种催化剂,该催化剂在 CO<sub>2</sub> 还原反应中显著促进了 H<sub>2</sub>O 的吸附和解离,H<sub>2</sub>O 进一步与 CO 结合,提高了乙酸的选择性。回答下列问题:

- (1)O 位于元素周期表的 \_\_\_\_\_ 区,基态 O 原子核外电子占据最高能级电子云的轮廓为 \_\_\_\_\_。  
 (2)基态 C 原子的核外电子排布式为 \_\_\_\_\_,其核外电子有 \_\_\_\_\_ 种空间运动状态。  
 (3)由 CO<sub>2</sub> 催化电解法制备 CH<sub>3</sub>COOH 的原理为  $2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{通电}]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2$ 。  
 ①上述反应所涉及的分子中,其中属于极性分子的有 \_\_\_\_\_ 种。



②CH<sub>3</sub>COOH中C原子的杂化方式有\_\_\_\_\_种,其中σ键与π键的个数之比为\_\_\_\_\_。

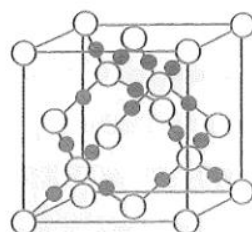
③酸性:CF<sub>3</sub>COOH \_\_\_\_\_(填“>”或“<”)CH<sub>3</sub>COOH;下列现象与氢键有关的是 \_\_\_\_\_(填字母)。

- A. CO<sub>2</sub>的沸点高于O<sub>2</sub>  
B. 氢键O—H...O的键能比F—H...F的小,冰的熔点却比HF的高  
C. 温度接近沸点时,乙酸蒸气的相对分子质量测定值比按化学式CH<sub>3</sub>COOH计算出来的相对原子质量大一些,而乙醛没有这种现象

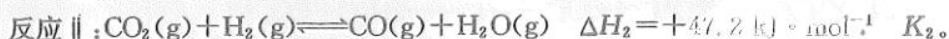
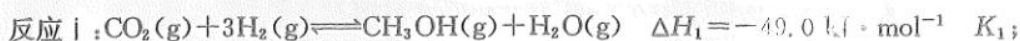
(4)CeO<sub>2</sub>的立方晶胞结构如图所示,其具有良好的结构稳定性和优异的催化活性,晶胞参数为a pm。

①Ce的配位数为\_\_\_\_\_。

②已知阿伏加德罗常数的值为N<sub>A</sub>,则CeO<sub>2</sub>晶体的摩尔体积V<sub>m</sub>=\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>·mol<sup>-1</sup>(列出算式)。



18. (14分)甲醇(CH<sub>3</sub>OH)是重要的化工原料,CO<sub>2</sub>催化加氢、CO催化加氢均可用于制备甲醇,其涉及的反应如下:



回答下列问题:

(1)已知:CH<sub>3</sub>OH(g)+ $\frac{1}{2}$ O<sub>2</sub>(g)⇌CO<sub>2</sub>(g)+2H<sub>2</sub>(g) ΔH<sub>3</sub>=-192.9 kJ·mol<sup>-1</sup>,则CH<sub>3</sub>OH(g)+ $\frac{3}{2}$ O<sub>2</sub>(g)⇌CO<sub>2</sub>(g)+2H<sub>2</sub>O(g) ΔH=\_\_\_\_\_ kJ·mol<sup>-1</sup>。

(2)CO催化加氢制备甲醇的反应原理为CO(g)+2H<sub>2</sub>(g)⇌CH<sub>3</sub>OH(g)。

①平衡常数K=\_\_\_\_\_ (用K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>的关系式表达)。

②等温恒容容器中进行该反应,达到平衡时若加入少量CO,ν(正) \_\_\_\_\_(填“增大”“减小”或“不变”,下同),H<sub>2</sub>的转化率\_\_\_\_\_。

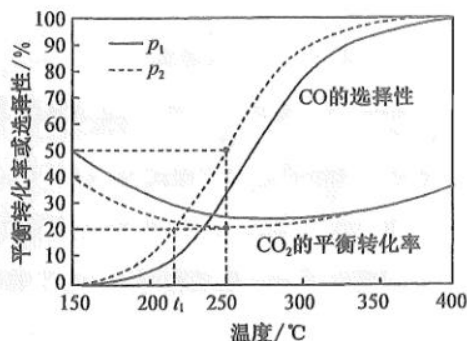
(3)在密闭容器中起始按 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)}=3$ 投料,仅发生反应Ⅰ、反应Ⅱ,CO<sub>2</sub>的平衡转化率、CO的选择性

随温度、压强的变化如图所示[CO的选择性= $\frac{n(\text{CO})_{\text{生成}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{总转化}}}\times 100\%$ ]。

①CO的选择性随温度升高而上升的原因是\_\_\_\_\_。

②p<sub>1</sub> \_\_\_\_\_(填“<”“=”或“>”)p<sub>2</sub>,250℃反应Ⅱ的平衡常数K<sub>p</sub>=\_\_\_\_\_ (用分数表示)。

③t<sub>1</sub>℃、压强为p<sub>1</sub>时,在催化剂作用下CO<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>反应一段时间后,测得CH<sub>3</sub>OH的选择性为48%。不改变反应时间和温度,若使用对反应Ⅰ催化活性更高的催化剂,则CH<sub>3</sub>OH的选择性 \_\_\_\_\_(填“提高”“降低”或“不变”)。



9. (14分)用  $\text{SiCl}_4$  氯化处理废弃的锂电池正极材料  $\text{LiCoO}_2$  粗品以回收  $\text{Co}_3\text{O}_4$  等,工艺流程如图 1 所示。

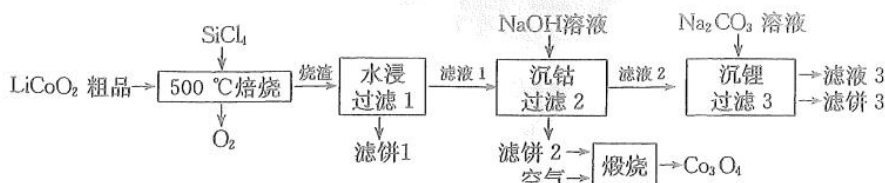


图 1

回答下列问题:

- 根据“对角线规则”,与 Li 及其化合物相似的元素是\_\_\_\_\_ (填元素符号)。
- 烧渣是  $\text{LiCl}$ 、 $\text{CoCl}_2$  和  $\text{SiO}_2$  的混合物,检验“滤饼 3”洗涤是否干净的具体操作是\_\_\_\_\_,鉴别洗净的“滤饼 3”和固体  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  可采用的方法是\_\_\_\_\_。
- $\text{SiCl}_4$  水解反应的机理如图 2 所示。

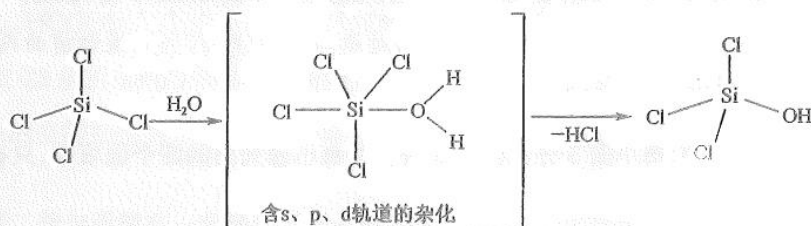


图 2

- $\text{SiCl}_4$  的中心原子价层电子对数为\_\_\_\_\_。
- 中间体  $\text{SiCl}_4(\text{H}_2\text{O})$  中 Si 采取的杂化类型为\_\_\_\_\_ (填“ $\text{dsp}^2$ ”“ $\text{sp}^3\text{d}$ ”或“ $\text{sp}^3\text{d}^2$ ”)。
- Co 的一种合金的晶胞结构如图 3 所示,已知晶胞参数为  $a \text{ pm}$ ,仅有 A 及所有 Co 原子位于晶胞内部,设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。

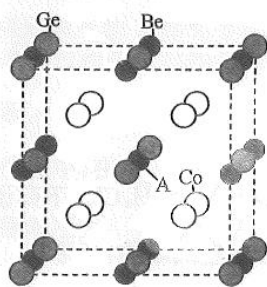


图 3

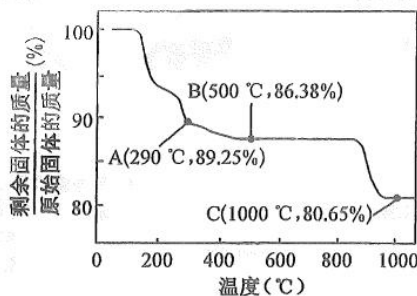


图 4

- 第二周期第一电离能比 Be 小的元素为\_\_\_\_\_。
  - 该合金的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列出计算式)。
- (5)  $\text{Co}(\text{OH})_2$  在空气中加热时,固体残留率随温度的变化如图 4 所示(钴的氢氧化物加热至  $290^\circ\text{C}$  时已完全脱水)。
- 加热至  $290^\circ\text{C}$  发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
  - 加热分解  $\text{Co}(\text{OH})_2$  制备  $\text{Co}_3\text{O}_4$  可以控制温度为\_\_\_\_\_ (填字母)。  
a.  $290^\circ\text{C}$       b.  $510^\circ\text{C}$       c.  $790^\circ\text{C}$       d.  $1000^\circ\text{C}$

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://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，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

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**。

