

按秘密级事项管理

2021年辽宁省普通高等学校招生考试适应性测试

化 学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。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。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Mn 55

一. 选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 下列说法正确的是

- A. 丝绸、宣纸及尼龙的主要成分均为合成纤维
- B. 港珠澳大桥使用的超高分子量聚乙烯纤维吊装缆绳，具有质量轻、强度大、耐磨、耐腐蚀的优点
- C. “嫦娥五号”使用的太阳能电池阵和锂离子电池组，均可将化学能转变成电能
- D. “奋斗者号”潜水器使用的固体浮力材料，由空心玻璃微球填充高强树脂制成，属于无机非金属材料

2. 我国自主设计生产的长征系列运载火箭使用偏二甲肼($C_2H_8N_2$)作燃料， N_2O_4 作氧化剂。下列相关的化学用语正确的是

A. 该反应的化学方程式： $C_2H_8N_2 + N_2O_4 = 2CO_2 + N_2 + 4H_2O$

B. 偏二甲肼的结构简式： $H_3C-\overset{\overset{CH_3}{|}}{N}=NH_2$

C. N_2 的结构式： $N=N$

D. 甲基的电子式： $\begin{array}{c} H \\ \vdots \\ \cdot \overset{\cdot}{C} : H \\ \vdots \\ H \end{array}$

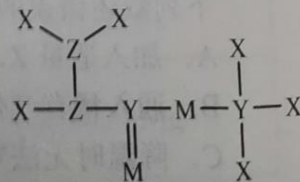
3. 短周期元素 X、Y、Z、M 原子序数依次增大，Z 的基态原子 2p 轨道半充满，M 的最高正价与最低负价绝对值之差为 4，它们组成的一种分子结构如图。下列说法正确的是

A. 电负性： $X > Y > Z$

B. 原子半径： $Y > Z > X$

C. 分子中 Z 原子的杂化方式均为 sp^2

D. Y、Z、M 的最高价氧化物的水化物均为强酸



化学试题第 1 页 (共 8 页)

4. 下列说法错误的是

A. CH_4 分子球棍模型:



C. 第一电离能: $\text{N} > \text{O} > \text{C}$

B. 基态 Si 原子价电子排布图: $3s \uparrow \downarrow \quad 3p \uparrow \uparrow \square$

D. 石墨质软的原因是其层间作用力微弱

5. 下列装置或措施能达到目的的是

<p>A. 验证氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$</p>	<p>B. 实现 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$</p>
<p>C. 测定反应速率</p>	<p>D. 保护铁闸门不被腐蚀</p>

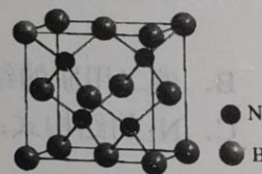
6. 我国科学家合成了富集 ^{11}B 的非碳导热材料立方氮化硼晶体, 晶胞结构如图。下列说法正确的是

A. ^{11}BN 和 ^{10}BN 的性质无差异

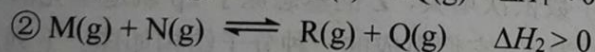
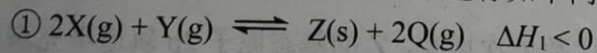
B. 该晶体具有良好的导电性

C. 该晶胞中含有 14 个 B 原子, 4 个 N 原子

D. N 原子周围等距且最近的 N 原子数为 12



7. 某温度下, 在一恒容密闭容器中进行如下两个反应并达到平衡:



下列叙述错误的是

A. 加入适量 Z, ①和②平衡均不移动

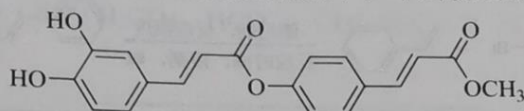
B. 通入稀有气体 Ar, ①平衡正向移动

C. 降温时无法判断 Q 浓度的增减

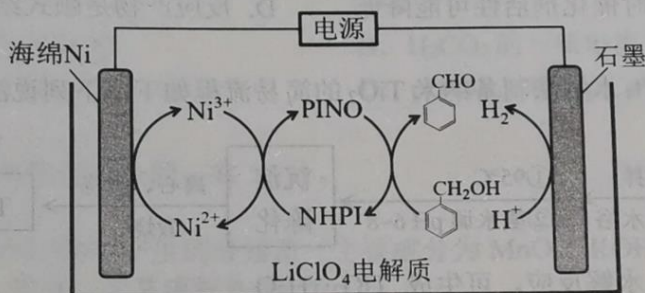
D. 通入 Y, 则 N 的浓度增大

化学试题第 2 页 (共 8 页)

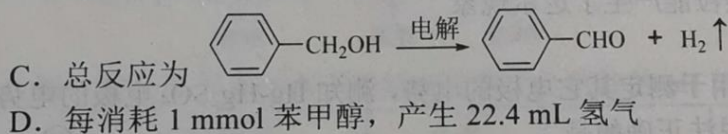
8. 中药透骨草中一种抗氧化性活性成分结构如下。下列说法正确的是



- A. 在一定条件下能发生氧化反应、取代反应和消去反应
 B. 苯环上的一溴代物共 5 种
 C. 1mol 该化合物最多与 4 mol NaOH 反应
 D. 该分子中最多有 7 个碳原子共面
9. 在 *N*-羟基邻苯二甲酰亚胺(NHPI)介质中, 可实现醇向醛的转化, 原理如图。下列说法错误的是



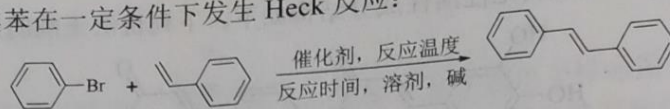
- A. 理论上 NHPI 的总量在反应前后不变
 B. 海绵 Ni 电极作阳极



10. 下列各实验的现象及结论都正确的是

选项	实验	现象	结论
A	浓硫酸滴入蔗糖中, 产生的气体导入澄清石灰水	蔗糖变黑、体积膨胀, 澄清石灰水变浑浊	浓硫酸具有脱水性和强氧化性
B	铜粉加入稀硫酸中, 加热; 再加入少量硝酸钾固体	加热时无明显现象, 加入硝酸钾后溶液变蓝	硝酸钾起催化作用
C	过量铁粉加入稀硝酸中, 充分反应后, 滴加 KSCN 溶液	有无色气泡产生, 溶液呈血红色	稀硝酸能将 Fe 氧化成 Fe ³⁺
D	将 Na 粒投入 MgCl ₂ 溶液	析出银白色固体	固体为 Mg

11. 苯乙烯与溴苯在一定条件下发生 Heck 反应:

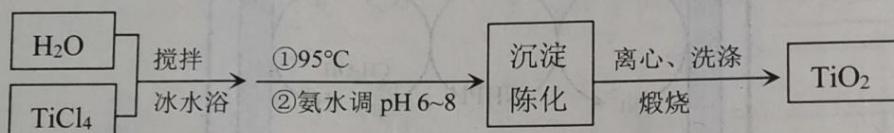


溴苯用量(mmol)	100	100	100	100	100	100	100
催化剂用量(mmol)	2	2	2	2	2	2	2
反应温度(°C)	100	100	100	100	120	140	160
反应时间(h)	10	12	14	16	14	14	14
产率(%)	81.2	84.4	86.6	86.2	93.5	96.6	89.0

根据上表数据, 下列说法正确的是

- A. 最佳反应温度为 100 °C
B. 最佳反应时间为 16 h
C. 温度过高时催化剂活性可能降低
D. 反应产物是顺式结构

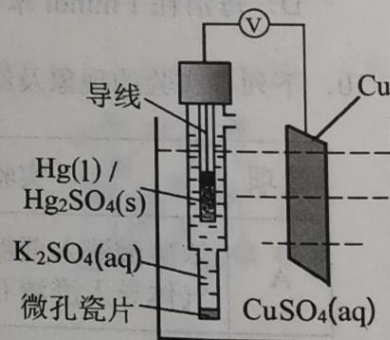
12. 实验室用 TiCl_4 水解法制备纳米 TiO_2 的简易流程如下, 下列说法错误的是



- A. TiCl_4 发生水解反应, 可生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
B. 氨水的作用可用勒夏特列原理解释
C. 可用 AgNO_3 溶液检验沉淀是否洗涤干净
D. 制得的 TiO_2 纳米颗粒能产生丁达尔现象

13. $\text{Hg-Hg}_2\text{SO}_4$ 标准电极常用于测定其它电极的电势, 测知 $\text{Hg-Hg}_2\text{SO}_4$ 电极的电势高于 Cu 电极的电势。以下说法正确的是

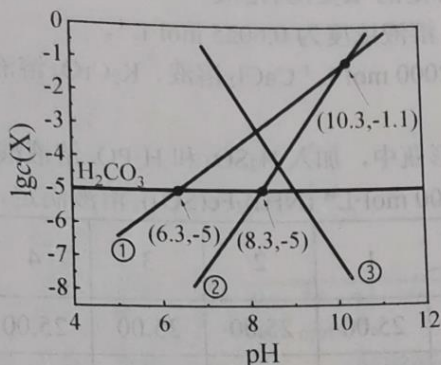
- A. K_2SO_4 溶液可用 CCl_4 代替
B. $\text{Hg-Hg}_2\text{SO}_4$ 电极反应为 $\text{Hg}_2\text{SO}_4 - 2e^- = 2\text{Hg} + \text{SO}_4^{2-}$
C. 若把 Cu-CuSO_4 体系换作 Zn-ZnSO_4 体系, 电压表的示数变大
D. 微孔瓷片起到阻隔离子通过的作用



14. 下列说法正确的是

- A. 向 AgCl 浊液中加入 KBr 溶液, 沉淀颜色变为浅黄色, 即可证明 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgBr})$
B. 常温下向 NaOH 溶液中滴入 HCOOH 溶液至 $\text{pH}=5$ 时: $c(\text{HCOO}^-) > c(\text{Na}^+)$
C. 常温下等物质的量浓度的四种溶液① $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ② NH_4HSO_4 ③ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ④ NH_4Cl , $c(\text{NH}_4^+)$ 的关系为 ②>④>③>①
D. 等物质的量浓度的 NaHCO_3 与 Na_2CO_3 混合溶液:
 $3c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)]$

15. 天然水体中的 H_2CO_3 与空气中的 CO_2 保持平衡。已知 $K_{sp}(\text{CaCO}_3)=2.8\times 10^{-9}$ ，某溶洞水体中 $\lg c(\text{X})$ (X 为 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 或 Ca^{2+}) 与 pH 的关系如图所示。下列说法正确的是

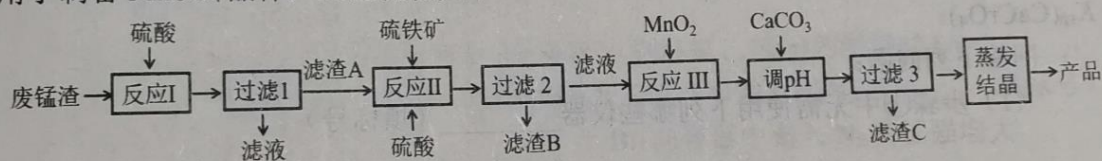


- A. 曲线①代表 CO_3^{2-} B. H_2CO_3 的一级电离常数为 $10^{-8.3}$
C. $c(\text{Ca}^{2+})$ 随 pH 升高而增大 D. pH=10.3 时, $c(\text{Ca}^{2+})=2.8\times 10^{-7.9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

二. 非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (14 分)

高锰酸钾生产过程中产生的废锰渣（主要成分为 MnO_2 、 KOH 、 MgO 和 Fe_2O_3 ）可用于制备 MnSO_4 晶体，工艺流程如下：



该工艺条件下金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示：

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Mn^{2+}	Mg^{2+}
开始沉淀 pH	2.10	7.45	9.27	9.60
完全沉淀 pH	3.20	8.95	10.87	11.13

回答以下问题：

- MnSO_4 中阴离子的空间构型为_____。
- 提高“反应 I”速率可采取的措施是_____（除“加热”外，任写一种），滤渣 A 的主要成分为_____（填化学式）。
- “反应 II”中硫铁矿(FeS_2)的作用为_____。
- “反应 III”的离子方程式为_____。
- “调 pH”步骤中，应调节 pH 不低于_____。
- 取 0.1510 g MnSO_4 固体，溶于适量水中，加硫酸酸化，用过量 NaBiO_3 （难溶于水）将其完全氧化为 MnO_4^- ，过滤，洗涤，洗涤液并入滤液后，加入 0.5360 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 固体，充分反应后，用 $0.0320 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$ 溶液滴定，用去 20.00 mL，计算样品中 MnSO_4 的质量分数_____（保留三位有效数字）。

化学试题第 5 页（共 8 页）

17. (14分)

已知 CaCrO_4 微溶于水, 某传统测定 CaCrO_4 溶度积的实验如下:

- ① 配制 250 mL 待标定的 K_2CrO_4 溶液。
- ② 标定测得 K_2CrO_4 溶液浓度为 $0.6025 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。
- ③ 按下表数据将 $0.2000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CaCl_2 溶液、 K_2CrO_4 溶液及蒸馏水混匀, 静置 (溶液体积变化忽略不计)。
- ④ 取上层清液于锥形瓶中, 加入 H_2SO_4 和 H_3PO_4 溶液酸化, 溶液由黄色转变为橙色, 加入指示剂, 用 $0.2000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定, 数据记入下表。

物质	组别					
	1	2	3	4	5	6
CaCl_2	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
K_2CrO_4	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
蒸馏水	10.00	9.00	8.00	7.00	6.00	5.00
取上层清液	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
耗 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$	13.33	15.00	16.78	18.42	20.15	21.89

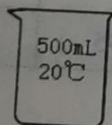
⑤ 滴定测出上层清液中的 $c(\text{CrO}_4^{2-})$, 进而计算出上层清液中的 $c(\text{Ca}^{2+})$, 即得 $K_{\text{sp}}(\text{CaCrO}_4)$ 。

回答下列问题:

(1) 步骤①中无需使用下列哪些仪器 _____ (填标号)。



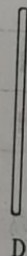
A



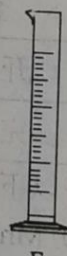
B



C



D



E

(2) 基态 Cr 原子的电子排布式为 _____。

(3) 步骤④中所得橙色溶液中铬元素的主要存在形式为 _____ (填化学式); 滴定时还原产物为 Cr^{3+} , 写出反应的离子方程式 _____。

(4) 根据第 2 组滴定数据, 计算得上层清液中 $c(\text{CrO}_4^{2-}) =$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

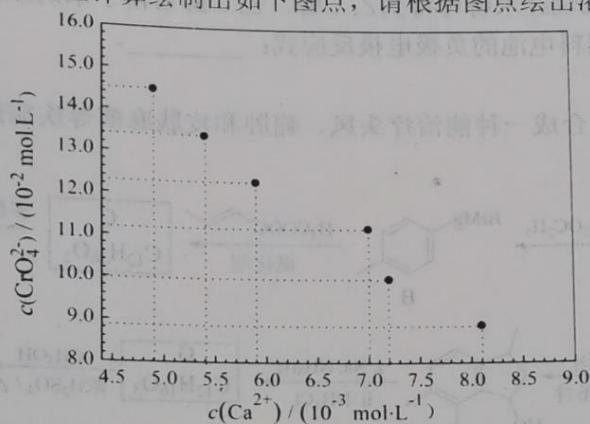
(5) 滴定时, 有一组数据出现了明显异常, 所测 $c(\text{CrO}_4^{2-})$ 偏大, 原因可能有 _____ (填标号)。

- A. 滴定终点读数时仰视刻度线
- C. 盛装待测液的锥形瓶未润洗

- B. 达终点时滴定管尖嘴有标准液悬挂
- D. 摇动锥形瓶时有液体溅出

化学试题第 6 页 (共 8 页)

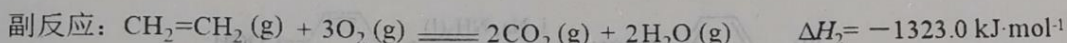
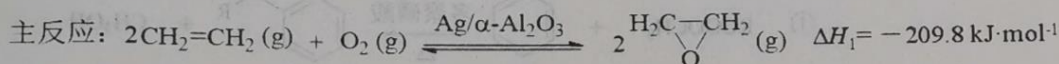
(6) 利用上表数据经计算绘制出如下图点, 请根据图点绘出溶解度曲线。



(7) 请结合图线推测 $K_{sp}(\text{CaCrO}_4) \approx$ _____ (保留两位有效数字)。

18. (13分)

环氧乙烷是高效消毒剂, 可用于口罩等医用品消毒, 工业常用乙烯氧化法生产。



回答下列问题:

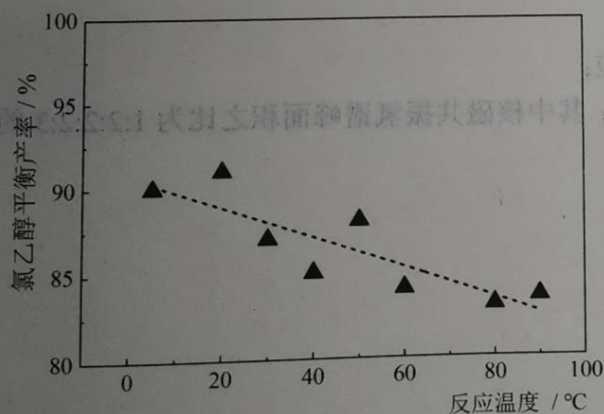
(1) C_2H_4 的燃烧热 $\Delta H = -1411.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则环氧乙烷(g)的燃烧热 $\Delta H =$ _____。

(2) 以下既能加快反应速率又能提高环氧乙烷产率的方法有 _____ (填标号)。

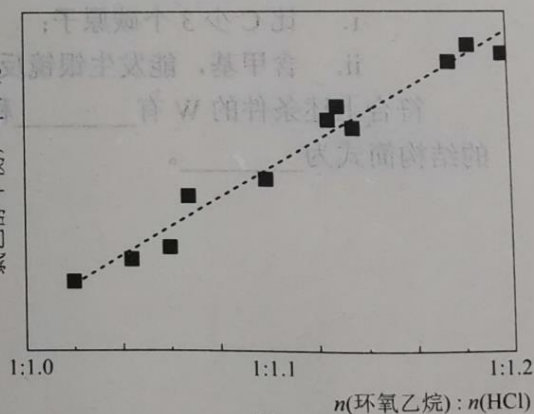
- A. 降低温度 B. 向容器中充入 N_2 使压强增大
C. 采用改性的催化剂 D. 用空气替代氧气

(3) 已知: $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\Delta} \begin{matrix} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{Cl} \end{matrix} (\text{l})$, 合成过程中的温度与氯

乙醇的平衡产率关系如图 a, 30°C 下原料投料比与氯乙醇的平衡产率关系如图 b。



图a



图b

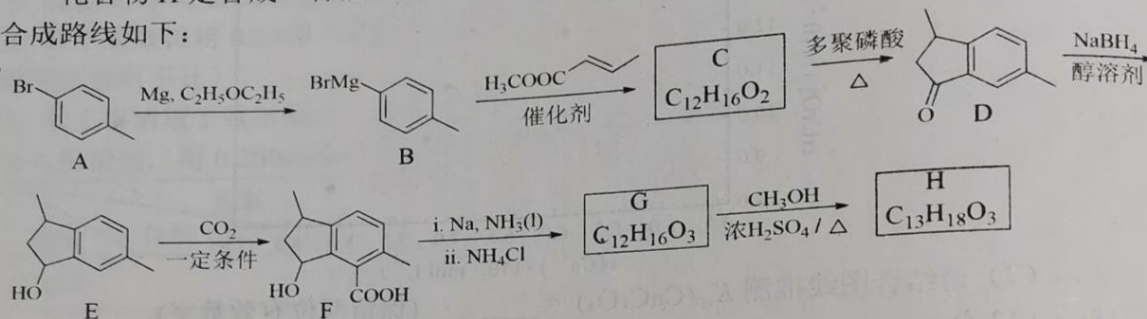
反应随温度升高平衡产率降低的可能原因为 _____; 其它条件不变时, 降低环氧乙烷与 HCl 的投料比, 环氧乙烷的平衡转化率将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

化学试题第 7 页 (共 8 页)

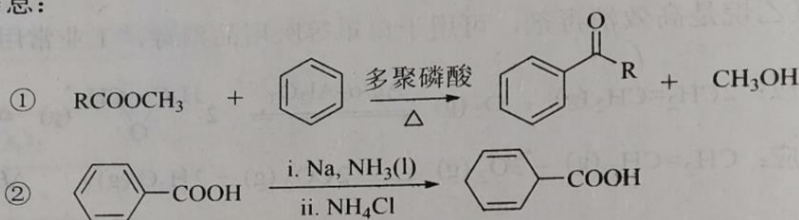
(4) 环氧乙烷经水解可得到乙二醇。乙二醇易溶于水的原因_____；写出乙二醇-氧气碱性燃料电池的负极电极反应式：_____。

19. (14分)

化合物H是合成一种能治疗头风、痈肿和皮肤麻痹等疾病药物的重要中间体，其合成路线如下：



已知下列信息：



回答下列问题：

(1) A 的分子式为_____；D 中官能团的名称为_____。

(2) C 的结构简式为_____。

(3) 合成路线中 D 到 E 的反应类型为_____。

(4) 鉴别 E 和 F 可选用的试剂为_____ (填标号)。

a. FeCl_3 溶液 b. 溴水 c. 酸性 KMnO_4 溶液 d. NaHCO_3 溶液

(5) G 到 H 的反应方程式为_____。

(6) 有机物 W 是 C 的同系物，且具有以下特征：

- 比 C 少 3 个碳原子；
- 含甲基，能发生银镜反应；

符合上述条件的 W 有_____种；其中核磁共振氢谱峰面积之比为 1:2:2:2:3 的 W 的结构简式为_____。

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、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中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “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战略合作，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