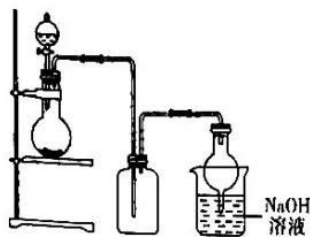


3. 在实验室采用如图所示装置进行气体的制备、收集、尾气处理,合理的是

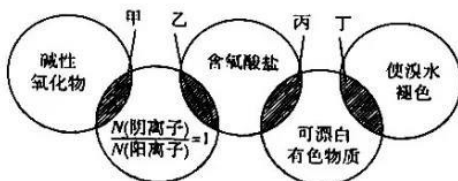


- A. 用氢氧化钙与氯化铵制备氨气
 B. 用浓硝酸与铝制备二氧化氮
 C. 用二氧化锰与浓盐酸制备氯气
 D. 用 70% 浓硫酸与亚硫酸钠制备二氧化硫

4. 化学与生活、生产及科技密切相关,下列有关说法错误的是

- A. 用水玻璃浸泡过的纺织品可防火
 B. 纳米铁粉主要通过物理吸附作用除去污水中的 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Hg^{2+}
 C. 中国“奋斗者”号万米载人潜水器的钛合金材料是金属材料
 D. 75% (体积分数) 的酒精、含氯消毒剂均可以有效灭活新型冠状病毒

5. 甲、乙、丙、丁对应的物质与图示类别相符的是

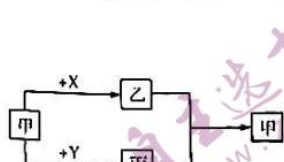


- A. 甲——氧化钠
 B. 乙——氯化钾
 C. 丙——次氯酸钠
 D. 丁——氢氧化钠

6. 下列物质鉴别或除杂的方法错误的是

- A. 可用 NaOH 溶液除去氧化镁中的硅单质
 B. 可用 AgNO_3 溶液鉴别二氧化氮和溴蒸气
 C. 可用饱和 NaHCO_3 溶液除去氯气中的氯化氢
 D. 可用稀盐酸鉴别 K_2CO_3 和 NaHCO_3 两种溶液

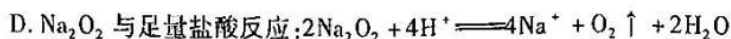
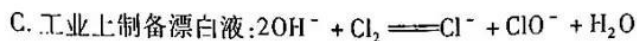
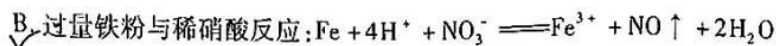
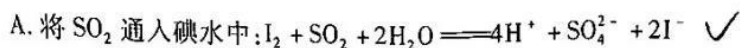
7. 甲、乙、丙三种物质中均含有某种相同的元素,它们之间具有如图所示的转化关系(反应条件及部分产物已略去),不能按箭头指示一步实现的是



选项	甲	X	Y
A	N_2	O_2	H_2
B	SO_2	NaOH 溶液	H_2O_2 溶液
C	Na_2CO_3 溶液	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液	CO_2
D	Al_2O_3	稀盐酸	NaOH 溶液

化学试题 第 2 页 (共 8 页)

8. 下列离子方程式书写错误的是



9. 下列由实验操作和现象得出的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	将红热的碳放入浓硫酸中, 并将产生的气体通入澄清石灰水中	澄清石灰水变浑浊	碳被浓硫酸氧化成 CO_2
B	室温下, 将绿豆大小的钠块放入冷水中	钠块浮在水面上并熔化成小球	钠的密度比水小, 熔点低
C	向黄色的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中滴加氢碘酸	溶液变为紫红色	氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
D	将过量的 SO_2 通入 BaCl_2 溶液中, 再通入 Cl_2	先无沉淀生成, 后出现白色沉淀	生成 BaSO_4 沉淀, 体现 SO_2 的氧化性

10. 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , NaOCN 与 NaClO 发生反应: $2\text{NaOCN} + 3\text{NaClO} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow$. 下列有关说法正确的是

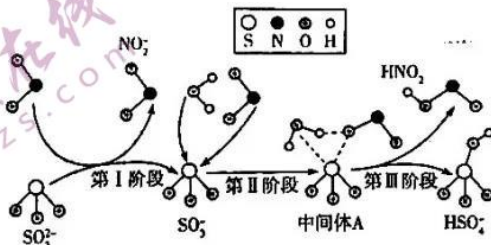
A. 常温下, $\text{pH} = 12$ 的 Na_2CO_3 溶液中含 OH^- 数目为 $0.01N_A$

B. 每消耗 1 mol NaOCN , 上述反应中转移的电子数目为 $6N_A$

C. 1 mol NaClO 和 NaOCN 的混合物中含 Na^+ 离子和 O 原子数目均为 N_A

D. 若有 11.2 L N_2 生成, 则上述反应中生成的 CO_2 中含质子数目为 $11N_A$

11. 雾霾微颗粒中硫酸盐的生成可能存在三个阶段的转化, 其主要过程的示意图如下。下列说法正确的是



A. HSO_4^- 的摩尔质量为 97

B. 第 I 阶段的反应中 NO_2 被氧化

C. HNO_2 、 NO_2 、 H_2O 均为电解质

D. 第 II、III 阶段总反应的化学方程式为 $\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \overset{+3}{\text{S}}\text{O}_3^{2-} + \overset{+3}{\text{N}}\text{HNO}_2 + \text{HSO}_3^-$

12. 某混合物粉末由两种物质组成, 为鉴别其成分进行如下实验:

①取少量样品于试管中, 加入足量稀盐酸, 有气泡产生, 振荡后固体全部溶解, 再加入足量碳酸氢钠溶液, 既有沉淀产生, 又有气泡产生;

②取少量样品于试管中, 加入足量氢氧化钠溶液, 振荡后固体部分溶解。

该混合物粉末可能为

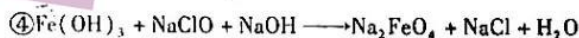
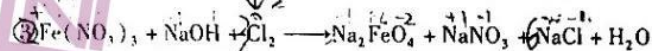
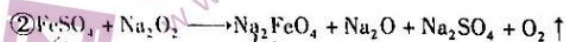
A. Al_2O_3 、 BaCO_3

B. NaHSO_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$

C. SiO_2 、 Fe_2O_3

D. CaCO_3 、 CuO

13. 高铁酸钠 (Na_2FeO_4) 具有优异的氧化漂白、杀菌作用。工业上可以用下列四种方法制备高铁酸钠:



下列说法正确的是

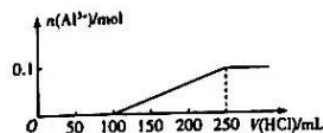
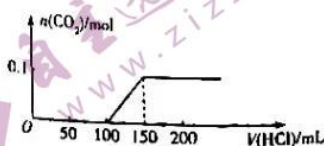
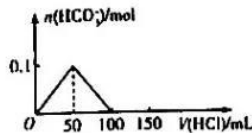
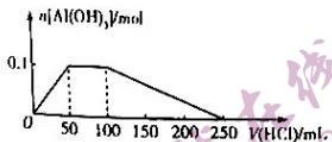
A. 反应①和②中 Na_2O_2 均只作氧化剂

B. Na_2FeO_4 的氧化性强于 NaClO 、 Na_2O_2

C. 反应③中氧化产物和还原产物的物质的量比为 1:3

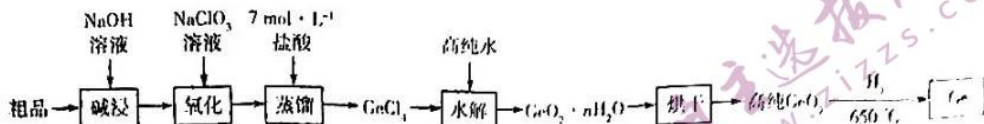
D. 反应④中转移 3 mol 电子时, 消耗 2 mol NaOH

14. 化学中常用图像直观地描述化学反应的进程或结果。向 100 mL 浓度均为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 、 NaAlO_2 混合溶液中滴加 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸, 下列图像描述正确的是



化学试题 第 4 页 (共 8 页)

15. 在航空航天测控、核物理探测、光纤通讯、红外光学、化学催化剂、生物医学等领域有广泛而重要的应用。一种从二氧化锗粗品(主要含 GeO_2 、 As_2O_3)中制备锗的工艺流程如下:



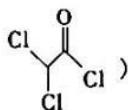
已知: i. GeO_2 与 Al_2O_3 的性质相似; ii. GeCl_4 极易水解, GeCl_4 的沸点为 $86.6\text{ }^\circ\text{C}$; iii. $\text{As}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAsO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, NaAsO_2 与盐酸反应生成有毒的 AsCl_3 .

下列说法正确的是

- A. “蒸馏”步骤中用 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸比 $7\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸的效果好
 B. 在实验室中蒸馏需要用到的玻璃仪器有冷凝管、牛角管、蒸发皿、锥形瓶
 C. “水解”反应的化学方程式为 $\text{GeCl}_4 + (n+2)\text{H}_2\text{O} = \text{GeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{HCl}$
 D. “氧化”的目的是将 NaAsO_2 氧化为 Na_3AsO_4 , 该反应中氧化剂与还原剂的物质的量比为 $3:1$
16. 向体积均为 $V\text{ mL}$ 的 $0.5\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{ FeI}_2$ 和 $c\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{ FeBr}_2$ 两种溶液中分别滴加 100 mL 等浓度的 NaNO_3 溶液, 并加入足量稀硫酸, NO_3^- 全部转化为 NO , 两种溶液反应转移的电子均为 0.3 mol , FeI_2 恰好反应完全 (I^- 只被氧化为 I_2), FeBr_2 溶液中 Fe^{2+} 恰好被完全氧化。下列说法正确的是

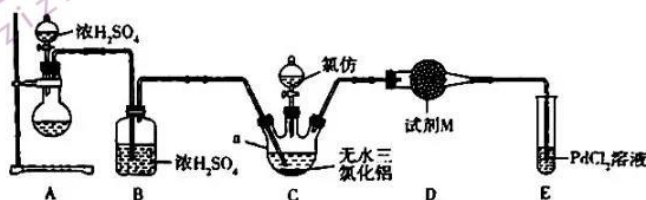
- A. V 为 100
 B. 两种溶液反应生成 NO 的质量均为 6.0 g
 C. c 为 1.5
 D. NO_3^- 全部转化为 NO 时, 两种溶液反应消耗 H^+ 的物质的量不相等

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 52 分。

17. (10 分) 二氯乙酰氯 () 是无色有刺激性气味的液体, 沸点为 $108\text{ }^\circ\text{C}$, 能与乙醚混溶, 遇水和醇

会分解, 在空气中会发烟, 主要用于有机合成及农药、医药中间体, 还用于杀菌、消毒等。氯仿 (CHCl_3 , 沸点为 $61.2\text{ }^\circ\text{C}$) 与一氧化碳在无水三氯化铝催化下制备二氯乙酰氯的装置如图所示(部分夹持装置省略, 制备一氧化碳的反应原理是 $\text{HCOOH} \xrightarrow[80\text{ }^\circ\text{C} - 90\text{ }^\circ\text{C}]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

略, 制备一氧化碳的反应原理是 $\text{HCOOH} \xrightarrow[80\text{ }^\circ\text{C} - 90\text{ }^\circ\text{C}]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。



化学试题 第 5 页(共 8 页)

- (1) 仪器 a 的名称是 _____, 装置 B 中浓硫酸的作用是 _____。
- (2) 装置 A 采用的加热方式是 _____ (填“酒精灯加热”或“水浴加热”)。
- (3) 装置 C 中发生反应的化学方程式为 _____。
- (4) 试剂 M 是 _____, 其作用是 _____。
- (5) 装置 E 是尾气处理装置, 还可以用其他方法代替装置 E, 则其他方法有 _____ (填一种)。
- (6) 将二氯乙酰氯与氯仿分离的方法名称是 _____。

18. (11 分) 铜、铬、锰均为过渡元素, 其单质及化合物在工业、科技和生产中有着广泛的应用。

(1) Cu_2S 可用作制防污涂料、污水处理剂、催化剂等。

① 灼烧 Cu_2S 时, 铜的焰色为 _____ (填序号)。

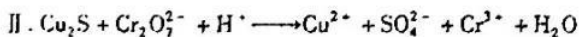
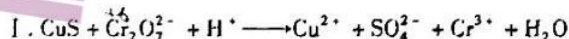
A. 黄色

B. 洋红色

C. 紫色

D. 绿色

② 用 CuS 、 Cu_2S 处理酸性废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 时发生的反应如下:



当消耗的 CuS 、 Cu_2S 的物质的量相同时, 两者去除 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的物质的量比为 _____。

(2) Cr_2O_3 可用于冶金, 也可用作陶瓷、耐火材料、颜料业原料及有机合成催化剂等。

① Cr_2O_3 与 Al_2O_3 性质类似, 具有两性, 写出 Cr_2O_3 与 NaOH 溶液反应的离子方程式: _____。

② 用碳还原重铬酸钾可制备 Cr_2O_3 , 同时生成一种可燃性有毒气体, 当该反应中碳与重铬酸钾的化学计量数比为 2:1 时, 氧化产物的化学式为 _____。

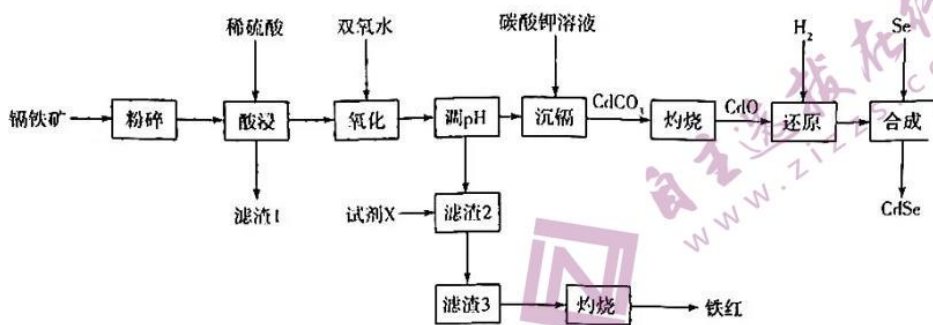
(3) 锰酸钾可用作皮革、纤维漂白剂以及杀菌剂、羊毛的媒染剂等。

① 金属锰与熔融碱在氧化剂作用下生成锰酸钾, 反应为 $2\text{Mn} + 4\text{KOH}(\text{熔融}) + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 若生成 98.5 g K_2MnO_4 , 则消耗标准状况下 O_2 的体积为 _____。

② 在 KOH 溶液的环境中高锰酸钾溶液与亚硫酸钠反应可以制得锰酸钾, 写出该反应的离子方程式: _____。

化学试题 第 6 页 (共 8 页)

19. (10分) 硒化镉(CdSe)用于电子发射器和光谱分析、光导体、半导体、光敏元件等。以镉铁矿(成分为CdO、Fe₂O₃、FeO及少量的Al₂O₃和SiO₂)为原料制备硒化镉和铁红的工艺流程如图所示:

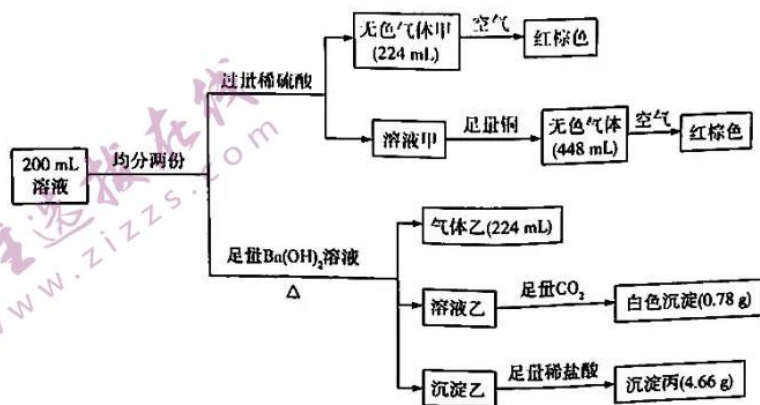


已知 CdSO₄ 易溶于水。

回答下列问题:

- (1) “酸浸”时, CdO 与稀硫酸反应的离子方程式为 _____。
- (2) 常温下, 下列物质能与滤渣 1 发生反应的是 _____ (填序号)。
 - a. 浓硝酸
 - b. 碳酸钠
 - c. 氢氟酸
- (3) 试剂 X 为 _____。
- (4) “氧化”时加入过量双氧水的目的是将溶液中的 Fe²⁺ 氧化为 Fe³⁺, 检验该溶液中 Fe³⁺ 的试剂是 _____。
- (5) 在实验室中“灼烧”时用到的含硅酸盐的仪器有 _____ (任填两种), 生成的铁红的用途有 _____ (任填一种)。
- (6) 已知镉铁矿中 CdO 的质量分数为 64%, 整个流程中镉元素的损耗率为 8%, 则 1 t 该镉铁矿可制得 CdSe 的质量为 _____ kg。

20. (11分) 常温下, 200 mL 某透明溶液中可能含有 Na⁺、Al³⁺、NH₄⁺、Fe²⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻、OH⁻ 和 Cl⁻ 中的某几种, 对该溶液进行如下实验(实验中气体体积均已折算成标准状况下的体积)。



化学试题 第 7 页(共 8 页)

请回答下列问题：

(1)一定不存在的离子是_____，沉淀丙的化学式为_____。

(2)向溶液甲中加入足量铜产生无色气体的离子方程式为_____。

(3)200 mL 溶液中 NO_3^- 的物质的量是_____。

(4)该溶液中一定存在的阳离子的物质的量比为_____ (要指明相应的离子)。

(5)该溶液中是否存在 Cl^- ? _____ (填“是”或“否”)。

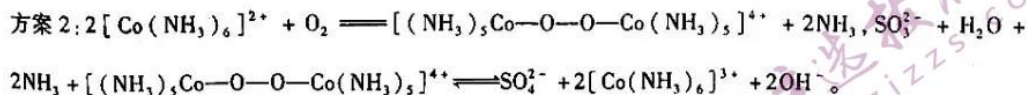
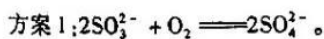
21. (10分) 硫及其化合物应用广泛,同时也会对环境造成污染。

(1)硫被用来制造黑色火药、火柴等,也是生产橡胶制品的重要原料。有一种硫单质 S_x ,该单质蒸气对氢气的相对密度为 128,则 $x =$ _____。

(2) H_2S 有毒,可用作有机合成还原剂、农药、医药、催化剂的再生等。一种脱硫技术如下:第一步,用 Na_2CO_3 溶液吸收 H_2S : $\text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaHS} + \text{NaHCO}_3$;第二步,用 NaVO_3 溶液与 NaHS 反应生成硫单质,同时还产生 $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_9$ 。 $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_9$ 中 V 的平均化合价为_____,第二步反应的离子方程式为_____。

(3) SO_2 尾气先用氨水吸收生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, SO_3^{2-} 再被氧化成 SO_4^{2-} ,最终得到副产物氮肥,变废为宝。

两种氧化方案如下:



①氨水中存在的分子有_____ (填化学式)。

②通过实验可知, $[(\text{NH}_3)_5\text{Co}-\text{O}-\text{O}-\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{4+}$ 将 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-} 的能力大于 O_2 ,可能的原因是_____。

(4)连二亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 适合作木浆造纸的漂白剂。实验室制法:将甲酸和溶于甲醇和水混合溶剂的 NaOH 混合反应后,再通入 SO_2 气体即可制得连二亚硫酸钠,同时生成能使澄清石灰水变浑浊的气体,则该制备反应的化学方程式为_____。

天一大联考
“皖豫名校联盟体”2022 届高中毕业班第一次考试

1/6
化学·答案

1~16 题,每小题 3 分,共 48 分。

1. 答案 A

命题透析 本题以古文为情境,考查物质的成分知识,意在考查考生分析问题和记忆的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 根据“石胆一名胆矾者”可知,“石胆”的主要成分为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,根据灵砂乃水银、硫磺合炼而成可知,“灵砂”的主要成分为 HgS ,A 项正确。

2. 答案 B

命题透析 本题以邮票记载的内容为情境,考查化学变化知识,意在考查考生理解问题的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 A、C、D 三项中均有化学变化发生,B 项中没有化学变化发生。

3. 答案 D

命题透析 本题以实验装置为情境,考查气体的制备、收集、尾气处理知识,意在考查考生实验分析的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 用氢氧化钙与氯化铵制备氨气属于固固加热,且应采用向下排空气法收集,A 项错误;常温下,浓硝酸遇铝发生钝化,不能制备二氧化氮,B 项错误;用二氧化锰与浓盐酸制备氯气需要加热,C 项错误;用 70% 浓硫酸与亚硫酸钠制备二氧化硫应采用向上排空气法收集,尾气用氢氧化钠溶液吸收,D 项正确。

4. 答案 B

命题透析 本题以化学与生活、生产及科技为情境,考查污水处理、材料防火等知识,意在考查考生分析解决问题的能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 硅酸钠的水溶液俗称水玻璃,不易燃烧,用水玻璃浸泡过的纺织品可防火,A 项正确;Fe 比 Cu、Ag、Hg 活泼,主要通过发生置换反应除去污水中的 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Hg^{2+} ,生成了金属 Cu、Ag、Hg,B 项错误;钛合金属于金属材料,C 项正确;75% (体积分数)的酒精能破坏细胞的蛋白质结构,抑制病毒的复制,含氯消毒剂能使蛋白质变性,故两种物质均可以有效灭活新型冠状病毒,D 项正确。

5. 答案 C

命题透析 本题以五连环为情境,考查物质分类等知识,意在考查考生对概念的理解应用能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 氧化钠属于碱性氧化物,阴离子与阳离子个数比为 1:2,A 项错误;氯化钾属于无氧酸盐,B 项错误;次氯酸钠属于含氧酸盐且可漂白有色物质,C 项正确;氢氧化钠不能漂白有色物质,D 项错误。

6. 答案 C

命题透析 本题以课本知识为情境,考查物质鉴别或除杂知识,意在考查考生分析理解的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

— 1 —

思路点拨 NaOH 溶液能与硅单质反应,但氧化镁不与氢氧化钠溶液反应,也不溶于水,A 项正确;二氧化氮与硝酸银溶液中的水反应变为无色,溴蒸气与硝酸银溶液反应产生浅黄色沉淀,B 项正确;氯气和氯化氢都能与饱和 NaHCO_3 溶液反应,C 项错误;向两种溶液中分别滴加稀盐酸, K_2CO_3 溶液开始不产生气体, NaHCO_3 溶液立即产生气体,D 项正确。

7. 答案 D

本题以元素知识为情境,考查物质转化知识,意在考查考生分析理解的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

— 1 —

思路点拨 NaOH 溶液能与硅单质反应,但氧化镁不与氢氧化钠溶液反应,也不溶于水,A 项正确;二氧化氮与硝酸银溶液中的水反应变为无色,溴蒸气与硝酸银溶液反应产生浅黄色沉淀,B 项正确;氯气和氯化氢都能与饱和 NaHCO₃ 溶液反应,C 项错误;向两种溶液中分别滴加稀盐酸,K₂CO₃ 溶液开始不产生气体,NaHCO₃ 溶液立即产生气体,D 项正确。

7. 答案 D

命题透析 本题以转化关系为情境,考查物质转化知识,意在考查考生记忆的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 N₂ 与 O₂ 反应生成 NO,N₂ 与 H₂ 反应生成 NH₃,NO 与 NH₃ 反应生成 N₂,A 项不符合题意;SO₂ 与 NaOH 溶液反应生成 Na₂SO₃,SO₂ 与 H₂O₂ 溶液反应生成 H₂SO₄,Na₂SO₃ 与 H₂SO₄ 反应生成 SO₂,B 项不符合题意;Na₂CO₃ 溶液与 Ba(OH)₂ 溶液反应生成 NaOH,Na₂CO₃ 溶液与 CO₂ 反应生成 NaHCO₃,NaOH 与 NaHCO₃ 反应生成 Na₂CO₃,C 项不符合题意;Al₂O₃ 与稀盐酸反应生成 AlCl₃,Al₂O₃ 与 NaOH 溶液反应生成 NaAlO₂,AlCl₃ 与 NaAlO₂ 反应生成 Al(OH)₃,D 项符合题意。

8. 答案 B

命题透析 本题以常见物质间反应为情境,考查离子方程式正误判断知识,意在考查考生分析判断的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 将过量铁粉与稀硝酸反应生成 Fe²⁺,正确的离子方程式为 3Fe + 8H⁺ + 2NO₃⁻ = 3Fe²⁺ + 2NO↑ + 4H₂O,B 项错误。

9. 答案 B

命题透析 本题以常见实验为情境,考查实验设计与评价知识,意在考查考生解决实验问题的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 将红热的碳放入浓硫酸中,产生的气体中还有 SO₂,SO₂ 也能使澄清石灰水变浑浊,所以不能得到碳被浓硫酸氧化成 CO₂ 的结论,A 项错误;室温下,将绿豆大小的钠块放入冷水中,钠块熔化为小球,说明钠的熔点低,浮在水面上,说明钠的密度比水小,B 项正确;酸性环境中硝酸根也可以将碘离子氧化为碘单质,该实验中无法确定是哪种物质氧化的碘离子,所以无法比较 Fe³⁺ 和 I₂ 的氧化性强弱关系,C 项错误;将过量的 SO₂ 通入 BaCl₂ 溶液中,无明显现象,再通入 Cl₂,生成 BaSO₄ 白色沉淀,体现 SO₂ 的还原性,D 项错误。

10. 答案 C

命题透析 本题以陌生反应为情境,考查阿伏加德罗常数的计算知识,意在考查考生计算的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 没有指明 Na₂CO₃ 溶液的体积,不能计算出 OH⁻ 的物质的量,A 项错误;NaOCN 的物质的量为 1 mol,则转移的电子数目为 3N_A,B 项错误;1 mol NaClO 和 NaOCN 的混合物中含 Na⁺ 离子和 O 原子数目均为 N_A,C 项正确;没有指明 11.2 L N₂ 的温度和压强,不能计算 N₂ 的物质的量,D 项错误。

11. 答案 D

命题透析 本题以雾霾微颗粒中硫酸盐的转化为情境,考查基本概念、化学方程式等知识,意在考查考生接受、应用新信息的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 HSO₄⁻ 的摩尔质量为 97 g·mol⁻¹,A 项错误;根据图中给出的原子信息,可以推出第 I 阶段发生的反应为 SO₃²⁻ + NO₂ = NO₂⁻ + SO₃⁻,第 II、III 阶段发生的总反应为 SO₃⁻ + H₂O + NO₂ = HNO₂ + HSO₄⁻,则第 I 阶段的反应中 NO₂ 被还原,B 项错误,D 项正确;NO₂ 为非电解质,C 项错误。

— 2 —

12. 答案 A

12. 答案 A

命题透析 本题以常见物质的鉴别为情境,考查物质推断知识,意在考查考生根据实验现象分析问题的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 向 Al_2O_3 、 BaCO_3 中加入足量稀盐酸,有气泡产生,振荡后固体全部溶解,再加入足量碳酸氢钠溶液,既有沉淀产生,又有气泡产生,加入足量氢氧化钠溶液,振荡后固体部分溶解,A项符合题意;向 NaHSO_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 中加入足量氢氧化钠溶液,振荡后固体全部溶解,B项不符合题意;向 SiO_2 、 Fe_2O_3 中加入足量稀盐酸没有气泡产生,固体部分溶解,C项不符合题意;向 CaCO_3 、 CuO 中加入足量氢氧化钠溶液,振荡后固体不溶解,D项不符合题意。

13. 答案 D

命题透析 本题以制备高铁酸钠为情境,考查氧化还原反应知识,意在考查考生理解及应用的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 反应②中 Na_2O_2 既作氧化剂又作还原剂,A项错误; NaClO 、 Na_2O_2 在反应中均获得电子,均为氧化剂, Na_2FeO_4 为氧化产物,所以 NaClO 、 Na_2O_2 的氧化性均强于 Na_2FeO_4 ,B项错误;反应③中氧化产物是 Na_2FeO_4 ,还原产物是 NaCl ,根据得失电子守恒知,其物质的量的比为 1:3,C项错误;根据反应④的化学方程式 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaClO} + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 3\text{NaCl} + 5\text{H}_2\text{O}$ 可知,反应中转移 3 mol 电子,即生成 1 mol Na_2FeO_4 ,消耗 2 mol NaOH ,D项正确。

14. 答案 C

命题透析 本题以坐标图为情境,考查化学反应与图像知识,意在考查考生读图的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 开始滴加盐酸时发生的反应为 $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$,然后发生的反应依次为 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 Na_2CO_3 、 NaAlO_2 混合溶液中含有 0.1 mol CO_3^{2-} 、0.1 mol AlO_2^- 、0.3 mol Na^+ ,当加入 50 mL 盐酸时, AlO_2^- 恰好反应完生成 0.1 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$,此时 HCO_3^- 还没生成,再加入 50 mL 盐酸, CO_3^{2-} 恰好反应完生成 0.1 mol HCO_3^- ,继续加入 50 mL 盐酸, HCO_3^- 恰好反应完生成 0.1 mol CO_2 ,最后继续加入 150 mL 盐酸时 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 完全溶解,即 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 完全溶解时消耗了 300 mL 盐酸,只有 C 项符合题意。

15. 答案 C

命题透析 本题以制备锗的工艺流程为情境,考查化学方程式、实验仪器等知识,意在考查考生分析及理解问题的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 GeCl_4 极易水解,若用 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸,对水解的抑制能力减弱,不利于 GeCl_4 的蒸出,A项错误;蒸馏不需要用到蒸发皿,应用蒸馏烧瓶,B项错误;根据反应物及生成物可知“水解”反应方程式为 $\text{GeCl}_4 + (n+2)\text{H}_2\text{O} = \text{GeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{HCl}$,C项正确;“氧化”过程中的反应为 $3\text{NaAsO}_2 + \text{NaClO}_3 + 6\text{NaOH} = 3\text{Na}_2\text{AsO}_4 + \text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$,所以该反应中氧化剂与还原剂的物质的量比为 1:3,D项错误。

16. 答案 C

命题透析 本题以 FeI_2 、 FeBr_2 溶液与 NaNO_3 溶液和稀硫酸反应为素材,考查氧化还原反应的相关计算知识,意在考查考生计算的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 FeI_2 恰好与 NO_3^- 反应完全,离子反应为 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{I}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,转

— 3 —

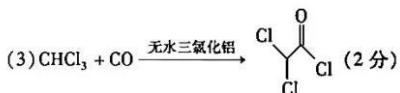
移 0.3 mol 电子,即生成 NO 的物质的量为 0.1 mol, FeI_2 的物质的量为 0.1 mol, $0.1 \text{ mol} \div 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.2 \text{ L} = 200 \text{ mL}$,即 $V = 200$, NO 的质量为 3.0 g,A、B 项均错误; Fe^{2+} 与 H^+ 、 NO_3^- 反应的离子方程式为 $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,所以 FeBr_2 的物质的量为 0.3 mol,则 $c = 0.3 \div 0.2 = 1.5$,C 项正确;根据上述两个离子方程式可知, NO_3^- 全部转化为 NO 时,两种溶液反应消耗 H^+ 的物质的量相等,D 项错误。

17. 答案 (1)三颈烧瓶(1分) 吸收 CO 中的水蒸气(1分)

(2)水浴加热(1分)

17. 答案 (1)三颈烧瓶(1分) 吸收 CO 中的水蒸气(1分)

(2)水浴加热(1分)



(4)碱石灰(或其他合理答案,1分) 防止装置 E 中的水蒸气进入装置 C 中(1分)

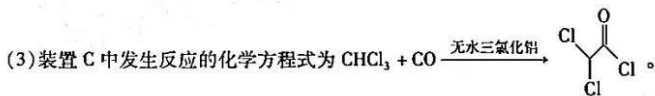
(5)在装置 D 的导管口连接一个气球(或其他合理答案,2分)

(6)蒸馏(1分)

命题透析 本题以制备二氯乙酰氯为情境,考查仪器名称、试剂选择及作用等知识,意在考查考生分析、理解、应用的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)仪器 a 的名称是三颈烧瓶,装置 B 中浓硫酸的作用是吸收 CO 中的水蒸气。

(2)根据制备一氧化碳的反应温度判断,装置 A 采用的加热方式应是水浴加热。



(4)试剂 M 可以是碱石灰等干燥剂,其作用是防止装置 E 中的水蒸气进入装置 C 中。

(5)装置 E 是尾气处理装置,还可以连接一个气球等代替装置 E 来处理尾气。

(6)二氯乙酰氯与氯仿常温下都是液体且互溶,根据二者的沸点判断,应采用蒸馏的方法分离。

18. 答案 (1)①D(1分)

②4:5(2分)

(2)① $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{CrO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

② $\text{K}_2\text{CO}_3, \text{CO}$ (2分)

(3)①16.8 L(2分)

② $2\text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{MnO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

命题透析 本题以铜、铬、锰的单质及化合物为情境,考查化学式、离子方程式、计算等知识,意在考查考生计算、分析问题的能力,变化观念与平衡思想、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)①灼烧 Cu_2S 时,铜的焰色为绿色。②假设消耗的 CuS 、 Cu_2S 的物质的量均为 1 mol,则反应中转移的电子分别为 8 mol、10 mol,根据电子守恒可知,两者去除 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的物质的量比为 $\frac{8}{6} : \frac{10}{6} = 4 : 5$ 。

(2)① Cr_2O_3 与 Al_2O_3 性质类似,具有两性,则 Cr_2O_3 与 NaOH 溶液反应的化学方程式为 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$,据此可写出离子方程式。②用碳还原重铬酸钾制备 Cr_2O_3 ,同时生成一种可燃性有毒气体为 CO ,碳与重铬酸钾的化学计量数比为 2:1,则该反应为 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{C} \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}\uparrow$,所以该反应

— 4 —

中氧化产物是 K_2CO_3 、 CO 。

(3)①98.5 g K_2MnO_4 的物质的量为 0.5 mol,则需要消耗 O_2 的物质的量为 0.75 mol,即标准状况下 O_2 的体积为 $0.75 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 16.8 \text{ L}$ 。②在 KOH 溶液的环境中高锰酸钾溶液与亚硫酸钠反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{MnO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。

19. 答案 (1) $\text{CdO} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2)c(1分)

(3) NaOH 溶液(合理即可,1分)

(4) KSCN 溶液(合理即可,1分)

(5)坩埚、泥三角、酒精灯、玻璃棒(任填两种,2分) 作油漆、涂料等(任填一种,1分)

(6)878.6(2分)

命题透析 本题以制备硒化镉和铁红的工艺流程为情境,考查试剂选择、计算和离子反应等知识,意在考查考生分析和推断能力,证据推理与模型认知、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1)已知 CdSO_4 易溶于水,故 CdO 与稀硫酸反应的离子方程式为 $\text{CdO} + 2\text{H}^+$

(2)根据流程图可知,滤渣 1 为 SiO_2 ,常温下,能与 SiO_2 发生反应的是氢氟酸。

(3) 滤渣 2 的成分为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，根据制得铁红可逆推知，试剂 X 可以为 NaOH 溶液，使 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解。

(4) 检验该溶液中 Fe^{3+} 的试剂通常为硫氰化钾溶液。

(5) “灼烧”时用到的仪器有坩埚、坩埚钳、泥三角、酒精灯、铁架台、玻璃棒，其中含硅酸盐的仪器有坩埚、泥三角、酒精灯、玻璃棒。铁红是氧化铁的俗称，可用作油漆、涂料等。

(6) 已知镉铁矿中 CdO 的质量分数为 64%，则 1 t 该镉铁矿中 CdO 的质量为 $1 \times 10^6 \times 64\% = 6.4 \times 10^5 \text{ g}$ ，其物质的量为 $(6.4 \times 10^5 \text{ g}) \div (128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) = 5 \times 10^3 \text{ mol}$ ；整个流程中镉元素的损耗率为 8%，根据元素守恒可知， CdSe 的物质的量为 $5 \times 10^3 \text{ mol} \times (1 - 8\%) = 4.6 \times 10^3 \text{ mol}$ ，则 CdSe 的质量为 $4.6 \times 10^3 \text{ mol} \times 191 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 878.6 \text{ kg}$ 。

20. 答案 (1) OH^- (1 分) BaSO_4 (1 分)

(2) $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(3) 0.06 mol (2 分)

(4) $n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{NH}_4^+) : n(\text{Fe}^{2+}) = 1 : 1 : 3$ (3 分)

(5) 是 (2 分)

命题透析 本题以离子推断为情境，考查离子共存、离子性质及计算知识，意在考查考生推断及计算的能力，证据推理与模型认知、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 无色气体甲在空气中变为红棕色，说明甲为 NO ，即溶液中存在 Fe^{2+} 和 NO_3^- ，其反应的离子方程式为 $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，标准状况下 NO 的体积为 224 mL，说明 $n(\text{NO}) = 0.01 \text{ mol}$ 。由于向溶液甲中加足量铜，产生的 448 mL 气体在空气中变为红棕色，说明上述反应中 Fe^{2+} 完全反应， NO_3^- 还有剩余，所以 $n(\text{Fe}^{2+}) = 0.03 \text{ mol}$ ，消耗 NO_3^- 的物质的量为 0.01 mol，剩余的 NO_3^- 与铜、硫酸反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ，所以铜消耗 NO_3^- 的物质的量为 0.02 mol。该溶液与足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应，产生的气体乙应为 NH_3 ，则 $n(\text{NH}_4^+) = 0.01 \text{ mol}$ 。向溶液乙中通入足量二氧化碳产生

— 5 —

的沉淀为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ， $n(\text{Al}^{3+}) = 0.01 \text{ mol}$ 。沉淀丙为 BaSO_4 ， $n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.02 \text{ mol}$ ，所以 200 mL 溶液中 NO_3^- 的物质的量为 $(0.01 \text{ mol} + 0.02 \text{ mol}) \times 2 = 0.06 \text{ mol}$ ， $n(\text{Fe}^{2+}) = 0.03 \text{ mol} \times 2 = 0.06 \text{ mol}$ ， $n(\text{NH}_4^+) = 0.01 \text{ mol} \times 2 = 0.02 \text{ mol}$ ， $n(\text{Al}^{3+}) = 0.01 \text{ mol} \times 2 = 0.02 \text{ mol}$ ， $n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.02 \text{ mol} \times 2 = 0.04 \text{ mol}$ ，溶液中一定存在的阳离子的物质的量比为 $n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{NH}_4^+) : n(\text{Fe}^{2+}) = 0.02 : 0.02 : 0.06 = 1 : 1 : 3$ 。根据离子共存判断一定不存在 OH^- ，根据电荷守恒判断一定存在 Cl^- 。

21. 答案 (1) 8 (1 分)

(2) $+4$ (1 分) $2\text{HS}^- + 4\text{VO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{V}_4\text{O}_{10}^{2-} + 4\text{OH}^- + 2\text{S} \downarrow$ (2 分)

(3) ① NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O (2 分)

② 含有过氧键，有强氧化性（合理即可，2 分）

(4) $\text{HCOONa} + 2\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{HCOOH} + 2\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

命题透析 本题以硫及其化合物为情境，考查硫及其化合物相关知识，意在考查考生书写、计算、分析能力，科学态度与社会责任、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) 根据单质 S_x 蒸气对氢气的相对密度为 128 可知， S_x 的摩尔质量为 $256 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 $x = 256 \div 32 = 8$ 。

(2) 根据正负化合价代数和为 0 可知， $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_9$ 中 V 的平均化合价为 +4；用 NaVO_3 溶液与 NaHS 反应生成硫单质，同时还产生 $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_9$ ，第二步反应的离子方程式为 $2\text{HS}^- + 4\text{VO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{V}_4\text{O}_{10}^{2-} + 4\text{OH}^- + 2\text{S} \downarrow$ 。

(3) ① 氨水中存在 NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O 三种分子。② 由于 $[(\text{NH}_3)_5\text{Co}-\text{O}-\text{O}-\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{4+}$ 将 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-} 的能力大于氧气，所以其可能原因是含有过氧键，有强氧化性。

(4) 将甲酸和溶于甲醇和水混合溶剂的 NaOH 混合反应后，甲酸与 NaOH 反应生成甲酸钠和水，再通入 SO_2 气体得到连二亚硫酸钠和二氧化碳，反应的化学方程式为 $\text{HCOONa} + 2\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{HCOOH} + 2\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

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.zizs.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