

北京市东城区 2022—2023 学年度第二学期高三综合练习(二)

化 学

2023.5

本试卷共 10 页,共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的 4 个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 风暴瓶(如图)又称“天气瓶”。瓶中装有由樟脑($C_{10}H_{16}O$)、硝酸钾、氯化铵、蒸馏水和乙醇组成的溶液。当外界温度降低时,樟脑结晶析出,其晶体形态会随条件的变化而发生改变。下列说法不正确的是

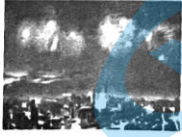
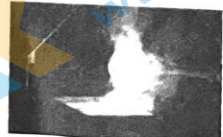
- A. 樟脑是有机化合物
- B. 樟脑的晶体属于离子晶体
- C. 樟脑在体系中的溶解度随温度升高而增大
- D. “天气瓶”不能准确预示天气变化



2. 下列说法不正确的是

- A. 电子数: $H_2O_2 > HS^-$
- B. 硬度: 金刚石 $>$ 晶体硅
- C. 热稳定性: $NH_3 > PH_3$
- D. 酸性: $HClO_4 > H_2SO_4$

3. 关于生产、生活中下列现象的分析不合理的是

			
植物油加氢制硬化油	氧炔焰切割金属	五彩缤纷的烟花	注入钢水前,模具须干燥
A. 与植物油中的酯基有关	B. 与乙炔和氧气反应放热有关	C. 与核外电子的跃迁有关	D. 与铁和水能发生反应有关

高三化学 第 1 页(共 10 页)

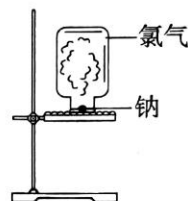
4. 下列说法正确的是

- A. Na_2O_2 露置在空气中, 最终转化为 NaHCO_3
- B. 向 Na_2S 溶液中加入 H_2SO_3 溶液, 可得到 S
- C. 放电条件下, N_2 和 O_2 直接化合生成 NO_2
- D. 把红热的铁丝伸入盛有 Cl_2 的集气瓶中, 可得到 FeCl_2

5. 实验: 将一小粒钠放在石棉网上, 微热, 待钠熔成球状时, 将盛有氯气的集气瓶迅速倒扣在钠的上方, 钠剧烈燃烧, 有白烟生成。

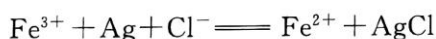
下列分析不正确的是

- A. 钠熔化后体积增大, 说明钠原子间的平均距离增大
- B. 反应过程中, Cl_2 的 p-p σ 键断裂
- C. NaCl 的形成过程可表示为 $\text{Na} \times + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \rightarrow \text{Na}^+ [\times \ddot{\text{Cl}}:]^-$
- D. 该实验说明 Cl_2 的氧化性比 O_2 的强



6. 下列方程式不正确的是

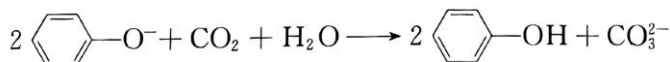
A. 用 FeCl_3 溶液清洗银镜:



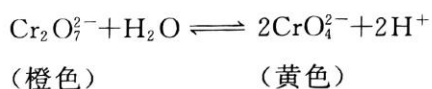
B. 氢氧化亚铁露置在空气中变为红褐色:



C. 向苯酚钠溶液中通入 CO_2 , 溶液变浑浊:



D. 向 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中滴加少量硫酸, 溶液橙色加深:



7. Ga(镓)的稳定同位素 $^{69}_{31}\text{Ga}$ 和 $^{71}_{31}\text{Ga}$ 是显示地表风化过程的一种指示剂。下列说法不正确的是

- A. $^{69}_{31}\text{Ga}$ 和 $^{71}_{31}\text{Ga}$ 的化学性质不相同
- B. 可用质谱法区分 $^{69}_{31}\text{Ga}$ 和 $^{71}_{31}\text{Ga}$
- C. Ga 位于元素周期表中第四周期、第ⅢA族
- D. Ga 的第一电离能大于 K 的第一电离能

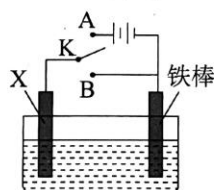
8. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	证明氧化性: $\text{Br}_2 > \text{I}_2$	向 KI 溶液中加入溴水, 振荡, 观察溶液颜色变化, 并与溴水的颜色进行比较
B	检验 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 中的溴元素	将 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH 溶液混合加热, 静置, 向上层清液加入 AgNO_3 溶液, 观察是否生成浅黄色沉淀
C	证明蔗糖与浓硫酸反应产生的气体中含 CO_2	将气体通入澄清石灰水中, 观察是否生成白色沉淀
D	用 NaCl 固体配制 100 mL $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液	将 5.85 g NaCl 固体放在烧杯中, 加入 100 mL 蒸馏水, 搅拌

9. 三氯化氮(NCl_3)可用于漂白和消毒。下列说法不正确的是

- A. NCl_3 中含有极性共价键
- B. NCl_3 中每个原子均满足 8 电子稳定结构
- C. N 采取 sp^3 杂化, NCl_3 为非极性分子
- D. 根据电负性 $\text{N} > \text{Cl}$ 推测, NCl_3 与 H_2O 反应可生成 NH_3 和 HClO

10. 用下图所示的实验装置, 按下列实验设计不能完成的实验是



选项	实验目的	实验设计
A	减缓铁的腐蚀	X 为石墨棒, 溶液含 Na^+ 、 Cl^- , 开关 K 置于 A 处
B	模拟铁的吸氧腐蚀	X 为锌棒, 溶液含 Na^+ 、 Cl^- , 开关 K 置于 B 处
C	在铁棒上镀铜	X 为铜棒, 溶液含 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 SO_4^{2-} , 开关 K 置于 A 处
D	比较铁和铜的金属活动性强弱	X 为铜棒, 溶液含 H^+ 、 SO_4^{2-} , 开关 K 置于 B 处

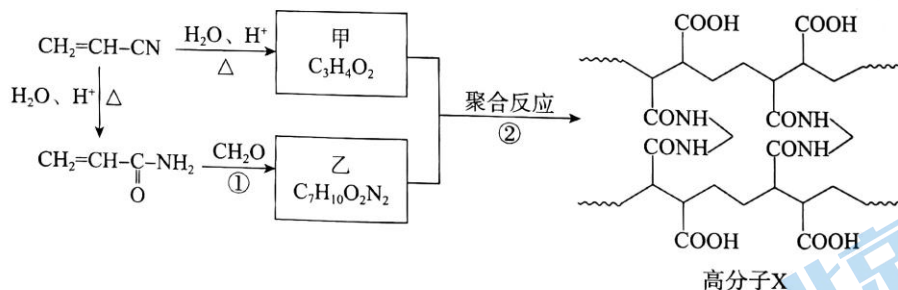
高三化学 第 3 页(共 10 页)

11. 明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 可用作净水剂。某同学设计利用废铝箔(主要成分为Al, 含少量Mg、Fe等)制备明矾的流程如下图所示。



下列说法不正确的是

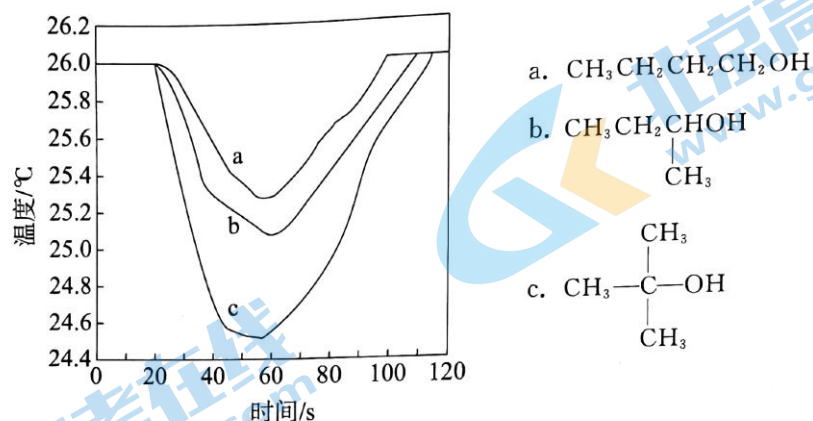
- A. ①中反应的离子方程式是 $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. ③中反应的离子方程式是 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 操作 a 是蒸发结晶, 用到的仪器有蒸发皿、酒精灯、玻璃棒等
- D. 明矾净水的原理: Al^{3+} 水解生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体能吸附水中的悬浮颗粒物
12. 25°C 时, HClO 的电离常数 $K_a = 4.0 \times 10^{-8}$, H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.0 \times 10^{-11}$ 。下列说法不正确的是
- A. Na_2CO_3 溶液和 NaHCO_3 溶液中离子种类相同
- B. 25°C 时, 反应 $\text{OH}^- + \text{HClO} = \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^-$ 的 $K = 2.5 \times 10^5$
- C. 25°C , 物质的量浓度相同的 NaClO 溶液与 Na_2CO_3 溶液的 pH: 前者小于后者
- D. 向氯水中加入少量 NaHCO_3 固体, $c(\text{HClO})$ 增大
13. 高分子树脂 X 的合成路线如下。



下列说法不正确的是

- A. 高分子 X 中存在氢键
- B. 甲的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$
- C. ①的反应中有水生成
- D. 高分子 X 水解可得到乙

14. 探究不同结构 C_4H_9OH 中分子间作用力的差异。室温下,三个温度传感器同时蘸取等体积样品,形成液膜,测得挥发时的温度-时间曲线如下。



已知: $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 101 kPa 时, $C_4H_9OH(l) \rightleftharpoons C_4H_9OH(g)$ 的 $\Delta_{\text{蒸发}}H$ 如下表。

醇	a	b	c
$\Delta_{\text{蒸发}}H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	+52.3	+49.7	+46.7

下列说法正确的是

- A. 用系统命名法命名 b: 2-甲基-1-丙醇
 B. C_4H_9OH 中分子间作用力: $a < b < c$
 C. $20 \sim 40\text{ s}$, $\Delta_{\text{蒸发}}H$ 越小, 单位时间内从环境吸收的热量越少
 D. 该实验中, c 的温度变化最大, 其主要原因是 c 挥发最快

第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (12 分)

氨基锂(LiNH_2)为白色固体,广泛用于有机合成。

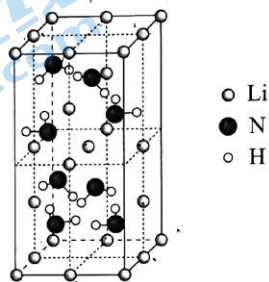
(1)金属锂与液氨反应生成 LiNH_2 和一种气体。该气体是_____。

(2)液氨中也存在类似水的微弱电离: $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_2^- + \text{NH}_4^+$ 。

① NH_2^- 的空间结构为_____。

②已知键角 $\text{NH}_4^+ > \text{NH}_3 > \text{NH}_2^-$ 。从结构角度解释其原因:_____。

(3) LiNH_2 的晶胞如图所示(晶胞体积为 $a \text{ cm}^3$)。



①该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含字母的代数式表示)。

② LiNH_2 与 NaNH_2 结构相似。从结构角度解释 LiNH_2 熔点(373°C)高于 NaNH_2 熔点(210°C)的原因:_____。

(4)测定 LiNH_2 产品的纯度(主要杂质为 LiOH),实验步骤如下。

i. 准确称量 $w \text{ g}$ LiNH_2 产品,与过量稀盐酸充分反应,将 NH_2^- 全部转化为 NH_4^+ 。

ii. 向 i 所得溶液中滴加 NaOH 溶液至 $\text{pH} = 6.2$ 。再加入甲醛溶液,发生反应: $4\text{NH}_4\text{Cl} + 6\text{HCHO} = (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 4\text{HCl} + 6\text{H}_2\text{O}$

iii. 以酚酞为指示剂,用 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 ii 中生成的 HCl ,消耗 $v \text{ mL}$ NaOH 溶液。

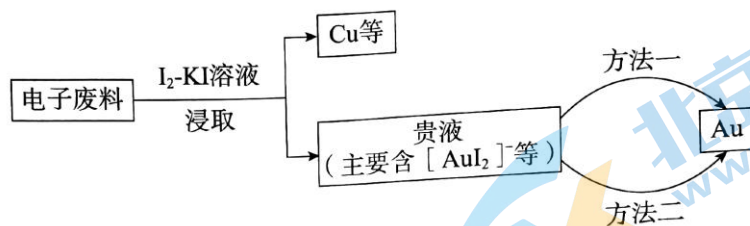
①步骤 i 反应的化学方程式为_____。

②样品中 LiNH_2 的质量分数为_____ (用含字母的代数式表示)。

③若 ii 中未用 NaOH 溶液调节 pH ,则测定结果_____ (填“偏低”或“偏高”)。

16. (11 分)

研究从电子废料(含金属铜和金)中回收金,主要过程如下。



已知: $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$; 相同条件下, I_3^- 与 I_2 的氧化性相近。

(1) 浸出 Au 的离子方程式是_____。

(2) 饱和碘水不能单独浸出 Au, 但是 I_2 -KI 溶液可以浸出 Au, 原因有:

i. I_2 在 KI 溶液中的溶解度大, 体系的氧化性强;

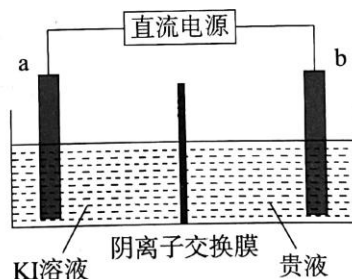
ii. _____。

(3) 浸取一定时间后, 应及时过滤, 否则会降低金的浸出率, 原因是_____。

(4) 方法一: 用 Na_2SO_3 还原。

写出析出 Au 的离子方程式:_____。

(5) 方法二: 用惰性电极电解, 装置示意图如下。



① _____ (填“a”或“b”)接电源的负极。

② 直接电解贵液, 不用阴离子交换膜, 金的沉积率会降低, 原因是_____。

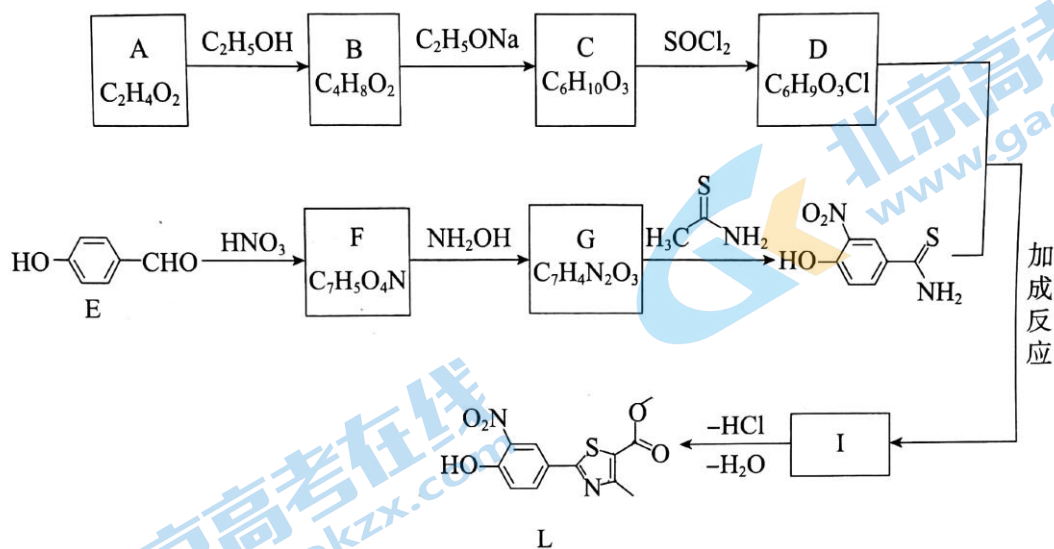
(6) 与方法一对比:

① 方法二的优点是_____;

② 方法二的缺点是金的纯度较低, 可用_____ (填试剂) 进一步纯化。

17. (12 分)

L 是合成药物——非布索坦的中间体,其合成路线如下。



(1) A→B 的化学方程式为_____。

(2) C 的结构简式为_____。

(3) D 中的官能团为_____。

(4) 写出符合以下条件的 E 的同分异构体的结构简式:_____。

①属于芳香族化合物

②苯环上的一氯取代物有 3 种

(5) E→F 的反应类型为_____。

(6) I 中含五元环,其结构简式为_____。

18. (11 分)

一种处理高浓度氨氮废水并获取 MAP($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)的工艺流程如下。



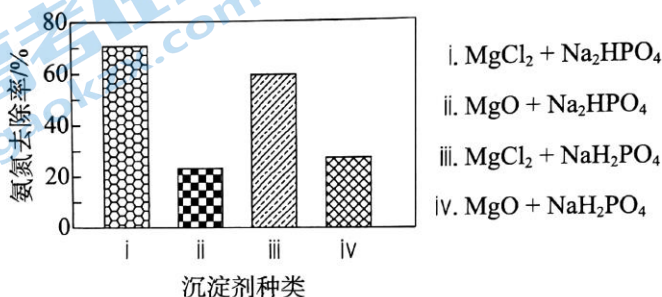
已知:①MAP 难溶于水,可溶于酸。

②20 °C 时水中的溶解性: $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \gg \text{MgHPO}_4 > \text{MAP} > \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 。

(1)下列说法正确的是_____ (填字母序号)。

- a. MAP 可用作复合肥
- b. 分离的方法可以是过滤
- c. 废水中的 H^+ 会抑制 NH_4^+ 水解

(2)沉淀剂的选择。其他条件相同,按 $n(\text{N}) : n(\text{Mg}) : n(\text{P}) = 1 : 1.2 : 1$ 投入相应的沉淀剂,其氨氮去除效果如图所示。

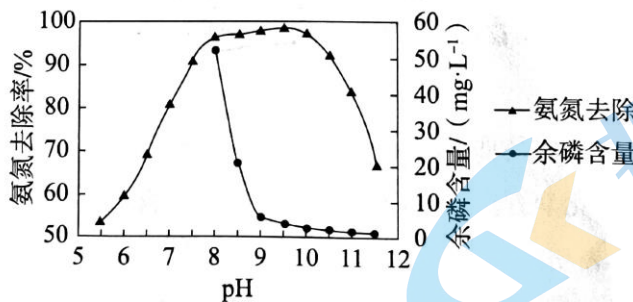


①沉淀剂为 i 时,生成 MAP 的离子方程式为_____。

②iii 和 i 相比,iii 的氨氮去除率低,原因是_____。

③沉淀剂为 ii 和 iv 时,氨氮去除率明显低于其他相应组,原因是_____。

(3)用 i 作沉淀剂,研究其他条件相同时,不同 pH 下氨氮去除效果和溶液中余磷含量,结果如下。



①pH=9.5 时的氨氮去除率略大于 pH=8.0 时的氨氮去除率,原因是:

- a. 生成了 MAP;
- b. _____ (结合方程式解释)。

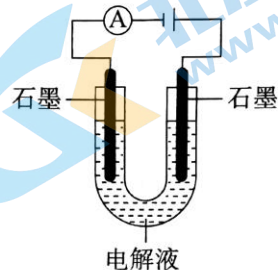
②pH>9.5 后,氨氮去除率明显减小,原因是_____。

19. (12 分)

石墨电极常用作惰性电极,但在电解过程中常伴有损耗(石墨的氧化和脱落)。

用右图所示装置分别电解下列溶液 10 min(通过相同电量),记录阳极区的现象如下。

编号	电解液	阳极区的现象
甲	$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$	有气体逸出,液体颜色不变,池底逐渐沉积黑色粉末
乙	$2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$	有气体逸出,液体逐渐变为棕褐色
丙	$2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$	有气体逸出,液体逐渐变为黄绿色,无黑色粉末



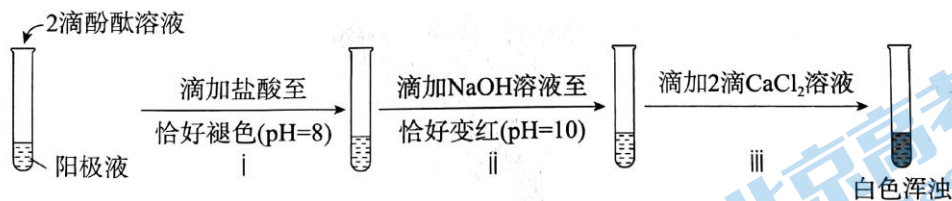
(1)甲中阳极产生气体的电极反应式是_____。

(2)甲所得阳极液中有 H_2O_2 。某同学设计实验:向硫酸酸化的 FeSO_4 溶液中滴加几滴 KSCN 溶液,再滴入少量电解后的阳极液,溶液立即变红。该实验不能证明阳极液中含有 H_2O_2 ,因为阳极液中还含有_____ (填物质)。

(3)探究乙所得阳极液的成分。

①证实该分散系是胶体:用激光笔照射阳极液,在与光束垂直的方向观察到_____ (填实验现象)。

②证实阳极液中含有 CO_3^{2-} 。



i 和 ii 的目的是排除 OH^- 的干扰。ii 中反应的离子方程式是_____。

(4)设计实验用化学方法证明,电解时甲和丙中阳极产生的气体不同:_____。

(5)仪器分析表明,析氧后的石墨电极表面与新打磨的石墨电极表面相比, $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 等含氧官能团的含量明显增加。

①结合石墨晶体结构分析,电解过程中石墨粉末脱落时破坏的作用力有_____。

②与甲对比,乙中脱落的石墨更易分散成胶体的原因是_____。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考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 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，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新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，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，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯