

2023 北京陈经纶中学高二 10 月月考

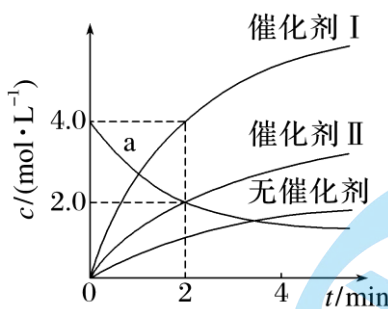
化 学

可能用到的分子量：H 1； C 12； O 16； Fe 56

考试时间：60 分钟； 试卷满分：100 分

一、选择题(每题只有一个正确选项；每小题 4 分，共 40 分)

1. 古代诗词中蕴含着许多科学知识，下列叙述正确的是()
 - A. “冰，水为之，而寒于水”说明等质量的水和冰相比，冰的能量更低
 - B. 于谦《石灰吟》“千锤万凿出深山，烈火焚烧若等闲”，描述的石灰石煅烧是放热反应
 - C. 曹植《七步诗》“煮豆燃豆其，豆在釜中泣”，这里的变化只有化学能转化为热能
 - D. 苏轼《石炭·并引》“投泥泼水愈光明，炼玉流金见精悍”，所指高温时碳与水蒸气的反应为放热反应
2. 关于中和反应反应热的测定实验，下列说法正确的是()
 - A. 为了使反应进行得更完全，可以使酸或碱适当过量
 - B. 为了使反应均匀进行，可以向酸(碱)溶液中分几次加入碱(酸)溶液
 - C. 实验中，将强酸换成等量的弱酸，测定结果一样
 - D. 测完酸溶液的温度后，未冲洗温度计并擦干就直接测碱溶液的温度，会使测得的反应热数值的绝对值偏大
3. 在相同条件下研究催化剂 I、II 对反应 $X \rightarrow 2Y$ 的影响，各物质浓度 c 随着反应时间 t 的部分变化曲线如图，则()



- A. 无催化剂时，反应不能进行
 - B. 与催化剂 I 相比，II 使反应活化能更低
 - C. a 曲线表示使用催化剂 II 时 X 的浓度随 t 的变化
 - D. 使用催化剂 I 时，0~2 min 内， $v(X) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
4. 恒温恒容，可逆反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ (条件：高温、高压、催化剂) 达到平衡的标志是
- ① NH_3 生成的速率和 NH_3 分解的速率相等
 - ② N_2 、 H_2 、 NH_3 的浓度相等
 - ③ 体系压强不变
 - ④ 单位时间内 $n \text{ mol H-H}$ 键断裂，同时 $2n \text{ mol N-H}$ 键形成
 - ⑤ 混合气体的密度不变
 - ⑥ N_2 、 H_2 、 NH_3 的分子数之比为 1 : 3 : 2
 - ⑦ 气体的平均相对分子质量不变

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#) (微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

- A. ①②③④⑤⑦ B. ①③④⑦ C. ①③⑤⑦ D. ①③⑦

5. 下列关于热化学反应的描述中正确的是

- A. 已知 $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) = \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则含 40.0g NaOH 的稀溶液与稀醋酸完全中和, 放出 57.3kJ 的热量
- B. $\text{CO}(\text{g})$ 的标准燃烧热是 $283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 反应的 $\Delta H = +566.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 1mol 甲烷燃烧生成气态水和二氧化碳所放出的热量是甲烷的标准燃烧热
- D. 在 101kPa 时, 2g H_2 完全燃烧生成液态水, 放出 285.8kJ 热量, 氢气燃烧的热化学方程式表示为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$

6. 下列相关实验不能达到预期目的的是

	相关实验	预期目的
A	相同温度下, 等质量的大理石块。大理石粉分别与等体积、等浓度的盐酸反应	探究接触面积对化学反应速率的影响
B	把装有颜色相同的 NO_2 和 N_2O_4 混合气的两支试管(密封)分别浸入冷水和热水中	探究温度对化学平衡的影响
C	在等体积等浓度的草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)无色溶液中, 加入不同浓度等体积的高锰酸钾	探究反应物浓度对化学反应速率的影响
D	两支试管中装有等体积、等浓度 H_2O_2 溶液, 向其中一支试管中加入 FeCl_3 溶液	探究 FeCl_3 溶液对 H_2O_2 分解速率的影响

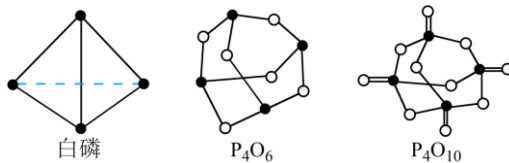
7. 向盛有等量水的甲、乙两容器中分别加入 0.1 mol $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 和 0.1 mol $\text{CuSO}_4(\text{s})$, 测得甲中溶液温度降低, 乙中溶液温度升高, 恢复至室温, 最终两容器中均有晶体剩余 (不考虑溶剂挥发)。下列说法不正确的是

- A. 两容器中剩余晶体均为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- B. 最终所得溶液中 $c(\text{CuSO}_4)$: 甲=乙
- C. 若再向乙中加入 9 g 水, 充分振荡并恢复至室温后, $c(\text{CuSO}_4)$ 减小
- D. 由该实验利用盖斯定律可推知 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) = \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H > 0$

8. 下表是部分化学键的键能数据:

化学键	P-P	P-O	O=O	P=O
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	198	360	498	x

已知 1 mol 白磷燃烧生成 $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$ 的反应热 $\Delta H = -2982 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 白磷(P_4)、 P_4O_6 、 P_4O_{10} 结构如图所示, 则上表中 x 为



A. 486

B. 243

C. 585

D. 292

9. 实验小组探究双氧水与 KI 的反应，实验方案如下表。

序号	①	②	③
实验装置及操作			
实验现象	溶液无明显变化	溶液立即变为黄色，产生大量无色气体；溶液温度升高；最终溶液仍为黄色	溶液立即变为棕黄色，产生少量无色气体；溶液颜色逐渐加深，温度无明显变化；最终有紫黑色沉淀析出溶液无明显变化

下列说法不正确的是

- A. KI 对 H_2O_2 分解有催化作用 B. 对比②和③，酸性条件下 H_2O_2 氧化 KI 的速率更大
 C. 对比②和③，②中的现象可能是因为 H_2O_2 分解的速率大于 H_2O_2 氧化 KI 的速率
 D. 实验②③中的温度差异说明， H_2O_2 氧化 KI 的反应放热

10. 在温度、容积相同的 3 个密闭容器中，按不同方式投入反应物，保持恒温、恒容，测得反应达到平衡时的有关数据如下，下列说法正确的是



容器	甲	乙	丙
反应物投入量	1mol N_2 、3mol H_2	2mol NH_3	4mol NH_3
NH_3 的浓度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	c_1	c_2	c_3
反应的能量变化	放出 a kJ	吸收 b kJ	吸收 c kJ
体系压强 (Pa)	p_1	p_2	p_3
反应物转化率	a_1	a_2	a_3

A. $2c_1 > c_3$ B. $a + c = 92.4$

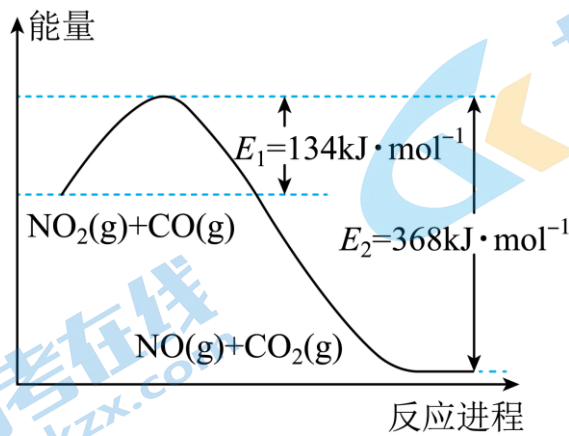
C. $2p_2 > p_3$ D. $a_1 + a_3 > 1$

二、填空题(共四个大题；共 60 分)

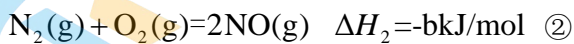
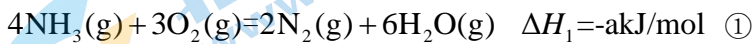
11. (每空3分, 共21分) 氮是地球上含量丰富的一种元素, 氮元素的单质及其化合物在工农业生产生活中有着重要作用。

(1) 根据如下能量变化示意图,

写出 NO_2 和 CO 反应的热化学方程式_____。



(2) 用 NH_3 催化还原 NO_x 还可以消除氮氧化物的污染。例如:



若 1 mol NH_3 还原 NO 至 N_2 , 则该反应过程中的反应热 $\Delta H_3 =$ _____ kJ/mol (用含 a 、 b 的式子表示)。

(3) 在固定体积的密闭容器中, 进行如下化学反应: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 其平衡常数 K 与温度 T 的关系如下表:

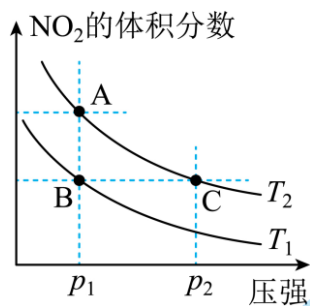
T/K	298	398	498
平衡常数 K	4.1×10^6	K_1	K_2

① 该反应的平衡常数表达式: $K =$ _____

② 试判断 K_1 _____ K_2 (填写“>”“=”或“<”)

③ 一定温度下, 在 2 L 密闭容器中充入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 并发生反应。若容器容积恒定, 10 min 达到平衡时, 气体的总物质的量为原来的 $\frac{7}{8}$, 则 N_2 的转化率 $\alpha(\text{N}_2) =$ _____, 以 NH_3 表示该过程的反应速率 $v(\text{NH}_3) =$ _____。

(4) 对反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$, 在温度分别为 T_1 、 T_2 时, 平衡体系中 NO_2 的体积分数随压强变化曲线如图所示, 下列说法正确的是_____。



- a. A、C 两点的反应速率：A>C
 b. A、C 两点的化学平衡常数：A>C
 c. A、C 两点 N_2O_4 的转化率：A<C
 d. 由状态 B 到状态 A，可以用加热的方法

12. (每空2分，共12分)

某小组实验验证“ $Ag^+ + Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+} + Ag\downarrow$ ”为可逆反应并测定其平衡常数。

(1) 实验验证

实验I. 将 $0.0100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Ag_2SO_4 溶液和 $0.0400 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $FeSO_4$ 溶液(pH = 1)等体积混合，产生灰黑色沉淀，溶液呈黄色。

实验II. 向少量Ag 粉中加入 $0.0100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液(pH = 1)，固体完全溶解。

① 取 I 中沉淀，加入浓硝酸，证实沉淀为Ag。

现象是_____。

② II 中溶液选用 $Fe_2(SO_4)_3$ ，不选用 $Fe(NO_3)_3$ 的原因是

_____。

综合上述实验，证实“ $Ag^+ + Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+} + Ag\downarrow$ ”为可逆反应。

(2) 测定平衡常数

实验III. 一定温度下，待实验I中反应达到平衡状态时，取 $v \text{ mL}$ 上层清液，用 $c_1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 标准溶液滴定 Ag^+ ，至出现稳定的浅红色时消耗KSCN标准溶液 $v_1 \text{ mL}$ 。

资料： $Ag^+ + SCN^- \rightleftharpoons AgSCN\downarrow$ (白色) $K = 10^{12}$

$Fe^{3+} + SCN^- \rightleftharpoons FeSCN^{2+}$ (红色) $K = 10^{2.3}$

① 滴定过程中 Fe^{3+} 的作用是_____。

② 测得平衡常数 $K =$ _____。

(3) 思考问题

① 取实验I 的浊液测定 $c(Ag^+)$ ，会使所测 K 值_____ (填“偏高”“偏低”或“不受影响”)。

② 不用实验II 中清液测定 K 的原因是

_____。

13. (每空2分，共16分) 研究甲烷的燃烧技术可减少 CO_2 的排放并实现资源利用。

I. 甲烷直接燃烧可达到 $2800 \text{ }^\circ\text{C}$ 左右的高温，主要发生反应 i，可能发生副反应 ii。



(1) 利用 ΔH_1 计算 ΔH_2 时, 还需要利用 _____ 反应的 ΔH 。

(2) CH_4 直接燃烧过程中容易产生 NO 等氮氧化物, 不利于 CO_2 的捕获和利用。试写出产生 NO 的方程式: _____。

II. 化学链燃烧技术有利于 CO_2 的捕获和综合利用。原理如图 1 所示, t_1 时刻将恒定流速的 CH_4 通入反应器与载氧体 Fe_2O_3 反应, 流出气体中各组分的浓度随反应时间变化如图 2 所示。待反应①完成后, t_3 时刻向反应器中通入一段时间氩气, t_4 时刻再通入一段时间空气, 发生反应②, 实现载氧体的循环再生。

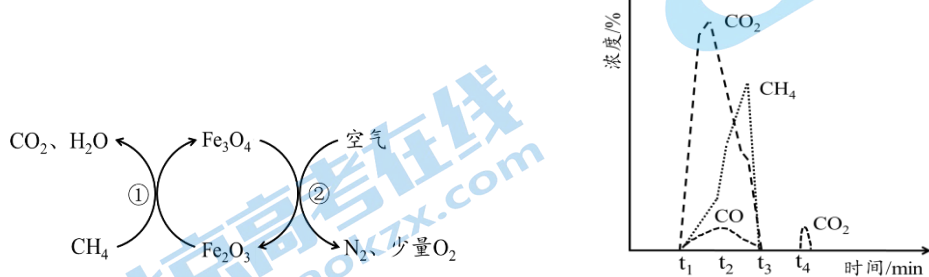


图 1 图 2

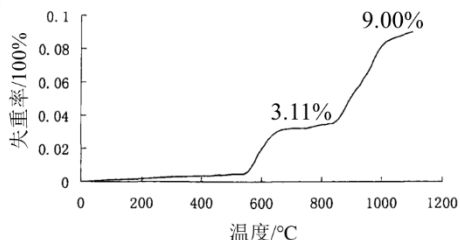
(3) 反应①中, 载氧体的主要作用是 _____ (填“提供电子”或“接受电子”)。

(4) $t_1 \sim t_3$, 产生 CO_2 的化学方程式为 _____。

(5) 依据 t_4 时刻产生 CO_2 , 结合化学用语解释 t_2 时刻流出 CH_4 速率突然增大的原因 _____。

III. 某同学采用重量分析法探究载氧体的还原产物及循环效果, 实验过程如下:

在装置中放置一定量的 Fe_2O_3 , 加热条件下通入足量 CH_4 , 充分均匀反应, 分析固体失重率。

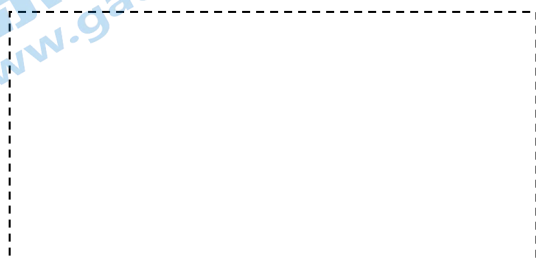


已知: 失重率 = $\frac{m_{\text{样品}} - m_{\text{剩余固体}}}{m_{\text{样品}}} \times 100\%$

(6) 650°C 时载氧体的还原产物主要为 Fe_3O_4 。结合计算说明 1000°C 时, 载氧体的主要还原产物 _____。

(7) 若要探究反应②载氧体的循环再生效果, 可采取的实验方法是 _____。

IV. 有人设想利用“ $\text{CaSO}_4 - \text{CaS}$ ”间的转化实现 CH_4 的化学链燃烧过程, 按图 1 的呈现方式, 将该转化关系在虚线框内画出。



14. (11分) 为探究化学平衡移动原理与氧化还原反应规律的联系, 某同学对 Na_2SO_3 溶液和铬(VI)盐溶液的反应规律进行研究, 并进行如下实验:

已知: ① $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色) + $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ (黄色) + 2H^+

②铬(VI)盐 即六价的铬盐, 被还原生成 Cr^{3+} (绿色)

(1) 进行实验 i 和 ii:

序号	操作	现象
i	向2 mL pH = 2 的 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 橙色溶液中滴加饱和 Na_2SO_3 溶液 (pH 约为 9) 3 滴	溶液变绿色 (含 Cr^{3+})
ii	向2 mL pH = 8 的 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{K}_2\text{CrO}_4$ 黄色溶液中滴加饱和和 Na_2SO_3 溶液 3 滴	溶液没有明显变化

用离子方程式解释 i 中现象: _____。

(2) 继续进行实验 iii:

序号	操作	现象
iii	向2 mL 饱和 Na_2SO_3 溶液中滴加pH = 2 的 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 橙色溶液3 滴	溶液变黄色

为了说明产生上述现象的原因, 补充实验:

向 2 mL 蒸馏水中滴加 pH = 2 的 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 橙色溶液 3 滴, 溶液变成浅橙色。① 补充实验的目的是 _____。

② 用化学平衡移动原理解释 iii 中现象: _____。
_____。(3分)

③ 根据实验 i~iii, 可推测: Na_2SO_3 溶液和铬(VI)盐溶液的反应与溶液酸碱性有关。

a. 碱性条件下, Na_2SO_3 溶液和铬(VI)盐溶液不发生氧化还原反应;

b. _____。

④ 向实验 iii 所得黄色溶液中继续滴加硫酸, 产生的现象证实了上述推测。该现象是 _____。

参考答案

一、选择题(每题 4 分, 共 40 分)

1	2	3	4	5
A	A	D	D	B
6	7	8	9	10
C	C	C	D	C

二、填空题(共 60 分)

11. (每空 3 分) (1) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = -234 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (物质 1 分, 状态 1 分, ΔH 1 分)

(2) $\frac{3b-a}{4}$

(3) ①. $\frac{c^2(\text{NH}_3)}{c(\text{N}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)}$ ② > ③. 25% (写 0.25 给 3 分)

④. $0.025 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (单位不写扣 1 分)

(4) d

12. (每空 2 分)

(1) ① 固体溶解, 产生红棕色气体(固体 1 分, 气体 1 分)

② 酸性条件下, NO_3^- 有氧化性(酸性 1 分, 氧化性 1 分)

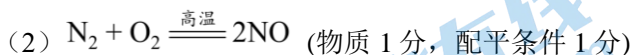
(2) ① 指示剂

②
$$\frac{0.0100 - \frac{c_1 V_1}{V}}{\frac{c_1 V_1}{V} \times (0.0100 + \frac{c_1 V_1}{V})}$$

(3) ① 偏低

② Ag 完全反应, 无法确定反应是否达到平衡状态(加黑为采分点)

13. (每空 2 分) (1) $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g})$ (物质 1 分, 状态 1 分)



(3) 接受电子

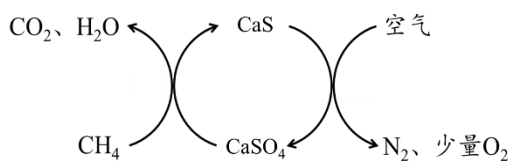


(5) $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{C} + 2\text{H}_2$, 产生的积炭覆盖载氧体, 减小了载氧体和 CH_4 的接触面积, 降低了反应速率(反应 1 分, 解释 1 分)

(6) 1000°C 时主要还原产物为 FeO 。(物质 1 分, 计算分析 1 分)

$1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$ 每失去 1 mol O , 失重率为 $\frac{16}{160} \times 100\% = 10\%$, 与 9.00% 接近。

(7) 在装置中放置一定量 Fe_3O_4 ，加热条件下通入足量 O_2 ，充分均匀反应，分析固体增重率（方案合理即 2 分）



(全对 2 分，有错就 0 分)

14. (1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{SO}_3^{2-} + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ (物质 1 分，配平 1 分)

(2) ①排除水的稀释对溶液颜色变化造成的干扰(只答排除干扰不给分)

②其他条件不变时， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ （橙色）+ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ （黄色）+ 2H^+ ，溶液中大量的 SO_3^{2-} （或 OH^- 与 H^+ 结合导致溶液中 $c(\text{H}^+)$ 下降，平衡正向移动， $c(\text{CrO}_4^{2-})$ 增大，溶液颜色变黄（3 分）(列平衡 1 分，平衡移动 1 分，浓度增大颜色变黄 1 分)

③酸性条件下， Na_2SO_3 溶液和铬（VI）盐溶液发生氧化还原反应(酸性条件 1 分，后半句 1 分)

④溶液变绿

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 50W+，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千场，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。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

