

2023 北京大兴一中高三 10 月月考

化 学

本部分每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分

1. 我国“天问一号”探测器使用了大量新材料，其中属于金属材料的是（ ）

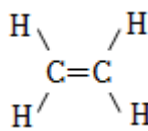
- A. 探测器结构材料——镁铝合金
- B. 深空太阳能电池材料——砷化镓
- C. 隔热组件材料——二氧化硅纳米气凝胶
- D. 柔性可伸缩材料——形状记忆聚合物

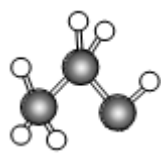
2. 下列有关放射性核素 $^{32}_{15}\text{P}$ 的说法中，不正确的是（ ）

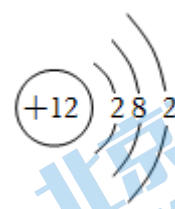
- A. $^{32}_{15}\text{P}$ 原子核外电子数为 15
- B. $^{32}_{15}\text{P}$ 可能用于同位素示踪
- C. $^{32}_{15}\text{P}$ 原子的质量数为 17
- D. $^{32}_{15}\text{PH}_3$ 和 $^{35}_{15}\text{PH}_3$ 的化学性质基本相同

3. 下列化学用语或图示表达不正确的是（ ）

A. 二氧化碳的电子式： $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

B. 乙烯的结构式：

C. 乙醇的分子模型：

D. 镁原子的结构示意图：

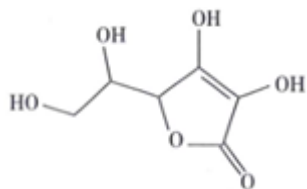
4. 下列比较正确的是（ ）

- A. 第一电离能： $\text{Be} > \text{B}$
- B. 热稳定性： $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$
- C. 碱性： $\text{Al}(\text{OH})_3 > \text{Mg}(\text{OH})_2$
- D. 原子半径： $\text{N} > \text{C}$

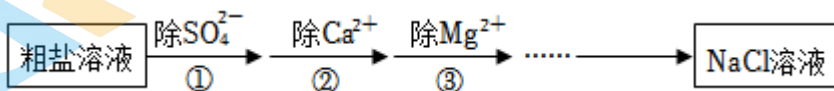
5. 下列反应中， H_2O 表现出氧化性的是（ ）

- A. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
- B. $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
- C. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$
- D. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

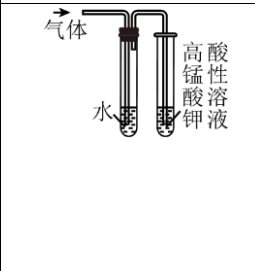

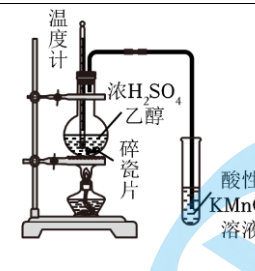
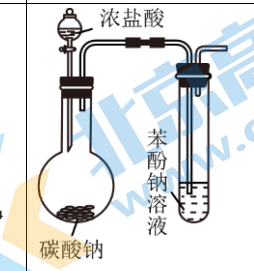
6. 维生素 C 的结构如图所示。下列说法不正确的是（ ）



- A. 维生素 C 中所含的官能团是羟基、酯基和碳碳双键
 B. 维生素 C 能使溴水、酸性 KMnO_4 溶液褪色
 C. 维生素 C 可保存在强碱性环境中
 D. 维生素 C 分子中含有 σ 键和 π 键
7. 中国科学家经过光谱分析发现了一颗锂元素含量极高的恒星。下列说法不正确的是 ()
- A. LiOH 的碱性弱于 $\text{Be}(\text{OH})_2$
 B. 在碱金属元素中, 锂元素的第一电离能最大
 C. 依据对角线规则, 锂元素和镁元素的有些性质相似
 D. 原子光谱的产生与电子跃迁有关, 可利用原子光谱中的特征谱线来鉴定锂元素
8. 以下是某种粗盐 (主要含 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等杂质离子) 精制成 NaCl 溶液的部分流程。下列说法不正确的是 ()



- A. ①中的除杂试剂可以是 BaCl_2 溶液
 B. ②中加入过量 Na_2CO_3 溶液后, 只有 Ca^{2+} 被除去
 C. ③中加入过量 NaOH 溶液后过滤, 还需加适量稀盐酸
 D. 杂质离子的去除顺序还可以是③①②
9. 下列用于解释实验事实的离子方程式不正确的是 ()
- A. 向 NaHCO_3 溶液中加入少量澄清石灰水, 有白色沉淀生成: $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. FeSO_4 溶液滴入溴水中, 溴水颜色变浅: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$
 C. AgNO_3 溶液中滴加过量稀氨水: $\text{Ag}^+ + \text{OH}^- = \text{AgOH} \downarrow$
 D. 苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 气体, 溶液变浑浊: $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$
10. 新冠病毒是一种具有包膜的 RNA 病毒, 包膜的主要成分是蛋白质和脂质。核酸检测就是检测新冠病毒的 RNA。下列说法不正确的是 ()
- A. 核酸和蛋白质都是生物大分子
 B. 核酸和蛋白质都不能发生水解反应
 C. 核酸中核苷酸之间通过磷酸键连接
 D. 一定浓度的含氯消毒液可使新冠病毒中的蛋白质变性
11. 用下列仪器或装置 (图中部分夹持略) 进行相应实验, 可以达到实验目的的是 ()

验证溴乙烷消去反应的气体产物为乙烯	实验室制乙酸乙酯	检验乙醇消去反应产物中的乙烯	酸性：碳酸 > 苯酚
			
A	B	C	D

A. A

B. B

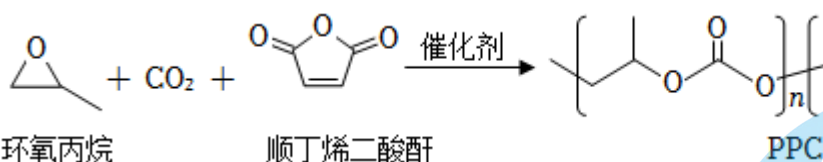
C. C

D. D

12. 碳化硅晶体具有多种结构，其中一种晶体的晶胞（如图所示）与金刚石的类似。下列判断不正确的是（ ）



- A. 该晶体属于分子晶体
 B. 该晶体中只存在极性键
 C. 该晶体中 Si 的化合价为 +4
 D. 该晶体中 C 的杂化类型为 sp^3
13. 一种可完全降解的环保型塑料（PPC）的合成路线如图：



下列说法不正确的是（ ）

- A. PPC 中含有 2 种官能团
 B. 聚合过程中没有小分子生成
 C. 顺丁烯二酸酐可使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色
 D. 由于 PPC 中存在碳碳双键，可进行交联改性
14. 研究小组在探究卤素离子与硝酸银的反应时，进行了以下实验。下列说法不正确的是（ ）

编号	操作	试剂	现象
1		①KCl 溶液②稀硝酸酸化的 $AgNO_3$ 溶液	产生白色沉淀
2		①KCl 溶液②浓硝酸酸化的 $AgNO_3$ 溶液	产生白色沉淀
3		①KI 溶液②稀硝酸酸化的 $AgNO_3$ 溶液	产生黄色沉淀

4		①KI 溶液②浓硝酸酸化的 AgNO ₃ 溶液	产生褐色的浊液
---	---	------------------------------------	---------

- A. 实验 1 和 2 说明，硝酸浓度不影响 Cl⁻ 的检验
- B. 实验 1 和 3 说明，卤素离子的检验可使用稀硝酸酸化的 AgNO₃ 溶液
- C. 对比实验 2 和 4，说明异常现象的产生与卤素离子种类有关
- D. 由上述实验推测，Br⁻ 的检验不能使用浓硝酸酸化的 AgNO₃ 溶液

第 2 部分选择题（共 58 分）

15. (18 分) W、X、Y、Z 为同一周期的四种主族元素，原子序数依次增大。基态 Y 原子的价电子排布为 3s²3p⁴，X 的电离能数据如下表所示。

电离能	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	...
I _a /kJ·mol ⁻¹	738	1451	7733	10540	...

(1) 基态 X 原子的电子排布式 _____，X 在元素周期表中的位置是 _____，_____ 区。

(2) 用电子式表示 WZ 的形成过程：_____。

(3) 下列事实能用元素周期律解释的是 _____（填字母序号）。

- a. W 可用于制备活泼金属钾
- b. Y 的气态氢化物的稳定性小于 H₂O
- c. 将 Z 单质通入 Na₂S 溶液中，溶液变浑浊
- d. Y 的氧化物对应的水化物 H₂YO₃ 的酸性比 H₂SiO₃ 强

(4) 为了进一步研究最高价氧化物对应水化物的酸碱性元素金属性、非金属性的关系，查阅如下资料。

i. 某元素最高价氧化物对应的水化物脱水前的化学式通常可以表示为 M(OH)_n，该水化物中的 M-O-H 结构有两种断键方式，断 M-O 键在水中电离出 OH⁻，断 O-H 键则在水中电离出 H⁺。

ii. 在水等强极性溶剂中，成键原子电负性的差异是影响化学键断裂难易程度的原因之一。水化物的 M-O-H 结构中，成键原子电负性差异越大，所成化学键越容易断裂。

①已知：O、H 元素的电负性数值分别为 3.5 和 2.1，若元素 M 的电负性数值为 2.5，且电负性差异是影响 M-O-H 中化学键断裂难易程度的主要原因。该元素最高价氧化物对应的水化物呈 _____（填“酸”或“碱”）性，依据是 _____。

②W 和 X 的最高价氧化物对应的水化物中，碱性较强的是 _____（写化学式），结合资料说明理由：_____。

16. (20 分) 硅烷广泛应用在现代高科技领域。制备硅烷的反应为：SiF₄+NaAlH₄=SiH₄+NaAlF₄。

(1) ①基态硅原子的价层电子轨道表示式为 _____，基态硅原子的电子有 _____ 种空间运动状态。

②SiF₄中，硅的化合价为+4价。硅显正化合价的原因是 _____。

③下列说法正确的是 _____ (填字母)。

a. SiH₄的稳定性比CH₄的差

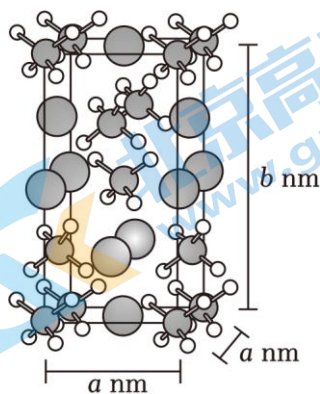
b. SiH₄中4个Si-H的键长相同，H-Si-H的键角为90°

c. SiH₄中硅原子以4个sp³杂化轨道分别与4个氢原子的1s轨道重叠，形成4个Si-Hσ键

④SiF₄的沸点(-86℃)高于SiH₄的沸点(-112℃)，原因是 _____。

⑤键角：SiF₄ _____ SiH₄，原因 _____。

(2) NaAlH₄的晶胞结构如图所示，晶胞的体积为a²b×10⁻²¹cm³。



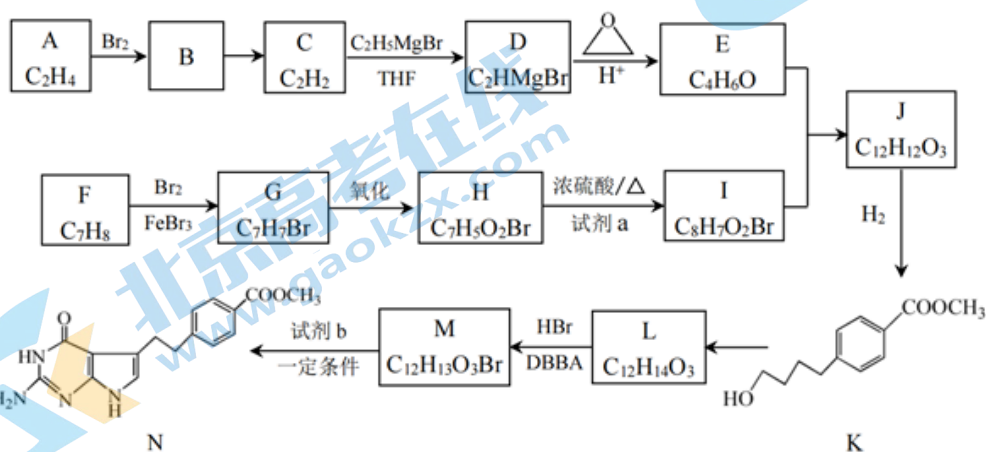
①AlH₄⁻的VSEPR模型名称为 _____。

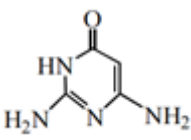
②用N_A表示阿伏加德罗常数的值。NaAlH₄晶体密度为 _____ g·cm⁻³ (用含a、b、N_A的代数式表示)。

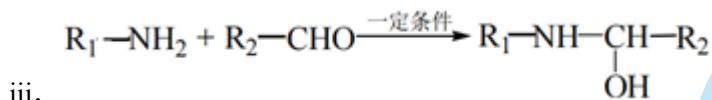
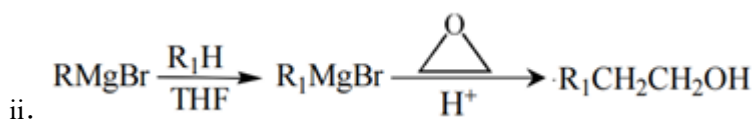
③NaAlH₄是一种具有应用潜能的储氢材料，其释氢过程可用化学方程式表示为：3NaAlH₄ = Na₃AlH₆ + 2Al + 3H₂↑。

掺杂²²Ti替换晶体中部分Al，更利于NaAlH₄中H的解离，使体系更容易释放氢。从结构的角度推测其可能的原因：_____。

17. (20分) 抗肿瘤药物培美曲塞的前体N合成路线如图：



已知：i. 试剂 b 的结构简式为 



(1) B→C 反应所需的试剂和条件是 _____。

(2) E 的结构简式是 _____。

(3) G 的结构简式是 _____。H→I 的化学方程式是 _____。

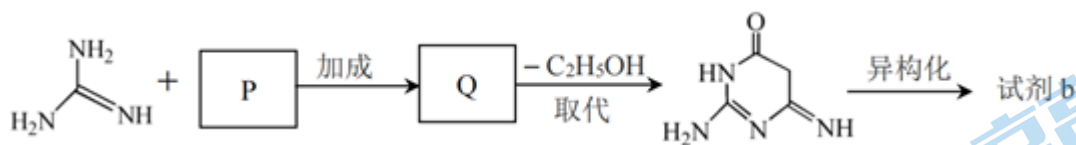
(4) 下列关于 J 的说法正确的是 _____。

- a. J 分子中有三种官能团
- b. 可以与 Na、NaOH、Br₂ 发生反应
- c. 核磁共振氢谱有 5 组峰
- d. 由 E 和 I 生成 J 的反应类型是取代反应

(5) L 中含氧官能团名称是 _____。

(6) M→N 的反应过程有 HBr 和 H₂O 生成，则 M 的结构简式是 _____。

(7) 试剂 b 的一种合成路线如图。已知 P 中含 -CH₂- 结构，写出中间产物 P、Q 的结构简式 _____、_____。



参考答案

本部分每小题只有一个选项符合题意，每小题3分

1. 【分析】A. 合金属于金属材料；

B. 砷化镓是一种半导体材料；

C. 二氧化硅纳米气凝胶为纳米级二氧化硅颗粒构成的充满气体的极轻的固体；

D. 形状记忆聚合物是具有形状记忆功能的高分子化合物。

【解答】解：A. 合金属于金属材料，故A正确；

B. 砷化镓是一种半导体材料，不是金属材料，故B错误；

C. 二氧化硅纳米气凝胶为纳米级二氧化硅颗粒构成的充满气体的极轻的固体，属于胶体，不是金属材料，故C错误；

D. 形状记忆聚合物是具有形状记忆功能的高分子化合物，属于合成有机高分子化合物，不是金属材料，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查物质的组成及性质，为高频考点，把握物质的组成、用途解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，学习中注意相关基础知识的积累，注意材料组成的分析判断。

2. 【分析】原子符号左上角为质量数，左下角为质子数，原子中存在原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数，质量数=质子数+中子数，元素化学性质取决于原子的最外层电子数，据此分析选项。

【解答】解：A. ${}_{15}^{32}\text{P}$ 原子核外电子数=质子数=15，故A正确；

B. 放射性核素 ${}_{15}^{32}\text{P}$ 是 ${}_{15}^{30}\text{P}$ 的同位素，被广泛用于同位素示踪技术，故B正确；

C. ${}_{15}^{32}\text{P}$ 原子的质量数为32，故C错误；

D. ${}_{15}^{32}\text{P}$ 与 ${}_{15}^{35}\text{P}$ 的原子核外电子数均为15，原子的最外层电子数相同，故 ${}_{15}^{32}\text{PH}_3$ 与 ${}_{15}^{35}\text{PH}_3$ 化学性质基本相同，故D正确；

故选：C。

【点评】本题考查了原子结构、微粒数之间的关系、同位素概念和性质分析，题目难度不大。

3. 【分析】A. 二氧化碳中C原子和O原子之间以双键结合；

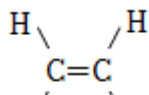
B. 用一条短线来代替一对共用电子对所得到的式子为结构式；

C. 乙醇的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，C原子均为 sp^3 杂化，与碳原子直接成键的四个原子呈四面体构型；

D. 镁原子的核内有12个质子，核外有12个电子。

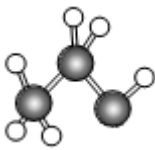
【解答】解：A. 二氧化碳中C原子和O原子之间以双键结合，故其电子式为 $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}::\text{C}::\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ ，故A错误；

B. 乙烯的电子式为 $\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}::\overset{\text{H}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}:\text{H}$ ，用一条短线来代替一对共用电子对所得到的式子为结构式，乙烯的结

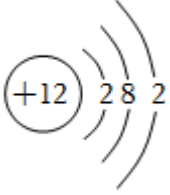


构式为 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ，故 B 正确；

C.乙醇的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，C 原子均为 sp^3 杂化，与碳原子直接成键的四个原子呈四面体构型，



其分子模型为 ，故 C 正确；

D.镁原子的核内有 12 个质子，核外有 12 个电子，其原子结构示意图为 ，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查了常见化学用语的书写判断，涉及电子式、分子模型等知识，明确常见化学用语的书写原则为解答关键，试题培养了学生的分析能力、灵活运用能力和规范答题的能力，题目难度不大。

4.【分析】A.铍的 2s 轨道处于全满状态，其第一电离能大于同周期相邻元素；

B.非金属性越强，简单氢化物的稳定性越强；

C.金属性越强，最高价氧化物对应水化物的碱性越强；

D.主族元素同周期从左向右原子半径逐渐减小。

【解答】解：A.Be 的 2s 轨道处于全满稳定状态，其第一电离能大于同周期相邻元素，则第一电离能： $\text{Be} > \text{B}$ ，故 A 正确；

B.非金属性 $\text{S} < \text{O}$ ，则简单氢化物的热稳定性： $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$ ，故 B 错误；

C.金属性 $\text{Al} < \text{Mg}$ ，则最高价氧化物对应水化物的碱性： $\text{Al}(\text{OH})_3 < \text{Mg}(\text{OH})_2$ ，故 C 错误；

D.N、C 位于第二周期，原子序数越大原子半径越小，则原子半径： $\text{N} < \text{C}$ ，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查元素周期律的应用，明确元素周期表结构、元素周期律内容为解答关键，A 为易错点，题目难度不大。

5.【分析】表现出氧化性的物质作氧化剂，被还原，化合价降低，水中的氢元素降价生成氢气，氧元素是 -2 价，无法降价，所以只需要找出水被还原生成氢气的方程式即可。

【解答】解：A.过氧化钠中氧元素由 -1 价 \rightarrow 0 价，化合价升高被氧化，同时氧元素由 -1 价 \rightarrow -2 价，化合价降低被还原， Na_2O_2 既作氧化剂，又作还原剂，故 A 错误；

B.二氧化氮中氮元素由 +4 \rightarrow +5 价，化合价升高被氧化，氧气中氧元素由 0 价 \rightarrow -2 价，化合价降低被还原，水没有化合价的改变，既不是氧化剂，也不是还原剂，故 B 错误；

C. F_2 中氟元素由 0 价 \rightarrow -1 价，化合价降低被还原，水中氧元素由 -2 价 \rightarrow 0 价，化合价升高被氧化，是还原剂，故 C 错误；

D.钠元素由 0 价 \rightarrow +1 价，化合价升高被氧化，水中氢元素由 +1 价 \rightarrow 0 价，化合价降低被还原，是氧化

剂，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题属于氧化还原中的常见考点，判断物质在反应中的作用是氧化剂还是还原剂。需要熟练掌握氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物、氧化性、还原性、被氧化、被还原、发生氧化反应、发生还原反应的判断。

6. 【分析】由结构可知，分子中含羟基、碳碳双键、酯基，结合醇、烯烃、酯的性质来解答。

【解答】解：A. 由结构可知，所含的官能团是羟基、酯基和碳碳双键，故 A 正确；

B. 含碳碳双键，能使溴水、酸性 KMnO_4 溶液褪色，故 B 正确；

C. 含酯基，在碱性溶液中可发生水解反应，不能保存在强碱性环境中，故 C 错误；

D. 含碳碳双键、碳氧双键，且单键均为 σ 键，双键含 1 个 σ 键和 1 个 π 键，则维生素 C 分子中含有 σ 键和 π 键，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握有机物的官能团、有机反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意烯烃、酯的性质，题目难度不大。

7. 【分析】A. 金属性越强，最高价氧化物对应水化物的碱性越强；

B. 同主族从上到下第一电离能逐渐减小；

C. 元素周期表中，处于对角线位置的相应两元素及其化合物的性质有许多相似之处；

D. 不同元素的原子发生跃迁时会吸收或释放不同的光，原子光谱是由原子中的电子在能量变化时所发射或吸收的一系列波长的光所组成的光谱。

【解答】解：A. 金属性： $\text{Li} > \text{Be}$ ，则最高价氧化物对应水化物的碱性： $\text{LiOH} > \text{Be}(\text{OH})_2$ ，故 A 错误；

B. H 不属于碱金属元素，同主族从上到下第一电离能逐渐减小，则在碱金属元素中，锂元素的第一电离能最大，故 B 正确；

C. 锂元素和镁元素在周期表中位于对角线位置，依据对角线规则，锂元素和镁元素的有些性质相似，故 C 正确；

D. 原子光谱的产生与电子跃迁有关，不同元素的原子发生跃迁时会吸收或释放不同的光，可利用原子光谱中的特征谱线来鉴定锂元素，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查较为综合，涉及元素电离能、元素周期律、原子光谱等知识，明确元素周期律的内容为解答关键，注意掌握对角线规则，题目难度不大。

8. 【分析】由流程可知，①中加过量氯化钡可除去硫酸根离子，生成沉淀为 BaSO_4 ；②中加过量碳酸钠可除去钡离子、钙离子，沉淀混合物为 CaCO_3 、 BaCO_3 ；③中加过量 NaOH 除去镁离子，沉淀为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，过滤后滤液含氯化钠、氢氧化钠和碳酸钠，再加盐酸反应后溶液中溶质为 NaCl ，蒸发结晶得到 NaCl ，除杂过程中必须保证碳酸钠在氯化钡之后加入，保证除去过量的钡离子，以此解答该题。

【解答】解：A. ①中加过量氯化钡可除去硫酸根离子，生成沉淀为 BaSO_4 ，故 A 正确；

B. ②中加过量碳酸钠可除去钡离子、钙离子，沉淀混合物为 CaCO_3 、 BaCO_3 ，故 B 错误；

C. ③中加过量 NaOH 除去镁离子，沉淀为 $Mg(OH)_2$ ，过滤后滤液含氯化钠、氢氧化钠和碳酸钠，再加盐酸反应后溶液中溶质为 NaCl，故 C 正确；

D. 除杂过程中必须保证碳酸钠在氯化钡之后加入，保证除去过量的钡离子，杂质离子的去除顺序还可以是③①②，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查混合物分离提纯，为高频考点，把握流程中发生的反应、混合物分离提纯方法为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意元素化合物知识的应用，题目难度不大。

9. 【分析】A. 石灰水少量反应生成碳酸钙、碳酸钠和水

B. 溴水能够氧化亚铁离子生成铁离子；

C. 一水合氨为弱电解质，不能拆开，且氨水过量，氢氧化银溶液生成银氨络离子；

D. 苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 气体，反应生成苯酚和碳酸氢钠。

【解答】解：A. 向 $NaHCO_3$ 溶液中加入少量澄清石灰水，有白色沉淀生成，离子方程式为： $2HCO_3^- + Ca^{2+} + 2OH^- = CaCO_3 \downarrow + CO_3^{2-} + 2H_2O$ ，故 A 正确；

B. $FeSO_4$ 溶液滴入溴水中，溴水颜色变浅，离子方程式为： $2Fe^{2+} + Br_2 = 2Fe^{3+} + 2Br^-$ ，故 B 正确；

C. $AgNO_3$ 溶液中加入过量的氨水，离子方程式为： $Ag^+ + 2NH_3 \cdot H_2O = [Ag(NH_3)_2]^+ + 2H_2O$ ，故 C 错误；

D. 苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 气体，溶液变浑浊，离子方程式为： $C_6H_5O^- + CO_2 + H_2O = C_6H_5OH + HCO_3^-$ ，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题考查离子方程式的书写判断，为高频考点，明确物质性质、反应实质为解答关键，注意掌握离子方程式的书写原则，试题侧重考查学生的分析能力及规范答题能力，题目难度不大。

10. 【分析】A. 核酸是由许多核苷酸分子连接而成，蛋白质是由许多氨基酸分子连接而成；

B. 核酸在酶的催化作用下水解的最终产物为核苷酸，蛋白质在酶的催化作用下水解的最终产物为氨基酸；

C. 由核苷酸形成核酸的过程属于酯化反应；

D. 强氧化剂能使蛋白质变性。

【解答】解：A. 核酸是由核苷酸聚合形成的大分子物质，蛋白质是由氨基酸聚合形成的大分子物质，都属于生物大分子，故 A 正确；

B. 核酸在酶的催化作用下水解的最终产物为核苷酸，蛋白质在酶的催化作用下水解的最终产物为氨基酸，即二者都能发生水解反应，故 B 错误；

C. 由核苷酸形成核酸的过程属于酯化反应，形成了磷酸酯键，即核酸中核苷酸之间通过磷酸酯键连接，故 C 正确；

D. 新冠病毒是蛋白质，遇强氧化性的含氯消毒液使蛋白质变性，而失去活性，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查蛋白质的性质，题目难度不大，平时注意积累一些生活常识解此类题不难。

11. 【分析】A. 乙烯、乙醇都能使酸性高锰酸钾溶液褪色，乙醇易溶于水，但乙烯难溶于水；
B. 如果没有浓硫酸作催化剂，乙酸和乙醇在加热条件下反应速率很慢；
C. 乙醇、乙烯、SO₂都能使酸性高锰酸钾溶液褪色；
D. HCl、CO₂都能和苯酚钠溶液反应生成苯酚。

【解答】解：A. 乙烯、乙醇都能使酸性高锰酸钾溶液褪色，乙醇易溶于水，但乙烯难溶于水，用水除去乙烯中的乙醇，然后将剩余的气体通入酸性高锰酸钾溶液中，如果酸性高锰酸钾溶液褪色，说明生成乙烯，所以能实现实验目的，故 A 正确；

B. 图中缺少浓硫酸，故 B 错误；

C. 乙醇易挥发，所以生成的乙烯中含有乙醇，乙烯中还含有 SO₂，乙醇、SO₂能使酸性高锰酸钾溶液褪色，干扰乙烯和酸性高锰酸钾溶液的反应，所以不能实现实验目的，故 C 错误；

D. 浓盐酸具有挥发性，且 HCl、CO₂都能和苯酚钠溶液反应生成苯酚，所以该实验不能证明酸性：HCl > 苯酚，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查化学实验方案评价，侧重考查分析、判断及知识综合运用能力，明确实验原理、元素化合物的性质、实验操作规范性是解本题关键，注意 A、C 选项的区别，题目难度不大。

12. 【分析】从晶体类型来说，碳化硅晶体具有多种结构，其中一种晶体的晶胞（如图所示）与金刚石的类似，两者都属于原子晶体，原子晶体的原子间形成共价键，C 的杂化类型为 sp³。

【解答】解：A. 碳化硅晶体属于原子晶体，故 A 错误；

B. 该晶体中只存在 C - Si 极性键，故 B 正确；

C. C 的非金属性强于 Si，显正价，Si 的化合价为+4，故 C 正确；

D. 碳化硅形成 4 个共价键，C 原子采用的是 sp³ 杂化，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查了晶体的结构和性质，涉及化合键、杂化的判断、晶体类型的判断等知识点，侧重于基础知识的考查，题目难度不大。

13. 【分析】A. PPC 中含酯基、羰基、碳碳双键；
B. 生成物只有一种；
C. 顺丁烯二酸酐含碳碳双键；
D. 碳碳双键可发生加成反应。

【解答】解：A. PPC 中含酯基、羰基、碳碳双键，含有 3 种官能团，故 A 错误；

B. 生成物只有一种，聚合过程中没有小分子生成，故 B 正确；

C. 顺丁烯二酸酐含碳碳双键，可使 Br₂ 的 CCl₄ 溶液褪色，故 C 正确；

D. 碳碳双键可发生加成反应，则 PPC 中存在碳碳双键，可进行交联改性，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握有机物的结构、有机反应为解答的关键，侧

重分析与应用能力的考查，注意选项 B 为解答的难点，题目难度不大。

14. 【分析】A. 对比实验 1 和 2，实验 1 酸化时使用的是稀硝酸，而实验 2 使用的是浓硝酸，但二者皆可以产生白色沉淀；
- B. 稀硝酸酸化的硝酸银溶液分别和 F^- 、 Cl^- 、 I^- 反应，得到氟化银（易溶）、氯化银（白色沉淀）、溴化银（浅黄色沉淀）、碘化银（黄色沉淀）；
- C. 对比实验 2 和 4 的条件只有卤素离子种类不一样；
- D. 浓硝酸的氧化性强于溴单质，所以浓硝酸可以把溴离子氧化为溴单质（红棕色），同时有氮的氧化物产生。

【解答】解：A. 对比实验 1 和 2，实验 1 酸化时使用的是稀硝酸，而实验 2 使用的是浓硝酸，但二者皆可以产生白色沉淀，故不影响氯离子的检验，故 A 正确；

B. 稀硝酸酸化的硝酸银溶液分别和 F^- 、 Cl^- 、 I^- 反应，得到氟化银（易溶）、氯化银（白色沉淀）、溴化银（浅黄色沉淀）、碘化银（黄色沉淀）故可以区分开，故 B 正确；

C. 对比实验 2 和 4 的条件可得，异常现象的产生与卤素离子种类有关，故 C 正确；

D. 浓硝酸的氧化性强于溴单质，所以浓硝酸可以把溴离子氧化为溴单质（红棕色），同时有氮的氧化物产生，故可以有来检测溴离子，故 D 错误；

故选：D。

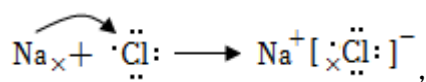
【点评】本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，侧重物质性质及化学反应的考查，把握发生的化学反应及现象、结论的关系为解答的关键，注意实验的评价性、操作性分析，题目难度不大。

第 2 部分选择题（共 58 分）

15. 【分析】基态 Y 原子的价电子排布为 $3s^2 3p^4$ ，可知 Y 为 S，W、X、Y、Z 为同一周期的四种主族元素，原子序数依次增大，Z 为 Cl，Y 第三周期主族元素，其他三种元素为第三周期元素，根据 X 电离能知，该元素位于第 II A 族，X 为 Mg 元素，W 为 Na。

【解答】解：（1）X 为 Mg 元素，核外电子排布式为 $[Ne]3s^2$ ，位于第三周期第 II A 族，属于 s 区，故答案为： $[Ne]3s^2$ ；第三周期第 II A 族；s；

（2）由上面分析可知 WZ 为氯化钠，NaCl 为离子化合物，书写电子式时注意，左边写钠原子和氯原子电子式，右边写氯化钠的电子式，中间用箭头连接，用电子式表示 NaCl 的形成过程为



故答案为： $Na_x + \cdot \ddot{Cl} : \longrightarrow Na^+ [: \ddot{Cl} :]^-$ ；

- （3）a 同主族元素从上到下元素的金属性依次增强，A 不能用元素周期律解释，故 a 错误；
- b. 同主族元素从上到下元素的非金属性依次减弱，S 的非金属性弱于 O，氢化物稳定性 H_2S 小于 H_2O ，b 能用元素周期律解释，故 b 正确；
- c. 同周期从左到右元素的非金属性依次增强，所以 Cl 的非金属性强于 S，C 能用元素周期律解释，故 c 正确；

d. 同周期从左到右元素的非金属性依次增强, 所以 S 的非金属性强于 Si, 所以 S 的最高价氧化物对应水化物 H_2SO_4 的酸性强于 H_2SiO_3 , d 不能元素周期律解释, 故 d 错误;

故答案为: bc;

(4) ①根据 O、H 元素的电负性数值分别为 3.5 和 2.1, 某元素 M 的电负性数值为 2.5, M 和 O 的电负性差值为 1, O 和 H 的电负性差值 1.4, 根据电负性差异是影响 M - O - H 中化学键断裂难易程度的主要原因, 明显 O - H 键更容易断裂, 该元素最高价氧化物对应的水化物呈酸性,

故答案为: 酸; M 和 O 的电负性差值为 1, O 和 H 的电负性差值 1.4, 根据电负性差异是影响 M - O - H 中化学键断裂难易程度的主要原因, 明显 O - H 键更容易断裂, 该元素最高价氧化物对应的水化物呈酸性;

②W 的最高价氧化物对应的水化物为 NaOH, X 的最高价氧化物对应的水化物 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 同一周期从左到右电负性逐渐增大, Na 与 O 的电负性差值比 Mg 与 O 的电负性差值大, M - O 键更容易断裂, 所以碱性较强的是 NaOH,

故答案为: NaOH; Na 与 O 的电负性差值比 Mg 与 O 的电负性差值大, M - O 键更容易断裂, 所以碱性较强的是 NaOH。

【点评】本题是对物质结构和性质的考查, 涉及电离能、核外电子排布等, 需要学生具备扎实的基础, 注意第一电离能的规律及异常现象, 难度中等。

16. 【分析】(1) ①硅原子最外层有 4 个价电子, 核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, 价层电子排布式为 $3s^2 3p^2$;

② SiF_4 分子中氟和硅以共价键相连, F 原子吸电子能力比 Si 原子强, 则共用电子对偏向 F 原子, 因此 F 显负价, Si 显正价;

③a. C 的非金属性比 Si 元素强, 则 SiF_4 的热稳定性比 CH_4 的差;

b. SiF_4 分子为正四面体结构;

c. SiH_4 分子中硅原子杂化方式为 sp^3 杂化, Si 原子以 4 个 sp^3 杂化轨道分别与 4 个氢原子的 1s 轨道重叠, 形成 4 个 Si - H σ 键;

④ SiF_4 和 SiH_4 均为分子晶体, 且结构相似, SiF_4 的相对分子质量大于 SiH_4 , 则 SiF_4 分子间范德华力强;

⑤ SiF_4 和 SiH_4 均为正四面体结构;

(2) ① AlH_4^- 的中心原子价层电子对数 $n=4+0=4$, 则 AlH_4^- 的 VSEPR 模型为正四面体;

② NaAlH_4 晶体中含有 Na 的数目: $6 \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = 4$, AlH_4^- 的数目 $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{2} = 4$, 则晶胞中含有 4

个 NaAlH_4 , 晶胞的密度 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算;

③掺杂 ^{22}Ti 替换晶体中部分 Al, ^{22}Ti 可以使基团中的 H 原子处于近自由的状态, ^{22}Ti 替代 Al 时站位能最小, 更利于 NaAlH_4 中 H 的解离。

【解答】解: (1) ①硅原子最外层有 4 个电子即价电子, 价层电子排布式为 $3s^2 3p^2$, 则价层电子轨道表



示式为 $3s$ $3p$ ，核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ；有 8 种空间运动状态，



故答案为： $3s$ $3p$ ； 8；

② SiF_4 分子中氟和硅以共价键相连，F 原子吸电子能力比 Si 原子强，则共用电子对偏向 F 原子，因此 F 显负价，Si 显正价，

故答案为： SiF_4 中氟和硅以共价键相连，F 原子吸电子能力强，共用电子对偏向 F 原子，因此 Si 显正价；

③ a. Si 元素和 C 元素在同一主族，C 的非金属性比 Si 元素强，则 SiF_4 的热稳定性比 CH_4 的差，故 a 正确；

b. SiF_4 中 4 个 Si - F 的键长相同， SiF_4 分子为正四面体结构，F - Si - F 的键角为 $109^\circ 28'$ ，故 b 错误；

c. SiH_4 分子中硅原子杂化方式为 sp^3 杂化，Si 原子以 4 个 sp^3 杂化轨道分别与 4 个氢原子的 1s 轨道重叠，形成 4 个 Si - H σ 键，故 c 正确；

故答案为： ac；

④ SiF_4 和 SiH_4 均为分子晶体，且结构相似， SiF_4 的相对分子质量大于 SiH_4 ，则 SiF_4 分子间范德华力强，沸点更高，

故答案为： SiF_4 和 SiH_4 均为分子晶体，且结构相似， SiF_4 的相对分子质量大，则分子间范德华力强，沸点更高；

⑤ SiF_4 和 SiH_4 均为正四面体结构，键角均为 $109^\circ 28'$ ，则键角： $\text{SiF}_4 = \text{SiH}_4$ ，

故答案为： =； SiF_4 和 SiH_4 均为正四面体结构，键角均为 $109^\circ 28'$ ；

(2) ① AlH_4^- 的中心原子价层电子对数 $n = 4 + 0 = 4$ ，则 AlH_4^- 的 VSEPR 模型为正四面体，

故答案为：正四面体；

② NaAlH_4 晶体中含有 Na 的数目： $6 \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = 4$ ， AlH_4^- 的数目 $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{2} + 1 = 4$ ，则晶胞中含有 4 个 NaAlH_4 ，晶胞的摩尔质量 $= 4 \times (23 + 27 + 4) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 216 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，晶胞的体积为 $V = a^2 b N_A \times 10^{-21} \text{ cm}^{-3}$ ，则晶胞的密度 $\rho = \frac{216 \times 10^{23}}{a^2 b N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，

故答案为： $\frac{216 \times 10^{23}}{a^2 b N_A}$ ；


③ 掺杂 ^{22}Ti 替换晶体中部分 Al， ^{22}Ti 可以使基团中的 H 原子处于近自由的状态， ^{22}Ti 替代 Al 时站位能最小，更利于 NaAlH_4 中 H 的解离，

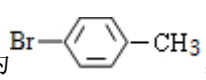

故答案为： ^{22}Ti 可以使基团中的 H 原子处于近自由的状态， ^{22}Ti 替代 Al 时站位能最小。

【点评】 本题考查物质结构与性质，涉及核外电子排布、化学键的强弱影响因素、价层电子对理论、有关晶胞的计算等，题目难度不大。

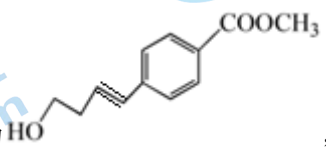
17. 【分析】 根据 A 的分子式知，A 为 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ，A 和溴发生加成反应生成 B 为 $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$ ，根据 C 的

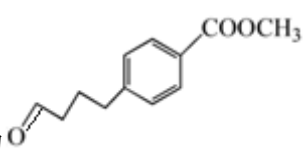
分子式知，B 发生消去反应生成 C 为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ，根据 D 的化学式知，C 发生取代反应生成 D，D 和环氧

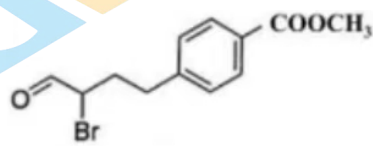
乙烷发生信息 ii 的反应生成 E 为 $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，根据 K 的结构简式、F 的分子式知，F 为 ，根据 G 的分子式及 K 的结构简式知，F 和溴发生取代反应时，苯环上甲基对位氢原子被溴原子取代生成 G

为 ，根据 H 的分子式知，G 中甲基发生氧化反应生成 H 为 ，根据 I 的

分子式知，H 和试剂 a 发生酯化反应生成 I，a 为 CH_3OH ，I 为 ，根据 K 的结构简式、

J 的分子式知，E 和 I 发生取代反应生成 J 为 ，J 和氢气发生加成反应生成 K；

根据 L 的分子式知，K 中醇羟基发生催化氧化生成 L 为 ，M→N 的反应过程有 HBr 和 H_2O 生成，M 和 b 发生信息 iii 的反应然后发生消去反应生成 N，所以 M 为

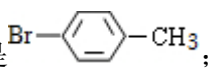

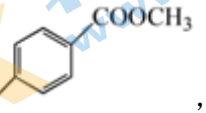
，L 和 HBr 发生取代反应生成 M。

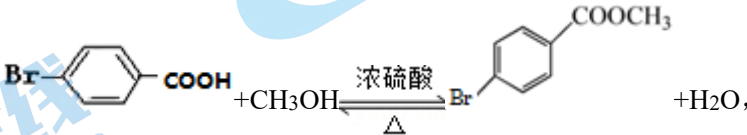
【解答】解：（1）B 为 $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$ ，C 为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ，B 和 NaOH 的醇溶液共热发生消去反应生成 C，B → C 反应所需的试剂和条件是 NaOH 的醇溶液、加热，



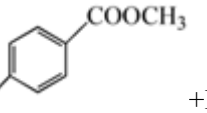
故答案为： NaOH 的醇溶液、加热；

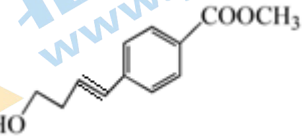
（2）E 的结构简式是 $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，

故答案为： $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ；

（3）G 的结构简式是 ；H 为 ，I 为 ，H 和甲醇发生

酯化反应生成 I，H→I 的化学方程式是 ，

故答案为：； + $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}}$  + H_2O ；

（4）J 为 ，

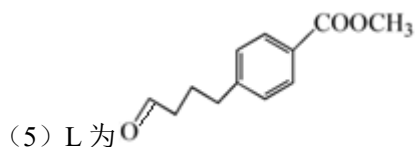
a. J 分子中有羟基、碳碳三键、酯基三种官能团，故 a 正确；

b. 醇羟基能和 Na 反应，碳碳三键能和溴发生加成反应，酯基能和 NaOH 反应，所以 J 可以与 Na、NaOH、Br₂ 发生反应，故 b 正确；

c. 含有 6 种氢原子，核磁共振氢谱有 6 组峰，故 c 错误；

d. 由 E 和 I 生成 J，同时生成 HBr，该反应的反应类型是取代反应，故 d 正确；

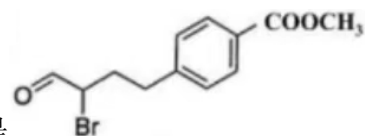
故答案为：abd；



，L 中含氧官能团名称是醛基、酯基，

故答案为：醛基、酯基；

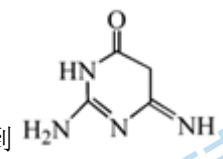
(6) M→N 的反应过程有 HBr 和 H₂O 生成，则 M 的结构简式是

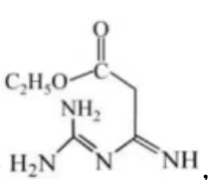


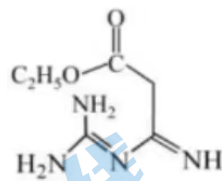
故答案为：



(7) 生成 Q 的反应为加成反应，根据  的结构简式知，P 中含有 -CN，-CN 和亚氨基

发生加成反应 Q，P 中含 -CH₂- 结构，Q 失去 CH₃CH₂OH 得到 ，则 P 为

NCCH₂COOCH₂CH₃，Q 为 

故答案为：NCCH₂COOCH₂CH₃；

【点评】本题考查有机物合成，侧重考查对比、分析、推断及知识综合运用能力，利用某些结构简式、分子式及反应条件、题给信息正确推断各物质的结构简式是解本题关键，难点是 M、(7) 题 P 结构简式的确定，题目难度中等。

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！

