

化 学

本试卷共 8 页, 21 小题, 满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项: 1. 答卷前, 考生务必将自己的市(县、区)、学校、班级、姓名、考场号、座位号和考生号填写在答题卡上。将条形码横贴在每张答题卡右上角“条形码粘贴处”。

2. 作答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔在答题卡上将对应题目选项的答案信息点涂黑; 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答, 答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上; 如需改动, 先画掉原来的答案, 然后再写上新答案; 不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后, 将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 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Fe 56 Cu 64

一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1~10 小题, 每小题 2 分; 第 11~16 小题, 每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. “实行垃圾分类, 关系广大人民群众生活环境, 关系节约使用资源, 也是社会文明水平的一个重要体现。” 下列说法错误的是
 - A. 废旧的镍镉电池属于有害垃圾
 - B. 烧烤用过的锡纸属于厨余垃圾
 - C. 盛装食用油的塑料桶属于可回收物
 - D. 废活性炭除味剂属于其他垃圾
2. 明代宋应星所著的《天工开物》一书蕴含着丰富的化学史料。下列语句中包含过滤操作的是
 - A. 炉甘石烟洪飞损
 - B. 其底铺薪, 发火煅红
 - C. 倾入盆中, 经宿结成白雪
 - D. 取入缸中浸三个时, 漉入釜中煎炼
3. 已知反应: $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法错误的是
 - A. NaH 可用作生氢剂
 - B. NaH 中 H^- 的半径大于 Li^+ 的半径
 - C. H_2O 的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$
 - D. NaOH 中既含有离子键又含有共价键
4. 化学在生活中有着广泛的应用。下列有关物质的性质和用途具有对应关系的是

选项	性质	用途
A	氨气易溶于水	用作制冷剂
B	活性炭有还原性	用于制糖业的脱色剂
C	常温下, 干燥的氯气与铁不反应	用钢瓶储存液氯
D	二氧化硅硬度大, 熔点高	用于制造光导纤维

5. 2020年11月7日是被誉为“中国稀土之父”的徐光宪先生诞辰一百周年纪念日。铈(Ce)是地壳中含量最高的稀土元素。金属铈在空气中易被氧化变暗,能与水反应,常见的化合价为+3和+4,氧化性: $\text{Ce}^{4+} > \text{Fe}^{3+}$ 。下列说法正确的是

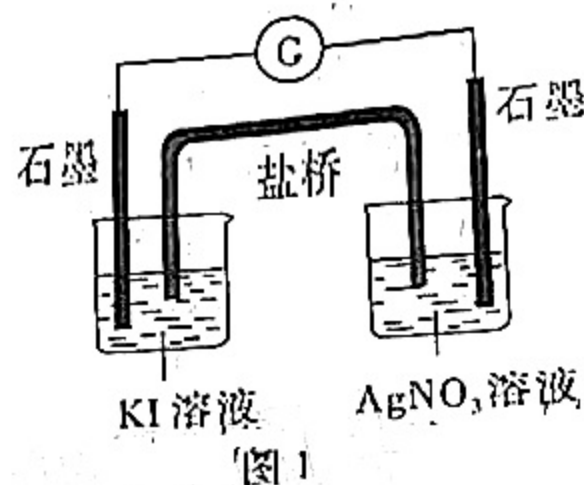
- A. 铈元素在自然界中主要以化合态形式存在
 B. 可通过电解 $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液制得金属铈
 C. 铈能从硫酸铜溶液中置换出铜: $\text{Ce} + 2\text{Cu}^{2+} = 2\text{Cu} + \text{Ce}^{4+}$
 D. CeO_2 溶于氢碘酸的化学方程式可表示为 $\text{CeO}_2 + 4\text{HI} = \text{CeI}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol C_2H_2 中含极性键数目为 $2N_A$
 B. 1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中 Na^+ 的数目为 $2N_A$
 C. 32 g 铜粉与足量的硫粉充分反应转移的电子数为 N_A
 D. 标准状况下, 11.2 L CHCl_3 中氯原子的数目为 $1.5N_A$

7. 如图1所示为 KI 溶液和 AgNO_3 溶液组成的双液原电池, 两溶液的浓度均为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 插入盐桥后, 电流计指针发生偏转。下列说法错误的是

- A. 右池内发生还原反应
 B. 向左池中滴加淀粉溶液, 溶液变蓝色
 C. 盐桥内为饱和氯化钾溶液
 D. 总反应式为 $2\text{Ag}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{Ag} + \text{I}_2$

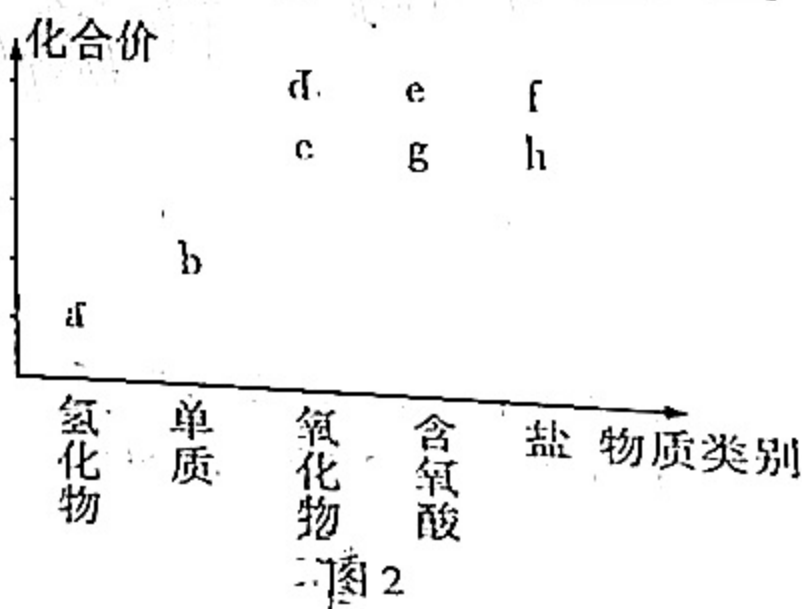


8. 下列根据实验操作和实验现象所得出的结论正确的是

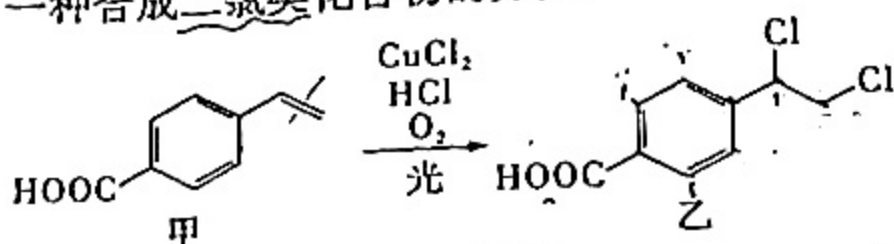
选项	实验操作	实验现象	结论
A	将某气体通入淀粉 KI 溶液中	溶液变成蓝色	该气体一定是 Cl_2
B	向 AgNO_3 溶液中滴加过量的氨水	得到澄清溶液	Ag^+ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 可以大量共存
C	在某盐溶液中加入 Al 片, 然后加入少量 NaOH 溶液, 加热	产生的气体可使湿润的红色石蕊试纸变蓝色	该盐中含有 NO_3^-
D	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品溶于稀硫酸后, 滴加 KSCN 溶液	溶液变血红色	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品已变质

9. 如图2所示是某短周期元素的“价类二维图”, 该元素最高正价和最低负价之和为4, f、h 均为正盐, 且焰色反应的火焰颜色都是黄色。下列说法正确的是

- A. a 和 c 反应可以生成 b
 B. d 能使品红溶液褪色
 C. e 的浓溶液不能与非金属单质反应
 D. f、h 的水溶液呈碱性



10. 我国化学家发现了一种合成二氯类化合物的方法:



甲→乙的反应机理如图3所示, 其中, $\text{Cl}\cdot$ 为氯自由基, 是一种活性中间体。下列说法正确的是

- A. 甲能发生加成反应, 不能发生取代反应
 B. 乙的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2\text{Cl}_2$
 C. 过程一中 CuCl 是还原剂, 则氧化产物是 H_2O
 D. 甲与 $\text{Cl}\cdot$ 反应生成的丙有两种不同的自由基结构

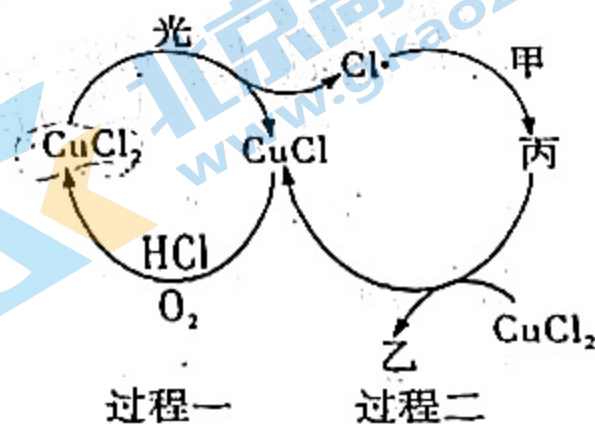


图3

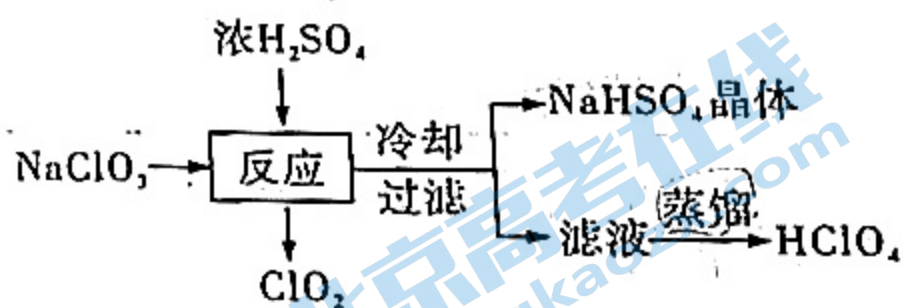
11. 前20号主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,

且均不在同一周期。W 与 Y 的原子序数之和是 X 原子序数的2倍, Y 的最高价氧化物对应水化物是一种三元中强酸, 化合物 $\text{Z}_3(\text{YX}_4)_3\text{XW}$ 是牙釉质的主要成分。下列说法正确的是

- A. 原子半径: $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$ B. 沸点: $\text{W}_2\text{X} < \text{YW}_3$
 C. 化合物 ZX_2 是碱性氧化物 D. 氟离子会跟 $\text{Z}_3(\text{YX}_4)_3\text{XW}$ 发生沉淀的转化

12. 高氯酸 (HClO_4) 可用于人造金刚石提纯、电镀工业、医药工业等。以下是一种生产高氯酸的工艺流程。下列说法错误的是

- A. 每生成 1 mol HClO_4 转移 2 mol 电子
 B. NaHSO_4 的溶解度随温度的降低而增大
 C. HClO_4 的沸点与溶剂 H_2O 的沸点相差较大
 D. ClO_2 具有非常强的氧化能力, 可用作饮用水消毒剂



13. 某学校化学社团为探究 SO_2 与 Fe^{3+} 是否发生氧化还原反应, 按如图4所示装置进行实验 (夹持、加热装置均省略), 已知浓硫酸的沸点为 338°C 。下列说法错误的是

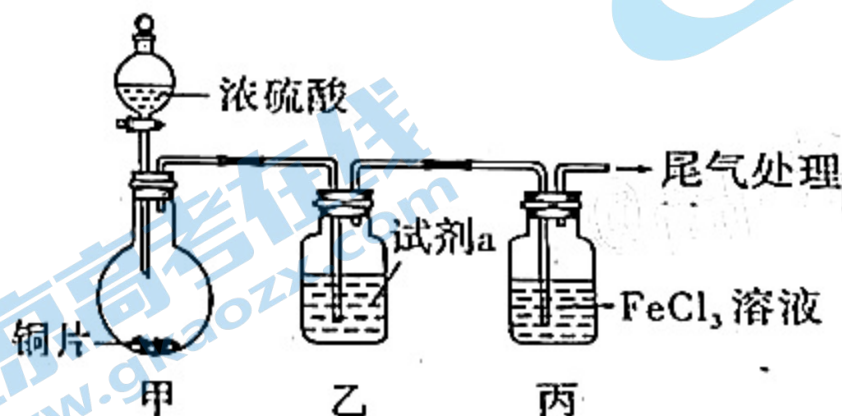


图4

- A. 甲中生成 SO_2 的同时还会有硫酸酸雾产生
 B. 试剂 a 为饱和 NaHSO_3 溶液
 C. 丙中溶液 pH 降低, 证明 Fe^{3+} 氧化了 SO_2
 D. 若 Fe^{3+} 氧化了 SO_2 , 则在丙中的溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 会出现蓝色沉淀

14. 一种利用纳米 V_2O_5 纤维为电极的 $Li-Mg$ 二次电池的工作原理如图 5 所示。下列说法正确的是

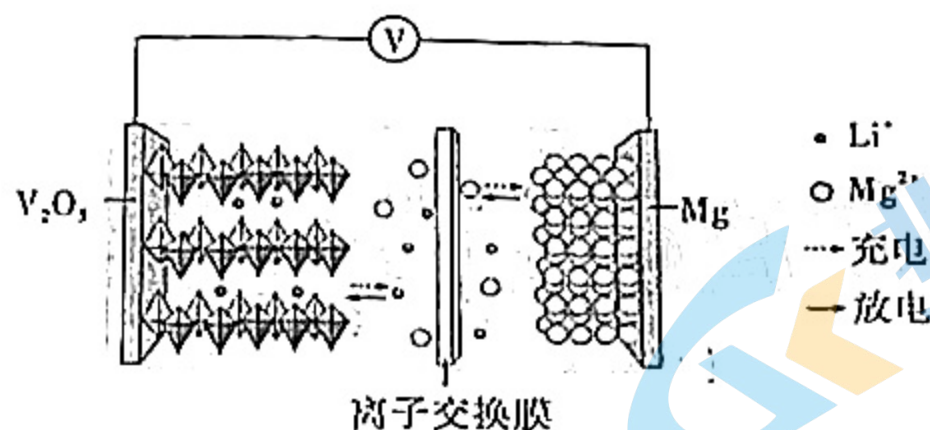


图 5

- A. 放电时, 电池的负极反应为 $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$
 B. 充电时, 阳极反应式可以表示为 $LiV_2O_5 - e^- \rightleftharpoons Li^+ + V_2O_5$
 C. 该电池的电解质溶液可以为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $LiCl-MgCl_2$ 混合水溶液
 D. 电池中所用离子交换膜为阴离子交换膜

15. 某温度下, 在容积为 2 L 的密闭容器中充入 1 mol CO 和 2 mol H_2 , 加合适的催化剂 (体积可以忽略不计) 后发生反应 $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ $\Delta H < 0$, 反应过程中用压力计测得容器内压强的变化如图 6 所示。下列说法正确的是

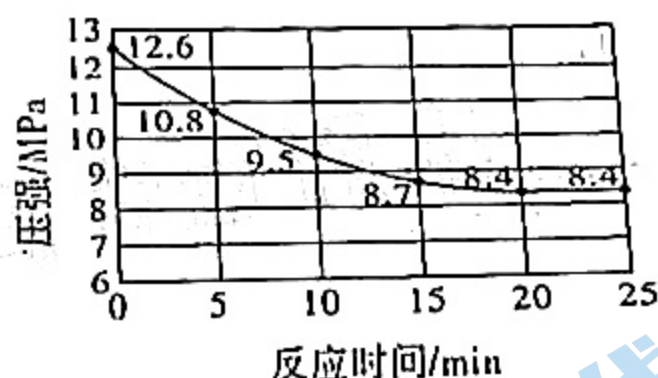


图 6

- A. 升高温度既能增大该反应的速率又能提高产率
 B. 往体系中充入一定量的氮气, CO 的转化率增大
 C. $0 \sim 20 \text{ min}$, H_2 的平均反应速率为 $0.0125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. 该温度下平衡常数 $K_p = 5.7 \times 10^{-2} \text{ MPa}^{-2}$

16. 在 1 L $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NH_4HCO_3$ 溶液中加入一定量 $NaOH$ 固体并恢复到常温 (体积变化忽略不计), 溶液中各主要微粒浓度变化如图 7 所示 [已知 $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1.75 \times 10^{-5}$, $K_{a1}(H_2CO_3) = 4.4 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(H_2CO_3) = 4.7 \times 10^{-11}$]。下列说法正确的是

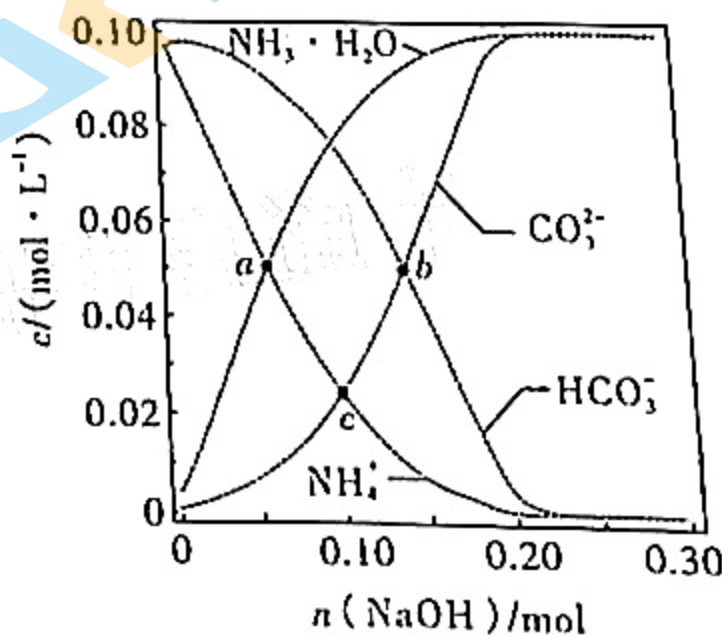


图 7

- A. NH_4HCO_3 溶液呈酸性
 B. a 点 pH 约为 9, b 点 pH 约为 12
 C. 当 $n(NaOH) = 0.05 \text{ mol}$ 时, 只有 NH_4^+ 与 OH^- 反应
 D. 当 $n(NaOH) = 0.10 \text{ mol}$ 时, $c(Na^+) > c(HCO_3^-) > c(NH_4^+) > c(OH^-) > c(H^+)$

二、非选择题：共 56 分。第 17~19 题为必考题，考生都必须作答。第 20~21 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

17. (14 分)

碳酸锰(MnCO_3)是制造电信器材软磁铁氧体的原料。 MnCO_3 难溶于水和乙醇，潮湿时易被空气氧化。某化学小组在实验室模拟用 10 g 软锰矿粉(MnO_2 占 50%，杂质主要为 Fe_2O_3) 制备高纯碳酸锰。其主要流程为：

软锰矿粉 $\rightarrow$ 溶浸 $\rightarrow$ 除杂 $\rightarrow$ 沉锰 $\rightarrow$ 洗涤 $\rightarrow$ 干燥 $\rightarrow$ 碳酸锰

已知下列物质开始沉淀和完全沉淀时的 pH：

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
开始沉淀 pH	2.2	7.5	8.1
完全沉淀 pH	3.2	9.0	10.1

(1) “溶浸”时(装置图如图 8 所示，夹持装置省略)，缓慢向三口烧瓶中通入过量的 SO_2 ，搅拌。

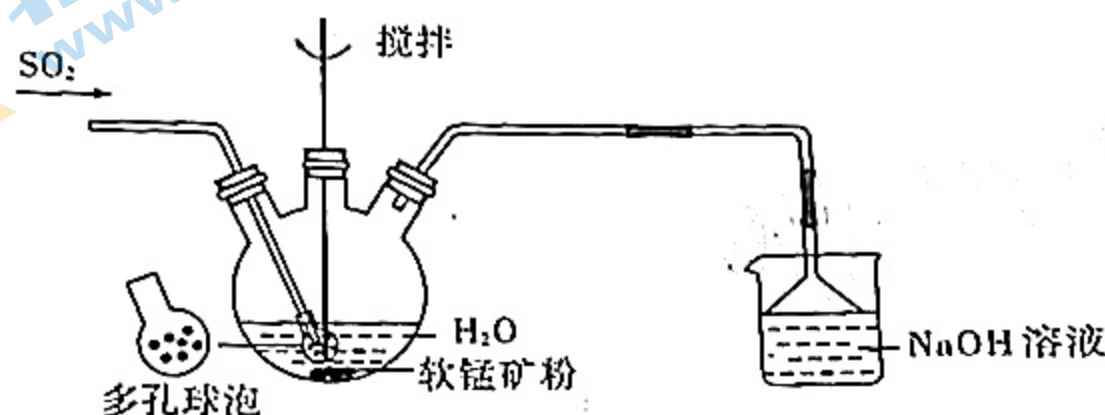


图 8

① MnO_2 转化的化学方程式为_____。

② “多孔球泡”的作用是_____。

③ NaOH 溶液的作用是_____。

(2) “除杂”过程的操作是先向溶浸后的三口烧瓶中加入纯 MnO_2 粉末，再用饱和 Na_2CO_3 溶液调节 pH 为 4~5，过滤。

① 加入纯 MnO_2 粉末的目的是_____。

② 调节溶液 pH 为 4~5 的目的是_____。

(3) “沉锰”时，需先将“除杂”后的滤液的 pH 调整为 6~7，保持温度不超过 40°C ，然后一边搅拌，一边加入 NH_4HCO_3 粉末，有无色无味的气体放出，同时有浅粉色的沉淀生成。

① 该反应的离子方程式为_____。

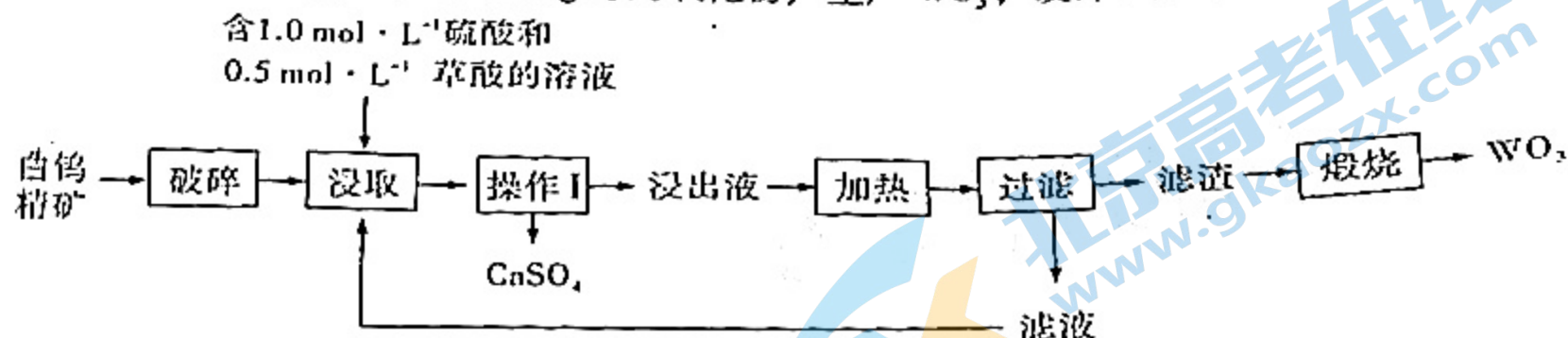
② 保持温度不超过 40°C 的原因是_____。

(4) “洗涤”时，用少量乙醇洗涤比用水洗涤要好的原因是_____。

(5) “干燥”时，需将样品置于 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 烘箱中烘烤约 60 min，得到干燥的碳酸锰粉末 5.4 g。则 MnCO_3 的产率是_____。(保留三位有效数字)

18. (16 分)

三氧化钨(WO_3)常用于制备特种合金、防火材料和防腐涂层。现利用白钨精矿(80% CaWO_4 及少量 Fe、Zn 和 Mg 等的氧化物)生产 WO_3 , 设计了如下工艺流程:



已知: ①浸出液中钨(W)以 $[\text{WO}_3\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}]^{2-}$ 形式存在。

②钨酸(H_2WO_4)难溶于水。

③ $K_{sp}(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$, $K_{sp}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.3 \times 10^{-9}$;

$K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.6 \times 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 1.6 \times 10^{-4}$ 。

回答下列问题:

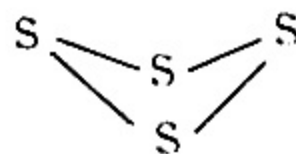
- (1) “破碎”的目的是_____；“破碎”后的白钨精矿粒径约为 $50 \mu\text{m}$ ，往其中加入浸取液后形成的分散系属于_____。
- (2) 操作 I 的名称为_____。
- (3) 浸出液中含量最大的阳离子是_____； $[\text{WO}_3\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}]^{2-}$ 中 W 元素的化合价为_____。
- (4) “加热”时发生反应的离子方程式为_____；
“煅烧”时发生反应的化学方程式为_____。
- (5) 本工艺中能循环使用的物质是_____。
- (6) 通过计算说明“浸取”过程形成 CaSO_4 而不能形成 CaC_2O_4 的原因:_____。

19. (12 分)

S_2Cl_2 和 SCl_2 均为重要的化工产品。

(1) 已知下列化学键的键能及 S_4 的结构式:

化学键	S—S	S—Cl	Cl—Cl
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	266	255	243



S_4 的结构式

则反应 $\text{S}_4(\text{g}) + 4\text{Cl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 4\text{SCl}_2(\text{g})$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

- (2) S_2Cl_2 常用作橡胶工业的硫化剂，其结构与 H_2O_2 相似，则 S_2Cl_2 的电子式为_____。
 S_2Cl_2 易发生水解反应，产生无色有刺激性气味的气体，同时生成淡黄色沉淀，该反应的化学方程式为_____。

(3) 工业上制取 SCl_2 的反应之一为 $\text{S}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SCl}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。

定压强下，向 10 L 密闭容器中充入 1 mol S_2Cl_2 和 1 mol Cl_2 ，发生上述反应 Cl_2 与 SCl_2 的消耗速率与温度的关系如图 9 所示。

①A、B、C、D 四点对应状态下，达到平衡状态的有_____（填字母），理由是_____。

②采取以下措施可以提高 SCl_2 产率的是_____（填字母）。

- A. 升高体系的温度
- B. 压缩容器的体积
- C. 增大 $n(\text{Cl}_2)$
- D. 使用催化剂

③若某温度下，反应达到平衡时 S_2Cl_2 的转化率为 α ，则化学平衡常数 $K =$ _____（用含 α 的式子表示）。

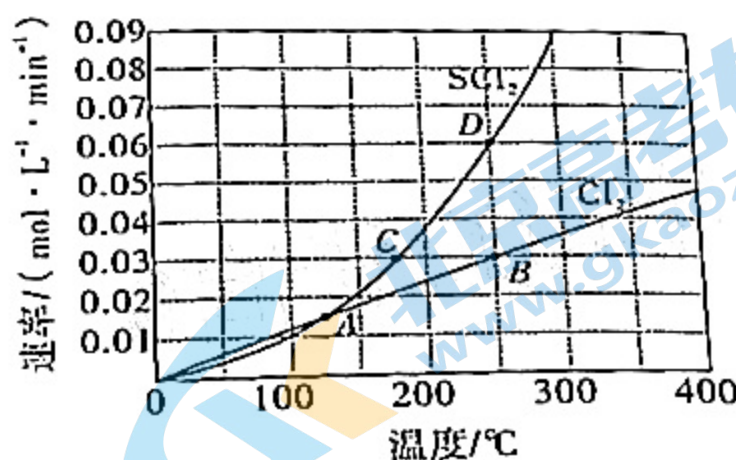


图 9

(二) 选考题：共 14 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

20. [选修 3：物质结构与性质] (14 分)

Fe_3O_4 和 Fe_2O_3 是铁的重要氧化物，能制成重要的纳米材料。回答下列问题：

- (1) 基态铁原子的 s 能级上的电子数是其未成对电子数的_____倍。
- (2) 第一电离能：Fe _____ O（填“>”“<”或“=”）。
- (3) 将 Fe_2O_3 溶于足量稀硫酸后得到几乎无色的溶液 A，往溶液 A 中加入少许氯化钠后得到黄色溶液 B。已知溶液 A 中 Fe 元素主要以浅紫色的 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 形式存在，溶液 B 中存在黄色的 $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ 。溶液 A 中浓度最大的阴离子的空间结构为_____，中心原子的杂化方式为_____。 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 与 $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ 中都含有的化学键为_____。根据上述实验，可知稳定性： $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ _____ $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ （填“强于”或“弱于”）。
- (4) Fe_3O_4 是一种重要的磁性材料。其晶胞如图 10 所示，晶胞参数为 $a \text{ pm}$ 。其中 Fe 位于晶胞的顶点、面心和体内，O 全部在晶胞体内。

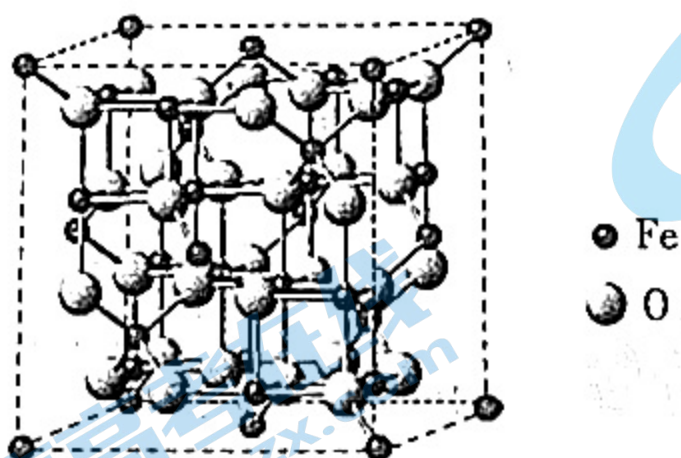
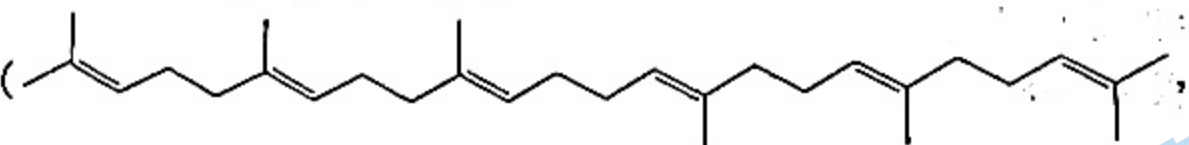


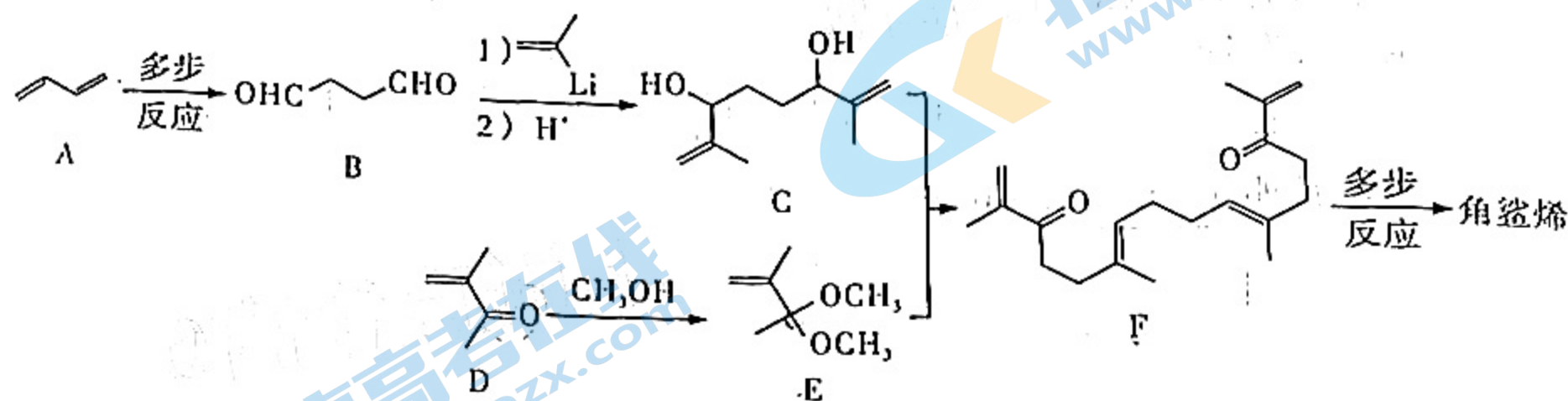
图 10

①1 个 Fe_3O_4 晶胞中含有_____个 Fe^{2+} ，_____个 Fe^{3+} 。已知 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 O^{2-} 的半径分别为 $r_1 \text{ pm}$ 、 $r_2 \text{ pm}$ 、 $r_3 \text{ pm}$ ，则 Fe_3O_4 晶胞的空间利用率为_____。

② Fe_3O_4 晶体的密度表达式为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

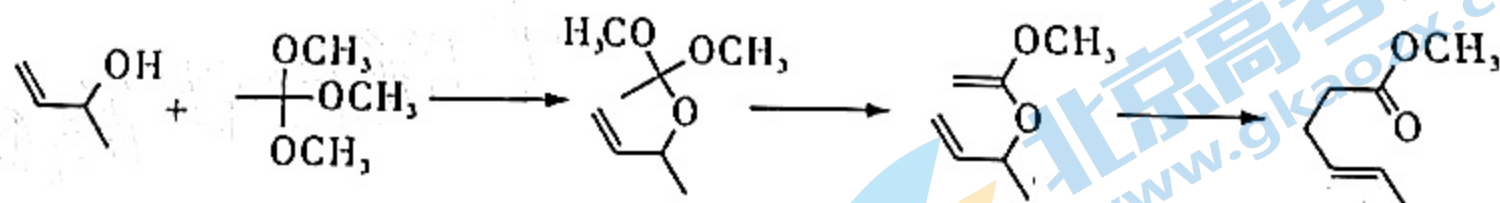
21. [选修5: 有机化学基础] (14 分)

角鲨烯 (, $C_{30}H_{50}$) 具有良好的生物活性。通过 Johnson - Claisen 反应可实现角鲨烯的全合成。以下为角鲨烯全合成线路中的部分步骤:

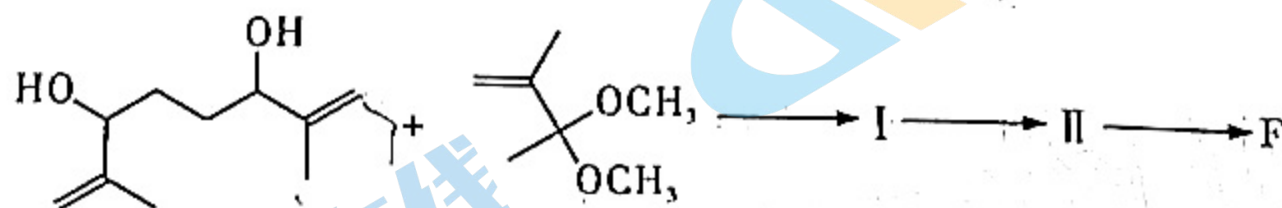


回答下列问题:

- (1) A 的名称为 _____ E 中含氧官能团的名称为 _____。
- (2) D $\rightarrow$ E 的化学方程式为 _____。
- (3) G 的相对分子质量比 C 小 28, 且 G 能与碳酸钠反应放出气体, 结构中含有六元环, 符合上述条件的 G 的可能结构有 _____ 种 (不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱的峰面积比为 1 : 2 : 3 : 4 : 4 的结构为 _____。
- (4) Johnson - Claisen 反应的过程如下:

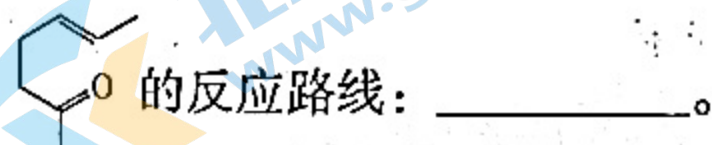


C + E $\rightarrow$ F 的反应过程如下:



I $\rightarrow$ II 的反应类型为 _____, II 的结构简式为 _____。

- (5) 请写出以 A、丙酮 () 和甲醇为有机原料, 利用 Johnson - Claisen 反应合成



★启用前注意保密

2021 年广东省普通高中学业水平选择考模拟测试 (一)

化学参考答案

一、选择题：本题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	C	C	A	A	C	C	A	D
题号	11	12	13	14	15	16				
答案	D	B	C	B	D	D				

二、非选择题：共 56 分。第 17~19 题为必考题，第 20~21 题为选考题。

(一) 必考题：共 42 分。

17. (14 分)

(1) ① $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 = \text{MnSO}_4$ (2 分)

② 增大 SO_2 的吸收效率 (1 分)

③ 除去过量的 SO_2 ，防止污染空气 (1 分)

(2) ① 氧化溶液中的 Fe^{2+} 和溶液中残留的 SO_2 (2 分)

② 除去 Fe^{3+} (1 分)

(3) ① $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

② 防止 NH_4HCO_3 分解 (1 分)

(4) 用乙醇洗涤后，乙醇挥发，碳酸锰固体可以保持干燥，可有效防止碳酸锰潮湿时被氧化 (2 分)

(5) 81.8% (或 81.7%) (2 分)

18. (16 分)

(1) 增大反应物表面积，提高浸取效率 (2 分) 悬浊液 (或浊液) (1 分)

(2) 过滤 (1 分)

(3) H^+ (1 分) +6 (2 分)

(4) $2\text{H}^+ + [\text{WO}_3\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}]^2- \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{WO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (2 分)

$\text{H}_2\text{WO}_4 \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{WO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (2 分)

(6) 存在平衡 $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ，

$$K = \frac{K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \times K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \times K_{sp}(\text{CaSO}_4)}{K_{sp}(\text{CaC}_2\text{O}_4)} \approx 1.9 \times 10^{-1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$Q_c = \frac{c^2(\text{H}^+) \times c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} = \frac{2.0^2 \times 1.0}{0.5} = 8 > K \quad (1 \text{ 分}), \text{ 所以在“浸取”时, 上}$$

述平衡逆向移动, 得到 CaSO_4 而不是 CaC_2O_4 (1 分)

19. (12 分)

(1) -4 (2 分)

(2) $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{S}}:\ddot{\text{S}}:\ddot{\text{Cl}}:$ (1 分) $2\text{S}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 4\text{HCl}$ (2 分)

(3) ① B、D (2 分) 在 250 °C 时, B、D 两点对应的状态下, 换成同一物质表示的正、逆反应速率相等 (2 分)

② C (1 分)

③ $\frac{4\alpha^2}{(1-\alpha)^2}$ (2 分)

(二) 选考题: 共 14 分。

20. (14 分)

(1) 2 (2 分)

(2) < (1 分)

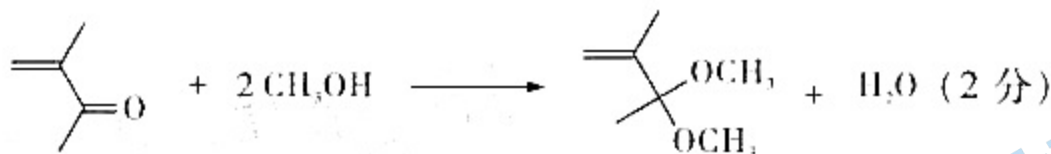
(3) 正四面体 (1 分) sp^3 (1 分) 配位键 (2 分) 弱于 (1 分)

(4) ① 8 (1 分) 16 (1 分) $\frac{32\pi(r_1^3 + 2r_2^3 + 4r_3^3)}{3a^3} \times 100\%$ (2 分)

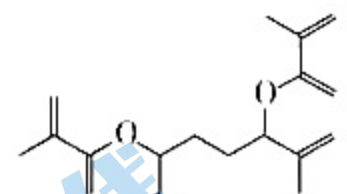
② $\frac{232 \times 8}{N_A \times a^3} \times 10^{30}$ (2 分)

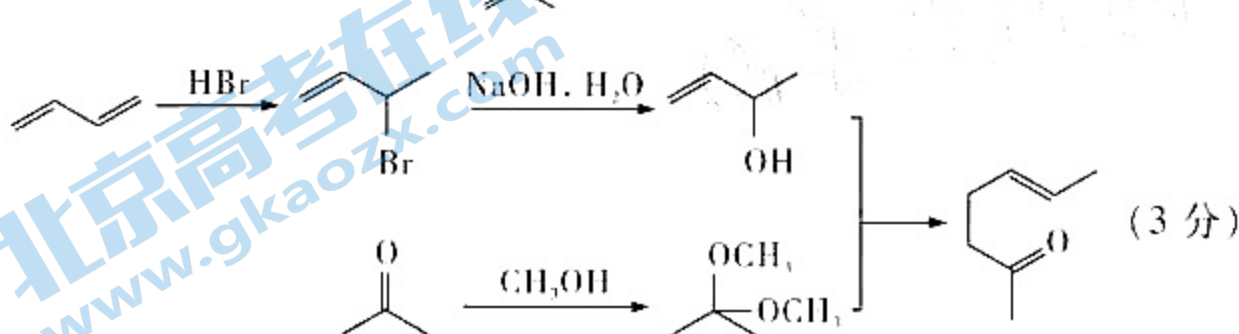
21. (14 分)

(1) 1, 3-丁二烯 (1 分) 醚键 (1 分)

(2)  (2 分)

(3) 5 (2 分)  (2 分)

(4) 消去反应 (1 分)  (2 分)

(5)  (3 分)

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