

高三化学

2023.04

本试卷共 10 页,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,将本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 O 16 F 19 Na 23 P 31 Cl 35.5 Mn 55 Fe 56

第一部分(选择题 共 42 分)

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 研究 CO_2 的利用对促进低碳社会的构建具有重要意义。下列有关 CO_2 的应用中,涉及氧化还原反应的是

- A. 用 CO_2 制纯碱
B. 用 CO_2 制甲醇
C. 用干冰制造“云雾”
D. 用 CO_2 制碳酸饮料

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. SO_3 的 VSEPR 模型:



B. 羟基的电子式: $\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$

C. S^{2-} 的结构示意图:

D. 原子核内有 8 个中子的碳原子: $^{12}_6\text{C}$

3. 下列离子方程式书写正确的是

- A. Cl_2 通入水中制氯水: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$
B. 可用 Na_2SO_3 溶液吸收少量 Cl_2 : $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
C. 过量铁粉与稀硝酸反应: $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
D. NaHCO_3 溶液与少量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合: $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

4. 下列关于 Na、Mg、Cl、Br 元素及其化合物的说法不正确的是

- A. 酸性: $\text{HClO}_4 > \text{HBrO}_4$
B. 熔点: $\text{NaCl} > \text{NaBr}$
C. 电负性: $\text{Cl} > \text{Br} > \text{Na} > \text{Mg}$
D. 离子半径: $r(\text{Br}^-) > r(\text{Cl}^-) > r(\text{Na}^+) > r(\text{Mg}^{2+})$

5. 已知: $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2$ 。下列说法不正确的是

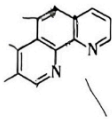
- A. 钠在空气中燃烧, 产生黄色火焰, 生成淡黄色固体
- B. Na_2O_2 中含有离子键和非极性共价键
- C. Na_2O_2 中阴阳离子个数比为 1:1
- D. Na_2O_2 可作供氧剂, 与 CO_2 反应过程中每生成 1 mol O_2 转移 2 mol e^-

6. 电化学的应用领域非常广泛。下列说法不正确的是

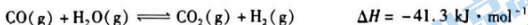
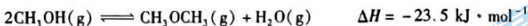
- A. 电解 CuCl_2 溶液时, 与直流电源负极相连的石墨棒上逐渐覆盖红色的铜
- B. 铜板上铁铆钉在中性水膜中被腐蚀时, 正极发生的电极反应为: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
- C. 电解饱和食盐水的过程中, 阴极区碱性不断增强
- D. 铅蓄电池放电时, 电子由 PbO_2 通过导线流向 Pb

7. 邻二氮菲(phen)与 Fe^{2+} 生成稳定的橙红色邻二氮菲亚铁离子 $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$, 可用于 Fe^{2+} 的测定, 邻二氮菲的结构简式如图所示。下列说法不正确的是

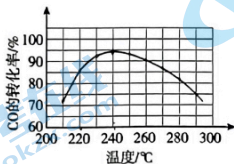
- A. 邻二氮菲的一氯代物有 4 种
- B. 邻二氮菲的熔点主要取决于所含化学键的键能
- C. 邻二氮菲分子中的碳原子和氮原子杂化方式相同
- D. 用邻二氮菲测定 Fe^{2+} 浓度时, 溶液酸性或碱性太强会影响测定结果



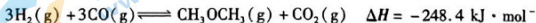
8. 工业上可以利用水煤气(H_2 、 CO)合成二甲醚(CH_3OCH_3), 同时生成 CO_2 。合成过程中, 主要发生三个反应, $T^\circ\text{C}$ 时, 有关反应及相关数据如下。



保持原料气组成、压强、反应时间等因素不变, 进行实验, 测得 CO 转化率随温度变化曲线如下图。下列说法不正确的是



A. $T^\circ\text{C}$ 时, 水煤气合成二甲醚的热化学方程式:



B. $T^\circ\text{C}$ 时, 增大压强、加入催化剂均可提高 CO 的平衡转化率

C. $220^\circ\text{C} - 240^\circ\text{C}$ 时, 温度升高反应速率加快, CO 转化率升高

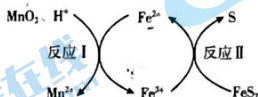
D. 温度高于 240°C 时, 温度升高 CO 转化率降低的原因可能是平衡逆向移动

9. 工业上可用盐酸、饱和食盐水和二氧化锰浸取方铅矿(主要成分为 PbS , 含有 FeS_2 等杂质)。

已知: i. 常温下, PbCl_2 难溶于水; Pb^{2+} 可以与 Cl^- 形成 PbCl_4^{2-} 。

ii. FeS_2 可溶于一定浓度的盐酸。

iii. 浸取过程中还存在如下图的反应。



下列说法不正确的是

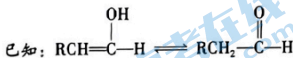
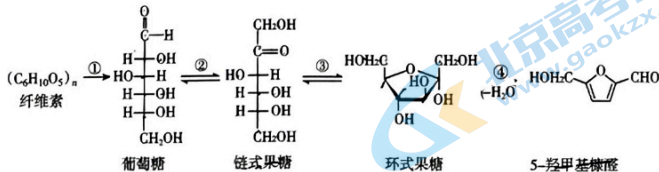
A. 浸取方铅矿时, 饱和食盐水的作用主要是提高含 Pb 物质的溶解性

B. 反应 I 中, 每消耗 3 mol MnO_2 , 生成 6 mol Fe^{3+}

C. 反应 II 中, 发生反应的离子方程式为: $\text{Fe}^{3+} + \text{FeS}_2 = 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{S} \downarrow$

D. 反应 II 速率逐渐变慢, 其原因可能是生成的 S 覆盖在 FeS_2 固体表面

10. 5-羟甲基糠醛(5-HMF)的一种合成路线如下图所示。下列说法不正确的是



A. ①的反应是水解反应

B. 一定条件下链式果糖也能发生银镜反应

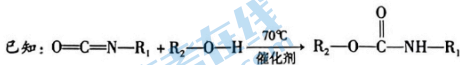
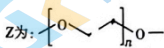
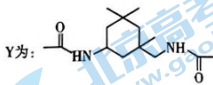
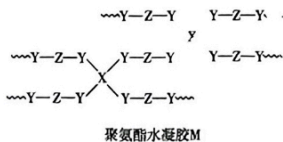
C. 葡萄糖、链式果糖和环式果糖互为同分异构体

D. ④中生成 5-HMF 与 H_2O 的物质的量之比为 1:2

11. 由实验操作和现象,可得出相应正确结论的是

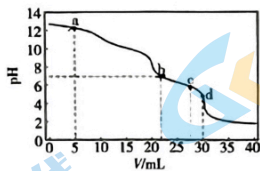
	实验操作和现象	结论
A	向 NaBr 溶液中滴加过量氯水,溶液变为橙色,再加入淀粉 KI 溶液,溶液变为蓝色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
B	将补铁剂溶于盐酸,过滤,将滤液加入 KMnO_4 溶液中,溶液紫色褪去	补铁剂中含有二价铁
C	在 5 mL FeCl_3 溶液中滴加 2 滴 Na_2SO_3 溶液,溶液变为红褐色,再滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,产生蓝色沉淀	发生了水解反应和氧化还原反应
D	将充满 NO_2 的试管倒扣在盛有足量水的水槽中,试管中液面上升,试管顶部仍有少量气体	收集的 NO_2 中含有不溶于水的杂质气体

12. 聚氨酯水凝胶 M 是一种良好的药物载体,由三种原料在 70°C 及催化剂条件下合成,其结构片段如下图(图中 \sim 表示链延长)。下列说法不正确的是



- A. Z 对应的原料单体是乙二醇
- B. 合成聚氨酯水凝胶 M 的原料之一为: $\text{O}=\text{C}=\text{N}$ $\text{N}=\text{C}=\text{O}$
- C. 1 个 X 对应的原料分子中至少含有 4 个羟基
- D. 聚氨酯水凝胶 M 通过水解反应可再次得到合成时所用的三种原料

13. 常温下,向 10 mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 和 Na_2CO_3 混合溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸,溶液 pH 随盐酸加入体积的变化如下图所示。下列说法不正确的是



已知: 常温常压下,1 体积水能溶解的 1 体积 CO_2 。

- A. a 点的溶液中, $c(\text{OH}^-) > c(\text{Cl}^-)$
 B. b 点 ($\text{pH} = 7$) 的溶液中, $2n(\text{CO}_3^{2-}) + n(\text{HCO}_3^-) < 0.001 \text{ mol}$
 C. c 点的溶液 $\text{pH} < 7$, 是因为此时 HCO_3^- 的电离能力大于其水解能力
 D. d 点的溶液中, $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$
14. 某同学检验海带中是否含有碘元素,进行了如下实验。

步骤 I: 灼烧干海带得到海带灰;

步骤 II: 将海带灰加蒸馏水溶解、过滤,得到海带灰浸取液;

步骤 III: 取少量浸取液于试管中,加入淀粉溶液,溶液未变蓝;再加入 10% H_2O_2 溶液 (硫酸酸化),溶液变为蓝色;

步骤 IV: 将 10% H_2O_2 溶液 (硫酸酸化) 替换为氯水,重复步骤 III,溶液未变蓝;

步骤 V: 向步骤 IV 所得溶液中通入 SO_2 ,溶液迅速变为蓝色。

下列说法不正确的是

- A. 步骤 I 中,灼烧干海带的目的是除去有机化合物,获得可溶性碘化物
 B. 步骤 III 中,反应的离子方程式: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 若将步骤 V 中的 SO_2 替换为 KI 溶液,也可能观察到溶液变为蓝色
 D. 对比步骤 III、IV 和 V 中实验现象,说明该条件下 H_2O_2 氧化性比氯水强

第二部分(非选择题 共 58 分)

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (9 分)随着科学的发展,氟及其化合物的用途日益广泛。

I. 离子液体具有电导率高、化学稳定性高等优点,在电化学领域用途广泛。某离子液体的结构简式如下图。



1-乙基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐($[Emim]BF_4$)

(1) 写出基态铜原子的价电子排布式_____

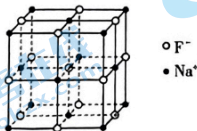
(2) $NaBF_4$ 是制备此离子液体的原料。

① 微粒中 F—B—F 键角: BF_3 _____ BF_4^- (填“>”、“<”或“=”)。

② BF_3 可以与 NaF 反应生成 $NaBF_4$ 的原因是_____。

(3) 以 $Cu(BF_4)_2$ 和 $[Emim]BF_4$ 的混合体系做电解质溶液,可以实现在不锈钢上镀铜。镀铜时,阳极材料为_____,电解质溶液中 Cu^{2+} 向_____极移动(填“阴”或“阳”)。

II. NaF 等氟化物可以做光导纤维材料,一定条件下,某 NaF 的晶体结构如下图。



(4) 与 F^- 距离最近且相等的 Na^+ 有_____个。

(5) N_A 表示阿伏伽德罗常数的值。NaF 晶胞为正方体,边长为 a nm,则晶体的摩尔体积

$$V_m = \text{_____} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}. (1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m})$$

16. (10分) 化学平衡常数在定性分析与定量分析中应用广泛。

(1) 一定温度下, 在密闭容器中反应: $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$, 测得如下数据。

$c(I_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.50	0.22	0.11	0.11
$c(H_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.50	0.22	0.11	0.11
$c(HI)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.00	0.56	0.78	0.78

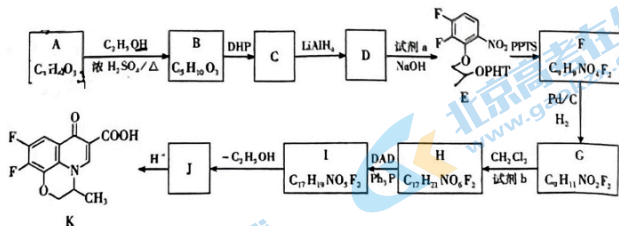
- ① 该温度下, I_2 的平衡转化率为_____
- ② 该温度下, 当初始投入浓度为 $c(I_2) = 0.44 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(H_2) = 0.44 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(HI) = 4.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 进行实验, 反应进行的方向为_____ (填“正反应方向”或“逆反应方向”)。

(2) 已知: 25℃时, H_2SO_3 、 H_2CO_3 、 $HClO$ 、 CH_3COOH 的电离平衡常数。

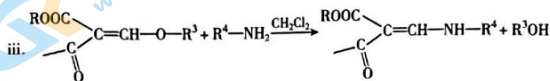
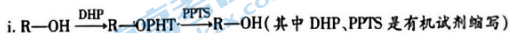
物质	H_2SO_3	H_2CO_3	$HClO$	CH_3COOH
电离平衡常数	$K_{a1} = 1.4 \times 10^{-2}$ $K_{a2} = 6.0 \times 10^{-8}$	$K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$	$K_a = 4.0 \times 10^{-8}$	$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

- ① 25℃时, 相同物质的量浓度的 H_2SO_3 、 H_2CO_3 、 $HClO$ 、 CH_3COOH 溶液, $c(H^+)$ 由大到小的顺序为_____。
- ② 25℃时, 向 20.00 mL CH_3COOH 溶液中加入 $NaOH$ 溶液达到滴定终点, 再向溶液中加入 CH_3COOH 溶液, 使溶液中 $n(CH_3COO^-) = n(CH_3COOH)$, 溶液中 $c(H^+) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- ③ 结合电离平衡常数分析 CO_2 与 $NaClO$ 溶液反应的产物_____。
- ④ 将足量 SO_2 通入 $AgNO_3$ 溶液中, 迅速反应得到无色溶液和白色沉淀 (Ag_2SO_3)。放置一段时间, 有 Ag 和 SO_4^{2-} 生成。先产生白色沉淀, 后生成 Ag 和 SO_4^{2-} 的可能原因是_____。

17. (13分)左氧氟沙星是一种具有广谱抗菌作用的药物,其前体K的合成路线如下:




已知:



(1) A 中含 $-CH_3$, A \rightarrow B 的化学方程式是_____。

(2) D 的结构简式是_____。

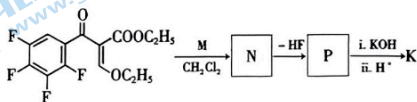
(3) 已知试剂 a 的结构简式为 。D \rightarrow E 的反应类型为_____。

(4) G 分子中官能团名称为氟原子、醚键、_____、_____。

(5) 已知试剂 b 为 $C_2H_5O-CH=C \begin{array}{l} \diagup COOC_2H_5 \\ \diagdown COOC_2H_5 \end{array}$, H 的结构简式是_____。

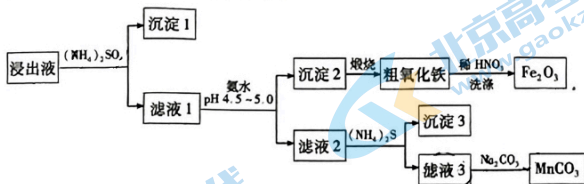
(6) I 中含有两个酯基, I 的结构简式是_____。

(7) K 的另一种制备途径如下:



写出 M、N、P 的结构简式_____、_____、_____。

18. (12分) 钨精矿分解渣可回收制备氧化铁和碳酸锰。在 70~80℃ 时, 钨精矿分解渣用盐酸浸取, 浸出液中主要金属离子为 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Ca^{2+} , 还含有少量 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 等。浸出液进一步制备氧化铁和碳酸锰的部分工艺流程如下。



已知: i. 金属离子的起始浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 生成氢氧化物沉淀的 pH。

氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
开始沉淀时	1.5	3.3	4.4	7.8
完全沉淀时	2.8	4.6	6.4	8.8

ii

物质	CaSO_4	CaCO_3	MnCO_3	CuS	MnS
K_{sp}	7.1×10^{-5}	2.8×10^{-9}	2.3×10^{-13}	1.3×10^{-36}	2.5×10^{-13}

- 浸出液加入硫酸铵后, 采取的分离操作是_____。
- 沉淀 1 的主要成分是_____。
- 已知, 煅烧后的 Fe_2O_3 不溶于水和稀硝酸。粗氧化铁中除 Fe_2O_3 外, 还含有的物质是_____。
- 结合化学用语解释 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液呈碱性的原因_____。
- 滤液 3 中含有 Mn^{2+} 和 Ca^{2+} , 加入 Na_2CO_3 主要沉淀出 MnCO_3 的原因可能是_____。
- 碳酸锰含量测定。

步骤 1: 准确称取 0.1000 g 碳酸锰样品于锥形瓶中, 加入适量高磷混酸(主要含 HClO_4 和 H_3PO_4) 加热至 220℃~240℃, 无小气泡冒出后, 冷却至室温。

步骤 2: 用 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸亚铁铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定, 消耗硫酸亚铁铵标准溶液体积为 a mL。

已知: i. PO_4^{3-} 能与 Mn^{3+} 络合形成稳定的 $[\text{Mn}(\text{PO}_4)_2]^{3-}$ 。

ii. HClO_4 的沸点为 203℃。

- 写出 HClO_4 将 Mn^{2+} 氧化为 $[\text{Mn}(\text{PO}_4)_2]^{3-}$, 同时生成 Cl_2 的离子方程式_____。
- 碳酸锰样品中锰的质量分数为_____。

19. (14分)某小组同学探究不同条件下 H_2O_2 与三价铬(Cr)化合物的反应。

资料: i. Cr^{3+} (墨绿色)、 CrO_2^- (墨绿色)、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (蓝色)、 CrO_4^{2-} (黄色)、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色)

$[\text{Cr}(\text{O}_2)_4]^{3-}$ (砖红色)。

ii. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

iii. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$; $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{\cdot -}$

室温下,向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴加 H_2SO_4 溶液或 NaOH 溶液分别配制不同 pH 的 Cr(III) 溶液;取配制后的溶液各 5 mL,分别加入足量 30% H_2O_2 溶液。

实验		①	②	③	④
加 H_2O_2 前	pH	4.10	6.75	8.43	13.37
	现象	墨绿色溶液	蓝色浊液	蓝色浊液	墨绿色溶液
加 H_2O_2 后	现象	墨绿色溶液	黄绿色溶液	黄色溶液	砖红色溶液

(1)结合加 H_2O_2 前的实验现象,可推测 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 具有 _____ (填“碱性”、“酸性”或“两性”)。

(2)实验①中,加 H_2O_2 后无明显现象的原因可能是 _____。

(3)实验②中,蓝色浊液变为黄绿色溶液的原因可能是 _____。

(4)取实验③中黄色溶液,加入一定量稀硫酸,可观察到,溶液迅速变为橙色,最终变为绿色,观察到有无色气体产生。结合化学用语解释上述实验现象 _____。

(5)已知 $[\text{Cr}(\text{O}_2)_4]^{3-}$ 中 Cr 为 +5 价。实验④中,加入 H_2O_2 后发生反应的离子方程式为 _____。

(6)取少量实验④的砖红色溶液,加热,随着温度的升高,溶液最终变为黄色。针对溶液的颜色变化,该小组同学提出如下猜想。

猜想 1:加热条件下, $[\text{Cr}(\text{O}_2)_4]^{3-}$ 发生自身氧化还原反应,生成 CrO_4^{2-} ;

猜想 2: _____。

针对上述猜想,该小组同学另取少量实验④的砖红色溶液, _____,溶液由砖红色变为黄色,由此得出猜想 1 成立。

(7)综合以上实验,影响 H_2O_2 与王价铬化合物反应的因素除了 pH,还有 _____。

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

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