

高三化学




本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
 2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
 3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
1. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Fe 56

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. 文物凝结了人类智慧的结晶, 也是历史进步的标志。下列文物的材质为合金的是

			
A. 清光绪千金黎王砚	B. 西周兽面纹青銅盃	C. 木曜罗汉坐像	D. 雪梅双鹤图

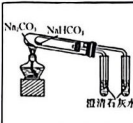
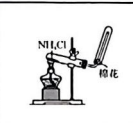
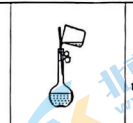

2. 科技是第一生产力, 我国科学家在诸多领域取得了重大成就。下列说法错误的是

- A. 科学家利用 CO_2 合成了脂肪酸, CO_2 与 CO 组成元素相同, 性质也相同
- B. 嫦娥五号带回的嫦娥石 $[(\text{Ca}, \text{Y})\text{Fe}(\text{PO}_4)_3]$ 为难溶于水的无机盐
- C. “奋斗者”号深潜器使用了钛合金新材料, 钛合金的硬度比钛大
- D. “祝融号”火星车采用了新型铝基碳化硅复合材料, 碳化硅为共价晶体

3. 化学与生活密切相关。下列叙述正确的是

- A. 煮开的豆浆中加入卤水, 可使蛋白质变性, 加速凝聚
- B. 食品中放入铁粉, 可以吸收空气中水分, 防止食品变质
- C. 燃煤脱硫脱氮可减少酸雨的形成, 改善人们的生活环境
- D. 新技术中使用的光纤纤维的乳胶成分 SiO_2 为非极性分子

4. 利用下列实验装置进行的实验不能达到实验目的的是

			
A. 探究 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的稳定性强弱	B. 制备并收集氨气	C. 配制 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液	D. 净化氯气

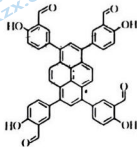
5. 化学给人带来了多彩的美, 下列颜色变化中无电子转移的是
- 置于 CuSO_4 溶液中的 Al 片逐渐被铜覆盖, 形成美丽的铜树
 - 将盛有银氨溶液与葡萄糖的试管, 水浴加热, 试管内壁出现银镜
 - 削了皮的苹果置于空气中变成褐色
 - 棕黄色的氯化铁溶液遇 KSCN 溶液变成红色
6. 地下管线穿过不同的地质结构及潮湿程度不同的土壤带时, 由于氧气浓度存在差别, 会引起金属管道的腐蚀, 其原理如图所示, 下列说法正确的是
- 黏土区钢管作正极
 - 电子由砂土区钢管流向黏土区钢管
 - 每消耗 22.4 L O_2 最终可生成铁锈 1 mol
 - 砂土区钢管表面发生的电极反应可能为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^-$



7. 热爱劳动是一种美德, 下列有关劳动项目的解释错误的是

选项	劳动项目	解释
A	在新车中放置竹炭	竹炭多孔, 可吸附有毒气体
B	将小苏打加入面粉中焙制糕点	小苏打属于碱, 可中和面粉中的酸性物质
C	用“84”消毒液拖地	次氯酸具有强氧化性, 可杀菌消毒
D	用食醋清洗水壶内壁上的水垢	水垢中的组分易溶于酸

8. 我国某大学团队利用有机物(M, 结构如图)成功制备了有机框架材料。下列有关 M 的说法错误的是



A. 能与 H_2 发生加成反应

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。

【高三化学 第2页(共8页)】

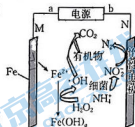
• 24 - 34C •

- B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
 C. M 与 NaOH 溶液反应最多消耗 4 mol NaOH
 D. M 分子中存在分子内氢键

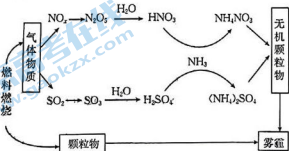
9. 某小组为探究 Cl_2 的性质,做了如下实验。下列有关说法错误的是



- A. 装置 A 的作用是与装置 C 进行对比
 B. 装置 D 中的现象为溶液先变红后褪色
 C. 装置 F 中充入 SO_2 后溶液颜色恢复为浅绿色,说明氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{SO}_2$
 D. 装置 E 中的反应为 $2\text{OH}^- + \text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
10. 电 Fenton 法通过产生氧化能力强的羟基自由基,分解有机物,应用于深度处理老龄垃圾渗滤液,其部分工作原理如图(设有机物的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$),下列说法错误的是



11. 研究表明,氮氧化物(NO_x)与二氧化硫在形成雾霾时与大气中的氨有关,其转化关系如图所示。下列关于雾霾及其形成过程的叙述中错误的是



- A. 图示中至少有三种酸性氧化物
 B. 含氮物质未全部参与氧化还原反应
 C. 可从雾霾中回收铵态氮肥
 D. 气体物质中的 SO_2 与 O_2 反应可全部转化为 SO_3

12. 下列推理关系正确的是

- A. 苯酚钠溶液能和 CO_2 反应, 苯酚钠溶液也能和 SO_2 反应
- B. Na 在 O_2 中燃烧生成 Na_2O_2 , Li 在 O_2 中燃烧生成 Li_2O_2
- C. Cu 与浓硫酸共热生成 CuSO_4 , Fe 与浓硫酸共热生成 FeSO_4
- D. 酸式滴定管可用于盛装盐酸, 酸式滴定管也可用于盛装 HF 溶液

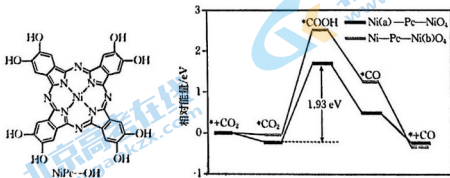
13. Na_2O_2 属于钠的化合物, 具有很强的氧化性。少量 Na_2O_2 与 FeCl_2 溶液能发生如下反应: $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{FeCl}_3 + \text{X}$ (方程式未配平)。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法错误的是

- A. 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_2 溶液含 Cl^- 的数目为 $2N_A$
- B. 1 mol FeCl_3 可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的胶粒数为 N_A
- C. 78 g Na_2O_2 含有共价键的数目为 N_A
- D. 每生成 1 mol X, 转移的电子数为 N_A

14. V、W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素, X 的基态原子 p 轨道电子数是 W 的基态原子 p 轨道电子数的 2 倍, 且 X 的基态原子 p 轨道电子数与 s 轨道电子数相等。V、Y、Z 三种元素分属三个短周期且原子序数呈等差数列。下列说法正确的是

- A. 元素电负性: $X > Y > Z$
- B. 第一电离能: $X > W > V$
- C. 简单氢化物的熔沸点: $Z > X > W$
- D. W、Y、Z 可形成多种空间结构为平面形的分子

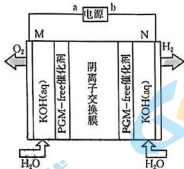
15. 科学家以 NiPc-OH 为原料通过溶剂热法制备了具有优良导电性的二维酞菁基 MOF 纳米片 Ni-Pc-NiO_4 , 该催化剂能有效地将 CO_2 催化转化为 CO 。NiPc-OH 结构和反应历程如图 [已知 Ni(a)、Ni(b) 表示不同位点上的 Ni]。下列说法错误的是




- A. 基态 N 原子核外电子占据的轨道数为 5
- B. 升高温度有利于提高 CO_2 的平衡转化率
- C. 由历程图可知, 不同位点的 Ni, 催化活性不同
- D. NiPc-OH 中 N 原子提供孤电子对与 Ni^{2+} 形成配位键

16. 发展低碳清洁能源已成为全球共识。电解水制氢技术的发展是低碳清洁氢气供给的突

口,将成为未来支撑高比例新能源发展以及构建氢能协同格局的重要领域。阴离子交换膜电解水(AEM)因其独特的低成本、高效率优势被认为是极具发展前景的制氢技术。其工作原理如图所示(电解液为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KOH}$ 溶液)。下列说法错误的是



- A. H_2O 的 VSEPR 模型为 
- B. 电解过程中 OH^- 向阳极室移动
- C. 每生成 1 mol H_2 , 需向阴极室补充 $1 \text{ mol H}_2\text{O}$
- D. 电解总反应为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 56 分。

17. (14 分) NaHSO_3 是常见的亚硫酸盐,在潮湿的空气中易被氧化,在工业生产和实验室都有着广泛的应用。为探究 NaHSO_3 溶液的性质,甲同学配制了 $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液。做了如下实验:

- (1) 配制溶液需用到的玻璃仪器有玻璃棒、量筒、烧杯、_____。
- (2) 常温下,用 pH 计测量新配制的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液的 pH,测得 pH 约为 4.1。
- ① 若在实验室用 pH 试纸测量溶液的 pH,其简单操作为_____。
- ② $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液呈酸性,说明 H_2SO_3 的第二步电离常数 K_{a2} _____ (填“>”、“<”或“=”) SO_3^{2-} 的第二步水解常数 K_{h2} 。
- (3) 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Ba(OH)}_2$ 溶液等体积混合,产生白色沉淀,写出等物质的量的 NaHSO_3 与 Ba(OH)_2 在溶液中发生反应的离子方程式:_____。

探究白色沉淀的成分:

提出猜想:

- a. 只有 BaSO_3 b. 只有 BaSO_4 c. _____

验证猜想:

乙同学认为猜想 b 不正确,原因为_____。

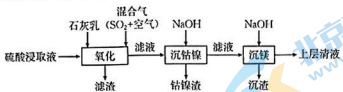
将白色沉淀加入足量盐酸中,若有气泡生成,且沉淀全部溶解,证明猜想 a 正确;若_____

关注北京高考在线,证明猜想 c 正确。点通 (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

- (4) 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液和 Na_2S 溶液混合,再滴入适量稀 H_2SO_4 ,有淡黄色浑浊

物出现。写出该反应的离子方程式：_____。该现象说明 NaHSO_3 溶液具有_____（填“氧化性”、“还原性”或“氧化性和还原性”）。

18. (14分) 某工厂采用如下工艺处理镍钴矿硫酸浸取液(含 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 和 Mn^{2+})，实现镍、钴、镁元素的回收。



已知：①“氧化”中，混合气在金属离子的催化作用下产生具有强氧化性的过一硫酸(H_2SO_5 ，结构

为 $\text{H}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$)。 Mn^{2+} 被 H_2SO_5 氧化为 MnO_2 ， Fe^{2+} 被 H_2SO_5 氧化为 Fe^{3+} 。

②常温下，已知部分物质的 K_{sp} 如下表：

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
K_{sp}	$10^{-38.6}$	$10^{-14.7}$	$10^{-14.8}$	$10^{-11.3}$

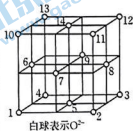
回答下列问题：

- H_2SO_5 中 S 元素的化合价为_____价。
- 滤渣的主要成分为 MnO_2 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、_____。
- “氧化”过程中， Fe^{2+} 被 H_2SO_5 (H_2SO_5 的电离第一步完全，第二步微弱) 氧化为 Fe^{3+} 的离子方程式为_____；为使 Fe^{3+} 沉淀完全(离子浓度小于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)，用石灰乳调节溶液的 pH 不低于_____ (保留 2 位有效数字)。

- “沉钴镍”中得到的 $\text{Co}(\text{II})$ 在空气中加热到 500°C 可生成 Co_3O_4 。

①该反应的化学方程式为_____。

② Co_3O_4 的晶胞中 O^{2-} 的重复排列方式如图所示，晶体中一个 O^{2-} 周围与其最近的 O^{2-} 个数为_____；该排列方式中存在着两种类型由 O^{2-} 围成的空隙，如 1、5、6、7 的 O^{2-} 围成正四面体空隙，5、6、7、8、9、14 的 O^{2-} 围成正八面体空隙， Co_3O_4 中有一半的 $\text{Co}(\text{III})$ 填充在正四面体空隙中，另一半的 $\text{Co}(\text{III})$ 和 $\text{Co}(\text{II})$ 填充在正八面体空隙中，则 Co_3O_4 晶体中有_____ % 正四面体空隙未填充 $\text{Co}(\text{III})$ ，有_____ % 正八面体空隙被填充。



- 本工艺中 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 能分步沉淀分离的依据是_____。

19. (14分) 化学反应的调控与平衡移动原理在工业生产中有广泛的应用。

1. 在硫酸工业中，发生反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H = -196.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，在不同条件下 SO_2 的平衡转化率数据(已知 $1 \text{ MPa} = 1 \times 10^6 \text{ Pa}$ ，约 10 个标准大气压)如表所示：

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。

SO ₂ 平衡 转化率/%	压强/MPa				
	0.1	0.5	1	5	10
温度/℃					
450	97.5(A)	98.9(B)	99.2(C)	99.6(D)	99.7(E)
550	85.6(F)	92.9(G)	94.9(H)	97.7(I)	98.3(J)

注:表内转化率数值后括号内字母,如“A”,为反应条件编号。

(1)SO₂的大量排放会导致酸雨,酸雨的pH<_____ (填数值);为了碧水蓝天工程,必须有效控制污染物的排放,同时提高SO₂的转化率,依据勒夏特列原理,理论上选择表中反应条件_____ (填编号)为最佳。

II.工业合成氨的原料气[N₂、H₂]混有少量CO(可能使合成氨的催化剂中毒)、NH₃进入合成塔前须经铜氨液处理

反应①(制取氢气):CO(g)+H₂O(g)⇌CO₂(g)+H₂(g) ΔH₁=-41.2 kJ·mol⁻¹

反应②(铜氨液处理原料气):

[Cu(NH₃)₂]⁺(aq)+CO(g)+NH₃(g)⇌[Cu(NH₃)₃CO]⁺(aq) ΔH₂=-35 kJ·mol⁻¹

(2)分析原料气需要经过铜氨液处理的原因:_____。处理了原料气后的废液经过适当_____ (填“升温”或“降温”)可使铜氨液再生。

(3)反应①的平衡常数为K_①,反应②的平衡常数为K_②;在一定压强下的恒容密闭容器中,-lgK_①、-lgK_②随温度变化的曲线如图1。

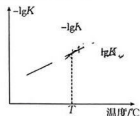


图1

T℃时,反应[Cu(NH₃)₂]⁺(aq)+CO₂(g)+H₂(g)+NH₃(g)⇌[Cu(NH₃)₃CO]⁺(aq)+H₂O(g)的平衡常数K=_____。

(4)在673 K时,合成氨各步反应的能量变化如图2所示。(标“*”的粒子表示吸附态)。

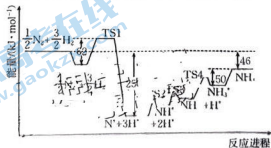
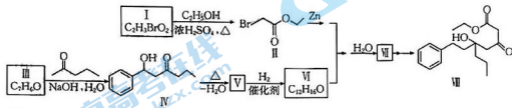


图2

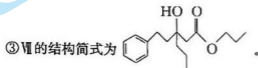
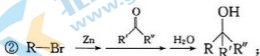
图2中生成NH₃的过程中的决速步骤的活化能为_____ kJ·mol

已知净速率方程式为 $v(\text{NH}_3) = k_1 p(\text{N}_2) \left[\frac{p^3(\text{H}_2)}{p^2(\text{NH}_3)} \right]^n - k_2 \left[\frac{p^2(\text{NH}_3)}{p^3(\text{H}_2)} \right]^{1-n}$, k_1 、 k_2 分别为正反应和逆反应的速率常数, $p(\text{N}_2)$ 、 $p(\text{H}_2)$ 、 $p(\text{NH}_3)$ 代表各气体组分的分压(分压=总压×物质的量分数)。在恒温恒压条件下,向某密闭容器中通入 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 3 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 合成氨气,起始 $p_0 = 16 \text{ MPa}$,当反应达到平衡时, $\text{NH}_3(\text{g})$ 的质量分数为 40%, 设 $\alpha = 0.5$, 则 $p(\text{N}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}$, $\frac{k_1}{k_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

20. (14 分) 有机化合物Ⅶ的合成路线如图, 请根据所学知识回答下列问题。



已知: ① I 中含有羧基;



(1) 化合物 I 的名称为 。

(2) 化合物 III 的结构简式为 ; 根据其结构特征, 分析其可能的化学性质, 完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	① <u> </u>		② <u> </u>
b	银氨溶液、加热	③ <u> </u>	氧化反应(生成有机物)

(3) III → IV 的反应 (填“是”或“不是”)理想的原子经济性反应; VI 中含有的官能团为 。

(4) IV → V 的反应方程式为 。

(5) V → VI 的过程中断裂的化学键类型为 (从电子云重叠情况分析)键和 p-p π 键。

(6) 化合物 VII 和化合物 VIII 中手性碳原子数 (填“相同”或“不相同”, 下同)。碳原子杂化轨道类型 。

(7) 化合物 X 为化合物 III 的同分异构体, 写出符合下列条件的 X 的结构简式: (只写一种)。

① 不含环状结构;

② 能发生银镜反应;

③ 在核磁共振氢谱上只有 3 组峰。

高三化学参考答案

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

17. (1) 胶头滴管(1分); 100 mL 容量瓶(1分)

(2) ①在白瓷板或玻璃片上放一小块 pH 试纸, 用玻璃棒蘸取 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液, 点在 pH 试纸中部, 待其变色后, 与标准比色卡对照, 读出 pH(2分)

② $>$ (1分)

(3) $\text{HSO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (2分); BaSO_3 和 BaSO_4 (1分); 若只有 BaSO_4 , 则测得 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液的 pH 应小于 4.1(或其他合理答案, 2分); 有气泡生成, 且有白色沉淀剩余(1分)

(4) $5\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- + 2\text{S}^{2-} = 3\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分); 氧化性(1分)

18. (1) +6(1分)

(2) CaSO_4 (1分)

(3) $\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} + \text{HSO}_5^- = 2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (2分); 2.8(2分)

(4) ① $6\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} 2\text{Co}_3\text{O}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分)

② 12(1分); 87.5(2分); 50(2分)

(5) 完全沉淀时的 pH 不同(或其他合理答案, 1分)

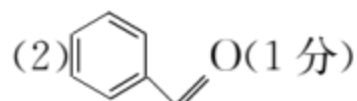
19. (1) 5.6(1分); E(1分)

(2) 除去 CO, 防止 CO 使催化剂中毒(2分); 升温(2分)

(3) 1(2分)

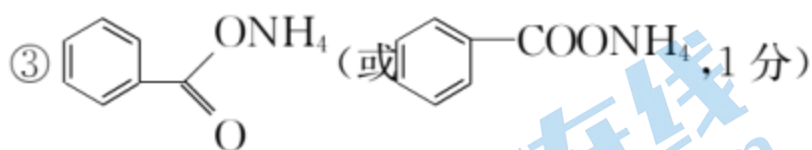
(4) 62(2分); 3(2分); $\frac{4^2}{9^3 \times 3}$ (或 0.0073, 2分)

20. (1) 溴乙酸(或 2-溴乙酸, 1分)

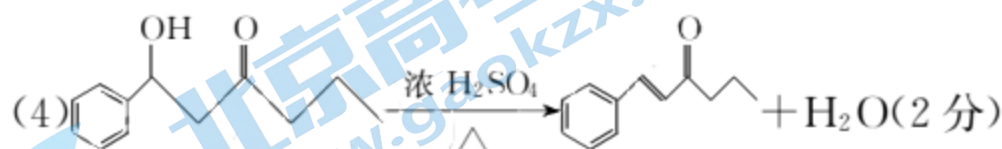
(2)  (1分)

① H_2 、催化剂(1分)

② 加成反应(或还原反应, 1分)

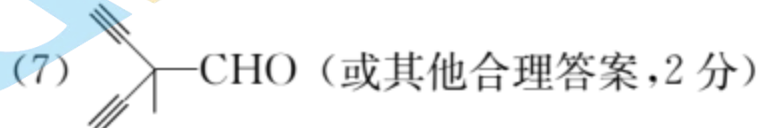
③  (1分)

(3) 是(1分); 酮羰基(或羰基, 1分)

(4)  (2分)

(5) s-s σ (1分)

(6) 相同(1分); 相同(1分)

(7)  (或其他合理答案, 2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 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！

