

2020北京人大附中高二（下）期末

化 学

可能用到的相对原子质量：H—1；C—12；O—16

闭卷部分（20小题，共40分）

选择题（每小题只有一个选项符合题意。每小题2分，共40分）

1. 对于反应 $3A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 3D(g)$ ，下列各数据表示不同条件下的反应速率，其中反应进行得最快的是
- A. $v(A) = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ B. $v(B) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- C. $v(C) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ D. $v(D) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
2. 下列化学变化中，属于吸热反应的是
- A. 锌粒与稀硫酸的反应 B. $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 与 NH_4Cl 晶体的反应
- C. 乙炔在空气中燃烧 D. $NaOH$ 与醋酸的反应
3. 下列措施中，一定能使化学平衡移动的是
- A. 改变温度 B. 改变压强 C. 使用催化剂 D. 改变容器体积
4. 下列物质中，属于弱电解质的是
- A. H_2O B. Na_2CO_3 C. HCl D. $NaCl$
5. 下列各组离子能在溶液中大量共存的是
- A. H^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} B. Cl^- 、 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-}
- C. H^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-} D. H^+ 、 Ag^+ 、 NO_3^-
6. 常温下，某溶液中由水电离出来的 $c(H^+) = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，该溶液可能是
- ①稀盐酸 ②氯化铵水溶液 ③硝酸钠水溶液 ④氢氧化钠水溶液
- A. ①④ B. ①② C. ②③ D. ③④

7. 下列关于电解池的叙述中, 不正确的是

- A. 在电解池的阳极发生氧化反应
- B. 与电源正极相连的是电解池的阴极
- C. 与电源负极相连的是电解池的阴极
- D. 电子从电源的负极沿导线流入电解池的阴极

8. 物质的量浓度相同的下列溶液中, $c(\text{NH}_4^+)$ 最大的是

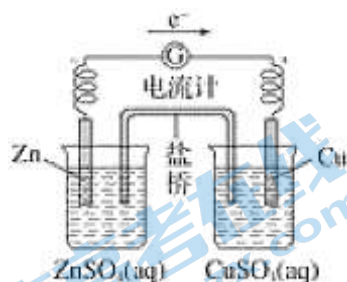
- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- B. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
- D. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$

9. 下列操作中, 能使电离平衡 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 向右移动且溶液呈酸性的是

- A. 向水中加入 NaHSO_4 溶液
- B. 向水中加入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 固体
- C. 向水中加入 Na_2CO_3 溶液
- D. 将水加热到 100°C , 使 $\text{pH} = 6$

10. 有关右图所示原电池的叙述, 正确的是(盐桥中装有含 KCl 饱和溶液的琼脂)

- A. 该原电池工作时, 盐桥中的 K^+ 会移向 CuSO_4 溶液
- B. 取出盐桥后, 电流计的指针依然保持偏转
- C. 铜片上有气泡逸出
- D. 反应前后铜片质量不改变



11. 常温下, 以 MnO_2 为原料制得的 MnCl_2 溶液中常含有 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 等, 通过添加过量的难溶电解质 MnS , 可使这些金属离子形成硫化物沉淀并过滤除去, 下列说法正确的是

- A. 过滤后的溶液中一定没有 S^{2-}
- B. MnS 难溶于水, 可溶于 MnCl_2 溶液中
- C. 常温时, CuS 、 PbS 、 CdS 比 MnS 更难溶
- D. 加入 MnS 后生成 CuS 的离子方程式是 $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$

12. 在 1L 定容的密闭容器中, 可以证明可逆反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 已达到平衡状态的是

- A. $c(\text{N}_2):c(\text{H}_2):c(\text{NH}_3) = 1:3:2$

B. 一个 $N \equiv N$ 键断裂的同时, 有3个 $H-H$ 键生成

C. 其他条件不变时, 混合气体的密度不再改变

D. $v_{\text{正}}(N_2) = 2v_{\text{逆}}(NH_3)$

13. 下列说法中, 正确的是

A. 凡是放热反应都是自发反应

B. 凡是熵增大的反应都是自发反应

C. 要判断反应进行的方向, 必须综合考虑体系的焓变和熵变

D. 过程的自发性不仅能用于判断过程的方向, 还能确定过程是否一定能发生

14. 硫代硫酸钠溶液与稀硫酸反应的化学方程式为 $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O$, 下列各组实验中最先出现浑浊的是

实验	反应温度/ $^{\circ}C$	$Na_2S_2O_3$ 溶液		稀 H_2SO_4		H_2O
		V/mL	$c/(mol \cdot L^{-1})$	V/mL	$c/(mol \cdot L^{-1})$	V/mL
A	25	5	0.1	10	0.1	5
B	25	5	0.2	5	0.2	10
C	35	5	0.1	10	0.1	5
D	35	5	0.2	5	0.2	10

15. 为了除去氯化镁酸性溶液中的铁离子, 可在加热搅拌的条件下加入一种试剂, 过滤后, 再向滤液中加入适量的盐酸, 这种试剂是

A. 一水合氨

B. 烧碱

C. 碳酸镁

D. 碳酸钠

16. 室温下, 关于 $1.0mL 0.1mol/L$ 氨水。下列判断正确的是

A. 溶液的 pH 等于13

B. 加入少量 NH_4Cl 固体, $c(OH^-)$ 不变

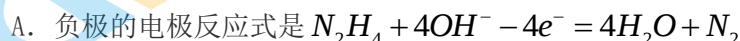
C. $c(OH^-) = c(NH_4^+) + c(H^+)$

D. 与 $1.0mL 0.1mol/L$ 盐酸混合后, 溶液呈中性

17. 下列实验操作及现象与推论不相符的是

选项	操作及现象 $0.1\text{mol/LCH}_3\text{COOH}$	推论
A	用 PH 试纸测得溶液 PH 约为 3	CH_3COOH 是弱电解质
B	向某无色溶液中加入足量稀盐酸，产生无色无味气体；再将 该气体通入澄清石灰水，产生白色浑浊	溶液中可能含有 CO_3^{2-} 或 HCO_3^-
C	用 PH 计测定相同浓度的 CH_3COONa 溶液和 NaClO 溶液 的 PH ，前者的 PH 小于后者的	HClO 的酸性弱于 CH_3COOH
D	向 $2\text{mL} 0.1\text{mol/LNaOH}$ 溶液中加入 $1\text{mL} 0.1\text{mol/LMgCl}_2$ 溶 液，产生白色沉淀；再加入 $1\text{mL} 0.1\text{mol/LFeCl}_3$ 溶液，有红 褐色沉淀生成	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀完全转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀

18. 肼 (N_2H_4)—空气燃料电池是一种环保型碱性燃料电池，电解质溶液是20%~30%的KOH溶液。电池总反应为



C. 溶液中阴离子向正极移动

D. 放电后电解质溶液的碱性增强

19. 关于电解 NaCl 溶液，下列叙述正确的是

A. 电解时在阳极得到氯气，在阴极得到金属钠

B. 若向阳极附近的溶液中滴入KI溶液，溶液呈棕色

C. 若向阴极附近的溶液中滴入酚酞溶液，溶液呈无色

D. 电解一段时间后，将电解液全部转移到烧杯中，充分搅拌后溶液呈中性

20. 实验：

① $0.005\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液和 $0.015\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{KSCN}$ 溶液各1mL混合得到红色溶液a，均分溶液a置于b、c两支试管中；

②向b中滴加3滴饱和 FeCl_3 溶液，溶液颜色加深；

③再向上述b溶液中滴加3滴 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液，溶液颜色变浅且出现浑浊；

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

④向c中逐渐滴加 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KSCN}$ 溶液2mL, 溶液颜色先变深后变浅。

下列分析不正确的是

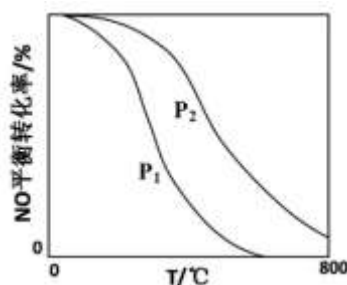
- A. 实验②中增大 Fe^{3+} 浓度使平衡 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 正向移动
- B. 实验③中有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 生成
- C. 实验③和④中溶液颜色变浅的原因相同
- D. 实验②、③、④均可说明浓度改变对平衡移动的影响

开卷部分 (4小题, 共60分)

21. (17分+卷面5分) 某氮肥厂用 NH_3 经一系列反应制得 HNO_3 。 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ 。

(1) 25°C 时, NH_3 和 O_2 能反应生成 NO 和液态水, 生成6mol水时放热1289kJ, 其热化学方程式是_____。

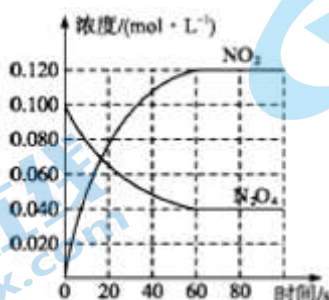
(2) 对于反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, 在其他条件相同时, 分别测得NO的平衡转化率在不同压强 (P_1 、 P_2) 下随温度变化的曲线 (如图)。



请比较 P_1 、 P_2 的大小: P_1 _____ P_2 (填 “>”、“=” 或 “<”);

该反应 ΔH _____ 0 (填 “>”、“=” 或 “<”)。

(3) 四氧化二氮和二氧化氮可互相转化。在容积为1.00L的容器中, 通入一定量的 N_2O_4 , 发生反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, 随温度升高, 混合气体的颜色变深。



回答下列问题:

①该反应的 ΔH _____ 0 (填 “>”、“=” 或 “<”); 100°C 时, 体系中各物质浓度随时间变化 如上图所示。在 $0 \sim 60\text{s}$ 时段, 反应速率 $v(\text{N}_2\text{O}_4)$ 为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 该温度下反应的平衡常数 $K =$ _____。

②反应达平衡后, 将反应容器的容积缩小到原来的一半, 平衡向 _____ (填 “正反应” 或 “逆 反应”) 方

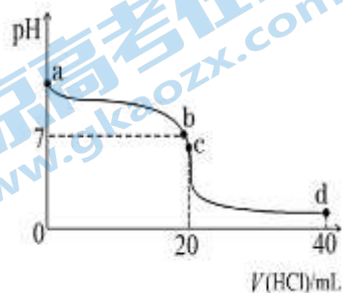
向移动。

(4) 25℃时, 将 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸滴入 $20\text{mL} 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水中, 溶液 pH 随加入盐酸体积的变化曲线如图所示。

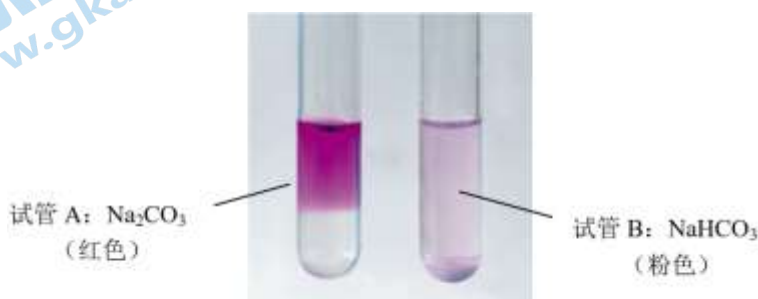
①写出 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的电离方程式: _____。

②b点所示溶液中 $c(\text{Cl}^-)$ _____ $c(\text{NH}_4^+)$ (填“>”、“=”或“<”)。

③c点所示溶液中, 离子浓度由大到小的顺序是。



22. (8分) Na_2CO_3 与 NaHCO_3 在生产、生活中用途非常广泛, 同学们在实验室中探究 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的性质。称取 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 固体各2g, 分别加入两支大试管中, 再各加10mL蒸馏水, 充分溶解后, 恢复至室温, 各滴入2滴酚酞溶液, 观察到下图所示现象。



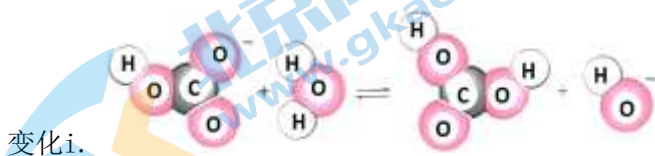
(1) 下列说法中, 正确的是_____ (填字母序号)。

- a. 两溶液中所含分子、离子种类完全相同
- b. 左侧试管中的现象解释了 Na_2CO_3 的俗名为什么叫做“纯碱”
- c. 向两支试管中加入过量硼酸饱和溶液, 均有无色气体生成

(2) 两溶液中的离子浓度都存在下式的数量关系, 请你补充完整:

$$c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = \text{_____}.$$

(3) NaHCO_3 溶液中存在下列两种变化趋势:



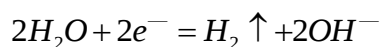
变化ii. _____ (用离子方程式表示)。

溶液中滴加酚酞变为粉色, 是因为以_____为主 (填“变化i”或“变化ii”)。

23. (15分)

(1) “84” 消毒液是一种常用的消毒剂，其有效成分是

(填化学式)。某学生用石墨作电极电解饱和氯化钠溶液，制作了一种家用环保型消毒液发生器，如图所示。电极c处发生反应的离子方程式依次为：



；_____。

(2) “84” 消毒液工业品中常含有1.5%~3%的 $NaOH$ ，其目的之一是使平衡_____（写出离子方程式）向逆方向移动；二是吸收空气中的_____（填化学式）防止消毒液失效。

(3) 消毒液中氯元素的存在形态与溶液 pH 的关系如下

溶液pH	>9	5~6	4~5	2~3	<2
主要成分	$NaClO$	$HClO$ 与 $NaClO$ （少量）	$HClO$ 与 Cl_2 （少量）	$HClO$ 与 Cl_2	Cl_2

请你写出 pH 降低时产生氯气的离子方程式：_____。

(4) 某同学猜测“84 消毒液”（以下简称“84”）可以“漂白”米醋，进行了实验1 和实验2：

编号	实验操作	实验现象
实验1	 滴加 2 滴米醋  5 滴管“84”	溶液无色，闻到刺激性气味
实验2	 滴加 2 滴米醋  5 滴管蒸馏水	溶液为浅棕色，无刺激性气味

实验2的目的是：

①_____；②_____。为进一步研究“84”与米醋的反应，该同学又进行了以下实验：

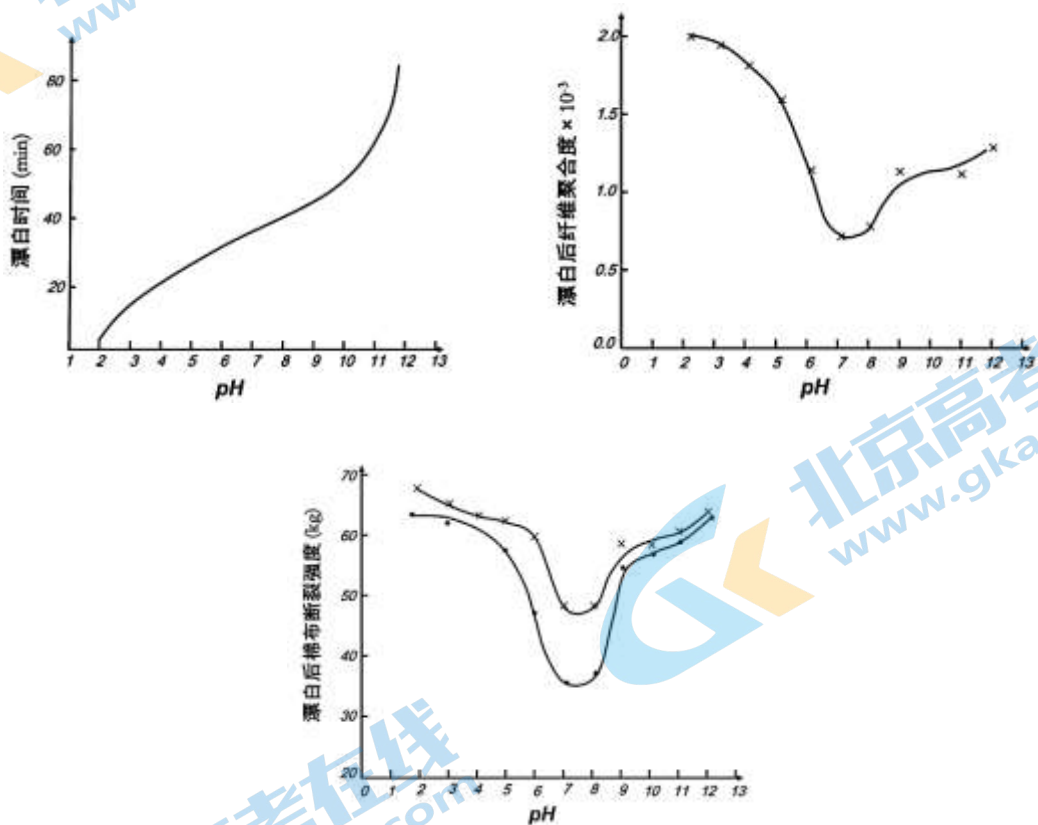
编号	实验操作	实验现象

实验3	 逐滴加入“84” 10 滴米醋	“84”滴入后迅速产生刺激性气味的气体；滴加至5滴时，溶液开始褪色；滴加至21滴时，褪为淡黄色；继续滴加不再出现明显褪色。
实验4	 逐滴加入米醋 21 滴“84”	滴入米醋后立即褪色；当米醋滴加至10滴时，溶液较实验3颜色更浅；当米醋加至17滴时，与实验3中溶液最终颜色相同。

请你结合上述实验和相关资料，分析实验 与实验4现象的差异：

_____。

(5) 某工厂使用次氯酸钠漂白棉布，该工厂对生产条件进行了研究，结果如图所示：



查阅资料得知：次氯酸钠对纤维素的破坏分为两个阶段进行。

第一阶段：纤维素纤维的羟基与次氯酸作用生成次氯酸酯；

第二阶段：生成的次氯酸酯在 OH^- 离子作用下，失去一分子氯化氢，并转变为醛或酮，直接影响纤维素化学键的稳定性。

①当溶液 $\text{pH} = 7$ 时，纤维聚合度最低，纤维损伤最严重的原因是：_____。

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

②综合考虑，生产过程中 pH 最好选择_____，理由是_____。

24. (15分) 某实验小组学习过氧化钠与水的反应时，向滴有酚酞的水中加入过氧化钠，发现溶液先变红后褪色，对此产生兴趣并进行研究。

(1) 写出 Na_2O_2 与水反应的化学方程式：_____。

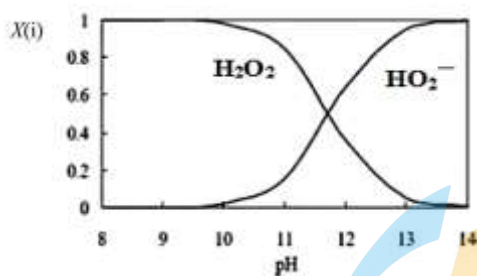
(2) 甲同学查阅资料：红色褪去的原因是 H_2O_2 在碱性条件下氧化了酚酞

①甲同学通过实验证实了 Na_2O_2 与水反应所得溶液中有较多的 H_2O_2 ：取少量反应所得溶液，加入试剂_____（填化学式），有气体产生。

②甲同学利用 3% H_2O_2 溶液、酚酞试液、 $1mol \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液，证实了碱性条件是必需的。

	操作	现象
实验1	向 2mL 3% H_2O_2 溶液中加入3滴酚酞试液，振荡，静置5min，再加入5滴 $1mol \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液	观察到：_____

(3) 为了更深入地了解该原理，甲同学继续查阅资料，发现 H_2O_2 溶液中相关微粒的物质的量分数 $X(i)$ 与溶液 pH 的关系如下图所示。



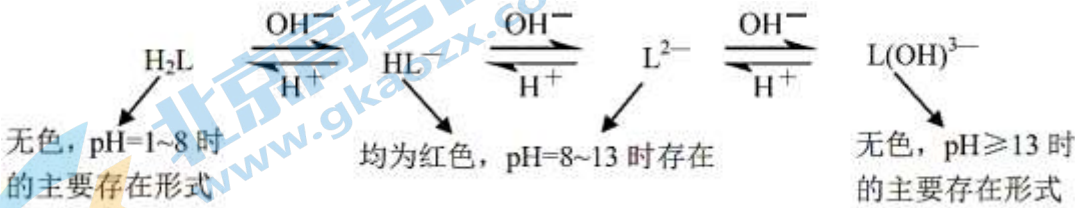
据此，甲同学设计实验2继续研究：

	操作	现象
实验2	i. 配制 20mL 3% H_2O_2 与 $NaOH$ 的混合溶液，调节 pH 分别为 10~14。 ii. 滴入3滴酚酞试液，搅拌后静置，记录酚酞完全褪色的时间	得到如图所示实验结果：



甲同学由此提出假设I：溶液褪色的主要原因是酚酞被 HO_2^- 氧化，请结合化学反应速率和化学平衡的相关知识解释此假设：_____。

(4) 乙同学查阅资料，发现酚酞（以 H_2L 表示）在不同 pH 条件下存在多种结构之间的变化：



由此提出，甲同学实验2中 $pH > 13$ 时红色褪去的原因还存在假设II：_____。

(5) 针对假设I、II，小组同学设计了如下实验：

	试剂加入顺序	现象
实验3	i. 烧杯中加入 $10\text{mL } 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液、 $8\text{mL } H_2O$	溶液变红，然后褪色
	ii. 加入3滴酚酞试液	
	iii. 搅拌、静置后加入 $2\text{mL } 30\% H_2O_2$ 溶液	
	iv. 向褪色后的溶液中加入盐酸调节pH至12	溶液变红，然后褪色
实验4	i. 烧杯中加入 $10\text{mL } 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液、 $8\text{mL } H_2O$	溶液变红，然后褪色
	ii. 加入 $2\text{mL } 30\% H_2O_2$ 溶液	
	iii. 搅拌、静置后加入3滴酚酞试液	
	iv. 向褪色后的溶液中加入盐酸调节pH至12	不变红

①与 L^{2-} 和 HL^- 相比较， $L(OH)^{3-}$ 比前两者更被氧化（填“难”或“易”）。

②实验3中调节 pH 至12，溶液变红然后褪色的原因是：。

③根据实验得出结论：甲同学实验 2 中 $pH > 13$ 时红色褪去的主要原因_____（填“假设 I”或“假设 II”），请依据实验现象阐述理由：_____。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯（ID: bj-gaokao）
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯](https://www.gaokzx.com) (ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。