

2023 北京人大附中高二 12 月月考

化 学

限时练习（三）

（满分 100 分，时间：60 分钟）

2023.12.11

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16

I 卷（50 分）

选择题（每题只有 1 个正确答案，共 10 题，每题 5 分）

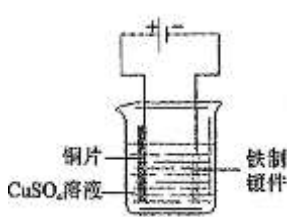
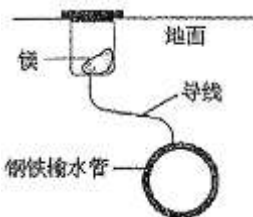
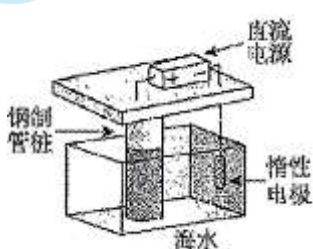
1. 下列领先世界的中国制造，在应用时发生了化学能转化为电能的是（ ）



- A. 时速 350km 的复兴号高铁
B. 太阳能电池板
C. 风力发电机
D. 长为 10.5 米的氢燃料电池客车

A. A B. B C. C D. D

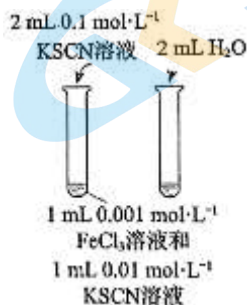
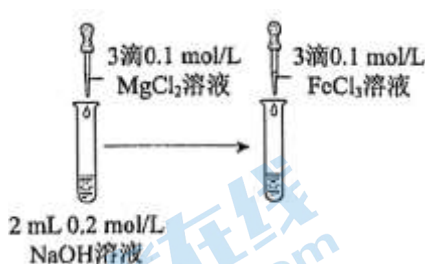
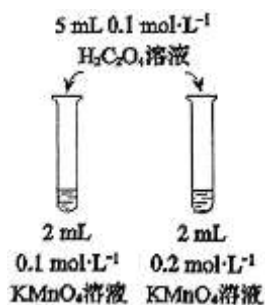
2. 下列铁制品防护的装置或方法中，不正确的是（ ）



- A. 外加电流
B. 牺牲阳极
C. 表面镀铜
D. 制成不锈钢

A. A B. B C. C D. D

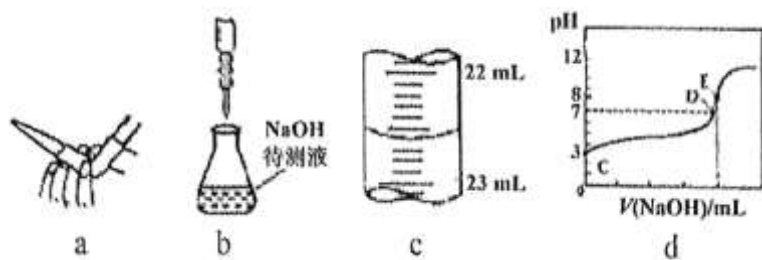
3. 下列实验方案能达到相应目的的是（ ）



- A. 研究浓度对化学反应速率的影响
B. 比较相同温度下的溶解度： $Mg(OH)_2 > Fe(OH)_3$
C. 研究浓度对化学平衡的影响
D. 验证铁的析氢腐蚀

A. A B. B C. C D. D

4. 关于酸碱中和滴定，下列说法正确的是（ ）



- A. 图 a 表示除去碱式滴定管胶管中气泡的方法
 B. 图 b 表示滴定烧碱待测液的过程
 C. 图 c 表示滴定管中液体的体积为 22.6mL
 D. 图 d 可表示用 0.1mol / LNaOH 滴定 0.1mol / LHCl 溶液的滴定曲线

5. 工业回收铅蓄电池中的铅，常用 Na_2CO_3 或 NaHCO_3 溶液处理铅膏（主要成分 PbSO_4 ）获得 PbCO_3 ： $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ $K = 2.2 \times 10^5$ 。经处理得到的 PbCO_3 灼烧后获得 PbO , PbO 再经一步转变为 Pb 。下列说法正确的是（ ）

- A. PbSO_4 的溶解度小于 PbCO_3
 B. 处理 PbSO_4 后， Na_2CO_3 或 NaHCO_3 溶液的 pH 升高
 C. 用 Na_2CO_3 溶液处理的整个过程涉及一个复分解反应和两个氧化还原反应
 D. 若用等体积、等浓度的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液分别处理 PbSO_4 , Na_2CO_3 溶液中的 PbSO_4 转化率较大

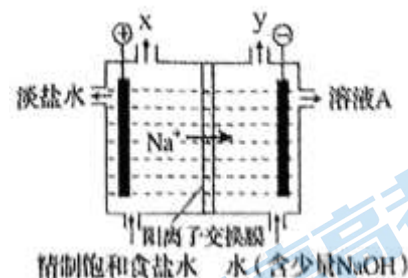
6. 测定 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液升温进程中的 pH（不考虑水的蒸发），数据如下。

温度/℃	20	40	60	80
pH	11.80	11.68	11.54	11.42

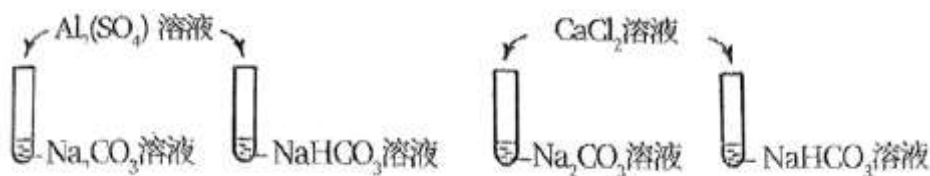
下列说法正确的是（ ）

- A. 温度升高， Na_2CO_3 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 降低
 B. 温度升高时溶液 pH 降低，原因是 CO_3^{2-} 水解生成少量 H_2CO_3
 C. Na_2CO_3 溶液 pH 的变化是 K_w 改变与水解平衡移动共同作用的结果
 D. 溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$ 始终等于 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

7. 电解饱和食盐水是工业制备氯气和 NaOH 的重要方法，其原理如图所示。下列说法不正确的是（ ）



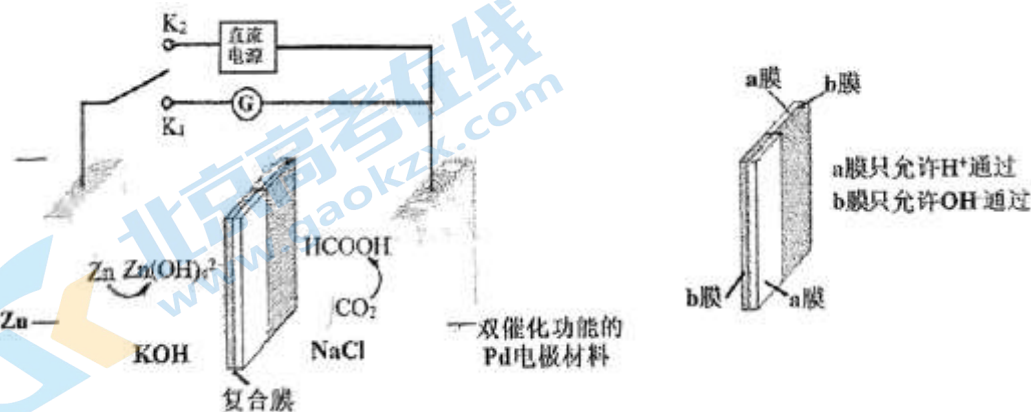
- A. 产生气体 x 的电极反应： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ B. 溶液 A 为较浓的 NaOH 溶液
 C. 理论上每生成 1mol 气体 y, 有 2mol Na^+ 通过交换膜 D. 若不使用交换膜，会使 Cl_2 的产量降低。
 8. 下列实验中，均产生白色沉淀。



下列分析不正确的是 ()

- A. Na_2CO_3 与 NaHCO_3 溶液中所含微粒种类相同 B. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 能促进 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 水解
C. CaCl_2 能促进 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 水解 D. 4 个实验中, 溶液滴入后, 试管中溶液 pH 均降低

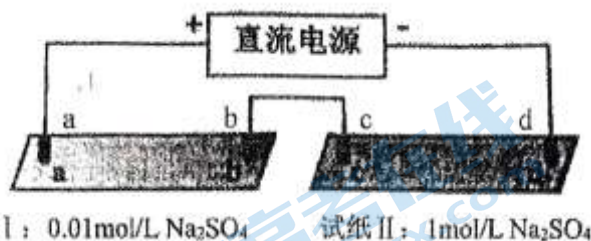
9. 一种水系可逆 $\text{Zn}-\text{CO}_2$ 电池, 电池工作时, 复合膜 (由 a、b 膜复合而成) 层间的 H_2O 解离成 H^+ 和 OH^- , 在外加电场中可透过相应的离子膜定向移动. 当闭合 K_1 时, $\text{Zn}-\text{CO}_2$ 电池工作原理如图所示:



已知: H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2} = 6 \times 10^{-11}$; HCOOH 的 $K_a = 2 \times 10^{-4}$ 下列说法不正确的是 ()

- A. 闭合 K_1 时, Zn 表面的电极反应式为 $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$
B. 闭合 K_1 时, 反应一段时间后, NaCl 溶液的 pH 减小
C. 闭合 K_2 时, Pd 电极与直流电源正极相连
D. 闭合 K_2 时, H^+ 通过 a 膜向 Pd 电极方向移动

10. 探究电场作用下阴阳离子的迁移. a、b、c、d 均为石墨电极, 电极间距 4cm . 将 pH 试纸用不同浓度 Na_2SO_4 溶液充分润湿, 进行如下实验:



时间	试纸 I 现象	试纸 II 现象
1min	a 极附近试纸变红, b 极附近试纸变蓝	c 极附近试纸变红, d 极附近.....
10min	红色区和蓝色区不断向中间扩展, 相遇时红色区约 2.7cm , 蓝色区约 1.3cm	两极颜色范围扩大不明显, 试纸大部分仍为黄色

下列说法不正确的是 ()

- A. d 极附近试纸变蓝

B. a 极附近试纸变红的原因是: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

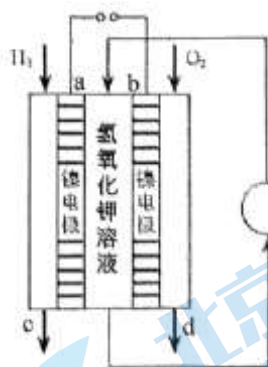
C. 试纸 I 的现象说明, 此环境中 H^+ 的迁移速率比 OH^- 快

D. 对比试纸 I 和试纸 II 的现象, 说明电解质浓度影响 H^+ 和 OH^- 的迁移

II 卷 (60 分)

11. (22 分) 载人航天工程对科学研究及太空资源开发具有重要意义, 载人航天器必须给航天员提供基本的生存条件, 其中涉及氧气再生、二氧化碳清除、水处理以及食物供给等.

(1) 氢氧燃料电池是短寿命载人航天器电源的一个合适的选择. 右图是一种碱性氢氧燃料电池结构示意图.

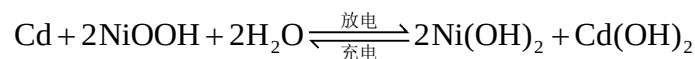


① 电池的正极是_____ (填“a”或“b”), 该电极上发生的电极反应是_____.

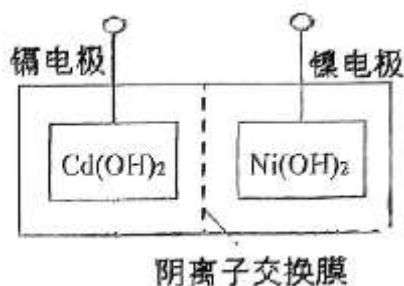
② 电池工作时产生的水会以水蒸气的形式被反应物气体带出, 在出口加装冷凝器可以将水回收. 冷凝器应装在出口_____ (填“c”或“d”) 处.

③ 电池工作时, 电解质溶液会因稀释及吸收 CO_2 而变质, 此时电解质溶液的 pH 将_____ (填“升高”或“降低”). 通过循环泵可及时浓缩或更换变质的溶液, 维持电池的正常工作.

(2) 我国自行研制的“神舟”飞船使用了镍镉蓄电池组, 其充放电时发生的反应为:



其电池装置如右图所示, 阴离子交换膜两侧均注入 KOH 溶液.



① 下列对于该镍镉电池的分析中, 正确的是_____.

A. 图示中的电池应先充电后, 再使用

B. 充电时, OH^- 从镍电极区迁移进入镉电极区

C. 放电时, 镍电极为电池的负极, 镉电极为电池的正极

D. 充电或放电一段时间后, 两电极区溶液中 KOH 的物质的量均未改变

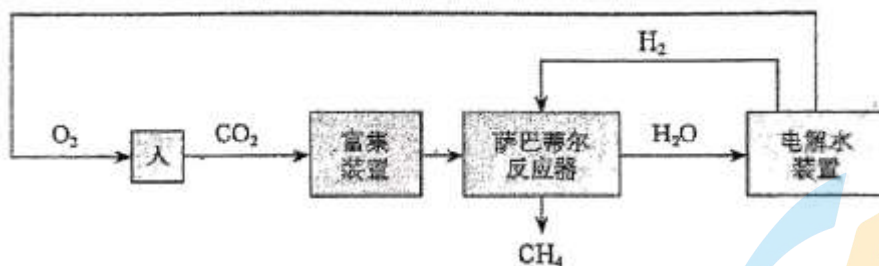
② 镍镉电池在充电时, 镉电极上发生的电极反应为_____;

当 Cd(OH)_2 和 Ni(OH)_2 耗尽后仍继续充电, 则会在电极发生副反应而造成安全隐患, 称为电池过充

电. 此时镉电极上将生成气体_____ (填化学式); 镍电极上则会发生反应

_____ (填电极反应式) 而产生 O_2 .

(3) 载人航天器中氧气的再生是一个重要环节。利用萨巴蒂尔反应可将人呼出的二氧化碳转化为甲烷和水，配合太阳能电解水可以实现氧气的再生（大体流程如下图）。



已知： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -483.6 \text{ kJ/mol}$

$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -802.3 \text{ kJ/mol}$

萨巴蒂尔反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$

① 萨巴蒂尔反应的焓变 $\Delta H =$ _____。

② 电解水装置中 O_2 产生于 _____（填“正”、“负”、“阴”或“阳”）极。

③ 通过萨巴蒂尔反应器和电解水装置能否实现与 O_2 的完全再生？ _____（填“能”或“否”）

12. (10分) 过氧乙酸 ($\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) 是一种广谱高效消毒剂，不稳定、易分解，高浓度易爆炸。常用于空气器材的消毒，可由乙酸与 H_2O_2 在硫酸催化下反应制得，热化学方程式为：

$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -13.7 \text{ kJ/mol}$

(1) 市售过氧乙酸的浓度一般不超过 21%，原因是 _____。

(2) 以下措施中能提高乙酸平衡转化率的措施有 _____。

- A. 降低温度 B. 增加 H_2O_2 用量（溶液体积不变）
C. 加水稀释溶液 D. 增加乙酸的用量（溶液体积不变）

(3) 取质量相等的冰醋酸和 50% H_2O_2 溶液混合均匀，在一定量硫酸催化下进行如下实验。

实验 1：在 25°C 下，测定不同时间所得溶液中过氧乙酸的质量分数。数据如图 1 所示。

实验 2：在不同温度下反应，测定 24 小时所得溶液中过氧乙酸的质量分数。数据如图 2 所示。

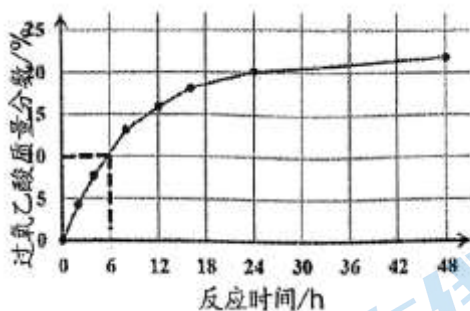


图 1

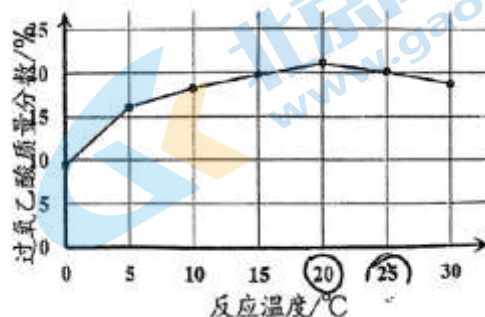


图 2

① 实验 1 中，若反应混合液的总质量为 $m \text{ g}$ ，依据图 1 数据计算，在 $0 \sim 6 \text{ h}$ 间， $v(\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}) =$ _____ g/h 。（用含 m 的代数式表示）

② 综合图 1、图 2 分析，与 20°C 相比， 25°C 时过氧乙酸产率降低的可能原因是 _____（写出 2 条）。

(4) SV-1、SV-2 是两种常用于实验研究的病毒，病毒在水中可能会聚集成团簇。不同 pH 下，病毒团簇粒径及过氧乙酸对两种病毒的相对杀灭速率分别如图 3、图 4 所示。

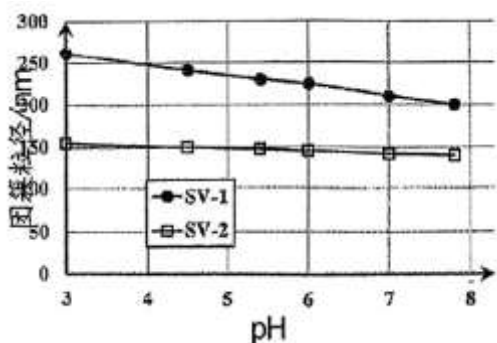


图 3

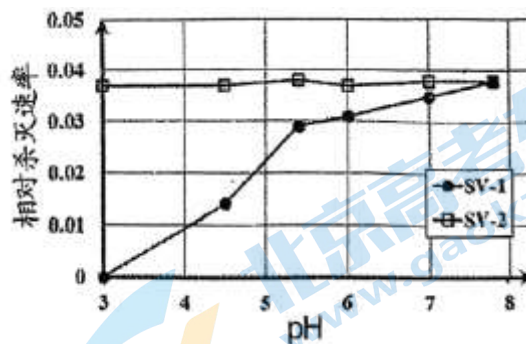


图 4

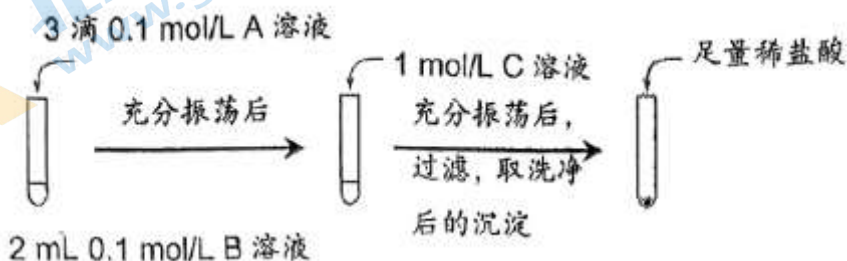
依据图 3、图 4 分析，过氧乙酸对 SV-1 的杀灭速率随 pH 增大而增大的原因可能是_____。

13. (18 分) 某小组同学探究物质的溶解度大小与沉淀转化方向之间的关系。

已知：

物质	BaSO ₄	BaCO ₃	AgI	AgCl
溶解度/g(20℃)	2.4×10^{-4}	1.4×10^{-3}	3.0×10^{-7}	1.5×10^{-4}

(1) 探究 BaCO₃ 和 BaSO₄ 之间的转化



实验操作：

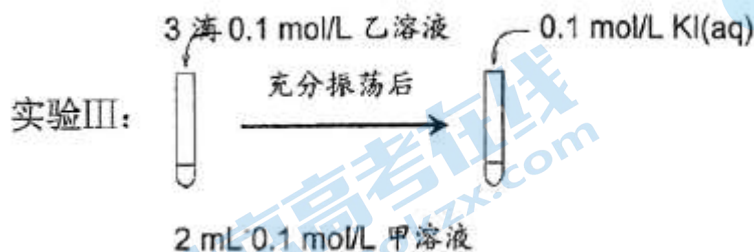
	试剂 A	试剂 B	试剂 C	加入盐酸后的现象
实验 I	BaCl ₂	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	
实验 II		Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	有少量气泡产生，沉淀部分溶解

①实验 I 说明 BaCO₃ 全部转化为 BaSO₄，依据的现象是加入盐酸后，_____。

②实验 II 中加入稀盐酸后发生反应的离子方程式是_____。

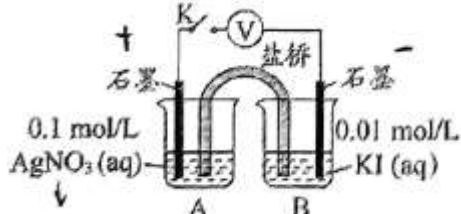
③实验 II 说明沉淀发生了部分转化，结合 BaSO₄ 的沉淀溶解平衡解释原因：_____。

(2) 探究 AgCl 和 AgI 之间的转化



实验 IV: 在试管中进行溶液间反应时，同学们无法观察到 AgI 转化为 AgCl，于是又设计了如下实验（电压表读数：a>c>b>0）。

装置	步骤	电压表读数
	i. 如图连接装置并加入试剂，闭合 K	a

	ii. 向 B 中滴入 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, 至沉淀完全	b
	iii. 再向 B 中投入一定量 $\text{NaCl}(\text{s})$	c
	iv. 重复 i, 再向 B 中加入与 ii 等量 $\text{NaCl}(\text{s})$	a

注：其他条件不变时，参与原电池反应的氧化剂（或还原剂）的氧化性（或还原性）越强，原电池的电压越大；离子的氧化性（或还原性）强弱与其浓度有关。

①实验III证明了 AgCl 转化为 AgI , 甲溶液可以是_____（填序号）。

a. AgNO_3 溶液 b. NaCl 溶液 c. KI 溶液

②实验IV的步骤 i 中，B 中石墨上的电极反应式是_____。

③结合信息，解释实验IV中 $b < a$ 的原因：_____。

④实验IV中步骤 iv 的目的是_____。

⑤实验IV的现象能说明 AgI 转化为 AgCl , 理由是_____。

（3）综合实验 I ~IV, 可得出结论：_____。

参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	C	A	D	C	A	C	D	B

11. (22 分)

(1) ①b $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ ②c ③降低

(2) ①AD ② $\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Cd} + 2\text{OH}^-$ ③ H_2 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) ① -164.9kJ/mol ②阳 ③否

12. (10 分)

(1) 高浓度易爆炸 (或不稳定, 或易分解) (2) AB

(3) ① $0.1\text{m}/6$

②温度升高, 过氧乙酸分解;

温度升高, 过氧化氢分解, $c(\text{H}_2\text{O}_2)$ 下降, 反应速率下降

(4) 随着 pH 升高, SV-1 的团簇粒径减小, 与过氧乙酸接触面积增大, 反应速率加快

13. (18 分)

(1) ①无气泡产生、沉淀不溶解 (或无明显现象)

② $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

③ BaSO_4 在溶液中存在 $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$, 当加入浓度较高的 Na_2CO_3 溶液, CO_3^{2-} 与 Ba^{2+} 结合生成 BaCO_3 沉淀, $c(\text{Ba}^{2+})$ 降低, 使上述平衡向右移动

(2) ①b ② $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$

②由于生成 AgI 沉淀使 B 的溶液中 $c(\text{I}^-)$ 减小, I^- 还原性减弱

④证明加入 Cl^- 对该原电池电压无影响

⑤ $c > b$ 说明加入 Cl^- 使 $c(\text{I}^-)$ 增大, 证明发生了 $\text{AgI} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{I}^-$

(3) 溶解度小的沉淀容易转化成溶解度更小的沉淀, 反之则不易;
溶解度差别越大, 由溶解度小的沉淀转化为溶解度较大的沉淀越难实现

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！



微信搜一搜



京考一点通