

2024 年中图版选修 4 化学下册阶段测试试卷 292

考试试卷

考试范围：全部知识点；考试时间：120 分钟

学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

总分栏

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

评卷人	得分

一、选择题(共 9 题，共 18 分)

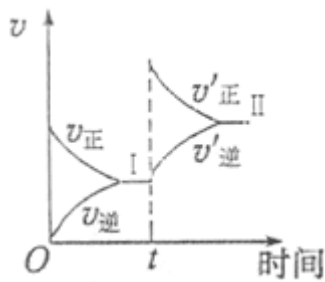
1、某小组探究实验条件对反应速率的影响；设计如下实验，并记录结果如下：

编号	温度	H ₂ SO ₄ 溶液	KI 溶液	1%淀粉溶液体积	出现蓝色时间
①	20℃	0.10 mol·L ⁻¹ 10 mL	0.40 mol·L ⁻¹ 5 mL	1mL	40 s
②	20℃	0.10 mol·L ⁻¹ 10 mL	0.80 mol·L ⁻¹ 5 mL	1mL	21 s
③	50℃	0.10 mol·L ⁻¹ 10 mL	0.40 mol·L ⁻¹ 5 mL	1mL	5s
④	80℃	0.10 mol·L ⁻¹ 10 mL	0.40 mol·L ⁻¹ 5 mL	1mL	未见蓝色

下列说法正确的是

- A. 由实验①②可知，反应速率 v 与 $c(I^-)$ 成正比
- B. 实验①-④中，应将 H₂SO₄ 溶液与淀粉溶液先混合
- C. 在 I⁻被 O₂ 氧化过程中，H⁺只是降低活化能
- D. 由实验③④可知，温度越高，反应速率越慢

2、恒温密闭容器中；某反应的化学反应速率随时间变化关系如图所示。下列说法不符合该图示的是。



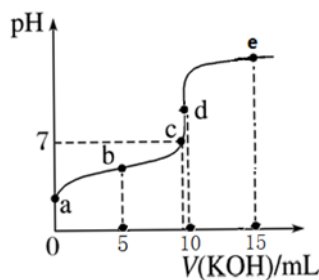
- A. 达到平衡时，正逆反应速率相等
- B. 增大反应物的浓度，反应由平衡 I 变化到平衡 II
- C. 反应达到平衡 I 以后，减小反应物浓度，平衡移动到 II

D. 反应达到平衡 II 时的化学反应速率比平衡 I 时的大

3、向纯水中加入少量 NaHSO_4 固体，当温度不变时，则该溶液中

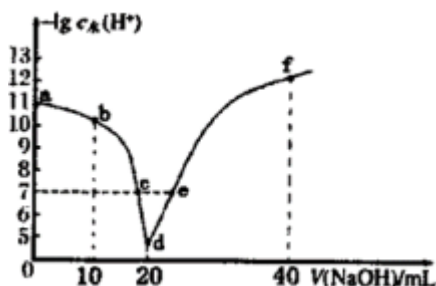
- A. 水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 减小
- B. $c(\text{OH}^-)$ 与 $c(\text{H}^+)$ 的乘积增大
- C. $c(\text{H}^+)$ 减小
- D. $c(\text{OH}^-)$ 增大

4、常温下，用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KOH}$ 溶液滴定 $10 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HA}$ 溶液的滴定曲线如图所示。下列说法 不正确 的是。



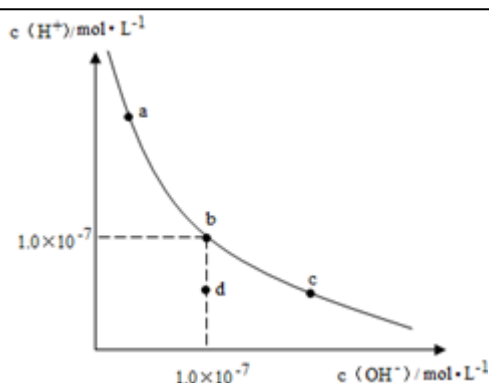
- A. $a \approx 3$ ，说明 HA 属于弱酸
- B. 水的电离程度：d 点 $>$ c 点
- C. e 点溶液中： $c(\text{K}^+) = 2c(\text{A}^-) + 2c(\text{HA})$
- D. b 点溶液中粒子浓度大小： $c(\text{A}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{HA}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

5、常温下，向 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液，溶液中由水电离出 H^+ 浓度的负对数 $[-\lg c_{\text{水}}(\text{H}^+)]$ 与所加 NaOH 溶液体积关系如图所示。下列说法错误的是。



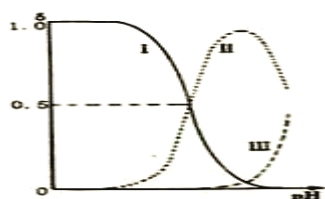
- A. 从 d 点以后至 f 点， H_2O 的电离程度一直减小
- B. c、e 两点溶液对应的 $\text{pH} = 7$
- C. 常温下， A^- 的水解平衡常数 K_h 约为 $1 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. b 点的溶液呈酸性，粒子浓度之间存在： $c(\text{HA}) + 2c(\text{H}^+) = 2c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$

6、一定温度下，水溶液中 H^+ 和 OH^- 的浓度变化曲线如图所示，下列说法正确的是()

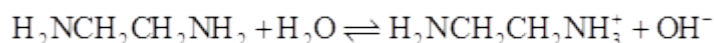


- A. 升高温度，可能引起由 a 向 b 的变化
- B. 该温度下，水的离子积常数为 1.0×10^{-13}
- C. 该温度下，向水中加入 FeCl_3 固体可能引起由 b 向 a 的变化
- D. 稀释该温度下某溶液可引起由 b 向 c 的变化

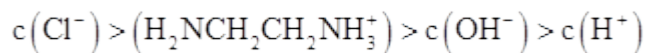
7、乙二胺($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)无色液体，有类似氨的性质。已知：25℃时， $K_{b1} = 10^{-4.07}$ $K_{b2} = 10^{-7.15}$ 乙二胺溶液中各含氮微粒的分布分数 δ (平衡时某含氮微粒的浓度占各含氮微粒浓度之和的分数)随溶液 pH 的变化曲线如图。下列说法错误的是。



- A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 在水溶液中第一步电离的方程式为：



- B. 曲线 I 代表的微粒符号为 $[\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^{2+}$
- C. 曲线 I 与曲线 II 相交点对应 $\text{pH} = 4.07$
- D. 在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ 溶液中各离子浓度大小关系为

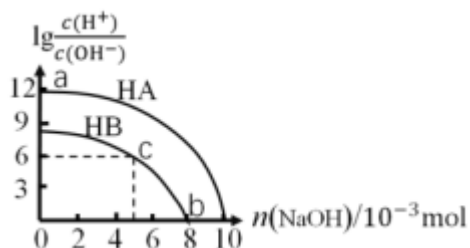


8、下列有关事实，与水解反应无关的是

- A. 实验室保存 FeCl_2 溶液时常加入 Fe 粉
- B. 碳酸钠溶液中， $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$
- C. 加热蒸干氯化铁溶液，不能得到氯化铁晶体
- D. 用 TiCl_4 和大量水反应，同时加热制备 TiO_2

9、常温下，向浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

、体积均为 100mL 的两种一元酸 HA、HB 的溶液中，分别加入固体 NaOH，溶液中的 $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 随加入 NaOH 的物质的量的变化如图所示。下列说法正确的是。



- A. 由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 的顺序为: $c > a > b$
 B. b 点时酸碱恰好完全中和
 C. c 点溶液中: $c(\text{B}^-) > c(\text{HB})$
 D. 常温下电离常数: $\text{HA} < \text{HB}$

评卷人	得分

二、填空题(共 8 题, 共 16 分)

10、为解决大气中 CO_2 的含量增大的问题;某科学家提出“绿色自由”构想:把工厂排出的富含 CO_2 的废气经净化吹入碳酸钾溶液吸收,然后再把 CO_2 从溶液中提取出来,经化学反应使废气中的 CO_2 转变为燃料甲醇。“绿色自由”构想的部分技术流程如下:

(1)合成塔中反应的化学方程式为 _____;已知 $\Delta H < 0$,从平衡移动原理分析,低温有利于提高原料气的平衡转化率。而实际生产中采用 300°C 的温度,除考虑温度对反应速率的影响外,还主要考虑了 _____。

(2)从合成塔分离出甲醇的原理与下列 _____ 操作的原理比较相符(填字母)。

A. 过滤 B. 分液 C. 蒸馏 D. 结晶。

(3)工业流程中一定包括“循环利用”,“循环利用”是提高效益、节能环保的重要措施。“绿色自由”构想技术流程中能够“循环利用”的,除 K_2CO_3 溶液和 CO_2 、 H_2 外,还包括 _____。

(4)在体积为 2L 的合成塔中,充入 2 mol CO_2 和 6 mol H_2 ,测得 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度随时间变化如图所示。从反应开始到平衡, $v(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$;能使平衡体系中 $n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO}_2)$ 增大的措施有 _____。

(5)如将 CO_2 与 H_2 以 1:4 的体积比混合,在适当的条件下可制得 CH_4 。

已知 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = -890.3 \text{ kJ/mol}$

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -571.6 \text{ kJ/mol}$

写出 $\text{CO}_2(\text{g})$ 与 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{CH}_4(\text{g})$ 与液态水的热化学方程式 _____。

11、以煤为原料;经过化学加工使煤转化为气体;液体、固体燃料以及各种化工产品的工业叫煤化工。

(1)将水蒸气通过红热的碳即可产生水煤气。反应为: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +131.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

①该反应在常温下 _____ 自发进行(填“能”与“不能”);

②一定温度下,在一个容积可变的密闭容器中,发生上述反应,下列能判断该反应达到化学平衡状态的是 _____ (填字母;下同)。

a. 容器中的压强不变 b. 1 mol H—H 键断裂的同时断裂 2 mol H—O 键。

c. $c(\text{CO}) = c(\text{H}_2)$ d. 密闭容器的容积不再改变。

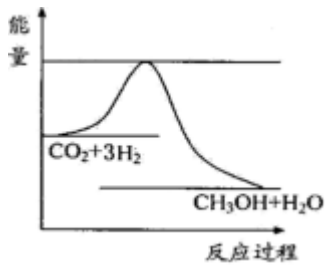
(2)将不同量的 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 分别通入到体积为 2L 的恒容密闭容器中,进行反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$,得到如下三组数据:。

		起始量/mol		
--	--	---------	--	--

实验组	温度/°C			达到平衡所需时间/min		达到平衡所需时间/min
		H ₂	CO	H ₂	CO	
1	650	2	4	1.6	2.4	6
2	900	1	2	0.4	1.6	3
3	900	a	b	c	d	t

- ①实验 1 中以 $v(\text{CO}_2)$ 表示的反应速率为 _____。（取小数二位；下同）
- ②该反应为 _____（填“吸”或“放”）热反应，实验 2 条件下平衡常数 $K=$ _____。
- ③若实验 3 达平衡时与实验 2 平衡状态中各物质的质量分数分别相等，且 $t < 3\text{min}$ ，则 a、b 应满足的关系是 _____（用含 a、b 的数学式表示）。

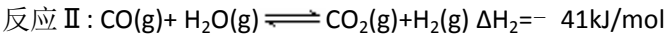
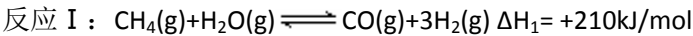
(3)目前工业上有一种方法是用 CO_2 来生产甲醇。一定条件下发生反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，如图表示该反应进行过程中能量(单位为 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)的变化。在体积为 1 L 的恒容密闭容器中，充入 1mol CO_2 和 3mol H_2 ，下列措施中能使 $c(\text{CH}_3\text{OH})$ 增大的是 _____。



- a. 升高温度。
- b. 充入 $\text{He}(\text{g})$ ；使体系压强增大。
- c. 将 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 从体系中分离出来
- d. 再充入 1mol CO_2 和 3mol H_2

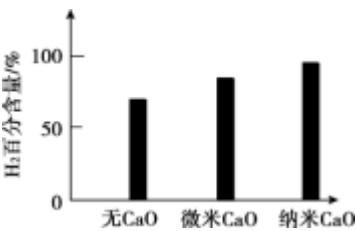
12、氢能是一种极具发展潜力的清洁能源， $\text{CH}_4-\text{H}_2\text{O}$ 催化重整是目前大规模制取氢气的重要方法。

(1) $\text{CH}_4-\text{H}_2\text{O}$ 催化重整：



- ①提高 CH_4 平衡转化率的条件是 _____。
- a. 增大压强 b. 加入催化剂 c. 增大水蒸气浓度。
- ② CH_4 、 H_2O 催化重整生成 CO_2 、 H_2 的热化学方程式是 _____。
- ③在密闭容器中，将 2.0 mol CO 与 8.0 mol H_2O 混合加热到 800°C 发生反应 II，达到平衡时 CO 的转化率是 80%，其平衡常数为 _____。

(2)实验发现，其他条件不变，相同时间内，向催化重整体系中投入一定量的 CaO 可以明显提高 H_2 的百分含量。做对比实验；结果如下图所示：



- ①投入 CaO 时， H_2 百分含量增大的原因是： _____。
- ②投入纳米 CaO 时， H_2 百分含量增大的原因是： _____。

(3)反应中催化剂活性会因积炭反应而降低，相关数据如下表：。

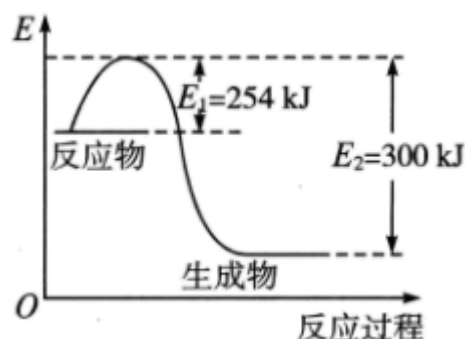
反应	I	II
	$2\text{CO(g)} \xrightleftharpoons[\text{消炭}]{\text{积炭}} \text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$	$2\text{CO(g)} \xrightleftharpoons[\text{消炭}]{\text{积炭}} \text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
$\Delta H(\text{kJ/mol})$	+75	- 173

①研究发现，如果反应 I 不发生积炭过程，则反应 II 也不会发生积炭过程。因此，若保持催化剂的活性，应采取的条件是_____。

②如果 I、II 均发生了积炭反应，通入过量水蒸气能有效清除积炭，反应的化学方程式是_____。

13、完成下列填空：

(1) 下图是 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 $1\text{mol NH}_3(\text{g})$ 过程中能量变化示意图,写出 N_2 和 H_2 反应的热化学方程式:



(2) 若已知下列数据:试根据表中及图中数据计算 N-H 的键能 _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

化学键	H-H	$\text{N}\equiv\text{N}$
键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	435	943

(3) 合成氨反应通常用铁触媒作催化剂。使用铁触媒后 E_1 和 E_2 的变化是: E_1 _____, E_2 _____ (填“增大”、“减小”、“不变”)。

(4) 用 NH_3 催化还原 NO_x 还可以消除氮氧化物的污染。例如 $4\text{NH}_3(\text{g})+3\text{O}_2(\text{g})=2\text{N}_2(\text{g})+6\text{H}_2\text{O}(\text{g});\Delta H_1= a \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $\text{N}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{NO}(\text{g});\Delta H_2= b \text{ kJ/mol}$ 若 1mol NH_3 还原 NO 至 N_2 ,写出该反应的热化学方程式 _____ (ΔH 用 a 、 b 表示)。

14、NaHS 溶液：

水解方程式：_____；

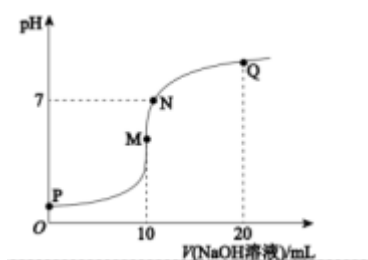
离子浓度大小关系：_____；

电荷守恒：_____；

物料守恒：_____；

质子守恒：_____。

15、25℃时，向 $10\text{mL} 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HSO}_4$ 溶液中逐滴滴入 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液，溶液的 pH 与 NaOH 溶液体积关系如图所示：（忽略溶液体积变化；且无气体产生）



- (1) 用化学用语表示 M 点 $\text{pH} < 7$ 的原因 _____。
- (2) P、M、N、Q 四点中，水电离产生的 H^+ 浓度最大的是 _____ 点。
- (3) 下列关系中，正确的是 _____。

a P 点 $c(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$

b N 点 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-})$

c Q 点 $2[c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})] = c(\text{Na}^+)$

d $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_4$ 溶液中 $c(\text{NH}_4^+)$ 小于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液中 $c(\text{NH}_4^+)$

16、已知常温下部分弱电解质的电离平衡常数如下表：。

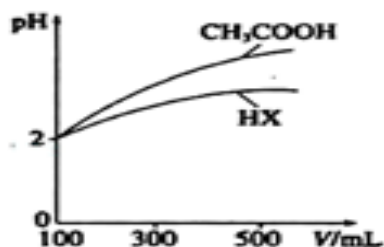
化学式	HF	HClO	H_2CO_3
电离常数	6.8×10^{-4}	4.7×10^{-8}	$K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$

常温下，物质的量浓度相同的三种溶液①NaF 溶液 ②NaClO 溶液 ③ Na_2CO_3 溶液，其 pH 由大到小的顺序是 _____ (填序号)。

17、水是生命的源泉；工业的血液、城市的命脉。河水是主要的饮用水源；污染物通过饮用水可毒害人体，也可通过食物链和灌溉农田间接危及健康。请回答下列问题：

- (1) 纯水在 100°C 时， $\text{pH} = 6$ ，该温度下 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中，由水电离出的 $c(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (2) 25°C 时，向水的电离平衡体系中加入少量碳酸钠固体，得到 pH 为 11 的溶液，其水解的离子方程式为 _____。

(3) 体积均为 100 mL pH 均为 2 的 CH_3COOH 与一元酸 HX，加水稀释过程中 pH 与溶液体积的关系如图所示，则相同温度时，HX 的电离平衡常数 _____ (填“大于”或“小于”或“等于”) CH_3COOH 的电离平衡常数。



(4) 电离平衡常数是衡量弱电解质电离程度强弱的物理量。已知：。

化学式	电离常数 (25°C)
HCN	$K = 4.9 \times 10^{-10}$
CH_3COOH	$K = 1.8 \times 10^{-5}$

H_2CO_3	$K_1=4.3\times 10^{-7}$ 、 $K_2=5.6\times 10^{-11}$
-------------------------	--

- ① 25℃时，有等浓度的 NaCN 溶液、 Na_2CO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液，三种溶液的 pH 由大到小的顺序为 ____。
- ② 向 NaCN 溶液中通入少量的 CO_2 ，发生反应的化学方程式为 ____。
- (5) 25℃时，在 CH_3COOH 与 CH_3COONa 的混合溶液中，若测得 $\text{pH}=6$ ，则溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) - c(\text{Na}^+) =$ ____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (填精确值)。

评卷人	得分

三、判断题(共 1 题，共 2 分)

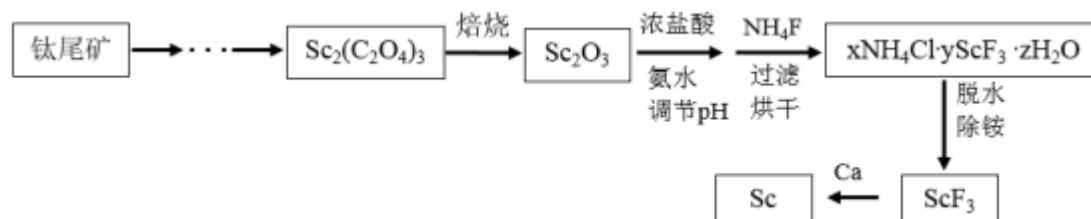
- 18、向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液中加入少量水，溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$ 减小。(____)

评卷人	得分

四、工业流程题(共 2 题，共 14 分)

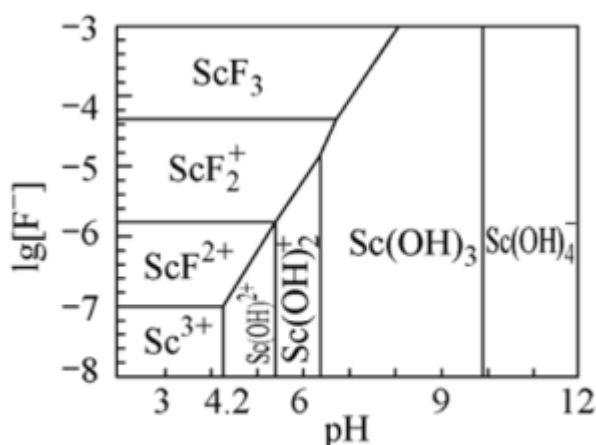
- 19、矿产资源是重要的自然资源；不可再生，回收；再生是保护金属矿产资源的有效途径。

I. 稀土是隐形战机；超导、核工业等高精尖领域必备的原料。钪(Sc)是稀土金属之一；如图是从钛尾矿回收、制备 Sc 的工艺流程。



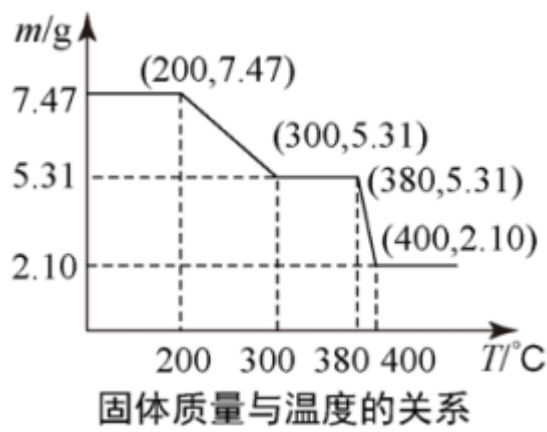
已知： $x\text{NH}_4\text{Cl}\cdot y\text{ScF}_3\cdot z\text{H}_2\text{O}$ 是 ScF_3 与氯化物形成的复盐沉淀；在强酸中部分溶解。“脱水除铵”是复盐沉淀的热分解过程。据此回答：

- (1) 钪原子的外围电子排布式为 ____。
- (2) 在空气中焙烧 $\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ 只生成一种碳氧化物的化学方程式为 ____。
- (3) 如图是含 Sc 元素的离子与 F⁻ 浓度和 pH 的关系。用氨水调节溶液 pH，控制在 $3.5 < \text{pH} < \text{_____}$ 范围内。



含 Sc 元素的离子与 F⁻ 浓度与 pH 的关系

(4)如图是“脱水除铵”过程中固体质量与温度的关系，其中在 380℃到 400℃会有白烟冒出，保温至无烟气产生，即得到 ScF_3 ，由图像中数据可得 $x: z =$ _____。



(5) 传统制备 ScF_3 的方法是先得到 $\text{ScF}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 沉淀，再高温脱水得 ScF_3 ，但通常含有 ScOF 杂质，原因是 _____ (用化学方程式表示)。流程中将复盐沉淀后“脱水除铵”制得纯度很高的 ScF_3 ，其原因是 _____。

Ⅱ.镍广泛用于各种军工制造业，中国镍有一部分来自再生镍。某化学兴趣小组欲模拟化工生产工艺，回收某油脂厂废弃的油脂加氢镍催化剂(主要含金属 Ni 、 Al 、 Fe 及其氧化物，还有少量其他不溶性物质)中的镍并制备硫酸镍($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)。

已知：①镍在稀酸中可缓慢溶解；耐强碱。

②溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示：。

金属离子	Ni^{2+}	Al^{3+}	Fe^{3+}	Fe^{2+}
开始沉淀时 ($c = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 的 pH	7.02	3.7	2.2	7.5
	8.7	4.7	3.2	9.0

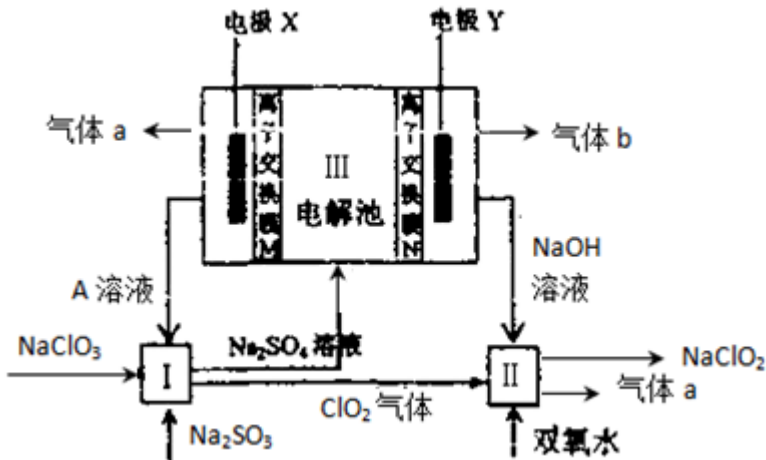
完全沉淀时 ($c = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 的 pH				
---	--	--	--	--

该兴趣小组设计了如下模拟实验方案：取一定量废镍催化剂粉末于烧杯中，在不断搅拌下加入 NaOH 溶液(碱浸)，充分反应并过滤，取滤出物于烧杯中，加入____，充分搅拌，过滤，____；过滤，洗涤，干燥，得到硫酸镍晶体。请回答：

(1)“碱浸”中 NaOH 除了溶解废镍催化剂外，另一个作用是_____。

(2)请将 a、b 处实验方案补充完整 a _____，b _____。(必须使用的试剂：稀硫酸，NaOH 溶液，H₂O₂ 溶液)

20、亚氯酸钠 (NaClO₂) 是一种强氧化性漂白剂，广泛用于纺织、印染和食品工业。它在碱性环境中稳定存在。某同学查阅资料后设计生产 NaClO₂ 的主要流程如下：



(1) I 中发生反应的还原剂是 _____，气体 a 的名称是 _____

(2) II 中反应的离子方程式是 _____

(3)A 的化学式是 _____

(4)Ⅲ中电极 X 是 _____，（填“阴极”“阳极”），其上发生 的电极反应为 _____。离子交换膜 N 是 _____（填“阴”“阳”）离子交换膜。

(5) ClO_2 是一种高效水处理剂，可用亚氯酸钠和稀盐酸为原料制备： $5\text{NaClO}_2+4\text{HCl}=5\text{NaCl}+4\text{ClO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ，该反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比是 _____。

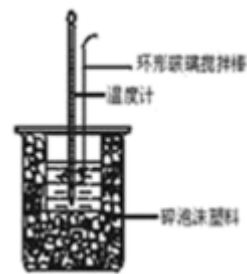
(6) NaClO_2 变质可转化为 NaClO_3 和 NaCl 。取等质量变质前后的 NaClO_2 试样配成溶液，分别与足量 FeSO_4

溶液反应时，消耗 Fe^{2+} 的物质的量 _____（填“相同”“不相同”“无法判断”）。

评卷人	得分

五、实验题(共 4 题，共 12 分)

21、(1)分别取 40 mL 0.50 mol/L 盐酸与 0.55 mol/L NaOH 溶液进行中和反应。通过测定反应过程中所放出的热量可计算中和热。



回答下列问题：假设盐酸和氢氧化钠溶液的密度都是 1 g/cm^3 ，又知中和后生成溶液的比热容 $c=4.18 \text{ J/(g}\cdot^\circ\text{C)}$ 。实验时，还需测量的数据有 _____。

- A.反应前盐酸溶液的温度 B.反应前盐酸溶液的质量。
C.反应前氢氧化钠溶液的温度 D.反应前氢氧化钠溶液的质量。
E.反应后混合溶液的最高温度 F.反应后混合溶液的质量。

(2)某学生实验记录数据如下：。

实验序号	起始温度 $t_1/^\circ\text{C}$		终止温度 $t_2/^\circ\text{C}$
	氢氧化钠	混合溶液	混合溶液
1	20.0	20.1	23.2
2	20.2	20.4	23.4
3	20.5	20.6	23.6

依据该学生的实验数据计算，该实验测得的中和热为 $\Delta H=$ _____。

(3)假定该学生的操作完全同上，实验中改用 100 mL 0.50 mol/L 盐酸跟 100 mL 0.55 mol/L NaOH 溶液进行反应，与上述实验相比，所放出的热量 _____ (填“相等”或“不相等”)所求中和热 _____ (填“相等”或“不相等”)

(4)用相同浓度和体积的氨水代替 NaOH 溶液进行上述实验，测得的中和热数值会 _____ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)；用 40 mL 0.50 mol/L NaOH 溶液进行上述实验，测得的中和热数值会 _____。(填“偏大”；“偏小”或“无影响”)

(5)上述实验结果与 57.3 kJ/mol (常温下中和热的值)有偏差，产生偏差的原因可能是(填字母) _____。

- a.实验装置保温；隔热效果差。
b.用温度计测定 NaOH 溶液起始温度后直接测定盐酸溶液的温度。
c.用量筒量取盐酸溶液的体积时仰视读数。
d.分多次把 NaOH 溶液倒入盛有盐酸的小烧杯

22、为了证明一水合氨是弱电解质；甲；乙、丙三位同学利用下面试剂进行实验：

0.10 mol·L⁻¹氨水、NH₄Cl 晶体；醋酸铵晶体、酚酞试剂、pH 试纸、蒸馏水。

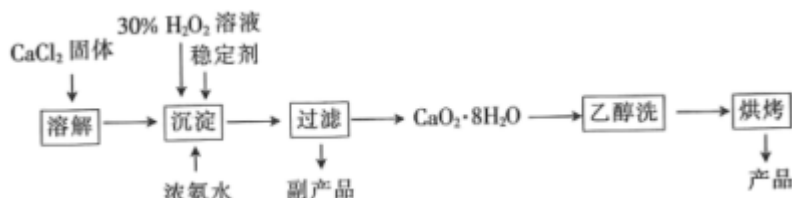
(1)常温下，pH=10 的氨水中， $c(\text{OH}^-)=$ _____，由水电离出来的浓度为 $c(\text{OH}^-)_{\text{水}}=$ _____。

(2)甲用 pH 试纸测出 0.10 mol·L⁻¹氨水的 pH 为 10；据此他认定一水合氨是弱电解质，你认为这一结论 _____(填“正确”或“不正确”)，并说明理由 _____。

(3)乙取出 10 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水, 滴入 2 滴酚酞试液, 显粉红色, 原因是(用电离方程式回答): _____; 再加入 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 晶体少量; 颜色变浅, 原因是: _____。你认为这一方法能否证明一水合氨是弱电解质: _____(填“能”或“否”)。

(4)丙取出 10 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水, 用 pH 试纸测出其 pH 为 a, 然后用蒸馏水稀释至 1 000 mL, 再用 pH 试纸测出其 pH 为 b, 他认为只要 a、b 满足如下关系 _____(用等式或不等式表示)就可以确认一水合氨是弱电解质。

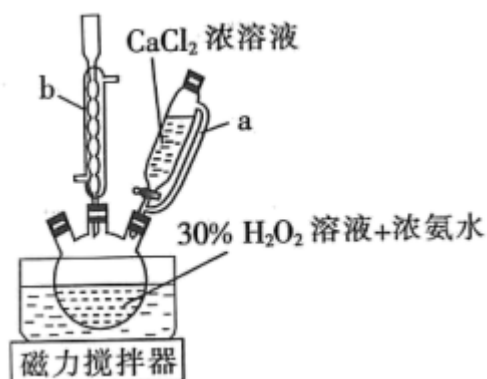
23、过氧化钙可用于改善地表水质,也可用于应急供氧。实验室模仿工业上生产过氧化钙的主要流程如下:



已知: ①“沉淀”时需控制温度为 $0 \sim 8^\circ\text{C}$ 。

② $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 是白色晶体粉末; 难溶于水。

(1)“沉淀”步骤的实验装置如图所示。



①“沉淀”时控制温度为 $0 \sim 8^\circ\text{C}$ 的目的是 _____。

②仪器 a 的优点是 _____, 仪器 b 的名称是 _____。

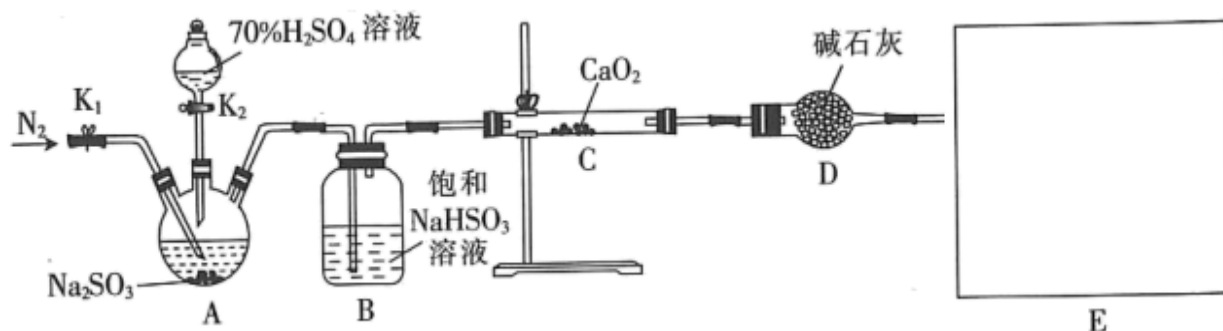
(2)“乙醇洗”的目的是 _____。

(3)产品纯度测定:

第一步: 准确称取 mg 产品于锥形瓶中, 加入适量的蒸馏水和 bgKI 晶体(过量); 再滴入适量盐酸溶液, 充分反应后加入指示剂。

第二步: 用浓度为 cmol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至终点, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 VmL。(已知: $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \sim \text{I}_2$), 产品(CaO_2) 的纯度为 _____(列出计算表达式)。

(4)某学习小组设计以下实验探究产品(CaO_2)与 SO_2 的反应:

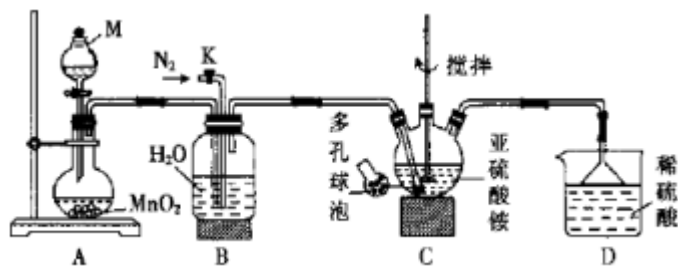


①装置 A 中发生反应的化学方程式为 _____。

②装置 E 用于测定 O_2 的体积, 请在框中画出装置图 _____。

③上述装置验证“ CaO_2 与 SO_2 反应生成 O_2 ”存在不足, 原因是 _____。

24、工业上用空气氧化 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 的方法制取 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ；某研究小组用如图装置模拟该过程，并通过测定反应后溶液中 SOT 的浓度来计算该反应的转化率。



实验步骤如下：

- ①按图连接好装置；检查装置气密性；
- ②取 200 mL $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液（调节 $\text{pH} = 8$ ）装入三颈烧瓶中，加入催化剂，控制气体流速为 $300 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ ；在温度为 50°C 下进行实验；
- ③反应 2.5 h 后，测定反应后溶液中 SO_3^{2-} 的浓度。

回答下列问题：

- （1）仪器 M 的名称为 _____，仪器 M 中装有 H_2O_2 溶液，则装置 A 中发生反应的化学方程式为 _____。
- （2）实验中通如 N_2 的目的是 _____。
- （3）装置 B 的作用是 _____（任答一条）。
- （4）装置 C 中采用多孔球泡的目的是 _____，已知亚硫酸铵溶液的 pH 小于 8, 要调节装置 C 中溶液的 $\text{pH}=8$, 应向该溶液中加入一定量的 _____（填标号。
a $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ b $\text{Ba}(\text{OH})_2$ c 澄清石灰水。
- （5）该实验缺少的装置是 _____。
- （6）取 $V \text{ mL}$ 反应后的溶液（反应前后体积不变）于碘量瓶中，滴入 3 滴淀粉溶液，用 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准碘溶液滴定至终点时，消耗碘水的体积为 $b \text{ mL}$ ，则 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 的转化率为 _____。

参考答案

一、选择题(共 9 题，共 18 分)

1、A

【分析】

【分析】

反应速率与温度；浓度、催化剂等有关；温度越高反应速率越快，浓度越大反应速率越快，催化剂能降低反应的活化能，加快反应速率。

【详解】

A. 实验①②中其它条件相同， $c(\text{I}^-)$ ：①<②，且反应速率：①<②，所以反应速率 v 与 $c(\text{I}^-)$ 成正比；A 正确；

B. 实验①-④中，应将 KI 溶液与淀粉溶液先混合，再加入 H_2SO_4 溶液，在酸性条件下发生氧化还原反应生成碘单质，测定溶液变色的时间，B 错误；

C. 在 I^- 被 O_2 氧化过程中， H^+ 除了作为催化剂降低活化能；还作为反应物参加反应，C 错误；

D. 由实验④温度越高；生成的碘单质能被氧气继续氧化，所以④不变色，D 错误。

答案选 A。

2、C

【分析】

试题分析：由图象可知；在平衡 I 的基础上正反应速率增大，而逆反应速率在原来基础上逐渐增大，且正反应速率大于逆反应速率，应为增大反应物的浓度，反应由平衡 I 变化到平衡 II，结合图象的曲线变化特点解答该题。

解：A. 当正逆反应速率相等时；各物质的浓度不变，达到平衡状态，故 A 正确；

B. 在平衡 I 的基础上正反应速率增大；而逆反应速率在原来基础上逐渐增大，且正反应速率大于逆反应速率，应为增大反应物的浓度，故 B 正确；

C. 如反应物减小；则正逆反应速率都减小，且逆反应速率大于正反应速率，故 C 错误；

D. 由图象可知；纵坐标为反应速率，反应达到平衡 II 时的化学反应速率比平衡 I 时的大，故 D 正确。

故选 C。

点评：本题考查化学反应速率与化学平衡的图象问题，题目难度不大，本题注意分析图象曲线的变化趋势，把握外界条件对反应速率和平衡移动的影响。

3、A

【分析】

【分析】

NaHSO_4 是强电解质；在水中完全电离，产生氢离子。

【详解】

A. 向纯水中加入少量 NaHSO_4 固体，当温度不变时，溶液中氢离子浓度增大，抑制水电离，则该溶液中水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 减小；故 A 选；

B. 当温度不变时， K_w 不变， $c(\text{OH}^-)$ 与 $c(\text{H}^+)$ 的乘积不变；故 B 不选；

C. $c(\text{H}^+)$ 增大；故 C 不选；

D. $c(\text{OH}^-)$ 减小；故 D 不选；

故选 A。

4、C

【分析】

【详解】

A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液的 $\text{pH} \approx 3$ ；说明 HA 未完全电离，属于弱酸，故 A 正确；

B. 酸或碱抑制水的电离；能够水解的弱离子促进水的电离，d 点溶质为 KA；c 点溶质为 KA 和 HA，c 点不影响水的电离、d 点促进水电离，所以水的电离程度：d 点 > c 点，故 B 正确；

C. e 点溶液是物质的量之比为 2:3 的 HA 和 KOH 反应后的溶液，溶液中存在物料守恒 $2c(\text{K})=3c(\text{A})$ ，即 $2c(\text{K}^+)=3c(\text{A}^-)+3c(\text{HA})$ ；故 C 错误；

D. b 点溶液中溶质为等物质的量浓度的 HA 和 KA，溶液 $\text{pH} < 7$ ，溶液呈酸性，说明 HA 电离程度大于 A⁻水解程度，所以 $c(\text{A}^-) > c(\text{HA})$ ，钾离子不水解，且 HA 电离程度和 A⁻水解程度都较小，所以 $c(\text{A}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{HA}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ；故 D 正确；

故选 C。

【点睛】

明确各点溶液中溶质成分及其性质是解本题关键。本题的易错点 D，要注意等物质的量浓度的 HA 和 KA 的 $\text{pH} < 7$ ，HA 电离程度大于 A⁻水解程度，所以 $c(\text{A}^-) > c(\text{HA})$ 。

5、B

【分析】

【分析】

根据图示， $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液中 $-\lg c_{\text{水}}(\text{H}^+) = 11$ ，则 $c_{\text{水}}(\text{H}^+) = 10^{-11} \text{ mol/L}$ ，由 HA 电离出 $c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol/L}$ ，说明 HA 为弱酸。常温下，向 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 20 mL 时，恰好完全反应生成 NaA，即 d 点溶液中溶质为 NaA，则 b 点为等物质的量浓度的 HA 和 NaA 的混合溶液；f 点为等物质的量浓度的 NaA 和 NaOH 的混合溶液，据此分析解答。

【详解】

A. NaA 水解促进水的电离，过量的 NaOH 存在抑制水的电离，从 d 点以后至 f 点， H_2O 的电离程度一直减小；故 A 正确；

B. c 点存在 NaA 和 HA；因为 c 点溶液为中性，pH=7，e 点存在 NaA 和 NaOH，则 e 点为碱性，pH>7，故 B 错误；

C. 起始时溶液中只有 HA，溶液为酸性， $c_{\text{水}}(\text{H}^+) = 10^{-11} \text{ mol/L}$ ，则由 HA 电离出 $c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol/L}$ ，所以 HA 的电离平衡常数为 $K_a(\text{HA}) = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.1 - 10^{-3}} \approx 10^{-5}$ ，所以 A 的水解常数为 $K_h = \frac{K_w}{K_a(\text{HA})} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$ ；故 C 正确；

D. b 点为等物质的量浓度的 HA 和 NaA 的混合溶液，溶液中存在电荷守恒： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$ ，存在物料守恒： $2c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{HA})$ ，则 $c(\text{HA}) + 2c(\text{H}^+) = 2c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$ ；故 D 正确；

故选 B。

【点睛】

明确 HA 为弱酸和各点溶液的组成和性质是解题的关键。本题的易错点为 B，要注意不能根据水电离出 H^+ 浓度判断溶液的酸碱性和 pH。

6、C

【分析】

【分析】

- A. 升高温度；水的离子积常数增大；
- B. 由 b 点计算此温度下水的离子积常数为 1.0×10^{-14}
- C. 铁离子水解；溶液中氢离子浓度增大；
- D. 稀释中性溶液；溶液仍然为中性。

【详解】

A. 温度升高，水的离子积常数增大，水溶液中，氢离子和氢氧根离子浓度都增大，升高温度后将不在曲线上，不可能引起由 a 向 b 的变化；故 A 错误；

B. b 点 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 1.0 \times 10^{-7}$ 故 $K_w = 1.0 \times 10^{-7} \times 1.0 \times 10^{-7} = 1.0 \times 10^{-14}$ 故 B 错误；

C. 加入 FeCl_3 氯化铁为强酸弱碱盐，铁离子结合水电离出的氢氧根，促进水的电离平衡右移，即氢离子浓度增大，氢氧根离子浓度减小（由 b 到 a）符合图像变化趋势，故 C 正确；

D. b 点呈中性，稀释后溶液仍然呈中性，而 c 点溶液呈碱性，不可能引起由 b 向 c 的变化；故 D 错误；

故选：C。

【点睛】

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/077063044125010016>