

## 北京市第一六一中学 2023—2024 学年第一学期期中阶段练习

## 高二化学

2023.11





班级 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_

本试卷共 5 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题纸上，在试卷上作答无效。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56

一、选择题：本大题共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。

1. 下列设备工作时，将化学能转化为热能的是

A	B	C	D
			
燃气灶	铅蓄电池	太阳能热水器	风力发电

2. 2022年3月神舟十三号航天员在中国空间站进行了“天宫课堂”授课活动。其中太空“冰雪实验”演示了过饱和醋酸钠溶液的结晶现象。下列说法不正确的是

- A. 醋酸钠是强电解质
- B. 醋酸钠晶体与冰都是离子化合物
- C. 常温下，醋酸钠溶液的  $\text{pH} > 7$
- D. 该溶液中加入少量醋酸钠固体可以促进醋酸钠晶体析出

3. 下列措施不能加快 Zn 与  $1\text{mol/L H}_2\text{SO}_4$  反应产生  $\text{H}_2$  的速率的是

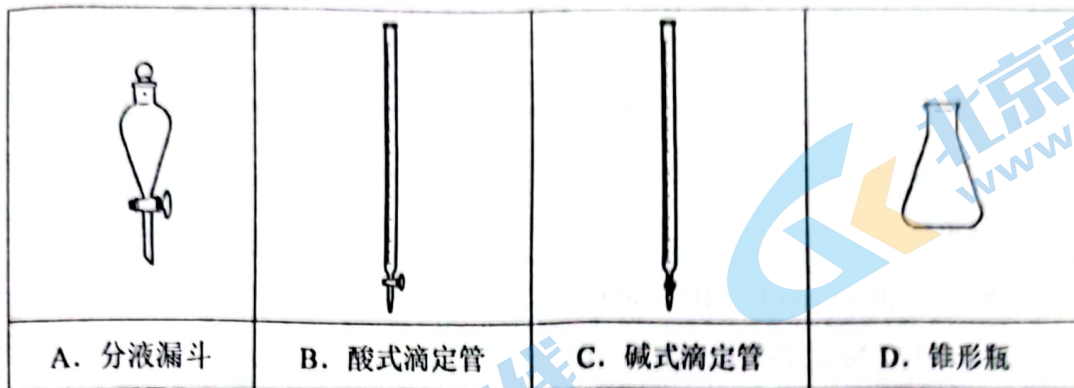
- A. 用 Zn 粉代替 Zn 粒
- B. 滴加少量的  $\text{CuSO}_4$  溶液
- C. 升高温度
- D. 再加入  $1\text{mol/L CH}_3\text{COOH}$  溶液

4. 常温下，下列溶液中，水电离出的  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的是

- A.  $0.01 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸
- B.  $0.01 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液
- C.  $\text{pH} = 2$   $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液
- D.  $\text{pH} = 2$   $\text{NaHSO}_4$  溶液

北京市第一六一中学 2023-2024 学年度第一

5. 下列仪器中, 不属于酸碱中和滴定中常用仪器的是



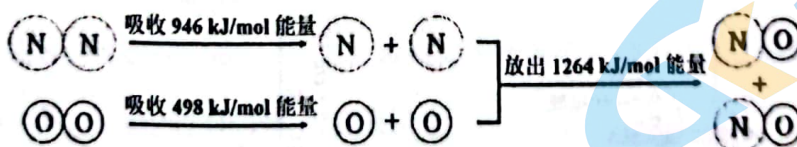
6. 体积恒定的密闭容器中发生反应:  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ , 其他条件不变时, 下列说法正确的是

- A. 升高温度可使平衡正向移动      B. 增大压强可使化学平衡常数增大  
C. 移走  $\text{CO}_2$  可提高  $\text{CO}$  的平衡转化率      D. 使用催化剂可提高  $\text{NO}$  的平衡转化率

7. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是

- A. 用热的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液清洗带有油污的餐具  
B. 把食品存放在冰箱里可延长保质期  
C. 工业合成氨常采用 20MPa 的高压  
D. 配制  $\text{FeCl}_3$  溶液, 常将  $\text{FeCl}_3$  晶体溶于较浓的盐酸中

8.  $\text{N}_2$  与  $\text{O}_2$  化合生成  $\text{NO}$  是自然界固氮的重要方式之一。下图显示了该反应中的能量变化。



下列说法不正确的是

- A.  $\text{N} \equiv \text{N}$  键的键能大于  $\text{O} = \text{O}$  键的键能  
B. 完全断开 1 mol  $\text{NO}$  中的化学键需吸收 1264 kJ 能量  
C. 该反应中产物所具有的总能量高于反应物所具有的总能量  
D. 生成  $\text{NO}$  反应的热化学方程式为:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +180 \text{ kJ/mol}$

9. 不同温度下, 水的离子积如下所示。

77°C	0	10	20	25	40	50	90	100
$K_w/10^{-14}$	0.1	0.3	0.7	1.0	2.9	5.3	37.1	54.5

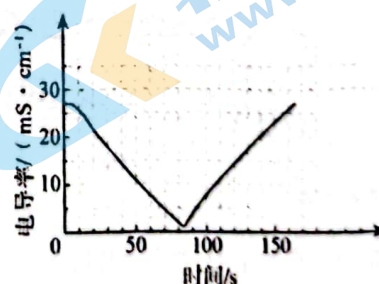
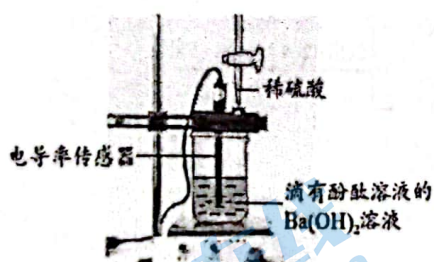
下列说法不正确的是

- A. 水的电离为吸热过程
- B. 25°C, 纯水中  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 90°C,  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaCl 溶液中  $\text{pH} < 7$ , 呈中性
- D.  $\text{pH} = 5$  的稀盐酸溶液中  $c(\text{OH}^-)$  一定为  $10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

10. 下列实验装置或方案不能达到对应目的的是

	A	B	C	D
实验目的	比较常温下醋酸的 $K_a$ 和碳酸的 $K_{a1}$ 的相对大小	探究浓度对反应速率的影响	探究产物浓度对平衡的影响	探究温度对平衡的影响
实验装置				

11. 向  $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中加入几滴酚酞溶液, 然后向混合液中匀速、逐滴加入  $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液, 滴加过程中测得溶液电导率的变化如图所示。下列说法不正确的是



- A. 烧杯中红色逐渐变浅直至完全褪去
- B. 由于水存在微弱电离、 $\text{BaSO}_4$  存在微弱溶解, 理论上电导率不会为 0
- C. 电导率减小的过程中, 发生反应:  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 若用同浓度的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液代替稀硫酸重复上述实验, 电导率变化与原实验相同

北京市第一六一中学 2023-2024 学年度第


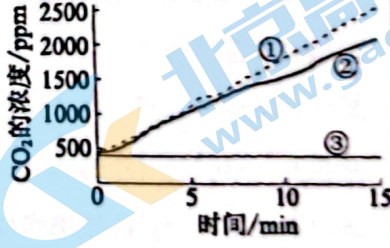
12. 在 10 L 密闭容器中充入气体 X 和 Y，发生反应  $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons M(g) + N(g)$   $\Delta H$ ，所得实验数据如下表：

实验编号	温度/ $^{\circ}\text{C}$	起始时物质的量/mol		平衡时物质的量/mol
		$n(\text{X})$	$n(\text{Y})$	$n(\text{M})$
①	700	0.40	0.10	0.090
②	800	0.40	0.10	0.080
③	800	0.20	0.05	a

下列说法正确的是

- A. ①中，若 5 min 末测得  $n(\text{M})=0.050 \text{ mol}$ ，则 0 至 5 min 内，用 N 表示的平均反应速率  $v(\text{N})=1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- B. 800  $^{\circ}\text{C}$ ，该反应的平衡常数  $K=2.0$
- C. ③中，达到平衡时，Y 的转化率为 80%
- D.  $\Delta H > 0$

13. 某实验小组研究经打磨的镁条与  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$  溶液 ( $\text{pH} \approx 8.4$ ) 的反应。室温时，用  $\text{CO}_2$  传感器检测生成的气体，并测定反应后溶液的 pH。实验如下表：

实验装置	编号	锥形瓶中的试剂	实验现象	锥形瓶内 $\text{CO}_2$ 的浓度变化
	①	6.0 g $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$ 溶液	有极微量气泡生成，15 min 后测得溶液的 pH 无明显变化	
	②	6.0 g $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$ 溶液和 0.1 g 镁条	持续产生大量气泡（净化后可点燃），溶液中有白色浑浊生成。15 min 后测得溶液的 pH 上升至 9.0	
	③	6.0 g $\text{H}_2\text{O}$ （滴有酚酞溶液）和 0.1 g 镁条	镁条表面有微量气泡，一段时间后，镁条表面微红	

下列说法不正确的是

- A. 由①可知，室温时， $\text{NaHCO}_3$  在溶液中可分解产生  $\text{CO}_2$
- B. 由①②可知，②中产生的大量气体中可能含有  $\text{H}_2$
- C. ②中的反应比③中的剧烈，是因为  $\text{NaHCO}_3$  溶液中  $c(\text{H}^+)$  更大
- D. 由②③可知， $\text{HCO}_3^-$  的作用可能是破坏了覆盖在镁条表面的镁与  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成的  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

14. 丙烷经催化脱氧可制丙烯： $C_3H_8 \rightleftharpoons C_3H_6 + H_2$ 。600°C，将一定浓度的 $CO_2$ 与固定浓度的 $C_3H_8$ 通过含催化剂的恒容反应器，经相同时间，流出的 $C_3H_6$ 、 $CO$ 和 $H_2$ 浓度随初始 $CO_2$ 浓度的变化关系如图。

已知：①  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$

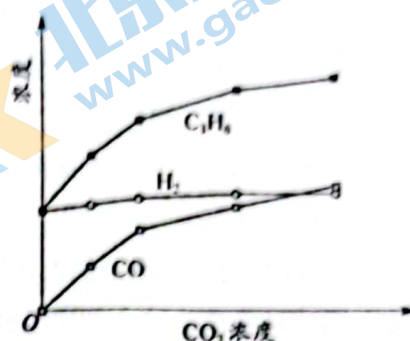
$$\Delta H = -2220 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

②  $C_3H_6(g) + \frac{9}{2}O_2(g) \rightleftharpoons 3CO_2(g) + 3H_2O(l)$

$$\Delta H = -2058 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

③  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(l)$

$$\Delta H = -286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$



下列说法不正确的是

A.  $C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +124 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

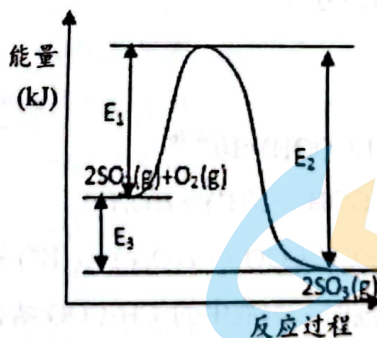
B.  $c(H_2)$ 和 $c(C_3H_6)$ 变化差异的原因： $CO_2 + H_2 \rightleftharpoons CO + H_2O$

C. 其他条件不变，投料比 $c(C_3H_8)/c(CO_2)$ 越大， $C_3H_8$ 转化率越大

D. 若体系只有 $C_3H_6$ 、 $CO$ 、 $H_2$ 和 $H_2O$ 生成，则初始物质浓度 $c_0$ 与流出物质浓度 $c$ 之间一定存在： $3c_0(C_3H_8) + c_0(CO_2) = c(CO) + c(CO_2) + 3c(C_3H_8) + 3c(C_3H_6)$

二、填空题：本大题共5小题，共58分。

15. (11分) 工业上制硫酸的主要反应之一为： $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ，反应过程中能量的变化如下图所示。



(1) 向反应体系中加入催化剂后，图中 $E_1$ \_\_\_\_\_（填“增大”、“减小”或“不变”，下同）， $E_3$ \_\_\_\_\_。

(2) 已知： $2H_2S(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2S(s) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -442.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$S(s) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) \quad \Delta H = -297.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

若 $H_2S(g)$ 与 $O_2(g)$ 反应产生 $SO_2(g)$ 和 $H_2O(g)$ ，则该反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

北京市第一六二中学 2023-2024 学年度第

(3) 某温度下, 反应的起始浓度  $c(\text{SO}_2)=1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{O}_2)=1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 达到平衡后,  $\text{SO}_2$  的转化率为 50%, 则此温度下该反应的平衡常数  $K$  的数值为\_\_\_\_\_。

(4) 在  $T_1$  温度时, 该反应的平衡常数  $K=10/3$ , 若在此温度下, 向 1 L 的恒容密闭容器中, 充入 0.03 mol  $\text{SO}_2$ 、0.16 mol  $\text{O}_2$  和 0.03 mol  $\text{SO}_3$ , 则反应开始时正反应速率\_\_\_\_\_ (填 “>”、“=” 或 “<”) 逆反应速率。

16. (14 分) 水溶液广泛存在于生命体及其赖以生存的环境中, 研究水溶液的性质及反应有重要意义。室温下, 相关酸的电离平衡常数如下表所示:

酸	$\text{HNO}_2$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{HClO}$	$\text{HCl}$
电离平衡常数	$5.6 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-5}$	$4.0 \times 10^{-8}$	—

回答下列问题。

(1)  $\text{HNO}_2$  电离方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 物质的量浓度相同的  $\text{HNO}_2$  和  $\text{HClO}$ , pH 大小:  $\text{HNO}_2$  \_\_\_\_\_  $\text{HClO}$  (填 “<” “=” 或 “>”)。

(3) 物质的量浓度相同的  $\text{NaNO}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 、 $\text{NaClO}$  三种溶液, pH 由大到小的顺序是\_\_\_\_\_。

(4) 室温下, 向未知浓度的  $\text{HNO}_2$  溶液中加入  $\text{NaOH}$  溶液。

① 溶液中的  $n(\text{NO}_2^-)$  \_\_\_\_\_ (填 “增大” “减小” “不变” 或 “无法判断”)。

② 当滴加  $\text{NaOH}$  溶液至溶液中的  $c(\text{NO}_2^-)=c(\text{Na}^+)$ , 此时溶液中的 pH \_\_\_\_\_ 7 (填 “<” “=” 或 “>”), 判断的依据\_\_\_\_\_。

(5) 为测定某  $\text{NaOH}$  溶液的浓度, 取 20.00 mL 待测溶液于锥形瓶中, 滴加 2 滴酚酞溶液, 用浓度为 0.1000 mol/L 的  $\text{HCl}$  标准溶液滴定。

① 达到滴定终点的现象是\_\_\_\_\_。

② 在滴定实验过程中, 下列仪器中有蒸馏水, 对实验结果没有影响的是\_\_\_\_\_ (填 “滴定管” 或 “锥形瓶”)。

③ 经 3 次平行实验, 达到滴定终点时, 消耗  $\text{HCl}$  标准溶液体积的平均值为 19.98 mL, 则此  $\text{NaOH}$  溶液的浓度是\_\_\_\_\_。

17. (12分) 通过化学的方法实现  $\text{CO}_2$  的资源化利用是一种非常理想的  $\text{CO}_2$  减排途径。

I. 利用  $\text{CO}_2$  制备  $\text{CO}$

一定温度下，在恒容密闭容器中进行如下反应：



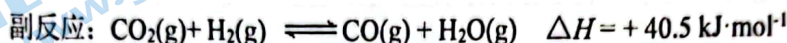
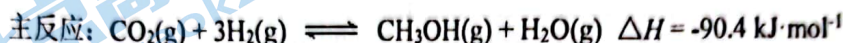
(1) 该反应的平衡常数表达式  $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 下列事实能说明上述反应达到平衡状态的是          (填字母序号)

- A. 体系内  $n(\text{CO}):n(\text{H}_2\text{O}) = 1:1$       B. 体系压强不再发生变化  
C. 体系内各物质浓度不再发生变化      D. 体系内  $\text{CO}$  的物质的量分数不再发生变化

II. 利用  $\text{CO}_2$  制备甲醇( $\text{CH}_3\text{OH}$ )

一定条件下，向恒容密闭容器中通入一定量的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$ ，涉及反应如下：



已知： $\text{CH}_3\text{OH}$  产率  $= \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{生成}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{初始}}} \times 100\%$

(3) 一段时间后，测得体系中  $n(\text{CO}_2):n(\text{CH}_3\text{OH}):n(\text{CO}) = a:b:c$ 。 $\text{CH}_3\text{OH}$  产率 =          (用代数表示)。

(4) 探究温度对反应速率的影响 (其他条件相同)

实验测得不同温度下，单位时间内的  $\text{CO}_2$  转化率和  $\text{CH}_3\text{OH}$  与  $\text{CO}$  的物质的量之比  $[n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO})]$  如图 1 所示。

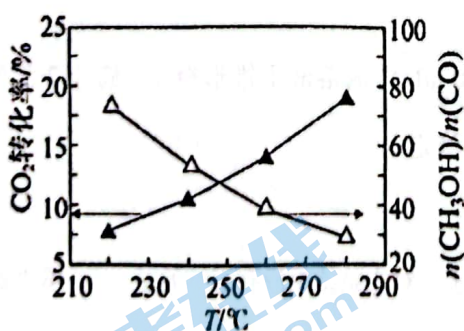


图 1

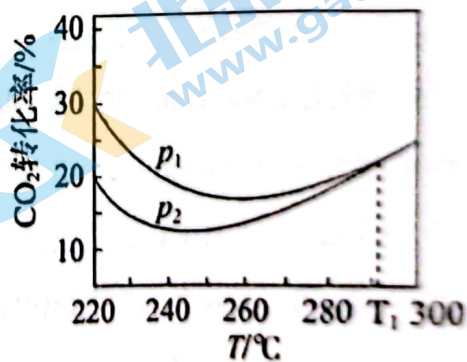


图 2

由图 1 可知，随着温度的升高， $\text{CO}_2$  转化率升高， $n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO})$  的值下降。解释其原因：        。

(5) 探究温度和压强对平衡的影响 (其他条件相同)

不同压强下, 平衡时  $\text{CO}_2$  转化率随温度的变化关系如图 2 所示。

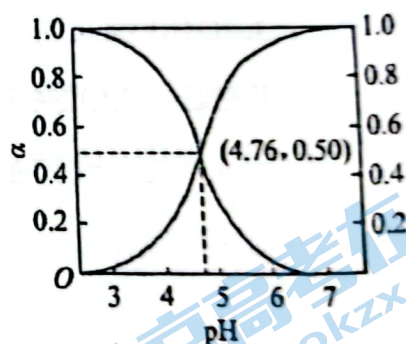
- ① 压强  $p_1$  \_\_\_\_\_ (填“大于”或“小于”)  $p_2$ 。
- ② 图 2 中温度高于  $T_1$  时, 两条曲线重叠的原因是 \_\_\_\_\_。
- ③ 下列条件中,  $\text{CH}_3\text{OH}$  平衡产率最大的是 \_\_\_\_\_ (填字母序号)。  
A.  $220^\circ\text{C}$  5 MPa    B.  $220^\circ\text{C}$  1 MPa    C.  $300^\circ\text{C}$  1 MPa

18. (11 分) 科研人员用以下方法测定高炉渣中金属 Fe 的含量。

- i. 配制金属 Fe 浸取液。
- ii. 取  $m$  g 粉碎后的高炉渣, 加入足量金属 Fe 浸取液, 室温下浸取 1 h。
- iii. 过滤, 将滤液及洗涤液全部转至盛有过量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的烧杯中, 加入盐酸、稀硫酸充分反应。
- iv. 将反应后的溶液煮沸至冒大气泡并继续微沸 10 min。
- v. 冷却, 用浓度为  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的抗坏血酸 ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ) 标准溶液滴定, 消耗抗坏血酸标准溶液  $V \text{ mL}$  [已知:  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6(\text{抗坏血酸}) + 2\text{Fe}^{3+} = \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6(\text{脱氢抗坏血酸}) + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+$ ]

(1) 金属 Fe 浸取液配制方法: 取一定量亚硫酸钠和邻菲罗啉 (用于抑制  $\text{Fe}^{2+}$  的水解) 溶于水后, 加入乙酸调节 pH 约为 4, 再加入一定量乙酸-乙酸铵溶液 ( $\text{pH}=4.5$ ), 配成所需溶液 (在此 pH 条件下, 高炉渣中其他成分不溶解)。

- ①  $\text{Fe}^{2+}$  水解的方程式为 \_\_\_\_\_。
- ② 常温下, 改变乙酸溶液的 pH, 溶液中  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的物质的量分数  $\alpha(\text{X})$  随 pH 的变化如右图所示, 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母序号)。



已知: 
$$\alpha(\text{X}) = \frac{n(\text{X})}{n(\text{CH}_3\text{COOH}) + n(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$$

- a. 常温下, 乙酸的电离常数  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-4.76}$
- b.  $\text{pH}=4$  时,  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- c.  $\text{pH}=4.5$  的乙酸-乙酸铵溶液中,  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+)$
- d. 向乙酸-乙酸铵溶液中加入少量酸时, 溶液中的  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  结合  $\text{H}^+$ , 使溶液中的  $c(\text{H}^+)$  变化不大, 溶液的 pH 变化不大

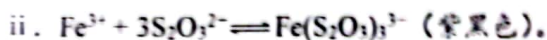
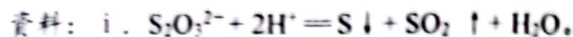
(2) 步骤 iii 中加入过量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 可除去过量的  $\text{SO}_3^{2-}$ , 另一主要作用是 \_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

(3) 该高炉渣中金属 Fe 的质量分数  $\omega(\text{Fe}) =$  \_\_\_\_\_ (用有关字母的代数式表示)。

(4) 若未进行步骤 iv, 直接用抗坏血酸标准溶液滴定, 则会使高炉渣中金属 Fe 的质量分数  $\omega(\text{Fe})$  \_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”), 理由是 \_\_\_\_\_。



19. (10分) 实验小组制备硫代硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 并探究其性质。

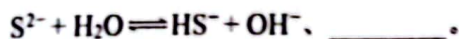


iii.  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$  是难溶于水、可溶于  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液的白色固体。

(1) 实验室可利用反应:  $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 4\text{SO}_2 = 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$  制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 装置如下图。




① 用化学用语解释  $\text{Na}_2\text{S}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的混合溶液呈碱性的原因:



② 为了保证  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的产量, 实验中通入的  $\text{SO}_2$  不能过量。要控制  $\text{SO}_2$  的生成速率, 可以采取的措施有: \_\_\_\_\_ (写出一条)。

(2) 探究  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液与不同金属的硫酸盐溶液间反应的多样性。

实验	试剂		现象
	试管	滴管	
	2 mL 0.1 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	$\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 溶液 (浓度约为 0.03 mol/L)	I. 局部生成白色沉淀, 振荡后沉淀溶解, 得到无色溶液
		0.03 mol/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	II. 一段时间后, 生成沉淀
		0.03 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	III. 混合后溶液先变成紫黑色, 30 s 时溶液几乎变为无色

① I 中产生白色沉淀的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② 经检验, 现象 II 中的沉淀有  $\text{Al}(\text{OH})_3$  和 S, 用平衡移动原理解释 II 中的现象: \_\_\_\_\_。

③ 经检验, 现象 III 中的无色溶液中含有  $\text{Fe}^{2+}$ 。从化学反应速率和限度的角度解释 III 中  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  反应的实验现象: \_\_\_\_\_。

以上实验说明:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液与金属阳离子反应的多样性和阳离子的性质有关。

北京市第一六一中学 2023-2024 学年度第一

# 北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

