

2023 北京北师大附中高二（上）期末

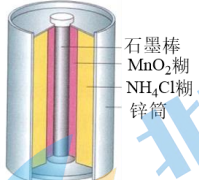
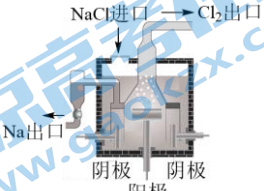


化 学

考生须知：

- 1.本试卷有两道大题，共 10 页。考试时长 90 分钟，满分 100 分。
- 2.考生务必将答案填写在答题纸上，在试卷上作答无效。
- 3.可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Mg-24 Fe-56

一、选择题(每小题 2 分，共 42 分。每小题选出最符合题意的 1 个选项)

1. 下列装置或过程能实现电能转化为化学能的是

			
A. 普通锌锰电池	B. 冶炼金属钠	C. 太阳能电池	D. 天然气燃烧

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

2. 下列说法或化学用语的使用正确的是

- A. 构造原理呈现的能级交错源于光谱学实验
- B. 符号为 M 的能层最多容纳的电子数为 32 个

C. 基态碳原子的价电子轨道表示式： $\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \end{array}$

D. ${}_{24}\text{Cr}$ 的原子核外电子排布式： $[\text{Ar}]3d^44s^2$

3. 通常情况下，原子核外 p、d 能级等原子轨道上电子排布为“全空”“半充满”“全充满”的时候更加稳定，称为洪特规则的特例，下列事实能作为这个规则的证据的是

- ①基态 He 原子的电子排布式为 $1s^2$ ，基态 H 原子的电子排布式为 $1s^1$
- ② Fe^{2+} 容易失电子转变为 Fe^{3+} ，表现出较强的还原性
- ③基态 Cu 原子的电子排布式是 $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ 而不是 $[\text{Ar}]3d^94s^2$
- ④某种激发态碳原子的电子排布式是 $1s^22s^12p^3$ 而不是 $1s^22s^22p^2$

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①②③④

4. 如图所示是元素周期表前四周期的的一部分，下列关于五种元素的叙述中正确的是

		X	

W	Y		R
		Z	

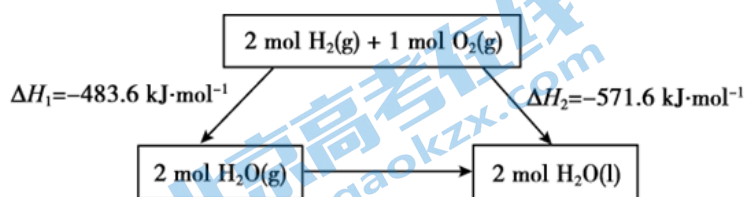
A. Z 的基态原子最外层 p 轨道上有 2 个未成对电子

B. 气态氢化物的稳定性 $Y > X > Z$

C. 原子半径 $W > Y > X$

D. 第一电离能: $R > Y > W$

5. 2022 北京冬奥会采用氢气作为火炬燃料, 选择氢能汽车作为赛事交通服务用车, 充分体现了绿色奥运的理念。已知:



下列说法不正确的是

A. 氢气既可以通过燃烧反应提供热能, 也可以设计成燃料电池提供电能

B. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的过程中, $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$

C. 断裂 2mol H_2 和 1mol O_2 中化学键所需能量大于断裂 $2\text{mol H}_2\text{O}$ 中化学键所需能量

D. 化学反应的 ΔH , 只与反应体系的始态和终态有关, 与反应途径无关

6. 下列关于水的电离 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad \Delta H > 0$ 的说法不正确的是

A. 将水加热至 50°C , 水的电离平衡正向移动, $\text{pH} < 7$

B. 向水中加入少量 NaOH , 水的电离平衡逆向移动, 溶液呈碱性

C. 向水中加入少量 NH_4Cl , 水的电离平衡正向移动, 溶液呈酸性

D. 常温下, $\text{pH} = 2$ 的盐酸中, 水电离的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

7. 下列各离子组在指定的溶液中能够大量共存的是

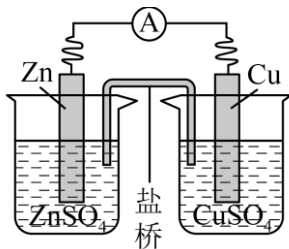
A. 无色溶液中: Cu^{2+} 、 K^+ 、 SCN^- 、 Cl^-

B. 含有 NO_3^- 的溶液中: I^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 H^+

C. 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-

D. $\text{pH} = 11$ 的 NaOH 溶液中: CO_3^{2-} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

8. 锌铜原电池装置如图, 下列说法不正确的是



(含KCl饱和溶液的琼胶)

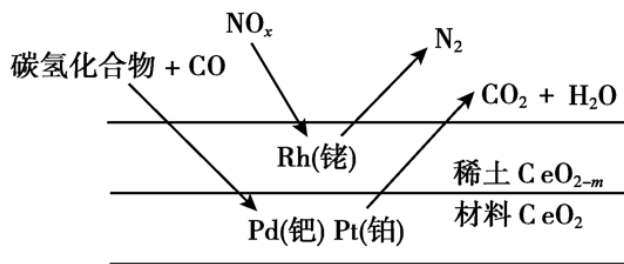
- A. 锌电极上发生氧化反应
- B. 盐桥中的 K^+ 移向 $ZnSO_4$ 溶液
- C. 电子从锌片经电流计流向铜片
- D. 铜电极上发生反应: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

9. 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

10. 汽车尾气中的 NO_x 、CO、碳氢化合物通过排气系统的净化装置(催化剂主要由 Rh、Pd、Pt 等物质和稀土材料组成)转化为无害气体, 净化原理如下。下列分析不正确的是



- A. 催化剂能提高反应速率
- B. NO_x 、CO 均发生了氧化反应
- C. CO 转化为 CO_2 时, CeO_2 转化为 CeO_{2-m}
- D. 催化剂对化学反应有选择性

11. 在不同条件下进行化学反应 $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + D(g)$, B、D 起始浓度均为 0, 反应物 A 的浓度 (mol/L) 随反应时间的变化情况如下表: 下列说法不正确的是 ()

序号	时间(min)	0	20	40	50
	温度($^{\circ}C$)				

①	800	1.0	0.67	0.50	0.50
②	800	x	0.50	0.50	0.50
③	800	y	0.75	0.60	0.60
④	820	1.0	0.25	0.20	0.20

A. ①中 B 在 0~20 min 平均反应速率为 $8.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

B. ②中 $K = 0.25$ ，可能使用了催化剂

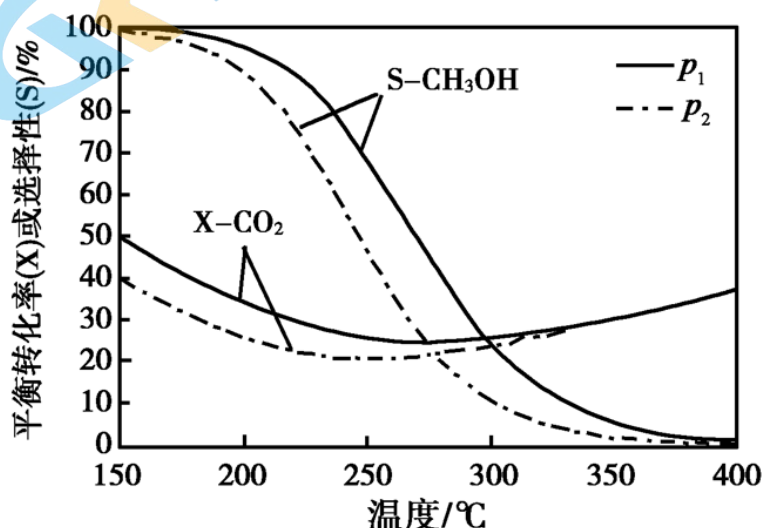
C. ③中 $y = 1.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 比较①④可知，该反应为吸热反应

12. 以 CO_2 、 H_2 为原料合成 CH_3OH 涉及的主要反应如下：



CO_2 的平衡转化率(X- CO_2)、 CH_3OH 的选择性(S- CH_3OH)随温度、压强变化如下：



$$\text{已知: } S\text{-CH}_3\text{OH} = \frac{n(\text{转化为CH}_3\text{OH的CO}_2)}{n(\text{转化的CO}_2)} \times 100\%$$

下列分析不正确的是

A. $p_1 > p_2$

B. 400°C左右，体系发生的反应主要是②

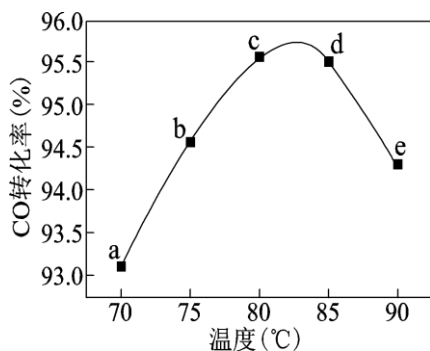
C. 由图可知， $\Delta H_1 < 0$ ， $\Delta H_2 > 0$

D. 初始 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$ 、 $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$ ，平衡后 $X\text{-CO}_2 = 30\%$ 、 $S\text{-CH}_3\text{OH} = 80\%$ ，若只发生

①、②，则 H_2 的平衡转化率为 24%

13. 工业上可通过甲醇羰基化法制取甲酸甲酯(HCOOCH_3):

$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3(\text{g})$ ，在容积固定的密闭容器中，投入等物质的量 CH_3OH 和 CO ，测得相同时间内 CO 的转化率随温度变化如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 增大压强甲醇转化率增大
- B. b 点反应速率 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$
- C. 平衡常数 $K_{(75^\circ\text{C})} > K_{(85^\circ\text{C})}$ ，反应速率 $v_b < v_d$
- D. 生产时反应温度控制在 $80 \sim 85^\circ\text{C}$ 为宜

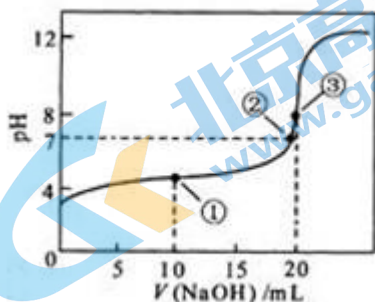
14. “律动世界”国际化学元素周期表主题年活动报告中，提到了一种具有净水作用的物质，它由 Q、W、X、Y、Z 五种原子序数依次增大的元素组成。该五种元素的性质或结构信息如下表：

元素	信息
Q	基态原子只有一种形状的轨道填有电子，并容易形成共价键
W	基态原子有 5 个原子轨道填充有电子，有 2 个未成对电子
X	最高价氧化物对应的水化物与 Y、Z 最高价氧化物对应的水化物都能反应
Y	在元素周期表中位于第 3 周期、第 VIA 族
Z	焰色反应为紫色

下列说法正确的是

- A. 电负性： $Q < W < Y$
- B. 第一电离能： $W < X < Z$
- C. 简单离子半径： $X < W < Z < Y$
- D. 这种物质只含离子键

15. 常温下，用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液滴定 $20.00 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液所得滴定曲线如图。下列说法正确的是



A. 点①所示溶液中: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$

B. 点②所示溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

C. 点③所示溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 滴定过程中可能出现: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$

16. 取 1.0L 浓缩卤水(Cl^- 、 I^- 浓度均为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 进行实验: 滴加一定量 AgNO_3 溶液, 产生黄色沉淀; 继续滴加, 产生白色沉淀。已知: $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 8.5 \times 10^{-17}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ 。下列分析不正确的是

A. 黄色沉淀是 AgI , 白色沉淀是 AgCl

B. 产生白色沉淀时, 溶液中存在 $\text{AgI}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$

C. 若起始时向卤水中滴加 2 滴 (0.1 mL) $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 , 能产生沉淀

D. 白色沉淀开始析出时, $c(\text{I}^-) > 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

17. 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 :

$\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \quad K = 2.2 \times 10^5$ 。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

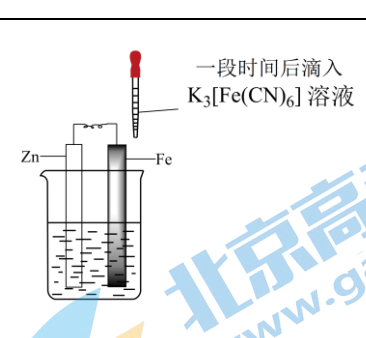
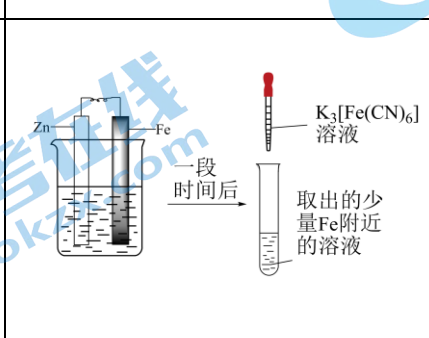
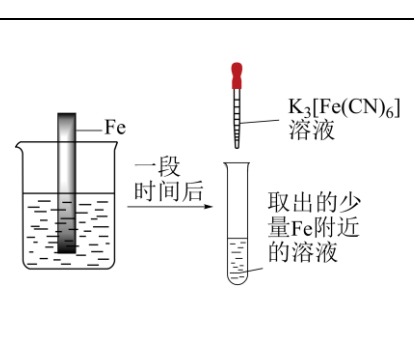
A. PbSO_4 的溶解度小于 PbCO_3

B. 处理 PbSO_4 后, Na_2CO_3 或 NaHCO_3 溶液的 pH 升高

C. 若用等体积、等浓度 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

D. 整个过程涉及一个复分解反应和两个氧化还原反应

18. 验证牺牲阳极法, 实验如下(烧杯内均为经过酸化的 3% NaCl 溶液)。

①	②	③
 <p>一段时间后滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液</p>	 <p>一段时间后 取出少量 Fe 附近的溶液</p>	 <p>一段时间后 取出少量 Fe 附近的溶液</p>
在 Fe 表面生成蓝色沉淀	试管内无明显变化	试管内生成蓝色沉淀

下列说法不正确的是

- A. 对比①②, $K_3[Fe(CN)_6]$ 可能将 Fe 氧化
- B. 对比②③, 可以判定 Zn 保护了 Fe
- C. 用 $KMnO_4$ 酸性溶液代替 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液, 也可验证牺牲阳极法
- D. 将 Zn 换成 Cu, 用①的方法无法判断 Fe 比 Cu 活泼

19. 探究某浓度 $NaClO$ 溶液先升温再降温过程中漂白性的变化。实验过程中, 取①~④时刻的等量溶液, 加入等量红纸条, 褪色时间如下。

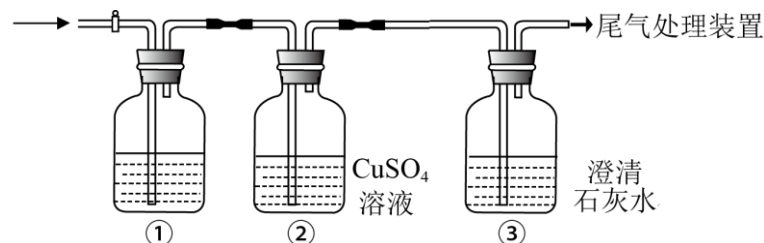
时刻	①	②	③	④
温度/ $^{\circ}C$	25	45	65	25
褪色时间/min	t_1	t_2	t_3	t_4

其中, $t_4 > t_1 > t_2 > t_3$ 。

下列说法不正确的是

- A. 红纸条褪色原因: $ClO^- + H_2O \rightleftharpoons HClO + OH^-$, $HClO$ 漂白红纸条
- B. ①→③的过程中, 温度对 ClO^- 水解程度、 $HClO$ 与红纸条反应速率的影响一致
- C. $t_4 > t_1$ 的原因: ③→④的过程中, 温度降低, ClO^- 水解平衡逆向移动, $c(HClO)$ 降低
- D. 若将溶液从 $45^{\circ}C$ 直接降温至 $25^{\circ}C$, 加入等量红纸条, 推测褪色时间小于 t_4

20. 某小组利用下面的装置进行实验, ②、③中溶液均足量, 操作和现象如下表。



实验	操作	现象
I	向盛有 Na_2S 溶液的①中持续通入 CO_2 至过量	②中产生黑色沉淀, 溶液的 pH 降低 ③中产生白色浑浊, 该浑浊遇酸冒气泡
II	向盛有 $NaHCO_3$ 溶液的①中持续通入 H_2S 气体至过量	现象同实验 I

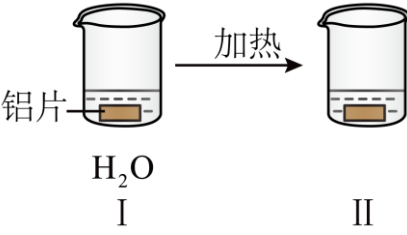
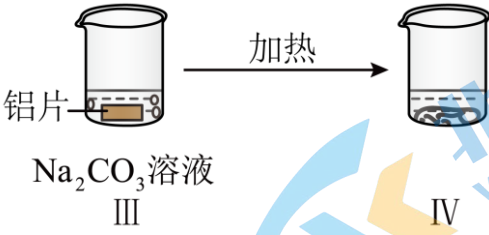
资料: CaS 遇水完全水解

由上述实验得出的结论不正确的是

- A. ③中白色浑浊不可能是 CaS
- B. ②中由于酸性 $H_2S > H_2SO_4$, 发生反应: $H_2S + CuSO_4 = CuS \downarrow + H_2SO_4$
- C. 实验 II 的①中 H_2S 过量发生的反应是: $H_2S + HCO_3^- = HS^- + H_2O + CO_2 \uparrow$

D. 由实验I和II不能比较 H_2CO_3 和 H_2S 酸性的强弱

21. 探究铝片与 Na_2CO_3 溶液 反应。

 <p>铝片 H_2O I</p>	 <p>铝片 Na_2CO_3 溶液 III</p>
<p>无明显现象</p>	<p>铝片表面产生细小气 泡 出现白色浑浊, 产生大量气泡(经检验为 H_2 和 CO_2)</p>

下列说法不正确的是

- A. III中产生 H_2 的原因: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 、 $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. 对比I、III, 说明 Na_2CO_3 溶液能破坏铝表面的保护膜
- C. 推测出现白色浑浊的原因: $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. 加热和 H_2 逸出对 CO_3^{2-} 水解平衡移动方向的影响是一致的

二、非选择题(共 5 道小题, 共 58 分)

22. 请用化学用语回答下列问题。

- 电解饱和食盐水_____。
- 铝盐净水的原理_____。
- 基态 N 原子的核外电子轨道表示式_____。
- 基态 Ni^{2+} 的价层电子排布式_____。

23. 研究弱电解质的电离, 有重要的实际意义。

- 下列事实说明 HNO_2 是弱酸的是_____ (填字母)。
 A. 常温下 NaNO_2 溶液的 pH 大于 7
 B. HNO_2 溶液能和 NaOH 溶液反应
 C. 常温下 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HNO_2 溶液的 pH 为 2.1
 D. 向 HNO_2 溶液中滴加石蕊试液, 溶液变为红色
- 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液加水稀释, $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 的比值将_____ (填“变大”、“不变”或“变小”)。
- 某些弱酸在 25°C 时的电离常数如下:

化学式	CH ₃ COOH	HSCN	HCN	HClO	H ₂ CO ₃
电离常数	1.75×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻¹	6.2×10 ⁻¹⁰	4.0×10 ⁻⁸	K ₁ = 4.5×10 ⁻⁷ K ₂ = 4.7×10 ⁻¹¹

下列反应可以发生的是_____ (填字母)。

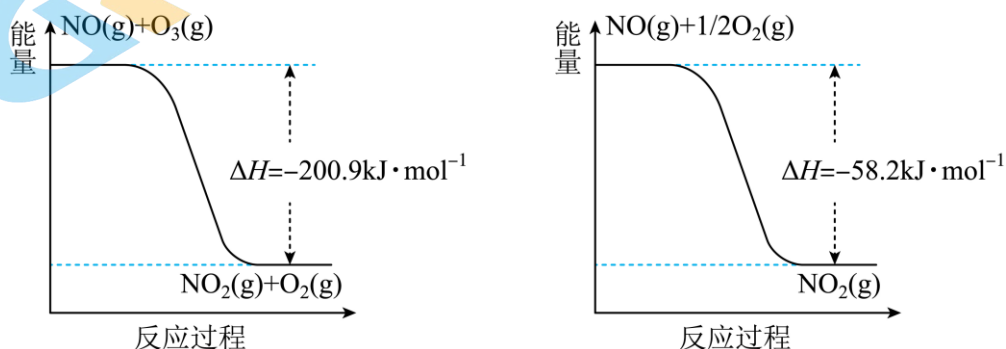
- A. CH₃COOH + Na₂CO₃ = NaHCO₃ + CH₃COONa
 B. CH₃COOH + NaCN = CH₃COONa + HCN
 C. CO₂ + H₂O + 2NaClO = Na₂CO₃ + 2HClO
 D. NaHCO₃ + HCN = NaCN + H₂O + CO₂ ↑

24. NO_x 会造成大气污染，在工业上采用多种方法进行处理。

I. 氧化法：烟气中的 NO 经 O₃ 预处理后转化为 NO₂，再用 CaSO₃ 悬浊液吸收 NO₂。

已知：常温下，K_{sp}(CaSO₄) = 9.1×10⁻⁶，K_{sp}(CaSO₃) = 3.1×10⁻⁷。

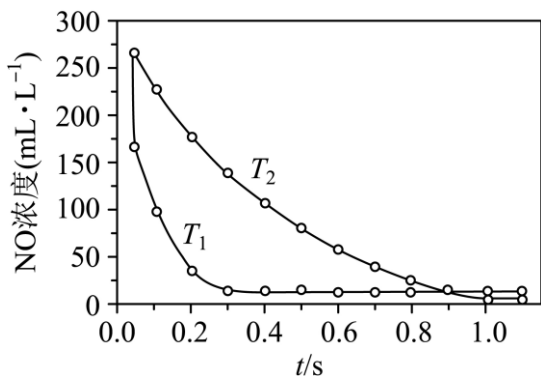
(1) NO 与 O₃ 反应过程的能量变化如下：



NO 被 O₃ 氧化的总反应是化合反应，该反应的热化学方程式为_____。

- (2) 将 CaSO₃ 悬浊液静置，取上层清液，测得 pH 约为 8，用化学用语解释原因为_____。
 (3) 用 CaSO₃ 悬浊液吸收 NO₂，将其转化为 HNO₂，该反应的化学方程式为_____。
 (4) 在实际吸收 NO₂ 的过程中，通过向 CaSO₃ 悬浊液中加入 Na₂SO₄ 固体，提高 NO₂ 的吸收速率，从溶解平衡的角度解释其原因_____。

II. 选择性非催化还原法：该反应不使用催化剂，但必须在高温有氧下利用 NH₃ 做还原剂与 NO_x 进行选择反应：4NH₃ + 4NO + O₂ ⇌ 4N₂ + 6H₂O。不同温度(T)下，反应时间(t)与 NO 浓度的关系如下图所示。



(5) 判断该反应是吸热反应还是放热反应，并说明理由：_____。

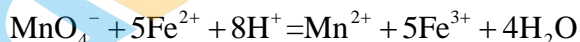
(6) 检测烟气中 NO_x 含量的步骤如下：

i. 将 $V\text{L}$ 气样通入适量酸化的 H_2O_2 溶液中，使 NO_x 完全被氧化为 NO_3^- ；

ii. 加水稀释至 100.00mL ，量取 20.00mL 该溶液，与 $v_1\text{ mL } c_1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 标准溶液(过量)充分混合；

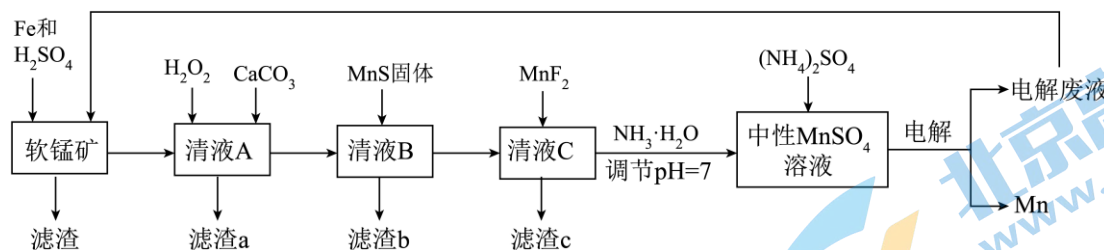
iii. 用 $c_2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 标准溶液滴定剩余的 Fe^{2+} ，终点时消耗 $v_2\text{ mL}$ 。

滴定过程中发生下列反应：



烟气气样中 NO_x 折合成 NO_2 的含量为 _____ $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

25. 锰是一种非常重要的金属元素，在很多领域有着广泛的应用。利用废铁屑还原浸出低品位软锰矿制备硫酸锰，然后进行电解，是制备金属锰的新工艺，其流程简图如下：



已知：

i. 低品位软锰矿主要成份有 MnO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 、 CaCO_3 、 SiO_2 等。

ii. 部分金属离子以氢氧化物沉淀时的 pH

	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Cu^{2+}
开始沉淀的 pH	6.8	1.8	3.7	8.6	5.2
沉淀完全的 pH	8.3	2.8	4.7	10.1	6.7

iii. 几种化合物的溶解性或溶度积 (K_{sp})

MnF_2	CaS	MnS	FeS	CuS
----------------	--------------	--------------	--------------	--------------

溶于水	溶于水	2.5×10^{-13}	6.3×10^{-18}	6.3×10^{-36}
-----	-----	-----------------------	-----------------------	-----------------------

(1) 研究表明, 单质 Fe 和 Fe^{2+} 都可以还原 MnO_2 。在硫酸存在的条件下, MnO_2 将 Fe 氧化为 Fe^{3+} 的离子方程式是_____。

(2) 清液 A 先用 H_2O_2 处理, 然后加入 CaCO_3 , 反应后溶液的 $\text{pH} \approx 5$ 。滤渣 a 的主要成分中有黄铵铁矾 $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ 。

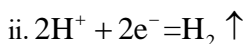
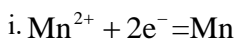
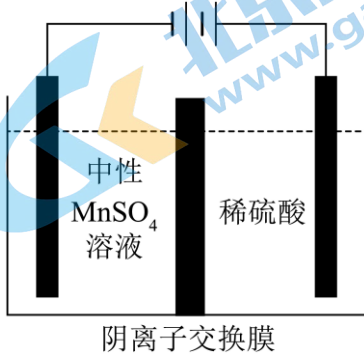
① H_2O_2 的作用是_____ (用离子方程式表示)。

② 滤渣 a 中除了黄铵铁矾, 主要成分还有_____。

(3) 用平衡移动原理解释 MnS 固体的作用: _____。

(4) 滤渣 c 的成分是_____。

(5) 如图所示装置, 用惰性电极电解中性 MnSO_4 溶液可以制得金属 Mn。阴极反应有:



电极上 H_2 的产生会引起锰起壳开裂, 影响产品质量。

① 电解池阳极的电极方程式是_____。

② 清液 C 需要用氨水调节 $\text{pH} = 7$ 的原因是_____。

③ 电解时, 中性 MnSO_4 溶液中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的作用除了增大溶液导电性之外, 还有_____。

26. 某实验小组对 FeCl_3 分别与 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 的反应进行探究。

【甲同学的实验】

装置	编号	试剂 X	实验现象
	I	Na_2SO_3 溶液 ($\text{pH} \approx 9$)	闭合开关后灵敏电流计指针发生偏转
	II	NaHSO_3 溶液 ($\text{pH} \approx 5$)	闭合开关后灵敏电流计指针未发生偏转

(1)配制 FeCl_3 溶液时, 先将 FeCl_3 溶于浓盐酸, 再稀释至指定浓度。结合化学用语说明浓盐酸的作用:。

(2)甲同学探究实验 I 的电极产物_____。

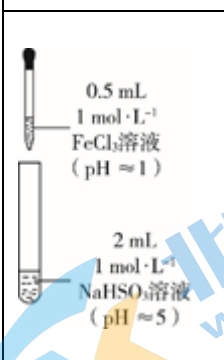
①取少量 Na_2SO_3 溶液电极附近的混合液, 加入_____, 产生白色沉淀, 证明产生了 SO_4^{2-} 。

②该同学又设计实验探究另一电极的产物, 其实验方案为_____。

(3)实验 I 中负极的电极反应式为_____。

【乙同学的实验】

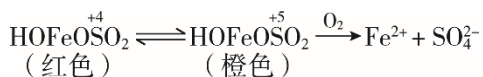
乙同学进一步探究 FeCl_3 溶液与 NaHSO_3 溶液能否发生反应, 设计、完成实验并记录如下:

装置	编号	反应时间	实验现象
	III	0~1 min	产生红色沉淀, 有刺激性气味气体逸出
		1~30 min	沉淀迅速溶解形成红色溶液, 随后溶液逐渐变为橙色, 之后几乎无色
		30 min 后	与空气接触部分的上层溶液又变为浅红色, 随后逐渐变为浅橙色

(4)乙同学认为刺激性气味气体的产生原因有两种可能, 用离子方程式表示②的可能原因。

① $\text{Fe}^{3+} + 3\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{SO}_2$; ②_____。

(5)查阅资料: 溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会形成红色配合物并存在如下转化:



从反应速率和化学平衡两个角度解释 1~30 min 的实验现象: _____。

(6)解释 30 min 后上层溶液又变为浅红色的可能原因: _____。

【实验反思】

(7)分别对比 I 和 II、II 和 III, FeCl_3 能否与 Na_2SO_3 或 NaHSO_3 发生氧化还原反应和有关(写出两条)_____。

参考答案

一、选择题(每小题 2 分, 共 42 分。每小题选出最符合题意的 1 个选项)

1. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 锌锰电池是化学能转化为电能, 故 A 错误;

B. 冶炼金属钠是电解原理, 是电能转化为化学能, 故 B 正确;

C. 太阳能电池是将光能转化为电能, 故 C 错误;

D. 天然气燃烧是化学能转化为热能, 故 D 错误;

故答案为 B

2. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 以光谱学事实为基础, 从氢开始, 随核电荷数递增, 新增电子填入能级的顺序称为构造原理, A 正确;

B. 符号为 M 的能层序号为 3, 最多容纳的电子数为 $2 \times 3^2 = 18$ 个, B 错误;

C. 基态碳原子的价电子为 $2s^2 2p^2$, 轨道表示式为 $\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow \end{array}$, C 错误;

D. ${}_{24}\text{Cr}$ 的原子核外有 24 个电子, 排布式为 $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$, D 错误;

综上所述答案为 A。

3. 【答案】B

【解析】

【详解】①基态 He 原子的电子排布式为 $1s^2$, 基态 H 原子的电子排布式为 $1s^1$, 不符合洪特规则的特例,

①项不选;

② Fe^{2+} 的价电子排布为 $3d^6$, 而 Fe^{3+} 的价电子排布为 $3d^5$, $3d^5$ 达到半充满状态, 比较稳定, 所以 Fe^{2+} 容易失电子转变为 Fe^{3+} , 表现出较强的还原性, ②项选;

③基态 Cu 原子的电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$, $3d$ 轨道达到全充满状态, 比较稳定, 所以电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$ 而不是 $[\text{Ar}]3d^9 4s^2$, ③项选;

④激发态是指处于基态的电子获得能量进入能量较高的电子层, 则某种激发态碳(C)原子电子排布式为 $1s^2 2s^1 2p^3$ 而不是 $1s^2 2s^2 2p^2$, 不符合洪特规则的特例, ④项不选;

答案选 B。

4. 【答案】C

【解析】

【分析】根据元素周期表可知, X 为 F 元素, W 为 P 元素, Y 为 S 元素, R 为 Ar 元素, Z 为 Br 元素。

【详解】A. Br 的基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$, 最外层 p 轨道上有 1 个未成对电子, A 项错误;

B. 非金属性越强，气态氢化物稳定性越强，非金属性： $F > S > Br$ ，则气态氢化物的稳定性： $F > S > Br$ (即 $X > Y > Z$)，B 项错误；

C. 同一周期从左到右，原子半径逐渐减小，同一主族从上到下，原子半径逐渐增大，则原子半径： $P > S > F$ (即 $W > Y > X$)，C 项正确；

D. P 的价层电子排布式为 $3s^2 3p^3$ ，p 轨道处于半充满状态，其第一电离能大于 S 的第一电离能，D 项错误；

答案选 C。

5. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 氢气既可以通过燃烧反应提供热能，也可以根据氧化还原反应原理设计成燃料电池提供电能，A 正确；

B. 由盖斯定律知 $H_2O(g) = H_2O(l)$ $\Delta H = \frac{\Delta H_2 - \Delta H_1}{2} = \frac{-571.6 \text{ kJ/mol} - (-483.6 \text{ kJ/mol})}{2} = -44 \text{ kJ/mol}$

< 0 ，气体变成液体，该反应是熵减的反应，B 正确；

C. 氢气燃烧的反应是放热反应，故断裂 2mol 氢气和 1mol 氧气中化学键所需能量小于断裂 2mol 水中化学键所需能量，C 错误；

D. 化学反应的 ΔH ，只与反应体系的始态和终态有关，与反应途径无关，D 正确；

故选 C。

6. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 水的电离吸热，将水加热至 50°C ，水的电离平衡正向移动，水电离出的氢离子浓度增大，pH 小于 7，故 A 正确；

B. 向水中加入少量 NaOH，氢氧根离子浓度增大，水的电离平衡逆向移动，溶液呈碱性，故 B 正确；

C. 向水中加入少量 NH_4Cl ，铵根离子结合水电离出的氢氧根离子，氢氧根离子浓度减小，水的电离平衡正向移动，氢离子浓度增大，溶液呈酸性，故 C 正确；

D. 盐酸抑制水电离，常温下，pH=2 的盐酸中，水电离的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故 D 错误；

故选：D。

7. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 铜离子不能在无色溶液中大量存在，故 A 不符合题意；

B. 大量氢离子存在时，硝酸根会把碘离子、亚硫酸根氧化，故 B 不符合题意；

C. 水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中水的电离受到抑制，可能显强碱性，也可能显强酸性，碱性溶液中铵根、碳酸氢根不能大量存在，酸性溶液中碳酸氢根不能大量存在，故 C 不符合题意；

D. 四种离子相互之间不反应，也不与 NaOH 反应，可以大量共存，故 D 符合题意；

综上所述答案为 D。

8. 【答案】B

【解析】

【详解】分析：由图可知，该装置为原电池，Zn 比 Cu 活泼，Zn 作负极，电极反应式为 $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ ，Cu 作正极，电极反应式为 $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ ，据此作答。

A. Zn 作负极失电子发生氧化反应，故 A 正确；

B. 原电池工作时，阳离子向正极移动，因而钾离子移向硫酸铜溶液，故 B 错误；

C. 原电池工作时，电子从负极(Zn)经外电路流向正极(Cu)，故 C 正确；

D. Cu 作正极，电极反应式为 $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ ，故 D 正确；

故选：B。

9. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 此为外加电源的阴极保护法，被保护金属钢管桩应与电源负极相连，故 A 错误；

B. 镁比铁活泼，此为牺牲阳极的阴极保护法，故 B 正确；

C. 铁上镀铜，铁质镀件接电源负极，铜接电源正极，硫酸铜作电镀液，故 C 正确；

D. 制成不锈钢可以起到防护作用，故 D 正确；

故选 A。

10. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 催化剂能降低反应的活化能，加快反应速率，A 正确；

B. NO_x 中氮元素化合价降低到 0 价，发生还原反应，CO 中碳元素化合价升高到+4 价，发生氧化反应，B 错误；

C. 由图示可知，CO 转化为 CO_2 时，碳元素化合价升高失电子，则 CeO_2 反应时应得电子化合价降低转化为 CeO_{2-m} ，C 正确；

D. 催化剂对特定反应具有催化作用，故催化剂对化学反应有选择性，D 正确；

答案选 B。

11. 【答案】C

【解析】

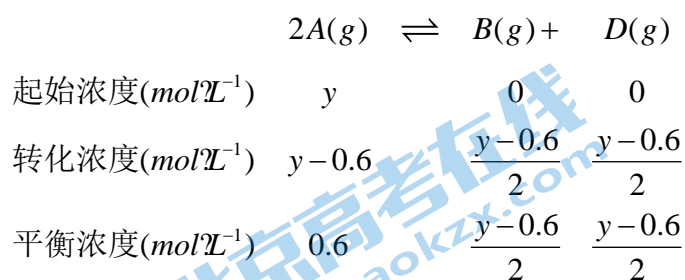
【详解】A. ① 中 A 在 0~20 min 浓度变化为 $1.0\text{mol/L} - 0.67\text{mol/L} = 0.33\text{mol/L}$ ，化学反应 $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + D(g)$ ，B 在 0~20 min 浓度变化为 $0.33 \times \frac{1}{2} \text{mol/L}$ ，B 在 0~20 min 平均反应速率为

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{0.33 \times \frac{1}{2}}{20} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = 8.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}, \text{ 故 A 正确;}$$

B. ①、② 起始量相同，平衡浓度相同，但 ② 达到平衡所需要的时间短，反应速率快，说明加入了催化

剂，加快反应速率，平衡常数不变，
$$K = \frac{\frac{1}{2} \times 0.5 \text{ mol/L} \times \frac{1}{2} \times 0.5 \text{ mol/L}}{(0.5 \text{ mol/L})^2} = 0.25, \text{ 故 B 正确;}$$

C. 列出三段式:



① 和 ③ 的温度相同，平衡常数相同，
$$\frac{(y-0.6)^2}{2^2 \times 0.6^2} = 0.25, \text{ 解得 } y = 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 故 C 错误;}$$

D. 比较 ④ 和 ① 可知平衡时 ④ 反应物 A 的浓度小，由 ① 到 ④ 升高温度，平衡右移，加热平衡向吸热反应方向移动，则正反应为吸热反应，故 D 正确;

故选 C。

12. 【答案】D

【解析】

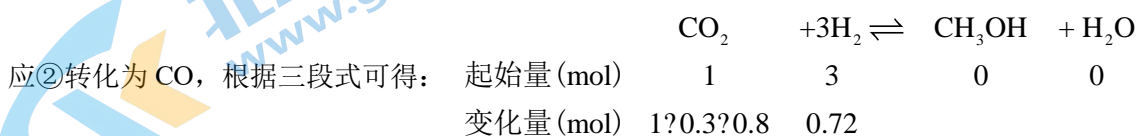
【详解】A. 反应①的正反应为气体体积减小的方向，反应②反应前后气体体积不变，故增大压强，反应①正向移动， CO_2 的转化率增大，反应②不移动，因此 $P_1 > P_2$ ，A 正确;

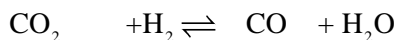
B. 400°C 时，由图可以看出， CH_3OH 的选择性趋近为 0，意味着转化为 CH_3OH 的 CO_2 为 0，因此此时体系发生的反应主要是②，B 正确;

C. 由图看出，随着温度升高， CH_3OH 的选择性($S-\text{CH}_3\text{OH}$)逐渐降低，反应①向逆方向进行，因此正反应 $\Delta H < 0$; 同时，随着温度升高，前期 CO_2 的平衡转化率($X-\text{CO}_2$)逐渐降低，此阶段体系发生的反应主要是反应①，后期 CO_2 的平衡转化率($X-\text{CO}_2$)逐渐升高，此阶段体系发生的反应主要是反应②，因此 $\Delta H > 0$ ，C 正确;

D. 平衡后，根据 CO_2 的平衡转化率为 30%，得出两个反应共消耗 0.3mol CO_2 ，又因为

$S-\text{CH}_3\text{OH} = 80\%$ 可知 0.3mol CO_2 中有 80% 发生反应①转化为 CH_3OH ，而 0.3mol CO_2 中有 20% 发生反





起始量(mol) _____ ,

变化量(mol) 1?0.3?0.2 0.06

两个反应中氢气的转化总量为 0.78mol, 所以氢气的转化率= $\frac{0.72\text{mol}+0.06\text{mol}}{3\text{mol}} \times 100\% = 26\%$, D 错误;

故答案为: D。

13. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 该反应是体积减小的反应, 增大压强, 平衡正向移动, 则甲醇转化率增大, 故 A 正确;

B. 根据图中曲线, 最高点是达到平衡即 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$, 最高点以前的点都是未达到平衡的点, 是正在建立平衡的点即 b 点反应速率 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$, 故 B 错误;

C. 根据图中最高点以后的点, 升高温度, 平衡转化率降低, 说明平衡逆向移动, 则平衡常数

$K_{(75^\circ\text{C})} > K_{(85^\circ\text{C})}$, 温度越高化学反应速率越快即 $v_{\text{b}} < v_{\text{d}}$, 故 C 正确;

D. 根据图中曲线在 80~85°C 时, 转化率最大, 因此生产时反应温度控制在 80~85°C 为宜, 故 D 正确。

综上所述, 答案为 B。

14. 【答案】C

【解析】

【分析】Q、W、X、Y、Z 五种原子序数依次增大的元素; Q 基态原子只有一种形状的轨道填有电子, 并容易形成共价键, 为氢; Z 焰色反应为紫色, 为钾; Y 在元素周期表中位于第 3 周期、第 VIA 族, 为硫; X 最高价氧化物对应的水化物与 Y、Z 最高价氧化物对应的水化物都能反应, 则 X 为铝, 氢氧化铝具有两性, 能和强酸、强碱反应; W 基态原子有 5 个原子轨道填充有电子, 有 2 个未成对电子, 且 Q、W、X、Y、Z 形成具有净水作用的物质, 则 W 为氧, 净水性物质为硫酸铝钾晶体;

【详解】A. 同周期从左到右, 金属性减弱, 非金属性变强, 元素的电负性变强; 同主族由上而下, 非金属性逐渐减弱, 元素电负性减弱; 电负性: $Q < Y < W$, A 错误;

B. 同一主族随原子序数变大, 原子半径变大, 第一电离能变小; 同一周期随着原子序数变大, 第一电离能变大, 第一电离能: $Z < X < W$, B 错误;

C. 电子层数越多半径越大, 电子层数相同时, 核电荷数越大, 半径越小; 简单离子半径: $X < W < Z < Y$, C 正确;

D. 该物质为 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 非金属元素之间存在共价键, D 错误;

故选 C。

15. 【答案】D

【解析】

【详解】A、点①反应后溶液是 CH_3COONa 与 CH_3COOH 物质的量之比为 1: 1 的混合物, CH_3COOH 电离程度大于 CH_3COO^- 的水解程度, 故 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$, 由电荷守恒可知: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$, 所以 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$, 故 A 错;

B、点②pH=7，即 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，由电荷守恒知： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，故 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ，故 B 错；

C、点③说明两溶液恰好完全反应生成 CH_3COONa ，由于 CH_3COO^- 水解，且程度较小，所以 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，故 C 错；

D、当 CH_3COOH 较多，滴入的碱较少时，则生成 CH_3COONa 少量，可能出现 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，故 D 正确，答案选 D。

【点睛】该题涉及盐类的水解和溶液离子浓度的大小比较，综合性强，注重答题的灵活性。对学生的思维能力提出了较高的要求，注意利用电荷守恒的角度解答。

16. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 碘化银的溶度积小于氯化银，则先生成的黄色沉淀为碘化银，A 项正确；

B. 产生白色沉淀时，碘化银已经达到沉淀溶解平衡，B 项正确；

C. 若起始时向 1.0L 卤水中滴加 2 滴(0.1 mL) $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ ，则混合后的硝酸银浓度约等于

$$\frac{(0.1 \times 10^{-3} \text{ L}) \times (1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L})}{1.0 \text{ L}} = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L},$$

$Q_c = c(\text{I}^-) \cdot c(\text{Ag}^+) \approx 1.0 \times 10^{-3} \times 1.0 \times 10^{-7} = 1.0 \times 10^{-10}$ ，比碘化银的溶度积大，则有碘化银沉淀生成，C 项正确；

D. 根据氯化银的溶度积常数 $K_{sp}(\text{AgCl}) = c(\text{Cl}^-) \times c(\text{Ag}^+) = 1.8 \times 10^{-10}$ ，白色沉淀氯化银开始析出时，

$$c(\text{Ag}^+) > \frac{K_{sp}(\text{AgCl})}{c(\text{Cl}^-)} = \frac{1.8 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-3}} \text{ mol/L} = 1.8 \times 10^{-7} \text{ mol/L}, \text{ 所以}$$

$$c(\text{I}^-) < \frac{K_{sp}(\text{AgI})}{c(\text{Ag}^+)} = \frac{8.5 \times 10^{-17}}{1.8 \times 10^{-7}} \text{ mol/L} \approx 4.7 \times 10^{-10} \text{ mol/L}, \text{ D 项错误；}$$

故答案选 D。

17. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 由反应 $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ $K = 2.2 \times 10^5$ ，该反应平衡常数大于 10^5 ，说明反应正向进行程度较大， PbSO_4 转化为 PbCO_3 较容易实现，则 PbCO_3 的溶解度更小，故 A 错误；

B. 处理 PbSO_4 后，溶液中的 CO_3^{2-} 浓度减小，水解出的氢氧根离子浓度减小，pH 下降，故 B 错误；

C. 等体积、等浓度的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液， Na_2CO_3 溶液中的碳酸根离子浓度更大，更有利于 PbSO_4 转化为碳酸铅， PbSO_4 的转化率更大，故 C 正确；

D. PbSO_4 转化为碳酸铅为复分解反应， PbCO_3 转化为 PbO 为分解反应且无价态变化， PbO 再经一步转变为 Pb 属于氧化还原反应，故 D 错误；

故选：C。

18. 【答案】C

【解析】

【详解】A. ①②相比较，可知铁棒表面被氧化，但溶液中没有亚铁离子，可能的原因为 $K_3[Fe(CN)_6]$ 将 Fe 氧化，A 正确；

B. ②中铁没有被腐蚀，而③铁腐蚀，可说明铁连接锌后，锌保护了铁，B 正确；

C. 由于电解质溶液中含有 Cl^- ，也能使酸性高锰酸钾溶液褪色，故用 $KMnO_4$ 酸性溶液代替 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液，即使溶液褪色也不能说明生成了 Fe^{2+} ，且酸性高锰酸钾溶液本身也能氧化 Fe，故不可验证牺牲阳极法，C 错误；

D. 实验①可说明铁被氧化，说明方法存在缺陷，不能比较金属的活泼性，则换成铜，也不能证明金属的活泼性，D 正确；

故答案为：C。

19. 【答案】C

【解析】

【详解】A. $HClO$ 具有漂白性，次氯酸根离子水解生成次氯酸： $ClO^- + H_2O \rightleftharpoons HClO + OH^-$ ， $HClO$ 漂白红纸条，A 正确；

B. 水解是吸热过程，升高温度水解程度增大，且随着温度升高，漂白时间缩短，故①→③的过程中，温度对 ClO^- 水解程度、 $HClO$ 与红纸条反应速率的影响一致，B 正确；

C. $t_4 > t_1$ 的原因：次氯酸不稳定分解成盐酸和氧气，漂白性减弱，C 错误；

D. 根据上述分析可知，若将溶液从 $45^\circ C$ 直接降温至 $25^\circ C$ ，加入等量红纸条，推测褪色时间小于 t_4 ，D 正确；

故选 C。

20. 【答案】B

【解析】

【分析】由操作和现象可知，① CO_2 过量发生 $2CO_2 + 2H_2O + S^{2-} = 2HCO_3^- + H_2S$ ，②中发生 $H_2S + Cu^{2+} = CuS \downarrow + 2H^+$ ，③中二氧化碳与石灰水反应生成白色浑浊是 $CaCO_3$ 。

【详解】A. 由上述分析可知，③中白色浑浊是 $CaCO_3$ ， CaS 遇水完全水解③中白色浑浊不可能是 CaS ，故 A 正确；

B. ②中发生反应： $H_2S + Cu^{2+} = CuS \downarrow + 2H^+$ ，反应之所以发生是因为 CuS 难溶于水且难溶于硫酸，而不是强酸制弱酸原理，实际酸性： $H_2S < H_2SO_4$ ，故 B 错误；

C. 实验 II 的①中 H_2S 过量发生的反应是 $H_2S + HCO_3^- = HS^- + H_2O + CO_2 \uparrow$ ，故 C 正确；

D. 由强酸制取弱酸的原理及实验 I 和 II 不能比较 H_2CO_3 和 H_2S 酸性的强弱，故 D 正确；

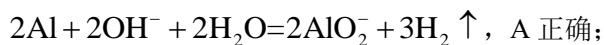
故选：C。

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

21. 【答案】C

【解析】

【详解】A. Na_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 水解, 存在水解平衡: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$, 铝表面的氧化膜溶于碱, 内部的铝单质与氢氧根离子反应生成氢气, 反应离子方程式为:



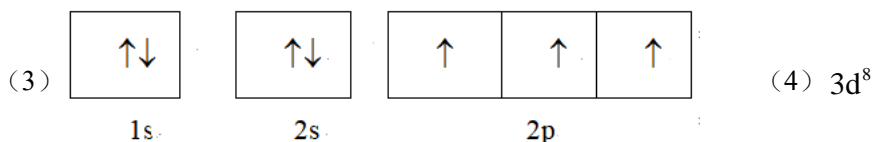
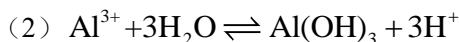
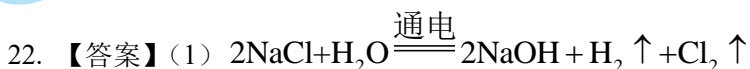
B. 依据铝能与热水反应, 实验I中没有气泡冒出, 说明表面有氧化膜, 实验III有气泡冒出, 说明氧化膜被 Na_2CO_3 溶液破坏, B 正确;

C. 碳酸钠水解显碱性, 铝表面的氧化铝与碱反应生成偏铝酸根离子, 去掉氧化膜后, 铝与氢氧根离子、水反应生成氢气, 碳酸根离子部分水解生成碳酸氢根离子, 碳酸氢根离子与偏铝酸根离子反应生成氢氧化铝沉淀和碳酸根离子, 离子方程式: $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$, C 错误;

D. 盐类水解为吸热过程, 加热促进盐类水解, 氢气逸出有利于铝与氢氧根离子的反应, 碳酸根离子水解生成碳酸氢根离子和氢氧根离子, 消耗氢氧根离子, 促进碳酸根离子水解, 所以加热和 H_2 逸出对 CO_3^{2-} 水解平衡移动都起到促进作用, D 正确;

故选: C。

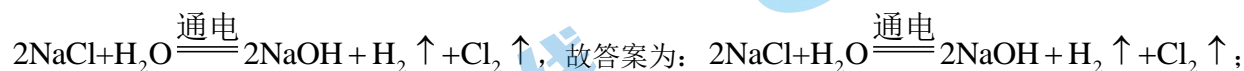
二、非选择题(共 5 道小题, 共 58 分)



【解析】

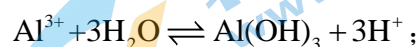
【小问 1 详解】

电解饱和食盐水生成氢氧化钠、氢气和氯气, 反应方程式为:



【小问 2 详解】

铝盐溶于水电离出铝离子, 铝离子能水解生成氢氧化铝胶体, 胶体具有一定吸附性, 能吸附水中悬浮杂质起到净水作用, 反应为: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$, 故答案为:



【小问 3 详解】

基态 N 核外电子排布式为： $1s^2 2s^2 2p^4$ ，轨道表示式为：

↑↓	↑↓	↑	↑	↑
1s	2s	2p		

，故答

案为：

↑↓	↑↓	↑	↑	↑
1s	2s	2p		

；

【小问 4 详解】

Ni 为 28 号元素，基态 Ni^{2+} 的价层电子排布式 $3d^8$ ，故答案为： $3d^8$ ；

23. 【答案】(1) AC (2) 变大 (3) AB

【解析】

【小问 1 详解】

A. 常温下 $NaNO_2$ 溶液的 pH 大于 7，说明 $NaNO_2$ 能发生水解，其为强碱弱酸盐， HNO_2 为弱酸，故 A 选；

B. HNO_2 无论强弱都能和 $NaOH$ 溶液反应，故 B 不选；

C. 常温下 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HNO_2 溶液的 pH 为 2.1，说明 HNO_2 未完全电离，应为弱酸，故 C 选；

D. 向 HNO_2 溶液中滴加石蕊试液，溶液变为红色，只能证明 HNO_2 溶于显酸性，不能证明酸性强弱，故 D 不选；

故答案为：AC；

【小问 2 详解】

$\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{H}^+)} = \frac{K_a}{c(\text{H}^+)}$ ，稀释过程中氢离子浓度减小， K_a 不变，则 $\frac{K_a}{c(\text{H}^+)}$ 增

大， $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 增大，故答案为：变大；

【小问 3 详解】

电离常数越大对应的酸酸性越强，由电离常数的大小可知酸性： $HSCN > CH_3COOH > H_2CO_3 > HClO > HCN > HCO_3^-$ ，酸与盐在发生反应时要遵循强酸制弱酸原则。

A. CH_3COOH 酸性强于 H_2CO_3 和 HCO_3^- ，但醋酸少量时可发生反应：

$CH_3COOH + Na_2CO_3 = NaHCO_3 + CH_3COONa$ ，故 A 选；

B. CH_3COOH 酸性强于 HCN ，故反应 $CH_3COOH + NaCN = CH_3COONa + HCN$ 可发生，故 B 选；

C. H_2CO_3 酸性强于 $HClO$ ，但 $HClO$ 强于 HCO_3^- ，因此二氧化碳通入此类次氯酸钠中发生反应为：

$CO_2 + H_2O + NaClO = NaHCO_3 + 2HClO$ ，故 C 不选；

D. $H_2CO_3 > HCN$ ，该反应 $NaHCO_3 + HCN = NaCN + H_2O + CO_2 \uparrow$ ，不符合强酸制弱酸，故不能发生，故 D 不选；

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

故答案为：AB；

24. 【答案】(1) $3\text{NO}(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})=3\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H_3 = -317.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(2) CaSO_3 溶解出的 SO_3^{2-} 发生水解 $\text{SO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^-+\text{OH}^-$ ，使 $c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ ，溶液呈碱性

(3) $\text{CaSO}_3+2\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CaSO}_4+2\text{HNO}_2$

(4) CaSO_3 中存在： $\text{CaSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq})+\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$ ，加入硫酸钠使溶解平衡正向移动，提高了亚硫酸根离子浓度，从而加快反应速率

(5) $T_1>T_2$ ，温度升高时 NO 平衡浓度增大，说明升温平衡逆向移动，则正反应为放热反应

(6) $\frac{2.3(c_1V_1-5c_2V_2)\times 10^5}{3V}$

【解析】

【小问 1 详解】

由左图可得热化学方程式：反应 I： $\text{NO}(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})=\text{NO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g}) \Delta H_1 = -200.9\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；

由右图可得热化学方程式：反应 II： $\text{NO}(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H_2 = -58.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；

NO 被 O_3 氧化的总反应是化合反应，反应为： $3\text{NO}(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})=3\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H_3$

由盖斯定律可知总反应可由 $\text{I}+2\times\text{II}$ 得到，则 $\Delta H_3 =$

$\Delta H_1 + 2\Delta H_2 = (-200.9\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}) + 2\times(-58.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}) = -317.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，总反应的热化学方程式

为： $3\text{NO}(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})=3\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H_3 = -317.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，故答案为：

$3\text{NO}(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})=3\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H_3 = -317.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；

【小问 2 详解】

CaSO_3 悬浊液静置，取上层清液，溶液中存在沉淀溶解平衡： $\text{CaSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq})+\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$ ， SO_3^{2-}

为弱酸阴离子能发生水解： $\text{SO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^-+\text{OH}^-$ ，导致溶液呈碱性，故答案为： CaSO_3 溶解出的

SO_3^{2-} 发生水解 $\text{SO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^-+\text{OH}^-$ ，使 $c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ ，溶液呈碱性；

【小问 3 详解】

CaSO_3 悬浊液吸收 NO_2 ，将其转化为 HNO_2 ， 1mol CaSO_3 失去 2mol 电子生成硫酸钙， 1mol NO_2 得

1mol 电子，根据得失电子守恒得反应方程式： $\text{CaSO}_3+2\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CaSO}_4+2\text{HNO}_2$ ，故答案为：

$\text{CaSO}_3+2\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CaSO}_4+2\text{HNO}_2$ ；

【小问 4 详解】

CaSO_3 中存在： $\text{CaSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq})+\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$ ，加入硫酸钠，硫酸根能结合钙离子生成硫酸钙，使沉淀溶解平衡正向移动，从而提高了亚硫酸根离子的浓度，加快了与二氧化氮反应的速率，故答案为：

CaSO_3 中存在： $\text{CaSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq})+\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$ ，加入硫酸钠使溶解平衡正向移动，提高了亚硫酸根

离子浓度，从而加快反应速率；

【小问 5 详解】

由图可知温度 T_1 时反应先到达平衡状态，可知其反应速率快，对应的温度高，结合平衡量可知温度升高时 NO 浓度增大，说明平衡逆向移动，则逆向为吸热反应方向，正向为放热反应，故答案为： $T_1 > T_2$ ，温度升高时 NO 平衡浓度增大，说明升温平衡逆向移动，则正反应为放热反应；

【小问 6 详解】

由反应可知剩余 Fe^{2+} 的物质的量 $n(\text{Fe}^{2+})_{\text{余}} = 5n(\text{MnO}_4^-) = 5c_2V_2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ；则硝酸根离子消耗的 Fe^{2+} 的物质的量 $n(\text{Fe}^{2+})_{\text{NO}_3} = n(\text{Fe}^{2+})_{\text{总}} - n(\text{Fe}^{2+})_{\text{余}} = (c_1V_1 \times 10^{-3} - 5c_2V_2 \times 10^{-3}) \text{ mol}$ ，结合反应可得 $n(\text{NO}_3) =$

$\frac{n(\text{Fe}^{2+})_{\text{NO}_3}}{3} = \frac{(c_1V_1 \times 10^{-3} - 5c_2V_2 \times 10^{-3})}{3} \text{ mol}$ ，根据元素守恒烟气气样中 NO_x 折合成 NO_2 的含量为

$\frac{(c_1V_1 \times 10^{-3} - 5c_2V_2 \times 10^{-3})}{3} \text{ mol} \times 5 \times 46 \text{ g/mol} \times 1000 \text{ mg/g} = \frac{2.3(c_1V_1 - 5c_2V_2) \times 10^5}{3V} \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，故答案为：

$\frac{2.3(c_1V_1 - 5c_2V_2) \times 10^5}{3V}$ ；

25. 【答案】(1) $3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe} + 12\text{H}^+ = 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$

(2) ①. $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ②. $\text{Al}(\text{OH})_3$

(3) $\text{MnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+} = \text{Mn}^{2+} + \text{CuS}(\text{s})$

(4) CaF_2 (5) ①. $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ (或 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$) ②. 降低 $c(\text{H}^+)$ ，减弱 H^+ 的放电趋势(放电能力)，使阴极上产生的 H_2 减少 ③. 防止溶液中因为 pH 过大而产生 $\text{Mn}(\text{OH})_2$

【解析】

【分析】由流程图可知，软锰矿加入 Fe 和 H_2SO_4 ， MnO_2 将 Fe 氧化为 Fe^{3+} ，本身被还原为 Mn^{2+} ，经过滤除去不溶的 SiO_2 。清液 A 中含有 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 和 Ca^{2+} 等离子，在清液 A 中加入 H_2O_2 可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，加入碳酸钙调节溶液的 pH，产生黄铵铁矾 $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ 和氢氧化铝沉淀，除去 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 。清液 B 中含有 Mn^{2+} 、 Cu^{2+} 和 Ca^{2+} 等离子，在清液 B 中加入 MnS 固体，生成 CuS 沉淀，除去 Cu^{2+} 。清液 C 中含有 Mn^{2+} 和 Ca^{2+} 等离子，在清液 C 中加入 MnF_2 可将 Ca^{2+} 转化为 CaF_2 沉淀而除去。最后加氨水调节溶液 pH=7，电解中性 MnSO_4 溶液制取 Mn，以此分析。

【小问 1 详解】

根据以上分析，在硫酸存在的条件下， MnO_2 将 Fe 氧化为 Fe^{3+} ，本身被还原为 Mn^{2+} ，根据得失电子守恒，离子方程式是 $3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe} + 12\text{H}^+ = 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。故答案为： $3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe} + 12\text{H}^+ = 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 2 详解】

①黄铵铁矾 $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ 中的铁为 +3 价，所以 H_2O_2 的作用是将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。故答案为： $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②分析流程图可知，滤渣 a 中除了黄铵铁矾，主要成分还有 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的原因是 $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，加入碳酸钙，消耗 H^+ ， H^+ 浓度降低，平衡向右移动，最终生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。故答案为： $\text{Al}(\text{OH})_3$ ；

【小问 3 详解】

分析流程图可知，加入 MnS 固体，生成 CuS 沉淀，发生沉淀转化，除去 Cu^{2+} ，离子方程式为：

$\text{MnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+} = \text{Mn}^{2+} + \text{CuS}(\text{s})$ 。故答案为： $\text{MnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+} = \text{Mn}^{2+} + \text{CuS}(\text{s})$ ；

【小问 4 详解】

在清液 C 中加入 MnF_2 可将 Ca^{2+} 转化为 CaF_2 沉淀而除去，所以滤渣 c 的成分是 CaF_2 。故答案为： CaF_2 ；

【小问 5 详解】

①用惰性电极电解中性 MnSO_4 溶液，电解池阳极发生氧化反应，电极方程式是 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ (或 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$)。

故答案为： $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ (或 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$)

②根据信息，电极上 H_2 的产生会引起锰起壳开裂，影响产品质量，所以清液 C 需要用氨水调节 $\text{pH} = 7$ ，降低 $c(\text{H}^+)$ ，减弱 H^+ 的放电趋势(放电能力)，使阴极上产生的 H_2 减少。

故答案为：降低 $c(\text{H}^+)$ ，减弱 H^+ 的放电趋势(放电能力)，使阴极上产生的 H_2 减少；

③电解时，阴极发生 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ ， $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，为防止溶液中因为 pH 过大而产生 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ，则加入 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 控制 pH 不过大。

故答案为：防止溶液中因为 pH 过大而产生 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 。

26. 【答案】 ①. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，盐酸抑制氯化铁水解 ②. 足量盐酸和 BaCl_2 溶液

③. 取少量 FeCl_3 溶液电极附近的混合液，加入铁氰化钾溶液，产生蓝色沉淀，证明产生了 Fe^{2+} ④.

$3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HSO}_3^-$ ⑤. $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ ⑥. 生成红色配合物的反应速率快红色配合物生成橙色配合物的速率较慢；在 O_2 的作用下，橙色的 HOFeOSO_2 浓度下降，平衡

$\text{HOFeOSO}_2 \rightleftharpoons \text{HOFeOSO}_2$ 不断正向移动，最终溶液几乎无色 ⑦. 反应后的 Fe^{2+} 被空气氧化为

Fe^{3+} ，过量的 HSO_3^- 电离提供 SO_3^{2-} ，溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会继续反应形成红色配合物 ⑧.

溶液 pH 不同、 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 溶液中 SO_3^{2-} 浓度不同(或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 不同，或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 的阴离子不同)、反应物是否接触形成红色配合物

【解析】

【分析】本题 实验探究题。

(1) 本小题为盐类水解的应用，为抑制盐的水解，在配置某些强酸弱碱盐溶液时可加入相应的酸，如配制 FeCl_3 溶液时，先将 FeCl_3 溶于浓盐酸，抑制氯化铁水解。

(2) ①本小题考查的是硫酸根离子的检验，向溶液中滴加盐酸和 BaCl_2 溶液时产生白色沉淀且白色沉淀不

溶于盐酸，证明溶液中含硫酸根离子。

②本小题考查的是亚铁离子的检验，亚铁离子遇铁氰化钾产生蓝色沉淀。

(3) 本小题考查的是电极反应式的书写，负极失电子发生氧化反应。

(4) ②本小题考查的是盐类的水解，水解使溶液酸碱性相反的某些盐可发生双水解。

(5) (6) 两小题考查的是平衡移动的影响条件，当生成物的浓度减小时平衡向正向移动，则在 O_2 的作用下，橙色的 $HOFeOSO_2$ 浓度下降，平衡 $HOFeOSO_2 \rightleftharpoons HOFeOSO_2$ 不断正向移动，；当反应物的浓度增大时平衡向正向移动，则反应后的 Fe^{2+} 被空气氧化为 Fe^{3+} ，过量的 HSO_3^- 电离提供 SO_3^{2-} ，溶液中 Fe^{3+} 、

SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会继续反应形成红色配合物，平衡 $HOFeOSO_2 \rightleftharpoons HOFeOSO_2$ 不断正向移动，则 30 min 后与空气接触部分的上层溶液又变为浅红色，随后逐渐变为浅橙色。。

(7) I 和 II 实验中亚硫酸钠和亚硫酸氢钠的 pH 不同，溶液中 SO_3^{2-} 浓度不同，与 $FeCl_3$ 反应的现象也不同，是影响与 $FeCl_3$ 是否发生氧化还原反应的原因之一；II 和 III 实验中 $NaHSO_3$ 与 $FeCl_3$ 一个接触，一个没接触，反应现象不同，是影响与 $FeCl_3$ 是否发生氧化还原反应的原因之一。

【详解】(1) 氯化铁是强酸弱碱盐，在水中会发生水解，水解方程式为 $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+$ ，则在配制 $FeCl_3$ 溶液时，先将 $FeCl_3$ 溶于浓盐酸，抑制氯化铁水解。本小题答案为： $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+$ ，盐酸抑制氯化铁水解。

(2) ①实验 I 中试剂 X 为亚硫酸钠，亚硫酸钠溶液中的亚硫酸根离子在此电极失电子发生氧化反应生成硫酸根离子，当向此电极产物中滴加盐酸和 $BaCl_2$ 溶液时产生白色沉淀且白色沉淀不溶于盐酸，证明此电极产物为硫酸根离子。本小题答案为：足量盐酸和 $BaCl_2$ 溶液。

② Fe^{3+} 得电子发生还原反应生成 Fe^{2+} ，则探究这一电极的产物时可取少量 $FeCl_3$ 溶液电极附近的混合液，加入铁氰化钾溶液， Fe^{2+} 遇铁氰化钾产生蓝色沉淀。本小题答案为：取少量 $FeCl_3$ 溶液电极附近的混合液，加入铁氰化钾溶液，产生蓝色沉淀，证明产生了 Fe^{2+}

(3) 负极应发生氧化反应，亚硫酸钠中的硫元素化合价由+4 价升高到+6 价失电子发生氧化反应，则亚硫酸钠对应的一极为负极，电极反应式为 $3SO_3^{2-} + 2e^- + H_2O = SO_4^{2-} + 2HSO_3^-$ 。本小题答案为： $3SO_3^{2-} + 2e^- + H_2O = SO_4^{2-} + 2HSO_3^-$ 。

(4) ② $FeCl_3$ 为强酸弱碱盐水解显酸性，溶液中的氢离子再与亚硫酸氢根离子发生复分解反应 $H^+ + HSO_3^- = H_2O + SO_2$ 。本小题答案为： $H^+ + HSO_3^- = H_2O + SO_2$ 。

(5) 1~30 min 的实验现象为沉淀迅速溶解形成红色溶液，随后溶液逐渐变为橙色，之后几乎无色，可见生成红色配合物的反应速率快，红色配合物生成橙色配合物的速率较慢；是因为在 O_2 的作用下，橙色的

$HOFeOSO_2$ 浓度下降，平衡 $HOFeOSO_2 \rightleftharpoons HOFeOSO_2$ 不断正向移动，最终溶液几乎无色。本小题答案

为：生成红色配合物的反应速率快红色配合物生成橙色配合物的速率较慢；在 O_2 的作用下，橙色的

$HOFeOSO_2$ 浓度下降，平衡 $HOFeOSO_2 \rightleftharpoons HOFeOSO_2$ 不断正向移动，最终溶液几乎无色。

(6) 反应后的 Fe^{2+} 被空气氧化为 Fe^{3+} ，过量的 HSO_3^- 电离提供 SO_3^{2-} ，溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会继续反应形成红色配合物，则 30 min 后与空气接触部分的上层溶液又变为浅红色，随后逐渐变为浅橙色。本小题答案为：反应后的 Fe^{2+} 被空气氧化为 Fe^{3+} ，过量的 HSO_3^- 电离提供 SO_3^{2-} ，溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会继续反应形成红色配合物。

(7) I 和 II 实验中亚硫酸钠和亚硫酸氢钠的 pH 不同，溶液中 SO_3^{2-} 浓度不同，与 FeCl_3 反应的现象也不同，是影响与 FeCl_3 是否发生氧化还原反应的原因之一；II 和 III 实验中 NaHSO_3 与 FeCl_3 一个接触，一个没接触，反应现象不同，是影响与 FeCl_3 是否发生氧化还原反应的原因之一。本小题答案为：溶液 pH 不同、 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 溶液中 SO_3^{2-} 浓度不同(或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 不同，或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 的阴离子不同)、反应物是否接触形成红色配合物。



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 40W+，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百场，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。



微信搜一搜

北京高考资讯