

2021 北京大兴高二（上）期末

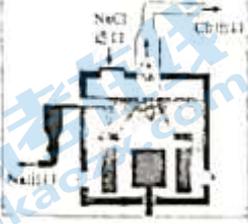
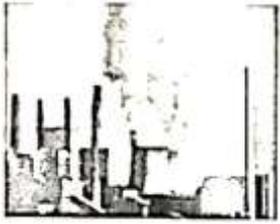
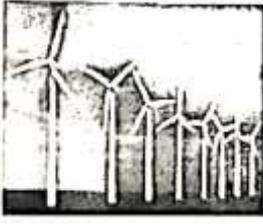
化 学

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

第I卷 选择题(共 42 分)

本部分共 14 小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分。

1. 下列图中装置或过程能实现电能转化为化学能的是()

			
A. 燃料电池	B. 电解熔融 NaCl	C. 火力发电	D. 风力发电
A. A	B. B	C. C	D. D

2. 下列物质属于弱电解质的是()

- A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ B. NaOH C. Fe D. NaCl

3. 下列各原子或离子的电子排布中，不正确的是()

- A. N $1s^2 2s^2 2p^3$ B. Ar $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 C. Na^+ $1s^2 2s^2 2p^6$ D. Cl^- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

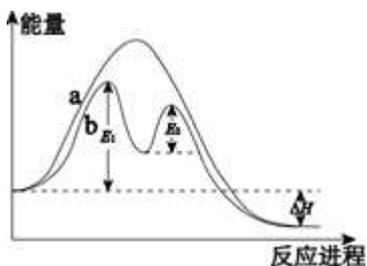
4. 下列物质的水溶液肯定呈酸性的是()

- A. 含 H^+ 的溶液 B. $\text{pH} < 7$ 的溶液 C. 加酚酞显无色的溶液 D. $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ 的溶液

5. 对 Na、Mg、Al 有关性质的叙述中，不正确的是()

- A. 金属性：Na > Mg > Al B. 电负性：Na < Mg < Al
 C. 第一电离能：Na < Mg < Al D. 还原性：Na > Mg > Al

6. 已知： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H = x \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，不同条件下反应过程能量变化如图所示。下列说法中不正确的是()



- A. 反应的 $\Delta H < 0$
- B. 过程 b 使用了催化剂
- C. 使用催化剂可以提高 SO_2 的平衡转化率
- D. 过程 b 发生两步反应，第一步为吸热反应

7. 下列核电荷数为 24 的 Cr 的价层电子排布中，处于基态的是()

- A. $3d^5 4s^1$ (↑↓, ↑, ↑, ↑, ↑, ↑, □, □)
- B. $3d^5 4s^1$ (↑, ↑, ↑, ↑, ↑, ↑, □, ↑)
- C. $3d^5 4s^2$ (↑↓, ↑↓, □, □, □, □, ↓↓, ↓↓)
- D. $3d^5 4s^1$ (↓, ↓, ↑, ↑, ↑, ↑, □, ↑)

8. 锌铜原电池装置如图所示，下列说法不正确的是()



- A. 锌电极发生氧化反应
- B. 盐桥的作用是传导电子
- C. 铜电极上发生的反应 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
- D. 该装置实现了氧化反应和还原反应分开进行

9. 某实验小组用 $0.1\text{mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和 $0.1\text{mol/L H}_2\text{SO}_4$ 溶液为反应物，探究外界条件对化学反应速率影响，实验记录如下表。



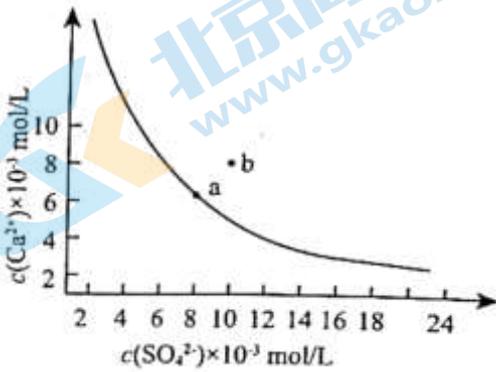
实验序号	温度	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	H_2SO_4 溶液	H_2O	出现沉淀所需的时间
I	0°C	5mL	5mL	10mL	12s

II	0°C	5mL	10mL	5mL	ts
III	0°C	5mL	7mL	amL	10s
IV	30°C	5mL	5mL	10mL	4s

下列说法不正确的是()

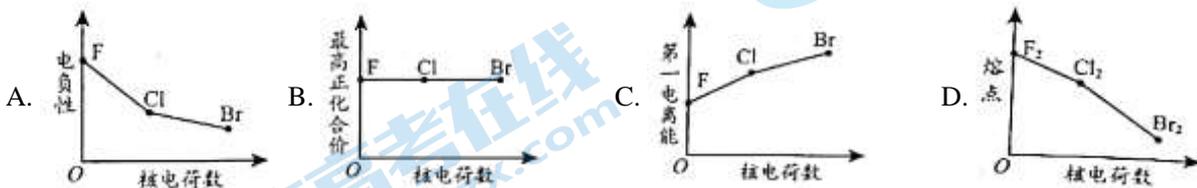
- A. 实验II中 $10 < t < 12$
- B. 实验III中 $a=8$
- C. 对比实验I、II、III可得：温度相同时，增大反应物浓度，化学反应速率增大
- D. 对比实验I、IV可得：浓度保持不变时，升高温度，化学反应速率增大

10. 某温度时， CaSO_4 在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示。下列说法中，不正确的是()

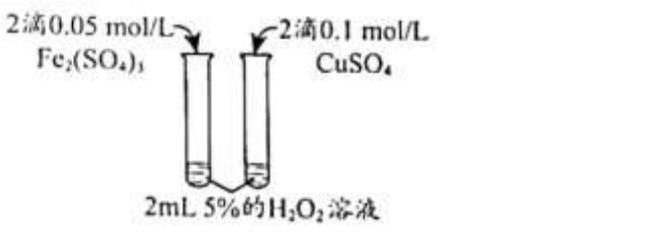
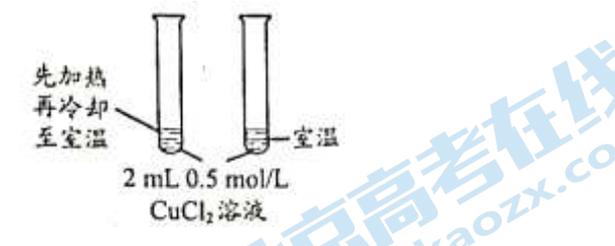
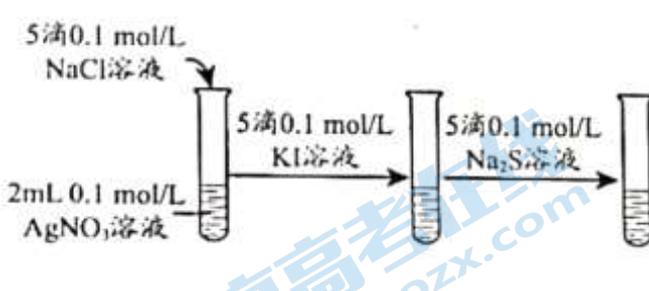
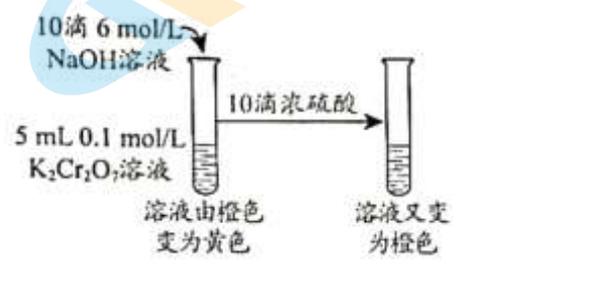


- A. CaSO_4 在水中存在沉淀溶解平衡： $\text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- B. a 点表示 CaSO_4 在水中达到沉淀溶解平衡
- C. b 点有 CaSO_4 沉淀生成
- D. 由图可知，含大量 SO_4^{2-} 的溶液中不存在 Ca^{2+}

11. 下列曲线表示卤族元素或其单质性质随核电荷数的变化趋势，正确的是()



12. 下列实验不能达到目的的是()

 <p>2滴0.05 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 2滴0.1 mol/L CuSO_4</p> <p>2mL 5%的H_2O_2溶液</p>	 <p>先加热再冷却至室温 室温</p> <p>2 mL 0.5 mol/L CuCl_2溶液</p>
A. 研究阳离子对 H_2O_2 分解速率的影响	B. 研究温度对化学平衡的影响
 <p>5滴0.1 mol/L NaCl溶液</p> <p>2mL 0.1 mol/L AgNO_3溶液</p> <p>5滴0.1 mol/L KI溶液</p> <p>5滴0.1 mol/L Na_2S溶液</p>	 <p>10滴 6 mol/L NaOH溶液</p> <p>5 mL 0.1 mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$溶液</p> <p>10滴浓硫酸</p> <p>溶液由橙色变为黄色</p> <p>溶液又变为橙色</p>
C. 研究沉淀之间的相互转化	D. 研究酸碱性对平衡移动的影响

A. A

B. B

C. C

D. D

13. 测定不同温度下 0.5mol/L CuSO_4 溶液和 $0.5\text{mol/L Na}_2\text{CO}_3$ 溶液的 pH，数据如下表：

温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	30	40	50	60
$\text{CuSO}_4(\text{aq})\text{pH}$	3.71	3.51	3.44	3.25	3.14
$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})\text{pH}$	10.41	10.30	10.28	10.25	10.18

下列说法不正确的是()

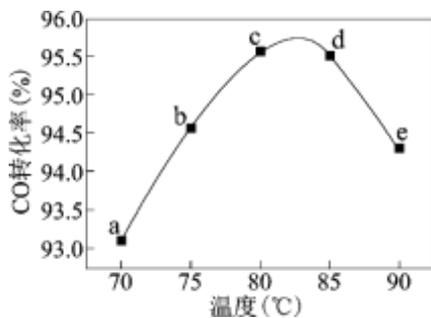
A. 升高温度， Na_2CO_3 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大

B. 升高温度， CuSO_4 溶液和 Na_2CO_3 溶液的水解平衡均正向移动

C. 升高温度， CuSO_4 溶液的 pH 变化是 K_w 改变与水解平衡移动共同作用的结果

D. 升高温度，可能导致 CO_3^{2-} 结合 H^+ 程度大于 H_2O 电离产生 H^+ 程度

14. 工业上可通过甲醇羰基化法制取甲酸甲酯 (HCOOCH_3)： $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{HCOOCH}_3(\text{g})$ ，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右图所示。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 $v_{正} = v_{逆}$
 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 80~85°C 为宜

第II卷 非选择题(共 58 分)

15. W、X、Y、Z、N 是原子序数依次增大的五种短周期元素，其元素性质或原子结构如下。

元素	元素性质或原子结构
W	原子核外 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等，但第一电离能低于同周期相邻元素
X	在同周期元素中，原子半径最大、第一电离能最小
Y	电离能/(kJ/mol)数据： $I_1=740$ ； $I_2=1500$ ； $I_3=7700$ ； $I_4=10500$ ……
Z	其价电子中，在不同形状的原子轨道中运动的电子数相等
N	只有一个不成对电子

回答下列问题。

- (1) 写出 W、Y 的元素符号：W _____、Y _____。
 (2) X 的电子排布式是 _____。
 (3) Z、N 的最高价氧化物对应的水化物酸性更强的是 _____ (填化学式)；W、X 和 N 可以形成多种化合物，其中水溶液 $\text{pH} > 7$ 是 _____ (填化学式)。
 (4) X、Z 和 N 元素的电负性由大到小的顺序是 _____ (填元素符号)。
 (5) 从原子结构的角度解释元素 Y 的第一电离能高于同周期相邻元素的原因 _____。

16. 常温下，有 0.1mol/L 的四种溶液：

- ① NaOH ② CH_3COOH ③ NaHSO_4 ④ NH_4Cl

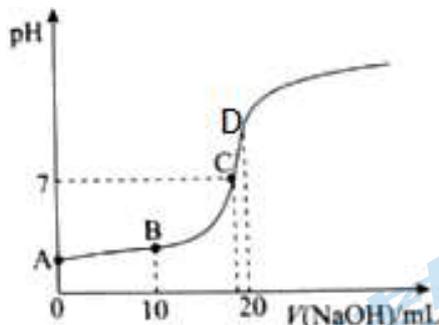
(1) 任选上述一种酸性溶液，用化学用语解释其呈酸性的原因： _____。

(2)溶液①的 pH=_____。

(3)溶液①、③等体积混合后，溶液中 $c(\text{H}^+)$ _____ $c(\text{OH}^-)$ (填“>”、“<”或“=”)。

(4)溶液④中各离子浓度从大到小的顺序是_____。

(5)向 20mL 0.1mol/L CH_3COOH 中滴加 0.1mol/L NaOH 溶液过程中，pH 变化如图所示。



①滴加过程中发生反应的离子方程式是_____。

②下列说法正确的是_____。

a. A、C 两点水的电离程度：A > C

b. B 点溶液中微粒浓度满足： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$

c. D 点溶液微粒浓度满足： $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

17. 二氧化硫 (SO_2) 是大气主要污染物脱硫是环境治理的热点问题。回答下列问题。

(1) 利用 KMnO_4 吸收 SO_2 的离子方程式为：_____

$2\text{MnO}_4^- + \text{SO}_2 + \square \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{MnO}_4^{2-} + \square \text{_____} + \square \text{_____}$ (在“□”里填入系数在“_____”上填入微粒符号)，加入 CaCO_3 可以提高 SO_2 去除率，原因是_____。

(2) 工业上还常用氨水吸收法处理 SO_2 ，可生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 或 NH_4HSO_3 。

① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 显碱性，结合化学用语，用化学平衡原理解释其原因：_____。

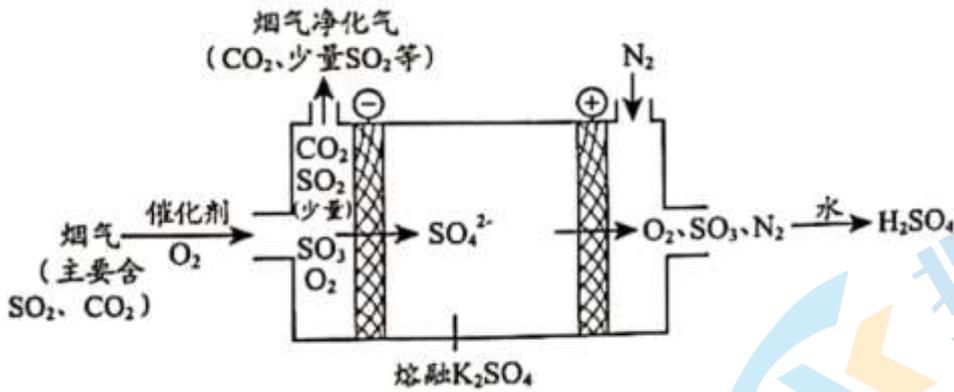
② NH_4HSO_3 显酸性。用氨水吸收 SO_2 ，当吸收液显中性时溶液中离子浓度关系正确的是_____ (填字母)。

a. $c(\text{NH}_4^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$

b. $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

c. $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

(3) 某工厂烟气中主要含 SO_2 、 CO_2 ，在较高温度经下图所示方法脱除 SO_2 并制得 H_2SO_4 。

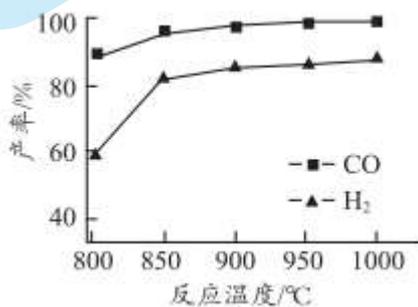


- ①在阴极放电的物质是_____。
- ②在阳极生成SO₃的电极反应式是_____。

18. CO₂ 相关转化的研究为解决环境、能源问题意义重大。

I. (1) CO₂ 与 CH₄ 经催化重整可制得合成气：CO₂(g)+CH₄(g)=2CO(g)+2H₂(g)

按一定体积比加入 CH₄ 和 CO₂，在恒压下发生反应温度对 CO 和 H₂ 产率影响如图所示。生产中优选的温度范围是_____ (填字母序号)。



- a. 800°C~850°C b. 850°C~900°C c. 950°C~1000°C

II. CO₂ 与 H₂ 反应制取甲醇(CH₃OH)

(1) CO₂ 与 H₂ 反应的热化学方程式表示如下：



写出 CO(g) 与 H₂(g) 生成 CH₃OH(g) 的热化学方程式_____。

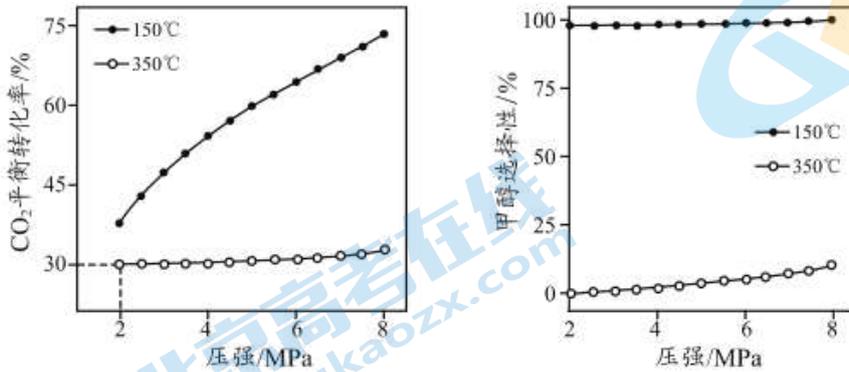
(2) 关于反应 i 和反应 ii 的说法正确的是_____。

- a. 升高温度能使反应 i 的反应速率增大，平衡常数减小
- b. 增大压强能提高反应 ii 中 CO₂ 的转化率

c. 低温、高压有利于 CO_2 催化加氢制取 CH_3OH

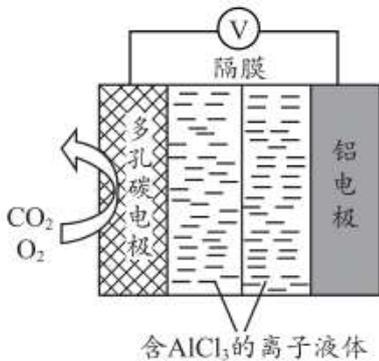
(3)某同学研究温度、压强对反应平衡的影响，得到上述反应 i 和反应 ii 中 CO_2 平衡转化率、甲醇选择性与温度、压强的关系如下图。

已知：甲醇选择性 = $\frac{n(\text{生成的甲醇})}{n(\text{转化的}\text{CO}_2)} \times 100\%$



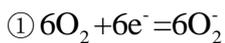
结合上图，350°C、2MPa 时，发生的主要反应是_____ (填“反应 i”或“反应 ii”)。此条件下， amol/LCO_2 和 amol/LH_2 在恒容、密闭容器中充分反应达到平衡，写出所发生反应的化学平衡常数 K 的计算过程及结果_____ (结果用分数表示)。

III. 利用 Al- CO_2 电池(工作原理如下图所示)能有效地将 CO_2 转化成化工原料草酸铝 $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ 。



(1)电池的负极反应式为_____。

(2)电池的正极反应式： $2\text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (草酸根) 正极反应过程中， O_2 起催化作用，催化过程可表示为：

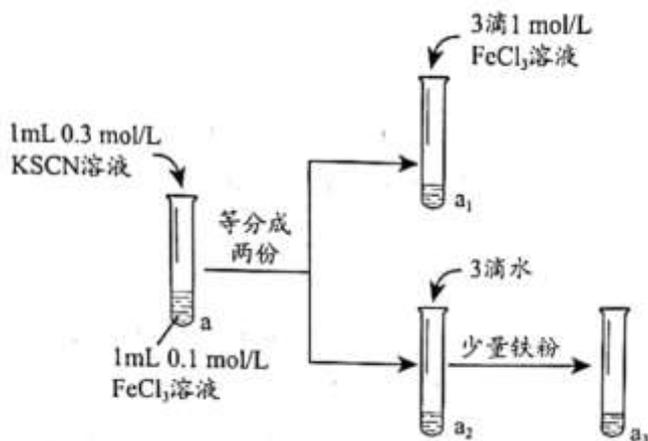


②.....

写出反应②的离子方程式_____。

19. 室温下，某小组同学对 FeCl_3 溶液的性质进行如下探究：

实验 I

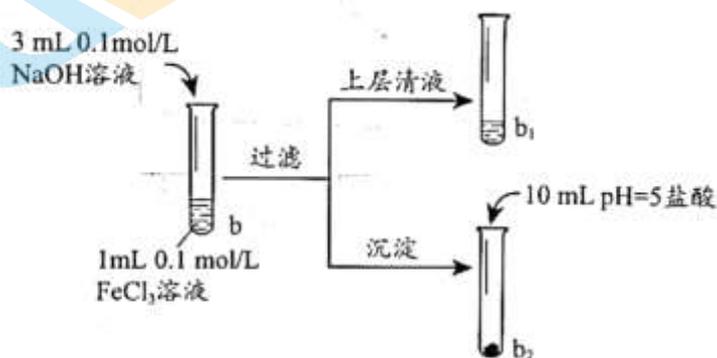


(1)甲同学测定 FeCl_3 溶液 $\text{pH} < 7$ ，用化学用语表示原因_____。

(2)乙同学观察试管 a_1 、 a_2 、 a_3 中的现象：对比试管 a_1 和 a_2 ，发现试管 a_1 中红色更深，由此该同学得出的结论是_____；试管 a_3 中的现象是_____。

(3)小组同学依据上述实验现象，得出试管 a 中发生反应的离子方程式为_____。

实验II



(4)实验II开始前小组同学查阅了相关资料，并对实验现象进行了预测

资料 i. $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^{-}(\text{aq})$ 25°C时， $K = 1 \times 10^{-39}$

资料ii. Fe^{3+} 生成氢氧化物沉淀的 pH 如下表(金属离子的起始浓度为 0.1 mol/L)

开始沉淀时	1.5
完全沉淀时	2.8

①甲同学认为：由于反应恰好完全进行，因此试管 b_1 中不存在 Fe^{3+} ；乙同学则推测该溶液中仍存在 Fe^{3+} ，他推测的依据是_____。

②丙同学在试管 b_2 中加入 $10 \text{ mL pH}=5$ 的盐酸，预期发生反应的离子方程式是_____；丙同学并未观察到沉淀明显溶解。丙同学依据资料信息，猜想盐酸不能使 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶解可能的原因是_____。

③欲使沉淀溶解，可采取的措施是_____。

2021 北京大兴高二（上）期末化学

参考答案

第I卷 选择题(共 42 分)

本部分共 14 小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分。

1. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A. 燃料电池为原电池装置，能实现化学能转变成电能，故 A 不符合题意；

B. 电解熔融 NaCl 是在通电条件下在阴、阳两极引发氧化还原反应，实现电能转化成化学能，故 B 符合题意；

C. 火力发电是将燃料燃烧过程中的化学能转化成机械能，再将机械能转化为电能，故 C 不符合题意；

D. 风力发电是将风能转化成机械能，再将机械能转化成电能，故 D 不符合题意；

故选：B。

2. 【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A. 弱碱，是弱电解质，A 项符合题意；

B. 强碱，是强电解质，B 项不符合题意；

C. 金属单质，既不是电解质也不是非电解质，C 项不符合题意；

D. 盐，是强电解质，D 项不符合题意；

故正确选项为 A

3. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. N 原子 7 号元素，第 2 周期第 IIA 族元素，电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^3$ ，故 A 正确；

B. Ar 是 18 号元素，第 3 周期第 0 族元素，电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ，故 B 正确；

C. Na 是 11 号元素，第 3 周期第 IA 族元素，电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ，而 Na^+ 是原子失去最外层一个电子，所以 Na^+ 电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^6$ ，故 C 正确；

D. Cl 原子是 17 号元素，第 3 周期第 VIIA 族元素，电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ，而 Cl^- 是 Cl 原子得到一个电子形成的，电子式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ，故 D 不正确。

故答案为：D

4. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. 硫酸氢钠溶液中存在大量的 H^+ ，但硫酸氢钠为盐，A 错误；

B. 当纯水的温度大于室温时，温度的升高促进了水的电离，此时中性条件下 $pH < 7$ ，但纯水为中性，B 错误；

C. 酚酞的变色范围在 8.2~10.0，因此当溶液 pH 大于 7.0 小于 8.2 时，溶液呈弱碱性，但溶液无色，C 错误；

D. 溶液的酸碱性由 $c(H^+)$ 和 $c(OH^-)$ 的相对大小决定的，当 $c(H^+) > c(OH^-)$ 时溶液呈酸性，当 $c(H^+) = c(OH^-)$ 时溶液呈中性，当 $c(H^+) < c(OH^-)$ 时溶液呈碱性，D 正确；

故答案选 D。

5. 【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A. Na, Mg, Al 位于同一周期，金属性从左至右，逐渐减小，故 A 正确；

B. 同一周期元素，电负性从左至右逐渐增大，故 B 正确；

C. 同一周期，第一电离能从左至右呈增大趋势；此外需要注意同一周期，第一电离能的特殊情况： $IIA > IIIA$ ， $VA > VIA$ ，故第一电离能： $Na < Al < Mg$ ，故 C 错误；

D. Na, Mg, Al 位于同一周期，还原性从左至右，逐渐减小，故 D 正确；

故选：C。

6. 【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A. 由图中信息可知，该反应的反应物的总能量高于生成物的总能量，故该反应为放热反应，反应的 $\Delta H < 0$ ，A 说法正确；

B. 只有使用催化剂才可以降低反应的活化能。由图中信息可知，过程 b 的活化能比过程 a 的低，因此可以判断过程 b 使用了催化剂，B 说法正确；

C. 催化剂可以同等程度地加快正反应速率和逆反应速率，因此，使用催化剂不能提高 SO_2 的平衡转化率，C 说法不正确；

D. 由图中信息可知，过程 b 发生两步反应，第一步生成中间产物，中间产物的总能量高于反应，因此第一步为吸热反应，D 说法正确。

综上所述，相关说法中不正确的是 C，故选 C。

7. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】Cr 的基态核外电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ ，价层电子排布为 $3d^5 4s^1$ ，符合的轨道示意图为 B，故正确选项为 B

【点睛】

8. 【答案】B

【解析】

【分析】

此装置为铜锌双液原电池，锌比铜活泼，则锌作负极，失电子生成锌离子，铜作正极，铜离子得电子生成单质铜；内电路中，盐桥中的阳离子向正极移动。

【详解】A. 锌电极失电子，化合价升高，发生氧化反应，A 说法正确；

B. 盐桥的作用是传导盐桥中的阴阳离子，B 说法错误；

C. 铜作正极，电极上发生的反应 $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ ，C 说法正确；

D. 该装置为原电池装置，负极发生氧化反应，正极发生还原反应，实现了氧化反应和还原反应分开进行，D 说法正确；

答案为 B。

9. 【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A. 实验 I、II、III 是在相同温度下进行，且实验 II 的硫酸浓度比实验 I、III 的浓度大，反应速率快，所以时间短，则 $t < 10$ ，故 A 错误；

B. 对比表格中数据可知 $0.1 \text{ mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液体积不变，只有硫酸溶液和水的体积在变，为了保证实验的准确性，硫酸和水的体积之和都是 15，所以 $a = 15 - 7 = 8$ ，故 B 正确；

C. 从表格中的数据可知，温度相同时，增大反应物浓度，化学反应速率增大，故 C 正确；

D. 对比实验 I、IV 可知，三种溶液的体积都相同，只有温度不同，实验 IV 的温度高于实验 I 的温度，而且实验 IV 所用时间远小于实验 I 的，所以浓度保持不变时，升高温度，化学反应速率增大，故 D 正确。

故答案为：A。

10. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. CaSO_4 在水中难溶，但并非不溶，在水中存在沉淀溶解平衡 $\text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ，A 正确；

B. 图像为 CaSO_4 的沉淀溶解平衡曲线，a 点在沉淀溶解平衡曲线上，在此曲线上的各点均表示 CaSO_4 在水中达到溶解平衡，B 正确；

C. b 点的 $c(\text{Ca}^{2+})$ 与 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 乘积大于 $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)$ ，因此 b 点状况下有沉淀生成，C 正确；

D. 根据沉淀溶解平衡 $c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}}{c(\text{SO}_4^{2-})}$ ，含有大量 SO_4^{2-} 的溶液中， $c(\text{Ca}^{2+})$ 极小并非不存在，D 错误；

故答案选 D。

11. 【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A. 电负性与非金属性变化规律一致，非金属性： $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br}$ ，故电负性： $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br}$ ，A 正确；

B. 卤素最外层电子数均为 7 个，按照化合价形成规律最高价为 +7 价，但 F 元素无正价，B 错误；

C. 同主族元素的原子半径越小，原子核对核外电子引力越强，不容易失去电子，第一电离能越大，故第一电离能： $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br}$ ，C 错误；

D. 卤素单质均为分子构成，且无分子间氢键，故相对分子质量越大，分子间作用力越强，熔沸点越高，所以熔点： $\text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{F}_2$ ，D 错误。

故答案选 A。

12. 【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A. 该实验中，阳离子不同，可以研究阳离子对 H_2O_2 分解速率的影响，A 不符合题意；

B. 在 CuCl_2 溶液中， Cu^{2+} 会水解，且该反应是吸热反应，加热溶液，其颜色会改变，故可以对比不同温度下 CuCl_2 溶液的颜色，来研究温度对化学平衡的影响，B 不符合题意；

C. AgNO_3 溶液过量，加入三种溶液之后，均会生成沉淀，不发生沉淀的转化，故该实验不能达到目的，C 符合题意；

D. NaOH 和硫酸改变了溶液中 H^+ 的浓度，引起了溶液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} 浓度的变化，使得溶液的颜色发生改变，故该实验可以研究酸碱性对平衡移动的影响，D 不符合题意；

故选 C。

13. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. 根据表格中数据知，温度升高， Na_2CO_3 在水中的水解程度增大，同时 K_w 增大， OH^- 浓度应当增大，A 项不符合题意；

B. 水解是中和反应的逆反应，所以水解是吸热反应，温度升高，水解程度增大，B 项不符合题意；

C. 在 CuSO_4 溶液中有， $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg \frac{K_w}{c(\text{OH}^-)}$ ；升高温度， K_w 增大， $c(\text{OH}^-)$ 也增大，所以该溶液的 pH 变化是 K_w 改变与水解平衡移动共同作用的结果，C 项不符合题意；

D. 平衡 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ，可以看作是两步反应： $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ， $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ ，与 CO_3^{2-} 结合的 H^+ 来自水的电离，则 CO_3^{2-} 结合 H^+ 程度小于 H_2O 电离产生 H^+ 程度，D 项符合题意；

答案选 D。

14. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、温度超过约 83°C 时，随着温度的升高，CO 的转化率降低，说明该反应是可逆反应；由于该反应是气体体积减小的反应，增大压强可以使平衡正向移动，即增大甲醇的转化率，A 正确；

B、题中说明该曲线是测得相同时间内 CO 的转化率随温度变化曲线，并非是在不同温度下的平衡转化率；b 点之后，仍有一段曲线表示 CO 的转化率随温度升高而升高，说明 b 点不是平衡状态，则此时正反应速率不等于逆反应速率，B 错误；

C、温度超过约 83°C 时，随着温度的升高，CO 的转化率降低，则说明该反应是放热反应；对于放热反应而言，温度越高，平衡常数 K 越小，故 $K_{(75^\circ\text{C})} > K_{(85^\circ\text{C})}$ ；b 点的温度比 d 点的低，故 $v_b < v_d$ ，C 正确；

D、根据图可知，温度在 $80\sim 85^\circ\text{C}$ 的范围内，CO 的转化率最高，超过该温度范围，随着温度的升高，CO 的转化率降低，说明反应的最适温度在 $80\sim 85^\circ\text{C}$ 之间，故生产时反应温度控制在 $80\sim 85^\circ\text{C}$ 为宜，D 正确；

故选 B。

【点睛】①本题中要注意该曲线的说法，是“相同时间内 CO 的转化率随温度变化”，并非平衡状态下的平衡转化率，则我们可以通过曲线找出该反应的最适温度，可以参考合成氨工业的温度选择：温度较低，反应速率不足，或者催化剂活性不够；温度过高，反应是放热，不利于平衡正向移动；综合之下，在实际生产中，选择 500°C 作为反应温度（原因是：该温度下催化剂的活性最高）；②还要注意一点：该曲线是一段时间内的转化率，不是平衡转化率，所以不能通过转化率小于 100% 来说明该反应是可逆反应，而应该根据后半段“温度升高，转化率降低”来证明该反应是可逆反应。

15. 【答案】 (1). O (2). Mg (3). $1s^22s^22p^63s^1$ (4). $HClO_4$ (5). $NaClO$ (6). $Cl>Si>Na$ (7). 镁的价电子排布是 $3s^2$, 达到 S 亚层的全充满状态, 与相邻原子比较, Mg 原子相对稳定, 不易失电子, 第一电离能较大

【解析】

【分析】

W、X、Y、Z、N 是原子序数依次增大的五种短周期元素, W 的原子核外 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等, 原子核外电子排布为 $1s^22s^22p^4$ 或 $1s^22s^22p^63s^2$, W 为 O 或 Mg, 由于 W 的第一电离能低于同周期相邻元素, 则 W 为 O 元素; X 在同周期元素中, 原子半径最大、第一电离能最小, X 属于碱金属, 原子序数比 O 大, 则 X 为 Na 元素; 由 Y 的第一至第四电离能可知, 第三电离能剧增, 说明最外层有 2 个电子, 容易失去 2 个电子, 则该元素原子形成离子的化合价为 +2 价, 为第 IIA 族元素, 原子序数比 Na 大, 则 Y 为 Mg 元素; Z 的原子序数比 Mg 大, 其价电子中, 在不同形状的原子轨道中运动的电子数相等, 则 Z 的价电子排布式为 $3s^23p^2$, 则 Z 为 Si 元素; N 的原子序数比 Si 大, 其电子排布中只有一个不成对电子, 电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^5$, 则 N 为 Cl 元素; 据此解答。

【详解】由上分析可知, W 为 O 元素, X 为 Na 元素, Y 为 Mg 元素, Z 为 Si 元素, N 为 Cl 元素;

(1)由 W 为 O 元素, Y 为 Mg 元素, 它们的元素符号为 O, Mg; 答案为 O, Mg。

(2)X 为 Na 元素, 原子序数为 11, 核外有 11 个电子, 其电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^1$; 答案为 $1s^22s^22p^63s^1$ 。

(3)Z 为 Si 元素, N 为 Cl 元素, 二者属于同周期元素, 从左往右, 非金属性依次增强, 其最高价氧化物对应的水化物酸性依次增强, 原子序数 $Cl>Si$, 酸性更强的是 $HClO_4$; W 为 O 元素, X 为 Na 元素, N 为 Cl 元素, 它们可以形成多种化合物, 其中水溶液 $pH>7$ 是强碱弱酸盐, 即 $NaClO$; 答案为 $HClO_4$, $NaClO$ 。

(4)X 为 Na 元素, Z 为 Si 元素, N 为 Cl 元素, 三者属于同周期元素, 从左往右, 非金属性依次增强, 原子序数 $Cl>Si>Na$, 即非金属性 $Cl>Si>Na$, 元素的非金属性越强其电负性越大, 即电负性 $Cl>Si>Na$; 答案为 $Cl>Si>Na$ 。

(5)Y 为 Mg 元素, 原子序数为 12, 其电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^2$, 镁的价电子排布是 $3s^2$, 达到 S 亚层的全充满状态, 与相邻原子比较, Mg 原子相对稳定, 不易失电子, 第一电离能较大; 答案为镁的价电子排布是 $3s^2$, 达到 S 亚层的全充满状态, 与相邻原子比较, Mg 原子相对稳定, 不易失电子, 第一电离能较大。

16. 【答案】 (1). 若选② CH_3COOH , 其属于弱酸, 在水溶液中存在 $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$, 电离出氢离子显酸性; (或者若选③ $NaHSO_4$, 强酸的酸式盐, 在水溶液中完全电离, $NaHSO_4 = Na^+ + H^+ + SO_4^{2-}$, 电离出氢离子显酸性; 若选④ NH_4Cl , 其属于强酸弱碱盐, 水解显酸性, $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$;) (2).

13 (3). = (4). $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(H^+) > c(OH^-)$ (5). $CH_3COOH + OH^- = CH_3COO^- + H_2O$ (6). bc

【解析】

【分析】

【详解】(1) ② CH_3COOH ③ $NaHSO_4$ ④ NH_4Cl 都是酸性溶液, 若选② CH_3COOH , 其属于弱酸, 能电离出氢离子, $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$; 若选③ $NaHSO_4$, 强酸的酸式盐, 在水溶液中完全电离,

$\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ；若选④ NH_4Cl ，其属于强酸弱碱盐，水解显酸性， $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ ；故答案为：若选② CH_3COOH ，其属于弱酸，在水溶液中存在 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-$

$+ \text{H}^+$ ；（或者若选③ NaHSO_4 ，强酸的酸式盐，在水溶液中完全电离， $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ；若选④

NH_4Cl ，其属于强酸弱碱盐，水解显酸性， $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ ；）

(2) 常温下，有 0.1 mol/L ① NaOH $c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol/L}$ ，常温下水的离子积 $K_w = 1 \times 10^{-14}$ ，

$c(\text{H}^+) = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.1} = 1 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$ ，所以溶液①的 $\text{pH} = 13$ ，故答案为：13。

(3) 将溶液① NaOH 和③ NaHSO_4 等体积混合后，正好反应生成正盐 Na_2SO_4 ，强酸强碱盐显中性，所以

$c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，故答案为：=

(4) ④ NH_4Cl 其属于强酸弱碱盐，水解显酸性，溶液④中各离子浓度从大到小的顺序是

$c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，故答案为： $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ 。

(5) ①向 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L}$ CH_3COOH 中滴加 0.1 mol/L NaOH 溶液过程中发生中和反应，离子方程式为：

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

②a. A 点为醋酸溶液，酸抑制水的电离，随着氢氧化钠的加入，水的电离程度增大，C 点是醋酸和醋酸钠的混合溶液，水的电离程度比 A 点大，故 a 错误；

b. B 点是醋酸和醋酸钠为 1:1 的混合溶液，溶液中存在电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，

故 b 正确；

c. 由图可知 D 点为正好中和的点，生成醋酸钠，根据物料守恒得：

$c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ，故 c 正确；

故答案为 bc。

17. 【答案】 (1). $2\text{MnO}_4^- + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{MnO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2). CaCO_3 与生成的 H^+ 反应，促进平衡正向

移动，提高 SO_2 去除率 (3). 溶液中存在平衡： $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ 、

$\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ ， SO_3^{2-} 水解程度大于 NH_4^+ 水解程度，使溶液中 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，故溶液显碱性

(4). ab (5). O_2 (6). $2\text{SO}_4^{2-} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{SO}_3$

【解析】

【分析】

【详解】(1) KMnO_4 具有强氧化性，可将 SO_2 氧化为 SO_4^{2-} ，根据未配平方程式知 MnO_4^- 被还原为 MnO_4^{2-} ，根据 S 元素守恒知生成 SO_4^{2-} 系数为“1”，根据电荷守恒知右边添加 H^+ ，系数为“4”，再由 H、O 元素守恒推得

H₂O 的系数为 2，完整方程式为： $2\text{MnO}_4^- + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{MnO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ；加入 CaCO₃，可以和生成的 H⁺ 反应，促进平衡正向移动，提高 SO₂ 去除率，故此处填：CaCO₃ 与生成的 H⁺ 反应，促进平衡正向移动，提高 SO₂ 去除率；

(2)①(NH₄)₂SO₃ 溶液中 NH₄⁺、SO₃²⁻ 均水解，SO₃²⁻ 水解使溶液显碱性，NH₄⁺ 水解使溶液显酸性，但 SO₃²⁻ 水解程度大于 NH₄⁺ 水解程度，所以溶液显碱性，此处所填内容如下：溶液中存在平衡：

$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ ，SO₃²⁻ 水解程度大于 NH₄⁺ 水解程度，使溶液中 c(OH⁻) > c(H⁺)，故溶液显碱性；

②a. 溶液中存在电荷守恒： $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$ ，溶液显中性意味着 c(OH⁻) = c(H⁺)，故 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$ ，a 正确；

b. 由 a 选项知，此时 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$ ，故 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{SO}_3^{2-})$ ，由于 NH₄HSO₃ 为酸性，(NH₄)₂SO₃ 为碱性，故此时溶液组成应该为 NH₄HSO₃ 与 (NH₄)₂SO₃ 混合，两者完全电离，故溶液中大量存在 NH₄⁺、HSO₃⁻、SO₃²⁻，而 H⁺ 与 OH⁻ 均为微弱过程产生，故 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，b 正确；

c. 由电荷守恒知，SO₃²⁻ 系数应 2，c 错误；故此处选 ab；

(3)①由图示知，左边电极接电源负极，故为电解的阴极，根据电解原理，阴极发生还原反应，相关物质化合价降低，对比反应前后知 O₂ 化合价降低，故在阴极放电的物质为 O₂；

②根据图示知，SO₄²⁻ 在阳极放电生成 O₂、SO₃ 等物质，故电极反应为： $2\text{SO}_4^{2-} - 4e^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{SO}_3$ 。

18. 【答案】 (1). b (2). $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \Delta H = -100\text{kJ/mol}$ (3). ac (4). 反应 ii (5). $K =$

$$\frac{0.3a \times 0.3a}{0.7a \times 0.7a} = \frac{9}{49} \quad (6). \text{Al} - 3e^- = \text{Al}^{3+} \quad (7). 6\text{CO}_2 + 6\text{O}_2 = 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 6\text{O}_2$$

【解析】

【分析】

【详解】I. (1)根据图像可知，在恒压条件下，温度为 850°C~900°C 时，CO 和 H₂ 的产率相对较高，而再升高温度，产率几乎不增加，因此生产合成气中优选的温度范围为 850°C~900°C，故答案为：b；

II. (1)由反应 i-反应 ii 可得热化学反应方程式： $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，根据盖斯定律可得， $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 - 100\text{kJ/mol}$ ，故答案为： $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \Delta H = -100\text{kJ/mol}$ ；

(2)a. 升高温度，活化分子数增多，有效碰撞几率增大，化学反应速率增大，反应 i 为放热反应，升高温度平衡逆向进行，则平衡常数减小，a 正确；

b. 反应 ii 为反应前后气体体积不变的反应，故增大压强不会影响平衡，不能提高反应 ii 中 CO₂ 的转化率，b 错误；

c. 反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -100 \text{ kJ/mol}$, 降温和增大压强都有利于反应正向进行, 因此低温、高压有利于 CO_2 催化加氢制取 CH_3OH , c 正确;

故答案为: ac;

(3) 已知: 甲醇选择性 = $\frac{n(\text{生成的甲醇})}{n(\text{转化的}\text{CO}_2)} \times 100\%$, 根据图像可知, 350°C 、 2 MPa 时, 甲醇的选择性接近 0,

说明几乎没有生成甲醇, 发生的主要反应为反应 ii, 此条件下, amol/LCO_2 和 amol/LH_2 在恒容、密闭容器中充分反应达到平衡, CO_2 的平衡转化率为 30%, 列三段式有:

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+ \text{H}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}(\text{g})$	$+ \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
起始(mol/L)	a	a		0	0
转化(mol/L)	0.3a	0.3a		0.3a	0.3a
平衡(mol/L)	0.7a	0.7a		0.3a	0.3a

则平衡常数 $K = \frac{0.3a \times 0.3a}{0.7a \times 0.7a} = \frac{9}{49}$, 故答案为: 反应 ii; $K = \frac{0.3a \times 0.3a}{0.7a \times 0.7a} = \frac{9}{49}$;

III. (1) 利用 Al- CO_2 电池能有效地将 CO_2 转化成化工原料草酸铝 $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$, Al 的化合价升高, 失去电子, 则 Al 作负极, 发生的电极反应式为: $\text{Al} - 3\text{e}^- = \text{Al}^{3+}$, 故答案为: $\text{Al} - 3\text{e}^- = \text{Al}^{3+}$;

(2) 根据题干信息, 反应①+②可得正极反应式, 因此反应② 离子方程式为: $6\text{CO}_2 + 6\text{O}_2 = 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 6\text{O}_2$, 故答案为: $6\text{CO}_2 + 6\text{O}_2 = 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 6\text{O}_2$ 。

19. 【答案】 (1). $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ (2). 增大反应物的浓度使平衡正向移动 (3). 溶液颜色变浅。 (4). $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ (5). $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq})$ (6).

$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ (7). 溶液酸性太弱 (8). 增强溶液的酸性至 $\text{pH} < 1.5$ 。

【解析】

【分析】

因为 FeCl_3 溶液是强酸弱碱盐, 水解显酸性, 由此写出离子方程式; 根据 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 颜色判断平衡移动知识, 增大反应物浓度使平衡向正向移动, 减小离子的浓度, 使平衡向逆向移动; 实验 II 是结合题干中的信息分析氢氧化铁的沉淀和溶解, 利用沉淀溶度积常数和题中信息分析解释。

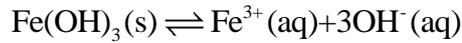
【详解】(1) 甲同学测定 FeCl_3 溶液 $\text{pH} < 7$, 因为 FeCl_3 溶液是强酸弱碱盐, 水解显酸性, 发生反应 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$, 故答案为: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ 。

(2) 试管 a 中是 FeCl_3 溶液和 KSCN 溶液混合, 发生反应 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$, 生成了血红色的 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, 试管 a₁ 中再加入中等浓度的 FeCl_3 溶液, 使平衡向正向移动, 使血红色物质 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 浓度增大, 颜色加深, 由此得出的结论是增大反应物的浓度使平衡正向移动。试管 a₃ 中是先加入少量水, 又加入铁粉, 发生

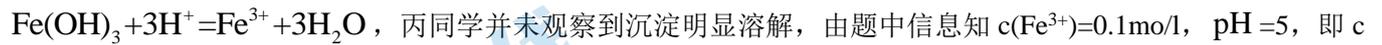
反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$, Fe^{3+} 离子浓度减小, 平衡左移, 使血红色物质 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 浓度减小, 所以对应的现象是溶液颜色变浅。故答案为: 增大反应物的浓度使平衡正向移动; 溶液颜色变浅。

(3) 试管 a 中发生反应的离子方程式为 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。故答案为: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。

(4) ①由资料 i 可知生产的氢氧化铁不稳定, 会发生反应 $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq})$, 故答案为:



②试管 b 中发生反应 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$, 生成了氢氧化铁沉淀, 过滤得到 b₂ 中的氢氧化铁沉淀, 在试管 b₂ 中加入 10mL pH=5 的盐酸, 氢氧化铁会和盐酸反应, 预期发生反应的离子方程式是



$c(\text{OH}^-) = 10^{-9} \text{ mol/L}$ 所以 $Q_{\text{sp}} = 0.1 \times (10^{-9})^3 = 10^{-28} > K_{\text{sp}}$ 所以沉淀不会溶解, 综上所述, 氢氧化铁不会溶解的原因是溶液酸性太弱, 故答案为: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$; 溶液酸性太弱。

③欲使沉淀溶解, 可采取的措施是增强溶液的酸性, 在强酸性条件下氢氧化铁就会溶解, 在 $\text{pH} < 1.5$ 时会完全溶解。故答案为: 增强溶液的酸性至 $\text{pH} < 1.5$ 。

【点睛】

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