

2024-2025 学年第一学期高二年级化学学科期中考试试卷

命题人：曹欢

审核人：隋芳



考生须知

1. 本试卷分为试题、答题卡两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 认真填写所在班级、姓名、教育 ID。准确粘贴条形码。
3. 考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

第一部分 选择题（每小题 2 分，共 50 分）

1. 下列物质中，属于弱电解质的是

- A. CH_3COONa B. KOH C. BaSO_4 D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

2. 下列物质的溶液呈碱性的是

- A. NH_4Cl B. HClO C. NaHCO_3 D. KNO_3

3. 下列物质一定呈中性的是

- A. $\text{pH} = 7$ 溶液 B. $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ 的溶液
C. 非电解质溶于水得到的溶液 D. 由强酸、强碱等物质的量反应得到的溶液

4. 对于反应： $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，下列为四种不同情况下测得的反应速率，其中能表明该反应进行得最快的是

- A. $v(\text{NH}_3) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ B. $v(\text{O}_2) = 0.24 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
C. $v(\text{H}_2\text{O}) = 0.25 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ D. $v(\text{NO}) = 0.15 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$

5. 工业上处理含 CO 、 SO_2 烟道气的一种方法是将其在催化剂作用下转化为 S 和 CO_2 。

已知： $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ/mol}$ ； $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -296 \text{ kJ/mol}$ ；

则该条件下 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) = \text{S}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 的 ΔH 等于

- A. -270 kJ/mol B. $+26 \text{ kJ/mol}$ C. -582 kJ/mol D. $+270 \text{ kJ/mol}$

6. 可逆反应 $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ 在体积固定的密闭容器中，

下列说法不能说明反应达到化学平衡状态的是

- A. 混合气体的压强不再改变 B. 混合气体的颜色不再改变
C. H_2 的体积分数不再变化 D. HI 的转化率不再改变

7. 在密闭系统中有反应 $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ ，能使反应速率加快的措施是

- ①通过减小容器体积增大压强 ②升高温度 ③将炭粉碎 ④恒容通入 CO_2
⑤增加炭的量 ⑥恒容条件下通入 N_2

A. ①②③⑥ B. ①②④⑥ C. ①②③④ D. ①②③④⑤

8. 已知： $N_2(g) + 3F_2(g) = 2NF_3(g)$ 的 $\Delta H = -281 \text{ kJ/mol}$ 。

其中相关的键能数据如右表所示，则 x 的值为

- A. 471 B. 157
C. 138 D. 756

化学键	$N \equiv N$	$F-F$	$N-F$
键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	946	x	283

9. 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

- ①无色溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
② $pH=13$ 的溶液中： CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 $[Al(OH)_4]^-$
③水电离出的 $c(H^+) = 10^{-12} \text{ mol/L}$ 的溶液中： HCO_3^- 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+}
④加入 Al 能放出 H_2 的溶液中： Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 CO_3^{2-}
⑤ $pH=1$ 的溶液中： MnO_4^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 Fe^{2+}

A. ①③④ B. ①④⑤ C. ② D. ③⑤

10. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta H < 0$ 是工业制硫酸的重要反应，下列说法不正确的是

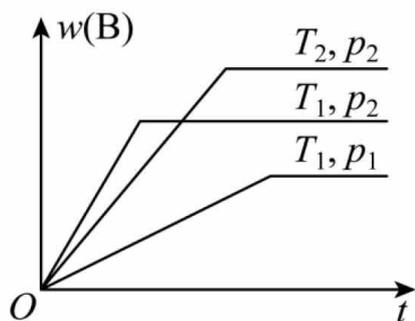
- A. 其他条件不变，使用催化剂能同时提高反应速率和 SO_2 的平衡转化率
B. 其他条件不变，升高温度能加快反应速率，但 SO_2 的平衡转化率降低
C. 其他条件不变，通入过量空气能提高 SO_2 的平衡转化率，但化学平衡常数不变
D. 其他条件不变，增大压强能同时提高反应速率和 SO_2 的平衡转化率，但生产成本增加

11. 已知： $T^\circ\text{C}$ 时反应 $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ 的平衡常数 $K = 49$ 。恒温($T^\circ\text{C}$)条件下向恒容密闭容器中投入 $0.01 \text{ mol } H_2$ 、 $0.01 \text{ mol } I_2$ 、 $0.08 \text{ mol } HI$ ，一段时间后，下列说法正确的是

- A. 混合气体颜色变浅 B. 氢气的体积分数变大
C. 混合气体颜色不变 D. 容器内压强逐渐减小



16. 密闭容器中进行的可逆反应 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ 在不同温度(T_1 和 T_2)及压强(p_1 和 p_2)下, 混合气体中 B 的质量分数 $w(B)$ 与反应时间(t)的关系如图所示。下列判断正确的是



- A. $T_1 < T_2$, $p_1 < p_2$, $a + b > c$, 正反应为吸热反应
 B. $T_1 > T_2$, $p_1 < p_2$, $a + b < c$, 正反应为吸热反应
 C. $T_1 < T_2$, $p_1 > p_2$, $a + b < c$, 正反应为吸热反应
 D. $T_1 > T_2$, $p_1 > p_2$, $a + b > c$, 正反应为放热反应

17. 将 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KI 溶液和 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液等体积混合后, 取混合液分别完成下列实验 (已知 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 遇到 Fe^{2+} 能产生蓝色沉淀, 可用于 Fe^{2+} 的检验)。下列实验能说明溶液中存在化学平衡 “ $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ” 的是

实验编号	实验操作	实验现象
①	滴入 KSCN 溶液	溶液变红色
②	滴入 AgNO_3 溶液	有黄色沉淀生成
③	滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液	有蓝色沉淀生成
④	滴入淀粉溶液	溶液变蓝色

- A. ①和② B. ②和④ C. ③和④ D. ①和③

18. 25°C时, 水的电离达到平衡 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad \Delta H > 0$ 。下列说法正确的是

- A. 向水中加入稀氨水, 平衡逆向移动, $c(\text{OH}^-)$ 降低
- B. 向水中加入少量固体 CH_3COONa , 平衡逆向移动, $c(\text{H}^+)$ 降低
- C. 向水中通入少量 HCl 气体, $c(\text{H}^+)$ 增大, K_w 不变
- D. 将水加热, K_w 增大, pH 不变, 水依然呈中性



19. 医学研究证实: 痛风病与关节滑液中形成的尿酸钠(NaUr)有关(NaUr 增多, 病情加重), 其化学原理为: $\text{HUr}(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaUr}(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) \quad \Delta H < 0$, 下列说法不正确的是

- A. 大量饮水会增大痛风病发作的可能性
- B. 秋冬季节更易诱发关节疼痛
- C. 饮食中摄入过多咸菜, 会加重痛风病病情
- D. 患痛风病的人应少吃能代谢产生更多尿酸的食物

20. 在密闭容器中的一定量混合气体发生反应: $x\text{A}(\text{g}) + y\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons z\text{C}(\text{g})$, 平衡时测得 A 的浓度为 $0.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 保持温度不变, 将容器的容积扩大到原来的两倍, 再达平衡时, 测得 A 的浓度降低为 $0.30\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 下列有关判断正确的是

- A. $x+y < z$
- B. 平衡向正反应方向移动
- C. B 的转化率增大
- D. C 的体积分数下降

21. 一定条件下, 分别在甲、乙、丙三个恒容密闭容器中加入 A 和 B, 发生反应: $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ $\Delta H > 0$, 448 K 时该反应的化学平衡常数 $K=1$, 反应体系中各物质的物质的量浓度的相关数据如下:

容器	温度/K	起始时物质的浓度 /(mol · L ⁻¹)		10 分钟时物质的浓度 /(mol · L ⁻¹)
		c(A)	c(B)	c(C)
甲	448	3	1	0.5
乙	T ₁	3	1	0.4
丙	448	3	2	a

下列说法不正确的是

- A. 甲中, 10 分钟内 A 的化学反应速率: $v(A)=0.075 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
- B. 甲中, 10 分钟时反应已达到化学平衡状态
- C. 乙中, $T_1 < 448 \text{ K}$ 、 $K_Z < K_{甲}$
- D. 丙中, 达到化学平衡状态时 A 的转化率大于 25%



22. 某些弱酸在 25°C 时的电离常数(K_a)如下:

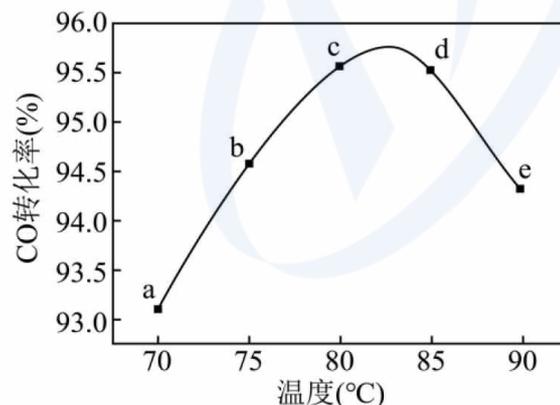
化学式	CH_3COOH	HCN	HClO	H_2CO_3
电离常数(K_a)	1.8×10^{-5}	4.9×10^{-10}	3.0×10^{-8}	$K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$

下列反应不能发生的是

- A. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCN} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCN}$
- B. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaClO} = \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$
- C. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COONa}$
- D. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCN} = \text{NaCN} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

23. 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 $v_{正} = v_{逆}$
- C. 平衡常数 $K(75^\circ\text{C}) > K(85^\circ\text{C})$
- D. 生产时反应温度控制在 80~85°C 为宜

24. CO₂ 捕获和转化可减少 CO₂ 排放并实现资源利用，原理如图 1 所示。反应①完成之后，以 N₂

为载气，将恒定组成的 N₂、CH₄ 混合气，以恒定流速通入反应器，单位时间流出气体各组分的物

质的量随反应时间变化如图 2 所示。反应过程中始终未检测到 CO₂，在催化剂上检测到有积炭。

下列说法不正确的是

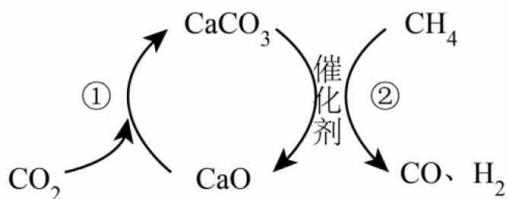


图1

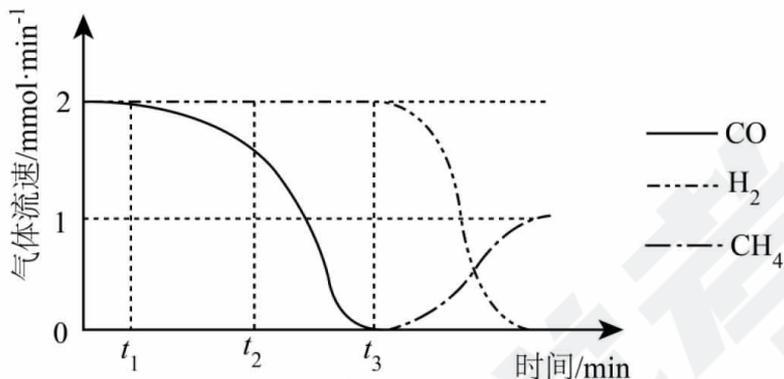


图2

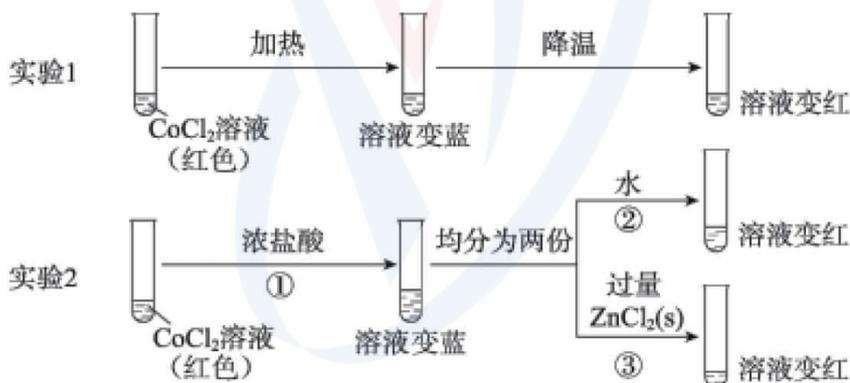
A. 反应①为 $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ ；反应②为 $\text{CaCO}_3 + \text{CH}_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CaO} + 2\text{CO} + 2\text{H}_2$

B. $t_1 - t_3$ ， $n(\text{H}_2)$ 比 $n(\text{CO})$ 多，且生成 H_2 的速率不变，推测有副反应 $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C} + 2\text{H}_2$

C. t_2 时刻，副反应生成 H_2 的速率大于反应②生成 H_2 的速率

D. t_3 之后，生成 CO 的速率为 0，是因为反应②不再发生

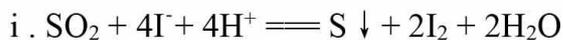
25. 某小组同学利用如下实验探究平衡移动原理。



已知：i. $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CoCl}_4]^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$

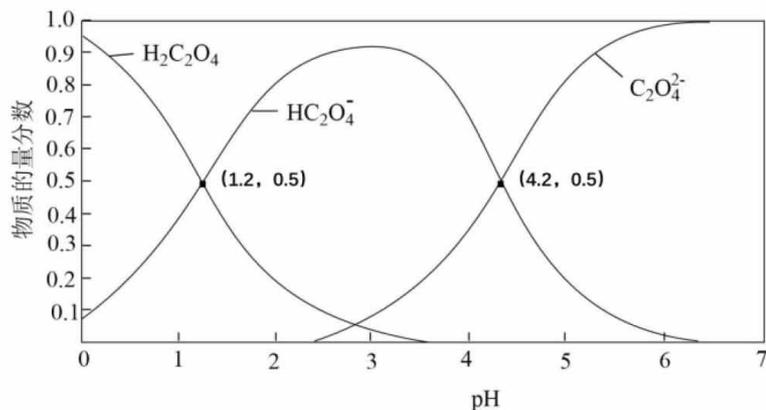
ii. ZnCl_2 溶液为无色

(3) I^- 可以作为水溶液中 SO_2 歧化反应的催化剂, 可能的催化过程如下。将 ii 补充完整。



29. 乙二酸($H_2C_2O_4$)俗称草酸, 在实验研究和化学工业中应用广泛。

草酸溶液中各粒子的物质的量分数随溶液 pH 变化关系如图所示:



(1) 室温下, 测得 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} H_2C_2O_4$ 溶液的 $\text{pH} = 1.3$, 写出草酸在水中的第一步电离方程式_____。

(2) 草酸第一步电离的平衡常数表达式 $K_{a1} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

结合图像计算 $K_{a1} = \underline{\hspace{2cm}}$

(3) 向草酸溶液中滴加 KOH 溶液至 $\text{pH} = 2.5$ 时发生的主要反应的离子方程式是_____。

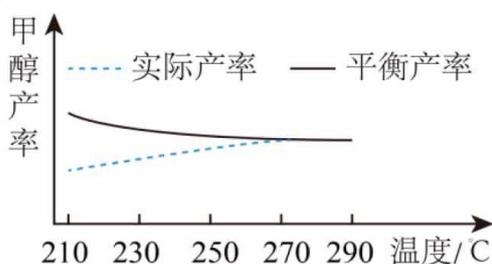
30. 甲醇是重要的化工原料, 发展前景广阔。研究表明 CO_2 加氢可以合成甲醇。 CO_2 和 H_2 可发生如下两个反应:



(1) 有利于提高反应 I 中 CO_2 的平衡转化率的措施有_____ (填序号)。

a. 使用催化剂 b. 加压 c. 增大 CO_2 和 H_2 的初始投料比

(2) 研究温度对于甲醇产率的影响。在 $210^\circ\text{C} \sim 290^\circ\text{C}$, 保持原料气中 CO_2 和 H_2 的投料比不变, 按一定流速通过催化剂甲, 主要发生反应 I, 得到甲醇的实际产率、平衡产率与温度的关系如图。



则 ΔH_1 _____ 0 (填 >、= 或 <), 其依据是_____。

(3)某实验控制压强一定, CO₂ 和 H₂ 初始投料比一定, 按一定流速通过催化剂乙, 经过相同时间测得如下实验数据 (反应未达到平衡状态)

T (K)	CO ₂ 实际转化率 (%)	甲醇选择性 (%) 注
543	12.3	42.3
553	15.3	39.1



(注: 甲醇选择性是指转化的 CO₂ 中生成甲醇的百分比)

表中实验数据表明, 升高温度, CO₂ 的实际转化率提高而甲醇的选择性降低, 其原因是_____。

31. 实验小组探究酸对 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡的影响。将 $0.005\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液(接近无色)和 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KSCN}$ 溶液等体积混合, 得到红色溶液。

(1)用离子方程式解释 FeCl₃ 溶液呈酸性的原因: _____。

(2)甲同学认为加入酸后, 会使 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 体系中_____增大, 导致该平衡正向移动, 溶液颜色加深。

【设计并实施实验】

取两等份红色溶液, 进行如下操作并记录现象。

<p>5滴3mol/L HCl溶液 2mL红色溶液 现象a: 溶液变浅, 呈橙色</p>	<p>5滴1.5mol/L H₂SO₄溶液 2mL红色溶液 现象b: 溶液变为浅黄色</p>
--	--

[查阅资料]

Fe³⁺和 Cl⁻、SO₄²⁻ 均能发生络合反应(配位平衡):



实验 I. 探究现象 a 中溶液颜色变化的原因

编号	操作	现象
①	向 2mL 红色溶液中滴加 5 滴水	溶液颜色无明显变化
②	向 2mL 红色溶液中滴加 5 滴 $3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KCl}$ 溶液	溶液颜色变浅, 呈橙色



(3)实验①的目的是_____。

(4)根据实验①和实验②的结果, 从平衡移动角度解释现象 a: _____。

实验 II. 探究现象 b 中溶液呈浅黄色的原因

编号	操作	现象
③	取 $1\text{mL}0.0025\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液(无色)。加入 $1\text{mL}0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KSCN}$ 溶液, 再加入 5 滴 $1.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	溶液先变红, 加硫酸后变为浅黄色
④	取 $1\text{mL}0.005\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液, _____	_____

(5)结合实验③可推测现象 b 中使溶液呈浅黄色的微粒可能有两种, 分别是_____。

(6)乙同学进一步补充了实验④, 证实了现象 b 中使溶液呈浅黄色的微粒只是(5)中的一种, 请将实验

④的操作及现象补充完整: _____。

高二化学期中考试答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	B	A	A	A	C	B	C	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	B	C	B	B	D	C	A	D
21	22	23	24	25					
B	D	B	C	D					



26. (1) 0.18

(2) N₂

恒容密闭容器中，其他条件相同时，横坐标增大 $n(\text{H}_2)/n(\text{N}_2)$ ，相当于 $c(\text{N}_2)$ 不变时，增大 $c(\text{H}_2)$ ，平衡正向移动，N₂ 转化率增大，而 H₂ 的转化率降低

(3) 压强 <

27. (1) ①③ ④⑤ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$

(2) ⑤④②③①

(3) > =

(4) <

(5) 1

(6) bd

(7) bc

28. (1) $3\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) + \text{S}(\text{s}) \quad H_2 = -254 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) >

反应 II 是气体物质的量减小的反应，温度一定时，增大压强使反应正向移动，H₂SO₄ 的物质的量增大，体系总物质的量减小，H₂SO₄ 的物质的量分数增大

(3) SO₂ SO₄²⁻ 4H⁺

29. (1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}^+$

(2) $K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} \quad K_{a1} = 10^{-1.2}$

(3) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{OH}^- = \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}_2\text{O}$

30. (1) b

(2) <

图示显示温度升高，甲醇的平衡产率降低，说明其他条件相同时，升高温度，反应 I 的平衡向逆反应方向（吸热反应）移动，所以正向放热。

(3) 温度升高，①、②的化学反应速率均加快，所以 CO₂ 的实际转化率提高，但温度升高对②的化学反应速率的影响更大，所以甲醇的选择性降低。



(2) $c(\text{Fe}^{3+})$

(3) 排除稀释使溶液颜色变化的干扰

(4) 加入盐酸， $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ 平衡正向移动，使 $c(\text{Fe}^{3+})$ 减小，反应 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡逆向移动， $c[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$ 减小，最终溶液颜色变浅呈橙色

(5) $[\text{FeCl}_4]^-$ $\text{Fe}(\text{SCN})_3$

(6) 加入蒸馏水，再加入 5 滴 1.5 mol/L H₂SO₄ 溶液；得到无色溶液



帝利学术
Beijing Study Examination