

成都外国语学校 2021—2022 学年度上期 10 月月考

高二化学试卷

注意事项:

- 1、本试卷分 I 卷（选择题）和 II 卷（非选择题）两部分。
- 2、本堂考试 90 分钟，满分 100 分。
- 3、答题前，考生务必先将自己的姓名、学号填写在答题卡上，并使用 2B 铅笔填涂。
- 4、考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32

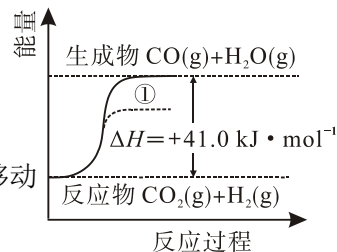
第 I 卷（选择题）

一、选择题（共 25 个，2 分/个，共 50 分，每题只有一个正确答案。）

1. 下列说法中错误的是（ ）
 - A. 神舟十二号载人飞船的燃料燃烧时主要将化学能转化为热能
 - B. 《黄帝内经》说：“五谷为养，五果为助”，面粉、水果的主要成分是油脂
 - C. 陆游的诗句“纸上得来终觉浅”中，“纸”的主要成分是纤维素
 - D. “青如天、明如镜、声如磬”的汉代瓷器，是黏土经高温烧结而成
2. 设 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）
 - A. 等体积的 CO_2 和 CO ，分子数目均为 N_A
 - B. 标准状况下，22.4 L 的 H_2 和 22.4 L 的 F_2 混合后，气体分子数为 $2N_A$
 - C. 有铁粉参加的反应若生成 3 mol Fe^{2+} ，则转移电子数为 $6N_A$
 - D. 10.1 g $N(C_2H_5)_3$ 中所含的极性共价键数目为 $1.8N_A$
3. 下列反应的离子方程式正确的是（ ）
 - A. 等物质的量的 $Ba(OH)_2$ 与 NH_4HSO_4 在稀溶液中反应：
 $Ba^{2+} + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
 - B. 硫代硫酸钠溶液与稀硫酸混合出现浑浊： $S_2O_3^{2-} + 2H^+ = S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$
 - C. 酸性高锰酸钾溶液与草酸反应： $2MnO_4^- + 8H^+ + 3C_2O_4^{2-} = 6CO_2 \uparrow + 2MnO_2 + 4H_2O$
 - D. 向碳酸氢钠溶液中滴入少量澄清石灰水： $Ca^{2+} + OH^- + HCO_3^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$
4. 下列事实对应的化学用语表达错误的是（ ）
 - A. 自然界中正常的雨水呈酸性： $H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$ ， $H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$
 - B. “ NO_2 球”浸入冷水中颜色变浅： $2NO_2(g)(\text{红棕色}) \rightleftharpoons N_2O_4(g)(\text{无色}) \quad \Delta H < 0$
 - C. 氨气溶于水呈碱性： $NH_3 + CO_2 \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O$ ， $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
 - D. 甲烷的燃烧热为 $\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则甲烷燃烧的热化学方程式为：
 $CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
5. 下列关于化学反应速率及化学平衡的说法，正确的是（ ）
 - A. 升高温度能增大单位体积内活化分子数目，加快反应速率

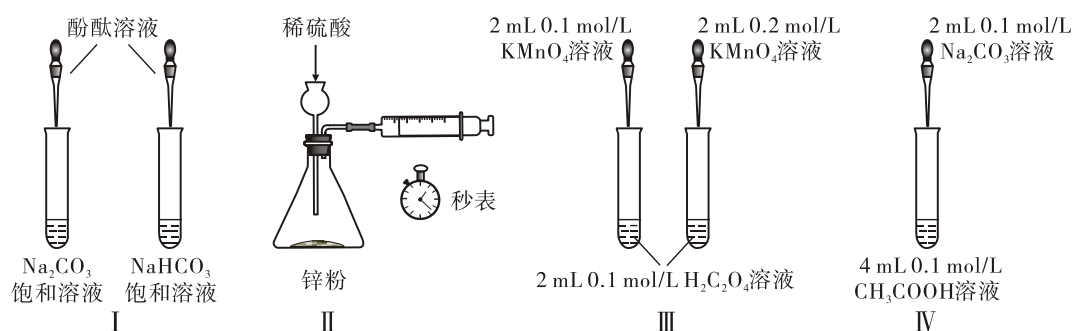
- B.增大反应物浓度,可增大活化分子的百分数,因而反应速率加快
 C.化学反应条件改变,已处于化学平衡的可逆反应一定发生平衡移动
 D.催化剂可以提高化学反应的选择性,进而提高反应物的平衡转化率

6. 已知: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 根据以下反应过程的能量变化示意图判断, 下列说法正确的是 ()



- A. 1 mol CO 和 1 mol H_2O 完全反应吸热 41 kJ
 B. 使用催化剂使反应历程改变, 能量变化曲线可能为①
 C. 升高温度, 使反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 向逆反应方向移动
 D. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 是放热反应

7. 下列图示装置能达到实验目的的是 ()



- A. 图 I 比较 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液的溶解度
 B. 图 II 测定锌与稀硫酸的反应速率
 C. 图 III 研究浓度对反应速率的影响
 D. 图 IV 比较碳酸和醋酸的酸性强弱

8. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是 ()

- A. 我国工业合成氨一般采用 20 MPa~50 MPa 的高压
 B. SO_2 催化氧化制 SO_3 的过程中使用过量的氧气, 以提高二氧化硫的转化率
 C. $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 达平衡后, 缩小容器体积可使颜色变深
 D. 向 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中滴入 3~10 滴浓硫酸, 溶液橙色加深

9. 对于可逆反应 $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$, 在不同条件下的化学反应速率如下, 其中表示的反应速率最快的是 ()

- A. $v(\text{C}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 B. $v(\text{B}) = 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 C. $v(\text{A}) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. $v(\text{D}) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

10. 在同温同压下, 下列各组热化学方程式中, $\Delta H_1 > \Delta H_2$ 的是 ()

- A. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1$ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$
 B. $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$
 C. $\text{C}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1$ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$
 D. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1$ $1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

11. 以 N_A 代表阿伏加德罗常数, 则关于热化学方程式 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的说法中, 正确的是 ()

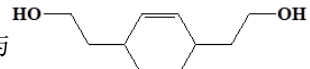
- A. 当 $10N_A$ 个电子转移时, 该反应放出 2600 kJ 的能量

B.当 $1N_A$ 个水分子生成且为液体时, 吸收 1300 kJ 的能量

C.当 $2N_A$ 个碳氧共用电子对生成时, 放出 1300 kJ 的能量

D.当 $8N_A$ 个碳氧共用电子对生成时, 放出 1300 kJ 的能量

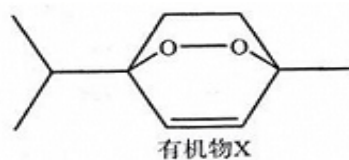
12. 山道年蒿中提取出一种具有明显抗癌活性的有机物 X, 其结构简式如下图所示。下列有关说法错误的是 ()

A.该物质与  互为同分异构体

B.该物质不可能所有的碳原子共平面

C.该物质的一氯代物共有 7 种

D.该物质能发生加成、取代、氧化、酯化等反应



13. 在一定条件下发生反应: $3A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons xC(g) + 2D(g)$, 在 2L 密闭容器中, 把 4mol A 和 2mol B 混合, 2min 后达到平衡时生成 1.6mol C, 又测得反应速率 $v_B = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 则下列说法中正确的是 ()

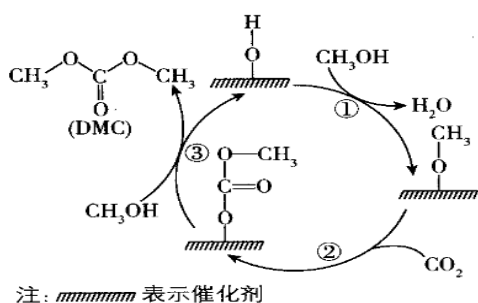
A.达到平衡时 A 的浓度为 $1.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B.B 的转化率为 20%

C.平衡时气体压强是原来的 0.94 倍

D. $x=3$

14. 科研人员提出 CeO_2 催化合成碳酸二甲酯(DMC)需经历三步反应, 示意图如下。



下列说法正确的是 ()

A.①、②、③中均有 O—H 键的断裂

B.合成 DMC 的总反应为 $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

C.该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率

D.1 mol DMC 在碱性条件下完全水解消耗 NaOH 的物质的量为 1 mol

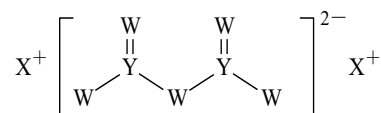
15. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, X 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的, W 的核外电子数与 X、Z 的最外层电子数之和相等, Y 的原子序数是 Z 的最外层电子数的 2 倍, 由 W、X、Y 三种元素形成的化合物 M 的结构如右图所示。下列叙述正确的是 ()

A.元素非金属性强弱的顺序为 $W > Y > Z$

B.化合物 M 中 W 不都满足 8 电子稳定结构

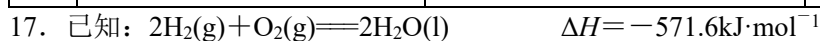
C.W 分别与 X、Y、Z 形成的二元化合物均只有一种

D.Y 单质的熔点高于 X 单质



16. 下列有关热化学方程式的评价合理的是 ()

	实验事实	热化学方程式	评价
A	已知 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 将稀硫酸与稀氢氧化钡溶液混合	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) = \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -114.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	正确
B	醋酸与稀氢氧化钠溶液混合	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{NaOH}(\text{aq}) = \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	不正确; 因为醋酸状态为“aq”, 而不是“l”
C	160 g SO_3 气体与适量水恰好完全反应生成 H_2SO_4 , 放出热量 260.6 kJ	$\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ $\Delta H = -130.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	不正确; 因为反应热为 $\Delta H = -260.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
D	已知 25 °C、101 kPa 下, 120 g 石墨完全燃烧放出热量 3 935.1 kJ	$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -393.51 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	不正确; 同素异形体要注名称: C(石墨)

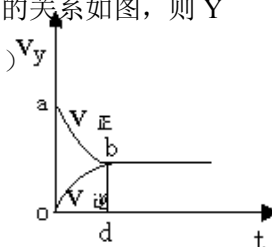


现有 CO 、 H_2 、 CO_2 组成的混合气体 67.2L(标准状况), 经完全燃烧后放出的总热量为 710.0kJ, 并生成 18g 液态水, 则燃烧前混合气体中 CO 的体积分数为 ()

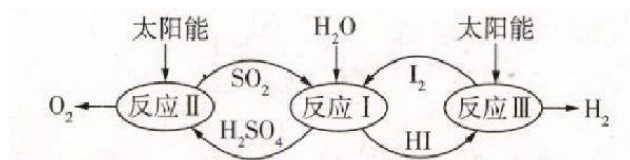
- A.80% B.50% C.60% D.20%

18. 在固定的 2 L 密闭容器中, 充入 X、Y 各 2 mol, 发生可逆反应 $\text{X}(\text{g}) + 2\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$, 并达到平衡, 以 Y 的浓度改变表示的反应速率 $v(\text{正})$ 、 $v(\text{逆})$ 与时间 t 的关系如图, 则 Y 的平衡浓度(mol/L)表示式正确的是 (式中 S 指对应区域的面积) ()

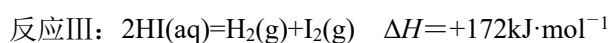
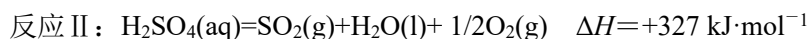
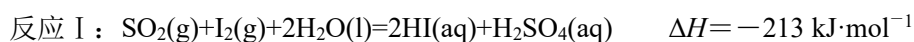
- A. $1 - S_{\text{aob}}$ B. $2 - S_{\text{aob}}$
C. $2 - S_{\text{abdo}}$ D. $1 - S_{\text{bod}}$



19. 以太阳能为热源, 热化学硫碘循环分解水是一种高效、环保的制氢方法, 其流程如图所示。



相关反应的热化学方程式为:



下列说法错误的是 ()

- A. 该过程实现了太阳能到化学能的转化
B. SO_2 和 I_2 对总反应起到了催化作用

C.总反应的热化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l})=2\text{H}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H=+286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

D.该制氢方法生成 $1\text{molH}_2(\text{g})$ 的反应热与直接电解水生成 $1\text{molH}_2(\text{g})$ 的反应热相等

20. 已知: $\text{P}_4(\text{g})+6\text{Cl}_2(\text{g})\rightleftharpoons 4\text{PCl}_3(\text{g}) \quad \Delta H=a \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

$\text{P}_4(\text{g})+10\text{Cl}_2(\text{g})\rightleftharpoons 4\text{PCl}_5(\text{g}) \quad \Delta H=b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

P_4 具有正四面体结构, PCl_5 中 P—Cl 键的键能为 $c \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, PCl_3 中 P—Cl 键的键能为 $1.2c \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。下列叙述正确的是 ()

A. P—P 键的键能大于 P—Cl 键的键能 B. 可求 $\text{Cl}_2(\text{g})+\text{PCl}_3(\text{g})=\text{PCl}_5(\text{s})$ 的反应热 ΔH

C. Cl—Cl 键的键能为 $\frac{b-a+5.6c}{4} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ D. P—P 键的键能为 $\frac{5a-3b+12c}{8} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

21. 下列关于化学平衡的叙述, 正确的是 ()

A. $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应达平衡后, 压缩体系体积, 平衡正向移动, 体系颜色变浅

B. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应达平衡后, 增大体系体积, 平衡不移动, 体系颜色不变

C. $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{KSCN}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3(\text{aq}) + 3\text{KCl}(\text{aq})$, 反应达平衡后, 向体系中加入少量 KCl 固体, 平衡逆向移动, 体系颜色变浅

D. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, 反应达平衡后, 保持体系压强不变, 充入 He, 平衡逆向移动, 体系中 NH_3 的百分含量降低

22. 以反应 $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ = 10\text{CO}_2\uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ 为例探究“外界条件对化学反应速率的影响”。实验时, 分别量取 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液和酸性 KMnO_4 溶液, 迅速混合并开始计时, 通过测定溶液褪色所需时间来判断反应的快慢。

编号	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液		酸性 KMnO_4 溶液		温度 /°C
	浓度/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	体积/mL	浓度/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	体积/mL	
①	0.10	2.0	0.010	4.0	25
②	0.20	2.0	0.010	4.0	25
③	0.20	2.0	0.010	4.0	50

下列说法不正确的是 ()

A. 实验①、②、③所加的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液均要过量

B. 实验①测得 KMnO_4 溶液的褪色时间 40 s, 则这段时间内平均反应速率 $v(\text{KMnO}_4) = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

C. 若生成 a L CO_2 (标准状况), 该反应转移的电子数为 $a\text{N}_A/22.4$

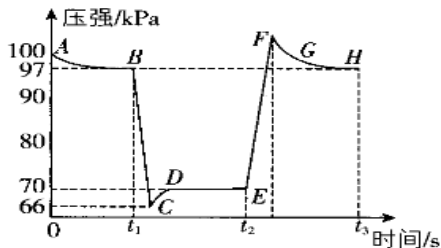
D. 实验①和②起初反应均很慢, 过了一会儿速率突然增大, 可能是生成的 Mn^{2+} 对反应起

催化作用

23. 利用传感技术可探究压强对 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 化学平衡移动的影响。在常温、100 kPa 条件下，往注射器中充入适量 NO_2 气体，当活塞位置不变时，分别在 t_1 、 t_2 s 时快速移动注射器活塞并保持活塞位置不变，测得注射器内气体总压强随时间变化的曲线如图乙所示。下列说法中错误的是 ()



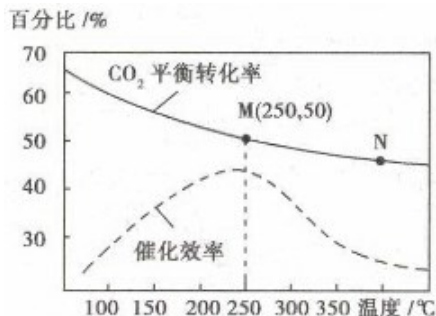
甲



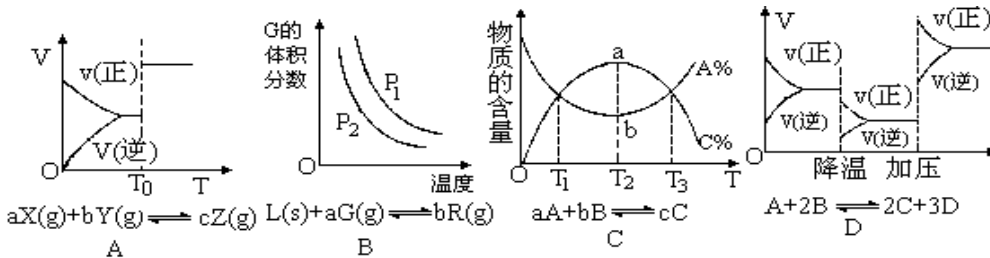
乙

- A. 由 B 点到 D 点观察到注射器内气体颜色先变浅后逐渐变深
 - B. 由 E 点到 F 点注射器内气体颜色加深是平衡移动所致
 - C. B、H 两点对应的正反应速率 $v_B = v_H$
 - D. B 点处 NO_2 的转化率为 6%
24. 一定条件下可用 H_2 和 CO_2 合成乙烯： $6\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- 已知温度与 CO_2 的平衡转化率、催化剂催化效率的关系如图所示，下列说法正确的是 ()

- A. 温度越高，催化效率越好
- B. 在温度不变的情况下，外界条件的改变不能使 CO_2 平衡转化率由 M 点变为 N 点
- C. 平衡转化率： $M < N$
- D. 若投料比 $n(\text{H}_2):n(\text{CO}_2) = 3:1$ ，则图中 M 点对应乙烯的体积分数为 7.7%



25. 根据相应的图像 (图像编号与答案一一对应)，判断下列相关说法正确的是 ()



- A. 密闭容器中反应达到平衡， T_0 时改变某一条件有如图变化所示，则改变的条件一定是加入催化剂
- B. 外界条件对平衡影响关系如图所示， $P_2 > P_1$ ，则正反应为放热反应，且 $a > b$
- C. 物质的百分含量和温度关系如图所示，则该反应的正反应为吸热反应
- D. 反应速率和反应条件变化关系如图所示，则该反应的正反应为放热反应，A、B、C 是气体、D 为固体或液体

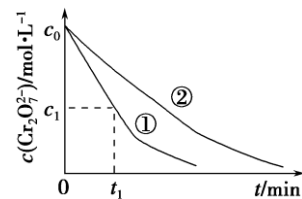
第 II 卷（非选择题）

二. 填空题（共 4 个题，50 分）

26. （14 分）某酸性工业废水中含有 $K_2Cr_2O_7$ 。光照下，草酸($H_2C_2O_4$)能将其中的 $Cr_2O_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} 。某课题组研究发现，少量铁明矾 $[Al_2Fe(SO_4)_4 \cdot 24H_2O]$ 即可对该反应起催化作用。为进一步研究有关因素对该反应速率的影响，探究如下：

（1）在 25 °C 下，控制光照强度、废水样品初始浓度和催化剂用量相同，调节不同的初始 pH 和一定浓度草酸溶液用量，做对比实验，完成以下实验设计表(表中不要留空格)。

实验编号	初始 pH	废水样品体积/mL	草酸溶液体积/mL	蒸馏水体积/mL
①	4	60	10	30
②	5	60	10	30
③	5	60	_____	20



测得实验①和②溶液中的 $Cr_2O_7^{2-}$ 浓度随时间变化关系如图所示。

（2）上述反应后草酸被氧化为_____ (填化学式)。

（3）实验①和②的结果表明_____；实验①中 0~ t_1 时间段反应速率 $v(Cr^{3+}) =$ _____ $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ (用代数式表示)。

（4）该课题组对铁明矾 $[Al_2Fe(SO_4)_4 \cdot 24H_2O]$ 中起催化作用的成分提出如下假设，请你完成假设二和假设三：

假设一： Fe^{2+} 起催化作用；

假设二：_____；

假设三：_____；

（5）请你设计实验验证上述假设一，完成下表中内容。

[除了上述实验提供的试剂外，可供选择的药品有 K_2SO_4 、 $FeSO_4$ 、 $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ 、 $Al_2(SO_4)_3$ 等。溶液中 $Cr_2O_7^{2-}$ 的浓度可用仪器测定]（每空 2 分）

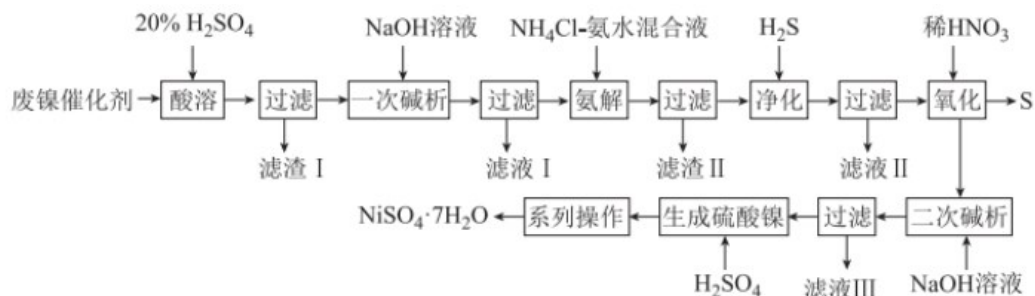
实验方案 (不要求写具体操作过程)	预期实验结果和结论

（6）某化学兴趣小组要完成中和热的测定，实验桌上备有大、小两个烧杯、泡沫塑料、泡沫塑料板、胶头滴管、量筒、 $0.5 mol \cdot L^{-1}$ 盐酸、 $0.55 mol \cdot L^{-1}$ NaOH 溶液,实验尚缺少的玻璃用品是_____、_____。

（7）在量热计中将 100 mL $0.50 mol \cdot L^{-1}$ 的醋酸溶液与 100 mL $0.55 mol \cdot L^{-1}$ 的氢氧化钠溶液混合，温度从 298.0 K 升高到 300.7 K，已知量热计的热容常数(量热计各部件温度每升高 1 K 所需要的热量)是 $150.5 J \cdot K^{-1}$ ，溶液密度均为 $1 g \cdot mL^{-1}$ ，充分混合后溶液的比热容 $c = 4.184 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ 。试求醋酸与氢氧化钠发生中和反应的反应热 $\Delta H =$ _____。

（8）若用 KOH 代替 NaOH,对测定结果_____ (填“有”或“无”)影响;若用盐酸代替醋酸做实验,对测定结果 ΔH _____ (填“偏大”或“偏小”无影响)。

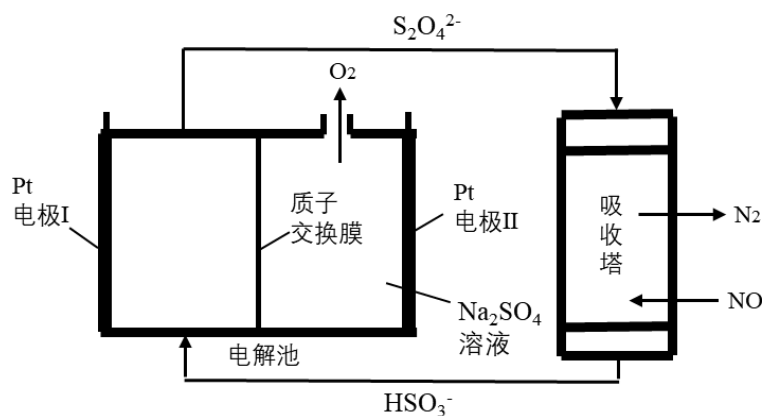
27. (12分) 硫酸镍是一种重要的化工中间体,是镍行业研究的热点。一种以石油化工中的废镍催化剂(主要成分为 NiCO_3 和 SiO_2 , 还含有少量 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3)为原料制备硫酸镍的工艺流程如图:



已知: I. NiS 、 Ni(OH)_2 、 Cr(OH)_3 均难溶于水, Cr(OH)_3 是两性氢氧化物;

II. Fe(OH)_3 不溶于 NH_4Cl -氨水的混合液, Ni(OH)_2 溶于 NH_4Cl -氨水的混合液生成 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 。

- (1) “滤渣 I”的主要成分为_____ (填化学式), 该物质在工业上的用途为_____ (任写一种)。
 - (2) “一次碱析”时, 加入的 NaOH 溶液需过量, 其目的是_____。
 - (3) “氨解”发生反应的离子方程式为_____。
- “净化”时通入 H_2S 的目的是_____。
- (4) “氧化”时发生反应的化学方程式为_____。
 - (5) “系列操作”具体是指_____、_____过滤、洗涤、干燥。
 - (6) 该流程中产生的大气污染物 NO , 可用如下装置去除, 电极 I 的电极反应式为_____。



28. (10分) I. 制水煤气主要化学反应方程式为: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 下列能提高化学反应速率的措施是_____。

A. 加入 $\text{C}(\text{s})$ B. 加入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ C. 升高温度 D. 增大压强 E. 将碳研成粉末

II. 研究 CO_2 的利用对促进低碳社会的构建具有重要的意义。

(1) 已知石墨的标准燃烧热为 $y \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1.2g 石墨在 1.68L (标准状况) 氧气中燃烧, 至反应物耗尽, 放出 $x \text{ kJ}$ 热量。则石墨与氧气反应生成 CO 的热化学方程式为: _____。

(2) 高温时, 用 CO 还原 MgSO_4 可制备高纯 MgO 。750℃时, 测得气体中含等物质的量 SO_2 和 SO_3 , 此时反应的化学方程式是: _____。

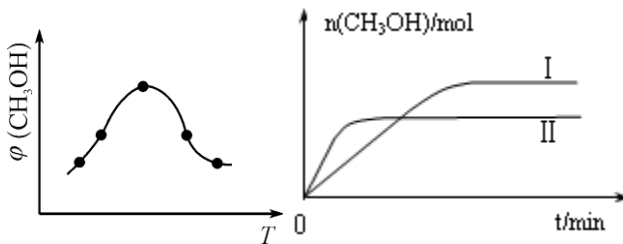
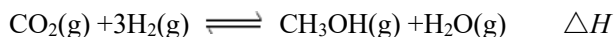


图 13

图 14

(3) 二氧化碳合成甲醇是碳减排的新方向, 将 CO_2 转化为甲醇的热化学方程式为:

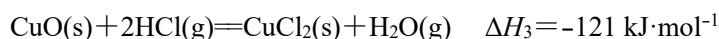
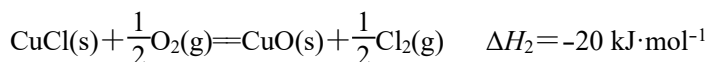
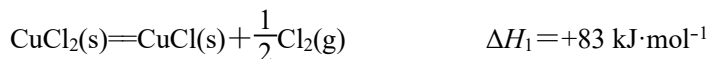


① 取五份等体积 CO_2 和 H_2 的混合气体(物质的量之比均为 1:3), 分别加入温度不同、容积相同的恒容密闭容器中, 发生上述反应, 反应相同时间后, 测得甲醇的体积分数 $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$ 与反应温度 T 的关系曲线如图 13 所示, 则上述 CO_2 转化为甲醇反应的 ΔH _____(填“>”“<”或“=”)0。

② 在两种不同条件下发生反应, 测得 CH_3OH 的物质的量随时间变化如图 14 所示, 曲线 I、II 对应的转化率大小关系为 a_1 _____ a_{II} (填“>”“<”或“=”)。

29. (14 分) Deacon 直接氧化法可将 HCl 转化为 Cl_2 , 提高效益, 减少污染, 反应原理为: $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。

(1) Deacon 直接氧化法可按下列催化过程进行:

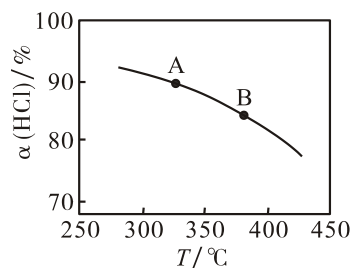


则上述总反应的热化学方程式为_____。

(2) 在一刚性容器中, 当进料浓度比 $c(\text{HCl}):c(\text{O}_2)=4:1$ 时, 实验测得 HCl 平衡转化率随温度变化的 $\alpha(\text{HCl})-T$ 曲线如右图:

① 一定温度下, 下列选项表明该反应一定达到平衡状态的是_____ (填标号)。

- A. HCl 与 O_2 的物质的量之比不改变
- B. HCl 与 Cl_2 的物质的量之比不改变
- C. 容器内的压强不再改变
- D. 断裂 $n \text{ mol H-Cl}$ 键的同时形成 $n \text{ mol H-O}$ 键
- E. 混合气体的平均相对分子质量不变



② 在相同容器中若进料浓度比 $c(\text{HCl}):c(\text{O}_2)=1:1$ 时, 所得 $\alpha(\text{HCl})-T$ 曲线在曲线 AB 的_____方 (填“上”或“下”)。

③ 温度不变时, 进一步提高 HCl 的转化率的方法是_____、_____。(写出 2 种)。

(3) 若在一定温度的刚性容器中投入原料 HCl 和 O_2 的混合物发生反应, 测得反应过程中 $c(\text{Cl}_2)$ 的数据如下:

t/min	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
$c(\text{Cl}_2)/10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	0	1.8	3.7	5.4	7.2	8.3

2.0~6.0 min 内以 HCl 表示的反应速率为_____。

(4) 利用 $\text{Au}/\text{Ag}_3\text{PO}_4$ 光催化去除氮氧化物 (O_2 将氮氧化物氧化为 NO_3^-)，研究表明，不同 Au 的负载量与氮氧化物的去除效果、催化去除速率常数 (用 k 表示，其他条件不变时，速率常数越大，速率越大) 大小的关系分别如图 1、图 2 表示。已知：催化剂的活性与其表面的单位面积活性位点数有关。

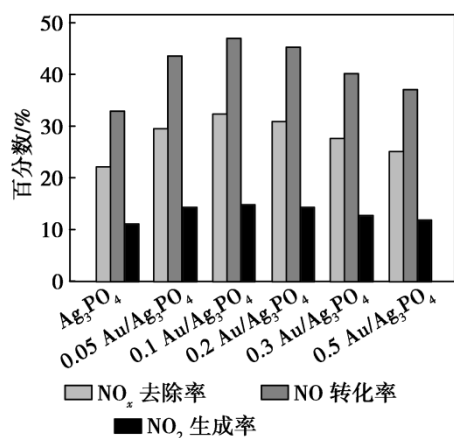


图1

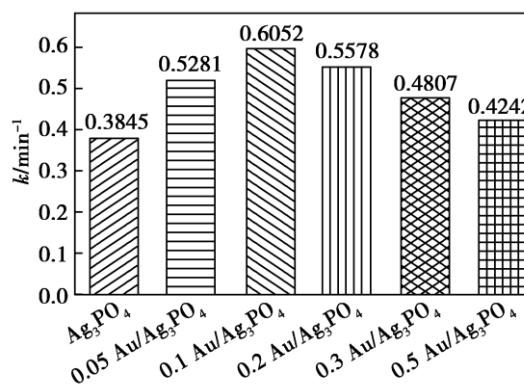


图2

①综合图 1、图 2 可知催化效果最佳的是_____ (填催化剂)。

②图 2 中表面随着 Au 的负载量不断增加，反应速率常数先增大后减小，试分析反应速率常数减小的原因是_____。

