



2023北京一六一中高高三12月月考

化 学

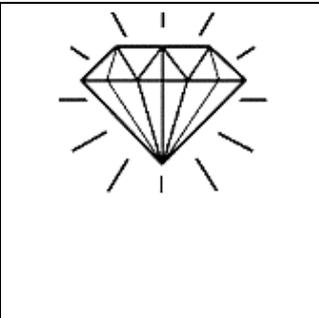
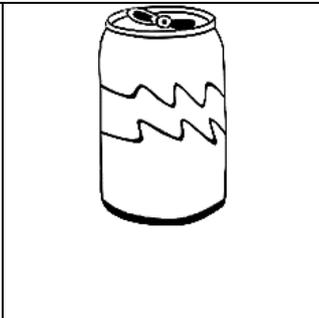
班级_____姓名_____学号_____

- | | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 考
生
须
知 | 1. 本试卷共5页，满分100分，考试时长 90分钟。
2. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 在答题纸上，选择题用2B铅笔作答，非选择题用黑色字迹签字笔作答。
4. 考试结束后，将答题纸、试卷和草稿纸一并交回。 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Ba 137 Na 23 Fe 56 Cu 64

一、选择题：本大题共 14 道小题，每小题3 分，共42 分。在每小题给出的四个选项中，只有 一项符合题目的要求。把正确答案涂写在答题卡上相应的位置。

1. 下列生活中的现象与物质结构关联不正确的是

			
A. 烟花的绚丽多彩与电子跃迁有关	B. 橡胶老化与碳碳双键有关	C. 钻石璀璨夺目与其为共价晶体有关	D. 金属可加工成各种形状与金属键有关

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

- A. PO_4^{3-} 的空间结构模型： B. H_2O 的VSEPR 模型：
- C. 二氧化碳的电子式： $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}::\text{C}::\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ D. p-p π 键电子云轮廓图：

3. 下列过程与水解反应无关的是

- A. 热的纯碱溶液去除油脂
 B. 蛋白质在酶的作用下转化为氨基酸
 C. 向沸水中滴入饱和 FeCl_3 溶液制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
 D. 重油在高温、高压和催化剂作用下转化为小分子烃

4. 下列事实能用平衡移动原理解释的是

- A. H_2O_2 溶液中加入少量 MnO_2 固体，促进 H_2O_2 分解
 B. 密闭烧瓶内的 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体，受热后颜色加深
 C. 铁钉放入浓 HNO_3 中，待不再变化后，加热能产生大量红棕色气体
 D. 锌片与稀 H_2SO_4 反应过程中，加入少量 CuSO_4 固体，促进 H_2 的产生

5. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列



说法正确的是

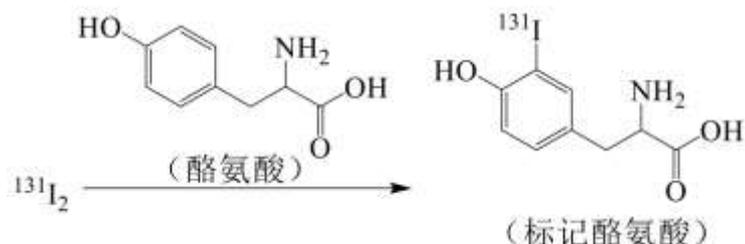
- A. 1.8 g 重水 (${}^2\text{H}_2\text{O}$) 中所含质子数为 N_A
- B. 28 g 乙烯和丙烯的混合气体中含有的碳原子数为 $2N_A$
- C. 电解粗铜精炼铜, 通过电路的电子数为 N_A 时, 阳极有 32 g Cu 转化为 Cu^{2+}
- D. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中, NH_4^+ 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 数目之和为 $0.1N_A$

6. 下列解释事实的化学用语不正确的是

- A. 氨水中通入过量二氧化硫: $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4\text{HSO}_3$
- B. 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨: $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$



7. 用放射性同位素标记酪氨酸, 可达到诊断疾病的目的。标记过程如下:



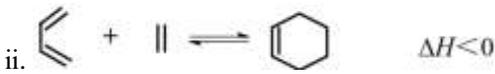
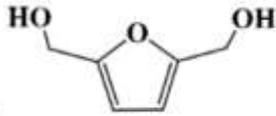
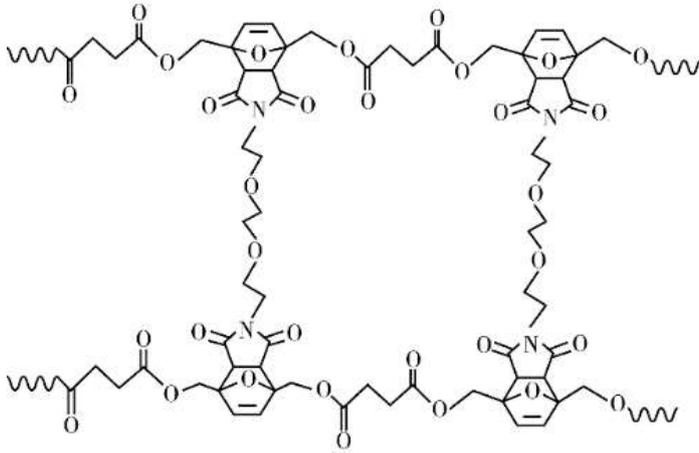
下列说法不正确的是

- A. 标记过程发生了取代反应
- B. ${}^{131}_{53}\text{I}$ 中子数与核外电子数之差为 25
- C. 1 mol 酪氨酸最多与 2 mol NaOH 反应
- D. 酪氨酸中的氮元素为 sp^2 杂化

8. 下列实验能达到实验目的的是

A	B	C	D
检验 Na_2O_2 和水反应的 气体产物	实验室制氨气	制备并收集 NO_2	检验溴乙烷的水解产物 Br^-

9. 聚合物 A 是一种新型可回收材料的主要成分, 其结构片段如下图 (图中 --- 表示链延长)。该聚合物是由线型高分子 P 和交联剂 Q 在一定条件下反应而成, 以氯仿为溶剂, 通过调控温度即可实现这种材料的回收和重塑。



下列说法不正确的是

A. M 为 1,4-丁二酸



B. 交联剂Q 的结构简式为

C. 合成高分子化合物P 的反应属于缩聚反应, 其中 $x = n - 1$

D. 通过先升温后降温可实现这种材料的回收和重塑

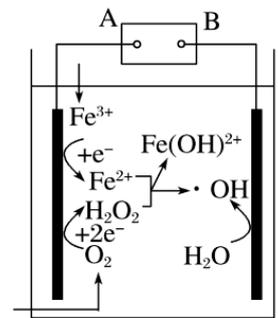
10. 电 Fenton 法是用于水体中有机污染物降解的高级氧化技术, 反应原理 如图所示。电解产生的 H₂O₂ 与 Fe²⁺ 发生反应生成的羟基自由基(\cdot OH) 能氧化降解有机污染物。下列说法错误的是

A. 电源的A 极为负极

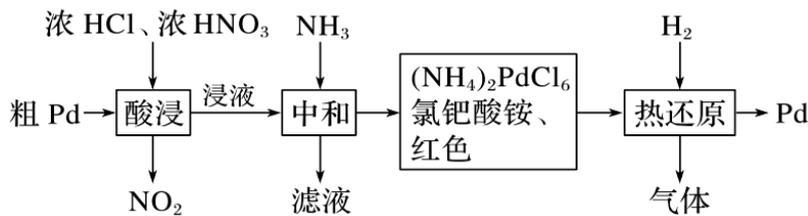
B. 每消耗 2.24 L O₂(标准状况), 整个电解池中理论上可产生的 \cdot OH 为 0.2 mol

C. 与电源 B 极相连电极的电极反应式为: $\text{H}_2\text{O} - e^- = \text{H}^+ + \cdot\text{OH}$

D. H₂O₂ 与 Fe²⁺ 发生的反应方程式为: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}(\text{OH})^{2+} + \cdot\text{OH}$



11. 钯是航天、航空高科技领域的重要材料。工业用粗钯制备高纯度钯的流程如图:



下列说法错误的是

A. 酸浸时反应的化学方程式是 $\text{Pd} + 6\text{HCl} + 4\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{PdCl}_6 + 4\text{NO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

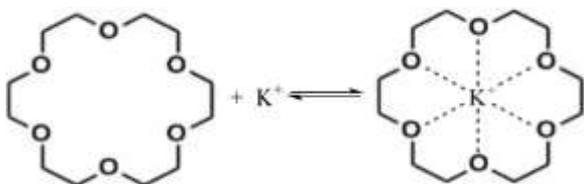
B. “热还原”中每生成 1 mol Pd 同时生成的气体的物质的量为 8 mol



C. 热还原时通入 H_2 与生成Pd 的物质的量之比为2: 1

D. 在“酸浸”过程中为加快反应速率可用浓硫酸代替浓盐酸

12. 冠醚能与碱金属离子结合（如下图所示），是有机反应很好的催化剂，如能加快 $KMnO_4$ 与环己烯的反应速率。

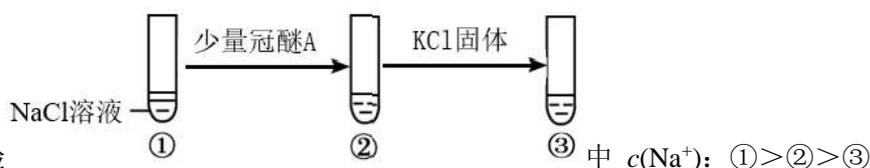


用结合常数表示冠醚与碱金属离子的结合能力，结合常数越大，两者结合能力越强。

结合常数	碱金属离子	
	Na^+ (直径: 204 pm)	K^+ (直径: 276 pm)
冠醚 A (空腔直径: 260~320 pm)	199	1183
冠醚 B (空腔直径: 170~220 pm)	371	312

下列说法不正确的是

A. 推测结合常数的大小与碱金属离子直径、冠醚空腔直径有关



B. 实验 ① ② ③ 中 $c(Na^+)$: ① > ② > ③

C. 冠醚通过与 K^+ 结合将 MnO_4^- 携带进入有机相，从而加快反应速率

D. 为加快 $KMnO_4$ 与环己烯的反应速率，选择冠醚A 比冠醚 B 更合适

13. 下列三个化学反应焓变、平衡常数与温度的关系分别如下表所示。下列说法正确的是

化学反应	平衡常数	温度	
		973K	1173K
① $Fe(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons FeO(s) + CO(g) \Delta H_1$	K_1	1.47	2.15
② $Fe(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons FeO(s) + H_2(g) \Delta H_2$	K_2	2.38	1.67
③ $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \Delta H_3$	K_3	a	b

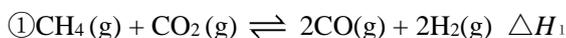
A. 1173K 时，反应①起始 $c(CO_2)=0.6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平衡时 $c(CO_2)$ 约为 $0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. 由题中信息可知，反应② $\Delta H_2 > 0$ ，是吸热反应，

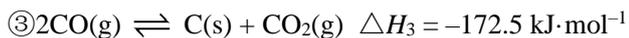
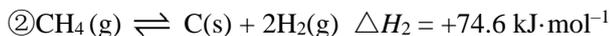
C. 反应③达平衡后，升高温度或缩小反应容器的容积平衡逆向移动

D. 同温同压下， $K_3 = K_2 / K_1$ ； $\Delta H_3 = \Delta H_2 - \Delta H_1$

14. CH_4/CO_2 催化重整的反应为

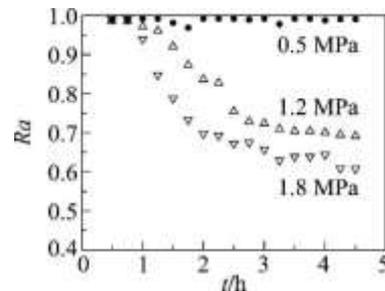


其中，积炭是导致催化剂失活的主要原因。产生积炭的反应有：



科研人员研究压强对催化剂活性的影响：在1073 K时，将恒定组成的 CO_2 、 CH_4 混合气体，以恒定流速通过反应器，测得数据如下。

注： R_a 是以 CH_4 的转化率表示的催化剂活性保留分率，即反应进行到某一时刻的催化剂活性与反应初始催化剂活性之比



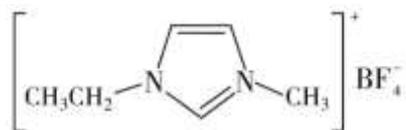
下列分析不正确的是

- A. $\Delta H_1 = +247.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 压强越大， R_a 降低越快，其主要原因是反应①平衡逆向移动
- C. 保持其他条件不变，适当增大投料时 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$ ，可减缓 R_a 的衰减
- D. 研究表明“通入适量 O_2 有利于重整反应”，因为 O_2 能与C反应并放出热量

二、非选择题：本大题共5小题，共 58 分。把答案填在答题纸中相应的横线上。

15. (12分) 随着科学的发展，氟及其化合物的用途日益广泛。

I. 离子液体具有电导率高、化学稳定性高等优点，在电化学领域用途广泛。某离子液体的结构简式如下图。



1-乙基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐

- (1) 写出基态铜原子的价电子排布式_____。H、O、C 电负性由大到小的顺序_____。
- (2) NaBF_4 是制备此离子液体的原料。
 - ①微粒中 $\text{F}-\text{B}-\text{F}$ 键角： BF_3 _____ BF_4^- (填“>”、“<”或“=”)。
 - ② BF_3 可以与 NaF 反应生成 NaBF_4 的原因是_。
- (3) 以 $\text{Cu}(\text{BF}_4)_2$ 和 $[\text{Emim}]\text{BF}_4$ 的混合体系做电解质溶液，可以实现在不锈钢上镀铜。镀铜时， 阳极材料为_____，电解质溶液中 Cu^{2+} 向_____ (填“阴”或“阳”)极移动。
- (4) 铜—镍镀层能增强材料的耐蚀性，镍在周期表中的位置为：_____。

按照核外电子排布，把元素周期表划分为5个区，Ni 位于_____区。

从价电子排布的角度解释Ni 位于元素周期表该区的原因：_____。

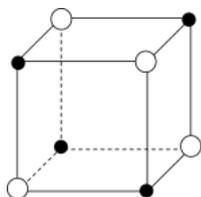
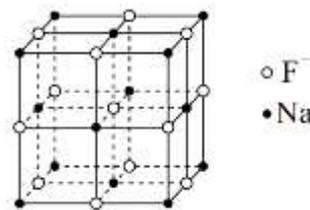


II. NaF 等氟化物可以做光导纤维材料，一定条件下，某NaF 的晶胞结构如下图。

(5) 与 F^- 距离最近且相等的 Na^+ 有_____个。

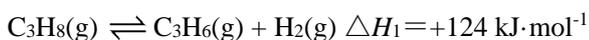
(6) N_A 表示阿伏伽德罗常数的值。NaF 晶胞为正方体，边长为 a nm，则晶体的摩尔体积 $V_m =$ _____ $m^3 \cdot mol^{-1}$ 。(nm= $10^{-9}m$)

(7) 下图所示结构单元不能作为 NaF 晶胞的原因是_____。

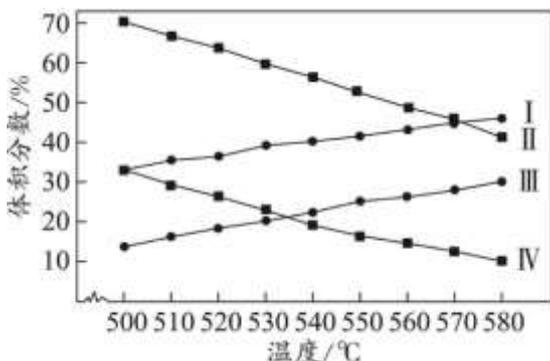


16. (10分) 利用页岩气中丰富的丙烷制丙烯已成为化工原料丙烯生产的重要渠道。

I. 丙烷直接脱氢法:



总压分别为 100 kPa、10 kPa 时发生该反应，平衡体系中 C_3H_8 和 C_3H_6 的体积分数随温度、压强的变化如下图。

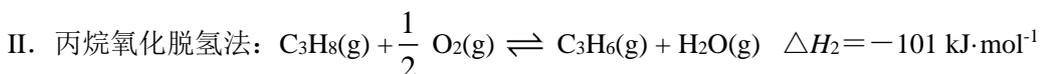


(1) 丙烷直接脱氢反应的化学平衡常数表达式为 $K =$ _____。

(2) 总压由 10 kPa 变为 100 kPa 时，化学平衡常数_(填“变大”“变小”或“不变”)。

(3) 图中，曲线 I、III 表示 C_3H_6 的体积分数随温度的变化，判断依据是_____。

(4) 图中，表示 100 kPa 时 C_3H_8 的体积分数随温度变化的曲线是_____ (填“II”或“IV”)。



我国科学家制备了一种新型高效催化剂用于丙烷氧化脱氢。在催化剂作用下，相同时间内，不同温度下 C_3H_8 的转化率和 C_3H_6 的产率如下:

反应温度/ $^{\circ}C$	465	480	495	510
C_3H_8 的转化率/%	5.5	12.1	17.3	28.4
C_3H_6 的产率/%	4.7	9.5	12.8	18.5

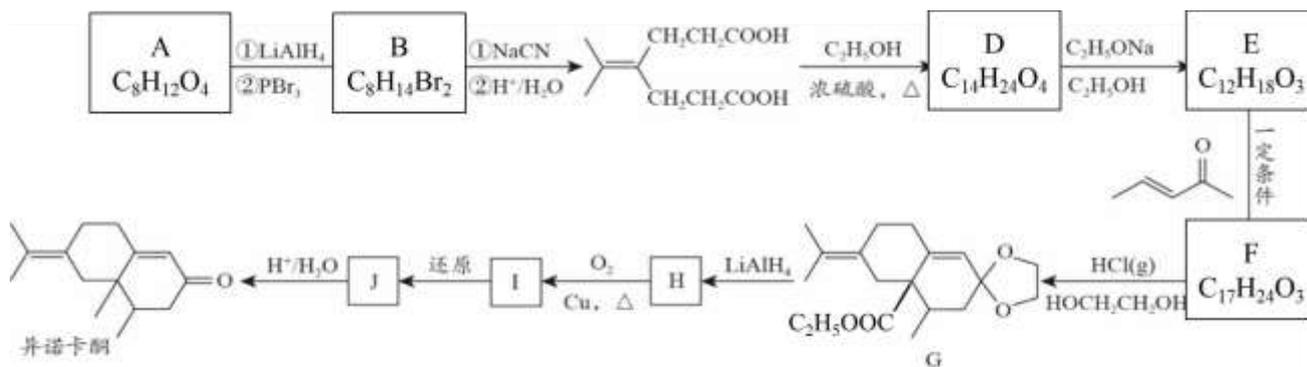
(5) 表中， C_3H_8 的转化率随温度升高而上升的原因是_____ (答出1点即可)。

(6) 已知: C_3H_6 选择性 = $\frac{\text{生成丙烯消耗丙烷的物质的量}}{\text{消耗丙烷的总物质的量}} \times 100\%$ 。随着温度升高， C_3H_6 的选择性

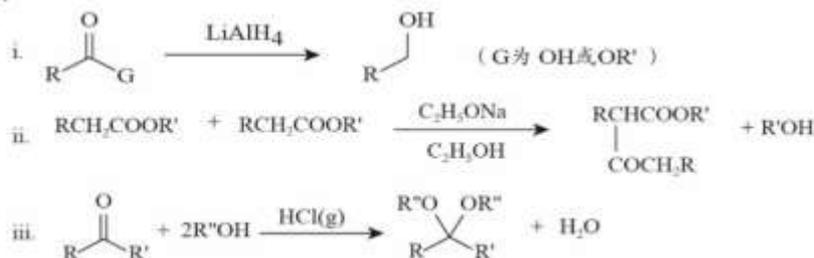
_____ (填“升高”“降低”或“不变”)，可能的原因是_____。



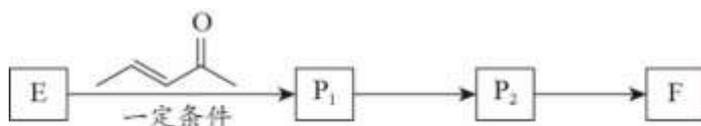
17. (12分) 异诺卡酮 ($C_{15}H_{22}O$) 是西柚芳香风味的重要成分, 具有驱除白蚁的功能。其合成路线如下:



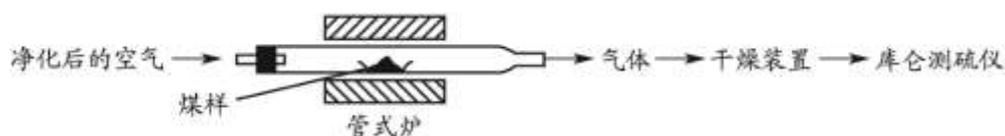
已知:



- (1) A 分子中含有的官能团是_____。
- (2) A→B 的过程中, PBr_3 是溴代试剂, 若将 PBr_3 用浓氢溴酸替代, 会有副产物生成, 原因是_____。
- (3) $\begin{matrix} & & CH_2CH_2COOH \\ & & | \\ & & C=C \\ & & | \\ & & CH_2CH_2COOH \end{matrix} \rightarrow D$ 的化学方程式是_____。
- (4) 下列有关说法正确的是_____ (填字母序号)。
 - 异诺卡酮易溶于水
 - 异诺卡酮中有手性碳原子
 - E 的红外光谱中会出现碳碳双键、酮羰基、酯基的特征吸收峰
 - E 存在含苯环且苯环上只有一种化学环境氢的同分异构体
- (5) F→G 的转化在后续合成中的目的是_____。
- (6) I 的结构简式是_____。
- (7) E 转化为F 的过程中, 依次经历了加成、加成、消去三步反应。写出中间产物 P_1 和 P_2 的结构简式。



18. (12分) 煤中硫的存在形态分为有机硫和无机硫 ($CaSO_4$ 、硫化物及微量单质硫等)。库仑 滴定法是常用的快捷检测煤中全硫含量的方法。其主要过程如下图所示。

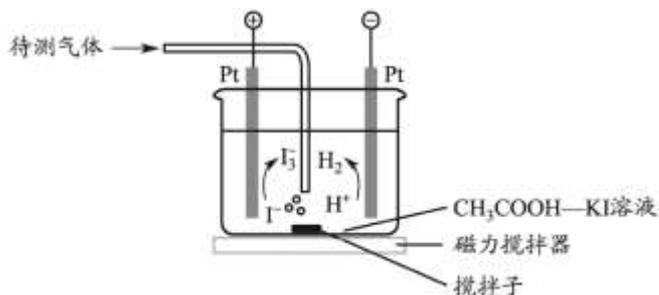


已知: 在催化剂作用下, 煤在管式炉中燃烧, 出口气体主要含 O_2 、 CO_2 、 H_2O 、 N_2 、 SO_2 。



- (1) 煤样需研磨成细小粉末，目的是_____。
- (2) 高温下，煤中CaSO₄完全转化为SO₂，该反应的化学方程式为_____。
- (3) 通过干燥装置后，待测气体进入库仑测硫仪进行测定。

已知：库仑测硫仪中电解原理示意图如下。检测前，电解质溶液中 $c(I_3^-)/c(I^-)$ 保持定值时，电解池不工作。待测气体进入电解池后，SO₂ 溶解并将 I₃⁻ 还原，测硫仪便立即自动进行电解到 $c(I_3^-)/c(I^-)$ 又回到原定值，测定结束。通过测定电解消耗的电量可以求得煤中含硫量。



- ① SO₂ 在电解池中发生反应的离子方程式为_____。
- ② 测硫仪工作时电解池的阳极反应式为_____。
- (4) 煤样为 a g，电解消耗的电量为 x 库仑。煤样中硫的质量分数为_____。

已知：电解中转移 1 mol 电子所消耗的电量为 96500 库仑。

- (5) 条件控制和误差分析。
- ① 测定过程中，需控制电解质溶液 pH，当 $pH < 1$ 时，非电解生成的 I₃⁻ 使得测得的全硫含量偏小，生成 I₃⁻ 的离子方程式为_____。
- ② 管式炉中煤样燃烧时会有少量 SO₃ 产生，使测得的全硫含量_____（填“偏大”或“偏小”），该测量结果可进行校正。

19. (12 分) 某小组验证“ $2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + I_2$ ”（反应 A）存在限度，并探究外加试剂对该平衡的影响。

- (1) 从正反应方向探究
- 实验：取 5 mL 0.01 mol·L⁻¹ KI 溶液，加入 2 mL 0.01 mol·L⁻¹ FeCl₃ 溶液（pH=1），溶液呈棕黄色，不再发生变化。
- ① 通过检测出_____，证实反应 A 存在限度。
- ② 加入 CCl₄，振荡，平衡向_____移动。
- ③ 除反应 A 外，KI 还发生_____（写离子方程式），促进 Fe³⁺ 与 I⁻ 的反应。
- (2) 从逆反应方向探究
- 实验：向碘水（含淀粉）中加入酸性 FeSO₄ 溶液，无明显变化。未检出 Fe³⁺。
- ① 甲同学认为加入 Ag₂SO₄ 溶液可增大 Fe²⁺ 与 I₂ 的反应程度。甲同学依据的原理是_____。
- ② 验证：加入 Ag₂SO₄ 溶液，产生沉淀 a，溶液蓝色褪去。能检出 Fe³⁺。
- (3) 乙同学认为碘水中含有 I⁻，加入 Ag₂SO₄ 溶液也可能产生沉淀。做对照实验：直接向碘水（含淀粉）中加入 Ag₂SO₄ 溶液。产生沉淀，溶液蓝色褪去。



查阅资料： $3I_2 + 3H_2O \rightleftharpoons 5HI + HIO_3$ 。

实验验证：



已知： $K_{sp}(AgI) = 8.5 \times 10^{-17}$ 、 $K_{sp}(AgIO_3) = 3.2 \times 10^{-8}$ （微溶）

① III中KI溶液的作用是_____。

② IV中KI溶液的作用是_____（用离子方程式表示）。

（4）检验、比较沉淀a、b的成分，可明确 Ag_2SO_4 的作用。

（5）问题思考：在 $FeSO_4$ 与碘水的混合液中加入 Ag_2SO_4 溶液，可能发生如下反应：

i. Fe^{2+} 与 I_2 在 Ag^+ 的促进下发生的氧化还原反应

ii. I_2 与 H_2O 在 Ag^+ 促进下发生的反应

iii. Fe^{2+} 与 Ag^+ 的反应

确认是否发生反应iii，设计实验：将反应后混合物过滤，_____。

供选择试剂：稀 HNO_3 、 $Na_2S_2O_3$ 溶液、KI溶液

已知： AgI 、 $AgIO_3$ 溶于 $Na_2S_2O_3$ 溶液； AgI 难溶于稀 HNO_3



参考答案

一、选择题 每小题 3 分，共计 42 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	A	D	B	B	C	D
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	C	B	D	B	D	B

二、非选择题 (共 58 分)

15. (12 分 每空 1 分)

(1) $3d^{10}4s^1$ $O > C > H$

(2) ① $>$

② BF_3 中 B 原子有空轨道, F^- 有孤电子对, 可以形成配位键

(3) 铜 阴极

(4) 第四周期第 VIII 族; d 区; 基态 Ni 原子的价电子排布为 $3d^84s^2$, 最后填入电子的能级为 3d

(5) 6 (6) $a^3 \times 10^{-27} N_A / 4$

(7) 图中 8 个顶点上的原子不相同, 无法在平移之后实现无隙并置

16. (10 分)

$$\frac{c_{\text{H}}(\text{C}_3\text{H}_6) c_{\text{H}}(\text{H}_2)}{c_{\text{H}}(\text{C}_3\text{H}_8)}$$

(1) (1 分)

(2) 不变 (1 分)

(3) 丙烷直接脱氢反应为吸热反应, 压强相同时, 温度升高平衡正向移动, C_3H_6 体积分数变大 (2 分)

(4) II (1 分)

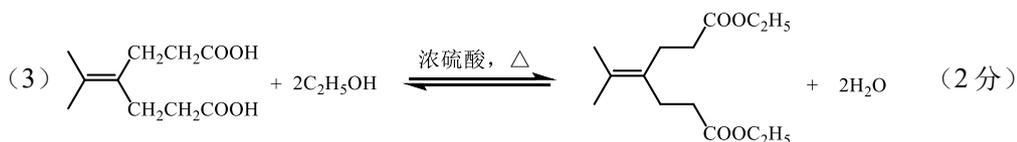
(5) 温度升高, 丙烷氧化脱氢的反应速率加快 (2 分)

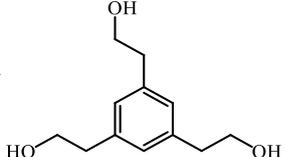
(6) 降低 (1 分) 温度升高, 更有利于丙烷被氧化成其他产物的副反应发生 (2 分)

17. (12 分)

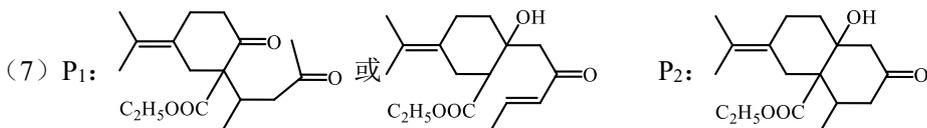
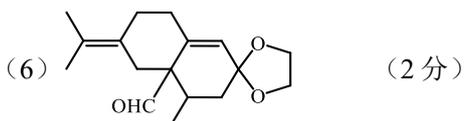
(1) 碳碳双键、羧基 (各 1 分, 共 2 分)

(2) A 中碳碳双键会与 HBr 发生加成反应 (1 分)



(4) bcd (提示: 符合条件的 E 的同分异构体之一为 ) (2 分)

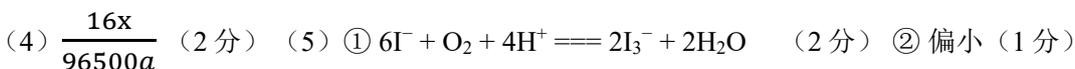
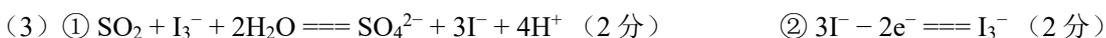
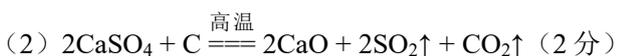
(5) 保护酮羰基, 防止其被还原 (注: 必须指明保护的官能团种类) (1 分)



(各1分, 共2分)

18. (12分)

(1) 增大固体与空气的接触面积, 加快反应速率, 使煤粉完全燃烧 (1分)



19. (12分)

(1) ① Fe^{3+} (1分)

② 正反应方向 (1分)

③ $\text{I}^- + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ (2分)

(2) ① 反应生成 AgI 沉淀, $c(\text{I}^-)$ 降低, $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 逆向移动/反应生成 AgI 沉淀, 提高了 I_2 的氧化能力。(2分)

(3) ① 还原 IO_3^- (2分)

② $\text{AgIO}_3(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{IO}_3^-(\text{aq})$ (2分)

(5) 方法一: 取滤渣, 加入足量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液。过滤, 若有固体剩余, 加入稀 HNO_3 , 产生的气体遇空气变红棕色, 说明滤渣中含银, iii 成立。

方法二: 取滤渣, 加入足量 KI 溶液。过滤, 若有固体剩余, 加入稀 HNO_3 , 产生的气体遇空气变红棕色, 说明滤渣中含银, iii 成立。

(其他答案合理即可) (2分)