

河北省2023届高三学生全过程纵向评价（一）

化学


班级: _____ 姓名: _____

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

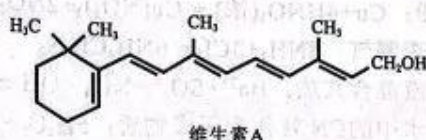
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 V 51 Mo 96

一、选择题: 本题有10小题, 每小题2分, 共20分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 通过学到的化学知识分析有关日常生活中的问题, 下列说法正确的是
 - A. 汽车和火车窗户上的玻璃是钢化玻璃, 它与普通玻璃的成分不同
 - B. 自热米饭中的自热包, 主要成分可能是硝酸铵
 - C. 为了调节水泥的硬化速度, 常向其中加入适量石膏
 - D. 神州十四号天和核心舱使用的氮化硼陶瓷属于复合材料
2. 金属单质铝与氢氧化钠溶液反应的方程式为: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$, 下列说法正确的是
 - A. 反应中, 氧化剂为水, 其分子结构模型为 
 - B. NaOH 和 NaAlO_2 都为离子化合物, H_2O 和 H_2 都为共价化合物
 - C. Al 与强酸、强碱都能反应, Al 既能失电子又能得电子
 - D. 足量铝与等物质的量的 NaOH 溶液和 H_2SO_4 溶液反应, 产生气体的物质的量之比为 2:3
3. N_A 代表阿伏加德罗常数的数值, 下列说法中错误的是
 - A. 100 g 质量分数为46%的酒精与足量的钠反应转移的电子数为 N_A
 - B. 物质的量均为 1 mol 的硫黄和氯气分别与足量的铜反应转移的电子数均为 $2N_A$
 - C. 1 mol H_2 与 1 mol I_2 在密闭容器中充分反应, 反应后体系中的分子总数为 $2N_A$
 - D. 1 mol D_2O 比 1 mol H_2O 的中子数多 $2N_A$
4. X、Y、Z、W、M为原子序数依次递减的短周期主族元素, X原子核外未成对电子数为1, W、Z同周期且原子半径依次减小, 物质YXZ是漂白液的有效成分, 物质MXZ见光易分解, Y、Z、W三种元素组成的物质可用作食用碱。下列说法错误的是
 - A. X和Z两种元素组成的物质可以用于自来水的消毒
 - B. Z和W的简单氢化物的键角较大的为Z的简单氢化物
 - C. Y与Z形成的两种常见化合物中阴阳离子个数比相同
 - D. Y、Z、W、M四种元素组成的物质可用作工业用碱

高三化学 第1页(共8页)

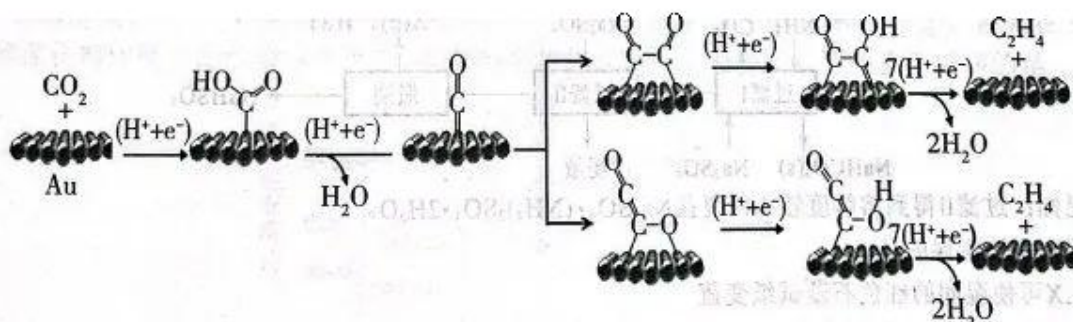
5. 维生素A的结构如下，下列说法正确的是



- A. 维生素A中有3种官能团
 B. 维生素A不存在芳香族同分异构体
 C. 1 mol该分子最多可与 7 mol H_2 发生加成反应
 D. 该分子与浓 HBr 溶液反应可生成卤代烃
6. 下列实验装置、现象和结论均正确的是

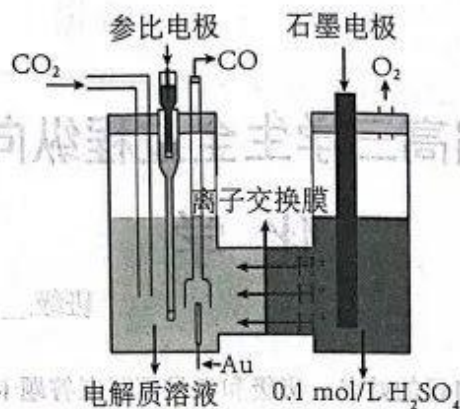
选项	装置	现象	结论
A		干燥的氯气使鲜花褪色	Cl_2 具有漂白性
B		产生白烟	X 可以是硫酸
C		光照下，量筒内气体颜色变浅，液面上升，量筒壁出现油状液滴	甲烷和氯气发生化学反应
D		安静地燃烧，发出苍白色的火焰并出现白烟	纯净的氢气在氯气中可生成 HCl

7. 电催化二氧化碳还原技术，在工业层面上实现 CO_2 减排和碳中和是最具前景的技术之一。利用此技术制备 C_2H_4 的可能反应途径如下图所示，下列说法正确的是



- A. 二氧化碳的电子式为 $:\ddot{O}:\ddot{C}:\ddot{O}:$ ，二氧化碳为非极性分子
 B. 此反应途径的方程式为： $2CO_2 + 10H^+ + 12e^- = C_2H_4 + 4H_2O$
 C. 此过程中有可能产生 HCOOH 等副产物
 D. CO_2 电还原反应过程中，只有极性键的断裂和形成

(高三化学 第2页(共8页))



- A. 电解过程中, H_2O 在阳极被氧化, 电极反应式为: $2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$
- B. 硫酸浓度越大, 越适宜用作本电解池的电解质溶液
- C. 离子液体的阳离子 $[\text{Bmim}]^+$ 吸附在 Au 电极表面, 形成离子液体吸附层, 有利于 CO_2 扩散迁移到阴极表面
- D. 电解一段时间后, 阴阳两电极生成等物质的量的气体产物
13. 金属钨的一种晶胞为体心立方堆积 (图1), 以晶胞参数为单位长度建立所示坐标系 (图2), 该晶胞沿其体对角线方向上的投影如图3所示, 若晶胞参数为 $a \text{ pm}$ 。下列说法错误的是



图1

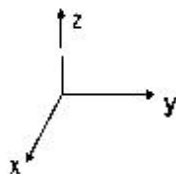


图2

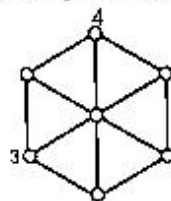
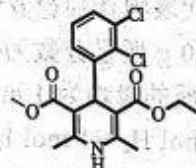


图3

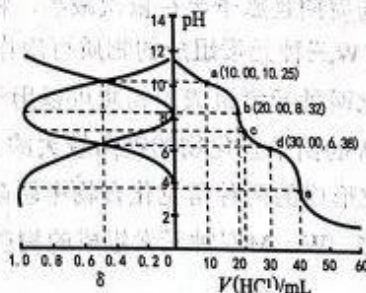
- A. 若图1中原子1的分数坐标为 $(0,0,0)$, 则图1中原子2的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
- B. 若晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 则图3中原子3和原子4的连线长度为 $\sqrt{3}a \text{ pm}$
- C. 金属钨的密度为 $\frac{2 \times 96 \times 10^{21}}{N_A a^3} \text{ g/cm}^3$
- D. 钨元素在周期表中与铬元素同族相邻, 它在元素周期表中的位置为第五周期第VIB族
14. 药物非洛地平是长效的钙离子通道阻断剂, 广泛用于医药领域。下列关于非洛地平的下列说法正确的是

- A. 1 mol 非洛地平最多消耗4 mol 氢氧化钠
- B. 非洛地平的分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{Cl}_2\text{NO}_4$
- C. 非洛地平的水溶液可以与盐酸反应
- D. 非洛地平中所有碳原子可能共平面



15. 用 0.1000 mol/L 盐酸滴定 20.00 mL Na_2A 溶液, 溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的分布分数 δ [例如 $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$] 随 pH 变化曲线及滴定曲线如图。下列说法错误的是

- A. a点: $c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-}) = 0.1 \text{ mol/L}$
- B. 第二次突变可以用酚酞做指示剂
- C. b点: $c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$
- D. 溶液中水的电离程度: $e < d < c < b < a$



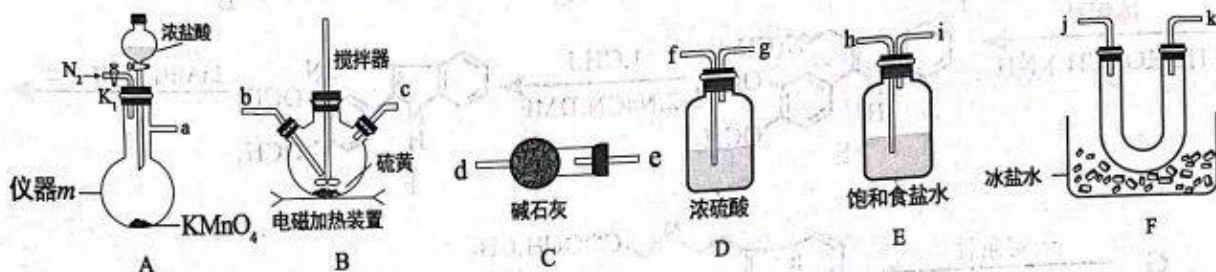
高三化学 第4页(共8页)

三、非选择题 (本题共4小题, 共60分)

16. (15分) 二氯化二硫(S_2Cl_2)是一种金黄色液体(沸点 $138^\circ C$), 广泛用于冶金、石油、橡胶、生物化学和化工领域。实验室采用下述装置模拟工业生产, 把氯气通入熔融硫黄制备 S_2Cl_2 。请回答下列问题。

资料: ① S_2Cl_2 能被 Cl_2 氧化为 SCl_2 (沸点 $59^\circ C$);

② S_2Cl_2 遇水反应生成S、 SO_2 和HCl, 且热稳定性较差, 超过 $100^\circ C$ 开始分解。



(1) S_2Cl_2 的分子结构与 H_2O_2 相似, 写出 S_2Cl_2 的电子式_____。

(2) 装置接口从左到右顺序为: a→_____ (填小写字母)。

(3) 在反应之前要先将硫黄熔融的目的是_____; 仪器m的名称是_____;

C中所装碱石灰的作用是_____。

(4) 理论上原料 Cl_2 和S最佳投料比(质量比)是_____; 所得粗产品采用减压蒸馏进一步提纯的理由为_____。

(5) 为测定上述实验中制备 S_2Cl_2 样品纯度(杂质不影响测定), 实验小组采用沉淀滴定的方法测定样品中氯含量, 步骤如下:

① 称取m克样品于蒸馏水中完全分解(忽略HCl的挥发);

② 待反应液冷却后, 在容量瓶中配成100 mL溶液, 再取25.00 mL溶液转移至锥形瓶;

③ 加入 V_1 mL $c_1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $AgNO_3$ 溶液使 Cl^- 完全沉淀, 加入少量硝基苯, 用力摇动, 使沉淀表面被有机物覆盖;

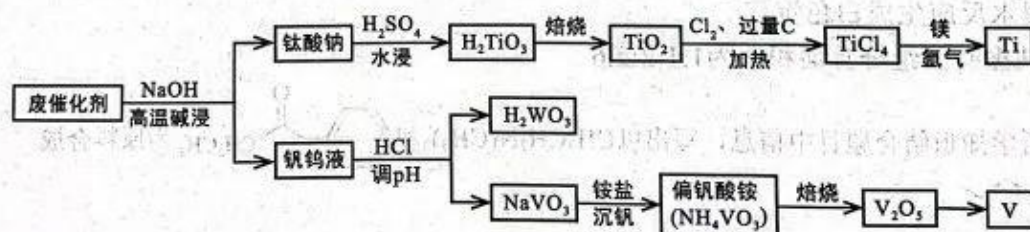
④ 以硝酸铁为指示剂, 用 $c_2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的KSCN溶液滴定剩余 $AgNO_3$ 溶液, 至终点时消耗 V_2 mL。

[已知: $K_{sp}(AgCl)=3.2\times 10^{-10}$, $K_{sp}(AgSCN)=2\times 10^{-12}$]

滴定终点的现象是_____; 样品中 S_2Cl_2 ($M=135$)纯度的表达式为_____。

若实验过程中未加入硝基苯, 所测Cl元素含量将会_____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)

17. (15分) 废催化剂中含有 V_2O_5 、 TiO_2 、 WO_3 等宝贵资源, 提取钛、钒工艺如图所示:



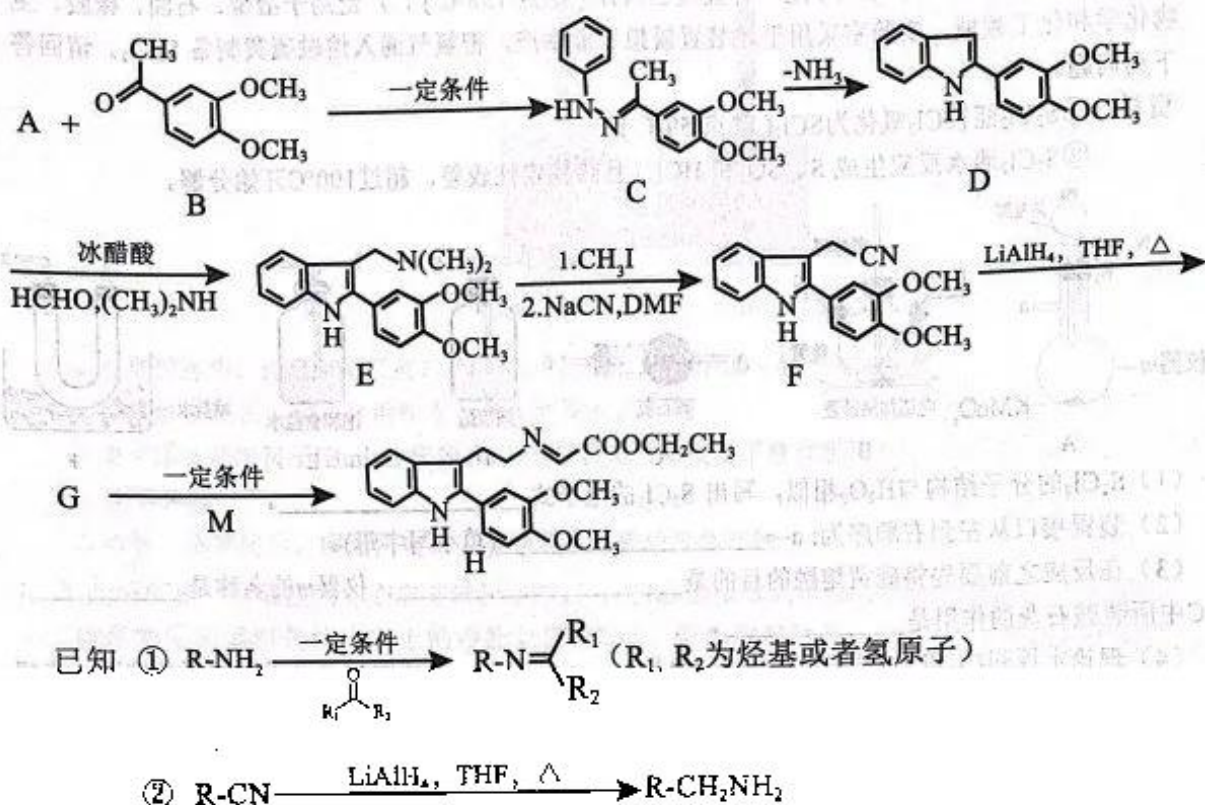
已知: i. Na_2TiO_3 难溶于水;

ii. V_2O_5 、 WO_3 均可与氢氧化钠反应生成可溶性盐;

iii. V的熔点是 $1890^\circ C$ 。

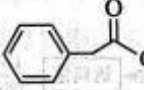
高三化学 第5页(共8页)

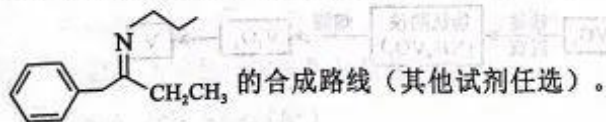
19. (16分) 有机物H是一种重要的有机合成中间体, 其一种合成路线如下:




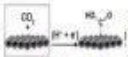
回答下列问题:

- (1) 物质A的分子式为_____。
- (2) 物质D与氢气完全加成后的产物分子中含有_____个手性碳原子。
- (3) 由物质D生成E的化学方程式为_____。
- (4) 物质F生成G的反应类型为_____。
- (5) 物质H中的含氧官能团的名称为_____。
- (6) 物质M的结构简式为_____。
- (7) 符合下列条件的B的同分异构体有_____种。
 - i. 能发生银镜反应
 - ii. 与浓溴水反应生成白色沉淀
 - iii. 核磁共振有五组峰且面积比为1:1:2:2:6

(8) 根据所学知识结合题目中信息, 写出以 $CH_3CH_2N(CH_3)_2$ 和  为原料合成



河北省2023届高三学生全过程纵向评价（一） 化学参考答案

- 1.C 解析:A.钢化玻璃是普通玻璃熔融急剧冷却得到,成分相同,A错误;
B.硝酸铵遇水吸热,而自热包应为放热过程,B错误;
C.常在水泥中加入石膏来调节水泥的硬化速度,C正确;
D.复合材料的定义为一种材料作为基体,另一种材料作增强剂,氮化硼陶瓷为无机非金属材料,D错误。
- 2.A 解析:A.水中+1价H得电子生成 H_2 ,水的分子结构模型为,A正确;
B. H_2 为单质而非化合物,B错误;来源微信公众号:高三答案
C.Al与强酸、强碱都能反应,Al都失电子,C错误;
D.铝与等物质的量的NaOH溶液和 H_2SO_4 溶液反应,铝足量,按NaOH溶液和 H_2SO_4 溶液的量进行计算,
 $2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$ 、 $2Al+3H_2SO_4=Al_2(SO_4)_3+3H_2\uparrow$,产生气体的物质的量之比为3:2,D错误。
- 3.A 解析:A.100g 质量分数为46%的酒精中:乙醇的物质的量为1 mol,水的物质的量为3 mol,则与足量的钠反应转移的电子数为 $4N_A$,A错误;
B.物质的量均为1mol的硫磺和氯气分别与足量的铜反应生成 Cu_2S 和 $CuCl_2$,转移的电子数均为 $2N_A$,B项正确;
C.1 mol H_2 与1 mol I_2 在一定条件下充分反应生成HI,是一个反应前后分子数不变的反应,则反应体系中的分子总数为 $2N_A$,C正确;
D.1 mol 重水的中子数为 $10N_A$,1 mol H_2O 中子数为 $8N_A$,则1 mol 重水比1 mol H_2O 中子数多 $2N_A$,D正确。
- 4.B 解析:通过题干信息可以判断: X:Cl Y:Na Z:O W:C M:H,三组物质为:NaClO、HClO、 Na_2CO_3 ;
A.Y和Z两种元素组成的物质为 ClO_2 ;常作自来水的消毒剂,A错误;B.Z和W的简单氢化物分别是 H_2O 和 CH_4 ,键角较大的 CH_4 为W的简单氢化物,B正确;C.钠与氧可组成常见化合物 Na_2O 和 Na_2O_2 ,阴阳离子个数比均为1:2,C错误;
D.四种元素组成的 $NaHCO_3$ 可用作工业用碱,D错误。
- 5.D 解析:A.维生素A中有两种官能团:碳碳双键和羟基,A错误;
B.维生素A中不饱和度为6,可以有芳香族同分异构体,B错误;
C.1 mol 该分子最多可与5 mol H_2 发生加成反应,C错误;
D.该分子中的羟基可与浓HBr中的溴原子发生取代反应生成卤代烃,D正确。
- 6.C 解析:A.干燥的氯气使鲜花褪色,是氯气与鲜花中的水生成HClO发生的漂白,A错误;
B.X可以是硝酸、盐酸等挥发性酸,而硫酸不具有挥发性,不能出现氨气与酸反应产生白烟的现象,B错误;
C.甲烷和氯气在光照条件下发生反应生成了 $CHCl_3$ 、 CCl_4 等油状物质,C正确;
D.纯净的氢气在氯气中安静地燃烧,发出苍白色的火焰,并出现白雾,生成了氯化氢气体,D错误。
- 7.C 解析:A.二氧化碳的电子式应为 $\ddot{O}::C::\ddot{O}$,二氧化碳为直线型的对称结构,为非极性分子正确,A错误;
B.由图可知,电极材料上实现碳的二聚,方程式为 $2CO_2+12H^++12e^-=C_2H_4+4H_2O$,B项错误;
C.实现此过程后,HOOC—有可能脱离电极材料,并结合溶液中 H^+ ,形成HCOOH,C项正确;
D. CO_2 电还原反应过程中,有极性键的断裂和形成,同时也有非极性键的形成,D项错误。
- 8.C 解析:A.利用浓硝酸的强氧化性,将Cu氧化成 Cu^{2+} ,本身被还原成 NO_2 ,反应方程式为
 $Cu+4HNO_3(浓)=Cu(NO_3)_2+2NO_2\uparrow+2H_2O$,A正确;

- B. 氨气和氯气发生氧化还原反应生成氮气和氯化铵，有白烟生成，反应方程式为：
 $8\text{NH}_3+3\text{Cl}_2=\text{N}_2+6\text{NH}_4\text{Cl}$ ，B正确；
- C. 硫酸铵和氢氧化钡反应生成硫酸钡、氨气和水，离子方程式为：
 $\text{Ba}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}+2\text{NH}_4^++2\text{OH}^- \triangleq \text{BaSO}_4\downarrow+2\text{NH}_3\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ，C错误；
- D. 酸性溶液中，双氧水将污水中的CN⁻转化为无毒物质： $5\text{H}_2\text{O}_2+2\text{CN}^-+2\text{H}^+=2\text{CO}_2\uparrow+\text{N}_2\uparrow+6\text{H}_2\text{O}$ ，D正确。
9. D 解析：由信息可知X、Y、Z分别为：F、Na、Al，同族中F的非金属性最强，则HF稳定性最强，HF分子间存在氢键，所以同族氢化物中沸点最高，A正确；原子的半径大小： $\text{Na}>\text{Al}>\text{F}$ ，B正确；氢氧化钠与氢氧化铝能发生反应生成偏铝酸钠和水，C正确；工业上可电解熔融氯化钠制备钠单质，不能电解氯化铝制备铝单质，而应电解熔融态氧化铝，所以D错误。
10. D 解析：有机物中双键碳为sp²杂化，单键碳为sp³杂化。σ，π键的存在规律：单键均为1个σ键，双键中含1个σ键一个π键。注意C和H之间的σ键，AB均正确；VA的氮原子价电子排布式为2s²2p³，半充满状态比较稳定，故第一电离能N>O；又因为同周期，从左往右，原子半径增大，第一电离能增大，故第一电离能N>O>C，C正确；烷基为推电子基，氯原子为吸电子基，吸电子基使羧基的氢氧键极性增强，电离程度增大，酸性增强，推电子基反之。所以酸性CH₃CH₂COOH<CH₃CHClCOOH，D错误。
11. BC 解析：过滤I： $2\text{NH}_3+2\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{SO}_4=2\text{NaHCO}_3\downarrow+(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 过滤II： $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4+\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{H}_2\text{O}=\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 煅烧： $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{煅烧}} 2\text{NaHSO}_4+2\text{NH}_3\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$
- A. NH₃溶于水溶液显碱性，使湿润的红色石蕊试纸变蓝，A正确；
- B. 煅烧时边加热边通入氨气，及时将生成的氨气吹出，避免重新化合，充入氧气有可能与产生的氨气发生反应，B错误；
- C. 过滤I反应方程式： $2\text{NH}_3+2\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{SO}_4=2\text{NaHCO}_3\downarrow+(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，C错误；
- D. 通过以上方程式X为NH₃可循环利用，D正确。
12. C 解析：A. 电解过程中，H₂O在阳极被氧化，电极方程式为： $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$ ，A错误；
- B. 硫酸提供酸性环境，当浓度过大，难以电离产生氢离子，B错误；
- C. 离子液体的阳离子[Bmim]⁺吸附在Au电极表面，形成离子液体吸附层，有利于CO₂扩散迁移到电极表面，C正确；
- D. 阳极产生氧气，1 mol O₂~4 mol e⁻；阴极气体产物为CO，1 mol CO~2 mol e⁻，阴极气体产物是阳极气体产物的2倍，D错误。
13. BC 解析：A. 根据图2坐标系和分数坐标的意义写出原子2的坐标($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$)，A正确；
- B. 因为图3对角线透视图投影，故3、4原子间距离为晶胞中面对角线距离，即 $\sqrt{2}a$ ，B错误；
- C. 晶胞中含钼原子个数为2，所以密度为 $\frac{2\times 96\times 10^{-26}}{N_A a^3}\text{g}/\text{m}^3$ ，C错误；
- D. 同理类推钼元素推断钼在周期表位置为第五周期VIB族，D正确。
14. C 解析：A. 两个酯基分别消耗1 mol氢氧化钠，苯环上的氯可被取代为羟基，苯环上的羟基显酸性，又可以中和1 mol氢氧化钠，所以共6 mol，A错误；
- B. 非洛地平的分子式为C₁₈H₁₉Cl₂NO₄，B错误；
- C. 氨基、亚氨基和次氨基由于N原子有孤电子对，其水溶液显碱性，C正确；
- D. 分子中苯环直接相连的碳原子为饱和碳原子，所有碳原子不可能共平面，D错误。
15. AB 解析：A. e点盐酸与Na₂A溶液恰好完全反应，可知Na₂A溶液起始浓度为0.1000 mol/L，所以a点根据物料守恒 $c(\text{H}_2\text{A})+c(\text{HA}^-)+c(\text{A}^{2-})=0.10\times 2/3\text{ mol/L}$ ；
- B. 第一次突变可以用酚酞做指示剂，pH在碱性突变范围；第二次突变在酸性范围，指示剂应选用甲基橙；
- C. b点盐酸与Na₂A溶液1:1生成NaHA溶液呈碱性，水解大于电离，所以 $c(\text{H}_2\text{A})>c(\text{A}^{2-})$ ；
- D. e点盐酸与Na₂A溶液恰好完全反应，水的电离程度最小，溶液中水电离程度 $e<d<c<b<a$ 。

16. 答案: (1) $\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}$ (1分)

(2) $h \rightarrow i \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow j \rightarrow k$ (或 $k \rightarrow j$) $\rightarrow e \rightarrow d$ (d可不写) (2分)

(3) 确保硫与氯气充分反应, 防止氯气将硫粉吹出 (2分)

蒸馏烧瓶 (1分) 吸收氯气、防止水蒸气进入装置导致产品分解 (2分)

(4) 71:64 (1分) 防止 S_2Cl_2 受热分解 (1分)

(5) 溶液变为红色, 且半分钟不褪色 (1分)

$$\frac{2(V_1c_1 - V_2c_2) \times 10^{-3} \times 135}{m} \times 100\% \quad (2分)$$

偏低 (2分)

解析: (1) 类比 H_2O_2 的分子结构, O与S可以形成两个化学键, H与Cl均形成1个化学键, 可写出 S_2Cl_2 电子式为: $\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}$ 。(2) 装置E除去氯气中的氯化氢气体, 装置D除去氯气中水蒸气, 装置B是氯气和硫黄反应装置, 装置F是冷凝收集 S_2Cl_2 , 装置C是除去过量的氯气, 同时防止空气中的水蒸气进入F, 防止 S_2Cl_2 与水反应变质。故答案为: $h \rightarrow i \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow j \rightarrow k$ (或 $k \rightarrow j$) $\rightarrow e \rightarrow d$ (d可不写)。

(3) 硫黄常温下为固体, 在反应之前要先将硫黄熔融为液体, 可以增大氯气与硫黄的接触面积, 使其充分反应, 同时也能防止氯气将硫粉吹出。由题图可知仪器m的名称是蒸馏烧瓶。装置C中盛放碱石灰, 可以吸收多余的氯气, 同时也能防止空气中水蒸气进入F, 防止 S_2Cl_2 与水反应变质。

(4) 由题干信息可知 S_2Cl_2 能被 Cl_2 继续氧化为 SCl_2 。实验中需要严格控制氯气的流速, 确保氯气和硫黄按物质的量之比为1:2反应, 所以理论上原料 Cl_2 和 S 最佳投料比(质量比)为71:64。所得粗产品可能是 S_2Cl_2 和 SCl_2 互溶的液体混合物, 可以利用沸点不同通过蒸馏而分离, S_2Cl_2 热稳定性较差, 超过 100°C 开始分解, 所以需要采用减压蒸馏。

(5) 用 2 mol/L KSCN 标准溶液滴定过量的 AgNO_3 溶液, 会发生反应 $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN} \downarrow$, 若 KSCN 标准溶液过量, KSCN 溶液与硝酸铁溶液反应生成红色硫氰化铁溶液, 溶液变为红色, 测定终点现象为滴入最后半滴 KSCN 溶液时, 溶液由无色变为红色且半分钟内不褪色。若未加硝基苯, 会使部分 AgCl 转化为 AgSCN , 导致产品中氯含量会偏低; 由题意可知样品中 S_2Cl_2 纯度为

$$\frac{1 \times (V_1c_1 - V_2c_2) \times 10^{-3} \times 135}{2m} \times 100\% = \frac{2(V_1c_1 - V_2c_2) \times 10^{-3} \times 135}{m} \times 100\%$$

17. 答案: (1) 增大接触面积提高反应速率 (2分, 合理即可)

(2) $\text{TiO}_2 + 2\text{OH}^- + 2\text{Na}^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{TiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) 坩埚 (多写酒精灯、玻璃棒、泥三角不扣分) (2分) 不能 (1分)

(4) $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$ (2分)

(5) HVO_3 (2分) H_2O (2分) (6) B (2分)

解析: (1) 增大接触面积充分反应, 提高反应速率。

(2) 由信息可知 Na_2TiO_3 难溶于水所以不拆, 故离子方程式为 $\text{TiO}_2 + 2\text{OH}^- + 2\text{Na}^+ \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{TiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 灼烧所用的主要硅酸盐仪器是坩埚, 因为坩埚中含有二氧化硅, 高温会和碱性物质反应, 所以不能用于煅烧碱性物质。

(4) 氯化过程中碳过量, 故产物为一氧化碳, $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$ 。

(5) 由图分析可知, NH_4VO_3 加热分解可能得到相应的酸和氨气, 加热到 200°C 时, 减少的质量为 $3.4\text{g} - 0\text{g} = 3.4\text{g}$, 氨气的物质的量 $n = \frac{m}{M} = \frac{3.4\text{g}}{17\text{g/mol}} = 0.2 \text{ mol}$, 可以推出反应为 $\text{NH}_4\text{VO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HVO}_3$, 200°C 时为 HVO_3 , 200°C 时 HVO_3 开始脱水分解; 在 $300 \sim 350^\circ\text{C}$ 时, 固体的质量变化由 3.4g 变为 5.2g , 固体的质量变化为 1.8g , $n = \frac{m}{M} = \frac{1.8\text{g}}{18\text{g/mol}} = 0.1 \text{ mol}$, 即 0.2 mol HVO_3 分解产生 0.1 mol 水, 则有: $2\text{HVO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \uparrow$, $300 \sim 350^\circ\text{C}$ 放出的气态物质化学式为 H_2O 。

(6) 通过 V_2O_5 冶炼 V, 直接加热或者溶液中置换均不可以, 可通过铝热反应将其从熔融的 V_2O_5 中置换出来。

18、答案：(1) ① 165 (2分) ② B (2分)

(2) $\frac{3}{8}$ (2分)

(3) 结构中氧空位增加，加速CO₂的转化 (2分)

(4) ① CH₂=CH₂ (2分)

② 0.36 (2分)

③ 2CO₂ + 12H⁺ + 12e⁻ = CH₃CH₂OH + 3H₂O (2分)

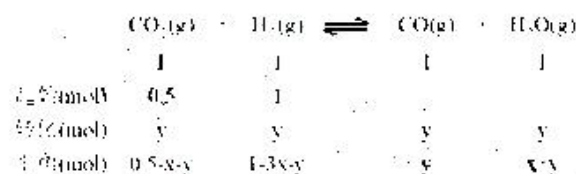
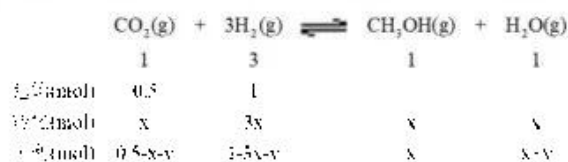
解析：(1) ①由 $\Delta H = E_a(\text{正}) - E_a(\text{逆})$ 可得： $E_a(\text{正}) - 124 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = +41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，解得 $E_a(\text{正}) = 165 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；② A、催化剂可以降低反应活化能，提高反应速率，但催化剂不能影响平衡移动，无法提高CO₂平衡转化率，A正确；

B、恒压体系内，充入He，体系压强不变，相当于减小反应体系分压，平衡向逆向移动，CO₂平衡转化率减小，B错误；

C、相同时间不同温度条件下，a点转化率下降，说明温度越高，越有可能达到平衡状态，反应放热，温度升高平衡逆向移动。

D、催化剂不影响平衡移动，温度升高平衡逆向移动程度一致，因此曲线重合。

(2) 设反应I中转化的CO₂的物质的量为x mol，反应II中转化的CO₂的物质的量为y mol，则有



平衡时，气体的总物质的量为 $(0.5-x-y)\text{mol} + (1-3x-y)\text{mol} + x\text{mol} + y\text{mol} + (x+y)\text{mol} = (1.5-2x)\text{mol}$ ，反应前

气体的总物质的量为1.5mol，则有：

$$\begin{cases} \frac{1.5}{1.5-2x} = \frac{p_0 \text{ kPa}}{\frac{1}{3} p_0 \text{ kPa}} \\ x+y=0.3 \end{cases}$$

解得 $x=0.25$ ， $y=0.05$ ，即平衡时，

CO₂、H₂、CO、H₂O的物质的量分别为 0.2 mol、0.2 mol、0.05 mol、0.3 mol，气体总物质的量为 1 mol，则 $p(\text{CO}_2) = p(\text{H}_2) = \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2}{3} p_0 \text{ kPa} = \frac{2}{15} p_0 \text{ kPa}$ ， $p(\text{CO}) = \frac{0.05 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2}{3} p_0 \text{ kPa} = \frac{1}{30} p_0 \text{ kPa}$ ， $p(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0.3 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2}{3} p_0 \text{ kPa} = \frac{1}{5} p_0 \text{ kPa}$ ，反应 I 的平衡常数 $K_1 = \frac{p(\text{H}_2\text{O})p(\text{CO})}{p(\text{CO}_2)p(\text{H}_2)} = \frac{3}{8}$ ；

(3) 催化剂中掺入少量CaO，用Ca²⁺替代CeO₂结构中部分Ce⁴⁺形成 Ca_xCe_{1-x}O₂，导致结构中氧空位增加，加速二氧化碳的转化。

(4) ①根据图可知，中间有可能生成乙烯。

②能垒关系图可知， $2\text{CO}^* \rightarrow \cdot\text{OC}-\text{CO}^*$ 所需能量较高，为反应决速步骤，能垒为0.36eV。

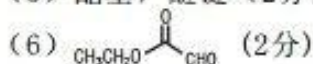
③二氧化碳得电子被还原，产物为乙醇，电极反应式为： $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$

19. 答案: (1) $C_6H_8N_2$ (2分) (2) 6 (2分)

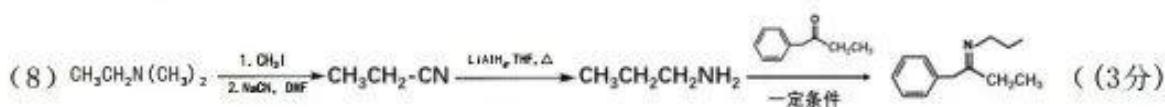


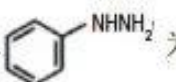
(4) 还原反应 (1分)

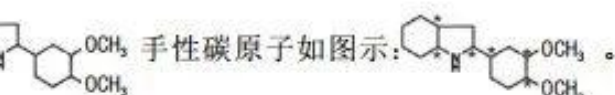
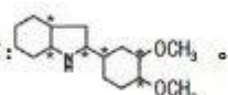
(5) 酯基, 醚键 (2分, 每个1分)



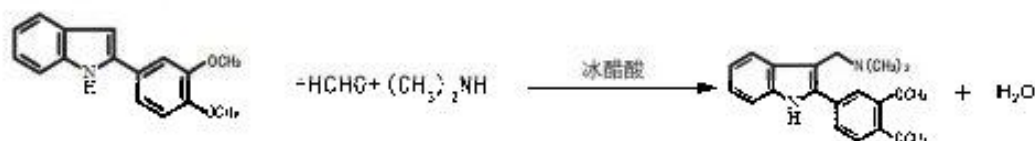
(7) 9 (2分)



解析: (1) 由信息①得A  为, 所以分子式为 $C_6H_8N_2$ 。

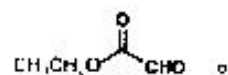
(2) D完全加成后的产物为  手性碳原子如图所示: 。

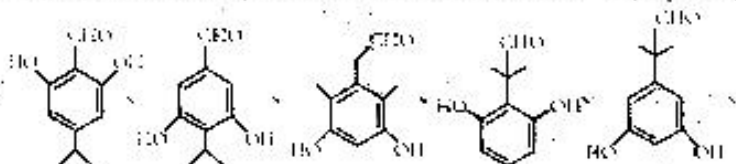
(3) 根据结构分析由物质D生成E的化学方程式为:

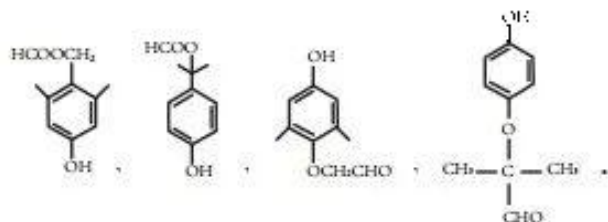


(4) 由信息②可知该反应为还原反应(加氢)。

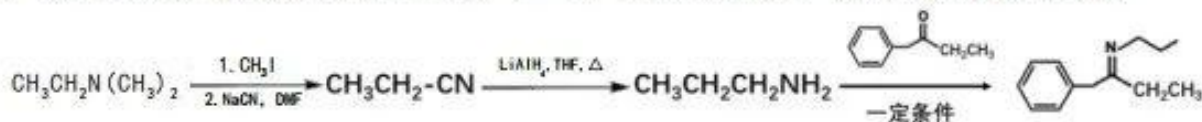
(5) 物质II中的含氧官能团的名称为酯基, 醚键。

(6) 由信息③结合反应物到生成物结构的变化分析得物质M的结构简式为 。

(7) 符合条件的同分异构体有 



(8) 根据信息②, 再结合合成路线中E→F→G→H的反应过程, 分析得如下制备方案:



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线