2025 北京朝阳高三一模

化　　学

2025.3

（考试时间 90 分钟　满分 100 分）

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16　S 32　I 127

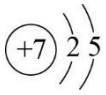
第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

1．我国科学家成功制备了常压条件下稳定存在的聚合氮（氮原子间以 N—N 键结合）。

下列说法不正确的是

A．N_2 是非极性分子

B．氮原子的结构示意图为 

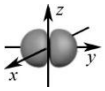
化学键	N≡N	N—N
键能/kJ·mol^{-1}	946	193

C．聚合氮转化为 N_2 时吸收能量

D．N≡N 键的键能大，N_2 化学性质稳定

2．下列化学用语或图示表达不正确的是

A．H_2O 的 VSEPR 模型为 

B．Mg 的 3s 电子云轮廓图为 

C．乙烯的结构简式为 $CH_2{=}CH_2$

D．过氧化钠的电子式为 $Na^+\left[:\ddot{O}:\ddot{O}:\right]^{2-}Na^+$

3．下列说法不正确的是

A．脱氧核糖核酸（DNA）分子中含氢键和磷酯键

B．采用多次变性和溶解可以分离和提纯蛋白质

C．$H_2C(NH_2)-COOH$ 和 $CH_3CH(NH_2)COOH$ 结合生成的二肽不止一种

D．利用油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐生产肥皂

4．将氯气通入冷的石灰乳中可制得漂白粉：$2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 = Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$。

下列说法不正确的是

A．漂白粉的有效成分是 $Ca(ClO)_2$

B．HClO 溶液比漂白粉溶液更稳定

C．漂白粉与水和空气中的 CO_2 反应产生 HClO，更有利于发挥消毒功能

D．由于 $ClO^- + Cl^- + 2H^+ = Cl_2\uparrow + H_2O$，漂白粉与洁厕剂（含盐酸）不能混用

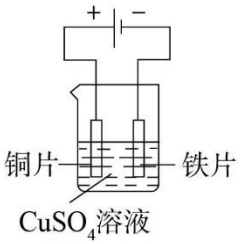
5．利用下图装置进行铁上镀铜的实验。下列说法不正确的是

A．镀铜前用 NaOH 溶液、盐酸分别除去铁片上的油污、铁锈

B．镀铜过程中溶液中铜离子的浓度基本不变

C．铁片上析出铜的反应为 $Fe + Cu^{2+} = Cu + Fe^{2+}$

D．以$[Cu(NH_3)_4]SO_4$溶液为电镀液，可使镀层光亮



6．^{18}O 可用于反应机理研究。

① 将氯气通入双氧水中：$Cl_2 + H_2O_2 = 2H^+ + 2Cl^- + O_2$

② 用 ^{18}O 示踪技术研究①的反应历程是：

$Cl_2 + H_2{}^{18}O_2 = H^+ + Cl^- + H^{18}O^{18}OCl$、$H^{18}O^{18}OCl = H^+ + Cl^- + {}^{18}O_2$

下列说法不正确的是

A．O_2 与 $^{18}O_2$ 分子的中子数不同　　B．H_2O_2 分子中含极性键和非极性键

C．H_2O_2 与水混溶，能与水形成氢键　　D．①中 H_2O_2 中 O－O 键断裂

7．下列方程式与所给事实不相符的是

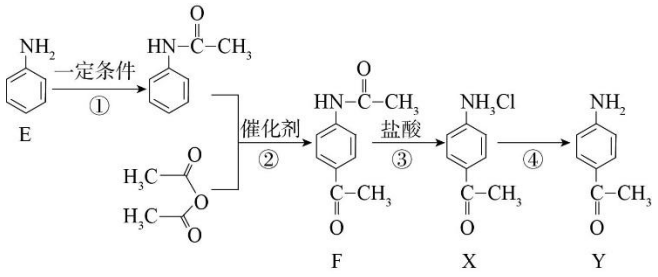
A．酸性条件下钢铁发生析氢腐蚀：$2H_2O + 2e^- = H_2\uparrow + 2OH^-$

B．硝酸工业中 NH_3 的催化氧化：$4NH_3 + 5O_2 \xrightleftharpoons[\triangle]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$

C．0.1 $mol\cdot L^{-1}$ 醋酸溶液的 pH 为 2.88：$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

D．浓硝酸清洗试管壁上的银镜：$Ag + 2HNO_3 = AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

8. 有机物 Y 是一种药物中间体，其合成路线如下：



下列说法不正确的是

A．X 中含配位键　　B．可用 NaOH 溶液实现④

C．F 水解可得到 E　　D．有机物 Y 的合成过程中进行了官能团保护

9．下列事实不能用电负性解释的是

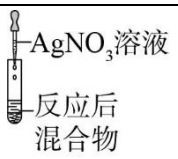
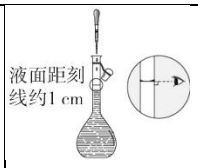
A．氯与钠形成离子键，氯与氢形成共价键

B．熔点：干冰＜石英（SiO_2）

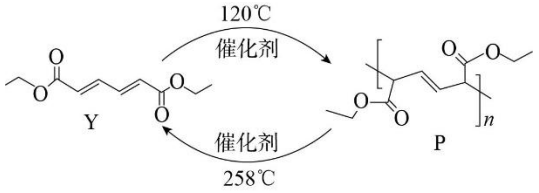
C．酸性：$FCH_2COOH > ClCH_2COOH$

D．CH_3CHO 与 HCN 发生加成反应的产物是$CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCN$不是 CH_3CH_2OCN

10．下列实验对应的操作中，合理的是

			
A．检验溴乙烷与NaOH反应后的Br^-	B．测钠与水反应后溶液的pH	C．验证铜与浓硫酸反应后生成$CuSO_4$	D．配制一定物质的量浓度的NaCl溶液

11．塑料的循环利用有利于环境保护。研究人员利用小分子单体Y合成聚合物P，该聚合物在一定条件下解聚为原来的小分子单体Y，如下图所示。



下列说法不正确的是

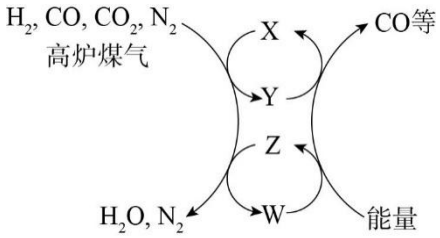
A．Y→P的反应是加聚反应

B．聚合物P存在顺式异构体

C．P解聚为Y时，P中的碳碳双键未发生断裂

D．Y利用碳碳双键的加成反应可以形成环状结构

12．将高炉煤气转化为价值更高的CO的方法不断发展。科研人员以Fe_2O_3、CaO为初始原料构建化学链，实现$CO_2(g)+H_2(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$ $\Delta H>0$。



下列说法不正确的是

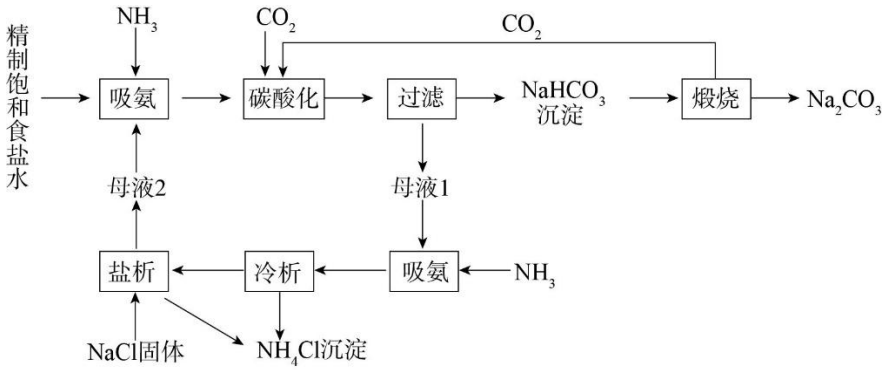
A．X为初始原料Fe_2O_3

B．CO_2体现了氧化性和酸性氧化物的性质

C．图中涉及的氧化还原反应均为吸热反应

D．升高温度，$CO_2(g)+H_2(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$的平衡常数增大

13．侯德榜是我国近代化学工业的奠基人之一。侯氏制碱法的流程如下图所示。



下列说法不正确的是

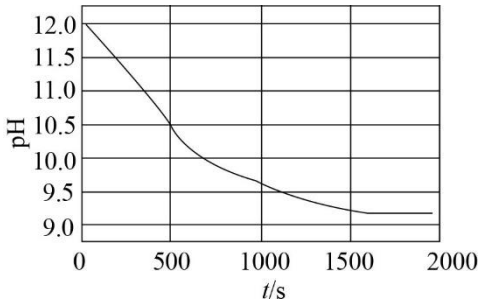
A．向饱和食盐水中先通入NH_3再持续通入CO_2，有利于生成HCO_3^-

B．“碳酸化”过程放出大量的热，有利于提高碳酸化的速率和$NaHCO_3$的直接析出

C．母液1吸氨后，发生$HCO_3^- + NH_3 \cdot H_2O = NH_4^+ + CO_3^{2-} + H_2O$

D．“冷析”过程析出 NH_4Cl，有利于“盐析”时补加的 NaCl 固体溶解

14．依据反应 a：$CaSO_4(s) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + SO_4^{2-}(aq)$，实验模拟去除锅炉水垢中的 $CaSO_4$：① 向 $CaSO_4$ 固体中加入一定量 pH=12 的 Na_2CO_3 溶液，测得 pH 随时间变化如图所示；② pH 不变时，过滤。向滤渣中加入过量盐酸，产生气泡，固体溶解，取清液加入 $BaCl_2$ 溶液，无明显变化。



资料：$K_{sp}(CaSO_4) = 4.9\times10^{-5}$，$K_{sp}(CaCO_3) = 3.4\times10^{-9}$。

下列分析正确的是

A．把 $CaSO_4$ 转化为 $CaCO_3$ 的原因是要减小 Ca^{2+} 的浓度

B．反应 a 正向进行，需满足 $\frac{c(SO_4^{2-})}{c(CO_3^{2-})} > \frac{49}{34}\times10^4$

C．溶液的 pH 保持不变时，反应 a 未达到平衡状态

D．①中加入 Na_2CO_3 溶液后，始终存在：

$$c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + 2c(SO_4^{2-}) + 2c(CO_3^{2-}) + c(HCO_3^-)$$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

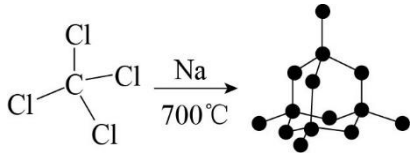
15．（9 分）

碳元素具有丰富的化学性质，碳及其化合物有着广泛的应用。

（1）^{13}C－NMR 能测定含碳化合物的骨架结构。在基态 ^{13}C 原子中，核外存在____

____对自旋相反的电子。

（2）我国科学家利用 CCl_4 与 Na、Mg 等活泼金属反应合成了金刚石，为金刚石的合成提供了重要的研究思路。



① Cl、Na、Mg 第一电离能由大到小的顺序为_____。

② CCl_4 的 C－Cl 键是由碳的_____轨道与氯的 3p 轨道重叠形成 σ 键。

（3）早期以石墨为原料在高温高压条件下合成金刚石。图 a 为金刚石晶胞，图 b 为石墨的层状结构（虚线所示部分为其晶胞，如图 c 所示）。

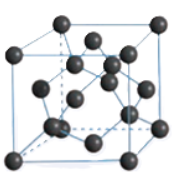


图 a

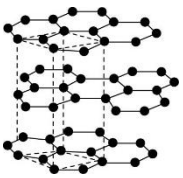


图 b

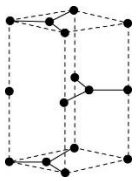


图 c

① 石墨晶胞所含碳原子数为_____。

② 金刚石的密度为 ρ g/cm^3，晶胞形状为立方体，边长为 a nm（1 nm=10^{-7} cm），阿伏加德罗常数的值为_____（用含 ρ、a 的关系式表示）。

（4）碳在物质转化中起着重要作用。SiO_2 与 Cl_2 难以发生反应：$SiO_2(s) + 2Cl_2(g) = SiCl_4(g) + O_2(g)$ $\Delta H>0$，加碳生成 CO 可使反应得以进行。解释加碳反应更易进行的原因：_____。

16.（10 分）

硫广泛应用于医药、储能电池等领域。采用不同的方法制备单质硫。

（1）方法一：将硫化氢气体通入浓硫酸中制备 S，反应如下：

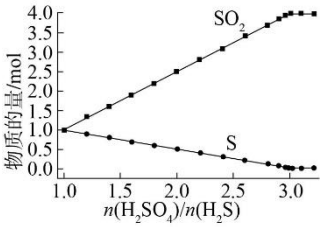
i．$H_2S(g) + H_2SO_4(aq) = S(s) + SO_2(g) + 2H_2O(l)$ ΔH_1

ii．$SO_2(g) + 2H_2S(g) = 3S(s) + 2H_2O(l)$ ΔH_2

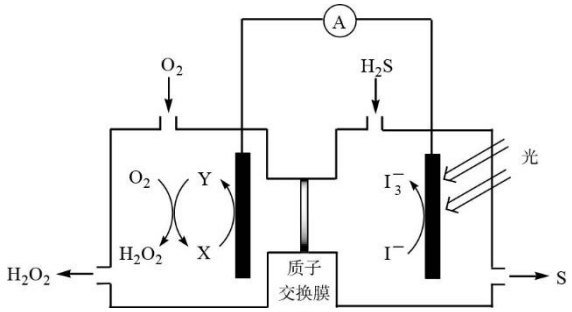
① 制备 S 的总反应的热化学方程式是_____。

② 反应i可能发生在 H_2S 分子与 H_2SO_4 分子之间。将 H_2S 气体通入稀硫酸中，反应i不能发生。稀硫酸中不存在 H_2SO_4 分子的原因是_____。

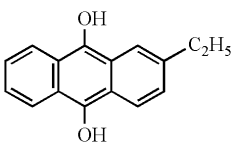
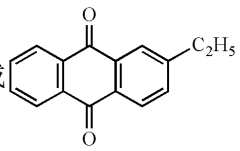
③ 针对反应 i 进行研究：初始 H_2S 的物质的量均为 1 mol，按 $n(H_2SO_4)/n(H_2S)$不同比值进行反应。充分反应后，SO_2、S 的物质的量的变化如图所示，解释二者变化的原因：_____。



（2）方法二：利用 $H_2S + O_2 = S + H_2O_2$ 产生硫，装置如下。电解质溶液均为稀硫酸。



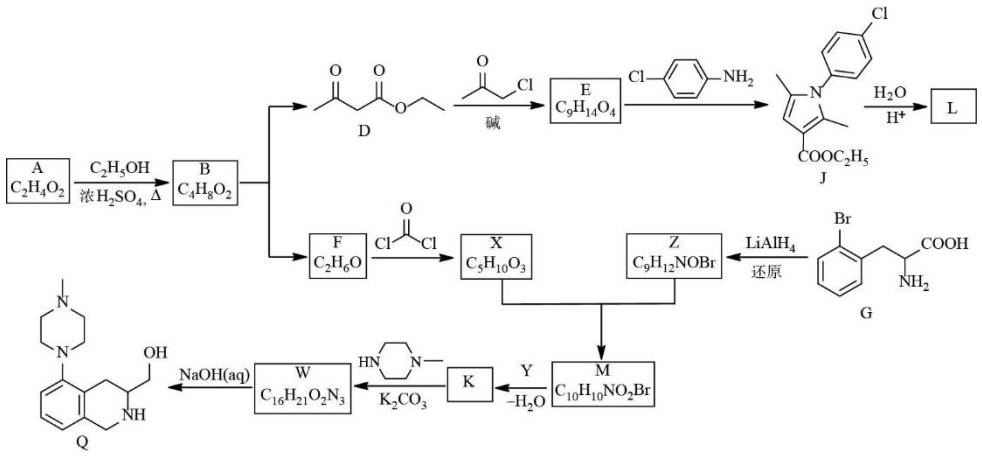
① 加入一定量 KI，能持续生成 S，结合有关反应解释原因：___。

② X、Y 代表或中的一种。X 是_____。

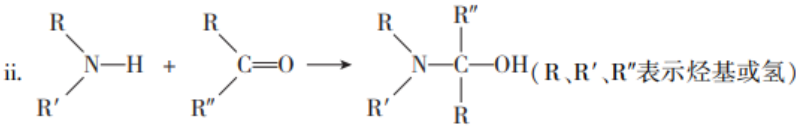
③ 由光直接驱动的化学反应是_____（用一个完整的离子方程式表示）。

17.（13 分）

抗癌药物的中间体 Q、有机物 L 的合成路线如下。



已知：i. $RCOOR' + R''OH \longrightarrow RCOOR'' + R'OH$

ii. （R、R′、R″表示烃基或氢）

（1）A → B 的化学方程式是_____。

（2）关于 D → E 的反应：

① D 中官能团的名称是_____。

② E 的结构简式是_____。

（3）L 分子中含苯环。下列说法正确的是_____。

a．L 分子中含羧基，Q 分子中含手性碳原子

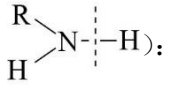
b．G 可以通过缩聚反应生成高聚物

c．K_2CO_3、—均可与酸反应

（4）X 的核磁共振氢谱有两组峰。

① M 分子中除苯环外，还含有一个含氮原子的五元环。M 的结构简式是_____。

② Y 的结构简式是_____。

③ 在生成 Q 时，在 W 分子中用虚线中标出断裂的化学键（如：）：

_____。

18.（13 分）

Fe_3O_4 是一种重要的化工产品。以黄铁矿烧渣（主要成分为 Fe_2O_3、Fe_3O_4，含少量的 SiO_2、Al_2O_3 等），生产 Fe_3O_4 的过程如下。



资料： i．0.1 mol/L Fe^{2+} 生成 $Fe(OH)_2$，开始沉淀时 pH= 6.3，沉淀完全时 pH=8.3

ii．0.1 mol/L Fe^{3+} 生成 $Fe(OH)_3$，开始沉淀时 pH= 1.5，沉淀完全时 pH=2.8

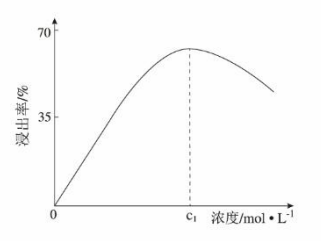
（1）碱浸

① 烧渣在碱浸前需粉碎，其作用是_____。

② NaOH 溶解 Al_2O_3 的化学方程式是_____。

（2）酸浸

取相同质量铁精粉，酸浸相同时间，测得铁浸出率随硫酸浓度变化如下图所示。



① 浓度低于 c_1 mol·L^{-1}，随浓度增大，铁浸出率增大的原因是_____。

② 浓度高于 c_1 mol·L^{-1}，随浓度增大，铁浸出率降低的可能原因是_____。

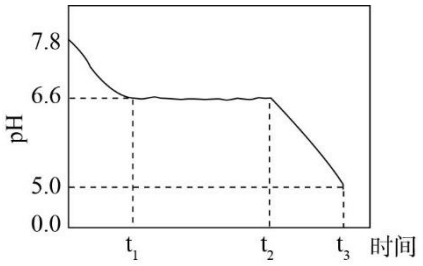
（3）还原

用离子方程式表示 FeS_2 的作用：_____。

（4）用 $FeSO_4$ 溶液制备 Fe_3O_4

保持反应温度不变，将 NaOH 溶液加入到 $FeSO_4$ 溶液（略过量）中，产生白色沉淀，并很快变为灰绿色。缓缓通入空气并开始记录时间及 pH 变化（如下图）。

经检测，t_1－t_3 时段产生 Fe_3O_4。



① 白色沉淀是_____。0－t_1 时段，$c(Fe^{2+})$减小，有红褐色物质产生。

② $c(Fe^{2+})$减小，促进 $Fe(OH_2 \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2OH^-$ 正向移动，pH 应增大，但 t_1－t_2 时段体系 pH 不变。结合有关反应，从反应速率的角度解释原因：_____。

19．（13 分）

实验小组探究 Cl^- 对 $KMnO_4$ 测定 Fe^{2+} 含量的影响。

（1）理论分析

依据元素周期律，Cl^- 半径大，较易_____电子，有还原性，可能影响测定结果。（2）比较 Cl^- 与 Fe^{2+} 的还原性能为测定条件的选择提供参考，设计实验：

取少量 MnO_2，加入 2 mL 物质 A 的溶液，A 是_____。经检验，证实了 Fe^{2+} 的还原性强于 Cl^-。

（3）探究不同条件下 Cl^- 能否被 $KMnO_4$ 氧化

实验：向 0.5 mL 0.1 mol·L^{-1} $KMnO_4$ 溶液中加入溶液 X，用湿润的碘化钾淀粉试纸检验气体，结果如下。

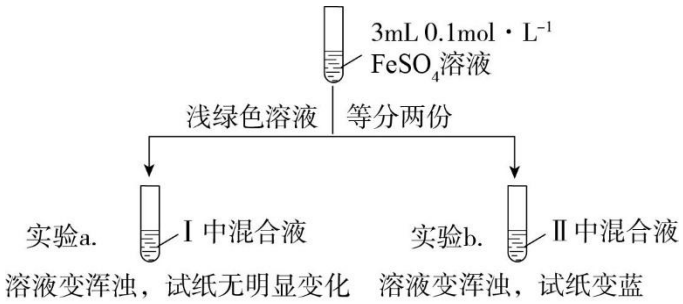
实验编号	溶液 X	试纸颜色

I	0.5 mL 1 mol·L^{-1} NaCl 溶液	无明显变化
II	0.5 mL 饱和 NaCl 溶液	无明显变化
III	0.5 mL 1 mol·L^{-1} NaCl 溶液 + 2 滴 H_2SO_4	无明显变化
IV	0.5 mL 1 mol·L^{-1} NaCl 溶液 + 8 滴 H_2SO_4	试纸变蓝

① 根据该实验，可以得出的结论是_____。

② 探究 Cl^-浓度对反应的影响，设计实验V：_____（填实验操作和现象）。综合I～V，一定酸性时，证实 Cl^-浓度大更易被氧化。

（4）根据I、II的结果，进一步探究 Cl^-对 $KMnO_4$ 测定 Fe^{2+}的影响。实验如下：把 $FeSO_4$ 溶液加入到I、II实验后的混合液中，用湿润的碘化钾淀粉试纸检验气体。



出 a、b 中沉淀，分别加入稀硫酸，沉淀均溶解，取少量溶液加入 KSCN 溶液，溶液变红。解释实验 b 中产生 Cl_2 的原因：_____。

（5）应用：测定水样（含 Cl^-）中 Fe^{2+} 的含量

取 10 mL 水样，配制成 100 mL 溶液。准确量取 5 mL 溶液，向其中加入 H_2SO_4、H_3PO_4 和 $MnSO_4$ 溶液，再用 $KMnO_4$ 滴定 Fe^{2+}。

① 解释 $MnSO_4$ 的作用：_____。

② 将 10 mL 水样配制成 100 mL 溶液，这种做法的优点是_____。

参考答案

第一部分

1．C　2．B　3．B　4．B　5．C　6．D　7．A

8．C　9．B　10．D　11．C　12．C　13．B　14．C

第二部分

15．（9 分）

（1）2

（2）① Cl＞Mg＞Na

② 1 个 sp^3 杂化

（3）① 4

② $\frac{9.6\times10^{22}}{\rho\cdot a^3}$

（4）C 和 O_2 生成 CO 并放热，使 $SiO_2+2Cl_2+2C=\!=SiCl_4+2CO$ 的反应趋势增大

（C 与 O_2 反应放出热量，使体系温度升高，$c(O_2)$减小，促进反应正向进行）

16．（10 分）

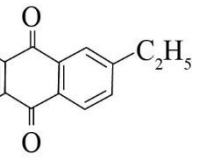
（1）① $3H_2S(g)+H_2SO_4(aq)=\!=4S(s)+4H_2O(l)$　$\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2$

② H_2SO_4 完全电离

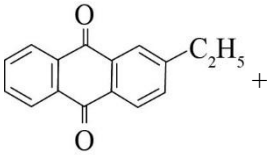
③ 随 $n(H_2SO_4)$增大，浓 H_2SO_4 将 S 氧化为 SO_2（$2H_2SO_4+S=\!=3SO_2+2H_2O$）

（2）① $3I^- -2e^-=\!=I_3^-$，$I_3^-+H_2S=\!=3I^-+S+2H^+$，$I^-$、$I_3^-$不断循环转化

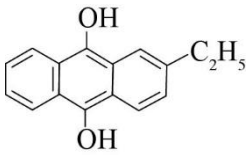
②



③ $3I^-+$



$+2H^+\xrightarrow{光}I_3^-+$

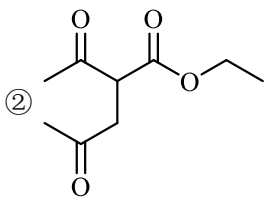


17．（13 分）

（1）$CH_3COOH+CH_3CH_2OH \underset{\Delta}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

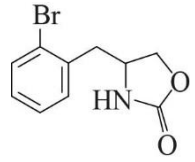
（2）① 酮羰基、酯基

②



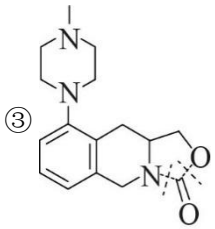
（3）a b c

（4）①



② HCHO

③



18.（13 分）

（1）① 增大烧渣与碱液的接触面积，提高反应速率

② $Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$

（$Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$）

（2）① $c(H^+)$ 增大，铁精粉与酸反应的速率加快

② 硫酸浓度增大，铁的硫酸盐析出，覆盖在铁精粉的表面，阻碍反应进行

（3）$FeS_2 + 14Fe^{3+} + 8H_2O = 15Fe^{2+} + 2SO_4^{2-} + 16H^+$

（4）① $Fe(OH)_2$

② $Fe(OH)_2 \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2OH^-$ 产生 OH^-的速率与 $6Fe^{2+} + O_2 + 6H_2O = 2Fe_3O_4\downarrow +$ $12H^+$ 产生 H^+的速率基本相同，$H^+ + OH^- = H_2O$，pH 基本不变

19.（13 分）

（1）失去

（2）$FeCl_2$

（3）① 中性条件下，Cl^-较难被 $KMnO_4$ 氧化；当 $c(Cl^-)$相同时，增大 $c(H^+)$，有利于 Cl^-氧化

② 向 0.5 mL 0.1 mol • L^{-1} $KMnO_4$ 溶液中加入 0.5 mL 饱和 NaCl 溶液，滴加少于 8 滴硫酸时，湿润的 KI 淀粉试纸变蓝。

（向 0.5 mL 0.1 mol • L^{-1} $KMnO_4$ 溶液中加入 0.5 mL 浓度小于 1 mol • L^{-1} NaCl 溶液，加入 8 滴硫酸，湿润的 KI 淀粉试纸不变蓝；或向 0.5 mL 0.1 mol • L^{-1} $KMnO_4$ 溶液中加入浓度大于 1 mol • L^{-1} NaCl 溶液，滴加 8 滴硫酸，湿润的 KI 淀粉试纸更易变蓝。其他方案合理亦可）

（4）MnO_4^-氧化 Fe^{2+}的过程中产生 H^+，溶液酸性增强，MnO_4^-氧化性增强；$c(Cl^-)$ 浓度大，Cl^-的还原性增强；Fe^{2+}促进了 MnO_4^-与 Cl^-的反应

（5）① 降低 MnO_4^-的氧化性，防止氧化 Cl^-

② 提高测量准确度；降低 $c(Cl^-)$，减小 Cl^-的还原性