2016 北京西城高三二模

化　　学

一、在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项．

1．（6 分）下列物质的用途不正确的是（　　）

	A	B	C	D
物质	硅	生石灰	液氨	亚硝酸钠
				
用途	半导体材料	抗氧化剂	制冷剂	食品防腐剂

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

2．（6 分）下列说法中，不正确的是（　　）

A．维生素 C 有还原性

B．天然油脂有固定的熔沸点

C．麦芽糖水解产物为还原性糖

D．氨基酸既能与盐酸反应又能与 NaOH 溶液反应

3．（6 分）短周期元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大．X 是原子半径最大的短周期元素．Y 原子最外层电子数和电子层数，W、Z 同主族且原子序数之和与 X、Y 原子序数之和相等．下列说法中，不正确的是（　　）

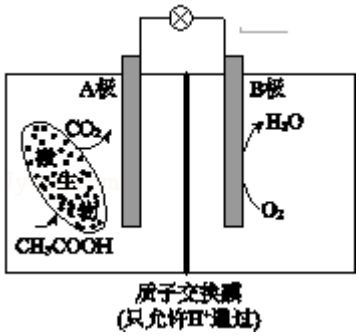
A．含 Y 元素的盐溶液可呈碱性

B．X 和 W 形成的化合物可含非极性共价键

C．Y 单质与 Z 的最高价氧化物对应水化物反应一定产生 H_2

D．W 的气态氢化物热稳定性强于 Z 的气态氢化物热稳定

4．（6 分）已知某种微生物燃料电池工作原理如图所示．下列有关该电池的说法中，正确的是（　　）



A．外电路电子从 B 极移向 A 极

B．溶液中 H^+ 由 B 极区移向 A 极区

C．电池工作一段时间后 B 极区溶液的 pH 减小

D．A 极电极反应式为：$CH_3COOH-8e^-+2H_2O=2CO_2+8H^+$

5．（6 分）向盛有 H_2O_2 的试管中滴入一定量浓盐酸，有刺激性气味的气体生成．经实验证明该气体只含有 O_2、Cl_2、HCl 和水蒸气．将气体通入 X 溶液（如下图），依据观察到的现象，能判断气体中含有 Cl_2 的是（　　）

	X 溶液	现象	
A	紫色石蕊溶液	溶液先变红后褪色	
B	淀粉 KI 酸性溶液	溶液变为蓝色	
C	滴有 KSCN 的 $FeSO_4$ 溶液	溶液变为红色	
D	稀 HNO_3 酸化的 $AgNO_3$ 溶液	有白色沉淀生成	

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

6．（6 分）向含 1mol Na_2CO_3 的溶液中，通入 0.5mol Cl_2，得到含有 NaClO 的溶液，有关该溶液的说法中，正确的是（　　）

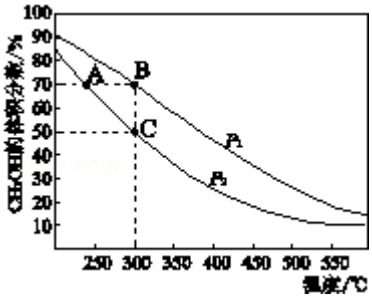
A．主要成分为 NaCl、NaClO 和 $NaHCO_3$

B．c（Cl^-）=c（ClO^-）

C．2c（Na^+）=c（CO_3^{2-}）+c（HCO_3^-）+c（H_2CO_3）

D．c（Na^+）=c（Cl^-）+c（ClO^-）+2c（CO_3^{2-}）+c（HCO_3^-）

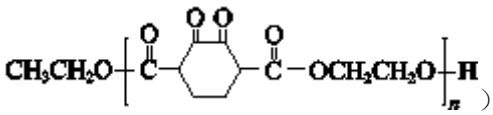
7．（6 分）CH_3OH 是重要的化工原料，工业上用 CO 与 H_2 在催化剂作用下合成 CH_3OH，其反应为：CO（g）+2H_2（g）⇌CH_3OH（g）．按 n（CO）：n（H_2）=1：2 向密闭容器中充入反应物，测得平衡时混合物中 CH_3OH 的体积分数在不同压强下随温度的变化如图所示．下列说法中，正确的是（　　）

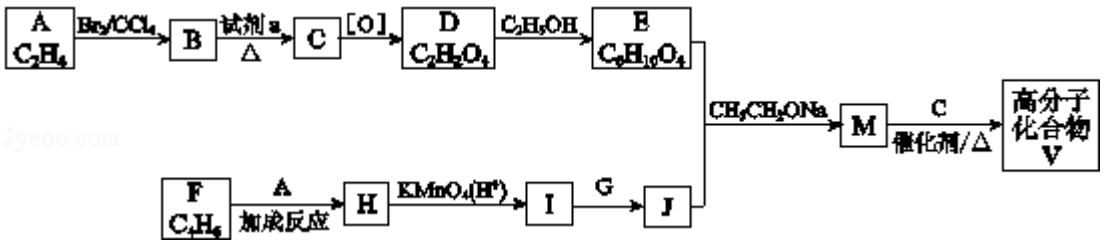


A．$P_1<P_2$　　B．该反应的△H＞0

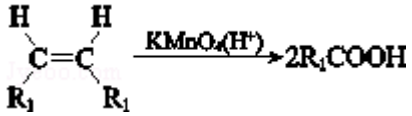
C．平衡常数：K（A）=K（B）　D．在 C 点时，CO 转化率为 75%

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（17 分）高分子化合物 V （）是人造棉的主要成分之一，合成路线如下：



已知：

Ⅰ．

Ⅱ．$R_1COOR_2+R_3OH \underset{\triangle}{\overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons}} R_1COOR_3+R_2O$

Ⅲ．（R、R_1、R_2、R_3 表示烃基）

（1）A 的名称是_____.

（2）试剂 a 是_____.

（3）F 与 A 以物质的量之比 1：1 发生反应生成六元环状化合物 H，H 的结构简式是_____.

（4）I 的结构简式是_____.

（5）G 中所含官能团是_____；E 与 J 反应生成 M 的化学方程式是_____.

（6）M 与 C 反应生成 V 的化学方程式是_____.

（7）E 的同分异构体 N 也可以和 J 反应生成 M，N 可能的结构简式是_____（写一种）.

9.（14 分）氮氧化物（NO_x）种类很多，造成大气污染的主要是 NO 和 NO_2，研究它们的综合利用有重要意义.

（1）NO 可通过氧化 - 还原法转化为 N_2，转化关系如下：

$NO \xrightarrow[\text{反应 I}]{O_2} NO_2 \xrightarrow[\text{II}]{CO(NH_2)_2} N_2$．反应Ⅰ的化学方程式是_____；反应Ⅱ的还原剂是_____.

（2）NO 还可与 C 在一定条件下反应得到无污染的气体．NO 与 C 在一定条件下反应的化学方程式是_____.

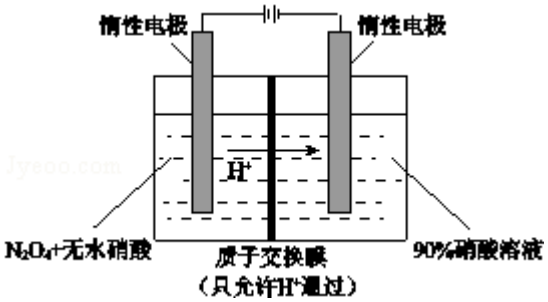
（3）NO 也可直接用活性铁粉转化为 N_2．已知：

N_2（g）+O_2（g）=2NO（g）△H_1

4Fe（s）+3O_2（g）=2Fe_2O_3（s）△H_2

则 6NO（g）+4Fe（s）=2Fe_2O_3（s）+3N_2（g）△H=_____（用“△H_1”、“△H_2”表示）.

（4）NO_2 可电解制备绿色硝化试剂 N_2O_5．如图是其原理示意图.



①阳极电解液中的 N_2O_4 由 NO_2 降温转化得到，降温的原因是_____.

②阳极区生成 N_2O_5 的电极反应式是_____.

③阴极区得到一种可循环利用的物质，其化学式是_____.

10.（12 分）煤是我国重要的化石燃料，煤化工行业中产生的 H_2S 也是一种重要的工业资源.

（1）煤液化是_____（填“物理”或“化学”）变化过程.

（2）煤液化过程中产生的 H_2S 可生产硫酸，部分过程如图 1 所示：



图1

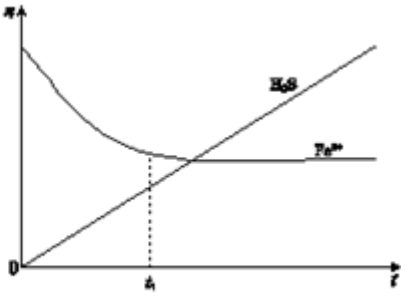


图2

①SO_2 反应器中的化学方程式是_____.

②生产过程中的尾气需要测定 SO_2 的含量符合标准才能排放．已知有 V L（已换算成标准状况）尾气，通入足量 H_2O_2 吸收再加足量 $BaCl_2$ 溶液充分反应后（不考虑尾气中其他成分的反应），过滤、洗涤、干燥、称量得到 b g 沉淀．H_2O_2 吸收 SO_2 的化学方程式是_____；尾气中 SO_2 的含量（体积分数）的计算式是_____.

（3）H_2S 还可用于回收单质硫．含有 H_2S 和空气的尾气按一定流速通入酸性 $FeCl_3$ 溶液，可实现空气脱硫，得到单质硫．$FeCl_3$ 溶液吸收 H_2S 过程中，溶液中的 n（Fe^{3+}）、被吸收的 n（H_2S） 随时间 t 的变化如图 2．

①由图中信息可知，0～t_1 时，一定发生的反应是_____（用离子方程式表示）.

②t_1 以后，溶液中 n （Fe^{3+}）保持基本不变，原因是_____.

11.（15 分）某学习小组研究溶液中 Fe^{2+} 的稳定性，进行如下实验，观察，记录结果.

实验Ⅰ（图 1）

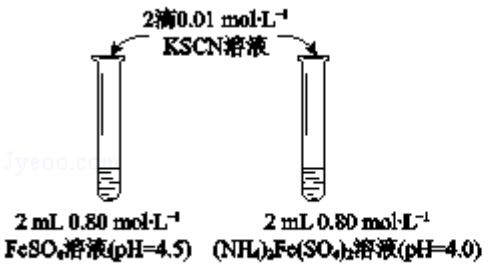


图1

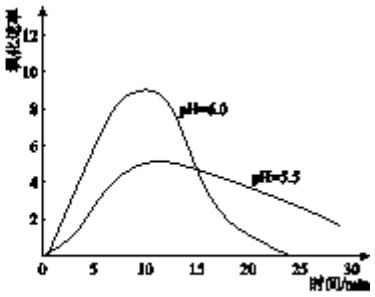


图2

物质	0min	1min	1h	5h
$FeSO_4$	淡黄色	桔红色	红色	深红色
$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$	几乎无色	淡黄色	黄色	桔红色

（1）上述 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液 pH 小于 $FeSO_4$ 的原因是_____（用化学用语表示）．溶液的稳定性：$FeSO_4$_____ $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$（填“＞”或“＜”）.

（2）甲同学提出实验Ⅰ中两溶液的稳定性差异可能是 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液中的 NH_4^+ 保护了 Fe^{2+}，因为 NH_4^+ 具有还原性．进行实验Ⅱ，否定了该观点，补全该实验.

操作	现象
取_____，加_____，观察.	与实验Ⅰ中 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液现象相同.

（3）乙同学提出实验Ⅰ中两溶液的稳定性差异是溶液酸性不同导致，进行实验Ⅲ：分别配制 0.80mol•L^{-1} pH 为 1、

2、3、4 的 $FeSO_4$ 溶液，观察，发现 pH=1 的 $FeSO_4$ 溶液长时间无明显变化，pH 越大，$FeSO_4$ 溶液变黄的时间越短．资料显示：亚铁盐溶液中存在反应 $4Fe^{2+}+O_2+10H_2O \rightleftharpoons 4Fe(OH)_3+8H^+$．由实验Ⅲ，乙同学可得出的结论是_____，原因是_____．

（4）进一步研究在水溶液中 Fe^{2+}的氧化机理．测定同浓度 $FeSO_4$ 溶液在不同 pH 条件下，Fe^{2+}的氧化速率与时间的关系如图 2（实验过程中溶液温度几乎无变化）．反应初期，氧化速率都逐渐增大的原因可能是_____．

（5）综合以上实验，增强 Fe^{2+}稳定性的措施有_____．

参考答案

一、在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项.

1.【解答】A．硅导电性介于导体与半导体之间，是良好的半导体材料，故 A 正确；

B．生石灰具有吸水性，生石灰用作食品干燥剂，不具有还原性，不能做抗氧剂，故 B 错误；

C．液氨汽化吸收大量的热，具有制冷作用，可做制冷剂，故 C 正确；

D．亚硝酸盐具有还原性，可做防腐剂，故 D 正确；

故选：B.

2.【解答】A．维生素 C 可将铁离子转化为亚铁离子，可知维生素 C 有还原性，故 A 正确；

B．天然油脂为混合物，则没有固定的熔沸点，故 B 错误；

C．麦芽糖为双糖，可发生水解反应生成葡萄糖，葡萄糖含﹣CHO 具有还原性，故 C 正确；

D．氨基酸中含﹣COOH 与 naOH 反应，含氨基与盐酸反应，故 D 正确；

故选 B.

3.【解答】短周期元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大，X 是原子半径最大的短周期元素，则 X 为 Na；Y 原子最外层电子数和电子层数，则 Y 为 Al；W、Z 同主族且原子序数之和与 X、Y 原子序数之和相等，即 W、Z 原子原子序数之和为 11+13=24，故 W 为 O 元素、Z 为 S 元素.

A．含 Y 元素的盐溶液可呈碱性，如偏铝酸钠溶液，故 A 正确；

B．X 和 W 形成的化合物有氧化钠、过氧化钠，过氧化钠中含有非极性共价键，故 B 正确；

C．Al 单质在浓硫酸中发生钝化，故 C 错误；

D．氧元素非金属性强于硫的，故水比硫化氢稳定，故 D 正确.

故选：C.

4.【解答】根据图知，A 电极上 C 元素化合价由 0 价变为+4 价，则 A 是负极、B 是正极，负极反应式为 $CH_3COOH-8e^-+2H_2O═2CO_2↑+8H^+$，电解质溶液呈酸性，则正极反应式为 $O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$，

A．通过以上分析知，A 是负极、B 是正极，电子从 A 流向 B，故 A 错误；

B．电池内电解质溶液中所含的 H^+由负极 A 移向正极 B，故 B 错误；

C．B 极为正极，正极反应式为 $O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$，正极上消耗氢离子，所以溶液 pH 增大，故 C 错误；

D．A 电极上失电子发生氧化反应，则 A 极的电极反应为：$CH_3COOH-8e^-+2H_2O═2CO_2↑+8H^+$，故 D 正确；

故选 D.

5.【解答】A．由现象可知，褪色说明存在 HClO，即气体中含氯气，故 A 选；

B．氧气可氧化 KI，溶液变蓝，不能说明含氯气，故 B 不选；

C．氧气可氧化亚铁离子，溶液变为红色，不能说明含氯气，故 C 不选；

D．HCl 可与硝酸银反应生成白色沉淀，不能说明含氯气，故 D 不选；

故选 A．

6．【解答】含 1mol Na_2CO_3 的溶液中，通入 0.5mol Cl_2，发生反应：$H_2O+Cl_2+2Na_2CO_3=NaCl+NaClO+2NaHCO_3$，

A、反应后溶液的主要成分为 NaCl、NaClO 和 $NaHCO_3$，故 A 正确；

B、次氯酸钠中的次氯酸根离子可以发生水解反应，但是氯化钠不会水解，所以 c（Cl^-）＞c（ClO^-），故 B 错误；

C、在碳酸钠中存在物料守恒：c（Na^+）=2[c（CO_3^{2-}）+c（HCO_3^-）+c（H_2CO_3）]，但是该溶液中还存在氯化钠、次氯酸钠，故 C 错误；

D、根据电荷守恒：c（H^+）+c（Na^+）=c（OH^-）+c（Cl^-）+c（ClO^-）+2c（CO_3^{2-}）+c（HCO_3^-），故 D 错误．

故选 A．

7．【解答】A．由 300℃时，增大压强，平衡正向移动，CH_3OH 的体积分数增大，所以 $p_1＞p_2$，故 A 错误；

B．图可知，升高温度，CH_3OH 的体积分数减小，平衡逆向移动，则该反应的△H＜0，故 B 错误；

C．A、B 处的温度不同，平衡常数与温度有关，故平衡常数不等，故 C 错误；

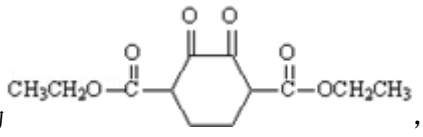
D．设向密闭容器充入了 1molCO 和 2molH_2，CO 的转化率为 x，则

	$CO（g）+2H_2（g）═CH_3OH（g）$		
起始	1	2	0
变化	x	2x	x
结束	1－x	2－2x	x

在 C 点时，CH_3OH 的体积分数=$\frac{x}{1-x+2-2x+x}$=0.5，解得 x=0.75，故 D 正确；

故选 D．

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．【解答】A 为乙烯，乙烯与溴发生加成反应生成 B 为 $BrCH_2CH_2Br$，B 在氢氧化钠水溶液、加热条件下发生水解反应生成 C 为 $HOCH_2CH_2OH$，C 发生氧化反应得到 D 为 HOOC－COOH，D 与乙醇发生酯化反应生成 E 为 $CH_3CH_2OOCCOOCH_2CH_3$．M 与乙二醇反应得到 V，结合 V 的结构简式可知 M 为 ，

结合信息Ⅲ可知 J 为 $CH_3CH_2OOC（CH_2）_4COOCH_2CH_3$，故 I 为 $HOOC（CH_2）_4COOH$，G 为 CH_3CH_2OH，H 为 ．

（1）A 的名称是乙烯，故答案为：乙烯；

（2）$BrCH_2CH_2Br$ 在氢氧化钠水溶液、加热条件下发生水解反应生成 $HOCH_2CH_2OH$，试剂 a 是：氢氧化钠水溶液，

故答案为：氢氧化钠水溶液；

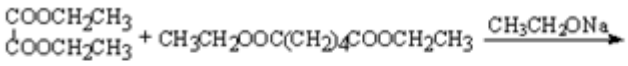
（3）1，3－丁二烯与乙烯以物质的量之比 1：1 发生反应生成六元环状化合物 H 的结构简式是：，

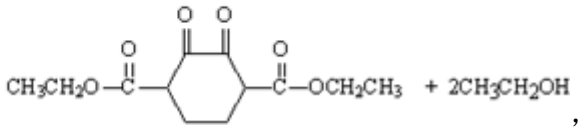
故答案为：；

（4）由上述分析可知，I 的结构简式是：$HOOC(CH_2)_4COOH$，

故答案为：$HOOC(CH_2)_4COOH$；

（5）G 为乙醇，所含官能团是羟基，E 与 J 反应生成 M 的化学方程式是：

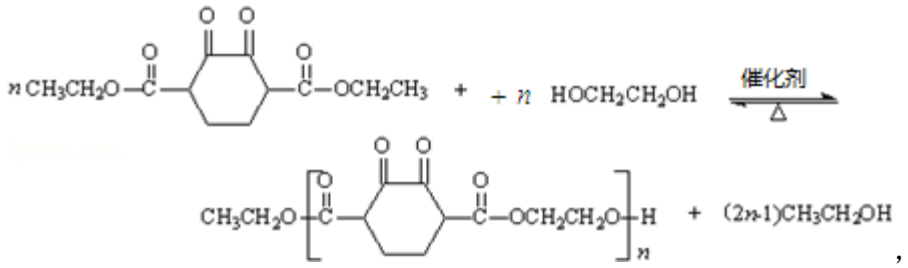




，

故答案为：羟基；如上；

（6）M 与 C 反应生成 V 的化学方程式是：



，

故答案为：如上；

（7）E 的同分异构体 N 也可以和 J 反应生成 M，N 可能的结构简式是：$CH_3OOCCOOCH(CH_3)_2$ 或 $CH_3OOCCOOCH_2CH_2CH_3$，

故答案为：$CH_3OOCCOOCH(CH_3)_2$ 或 $CH_3OOCCOOCH_2CH_2CH_3$．

9．【解答】（1）NO 与氧气反应生成 NO_2，方程式为 $2NO+O_2=2NO_2$，NO_2 具有氧化性，$CO(NH_2)_2$ 与发生氧化还原反应生成氮气，$CO(NH_2)_2$ 为还原剂，

故答案为：$2NO+O_2=2NO_2$；$CO(NH_2)_2$；

（2）NO 还可与 C 在一定条件下反应得到无污染的气体，应生成氮气和二氧化碳，方程式为 $2NO+C=N_2+CO_2$，故答案为：$2NO+C=N_2+CO_2$；

（3）已知①$N_2(g)+O_2(g)=2NO(g)$ $\triangle H_1$ ②$4Fe(s)+3O_2(g)=2Fe_2O_3(s)$ $\triangle H_2$，利用盖斯定律将②－①×3 可得 $6NO(g)+4Fe(s)=2Fe_2O_3(s)+3N_2(g)$，则 $\triangle H=\triangle H_2-3\triangle H_1$，

故答案为：$\triangle H_2-3\triangle H_1$；

（4）①$2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\triangle H<0$，降低温度向吸热方向移动，即降低温度向生成 N_2O_4 的方向移动，

故答案为：$2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\triangle H<0$，在其他条件不变时，降温平衡右移，有利于 NO_2 转化为 N_2O_4；

②NO_2 可电解制备绿色硝化试剂 N_2O_5．N 元素化合价升高，NO_2 被氧化，电极方程式为 $N_2O_4-2e^-+2HNO_3=2N_2O_5+2H^+$，

故答案为：$N_2O_4-2e^-+2HNO_3=2N_2O_5+2H^+$；

③阳极上 N_2O_4 放电生成 N_2O_5，电极反应为 $N_2O_4-2e^-+2HNO_3=2N_2O_5+2H^+$，阴极发生 $2NO_3^-+2e^-+4H^+=N_2O_4+2H_2O$，则循环使用的物质为 N_2O_4，

故答案为：N_2O_4.

10.【解答】（1）煤液化就是以煤为原料生产甲醇的过程，是化学变化，

故答案为：化学；

（2）煤液化过程中产生的 H_2S 可生产硫酸的流程为：煤液化过程中产生的 H_2S 被空气中的氧气氧化成二氧化硫，二氧化硫进一步被氧化成三氧化硫，在吸收塔中冷循环酸吸收三氧化硫生成硫酸，

①SO_2 反应器中的化学方程式是 $2SO_2+O_2 \xrightleftharpoons[\triangle]{\text{催化剂}} 2SO_3$，

故答案为：$2SO_2+O_2 \xrightleftharpoons[\triangle]{\text{催化剂}} 2SO_3$；

②H_2O_2 吸收 SO_2 的化学方程式是 $SO_2+H_2O_2=H_2SO_4$，硫酸与氯化钡反应硫酸钡 bg，所以 SO_2 的体积为 $\frac{b}{233}\times 22.4L$，

则尾气中 SO_2 的含量（体积分数）为 $\frac{\frac{b}{233}\times 22.4}{V}\times 100\%=\frac{22.4b}{233V}\times 100\%$，

故答案为：$\frac{22.4b}{233V}\times 100\%$；

（3）含有 H_2S 和空气的尾气按一定流速通入酸性 $FeCl_3$ 溶液，硫化氢被铁离子氧化成单质硫，随着时间的推移，溶液中的 Fe^{2+} 被 O_2 氧化为 Fe^{3+}，Fe^{3+} 再与 H_2S 发生氧化还原反应，生成硫，所以 n（Fe^{3+}）基本不变，硫化氢不断被氧化成硫单质，

①由图中信息可知，0～t_1 时，铁离子浓度在下降，所以一定发生的反应是 $H_2S+2Fe^{3+}=2Fe^{2+}+S\downarrow+2H^+$，

故答案为：$H_2S+2Fe^{3+}=2Fe^{2+}+S\downarrow+2H^+$；

②t_1 以后，溶液中 n（Fe^{3+}）保持基本不变，原因是 t_1 时刻后，溶液中的 Fe^{2+} 被 O_2 氧化为 Fe^{3+}，Fe^{3+} 再与 H_2S 发生氧化还原反应，所以 n（Fe^{3+}）基本不变（或 $2H_2S+O_2=2S+2H_2O$），

故答案为：t_1 时刻后，溶液中的 Fe^{2+} 被 O_2 氧化为 Fe^{3+}，Fe^{3+} 再与 H_2S 发生氧化还原反应，所以 n（Fe^{3+}）基本不变（或 $2H_2S+O_2=2S+2H_2O$）.

11.【解答】（1）$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液和 $FeSO_4$ 中的 Fe^{2+} 浓度相同，但中 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 含有浓度较高的 NH_4^+，NH_4^+ 水解显酸性，导致 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 中的 pH 更小；通过表格中的颜色变化可知 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 中的 Fe^{2+} 被氧化的速率更慢，即溶液的稳定性：$FeSO_4<(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$，

故答案为：$NH_4^++H_2O\rightleftharpoons NH_3\bullet H_2O+H^+$；<；

（2）由于是要验证两溶液的稳定性差异是否是由于 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液中的 NH_4^+ 保护了 Fe^{2+} 导致，根据控制变量法可知，应除了让 NH_4^+ 这个影响因素外的其它影响因素均保持一致，故应取 2 mL pH=4.0 的 0.80 mol•L^{-1} $FeSO_4$ 溶液于试管中，加 2 滴 0.01 mol•L^{-1} KSCN 溶液，过若观察到的现象与实验Ⅰ中 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液现象相同，则

说明上述猜想不正确，

故答案为：取 2 mL pH=4.0 的 0.80 mol•L^{-1} $FeSO_4$ 溶液；加 2 滴 0.01 mol•L^{-1} KSCN 溶液；

（3）由实验Ⅲ可知，溶液的 pH 越小，溶液的酸性越强，则 Fe^{2+}越稳定；亚铁盐溶液中存在反应 $4Fe^{2+}+O_2+10H_2O⇌4Fe(OH)_3+8H^+$，溶液的 pH 越小，则氢离子浓度越大，平衡左移，则 Fe^{2+}的氧化被抑制，

故答案为：溶液 pH 越小，Fe^{2+}越稳定；溶液中存在平衡 $4Fe^{2+}+O_2+10H_2O⇌4Fe(OH)_3+8H^+$，c（$H^+$）大，对平衡的抑制作用强，$Fe^{2+}$更稳定；

（4）影响反应速率的因素有浓度、压强、温度和催化剂，而同一条曲线上的浓度 $FeSO_4$ 溶液相同，且应随着反应的进行，Fe^{2+}的浓度减小，故不是浓度对反应速率的影响；而此反应为溶液中的反应，故压强对此反应速率无影响；而此反应中温度不变，故能影响反应速率的只有催化剂，故唯一的可能原因是生成的 $Fe(OH)_3$ 对反应有催化作用，

故答案为：生成的 $Fe(OH)_3$ 对反应有催化作用；

（5）根据上述实验可知，加入一定量的酸会抑制 Fe^{2+}的氧化，或是隔绝空气密封保存，故答案为：加入一定量的酸，密封保存.