2012 北京海淀高三二模

化　　学

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.（6 分）下列做法不符合“绿色化学”思想的是（　　）

A．将工业废水直接排放到海洋中

B．生产中尽可能提高能源的利用率

C．生产中尽可能将反应物的原子全部转化为期望的最终产物

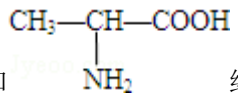
D．将开采出的煤通过干馏、气化、液化等多种途径实现其综合利用

2.（6 分）下列说法正确的是（　　）

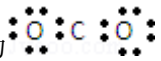
A．可以用浓溴水区分苯和甲苯

B．淀粉和纤维素水解的最终产物均为果糖

C．实验室中，可以用电石和饱和食盐水制取乙炔 NH_2

D．H_2N-CH_2-COOH 和  缩合只能形成一种二肽

3.（6 分）高炉炼铁的主要反应是：$Fe_2O_3+3CO\fallingdotseq 2Fe+3CO_2$．下列说法正确的是（　　）

A．CO_2 的电子式为

B．Fe_2O_3 分别与浓硝酸和稀硝酸反应，二者产物不同

C．在高炉炼铁过程中，若增加炼铁高炉的高度能提高 CO 的转化率

D．在高炉炼铁过程中，将铁矿石粉碎后投入高炉可以提高该反应的化学反应速率

4.（6 分）下列有关氧化还原反应的说法正确的是（　　）

A．浓盐酸在化学反应中既可以做氧化剂，又可以作还原剂

B．工业上常以 SiO_2 为原料制取粗硅，这一过程中，硅元素被氧化

C．在任何条件下都不能发生反应：$Cu+H_2SO_4=CuSO_4+H_2\uparrow$

D．亚氯酸可发生分解反应：$HClO_2\rightarrow ClO_2\uparrow+Cl_2+H_2O$（未配平），1 mol $HClO_2$ 分解时，转移电子的物质的量为 1 mol

5.（6 分）孔雀石的主要成分为 $xCuCO_3\bullet yCu(OH)_2\bullet zH_2O$，为测定其中 $CuCO_3$ 的质量分数，称取 a g 样品进行实验．下列实验方案可行的是（　　）

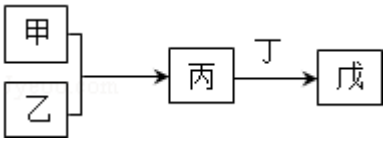
A．充分加热样品，用碱石灰吸收逸出气体，增重 b g

B．加热至样品质量不再发生变化，称得其质量为 b g

C．向样品中加入足量的稀盐酸，用排水法收集逸出气体，得 b mL 气体

D．向样品中加入足量的稀盐酸，充分反应，将生成的气体全部通入到足量 $Ba(OH)_2$ 溶液中，过滤、洗涤、烘干，得 b g 固体

6．（6 分）甲、乙、丙、丁、戊是中学常见的无机物，其中甲、乙均为单质，它们的转化关系如图所示（某些条件和部分产物已略去）．下列说法不正确的是（　　）



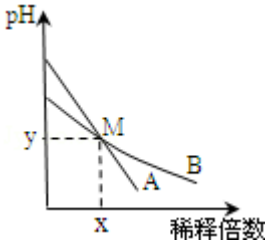
A．若甲既能与盐酸反应又能与 NaOH 溶液反应，则丙可能属于两性氧化物

B．若甲为短周期中原子半径最大的主族元素的单质，且戊为碱，则丙只能为 Na_2O_2

C．若丙、丁混合产生白烟，且丙为 18 电子分子，丁为 10 电子分子，则乙的水溶液可能具有漂白作用

D．若甲、丙、戊含有同一种元素，则三种物质中，该元素的化合价由低到高的顺序可能为：甲＜丙＜戊

7．（6 分）室温下，pH 相差 1 的两种一元碱溶液 A 和 B，分别加水稀释时，溶液的 pH 变化如图所示．下列说法正确的是（　　）



A．稀释前，c（A）=10 c（B）

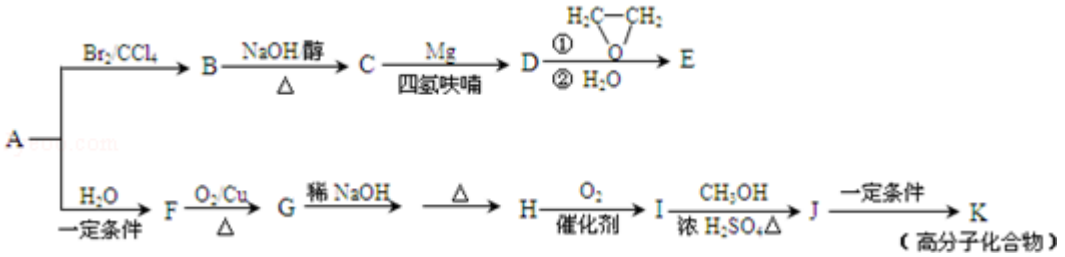
B．稀释前，A 溶液中由水电离出的 OH^- 的浓度大于 10^{-7} mol/L

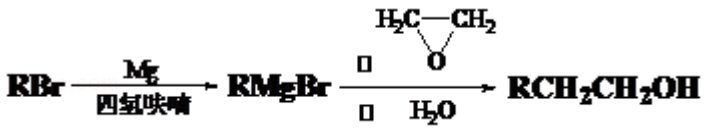
C．在 M 点，A、B 两种碱溶液中阳离子的物质的量浓度相等

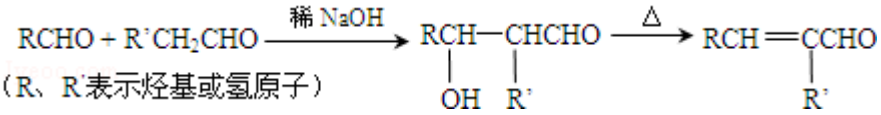
D．用醋酸中和 A 溶液至恰好完全反应时，溶液的 pH 为 7

二、填空题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（15 分）烃 A 是一种重要的基本化工原料，用质谱法测得其相对分子质量为 28．如图是以 A 为原料合成药物中间体 E 和树脂 K 的路线．



已知：I. 

II. 

（1）A 中官能团的结构简式是_____．

（2）B→C 的化学方程式为_____．

（3）E 的分子式为 C_4H_8O．下列关于 E 的说法正确的是_____（填字母序号）．

a．能与金属钠反应

b．分子中 4 个碳原子一定共平面

c．一定条件下，能与浓氢溴酸反应

d．与 $CH_2=CHCH_2OCH_2CH_3$ 互为同系物

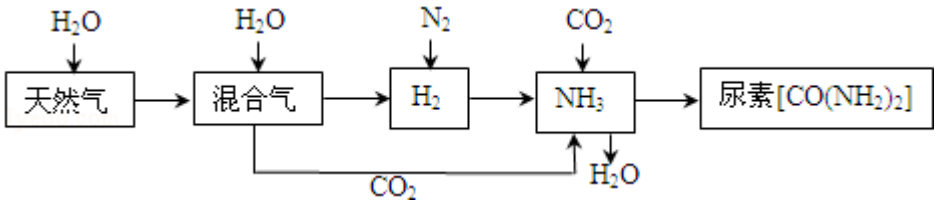
（4）G→H 涉及到的反应类型有_____.

（5）I 的分子式为 $C_4H_6O_2$，其结构简式为_____.

（6）J→K 的化学方程式为_____.

（7）写出与 E 具有相同官能团的所有同分异构体的结构简式：_____（不考虑顺反异构，不考虑 - OH 连在双键碳上的结构）.

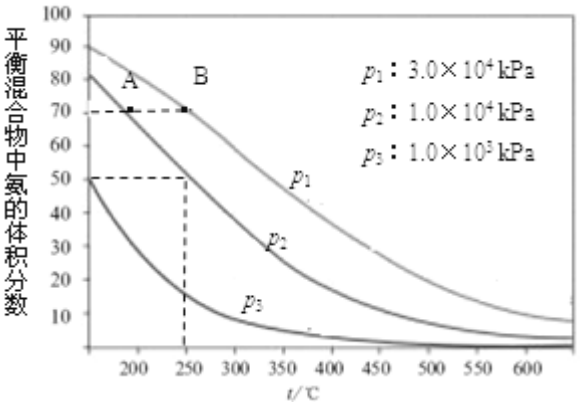
9．（16 分）合成氨尿素工业生产过程中涉及到的物质转化过程如下图所示.



（1）天然气在高温、催化剂作用下与水蒸气反应生成 H_2 和 CO 的化学方程式为_____.

（2）在合成氨生产中，将生成的氨及时从反应后的气体中分离出来．运用化学平衡的知识分析这样做的是否有利于氨的合成，说明理由：_____.

（3）如图为合成氨反应在不同温度和压强、使用相同催化剂条件下，初始时氮气、氢气的体积比为 1：3 时，平衡混合物中氨的体积分数.

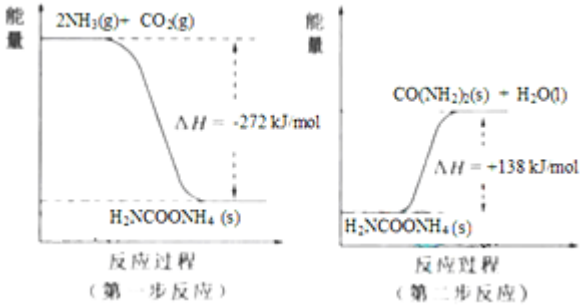


①若分别用 v_A（NH_3）和 v_B（NH_3） 表示从反应开始至达平衡状态 A、B 时的化学反应速率，则 v_A（NH_3）_____v_B（NH_3）（填“＞”、“＜”或“=”）.

②在相同温度、当压强由 p_1 变为 p_3 时，合成氨反应的化学平衡常数_____.（填“变大”、“变小”或“不变”）.

③在 250℃、1.0×10^4kPa 下，H_2 的转化率为_____%（计算结果保留小数点后 1 位）.

（4）NH_3（g） 与 CO_2（g） 经过两步反应生成尿素，两步反应的能量变化示意图如下：



NH_3（g） 与 CO_2（g） 反应生成尿素的热化学方程式为_____.

（5）运输氨时，不能使用铜及其合金制造的管道阀门．因为，在潮湿的环境中，金属铜在有 NH_3 存在时能被空气中的 O_2 氧化，生成 $Cu(NH_3)_4^{2+}$，该反应的离子方程式为_____.

10.（12 分）某同学欲在实验室中对 Fe^{3+} 与 I^- 的反应进行探究，实现 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的相互转化．

（1）该同学最初的实验操作和现象如下：

编号	操作	现象
Ⅰ	向 2 mL 0.1 mol/L$FeCl_2$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，再滴加氯水	
Ⅱ	向 2 mL 0.1 mol/L $FeCl_3$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，再滴加 0.1 mol/L KI 溶液	滴加 KSCN 溶液后，溶液变成红色；滴加 KI 溶液后，红色无明显变化

①实验Ⅰ的现象是_____.

②$FeCl_2$ 溶液与新制氯水反应的离子方程式为_____.

（2）该同学分析了导致实验Ⅱ现象的可能原因，并对实验方案进行了改进．改进后的实验操作和现象如下：

根据实验 III，甲同学认为 Fe^{3+} 有可能与 I^- 发生氧化还原反应，请结合实验现象用简明的文字说明他得出上述结论的理由_____

编号	操作	现象
Ⅲ	向 2 mL 0.1 mol/L KI 溶液中滴加 1 mL 0.1 mol/L $FeCl_3$ 溶液，再滴加 KSCN 溶液	滴加 $FeCl_3$ 溶液后，溶液变成黄色；滴加 KSCN 溶液后，溶液变成红色

（3）该同学认为需要进一步设计实验证明根据实验Ⅲ中现象得出的结论．请补全下表中的实验方案．

编号	操作	预期现象及结论
Ⅳ	向 2 mL 0.1 mol/L KI 溶液中滴加 1 mL 0.1mol/L $FeCl_3$ 溶液，	_____

（4）上述实验结果表明，Fe^{3+} 能与 I^- 发生氧化还原反应；进一步查阅资料知，参加反应的 Fe^{3+} 与 I^- 的物质的量相同．该同学结合上述实验结论，分析了实验Ⅲ中加入 KSCN 后溶液变红的原因，认为 Fe^{3+} 与 I^- 反应的离子方程式应为_____.

11.（15 分）最新研究发现，用隔膜电解法处理高浓度乙醛废水具有工艺流程简单、电耗较低等优点，其原理是使乙醛分别在阴、电解阳极发生反应，转化为乙醇和乙酸，总反应为：$2CH_3CHO+H_2O═CH_3CH_2OH+CH_3COOH$ 实验室中，以一定浓度的乙醛 - Na_2SO_4 溶液为电解质溶液，模拟乙醛废水的处理过程，其装置示意图如图所示．

（1）若以甲烷燃料电池为直流电源，则燃料电池中 b 极应通入_____（填化学式）气体．

（2）电解过程中，两极除分别生成乙酸和乙醇外，均产生无色气体．电极反应如下：

阳极：①$4OH^- - 4e^- = O_2\uparrow + 2H_2O$

②_____

阴极：①_____

②$CH_3CHO + 2e^- + 2H_2O = CH_3CH_2OH + 2OH^-$

（3）电解过程中，阴极区 Na_2SO_4 的物质的量_____（填“增大”、“减小”或“不变”）．

（4）电解过程中，某时刻测定了阳极区溶液中各组分的物质的量，其中 Na_2SO_4 与 CH_3COOH 的物质的量相同．下列关于阳极区溶液中各微粒浓度关系的说法正确的是_____（填字母序号）．

a．c（Na^+）不一定是 c（SO_4^{2-}）的 2 倍

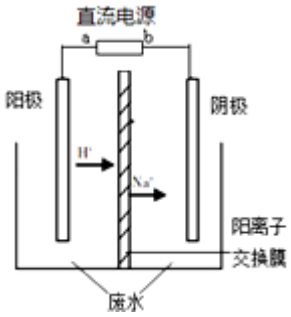
b．c（Na^+）=2c（CH_3COOH）+2c（CH_3COO^-）

c．c（Na^+）+c（H^+）=c（SO_4^{2-}）+c（CH_3COO^-）+c（OH^-）

d．c（Na^+）＞c（CH_3COOH）＞c（CH_3COO^-）＞c（OH^-）

（5）已知：乙醛、乙醇的沸点分别为 20.8℃、78.4℃．从电解后阴极区的溶液中分离出乙醇粗品的方法是_____．

（6）在实际工艺处理中，阴极区乙醛的去除率可达 60%．若在两极区分别注入 1m^3 乙醛的含量为 3000mg/L 的废水，可得到乙醇_____kg（计算结果保留小数点后 1 位）．



参考答案

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.【解答】A．将工业废水直接排放到海洋中会污染海洋，不符合“绿色化学”思想，故 A 选；

B．提高能源的利用率，可以节约能源，符合“绿色化学”思想，故 B 不选；

C．将反应物的原子全部转化为期望的最终产物，可以减少污染，使原料的利用率提高，符合“绿色化学”思想，故 C 不选；

D．将开采出的煤通过干馏、气化、液化等多种途径实现其综合利用可以提高煤的利用率，符合“绿色化学”思想，故 D 不选．

故选 A．

2.【解答】A、都发生萃取，有机层在上方，颜色一致，不能用浓溴水区分苯和甲苯，故 A 错误；

B、淀粉和纤维素水解的最终产物均为葡萄糖，故 B 错误；

C、实验室利用饱和食盐水与电石之比乙炔，饱和食盐水代替水可以防止反应过于剧烈，故 C 正确；

D、H_2N-CH_2-COOH 中羧基与 $CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$ 中氨基形成二肽，也可以是 H_2N-CH_2-COOH 中氨基与 $CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$ 中羧基形成二肽，二者可以形成 2 种二肽，故 D 错误，

故选 C．

3.【解答】A、二氧化碳分子中碳原子与氧原子之间形成 2 对共用电子对，二氧化碳电子式为 $:\ddot{O}::C::\ddot{O}:$，故 A 错；

B、Fe_2O_3 分别与浓硝酸和稀硝酸发生复分解反应，生成硝酸铁与水，二者产物相同，故 B 错误；

C、增加炼铁高炉的高度不影响化学平衡移动，CO 转化率不变，故 C 错误；

D、铁矿石粉碎后，增大与氧气的接触面积，提高该反应的化学反应速率，故 D 正确．

故选：D．

4.【解答】A．盐酸与活泼金属反应得电子作氧化剂，与 MnO_2 反应失电子作还原剂，故 A 正确；

B．$SiO_2+2C\xlongequal{高温}Si+2CO$ 中，二氧化硅得电子被还原，故 B 错误；

C．以 Cu 为阳极，稀硫酸为电解质，可以构成电解池发生上述反应，故 C 错误；

D．根据得失电子相等配平该反应方程式为：$8HClO_2=6ClO_2\uparrow+Cl_2+4H_2O$，每 8mol 亚氯酸分解转移电子的物质的量是 6mol 电子，所以 1mol $HClO_2$ 分解时，转移电子的物质的量为 0.75mol 电子，故 D 错误；

故选 A．

5.【解答】A、充分加热样品，用碱石灰吸收逸出气体，气体为二氧化碳和水，无法求出 $CuCO_3$ 的质量，故 A 错误；

B、加热至样品质量不再发生变化，称得其质量为 bg，该固体为氧化铜，但氧化铜来自 $CuCO_3$ 和 $Cu(OH)_2$ 的分解，无法求出 $CuCO_3$ 的质量，故 B 错误；

C、向样品中加入足量的稀盐酸，产生的气体二氧化碳，但二氧化碳微溶于水，不能为用排水法收集，无法求出 $CuCO_3$ 的质量，故 C 错误；

D、向样品中加入足量的稀盐酸，充分反应，产生的气体二氧化碳，二氧化碳来自 $CuCO_3$ 与盐酸反应，将生成的气体全部通入到足量 $Ba(OH)_2$ 溶液中；过滤、洗涤、烘干，得 bg 固体，可根据碳酸钡的质量求出二氧化碳的质量，然后求出二氧化碳的质量，最终求出 $CuCO_3$ 的质量和质量分数，故 D 正确；

故选 D.

6.【解答】A．甲为单质，既能与盐酸反应又能与 NaOH 溶液反应，则甲为 Al，乙为氧气，二者反应生成丙为氧化铝，属于两性氧化物，故 A 正确；

B．甲为短周期中原子半径最大的主族元素的单质，则甲为 Na，乙为氧气，二者反应生成的丙可能为 Na_2O_2 或 Na_2O，故 B 错误；

C．丙、丁混合产生白烟，且丙为 18 电子分子，丁为 10 电子分子，则丙为 HCl，丁为 NH_3，若乙为氯气，其水溶液中含有 HClO，具有漂白作用，故 C 正确；

D．若甲、丙、戊含有同一种元素，当甲为 S，乙为氧气，丙为二氧化硫，丁为 HClO 等具有强氧化性的物质，戊为硫酸，则含 S 元素的化合价由低到高的顺序为甲＜丙＜戊，故 D 正确；

故选 B.

7.【解答】A、稀释前，c（AOH）=0.1mol/L，c（BOH）＞0.01mol/L，则 c（AOH）＜10c（BOH），故 A 错误；

B、稀释前 A 溶液中氢氧根离子浓度大于 B 溶液中；碱是抑制水的电离；稀释前，A 溶液中由水电离出的 OH^- 的浓度小于 10^{-7} mol/L，故 B 错误；

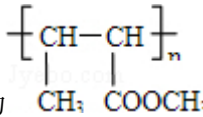
C、M 点 AB 溶液 pH 相同，氢氧根离子浓度相同，所以 M 点 A、B 两种碱溶液中阳离子的物质的量浓度相等，故 C 正确；

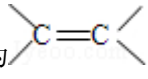
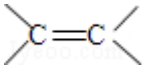
D、用醋酸中和 A 溶液至恰好完全反应时，醋酸是弱酸，生成的醋酸根离子水解显碱性，故 D 错误；

故选 C.

二、填空题（共 4 小题，满分 58 分）

8.【解答】A 的相对分子质量为 28，能发生加成反应，应为 $CH_2=CH_2$，B 为 $BrCH_2CH_2Br$，结合信息Ⅰ可知 C 为 $CH_2=CHBr$，D 为 $CH_2=CHMgBr$，E 为 $CH_2=CHCH_2CH_2OH$，A 和水发生加成反应生成 F 为 CH_3CH_2OH，G 为 CH_3CHO，由信息Ⅱ可知

H 为 $CH_3CH=CHCHO$，I 为 $CH_3CH=CHCOOH$，J 为 $CH_3CH=CHCOOCH_3$，K 为 ，

（1）由以上分析可知 A 为 $CH_2=CH_2$，含有的官能团为，故答案为：；

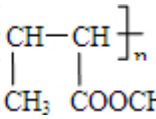
（2）B 为 $BrCH_2CH_2Br$，C 为 $CH_2=CHBr$，B 生成 C 的方程式为 $BrCH_2CH_2Br+NaOH\xrightarrow[醇]{\triangle}CH_2=CHBr+NaBr+H_2O$，

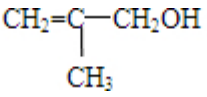
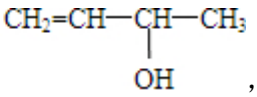
故答案为：$BrCH_2CH_2Br+NaOH\xrightarrow[醇]{\triangle}CH_2=CHBr+NaBr+H_2O$；

（3）E 为 $CH_2=CHCH_2CH_2OH$，含有 C=C，能发生加成反应，含有 - OH，能与 Na 发生反应生成氢气，与 $CH_2=CHCH_2OCH_2CH_3$ 结构不同，不是同系物，分子中只有 3 个 C 原子在同一个平面上，故答案为：ac；

（4）由信息Ⅱ可知 G→H 涉及到的反应类型有加成反应、消去反应，故答案为：加成反应、消去反应；

（5）由以上分析可知 I 为 $CH_3CH=CHCOOH$，故答案为：$CH_3CH=CHCOOH$；

（6）J 为 $CH_3CH=CHCOOCH_3$，含有碳碳双键，可发生加聚反应，反应的方程式为 $n\,CH_3CH=CHCOOCH_3\xrightarrow{一定条件}$ ，故答案为：如上；

（7）E 为 $CH_2=CHCH_2CH_2OH$，与 E 具有相同官能团的所有同分异构体为 $CH_3CH=CHCH_2OH$  ，

故答案为：如上.

9．【解答】（1）甲烷与水蒸气反应生成一氧化碳和氢气，该反应为 $CH_4+H_2O\xlongequal{高温}CO+3H_2$，

故答案为：$CH_4+H_2O\xlongequal{高温}CO+3H_2$；

（2）减少生成物的浓度，化学平衡正向移动，所以移走氨气，减小生成物浓度，平衡右移，有利于氨生成，故答案为：移走氨气，减小生成物浓度，平衡右移，有利于氨生成；

（3）①温度越大，压强越大，反应速率越大，由图可知，B 对应的温度、压强大，则反应速率大，故答案为：＜；

②化学平衡常数只与温度有关，显然温度不变，则化学平衡常数 K 不变，故答案为：不变；

③在 250℃、1.0×10^4kPa 下，氨气的体积分数为 50%，则

$N_2+3H_2\rightleftharpoons2NH_3$

开始　1　3　0

转化　x　3x　2x

平衡　1 - x　3 - 3x　2x

所以$\frac{2x}{4-2x}$=50%，解得 x=$\frac{2}{3}$，则氢气的转化率为$\frac{3\times\frac{2}{3}}{3}\times100\%$=66.7%，故答案为：66.7；

（4）由图示可知，两步反应的完成的热效应与一步完成的热效应是相同的，将两个反应相加可得 $2NH_3$（g）+CO_2

（g）═CO（NH_2）$_2$（s）+H_2O（l）△H=﹣134 kJ/mol，

故答案为：$2NH_3$（g）+CO_2（g）═CO（NH_2）$_2$（s）+H_2O（l）△H=﹣134 kJ/mol；

（5）铜在有 NH_3 存在时能被空气中的 O_2 氧化，生成 Cu（NH_3）$_4^{2+}$，该离子反应为

$2Cu+8NH_3+O_2+2H_2O═2Cu(NH_3)_4^{2+}+4OH^-$，故答案为：$2Cu+8NH_3+O_2+2H_2O═2Cu(NH_3)_4^{2+}+4OH^-$.

10.【解答】（1）①亚铁离子和硫氰化钾溶液不反应，所以向氯化亚铁溶液中滴加硫氰化钾溶液后，溶液不呈红色，再滴加氯水后，氯气把亚铁离子氧化呈铁离子，铁离子和硫氰化钾溶液反应生成络合物，导致溶液呈血红色，所以实验 I 的现象为滴加 KSCN 后溶液无明显变化，加入氯水后溶液变成红色，

故答案为：滴加 KSCN 后溶液无明显变化，加入氯水后溶液变成红色；

②氯化亚铁和氯气反应生成氯化铁，离子方程式为：$2Fe^{2+}+Cl_2═2Fe^{3+}+2Cl^-$，故答案为：$2Fe^{2+}+Cl_2═2Fe^{3+}+2Cl^-$；

（2）碘水溶液呈黄色，根据溶液变成黄色，推测生成了 I_2，Fe^{3+}具有较强的氧化性，可将 I^-氧化为单质 I_2，溶液变为黄色，故答案为：溶液变成黄色，推测生成了 I_2；

（3）如果碘离子和铁离子发生氧化还原反应生成碘单质和亚铁离子，亚铁离子和铁氰化钾溶液反应生成蓝色沉淀，碘单质遇淀粉溶液变蓝色，碘溶于四氯化碳后溶液呈紫色，所以如果要检验碘单质和亚铁离子，可以用再滴加淀粉溶液（或 CCl_4；或铁氰化钾溶液）检验，反应现象是溶液变蓝（或溶液分层，下层溶液为紫色；或生成蓝色沉淀），结论：Fe^{3+}能与 I^-发生氧化还原反应，生成 I_2（或 Fe^{2+}），

故答案为：

编号	操作	预期现象及结论
IV	再滴加淀粉溶液（或 CCl_4；或铁氰化钾溶液）	预期现象：溶液变蓝（或溶液分层，下层溶液为紫色；或生成蓝色沉淀），结论：Fe^{3+}能与 I^-发生氧化还原反应，生成 I_2（或 Fe^{2+}）

（4）Fe^{3+}与 I^-发生氧化还原反应，且参加反应的 Fe^{3+}与 I^-的物质的量相同，所以该反应的离子方程式为：

$2Fe^{3+}+2I^-⇌2Fe^{2+}+I_2$，故答案为：$2Fe^{3+}+2I^-⇌2Fe^{2+}+I_2$.

11.【解答】（1）b 为原电池的负极，发生氧化反应，应通入 CH_4，故答案为：CH_4；

（2）阳极发生氧化反应，生成乙酸和氧气，电极反应为 $CH_3CHO-2e^-+H_2O═CH_3COOH+2H^+$，阴极发生还原反应，生成乙醇和氢气，电极反应为 $4H^++4e^-═2H_2↑$或 $4H_2O+4e^-═2H_2↑+4OH^-$，

故答案为：$CH_3CHO-2e^-+H_2O═CH_3COOH+2H^+$；$4H^++4e^-═2H_2↑$或 $4H_2O+4e^-═2H_2↑+4OH^-$；

（3）硫酸钠不参与电解反应，物质的量不变，故答案为：不变；

（4）a．钠离子经过阳离子离子交换膜进入阴极，而硫酸根离子不能经过阳离子交换膜，

则 c（Na^+）不一定是 c（SO_4^{2-}）的 2 倍，故 a 正确；

b．Na_2SO_4 与 CH_3COOH 的物质的量相同，则有 c（Na^+）=2c（CH_3COOH）+2c（CH_3COO^-），故 b 正确；

c．电荷不守恒，应为 c（Na^+）+c（H^+）=2c（SO_4^{2-}）+c（CH_3COO^-）+c（OH^-），故 c 错误；

d．醋酸为弱电解质，主要以分子形成存在，则有 c（Na^+）＞c（CH_3COOH）＞c（CH_3COO^-）＞c（OH^-），故 d 正确．

故答案为：abd；

（5）乙醛、乙醇的沸点的沸点不同，且相差较大，可用蒸馏的方法分离，故答案为：蒸馏；

（6）废水中乙醛的质量为 $1m^3\times3kg/m^3=3kg$，乙醛的去除率为 60%，则反应的乙醛为 1.8kg，

$CH_3CHO+2e^-+2H_2O=CH_3CH_2OH+2OH^-$

44　　46

1.8kg　　x

x=1.9kg，

故答案为：1.9．