2014 北京朝阳高三二模

化　　学

一、选做题

1.（6 分）在生活、生产中为增大反应速率而采取的措施合理的是（　　）

A．食物放在冰箱中

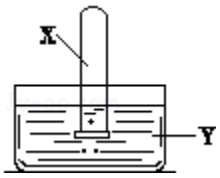
B．塑料制品中添加抑制剂

C．在糕点包装内放置小包除氧剂

D．燃煤发电时用煤粉代替煤块

2.（6 分）将装满气体 X 的试管倒置于装有液体 Y 的水槽中，下列说法合理的是（　　）

	气体 X	液体 Y	试管内现象
A	NH_3	滴有酚酞的水溶液	充满红色溶液
B	NO_2	水	充满无色溶液
C	SO_2	滴有品红的水溶液	无明显现象
D	C_2H_4	酸性 $KMnO_4$ 溶液	无明显现象



A．A　　B．B　　C．C　　D．D

3.（6 分）下列解释事实的方程式不准确的是（　　）

A．铝热法炼铁：$Fe_2O_3+2Al\xlongequal{高温}Al_2O_3+2Fe$

B．工业上用 NH_3 制备 NO：$4NH_3+5O_2\xlongequal[高温高压]{催化剂}4NO+6H_2O$

C．向受酸雨影响的湖泊中喷洒 $CaCO_3$ 粉末：$CO_3^{2-}+2H^+=H_2O+CO_2\uparrow$

D．过氧化钠用于呼吸面具中作为氧气的来源：$2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$

4.（6 分）粗制的 $CuSO_4\cdot5H_2O$ 晶体中含有 Fe^{2+}．提纯时，为了除去 Fe^{2+}，常加入少量 H_2O_2，然后再加入少量碱至溶液 pH=4，可以达到除去铁离子而不损失硫酸铜的目的．下列说法不正确的是（　　）

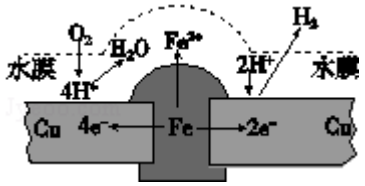
A．溶解 $CuSO_4\cdot5H_2O$ 晶体时要加入少量稀 H_2SO_4

B．加入 H_2O_2，将 Fe^{2+} 氧化，$2Fe^{2+}+H_2O_2+2H^+=2Fe^{3+}+2H_2O$

C．由于 $CuSO_4$ 的催化作用，会使部分 H_2O_2 分解而损失

D．调溶液 pH=4 的依据是 $Cu(OH)_2$ 比 $Fe(OH)_3$ 更难溶

5．（6 分）铜板上铁铆钉长期暴露在潮湿的空气中，形成一层酸性水膜后铁铆钉会被腐蚀，示意图如图．下列说法不正确的是（　　）



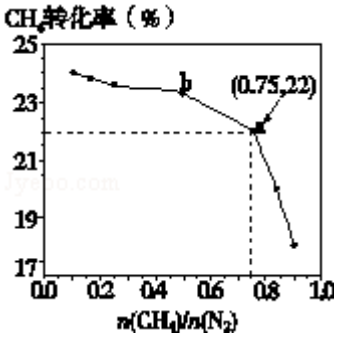
A．因铁的金属性比铜强，所以铁铆钉被氧化而腐蚀

B．若水膜中溶解了 SO_2，则铁铆钉腐蚀的速率变小

C．铜极上的反应是 $2H^++2e^-=H_2\uparrow$，$O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$

D．在金属表面涂一层油脂，能防止铁铆钉被腐蚀

6．（6 分）已知：$3CH_4$（g）$+2N_2$（g）$\underset{\text{催化剂}}{\overset{700℃}{\rightleftharpoons}}3C$（s）$+4NH_3$（g）$\triangle H>0$，在 700℃，$CH_4$ 与 N_2 在不同物质的量之比 $[\frac{n(CH_4)}{n(N_2)}]$ 时 CH_4 的平衡转化率如图所示，下列说法正确的是（　　）



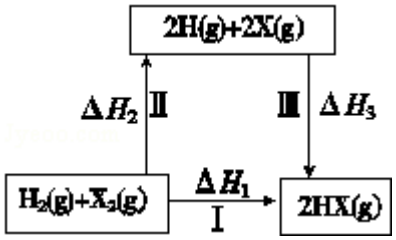
A．$\frac{n(CH_4)}{n(N_2)}$ 越大，CH_4 的转化率越高

B．$\frac{n(CH_4)}{n(N_2)}$ 不变时，若升温，NH_3 的体积分数会增大

C．b 点对应的平衡常数比 a 点的大

D．a 点对应的 NH_3 的体积分数约为 26%

7．（6 分）关于如图所示转化关系（X 代表卤素），说法不正确的是（　　）



A．2H（g）$+2X$（g）$=2HX$（g）$\triangle H_3<0$

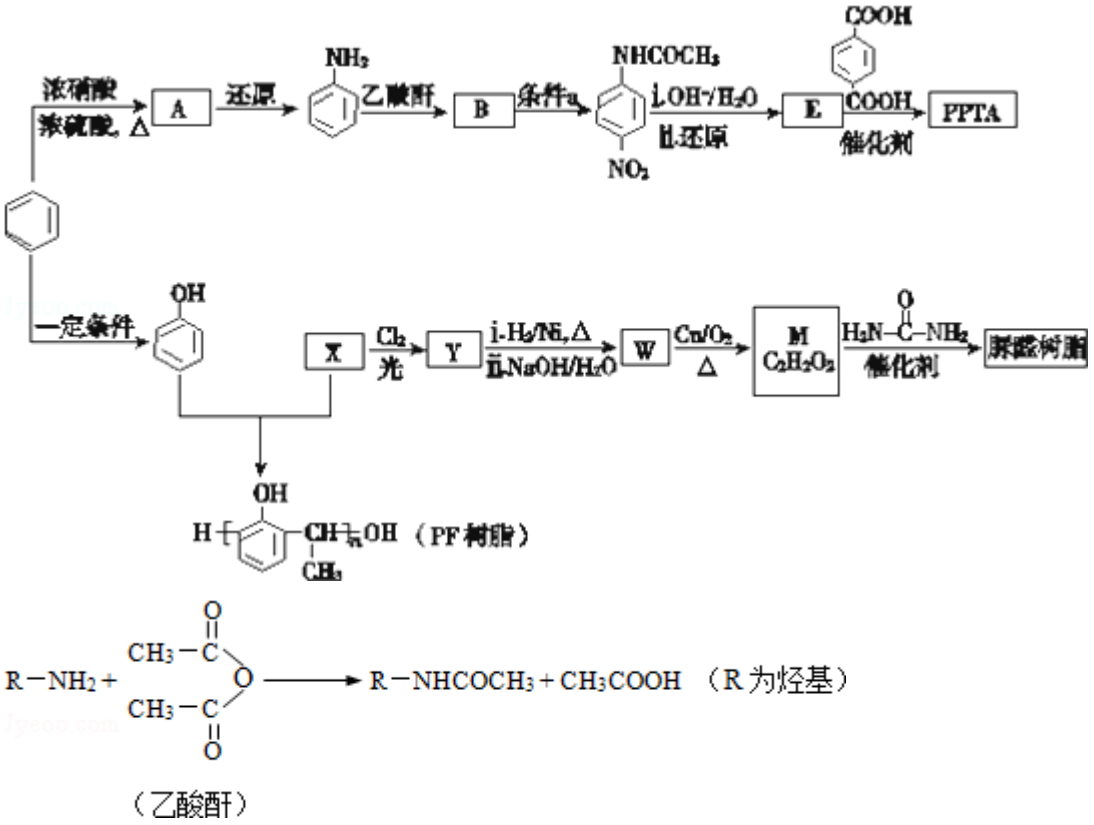
B．途径Ⅰ生成 HX 的反应热与途径无关，所以 $\triangle H_1=\triangle H_2+\triangle H_3$

C．Cl、Br、I 的非金属性依次减弱，所以途径Ⅱ吸收的热量依次增多

D．途径Ⅰ生成 HCl 放出的热量比生成 HBr 的多，说明 HCl 比 HBr 稳定

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（16 分）高分子化合物 PPTA 树脂、PF 树脂、脲醛树脂合成路线如下．



已知：Ⅰ.

Ⅱ. $H_2N-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$（尿素）氮原子上的氢原子可以像苯酚上的氢原子那样与甲醛发生加成反应，并缩聚成高分子.

（1）由苯合成 A 的化学方程式是_____.

（2）→B 的反应类型是_____.

（3）条件 a 选择的化学试剂是_____.

（4）E 中有两种不同化学环境的氢原子，PPTA 树脂的结构简式是_____.

（5）高分子化合物 PF 树脂的单体是苯酚和_____.

（6）W 中只有一种含氧官能团. 下列说法正确的是_____.

a. Y 分子中只有一种官能团

b. M 与 HCHO 互为同系物

c. W 的沸点高于 C_2H_6

（7）Y→W 时，条件 i 、ii 转化的官能团分别是_____、_____.

（8）合成脲醛树脂的化学方程式是_____.

9.（13 分）Cl_2是一种重要的化工原料.

（1）电解饱和 NaCl 溶液获得 Cl_2的化学方程式是_____.

（2）为便于储存，要将氯气液化[Cl_2（g）⇌Cl_2（l）]，应采取的措施是_____（写出一条即可）.

（3）液氯储存区贴有的说明卡如下（部分）：

危险性	
储运要求	远离金属粉末、氨、烃类、醇更物质；设置氯气检测仪
泄漏处理	NaOH、$NaHSO_3$溶液吸收
包装	钢瓶

①用离子方程式表示“泄漏处理”中$NaHSO_3$溶液的作用_____.

②若液氯泄漏后遇到苯，在钢瓶表面氯与苯的反应明显加快，原因是_____.

③氯气含量检测仪工作原理示意图如图 1：

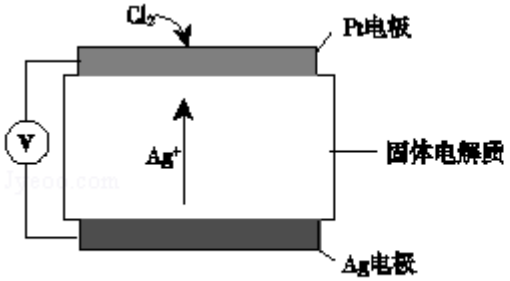


图 1

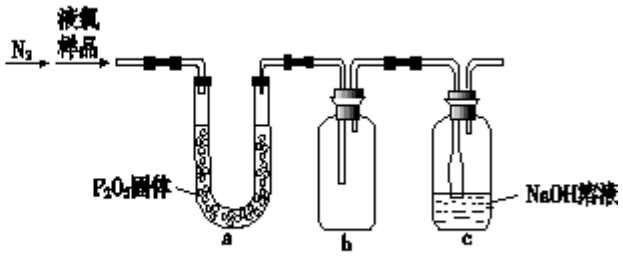


图 2

Cl_2在 Pt 电极放电的电极反应式是_____.

（4）质量标准要求液氯含水量（以 1g 氯气含水的质量计）＜0.4mg，含水量超标会严重腐蚀钢瓶．液氯含水量的测定装置如图 2 所示：（已知：$P_2O_5+3H_2O═2H_3PO_4$；Cl_2与P_2O_5不反应．）

①用离子方程式说明 c 装置的作用_____.

②检测液氯的含水量，根据上图，需要测定的数据是_____.

10．（15 分）制烧碱所用盐水需两次精制．第一次精制主要是用沉淀法除去粗盐水中Ca^{2+}、Mg^{2+}、Fe^{3+}、SO_4^{2-}等离子，过程如下：

Ⅰ．向粗盐水中加入过量$BaCl_2$溶液，过滤；

Ⅱ．向所得滤液中加入过量Na_2CO_3溶液，过滤；

Ⅲ．滤液用盐酸调节 pH，获得一次精制盐水．

（1）过程Ⅰ除去的离子是_____.

（2）过程Ⅰ、Ⅱ生成的部分沉淀及其溶解度（20℃/g）如下表：

$CaSO_4$	$Mg_2(OH)_2CO_3$	$CaCO_3$	$BaSO_4$	$BaCO_3$
2.6×10^{-2}	2.5×10^{-4}	7.8×10^{-4}	2.4×10^{-4}	1.7×10^{-3}

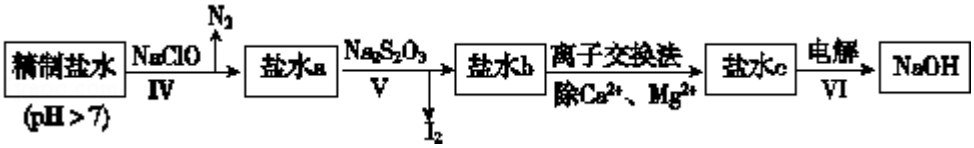
①检测Fe^{3+}是否除尽的方法是_____.

②过程Ⅰ选用$BaCl_2$而不选用$CaCl_2$，运用表中数据解释原因_____.

③除去Mg^{2+}的离子方程式是_____.

④检测Ca^{2+}、Mg^{2+}、Ba^{2+}是否除尽时，只需检测Ba^{2+}即可，原因是_____.

（3）第二次精制要除去微量的I^-、IO_3^-、NH_4^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}，流程示意如图：



①过程Ⅳ除去的离子是_____.

②盐水 b 中含有 SO_4^{2-}. $Na_2S_2O_3$ 将 IO_3^- 还原为 I_2 的离子方程式是_____.

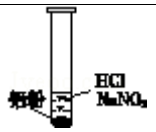
③过程Ⅵ中，在电解槽的阴极区生成 NaOH，结合化学平衡原理解释：_____.

11.（14 分）一位同学在复习时遇到这样一道习题：某无色溶液中可能含有“H^+、OH^-、Na^+、NO_3^-”，加入铝粉后，只产生 H_2，问该无色溶液中能大量存在哪几种离子.

（1）加入铝粉产生 H_2，说明铝具有_____（填“氧化性”或“还原性”).

（2）该同学分析：若 H^+ 大量存在，则 NO_3^- 就不能大量存在.

设计实验证实如下：

装 置	现 象
	ⅰ. 实验初始，未见明显现象 ⅱ. 过一会儿，出现气泡，液面上方呈浅棕色 ⅲ. 试管变热，溶液沸腾

①盐酸溶解 Al_2O_3 薄膜的离子方程式是_____.

②根据现象ⅱ，推测溶液中产生了 NO，为进一步确认，进行如下实验：

实 验	内 容	现 象
实验 1	将湿润 KI - 淀粉试纸置于空气中	未变蓝
实验 2	用湿润 KI - 淀粉试纸检验浅棕色气体	试纸变蓝

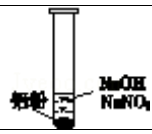
a. 浅棕色气体是_____. b. 实验 1 的目的是_____.

c. 实验 1、2 说明反应生成了 NO，将生成 NO 的离子方程式补充完整：

_____Al+_____NO_3^-+_____═_____Al^{3+}+_____NO↑+_____

（3）再假设：若 OH^- 大量存在，NO_3^- 也可能不能大量存在.

重新设计实验证实如下：

装 置	现 象
	ⅰ. 实验初始，未见明显现象 ⅱ. 过一会儿，出现气泡，有刺激性气味

为确认“刺激性气味”气体，进行如下实验：用湿润 KI - 淀粉试纸检验，未变蓝；用湿润红色石蕊试纸检验，试纸变蓝.

①刺激性气味的气体是_____. ②产生该气体的离子方程式是_____.

（4）在 NaOH 溶液中加入铝粉，结果只检验出有 H_2 生成，其化学方程式是_____.

（5）实验结果证实：NO_3^-在酸、碱性环境中都有一定的氧化性，能氧化铝单质，产生含氮化合物．习题中的无色溶液一定能大量存在的是 Na^+和 OH^-．

参考答案

一、选做题

1.【解答】A．冰箱中温度较低，食物放在冰箱中，可减小食物腐败的速率，故 A 不选；

B．塑料制品中添加抑制剂，可减小塑料老化的速率，故 B 不选；

C．在糕点包装内放置小包除氧剂，可抑制糕点的氧化，防止变质，故 C 不选；

D．燃煤发电时用煤粉代替煤块，固体表面积增大，反应速率增大，故 D 选．

故选 D.

2.【解答】A．氨气极易溶于水，与水反应生成弱碱一水合氨，一水合氨电离产生氢氧根离子，溶于显碱性，遇到酚酞变红，故 A 正确；

B．二氧化氮溶于水发生反应：$3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$，NO 是难溶于水的无色气体，所以试管内液面上升三分之二，故 B 错误；

C．二氧化硫具有漂白性，可以使品红溶液褪色，故 C 错误；

D．乙烯含有碳碳双键，具有还原性，能使高锰酸钾褪色，故 D 错误；

故选：A.

3.【解答】A．铝热法炼铁原理是铝和氧化铁在高温下发生置换反应，反应方程式为 $Fe_2O_3+2Al\xlongequal{高温}Al_2O_3+2Fe$，故 A 正确；

B．高温、高压、催化剂条件下，氨气被氧化生成 NO，反应方程式为 $4NH_3+5O_2\xlongequal[高温高压]{催化剂}4NO+6H_2O$，故 B 正确；

C．难溶物写化学式，离子方程式为 $CaCO_3+2H^+=H_2O+CO_2\uparrow+Ca^{2+}$，故 C 错误；

D．过氧化钠能和二氧化碳反应生成氧气，反应方程式为 $2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$，故 D 正确；

故选 C.

4.【解答】A．为防止铜离子水解生成氢氧化铜沉淀而使溶液浑浊，溶解 $CuSO_4\cdot5H_2O$ 晶体时要加入少量稀 H_2SO_4，故 A 正确；

B．H_2O_2 具有强氧化性，可与 Fe^{2+} 发生氧化还原反应，反应的离子方程式为 $2Fe^{2+}+H_2O_2+2H^+=2Fe^{3+}+2H_2O$，故 B 正确；

C．H_2O_2 在硫酸铜催化作用下可发生分解反应，故 C 正确；

D．在 pH=4 时，Fe^{3+} 可水解生成 $Fe(OH)_3$ 沉淀而除去，$Cu(OH)_2$ 比 $Fe(OH)_3$ 的溶度积大，故 D 错误．

故选 D.

5.【解答】A、Fe 的活泼性比 Cu 强，Fe 做负极失电子被氧化而腐蚀，故 A 正确；

B、若水膜中溶解了 SO_2，水膜的酸性会增强，则铁铆钉腐蚀的速率变大，故 B 错误；

C、根据图片可知左侧 Cu 上发生吸氧腐蚀，右侧 Cu 上发生析氢腐蚀，则铜极上的反应是 $2H^++2e^-=H_2\uparrow$，$O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$，故 C 正确；

D、在金属表面涂一层油脂，能使金属与氧气隔离，不能构成原电池，所以能防止铁铆钉被腐蚀，故 D 正确；

故选 B.

6.【解答】A．由图象看出，CH_4的转化率随为$\frac{n(CH_4)}{n(N_2)}$的增大而降低，故 A 错误；

B．△H＞0，该反应是吸热反应，升高温度平衡正向移动，NH_3的体积分数会增大，故 B 正确；

C．ab 两点的温度相同，平衡常数只与温度有关，则平衡常数不变，故 C 错误；

D．a 点甲烷转化率为 22%，$\frac{n(CH_4)}{n(N_2)}$=0.75，则设甲烷为 3mol，氮气为 4mol，

$3CH_4$（g）$+2N_2$（g）$\underset{\text{催化剂}}{\overset{700℃}{\rightleftharpoons}}3C$（s）$+4NH_3$（g）△H＞0

开始	3	4		0
转化	0.66	0.44		0.88
平衡	2.34	3.56		0.88

则 NH_3的体积分数约为$\frac{0.88}{2.34+3.56+0.88}$×100%=13%，故 D 错误；

故选 B.

7.【解答】A、原子形成化学键放热，焓变小于 0，2H（g）+2X（g）═2HX（g）$\triangle H_3$＜0，故 A 正确；

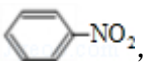
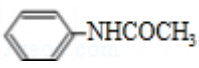
B、反应焓变与起始物质和终了物质有关于变化途径无关，途径Ⅰ生成 HX 的反应热与途径无关，所以$\triangle H_1=\triangle H_2+\triangle H_3$，故 B 正确；

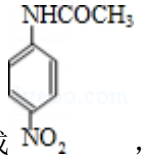
C、Cl、Br、I 的原子半径依次增大，Cl_2、Br_2、I_2，断裂化学键需要能量减小，所以途径Ⅱ吸收的热量依次减小，故 C 错误；

D、因化学反应所吸收或放出的能量即为反应热，反应热等于反应中断裂旧化学键消耗的能量之和与反应中形成新化学键放出的能量之和的差，氯原子半径小于溴原子，途径Ⅰ生成 HCl 放出的热量比生成 HBr 的多，说明 HCl 比 HBr 稳定，故 D 正确；

故选 C.

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8.【解答】苯发生硝化反应生成 A 为，苯胺与乙酸酐发生信息Ⅰ中的反应生成 B 为，B



在浓硝酸、浓硫酸并加热条件下发生取代反应生成 ，再发生水解反应、还原反应得到 E，E 中有两种不同化学环境的氢原子，则 E 为 ，E 与对苯二甲酸发生缩聚反应得到高聚物 PPTA 为 . 苯酚与 X 反应得到 PT，由 PT 的结构可知 X 为 CH_3CHO，X 与氯气在光照条件下生成 Y，Y 能与氢气发生加成反应，能再氢氧化钠水溶液条件下发生水解反应 W，则 X 中甲基上 H 原子被 Cl 原子取代，由于 W 氧化得到 M，结合 M 的分子式可知，M 为 OHC－CHO，故 W 为 $HOCH_2CH_2OH$，Y 为 $ClCH_2CHO$，由题目信息Ⅱ可知，脲醛树脂为 ，

（1）由苯合成 A 的化学方程式是： ，

故答案为： ；

（2） →B 的反应中氨基中 H 原子被－$COCH_3$ 取代，属于取代反应，

故答案为：取代反应；

（3） 在浓硝酸、浓硫酸并加热条件下发生取代反应生成 ，

故答案为：浓硝酸、浓硫酸；

（4）由上述分析可知，PPTA 树脂的结构简式是： ，

故答案为： ；

（5）高分子化合物 PF 树脂的单体是苯酚和 CH_3CHO，故答案为：CH_3CHO；

（6）a．Y 为 $ClCH_2CHO$，分子中官能团有：氯原子、醛基，故 a 错误；

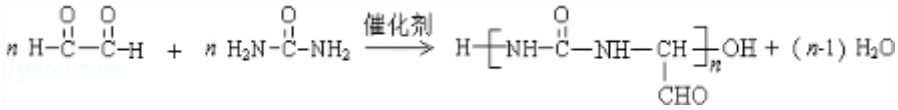
b．M 为 OHC－CHO，与 HCHO 不是同系物，故 b 错误；

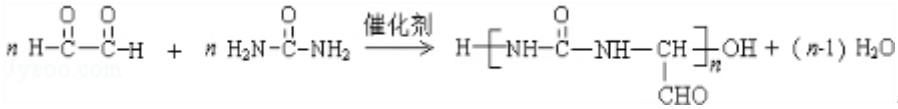
c．W 为 $HOCH_2CH_2OH$，分子间存在氢键，沸点高于 C_2H_6，故 c 正确，

故答案为：c；

（7）Y→W 时，条件 i 为醛基与氢气发生加成反应，条件 ii 为氯原子发生取代反应，

故答案为：醛基；氯原子；

（8）合成脲醛树脂的化学方程式是：，

故答案为：.

9．【解答】（1）惰性电极电解食盐水生成 NaOH、氢气、氯气，该反应为 $2NaCl+2H_2O\xlongequal{电解}2NaOH+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$，

故答案为：$2NaCl+2H_2O\xlongequal{电解}2NaOH+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$；

（2）常温下，氯气为气体，降温 （或加压）可液化，转化为液体便于运输和储存，故答案为：降温 （或加压）；

（3）①$NaHSO_3$ 溶液与泄露的氯气发生氧化还原反应，离子反应为 $HSO_3^-+Cl_2+H_2O═SO_4^{2-}+2Cl^-+3H^+$，故答案为：$HSO_3^-+Cl_2+H_2O═SO_4^{2-}+2Cl^-+3H^+$；

②由在钢瓶表面氯与苯的反应明显加快可知，铁与氯气反应生成的氯化铁，对氯与苯的反应有催化作用，

故答案为：铁与氯气反应生成的氯化铁，对氯与苯的反应有催化作用；

③Cl_2 在 Pt 电极放电，生成 AgCl，电极反应为 $Cl_2+2e^-+2Ag^+═2AgCl$，故答案为：$Cl_2+2e^-+2Ag^+═2AgCl$；

（4）①c 装置的作用为吸收氯气，其离子反应为 $Cl_2+2OH^-═Cl^-+ClO^-+H_2O$，故答案为：$Cl_2+2OH^-═Cl^-+ClO^-+H_2O$；

②测定装置中，氮气将含水的液氯赶入 a 中，a 中增加质量为水的质量，c 中 NaOH 吸收氯气，其增加质量为液氯质量，则检测液氯的含水量，需要测定的数据是分别测定通液氯样品前后 a、c 的质量，

故答案为：分别测定通液氯样品前后 a、c 的质量.

10.【解答】（1）向粗盐水中加入过量 $BaCl_2$ 溶液，硫酸根离子与氯化钡溶液反应生成硫酸钡沉淀，通过过滤除去硫酸钡，从而除去杂质 SO_4^{2-}，

故答案为：SO_4^{2-}；

（2）①检测 Fe^{3+} 是否除尽的方法为：取少量过程 II 后的滤液于试管中，滴加几滴 KSCN 溶液，若溶液不变红，说明 Fe^{3+} 已除尽，反之没除尽，

故答案为：取少量过程 II 后的滤液于试管中，滴加几滴 KSCN 溶液，若溶液不变红，说明 Fe^{3+} 已除尽，反之没除尽；

②硫酸钡的溶度积为 2.4×10^{-4}，硫酸钙的溶度积为 2.6×10^{-2}，显然硫酸钙的溶度积大于硫酸钡，即 $BaSO_4$ 的溶解度比 $CaSO_4$ 的小，可将 SO_4^{2-} 沉淀更完，

故答案为：$BaSO_4$ 的溶解度比 $CaSO_4$ 的小，可将 SO_4^{2-} 沉淀更完；

③镁离子能够与碳酸根离子反应生成难溶物 $Mg_2（OH）_2CO_3$，反应的离子方程式为：

$2Mg^{2+}+2CO_3^{2-}+H_2O═Mg_2（OH）_2CO_3\downarrow+CO_2\uparrow$，

故答案为：$2Mg^{2+}+2CO_3^{2-}+H_2O═Mg_2（OH）_2CO_3\downarrow+CO_2\uparrow$；

④根据步骤数据可知，在 $BaCO_3$、$CaCO_3$、$Mg_2（OH）_2CO_3$ 中，$BaCO_3$ 的溶解度最大，若 Ba^{2+} 沉淀完全，则说明 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 也沉淀完全，

故答案为：在 $BaCO_3$、$CaCO_3$、$Mg_2(OH)_2CO_3$ 中，$BaCO_3$的溶解度最大，若 Ba^{2+}沉淀完全，则说明 Mg^{2+} 和 Ca^{2+}也沉淀完全；

（3）①过程Ⅳ加入次氯酸钠，次氯酸根离子能够氧化 NH_4^+、I^-，从而除去杂质 NH_4^+、I^-，故答案为：NH_4^+、I^-；

②盐水 b 中含有 SO_4^{2-}，$Na_2S_2O_3$将 IO_3^-还原为 I_2，$Na_2S_2O_3$被氧化成硫酸根离子，反应的离子方程式为：

$5S_2O_3^{2-}+8IO_3^-+2OH^-=4I_2+10SO_4^{2-}+H_2O$，故答案为：$5S_2O_3^{2-}+8IO_3^-+2OH^-=4I_2+10SO_4^{2-}+H_2O$；

③电解过程中，H^+在阴极上得电子变成 H_2逸出，使 $H_2O\rightleftharpoons H^++OH^-$电离平衡向右移动，$OH^-$在阴极区浓度增大，$Na^+$向阴极区移动，最后 NaOH 在阴极区生成，

故答案为：H^+在阴极上得电子变成 H_2逸出，使 $H_2O\rightleftharpoons H^++OH^-$电离平衡向右移动，$OH^-$在阴极区浓度增大，$Na^+$向阴极区移动，最后 NaOH 在阴极区生成.

11.【解答】无色溶液中可能含有“H^+、OH^-、Na^+、NO_3^-”，加入铝粉后，只产生 H_2，因硝酸具有强氧化性，则无色溶液应为 NaOH 溶液，

（1）加入铝粉产生 H_2，Al 失去电子，H 得到电子，则 Al 为还原剂，具有还原性，故答案为：还原性；

（2）①盐酸与氧化铝反应生成氯化铝和水，该离子反应为 $6H^++Al_2O_3=2Al^{3+}+3H_2O$，故答案为：$6H^++Al_2O_3=2Al^{3+}+3H_2O$；

②液面上方呈浅棕色，一定不是氢气，为氮的氧化物，由将湿润 KI－淀粉试纸置于空气中未变蓝，说明 KI 在空气中不能被氧化，而用湿润 KI－淀粉试纸检验浅棕色气体试纸变蓝，则 KI 被氧化，即二氧化氮与水反应生成硝酸，再氧化碘离子生成碘单质，

a．由上述分析可知，浅棕色气体是 NO_2，故答案为：NO_2；

b．实验 1 的目的是对比实验，排除氧气使湿润的淀粉 KI 试纸变蓝的可能，故答案为：对比实验，排除氧气使湿润的淀粉 KI 试纸变蓝的可能；

c．Al 与 H^+、NO_3^-发生氧化还原反应生成硝酸铝、NO 和水，离子反应为 $Al+NO_3^-+4H^+=Al^{3+}+NO\uparrow+2H_2O$，

故答案为：1；1；4；H^+；1；1；2；H_2O；

（3）①用湿润 KI－淀粉试纸检验，未变蓝；用湿润红色石蕊试纸检验，试纸变蓝，则气体为 NH_3，故答案为：NH_3；

②由上述分析可知，碱性条件下 Al 与 NO_3^-发生氧化还原反应生成氨气，离子反应为

$8Al+3NO_3^-+5OH^-+2H_2O=3NH_3\uparrow+8AlO_2^-$，故答案为：$8Al+3NO_3^-+5OH^-+2H_2O=3NH_3\uparrow+8AlO_2^-$；

（4）NaOH 溶液中加入铝粉，结果只检验出有 H_2生成，即反应生成偏铝酸钠和氢气，

反应为 $2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$，故答案为：$2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$.