2016 北京丰台高三二模

化　　学

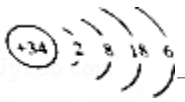
一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1．（6 分）下列试剂中，标签上应标注 

和 

的是（　　）

A．氨水　B．碳酸钠　C．盐酸　D．浓硫酸

2．（6 分）硒（Se）是人体健康必需的一种微量元素．已知 Se 的原子结构示意图为：

下列说法不正确的是（　　）

A．该原子的质量数为 34　B．该元素处于第四周期第ⅥA 族

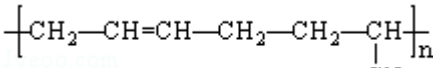
C．SeO_2 既有氧化性又有还原性 D．酸性：$HClO_4$＞H_2SeO_4

3．（6 分）下列说法正确的是（　　）

A．蔗糖在人体内水解的最终产物是葡萄糖

B．蔬菜水果属于碱性食物，对人体健康有益

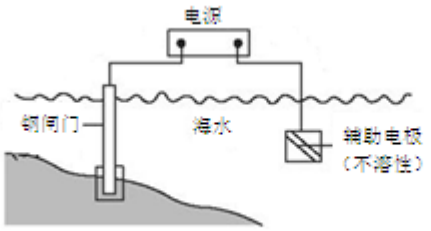
C．为了防止蛋白质发生盐析，疫苗等生物制剂要冷藏

D．
由 $CH_2=CH_2$ 与 $CH_2=CH-CN$ 加聚而成

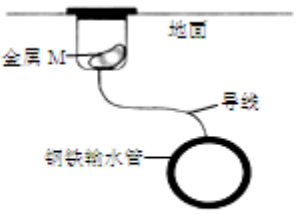
4．（6 分）下列关于金属腐蚀与防护的说法不正确的是（　　）



图①



图②



图③

A．图①，放置于干燥空气中的铁钉不会生锈

B．图②，若断开电源，钢闸门将发生吸氧腐蚀

C．图②，若将钢闸门与电源的正极相连，可防止钢闸门腐蚀

D．图③，若金属 M 比 Fe 活泼，可防止输水管腐蚀

5．（6 分）下列用于解释事实的方程式中，不合理的是（　　）

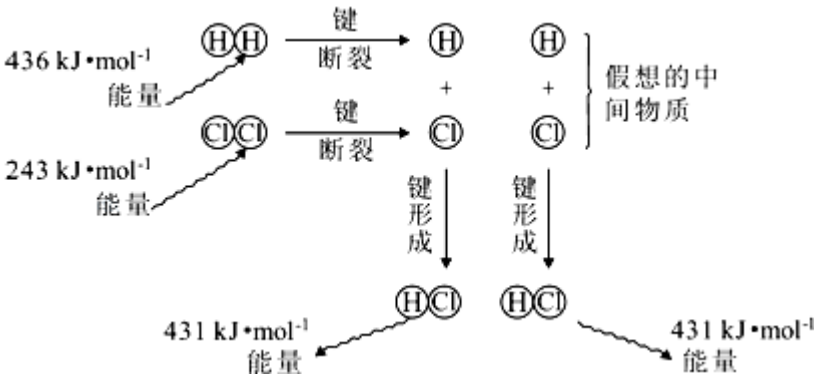
A．氯水应保存在棕色试剂瓶内：$2HClO\xlongequal{光照}H_2O+Cl_2\uparrow$

B．氯水具有杀菌、漂白作用：$Cl_2+H_2O\rightleftharpoons HCl+HClO$

C．将氯水滴到淀粉 KI 试纸上，试纸变蓝：$Cl_2+2I^-=2Cl^-+I_2$

D．在实验室用漂白液和适量稀盐酸制取少量氯水：$ClO^-+Cl^-+2H^+=Cl_2+H_2O$

6．（6 分）如图为反应 H_2（g）+Cl_2（g）=2HCl（g）的能量变化示意图，下列说法不正确的是（　　）



A．H－H 键比 Cl－Cl 键强，H－Cl 键是极性共价键

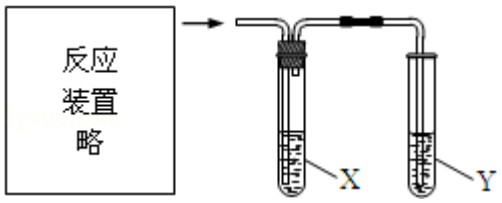
B．断键吸收能量，成键释放能量，该反应△H=－183kJ/mol

C．若生成液态 HCl，则反应释放的能量将减少

D．反应的焓变与假想的中间物质的种类、状态无关

7．（6 分）用如图实验装置进行实验不能达到目的是（　　）

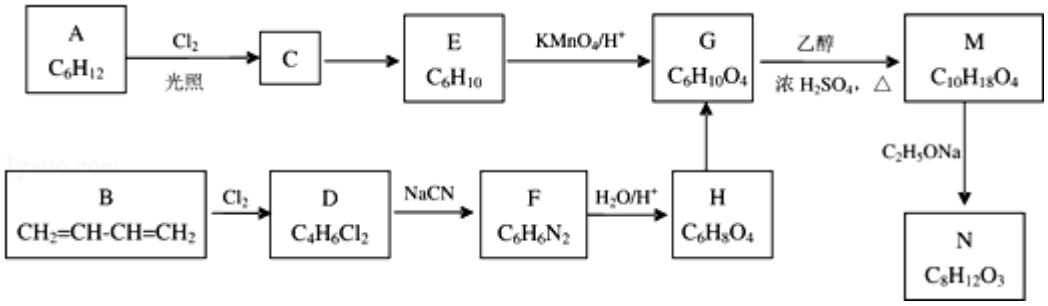
选项	反应及实验目的	试剂 X	试剂 Y
A	电石与饱和食盐水混合，检验乙炔气体	$CuSO_4$ 溶液	酸性 $KMnO_4$ 溶液
B	二氧化锰与浓盐酸混合加热，验证氯、溴、碘单质氧化性依次减弱	NaBr 溶液	KI 溶液
C	乙醇与浓硫酸加热至 170℃，证明发生了消去反应	NaOH 溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液
D	乙酸溶液与碳酸钠固体混合，探究乙酸、碳酸和苯酚的酸性强弱	饱和 $NaHCO_3$ 溶液	苯酚钠溶液



A．A　　B．B　　C．C　　D．D

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

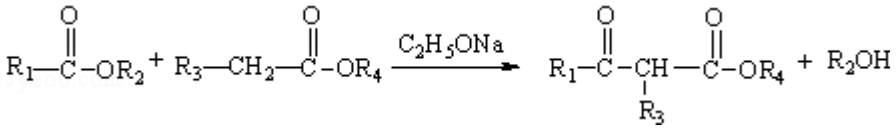
8．（17 分）有机化合物 N 是合成药物洛索洛芬钠（治疗关节炎）的重要中间体，其合成路线如下：



已知：（R、R′、R″、R_1、R_2、R_3、R_4 均为烃基）

ⅰ．$RCN\xrightarrow{H_2O/H^+}RCOOH$

ⅱ．$R'CH{=}CHR''\xrightarrow{KMnO_4/H^+}R''COOH$

ⅲ．

（1）B 的化学名称是_____.

（2）D 能使溴水褪色，其核磁共振氢谱有两组峰，D 的结构简式为_____.

（3）已知烃 A 的一元取代产物只有一种，A 的结构简式为_____.

（4）C→E 的反应试剂和条件是_____.

（5）G 的结构简式为_____.

（6）下列说法正确的是_____.

a．常温下，在水中的溶解度：乙二酸＞G＞M

b．B→D→F 均为取代反应

c．H 能发生加聚、缩聚反应

（7）M→N 的化学方程式为_____.

（8）写出满足下列条件的 H 的一种同分异构体的结构简式_____.

①只含有一种官能团

②酸性条件下水解产物只有一种.

9．（10 分）用菱锰矿（主要含 $MnCO_3$、$FeCO_3$、Al_2O_3、SiO_2）制备 $MnSO_4{\bullet}H_2O$ 的工艺流程如下：

Ⅰ．向菱锰矿中加入过量稀 H_2SO_4，过滤；

Ⅱ．向滤液中加入过量 MnO_2，过滤；

Ⅲ．调节滤液 pH=a，过滤；

Ⅳ．浓缩、结晶、分离、干燥得到产品；

Ⅴ．检验产品纯度.

（1）步骤Ⅰ中，滤渣的主要成分是_____.

（2）将 MnO_2 氧化 Fe^{2+}的离子方程式补充完整：

_____MnO_2+_____Fe^{2+}+_____=_____ Mn^{2+}+_____Fe^{3+}+_____

（3）与选用 Cl_2 作为氧化剂相比，MnO_2 的优势主要在于：原料来源广、成本低、可避免环境污染、_____.

（4）已知：

生成氢氧化物沉淀的 pH

	Al（OH）$_3$	Fe（OH）$_2$	Fe（OH）$_3$	Mn（OH）$_2$
开始沉淀时	3.4	6.3	1.5	7.6

完全沉淀时	4.7	8.3	2.8	10.2

注：金属离子的起始浓度为 0.1mol/L

步骤Ⅲ中 a 的取值范围是_____.

（5）步骤Ⅴ，通过测定产品中锰元素的质量分数来判断产品纯度.

已知一定条件下，MnO_4^- 与 Mn^{2+} 反应生成 MnO_2．取 x g 产品配成溶液，用 0.1mol/L $KMnO_4$ 溶液滴定，消耗 $KMnO_4$ 溶液 y mL，产品中锰元素的质量分数为_____.

10.（16 分）低浓度 SO_2 废气的处理是工业难题，目前常用的两种方法如下：

方法Ⅰ（图 1）：

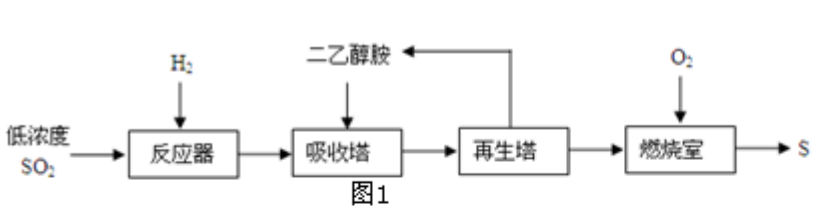


图1

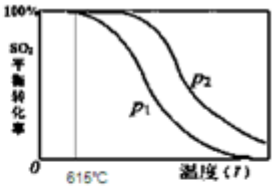


图2

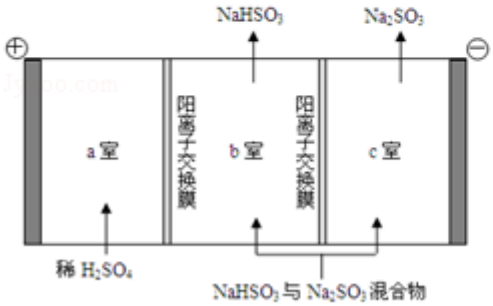


图3

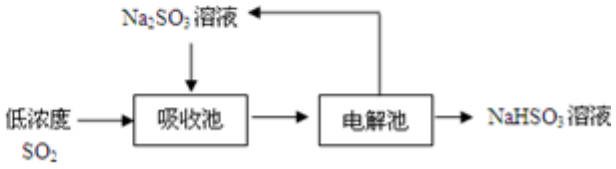


图4

（1）反应器中发生反应：$3H_2$（g）+SO_2（g）⇌H_2S（g）+$2H_2O$（g）

①H_2S 的稳定性比 H_2O_____（填“强”或“弱”），原因是_____，元素的非金属性减弱.

②SO_2 的平衡转化率随温度（T）、压强（P）的变化如图 2 所示，随温度升高，化学平衡常数 K 的变化趋势是_____. 比较 P_1 和 P_2 的大小关系_____，请简述理由_____.

（2）工业上先用二乙醇胺吸收 H_2S，然后在再生塔中加热分解重新获得 H_2S，主要目的是_____.

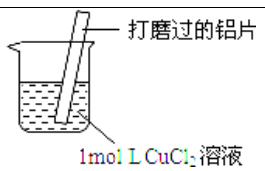
（3）燃烧室内，1mol H_2S 气体完全燃烧生成固态硫磺及气态水，释放 a kJ 能量，其热化学方程式为_____.

方法Ⅱ（图 4）：

（4）Na_2SO_3 溶液吸收 SO_2 的化学方程式是_____.

（5）通过电解法可分离 $NaHSO_3$ 与 Na_2SO_3 混合物，实现 Na_2SO_3 的循环利用，示意图如图 3：简述分离 $NaHSO_3$ 与 Na_2SO_3 混合物的原理_____.

11.（15 分）某小组同学在实验室研究 Al 与 $CuCl_2$ 溶液的反应.

实验操作	实验现象
	ⅰ．红色物质附着于铝片表面 ⅱ．大量无色气体从红色物质表面逸出，放出大量的热 ⅲ．烧杯底部出现白色沉淀

（1）现象 i 中的红色物质是_____.

（2）经检验现象 ii 中的无色气体为氢气.

①甲认为 Al 与 H^+反应产生了氢气，用离子方程式表示溶液中存在大量 H^+的原因_____.

②氢气从红色物质表面逸出的原因是_____.

（3）探究白色沉淀的化学成分.

查阅资料：Cu^+可与浓氨水反应生成 $Cu(NH_3)_2^+$（无色），该无色物质在空气中易被氧化变为蓝色．乙认为白色沉淀可能是 CuCl，并通过实验证明其猜测正确，实验步骤如下：

a．取白色沉淀，充分洗涤；

b．向其中加入浓氨水，沉淀溶解得到无色溶液，将无色溶液分为两份；

c．取其中一份无色溶液…

d．将另一份无色溶液放置于空气中，一段时间后，溶液变为蓝色.

①步骤 c 的实验方案是_____.

②用化学平衡移动原理解释 CuCl 溶于浓氨水的原因_____.

（4）探究 CuCl 产生的原因.

①丙猜测可能是 Cu 与 $CuCl_2$ 溶液反应生成了 CuCl，因为 Cu 具有_____性.

②取 Cu 粉与 1mol/L $CuCl_2$ 溶液混合，无白色沉淀产生，丙再次分析 Al 与 $CuCl_2$ 溶液反应的实验现象，改进实验方案，证明了 Cu 与 $CuCl_2$ 溶液反应生成了 CuCl，改进之处是_____.

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．氨水具有腐蚀性，但不具有氧化性，不能用标签 

，故 A 错误；

B．碳酸钠不具有强氧化性，故 B 错误；

C．盐酸具有腐蚀性，但是不具有强的氧化性，故 C 错误；

D．浓硫酸具有强的氧化性和腐蚀性，应标注 

和 

，故 D 正确；

故选 D．

2.【解答】A．质量数=质子数+中子数，质子数=原子序数，该原子的质子数为 34，所以其质量数大于 34，故 A 错；

B．主族元素原子电子层数=周期数，最外层电子数=族序数，所以该元素处于第四周期第ⅥA 族，故 B 正确；

C．中间价态的元素既有氧化性又有还原性，二氧化硒中硒处于+4 价，是中间价态，所以二氧化硒既有氧化性又有还原性，故 C 正确；

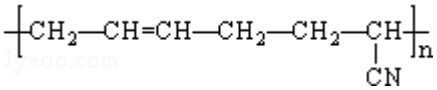
D．元素非金属性越强，最高价态氧化物的水化物的酸性越强，Cl 的非金属性大于 Se 的非金属性，所以酸性：$HClO_4$＞H_2SeO_4，故 D 正确．

故选 A．

3.【解答】A．蔗糖水解生成葡萄糖和果糖，故 A 错误；

B．蔬菜水果在体内最终代谢产物显碱性，对人体健康有益，故 B 正确；

C．疫苗高温下发生变性，则为了防止蛋白质发生变性，疫苗等生物制剂要冷藏，故 C 错误；

D．由添键断键可知，
由 CH_2=CHCH=CH_2 与 CH_2=CH﹣CN 加聚而成，故 D 错误；

故选 B．

4.【解答】A．形成原电池需要电解质溶液，所以干燥空气中不易形成原电池，则铁钉不会生锈，故 A 正确；

B．中性、碱性和弱酸性条件下易发生吸氧腐蚀，所以钢闸门会发生吸氧腐蚀，故 B 正确；

C．与原电池的正极相连作阳极，活泼金属作阳极时，金属失电子易被腐蚀，所以若将钢闸门与电源的正极相连，不能防止钢闸门腐蚀，故 C 错误；

D．Mg、Fe 形成原电池时，Fe 作正极，Mg 失电子作负极，Fe 被保护，故 D 正确．

故选 C．

5．【解答】A、氯水中的次氯酸不稳定，见光易分解 $2HClO\xlongequal{光照}2HCl+O_2\uparrow$，故 A 不合理；

B、氯水中的次氯酸因为具有氧化性而具有杀菌、漂白作用，即 $Cl_2+H_2O\rightleftharpoons HCl+HClO$，故 B 合理；

C、氯气具有氧化性，能将碘离子氧化为碘单质 $Cl_2+2I^-=2Cl^-+I_2$，碘单质遇到淀粉变蓝，极将氯水滴到淀粉 KI 试纸上，试纸变蓝，故 C 合理；

D、漂白液和适量稀盐酸之间发生氧化还原反应可以得到氯气，原理是：$ClO^-+Cl^-+2H^+=Cl_2+H_2O$，故 D 合理．

故选 A．

6．【解答】A．氢气键能为 436KJ/mol，氯气键能为 243KJ/mol，所以 H－H 键比 Cl－Cl 键强，不同非金属元素之间形成极性键，即 H－Cl 键为极性键，故 A 正确；

B．△H=反应物的总键能－生成物的总键能=（436kJ/mol+243kJ/mol）－2×431kJ/mol=－183kJ/mol，故 B 正确；

C．从气态到液态会放出热量，所以若生成液态 HCl，则反应释放的能量将增大，故 C 错误；

D．焓变只与反应的始态和终态有关，而与反应的途径无关，即反应的焓变与假想的中间物质的种类、状态无关，故 D 正确．

故选 C．

7．【解答】A．电石和食盐水反应生成乙炔，同时还生成杂质气体硫化氢等，硫化氢能和硫酸铜反应生成 CuS 沉淀，且硫化氢、乙炔都能被酸性高锰酸钾溶液氧化，X 能除去硫化氢气体，防止乙炔的检验，Y 能检验乙炔，能实现实验目的，故 A 正确；

B．氯气能氧化溴离子、碘离子分别生成溴和碘，氯气和溴离子反应生成的溴呈液态，且如果氯气过量时，从 X 中出来的气体中含有氯气，氯气也能氧化碘离子生成碘而干扰实验，所以不能实现实验目的，故 B 错误；

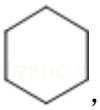
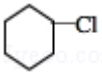
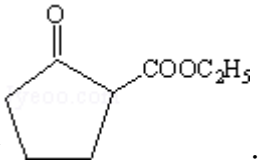
C．乙醇发生消去反应生成乙烯，乙醇具有挥发性，生成的乙烯中含有乙醇，乙醇易溶于水，溴的四氯化碳和乙醇不反应，和乙烯发生加成反应，X 溶液吸收乙醇，Y 溶液检验乙烯，所以能实现实验目的，故 C 正确；

D．乙酸具有挥发性，生成的二氧化碳中含有乙酸，乙酸和饱和的碳酸氢钠反应生成二氧化碳，二氧化碳、水和苯酚钠反应生成苯酚，根据强酸制取弱酸知，能探究乙酸、碳酸和苯酚的酸性强弱，能实现实验目的，故 D 正确；

故选 B．

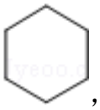
二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．【解答】E 发生氧化反应得到 G，结构 G 的分子式可知 E 为环烯，A 的分子式为 C_6H_{12}，其一元取代产物只有一种，

则A的结构简式为，C为，E为，G为HOOC－$CH_2CH_2CH_2CH_2$－COOH，M为C_2H_5OOC－$CH_2CH_2CH_2CH_2$－$COOC_2H_5$，M发生信息iii中的取代反应生成N为．由B系列转化得到G，可知B与溴发生1，4－加成生成D为Cl－CH_2－CH=CH－CH_2－Cl，D发生取代反应生成F为NC－CH_2－CH=CH－CH_2－CN，F发生水解反应生成H为HOOC－CH_2－CH=CH－CH_2－COOH，H与氢气发生加成反应生成G．

（1）B的化学名称是1，3－丁二烯，故答案为：1，3－丁二烯；

（2）D的结构简式为：Cl－CH_2－CH=CH－CH_2－Cl，故答案为：Cl－CH_2－CH=CH－CH_2－Cl；

（3）A的结构简式为，故答案为：；

（4）C→E发生卤代烃消去反应，反应试剂和条件是：NaOH的乙醇溶液、加热，故答案为：NaOH的乙醇溶液、加热；

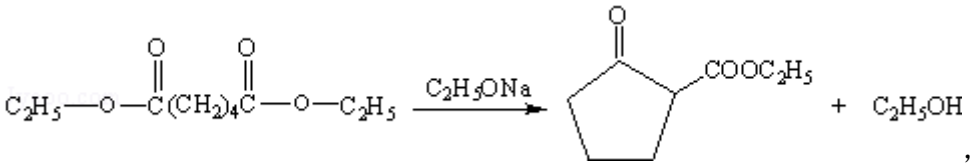
（5）G的结构简式为：HOOC－$CH_2CH_2CH_2CH_2$－COOH，故答案为：HOOC－$CH_2CH_2CH_2CH_2$－COOH；

（6）a．G中烃基较大，溶解性小于乙二酸的，M属于酯，难溶于水，故a之间；

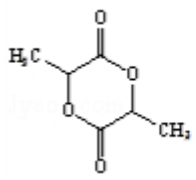
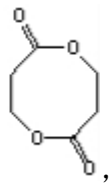
b．B→D属于加成反应，故b错误；

c．H含有碳碳双键，可以发生加聚反应，含有2个羧基，能发生缩聚反应，故c正确，

故选：ac；

（7）M→N的化学方程式为：，

故答案为：如上；

（8）H为HOOC－CH_2－CH=CH－CH_2－COOH，满足下列条件的H的一种同分异构体：①只含有一种官能团，②酸性条件下水解产物只有一种，符合条件的结构简式为：或，

故答案为：如上．

9.【解答】菱锰矿（主要含$MnCO_3$、$FeCO_3$、Al_2O_3、SiO_2），加入过量稀H_2SO_4，生成硫酸锰、硫酸亚铁、硫酸铝溶液，二氧化硅不溶解，；向滤液中加入过量MnO_2，将亚铁离子氧化为铁离子，本身被还原为二价锰离子，调节滤液pH，使三价铁离子和铝离子沉淀，过滤除去氢氧化铁和氢氧化铝固体，对硫酸锰溶液进行浓缩、冷切结晶、过滤、洗涤干燥得到产品，

（1）菱锰矿（主要含$MnCO_3$、$FeCO_3$、Al_2O_3、SiO_2），加入过量稀H_2SO_4，生成硫酸锰、硫酸亚铁、硫酸铝溶液，二

氧化硅不溶解，滤渣的主要成分是二氧化硅，

故答案为：二氧化硅；

（2）锰元素化合价由+4 价降低到+2 价，铁元素由+2 价升高到+3 价，根据化合价升降守恒、电荷守恒、原子守恒，配平反应为 $MnO_2+2Fe^{2+}+4H^+=Mn^{2+}+2Fe^{3+}+2H_2O$，

故答案为：$MnO_2+2Fe^{2+}+4H^+=Mn^{2+}+2Fe^{3+}+2H_2O$；

（3）选用 Cl_2 作为氧化剂会最后的溶液中引入氯离子，使制得的产品不纯，而 MnO_2 不会引入 Cl^-，使制得的 $MnSO_4·H_2O$ 产品更纯净，

故答案为：不会引入 Cl^-，使制得的 $MnSO_4·H_2O$ 产品更纯净；

（4）调节滤液 pH，使三价铁离子和铝离子沉淀，根据表格可知二价锰离子开始沉淀的 pH=7.6，铝离子开始沉淀的 pH=4.7，故 4.7≤a＜7.6，

故答案为：4.7≤a＜7.6；

（5）设含有硫酸锰的物质的量为 z，根据方程式

$3Mn^{2+}+2MnO_4^-+2H_2O=5MnO_2+4H^+$

3mol　2mol

z　　$0.1y\times10^{-3}$mol

$z=0.15y\times10^{-3}$mol，

锰元素的质量分数=$\frac{1.5y\times10^{-4}\times55}{x}$，故答案为：$\frac{1.5y\times10^{-4}\times55}{x}$.

10.【解答】（1）①氧和硫元素处于同主族，从上到下，原子半径逐渐增大，得电子能力减弱，非金属性减弱，所以稳定性：$H_2O>H_2S$，

故答案为：弱；氧和硫元素处于同主族，从上到下，原子半径逐渐增大，得电子能力减弱；

②$3H_2$（g）+SO_2（g）⇌H_2S（g）+$2H_2O$（g），二氧化硫为反应物，图示压强一定，随温度升高，二氧化硫的平衡转化率减小，所以化学平衡常数 K 的变化趋势是减小，当温度一定时，增大压强 $3H_2$（g）+SO_2（g）⇌H_2S（g）+$2H_2O$（g）平衡正向移动，SO_2 的转化率增大，从图示可知，同温度下，P_2 的 SO_2 的转化率增大，所以 $P_2>P_1$，

故答案为：减小；$P_2>P_1$；当温度一定时，增大压强 $3H_2$（g）+SO_2（g）⇌H_2S（g）+$2H_2O$（g）平衡正向移动，SO_2 的转化率增大；

（2）生成的硫化氢气体中含有水蒸气，二乙醇胺能吸收 H_2S，不吸收水蒸气，然后在再生塔中加热分解重新获得 H_2S，主要目的是富集 H_2S（获得高浓度 H_2S），故答案为：富集 H_2S（获得高浓度 H_2S）；

（3）1mol H_2S 气体完全燃烧生成固态硫磺及气态水，释放 a kJ 能量，2mol H_2S 气体完全燃烧生成固态硫磺及气态水，释放 2akJ 能量，放热，△H＜0，所以其热化学方程式为 $2H_2S$（g）+O_2（g）=2S（s）+$2H_2O$（g）△H=﹣2akJ/mol，

故答案为：$2H_2S$（g）+O_2（g）=2S（s）+$2H_2O$（g）△H=﹣2akJ/mol；

（4）Na_2SO_3 水溶液吸收 SO_2 生成 $NaHSO_3$，反应为 $Na_2SO_3+SO_2+H_2O=2NaHSO_3$，故答案为：$Na_2SO_3+SO_2+H_2O=2NaHSO_3$；

（5）通过电解法可分离 $NaHSO_3$ 与 Na_2SO_3 混合物，阳极 $2H_2O-4e^-=4H^++O_2\uparrow$，c（$H^+$）增大，$H^+$由 a 室经阳离子交换膜进入 b 室，$H^+$与 SO_3^{2-}结合生成 HSO_3^-，Na_2SO_3 转化为 $NaHSO_3$．阴极 $2H^++2e^-=H_2\uparrow$，导致 $HSO_3^-\rightleftharpoons H^++SO_3^{2-}$正向移动，$Na^+$从 b 室进入 c 室，$NaHSO_3$ 转化为 Na_2SO_3，实现 Na_2SO_3 的循环利用，

故答案为：阳极 $2H_2O-4e^-=4H^++O_2\uparrow$，c($H^+$)增大，$H^+$由 a 室经阳离子交换膜进入 b 室，$H^+$与 SO_3^{2-}结合生成 HSO_3^-，Na_2SO_3 转化为 $NaHSO_3$．阴极 $2H^+-2e^-=H_2\uparrow$，导致 $HSO_3^-\rightleftharpoons H^++SO_3^{2-}$正向移动，$Na^+$从 b 室进入 c 室，$NaHSO_3$ 转化为 Na_2SO_3．

11.【解答】（1）铝的活泼些大于铜，和硫酸铜溶液发生置换反应生成铜，铝表面析出红色的铜，故答案为：Cu；

（2）①氯化铜是强酸弱碱盐水解溶液显酸性，$CuCl_2+2H_2O\rightleftharpoons Cu(OH)_2+2HCl$，溶液中存在大量 H^+的原因是因为水解生成的，反应的离子方程式为：$Cu^{2+}+2H_2O\rightleftharpoons Cu(OH)_2+2H^+$，故答案为：$Cu^{2+}+2H_2O\rightleftharpoons Cu(OH)_2+2H^+$；

②氯置换出铜附着在铝表面在电解质溶液中形成原电池反应，铜做负极，溶液中氢离子在铜电极发生还原反应生成氢气，电极反应为 $2H^++2e^-=H_2\uparrow$，

故答案为：Cu 和 Al 在酸性条件下形成原电池，Cu 为正极，H^+在正极表面得电子生成氢气；

（3）①依据实验步骤可知步骤 d 是验证 Cu^+可与浓氨水反应生成 $Cu(NH_3)_2^+$（无色），该无色物质在空气中易被氧化变为蓝色，所以步骤 c 是验证白色沉淀可能是 CuCl，检验反应后的溶液中是否含氯离子，步骤 c 的实验方案是加入足量的稀硝酸，再滴加几滴硝酸银溶液，观察是否生成白色沉淀判断氯离子的存在，

故答案为：加入足量的稀硝酸，再滴加几滴硝酸银溶液；

②氯化亚铜白色沉淀在水溶液中存在沉淀溶解平衡，加入浓氨水会和亚铜离子形成 $Cu(NH_3)_2^+$（无色），平衡正向进行促进沉淀溶解，用化学平衡移动原理解释 CuCl 溶于浓氨水的原因是：CuCl 在水溶液中存在平衡：$CuCl(s)\ \ Cu^+(aq)+Cl^-(aq)$，加入浓氨水，浓氨水与 Cu^+反应生成 $Cu(NH_3)_2^+$，Cu^+浓度减小，平衡正向移动，促进 CuCl 溶解，

故答案为：CuCl 在水溶液中存在平衡：$CuCl(s)\ \ Cu^+(aq)+Cl^-(aq)$，加入浓氨水，浓氨水与 Cu^+反应生成 $Cu(NH_3)_2^+$，Cu^+浓度减小，平衡正向移动，促进 CuCl 溶解；

（4）①若是 Cu 与 $CuCl_2$ 溶液反应生成了 CuCl，元素化合价分析可知铜化合价 0 价变化为+1 价，元素化合价升高失电子做还原剂发生氧化反应，铜表现的是还原性，故答案为：还原；

②铝和氯化铜溶液反应过程中有白色沉淀生成，反应过程非常大量热量，证明了 Cu 与 $CuCl_2$ 溶液反应生成 CuCl，可以加热观察是否生成白色沉淀，若加热出现沉淀说明 Cu 与 $CuCl_2$ 溶液反应生成了 CuCl，若不出现沉淀说明 Cu 与 $CuCl_2$ 溶液不能反应生成了 CuCl，故答案为：加热．