2015 北京房山高三二模

化　　学

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.（6 分）在日常生活中，下列解决问题的方法不可行的是（　　）

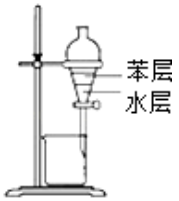
A．为加快漂白精的漂白速率，使用时可滴加几滴醋酸

B．为防止海鲜腐烂，可将海鲜产品浸泡在硫酸铜溶液中

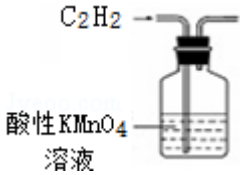
C．为增强治疗缺铁性贫血效果，可在口服硫酸亚铁片时同服维生素 C

D．为使水果保鲜，可在水果箱内放入高锰酸钾溶液浸泡过的硅藻土

2.（6 分）用下列实验分离装置进行相应实验，能达到实验目的是（　　）



A．用图所示装置分离苯和水



B．用图所示装置除去 C_2H_2 中含有的少量 H_2S



C．用图所示装置分离 NaCl 和 $CaCl_2$ 的混合溶液



D．用图所示装置蒸干 NH_4Cl 饱和溶液制备 NH_4Cl 晶体

3.（6 分）已知：W 是组成信息高速公路骨架的元素之一，且 X、Y、Z、W 在元素周期表中的位置如图所示．下列说法正确的是（　　）

	X	Y
Z	W	

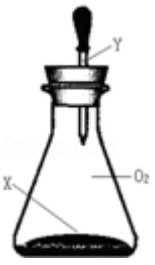
A．最高正化合价：Z＞X=W＞Y

B．原子半径：Y＞X＞W＞Z

C．最高价氧化物对应水化物的酸性：Z＜X＜W＜Y

D．最高价含氧酸的钠盐溶液能与 SO_2 反应的：X、Y、Z、W

4.（6 分）如图所示，常温时将一滴管液体 Y 一次性全部挤到充满 O_2 的锥形瓶内（装置气密性良好），若锥形瓶内气体的最大物质的量是 amol，久置后其气体的物质的量是 bmol，不存在 a＞b 关系的是（　　）

	X	Y	
A	过量 C、Fe 碎屑	稀 HCl	
B	过量 Na_2CO_3 粉末	稀 H_2SO_4	
C	过量 Fe、Al 碎屑	浓 H_2SO_4	
D	过量 Cu、CuO 粉末	浓 HNO_3	

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

5．（6 分）解释下列实验事实的离子方程式中，不准确的是（　　）

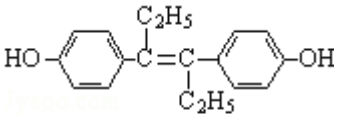
A．在 Na_2SO_4 溶液中滴入 Ba（OH）$_2$ 溶液，产生白色沉淀：$Ba^{2+}+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow$

B．向 H_2O 中加入少量 Na_2O_2，产生无色气体：$2Na_2O_2+2H_2O=O_2\uparrow+4OH^-+4Na^+$

C．向 Cl_2 水中滴入适量 Fe（NO_3）$_2$ 溶液，溶液变为黄色：$2Fe^{2+}+Cl_2=2Fe^{3+}+2Cl^-$

D．向淀粉 KI 溶液中滴加酸性 H_2O_2 溶液，溶液变蓝色：$H_2O_2+2I^-+2H^+=I_2+2H_2O$

6．（6 分）己烯雌酚[$C_{18}H_{20}O_2$]的结构简式如图所示，下列有关叙述中不正确的是（　　）

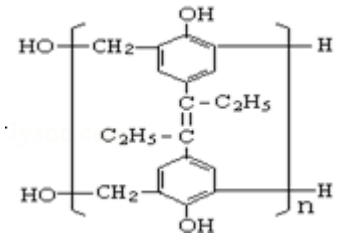


己烯雌酚

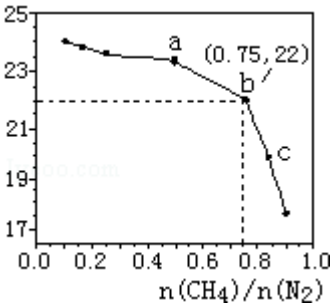
A．与 NaOH 反应可生成化学式为 $C_{18}H_{18}O_2Na_2$ 的化合物

B．聚己烯雌酚含有顺式和反式两种结构

C．1mol 己烯雌酚最多可与 7molH_2 发生加成反应

D．形成高分子  的单体中有己烯雌酚

7．（6 分）已知：在 700℃的恒温、恒容密闭容器中发生反应 $3CH_4$（g）$+2N_2$（g）$\rightleftharpoons 3C$（s）$+4NH_3$（g），若 CH_4 与 N_2 在不同投料比$\frac{n(CH_4)}{n(N_2)}$时 CH_4 的平衡转化率如图所示，下列说法正确的是（　　）



A．n（CH_4）/n（N_2）越大，CH_4 的转化率越高

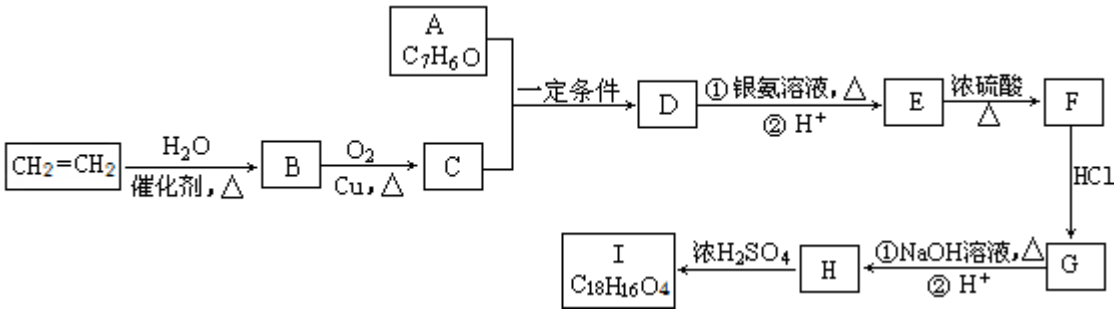
B．a 点对应的平衡常数比 c 点的大

C．b 点对应的 NH_3 的体积分数为 26%

D．不改变投料比，增加 n（N_2）时，NH_3 体积分数增大

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（17 分）有机化合物 I 分子结构中含有三个六元环，其合成路线如下：



已知：R_1－CHO+R_2－CH_2－CHO $\xrightarrow{\text{一定条件}}$ $R_1-CH(OH)-CH(R_2)-CHO$

回答以下问题：

（1）D 中所含官能团的名称是_____．$CH_2=CH_2$→B 的反应类型是_____．

（2）A+C→D 的化学反应方程式是_____．

（3）F 的反式结构式是_____．

（4）H→I 的化学反应方程式是_____．

（5）下列说法正确的是_____．

a．A、C 为同系物

b．E、F 均能自身发生聚合反应

c．E、H 互为同分异构体

d．I、G 均易溶于水和有机溶剂

（6）E 的同分异构体有多种，符合以下要求：

①苯环上只有两个对位取代基

②$FeCl_3$ 溶液发生显色反应

③能发生银镜反应

④能发生水解反应

写出 E 的同分异构体的结构简式_____．

9．（12 分）已知工业上在 500℃时，利用 CO 和 CO_2 生产甲醇的热化学方程式分别是：

$2H_2$（g）+CO（g）⇌CH_3OH（g）△H=－90.1kJ/mol

$3H_2$（g）+CO_2（g）⇌CH_3OH（g）+H_2O （g）△H=－49.0kJ/mol

（1）反应 H_2（g）+CO_2（g）⇌H_2O（g）+CO（g）△H=_____．

（2）若 500℃时反应 H_2（g）+CO_2（g）⇌H_2O（g）+CO（g）的平衡常数 K=1.0．该条件下，在 1L 密闭容器中，当加入等物质的量的 H_2 和 CO_2 进行反应时，c（CO）与反应时间 t 的变化曲线 X 如图 1 所示．

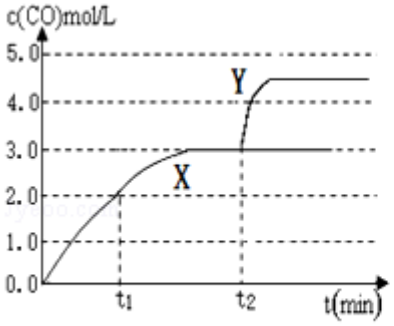


图 1

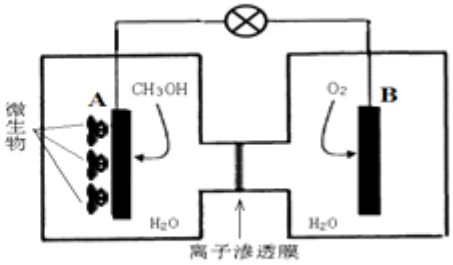


图 2

①当反应进行到 t_1 时刻，容器内 c（CO_2）=_____.

②当容器内 c（CO_2）=5mol•L^{-1} 时，该反应 $v_{正}$_____$v_{逆}$（填“＞、＜或=”）.

③当反应进行到 t_2 时刻，若使反应按曲线 Y 进行，调控反应条件的方法是_____.

（3）微生物可使甲醇在酸性环境下与空气中氧气发生原电池反应，反应原理如图 2 所示.

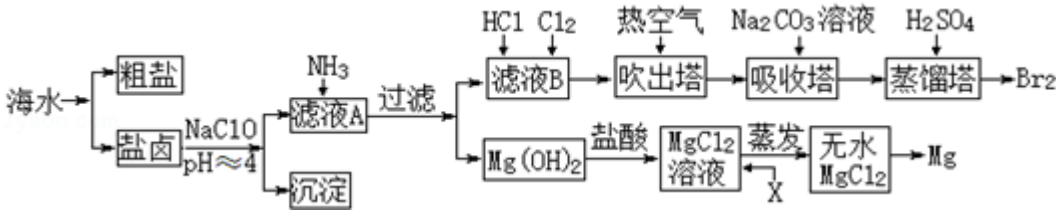
①反应中阳离子的运动方向是_____.

②B 极的反应式是_____.

③A 极可能产生的物质是_____.

a．H_2　b．CH_4c．HCOOH d．CO_2.

10.（14 分）如图是从海水制盐和分离出的盐卤中提取 Br_2、Mg 的某种流程：



回答下列问题：

（1）用惰性电极电解饱和食盐水的离子方程式是_____.

（2）已知盐卤中含有 Na^+、Mg^{2+}、Fe^{2+}、Fe^{3+}、Cl^-、Br^-等离子.

①盐卤呈_____性.

②加入 NaClO 的目的是_____.

（3）制备无水 $MgCl_2$ 时需持续加入的 X 是_____，用化学用语及简要文字解释其原因是_____.

（4）若吸收塔中溴以 Br^-和 BrO_3^-的形式存在，则 n（Br^-）：n（BrO_3^-）是_____.

（5）蒸馏塔中反应的离子方程式是_____，加入 H_2SO_4 而不加入盐酸的原因是_____.

11.（15 分）学习小组拟通过实验，探究 Mg（NO_3）$_2$ 受热分解的产物.

小组猜想：ⅰ．固体产物可能有 Mg（NO_2）$_2$、MgO、Mg_3N_2 中的一种或几种

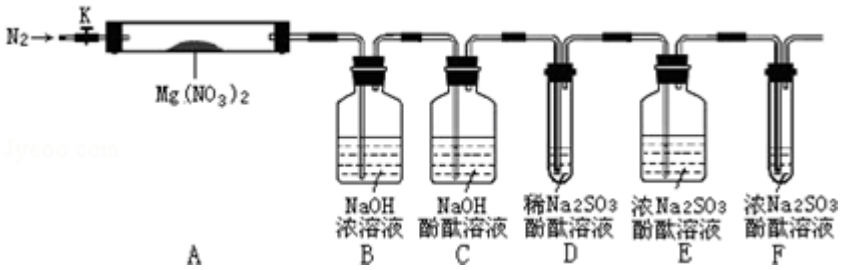
ⅱ．气体产物可能有 NO_2、N_2、O_2 中的一种或几种

查得相关资料：a．Mg（NO_2）$_2$、Mg（NO_3）$_2$ 易溶于水，MgO 难溶于水.

b.$2NO_2+2NaOH=NaNO_3+NaNO_2+H_2O$

c．$Mg_3N_2+6H_2O=3Mg(OH)_2\downarrow+2NH_3\uparrow$

（1）针对以上猜想，设计了如图所示实验（图中加热、夹持仪器等装置均省略）：



（2）进行实验

Ⅰ．检验上述装置气密性．

Ⅱ．称取 3.7g$Mg(NO_3)_2$固体，置入硬质玻璃管 A 中，打开 K，通入一段时间 N_2，并进行相关物质质量称量

Ⅲ．关闭 K，用酒精灯持续给装置 A 加热，过程中各装置内溶液均未倒吸入其它装置．

Ⅳ．待 $Mg(NO_3)_2$完全分解，装置冷却至室温，打开 K，再缓慢通入一会 N_2后并再称量．称得 A 中剩余固体质量为 1.0g，B、C、D、E、F 中溶液质量分别增加了 2.3g、0.0g、0.1g、0.3g、0.05g．

Ⅴ．取少量剩余固体于试管中，加入适量水，未出现明显现象．

（3）回答问题

①小组预测一定有 O_2生成，理由是_____．

②N_2的电子式是_____，步骤Ⅱ中，通入一段时间 N_2的目的是_____．

③步骤Ⅲ中，装置 A 内若出现了红棕色气体，其化学式是_____．

④装置 C 中若红色始终未褪，其设计的目的是_____．

⑤实验中发现$Mg(NO_3)_2$分解时有 O_2生成，其实验现象是_____，用化学用语解释，产生上述现象的原因是_____．

⑥实验中 $Mg(NO_3)_2$分解没有 N_2生成的理由是_____．

⑦$Mg(NO_3)_2$分解的化学方程式是_____．

⑧装置 F 中溶液质量增加的原因是_____．

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．漂白精种含有次氯酸钙，在漂白精中滴加醋酸，可增大 HClO 的浓度，则氧化性增强，可增大漂白速率，故 A 正确；

B．硫酸铜为重金属盐，对人体有害，不能用于食品防腐，故 B 错误；

C．维生素 C 具有还原性，可防止亚铁被氧化，可在口服硫酸亚铁片时同服维生素 C，可增强治疗缺铁性贫血效果，故 C 正确；

D．乙烯可催熟，高锰酸钾可氧化乙烯，可在水果箱内放入高锰酸钾溶液浸泡过的硅藻土，可起到保鲜的作用，故 D 正确．

故选 B．

2.【解答】A．苯不溶于水，可用分液的方法分离，苯的密度比水小，在上层，故 A 正确；

B．乙炔可被酸性高锰酸钾氧化，应用硫酸铜溶液除杂，故 B 错误；

C．NaCl 和 $CaCl_2$ 互溶，不能用过滤的方法分离，故 C 错误；

D．氯化铵不稳定，加热易分解，不能直接蒸干，故 D 错误．

故选 A．

3.【解答】W 是组成信息高速公路骨架的元素之一，应为 Si 元素，根据 X、Y、Z、W 在元素周期表中的位置可知 X 为 C 元素，Y 为 N 元素，Z 为 Al 元素，

A．Z 为 Al，最高化合价为+3 价，而 Y 为 N，最高化合价为+5 价，故 A 错误；

B．同周期元素从左到右原子半径逐渐减小，则 X＞Y、Z＞W，故 B 错误；

C．非金属性 N＞C＞Si＞Al，元素的非金属性越强，对应的最高价氧化物对应水化物的酸性越强，故 C 错误；

D．最高价含氧酸的钠盐分别为 Na_2CO_3、$NaNO_3$、$NaAlO_2$、Na_2SiO_3，由于亚硫酸酸性比碳酸、硅酸强，则二氧化硫可与 Na_2CO_3、Na_2SiO_3 溶液反应生成二氧化碳、硅酸，$NaAlO_2$ 溶液与二氧化硫反应生成氢氧化铝沉淀，二氧化硫水溶液呈酸性，而硝酸根离子在酸性条件下具有强氧化性，则 $NaNO_3$ 可与二氧化硫在溶液中发生氧化还原反应，故 D 正确．

故选 D．

4.【解答】A．铁与盐酸反应生成氢气，由于铁过量，则久置过程中铁发生吸氧腐蚀，则消耗氧气，a＞b，故 A 不选；

B．碳酸钠和稀硫酸反应生成二氧化碳气体，由于碳酸钠过量，则久置过程中碳酸钠与二氧化碳反应生成碳酸氢钠，气体总物质的量减小，a＞b，故 B 不选；

C．Fe、Al 与浓硫酸发生钝化，气体体积基本不变，故 C 选；

D．铜和浓硝酸反应生成二氧化氮气体，久置过程中二氧化氮与水反应生成 NO，体积变小，故 D 不选．

故选 C．

5.【解答】A．在 Na_2SO_4 溶液中滴入 $Ba(OH)_2$ 溶液，反应生成硫酸钡沉淀，反应的离子方程式为：$Ba^{2+}+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow$，故 A 正确；

B．向 H_2O 中加入少量 Na_2O_2，反应生成氢氧化钠和氧气，反应的离子方程式为：$2Na_2O_2+2H_2O=O_2\uparrow+4OH^-+4Na^+$，故 B 正确；

C．氯水呈酸性，酸性溶液中硝酸根离子的氧化性最强，所以硝酸根离子优先参与反应，正确的离子方程式为：$6Fe^{2+}+8H^++2NO_3^-=6Fe^{3+}+4H_2O+2NO\uparrow$，故 C 错误；

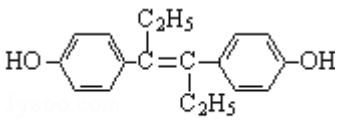
D．向淀粉 KI 溶液中滴加酸性 H_2O_2 溶液，碘离子被双氧水氧化成碘单质，所以溶液变蓝色，反应的离子方程式为：$H_2O_2+2I^-+2H^+=I_2+2H_2O$，故 D 正确；

故选 C．

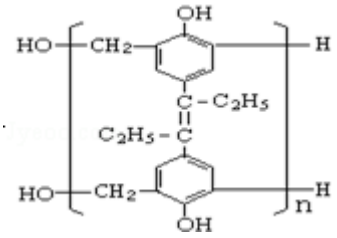
6.【解答】A．酚羟基能和 NaOH 反应生成酚钠，所以与 NaOH 反应可生成化学式为 $C_{18}H_{18}O_2Na_2$ 的化合物，故 A 正确；

B．聚己烯雌酚不含碳碳双键，所以没有顺反异构，故 B 正确；

C．苯环和碳碳双键能和氢气发生加成反应，1mol 己烯雌酚最多可与 7molH_2 发生加成反应，故 C 正确；



己烯雌酚

D．该高分子化合物中单体是 己烯雌酚 和 HCHO，所以形成高分子  的单体中有己烯雌酚，故 D 正确；

故选 B．

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

B．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 B 错误；

C．b 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）$\rightleftharpoons 3C$（s）$+4NH_3$（g）$\triangle H>0$

开始　3　4　0

转化　0.66　0.44　0.88

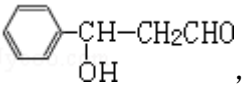
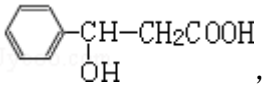
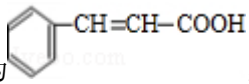
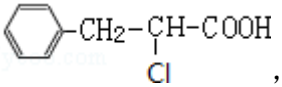
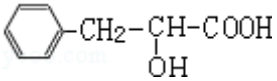
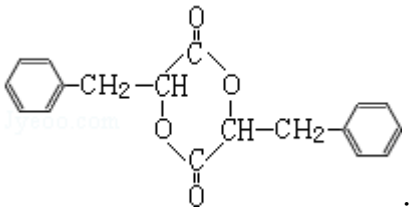
平衡　2.34　3.56　0.88

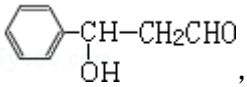
则 NH_3 的体积分数约为$\frac{0.88}{2.34+3.56+0.88}\times100\%=13\%$，故 C 错误；

D、不改变投料比，增加 n（N_2）时，必然增加甲烷，平衡正向移动，氨气体积分数增大，故 D 正确；

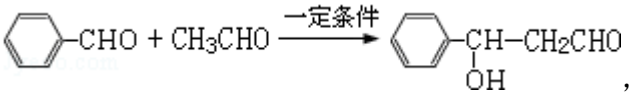
故选 D.

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

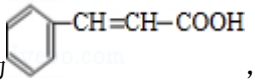
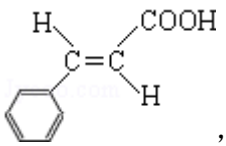
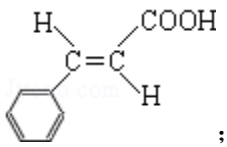
8.【解答】乙烯与水发生加成反应生成 B 为 CH_3CH_2OH，乙醇催化氧化生成 C 为 CH_3CHO．A 的分子式为 C_7H_6O，与乙醛发生信息中的加成反应生成 D，则 A 含有醛基，D 经过系列转化得到 I，且 I 分子结构中含有三个六元环，故 A 中含有六元环，故 A 为，则 D 为，D 发生银镜反应、酸化得到 E 为，E 在浓硫酸、加热条件下发生消去反应生成 F 为，根据 I 分子结构中含有 3 个六元环可知，F 与 HCl 发生加成反应，氯原子加在羧基邻位碳上，则 G 为，G 在氢氧化钠水溶液、加热条件下发生水解反应生成、酸化得到 H 为，2 分子 H 发生酯化反应形成环酯 I 为.

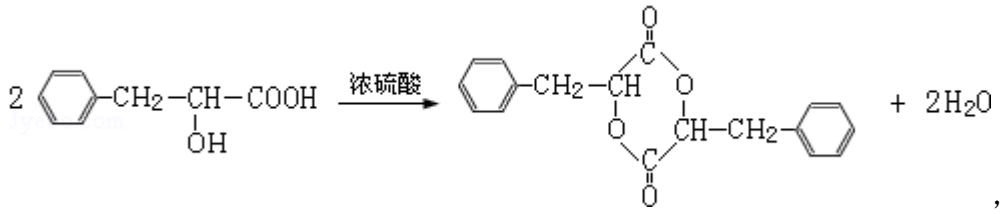
（1）D 为，所含官能团有：醛基、羟基，$CH_2=CH_2\rightarrow B$ 的反应类型是：加成反应，

故答案为：醛基、羟基；加成反应；

（2）A+C→D 的化学反应方程式是：，

故答案为：如上；

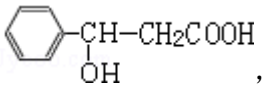
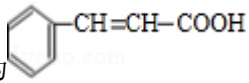
（3）F 为，其反式结构式是：，故答案为：；

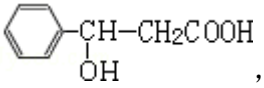
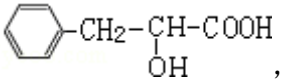


（4）H→I 的化学反应方程式是：，

故答案为：如上；

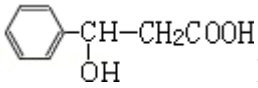
（5）a．A 是苯甲醛、C 为 CH_3CHO，二者不属于同系物，故错误；

b．E 为，含有羧基、羟基，可以发生缩聚反应，F 为，含有碳碳双键，可以发生加聚反应，故正确；

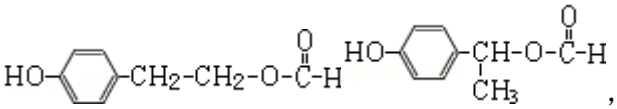
c．E 为，H 为，二者互为同分异构体，故正确；

d．I 属于酯类物质，不易溶于水，故错误，

故选：bc；

（6）E（）的同分异构体有多种，符合以下要求：

①苯环上只有两个对位取代基；②$FeCl_3$ 溶液发生显色反应，含有酚羟基；③能发生银镜反应，④能发生水解反应，说明含有甲酸生成的酯基（－OOCH），故符合条件的同分异构体的结构简式为：

，

故答案为：如上．

9．【解答】（1）（1）$2H_2$（g）+CO（g）⇌CH_3OH（g）△H=－90.1kJ/mol ①，

$3H_2$（g）+CO_2（g）⇌CH_3OH（g）+H_2O （g）△H=－49.0kJ/mol ②，②－①得：

H_2（g）+CO_2（g）⇌H_2O（g）+CO（g）△H=－49.0kJ/mol－（－90.1kJ/mol）=+41.1 kJ/mol，故答案为：+41.1 kJ/mol；

（2）①由图可知：t_1 时刻，根据图可靠在，平衡时容器内 c（CO）=3mol/L，即转化生成的 CO 为 3mol，那么有

H_2（g）+CO_2（g）⇌H_2O（g）+CO（g）

始（mol/L）x　　x　　0　　0

转　　3　　3　　3　　3

平　　x－3　　x－3　　3　　3

$K=\frac{3\times3}{(x-3)\cdot(x-3)}=1$，解 x=6，6mol/L－2mol/L=4mol/L，故答案为：4mol/L；

②由（1）计算可知 t_1 时刻，容器内 $c(CO_2)$=2mol/L，此时仍未达到平衡，即 $v_{正}>v_{逆}$，故当容器内 $c(CO_2)=5mol\cdot L^{-1}$ 时，该反应 $v_{正}>v_{逆}$，故答案为：＞；

③由（1）计算得知，反应 H_2（g）+CO_2（g）⇌H_2O（g）+CO（g）△H=+41.1kJ/mol，即为吸热反应，要使得反应按曲线 Y 进行，即升高温度即可，故答案为：升高温度；

（3）①甲醇原电池中甲醇在负极放电，即 A 为原电池的负极，溶液中阳离子由 A 移到 B，故答案为：A 至 B；

②氧气在正极放电，结合酸性溶液中的氢离子生成水，电极反应方程式为：$O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$，

故答案为：$O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$；

③甲醇中 C 元素的化合价为﹣2 价，失去电子发生氧化反应，化合价升高，可以生成 HCOOH（C 的化合价为+2 价），可以生成 CO_2（C 的化合价为+4 价），故选 cd．

10．【解答】海水晒盐得到粗盐和盐卤，盐卤中含有 Na^+、Mg^{2+}、Fe^{2+}、Fe^{3+}、Cl^-、Br^-等离子，加入 NaClO 氧化亚铁离子，调节溶液 PH 使铁离子全部沉淀，过滤得到滤液 A 中加入氨气沉淀镁离子，过滤得到滤液 B 和氢氧化镁沉淀，氢氧化镁加入盐酸溶解得到氯化镁溶液，通过蒸发浓缩，冷却结晶得到氯化镁晶体，加入盐酸抑制镁离子的水解，加热得到氯化镁固体，电解得到金属镁，滤液 B 通入氯化氢和氯气，氧化溴离子为溴单质，在吹出塔中通入热的空气得到溴蒸气．在吸收塔中加入碳酸钠溶液吸收溴单质，吸收塔中溴以 Br^-和 BrO_3^-的形式存在，在蒸馏塔中加入硫酸使 Br^-和 BrO_3^-在酸溶液中发生氧化还原反应得到溴单质；

（1）电解饱和食盐水生成氢氧化钠、氯气和氢气，反应的离子方程式为：$2Cl^-+2H_2O \xlongequal{电解} Cl_2↑+H_2↑+2OH^-$，

故答案为：$2Cl^-+2H_2O \xlongequal{电解} Cl_2↑+H_2↑+2OH^-$；

（2）①盐卤中含有弱碱阳离子铁离子、亚铁离子等水解溶液呈酸性，

故答案为：酸性；

②加入 NaClO 的目的是将 Fe^{2+}氧化成 Fe^{3+}，便于除去铁离子，

故答案为：将 Fe^{2+}氧化成 Fe^{3+}，同时调 pH 使 Fe^{3+}全部沉淀；

（3）溶液中镁离子水解，$Mg^{2+}+2H_2O=Mg(OH)_2+2H^+$，为抑制镁离子水解，制备无水 $MgCl_2$ 时需持续加入的 X 为盐酸，

故答案为：盐酸，$Mg^{2+}+2H_2O=Mg(OH)_2+2H^+$；

（4）若吸收塔中溴以 Br^-和 BrO_3^-的形式存在，溴单质在碱溶液中发生歧化反应，0 价变化为+5 价和﹣1 价，依据电子守恒计算得到，n（Br^-）：n（BrO_3^-）=5：1，

故答案为：5：1；

（5）在蒸馏塔中加入硫酸使 Br^-和 BrO_3^-在酸溶液中发生氧化还原反应得到溴单质，反应的离子方程式为：$5Br^-+BrO_3^-+6H^+=3Br_2+3H_2O$，氯离子能被氧化，而硫酸根离子不被氧化；

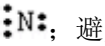
故答案为：$5Br^-+BrO_3^-+6H^+=3Br_2+3H_2O$；氯离子能被氧化而硫酸根离子不被氧化．

11．【解答】①$Mg(NO_3)_2$ 受热分解生成的氮化物中，N 元素的化合价降低，则一定有化合价升高的元素，根据硝酸镁的组成可知，只能为﹣2 价的氧元素失去电子生成氧气，

故答案为：N 元素化合价降低，则一定存在化合价升高的元素，只能为氧元素失去电子生成 O_2；

②氮气分子中含有氮氮三键，氮原子最外层达到 8 电子稳定结构，其电子式为：；

步骤Ⅱ中，通入一段时间 N_2，目的是用氮气排出装置中空气避免对产物氧气检验的干扰，

故答案为：；避免对分解产物 O_2 的检验产生干扰；

③步骤Ⅲ中，装置 A 内若出现了红棕色气体，则该红棕色气体为 NO_2，故答案为：NO_2；

④装置 D 用于检验氧气，而二氧化氮能够氧化亚硫酸钠，影响了氧气的测定，所以必须用装置 C 验证 NO_2 是否被吸收干净，防止 NO_2 干扰后续对 O_2 的检验，

故答案为：验证 NO_2 是否被吸收干净，防止 NO_2 干扰后续对 O_2 的检验；

⑤若装置 C 中红色溶液中有气泡冒出，且试管 D 中亚硫酸钠的酚酞溶液褪色，则证明反应产物中有氧气，涉及的反应有：亚硫酸钠水解溶液呈碱性，所以滴有酚酞的溶液显示红色：$Na_2SO_3+H_2O\rightleftharpoons NaHSO_3+NaOH$、亚硫酸钠被氧化生成硫酸钠：$2Na_2SO_3+O_2=2Na_2SO_4$，导致溶液褪色，

故答案为：C 中红色溶液中有气泡冒出，D 中溶液褪色；$Na_2SO_3+H_2O\rightleftharpoons NaHSO_3+NaOH$、$2Na_2SO_3+O_2=2Na_2SO_4$；

⑥称取 3.7gMg（NO_3）$_2$ 固体，反应后剩余 1g 固体，B 中增重 2.3g 为二氧化氮质量，D、E 增重的为氧气，质量为 0.4g，总质量恰好为 3.7g，说明反应产物中不会有氮气生成，

故答案为：Mg（NO_3）$_2$ 的质量与剩余固体、NO_2、O_2 的质量之和相等，已符合质量守恒定律；

⑦取少量剩余固体于试管中，加入适量水，未出现明显现象，说明反应产物中没有氮化镁和亚硝酸镁，只能为氧化镁，结合其它分析可知，硝酸镁分解生成氧化镁、二氧化氮气体和氧气，反应方程式为：

$2Mg(NO_3)_2\xrightarrow{\triangle}2MgO+4NO_2\uparrow+O_2\uparrow$，

故答案为：$2Mg(NO_3)_2\xrightarrow{\triangle}2MgO+4NO_2\uparrow+O_2\uparrow$；

⑧装置 F 的作用是吸收空气中氧气，避免干扰实验测定，由于亚硫酸钠与空气中氧气反应生成硫酸钠，导致试管 F 中溶液质量增加，

故答案为：吸收空气进入的 O_2 所致．