绝密★启封并使用完毕前

2015 北京市高考真题

化　　学

一、选择题

1．下列我国古代的技术应用中，其工作原理不涉及化学反应的是（　　）

A.  火药使用　　B.  粮食酿酒

C.  转轮排字　　D.  铁的冶炼

2．下列有关性质的比较，不能用元素周期律解释的是（　　）

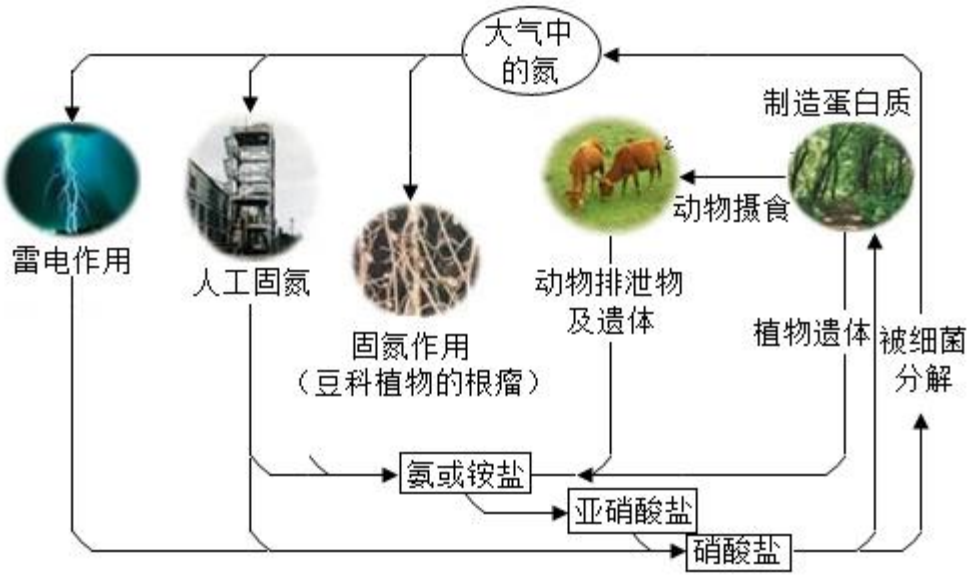
A．酸性：H_2SO_4＞H_3PO_4

B．非金属性：Cl＞Br

C．碱性：NaOH＞Mg（OH）$_2$

D．热稳定性：Na_2CO_3＞$NaHCO_3$

3．下列关于自然界中氮循环（如图）的说法不正确的是（　　）



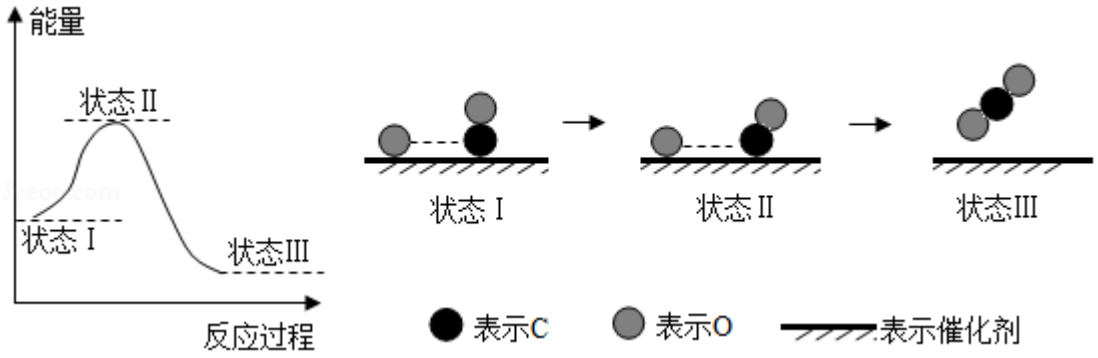
A．氮元素均被氧化

B．工业合成氨属于人工固氮

C．含氮无机物和含氮有机物可相互转化

D．碳、氢、氧三种元素也参加了氮循环

4．最新报道：科学家首次用 X 射线激光技术观察到 CO 与 O 在催化剂表面形成化学键的过程。反应过程的示意图如下：



下列说法正确的是（　　）

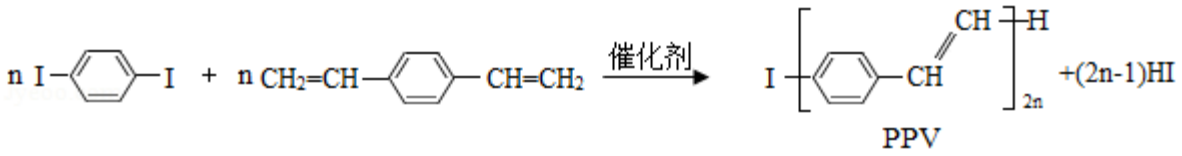
A．CO 和 O 生成 CO_2 是吸热反应

B．在该过程中，CO 断键形成 C 和 O

C．CO 和 O 生成了具有极性共价键的 CO_2

D．状态Ⅰ→状态Ⅲ表示 CO 与 O_2 反应的过程

5．合成导电高分子材料 PPV 的反应：



下列说法正确的是（　　）

A．合成 PPV 的反应为加聚反应

B．PPV 与聚苯乙烯具有相同的重复结构单元

C． 和苯乙烯互为同系物

D．通过质谱法测定 PPV 的平均相对分子质量，可得其聚合度

6．某消毒液的主要成分为 NaClO，还含有一定量的 NaOH．下列用来解释事实的方程式中，不合理的是（已知：饱和 NaClO 溶液的 pH 约为 11）（　　）

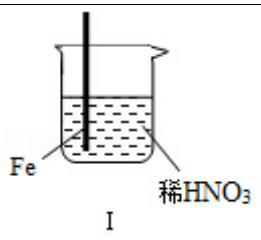
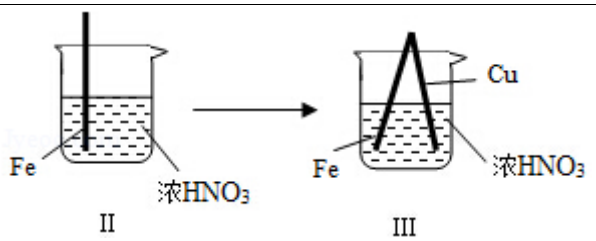
A．该消毒液可用 NaOH 溶液吸收 Cl_2 制备：$Cl_2+2OH^-=ClO^-+Cl^-+H_2O$

B．该消毒液的 pH 约为 12：$ClO^-+H_2O\rightleftharpoons HClO+OH^-$

C．该消毒液与洁厕灵（主要成分为 HCl）混用，产生有毒 Cl_2：$2H^++Cl^-+ClO^-=Cl_2\uparrow+H_2O$

D．该消毒液加白醋生成 HClO，可增强漂白作用：$CH_3COOH+ClO^-=HClO+CH_3COO^-$

7．在通风橱中进行下列实验：

步骤			
现象	Fe 表面产生大量无色气泡，液面上方变为红棕色	Fe 表面产生少量红棕色气泡后，迅速停止	Fe、Cu 接触后，其表面均产生红棕色气泡

下列说法不正确的是（　　）

A．Ⅰ中气体由无色变红棕色的化学方程式：$2NO+O_2=2NO_2$

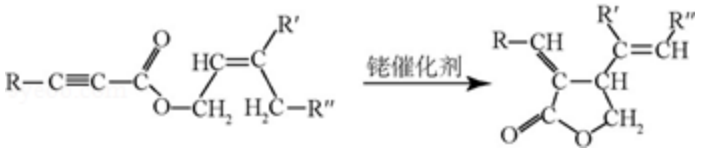
B．Ⅱ中的现象说明 Fe 表面形成致密的氧化层，阻止 Fe 进一步反应

C．对此Ⅰ、Ⅱ中现象，说明稀 HNO_3 的氧化性强于浓 HNO_3

D．针对Ⅲ中现象，在 Fe、Cu 之间连接电流计，可判断 Fe 是否被氧化

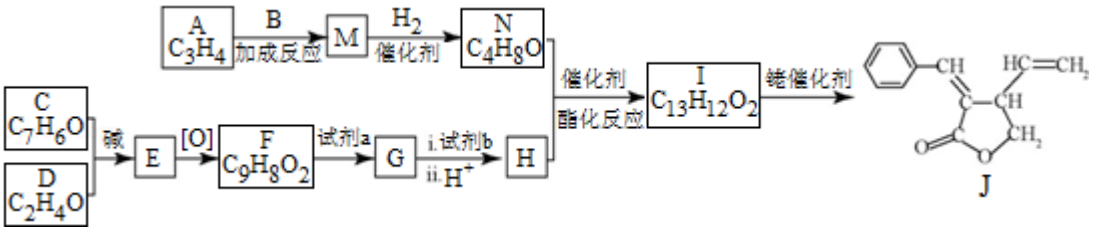
二、解答题

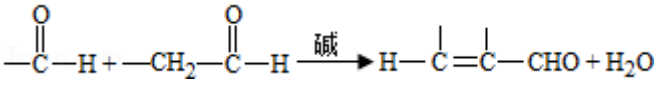
8．“张－烯炔环异构化反应”被《Name Reactions》收录，该反应可高效构筑五元环状化合物：



（R、R′、R″表示氢、烷基或芳基）

合成五元环有机化合物 J 的路线如下：



已知：

（1）A 属于炔烃，其结构简式是_____.

（2）B 由碳、氢、氧三种元素组成，相对分子质量是 30．B 的结构简式是_____.

（3）C、D 含有与 B 相同的官能团，C 是芳香族化合物．E 中含有的官能团是_____.

（4）F 与试剂 a 反应生成 G 的化学方程式是_____；试剂 b 是_____.

（5）M 和 N 均为不饱和醇．M 的结构简式是_____.

（6）N 为顺式结构，写出 N 和 H 生成 I（顺式结构）的化学方程式：_____.

9．氢能是一种极具发展潜力的清洁能源．以太阳能为热源，热化学硫碘循环分解水是一种高效、无污染的制氢方法．其反应过程如图 1 所示：

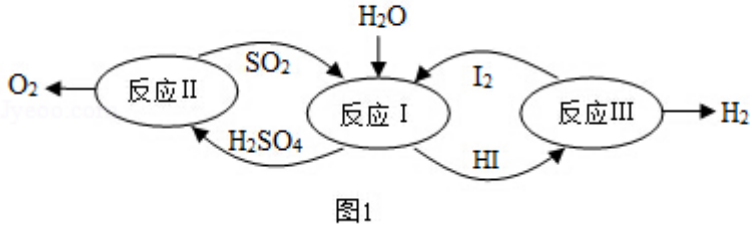


图1

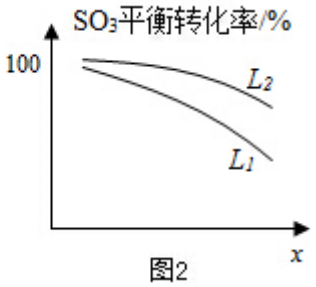


图2

（1）反应 I 的化学方程式是_____.

反应Ⅰ得到的产物用I_2进行分离．该产物的溶液在过量I_2的存在下会分成两层－－含低浓度I_2的H_2SO_4层和含高浓度I_2的HI层．

（2）①根据上述事实，下列说法正确的是_____（选填序号）．

a．两层溶液的密度存在差异

b．加I_2前，H_2SO_4溶液和HI溶液不互溶

c．I_2在HI溶液中比在H_2SO_4溶液中易溶

②辨别两层溶液的方法是_____．

③经检测，H_2SO_4层中c（H^+）：c（SO_4^{2-}）＝2.06：1．其比值大于2的原因是_____．

（3）反应Ⅱ：

$2H_2SO_4$（I）＝$2SO_2$（g）+O_2+$2H_2O$（g）△H＝+550kJ•mol^{-1}．

它由两步反应组成：

ⅰ．H_2SO_4（I）＝SO_3（g）+H_2O（g），△H＝+177kJ•mol^{-1}；

ⅱ．SO_3（g）分解．

L（L_1，L_2），X可分别代表压强或温度．图2表示L一定时，ⅱ中SO_3（g）的平衡转化率随X的变化关系．

①X代表的物理量是_____．

②判断L_1、L_2的大小关系，并简述理由：_____．

10．研究CO_2在海洋中的转移和归宿，是当今海洋科学研究的前沿领域．

（1）溶于海水的CO_2主要以4种无机碳形式存在．其中HCO_3^-占95%．写出CO_2溶于水产生HCO_3^-的方程式：_____．

（2）在海洋碳循环中，通过如图所示的途径固碳．

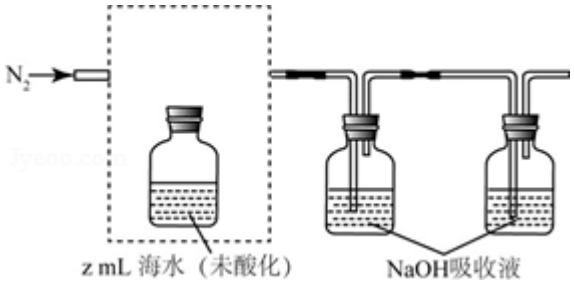
①写出钙化作用的离子方程式：_____．

②同位素示踪法证实光合作用的化学方程式如下，将其补充完整：

_____+_____ $\xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}}$（$CH_2O$）$_x$+$x^{18}O_2$+$xH_2O$

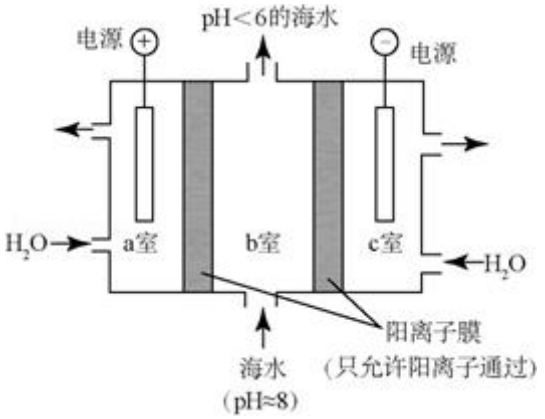
（3）海水中溶解无机碳占海水总碳的95%以上，其准确测量是研究海洋碳循环的基础．测量溶解无机碳，可采用如下方法：

①气提、吸收 CO_2．用 N_2 从酸化后的海水中吹出 CO_2 并用碱液吸收（装置示意图如下）．将虚线框中的装置补充完整并标出所用试剂．



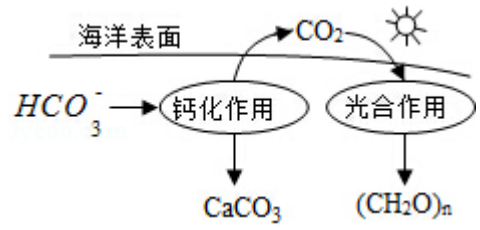
②滴定．将吸收液吸收的无机碳转化为 $NaHCO_3$，再用 x mol·L^{-1} HCl 溶液滴定，消耗 ymL HCl 溶液．海水中溶解无机碳的浓度＝_____ mol·L^{-1}．

（4）利用如图所示装置从海水中提取 CO_2，有利于减少环境温室气体含量．



①结合方程式简述提取 CO_2 的原理：_____．

②用该装置产生的物质处理室排出的海水，合格后排回大海．处理至合格的方法是_____．



11．为探讨化学平衡移动原理与氧化还原反应规律的联系，某同学通过改变浓度研究“$2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$”反应中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的相互转化．实验如图 1 所示：

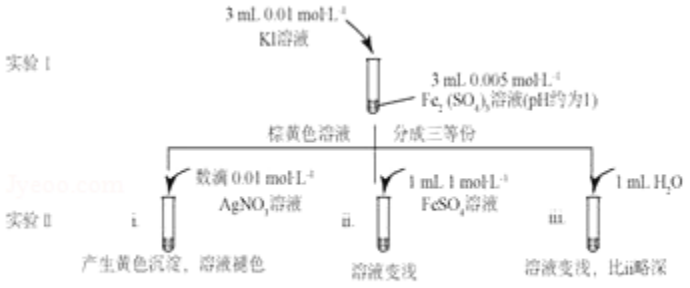


图1

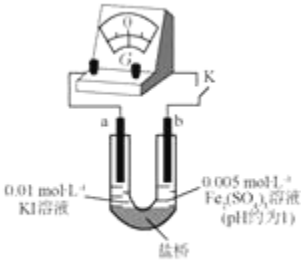


图2

（1）待实验Ⅰ溶液颜色不再改变时，再进行实验Ⅱ目的是使实验Ⅰ的反应到达_____.

（2）iii是ii的对比实验，目的是排除ii中_____造成的影响.

（3）i和ii的颜色变化表明平衡逆向移动，Fe^{2+}向Fe^{3+}转化．用化学平衡移动原理解释原因：_____.

（4）根据氧化还原反应的规律，该同学推测Ⅰ中Fe^{2+}向Fe^{3+}转化的原因：外加Ag^{+}使c（I^{-}）降低，导致I^{-}的还原性弱于Fe^{2+}．用图2装置（a、b均为石墨电极）进行实验验证.

①K闭合时，指针向右偏转，b作_____极.

②当指针归零（反应达到平衡）后，向U型管左管中滴加0.01mol/L $AgNO_3$溶液．产生的现象证实了其推测．该现象是_____.

（5）按照（4）的原理，该同学用图2装置进行实验，证实了ii中Fe^{2+}向Fe^{3+}转化的原因.

①转化的原因是_____.

②与（4）实验对比，不同的操作是_____.

（6）实验Ⅰ中，还原性：$I^{-}>Fe^{2}$；而实验Ⅱ中，还原性$Fe^{2-}>I^{-}$．将（3）和（4）、（5）作对比，得出的结论是_____.

参考答案

一、选择题

1．【分析】化学反应的根本标志是有新物质生成，发生化学变化，题中火药使用、粮食酿酒以及铁的冶炼都发生化学变化，而转轮排字不涉及化学反应。

【解答】解：A．火药使用涉及反应为 $2KNO_3+S+3C=K_2S+N_2\uparrow+3CO_2\uparrow$，发生化学反应，故 A 不选；

B．粮食酿酒为淀粉在酒曲酶的作用下生成乙醇，发生化学反应，故 B 不选；

C．转轮排字为印刷操作，没有涉及化学反应，故 C 选；

D．铁的冶炼涉及 $3CO+Fe_2O_3\xlongequal{高温}2Fe+3CO_2$，发生化学反应，故 D 不选。

故选：C。

【点评】本题为 2015 年北京考题，涉及化学反应与生活、生产的考查，为高频考点，侧重于学生的分析能力的考查，有利于培养学生良好的科学素养，提高学习的积极性，难度不大。

2．【分析】A．元素的非金属性越强，对应的最高价氧化物的水化物的酸性越强；

B．同主族元素从上到下非金属性依次减弱；

C．元素的金属性越强，对应的最高价氧化物的水化物的碱性越强；

D．碳酸氢盐易分解，碳酸盐难分解。

【解答】解：A．元素的非金属性越强，对应的最高价氧化物的水化物的酸性越强，非金属性：S＞P，则酸性：$H_2SO_4>H_3PO_4$，能用元素周期律解释，故 A 不选；

B．同主族元素从上到下非金属性依次减弱，则非金属性：Cl＞Br，能用元素周期律解释，故 B 不选；

C．元素的金属性越强，对应的最高价氧化物的水化物的碱性越强，金属性：Na＞Mg，则碱性：NaOH＞$Mg(OH)_2$，能用元素周期律解释，故 C 不选；

D．碳酸氢盐易分解，碳酸盐难分解，所以热稳定性：$Na_2CO_3>NaHCO_3$，不能用元素周期律解释，故 D 选。

故选：D。

【点评】本题考查了元素周期律的理解与应用，注意把握元素周期律的递变规律以及相关知识的积累，难度不大。

3．【分析】A．根据 N 元素的化合价升高被氧化，N 元素的化合价降低被还原结合各反应中氮元素的化合价的变化分析；

B．人工固氮是人为的条件下将氮元素的单质转化为化合物的过程；

C．根据氮循环中物质的分类进行解答；

D．碳、氢、氧三种元素也参加了氮循环，如大气中的氮气转化氮的氧化物，氧元素参与，转化为铵盐，氢元素参加。

【解答】解：A．硝酸盐中氮元素的化合价为+5 价，被细菌分解变成大气中氮单质，氮元素由+5→0，属于被还原，故 A 错误；

B．工业合成氨是将 N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3，属于人工固氮，故 B 正确；

C．氮循环中铵盐和蛋白质可相互转化，铵盐属于无机物，蛋白质属于有机物，含氮无机物和含氮有机物可相互转化，故 C 正确；

D．碳、氢、氧三种元素也参加了氮循环，如蛋白质的制造需要碳元素，又如 N_2 在放电条件下与 O_2 直接化合生成无色且不溶于水的一氧化氮气体，$N_2+O_2\xlongequal{放电}2NO$，氧元素参与，二氧化氮易与水反应生成硝酸（$HNO_3$）和一氧化氮，$3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$，氢元素参加，故 D 正确。

故选：A。

【点评】本题主要考查了氮以及化合物的性质，理解还原反应、人工固氮等知识点是解答的关键，题目难度不大。

4．【分析】由图可知反应物总能量大于生成物总能量，为放热反应，CO 与 O 在催化剂表面形成 CO_2，不存在 CO 的断键过程，以此解答该题。

【解答】解：A．由图可知反应物总能量大于生成物总能量，为放热反应，故 A 错误；

B．由图可知不存在 CO 的断键过程，故 B 错误；

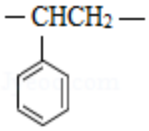
C．CO 与 O 在催化剂表面形成 CO_2，CO_2 含有极性共价键，故 C 正确；

D．状态Ⅰ→状态Ⅲ表示 CO 与 O 反应的过程，而不是与氧气反应，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题为 2015 年考题，侧重于化学反应原理的探究的考查，题目着重于考查学生的分析能力和自学能力，注意把握题给信息，难度不大。

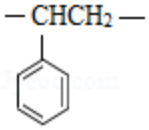
5．【分析】A．缩聚反应，是一类有机化学反应，是具有两个或两个以上官能团的单体，相互反应生成高分子化合物，同时产生有简单分子（如 H_2O、HX、醇等）的化学反应；

B．聚苯乙烯的重复结构单元为 ，不含碳碳双键，而该高聚物的结构单元中含有碳碳双键；

C．同系物所含官能团数目相同；

D．质谱仪能记录分子离子、碎片离子的相对质量。

【解答】解：A．合成 PPV 通过缩聚反应生成，同时有小分子物质 HI 生成，不属于加聚反应，故 A 错误；

B．聚苯乙烯的重复结构单元为 ，不含碳碳双键，而该高聚物的结构单元中含有碳碳双键，所以不相同，故 B 错误；

C．  有两个碳碳双键，而苯乙烯有一个碳碳双键，结构不同，二者不是同系物，故 C 错误；

D．质谱仪能记录分子离子、碎片离子的相对质量，质谱图中数值最大的即是该分子的相对分子质量，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查聚合反应原理、有机物结构与性质，题目难度不大，注意明确聚合反应原理，选项 B 为易错点，找准链节是解题的关键。

6．【分析】某消毒液的主要成分为 NaClO，还含有一定量的 NaOH，应为氯气和氢氧化钠反应生成，为 84 消毒液，含有 NaClO，可在酸性条件下与氯离子发生氧化还原反应生成氯气，以此解答该题.

【解答】解：A．消毒液的主要成分为 NaClO，还含有一定量的 NaOH，应为氯气和氢氧化钠反应生成，故 A 正确；

B．饱和 NaClO 溶液的 pH 约为 11，而消毒液的 pH 约为 12，因此溶液的 pH 主要不是由 ClO^- 的水解造成的，氢氧化钠过量，为溶液呈碱性的主要原因，故 B 错误；

C．在酸性条件下与氯离子发生氧化还原反应生成氯气，发生 $2H^++Cl^-+ClO^-═Cl_2↑+H_2O$，故 C 正确；

D．由于 HClO 酸性较弱，则 NaClO 可与醋酸反应生成 HClO，漂白性增强，故 D 正确。

故选：B。

【点评】本题为 2015 年北京考题，以氯气为载体综合考查元素化合物知识，侧重于化学与生活、生产的考查，有利于培养学生良好的科学素养，提高学习的积极性，难度不大.

7．【分析】A．硝酸具有强氧化性，与 Fe 反应生成 NO，NO 遇空气变为二氧化氮；

B．浓硝酸具有强氧化性，Fe 表面形成致密的氧化层，发生钝化现象；

C．对比Ⅰ、Ⅱ的现象，Fe与稀硝酸反应生成NO，而Fe与浓硝酸反应生成二氧化氮且迅速被钝化，说明浓硝酸的氧化性强于稀硝酸；

D．根据Ⅲ中现象，说明构成原电池，在Fe、Cu之间连接电流计，通过电流计指针偏转，可以判断原电池的正负极．

【解答】解：A．稀硝酸具有酸性与强氧化性，与Fe反应生成NO，NO遇空气变为二氧化氮，Ⅰ中气体由无色变红棕色的化学方程式：$2NO+O_2═2NO_2$，故A正确；

B．Ⅱ的现象是因为铁发生了钝化，Fe表面形成致密的氧化层，阻止Fe进一步反应，故B正确；

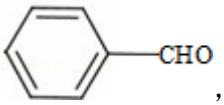
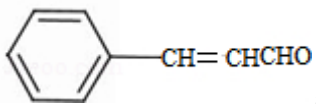
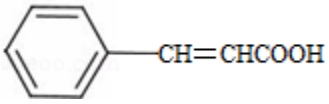
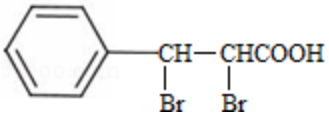
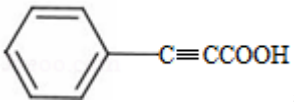
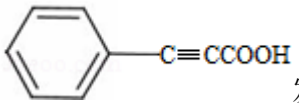
C．对比Ⅰ、Ⅱ的现象，Fe与稀硝酸反应生成NO，而Fe与浓硝酸反应生成二氧化氮且迅速被钝化，说明浓硝酸的氧化性强于稀硝酸，故C错误；

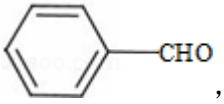
D．根据Ⅲ中现象，说明构成原电池，在Fe、Cu之间连接电流计，通过电流计指针偏转，可以判断原电池的正负极，进而判断Fe是否被氧化，故D正确，

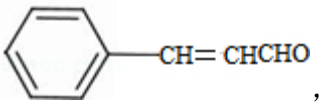
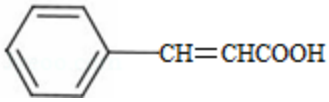
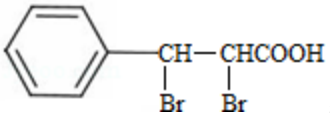
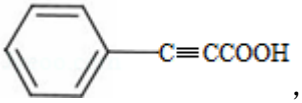
故选：C。

【点评】本题考查硝酸的化学性质、原电池原理，难度不大，侧重考查学生分析解决问题的能力．

二、解答题

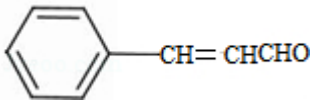
8．【分析】由合成流程可知，A为炔烃，结构为$CH_3C≡CH$，B由碳、氢、氧三种元素组成，相对分子质量是30，B为HCHO，A与B发生加成反应生成M为$CH_3C≡CCH_2OH$，M和N均为不饱和醇，则M与氢气发生加成反应生成N为$CH_3CH═CHCH_2OH$；C、D含有与B相同的官能团，C是芳香族化合物，则C为，D为CH_3CHO，由信息可知生成E为，E氧化生成F为，试剂a为溴水，生成G为，试剂b为NaOH/醇溶液，G发生消去反应生成H，则H为，$CH_3CH═CHCH_2OH$与发生酯化反应生成I，最后I发生“张-烯炔环异构化反应”生成J，以此来解答．

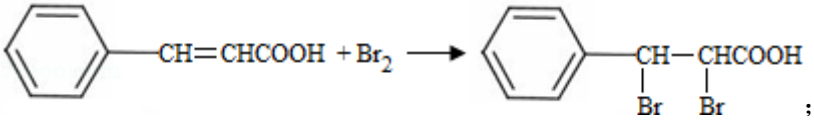
【解答】解：由合成流程可知，A为炔烃，结构为$CH_3C≡CH$，B由碳、氢、氧三种元素组成，相对分子质量是30，B为HCHO，A与B发生加成反应生成M为$CH_3C≡CCH_2OH$，M和N均为不饱和醇，则M与氢气发生加成反应生成N为$CH_3CH═CHCH_2OH$；C、D含有与B相同的官能团，C是芳香族化合物，则C为，D为CH_3CHO，

由信息可知生成 E 为 ，E 氧化生成 F 为 ，试剂 a 为溴水，生成 G 为 ，试剂 b 为 NaOH/醇溶液，G 发生消去反应生成 H，则 H 为 ，

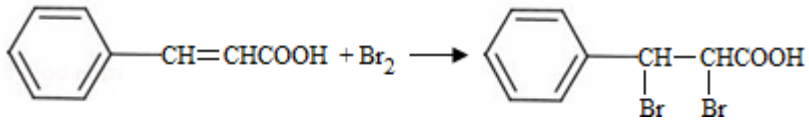
（1）A 属于炔烃，其结构简式是 $CH_3C{\equiv}CH$，故答案为：$CH_3C{\equiv}CH$；

（2）B 的结构简式是 HCHO，故答案为：HCHO；

（3）E 为 ，含有的官能团是碳碳双键、醛基，故答案为：碳碳双键、醛基；

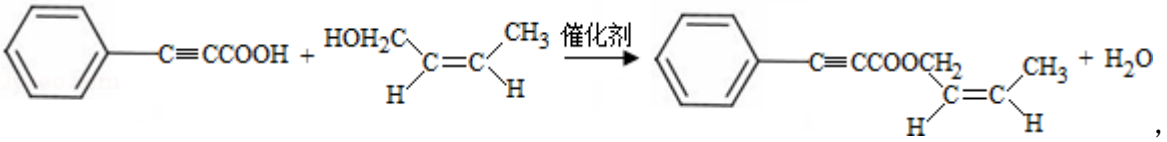
（4）F 与试剂 a 反应生成 G 的化学方程式是 ；

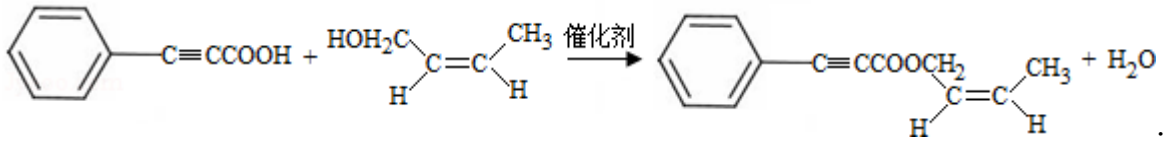
试剂 b 是 NaOH、醇溶液，

故答案为：；NaOH、醇溶液；

（5）M 的结构简式是 $CH_3C{\equiv}CCH_2OH$，故答案为：$CH_3C{\equiv}CCH_2OH$；

（6）N 为顺式结构，N 和 H 生成 I（顺式结构）的化学方程式为

，

故答案为：.

【点评】本题考查有机物的合成及推断，为高频考点，为 2015 年高考真题，把握合成流程中官能团的变化、反应条件、碳链变化推断物质为解答的关键，侧重分析与推断能力综合考查，题目难度中等.

9. 【分析】（1）由图可知，反应 I 为二氧化硫与碘发生氧化还原反应生成硫酸和 HI；

（2）①分成两层，与溶解性、密度有关；

②两层的颜色不同；

③H_2SO_4中 c（H^+）：c（SO_4^{2-}）＝2：1，且 HI 电离出氢离子；

（3）①由图可知，X 越大，转化率越低；

②分解反应为吸热反应，温度高，转化率大.

【解答】解：（1）由图可知，反应 I 为二氧化硫与碘发生氧化还原反应生成硫酸和 HI，该反应为 $SO_2+2H_2O+I_2=H_2SO_4+2HI$，故答案为：$SO_2+2H_2O+I_2=H_2SO_4+2HI$；

（2）①a．两层溶液的密度存在差，才出现上下层，故 a 正确；

b．加 I_2 前，H_2SO_4 溶液和 HI 溶液互溶，与分层无关，故 b 错误；

c．I_2 在 HI 溶液中比在 H_2SO_4 溶液中易溶，则碘在不同溶剂中溶解性不同，类似萃取，与分层有关，故 c 正确；

故答案为：ac；

②辨别两层溶液的方法是观察颜色，颜色深的为 HI 层，颜色浅的为硫酸层，故答案为：观察颜色，颜色深的为 HI 层，颜色浅的为硫酸层；

③H_2SO_4 层中 c（H^+）：c（SO_4^{2-}）＝2.06：1．其比值大于 2 的原因是硫酸层中含少量的 I_2，$I_2+H_2O=HI+HIO$，且 HI 电离出氢离子，故答案为：硫酸层中含少量的 I_2，$I_2+H_2O=HI+HIO$，且 HI 电离出氢离子；

（3）①由图可知，X 越大，转化率越低，升高温度转化率增大，则 X 表示压强，故答案为：压强；

②由 SO_3（g）＝SO_2（g）+O_2（g）△H＞0，温度高，转化率大，图中等压强时 L_2 对应的转化率大，则 $L_1<L_2$，故答案为：$L_1<L_2$，分解反应为吸热反应，温度高，转化率大.

【点评】本题考查混合物分离提纯及化学平衡等，为高频考点，把握发生的反应、平衡影响因素为解答的关键，侧重分析与应用能力的综合考查，题目难度中等.

10．【分析】（1）二氧化碳溶于水生成碳酸，碳酸为弱酸，部分电离生成碳酸氢根；

（2）①由图可知：此过程碳酸氢根转化生成碳酸钙，据此书写方程式；

②光合作用是二氧化碳与水在太阳光作用下，在叶绿体中反应生成有机物、放出氧气的过程，氧气来源于水中的氧，据此解答；

（3）①由题意可知，需从酸化后的海水中吹出二氧化碳，那么需要滴加稀酸酸化，且装置中应从长管吹入氮气，从短管吹出二氧化碳，据此解答即可；

②依据原理 $NaHCO_3+HCl=NaCl+CO_2\uparrow+H_2O$ 解答即可；

（4）a 室接电源的正极，为阳极，水失去电子生成氧气和氢离子，氢离子通过阳离子交换膜进入 b 室，与 b 室中的碳酸氢根反应生成二氧化碳气体，据此解答即可；

②c 室连接电源的负极，为阴极，水得到电子生成氢气和氢氧根，a 室中产生氢离子，用 c 室排除的碱液将从 b 室排出的酸性海水调节即可，据此解答.

【解答】解：（1）二氧化碳溶于水生成的碳酸为弱酸，部分电离生成碳酸氢根，有关方程式为：$CO_2+H_2O⇌H_2CO_3$，$H_2CO_3⇌H^++HCO_3^-$，

故答案为：$CO_2+H_2O⇌H_2CO_3$，$H_2CO_3⇌H^++HCO_3^-$；

（2）①反应物中含有碳酸氢根，生成物为碳酸钙，依据元素守恒以及电荷守恒得出方程式为：

$2HCO_3^-+Ca^{2+}=CaCO_3↓+CO_2↑+H_2O$，

故答案为：$2HCO_3^-+Ca^{2+}=CaCO_3↓+CO_2↑+H_2O$；

②光合作用产生的氧气来源于水，即水中的氧原子采用示踪法标记为 ^{18}O，依据元素守恒配平应需要 xCO_2 和 $2xH_2{}^{18}O$，故答案为：xCO_2；$2xH_2{}^{18}O$；

（3）①酸化海水，可以使用试剂：稀硫酸，利用分液漏斗滴加，长管进气，短管出气，故装置为：



，



故答案为：

；

②此反应原理为：$NaHCO_3+HCl=NaCl+CO_2↑+H_2O$，即碳酸氢钠与盐酸的物质的量之比为 1：1，那么海水中碳酸氢钠的浓度为 c，体积均为 mL，依据题意有 $c×z=xy$，解 $c=\frac{x•y}{z}$，故答案为：$\frac{x•y}{z}$；

（4）a 室：$2H_2O-4e^-=4H^++O_2↑$，氢离子通过阳离子交换膜进入 b 室，发生反应：$H^++HCO_3^-=CO_2↑+H_2O$，故答案为：a 室：$2H_2O-4e=4H^++O_2↑$，氢离子通过阳离子交换膜进入 b 室，发生反应：$H^++HCO_3^-=CO_2↑+H_2O$；

②c 室：$2H_2O+2e^-=2OH^-+H_2↑$，用 c 室排出的碱液将从 b 室排出的酸性海水调节至装置入口海水的 pH，故答案为：c 室：$2H_2O+2e^-=2OH^-+H_2↑$，用 c 室排出的碱液将从 b 室排出的酸性海水调节至装置入口海水的 pH.

【点评】本题主要考查的是海水的综合利用以及原电池和电解池的工作原理，充分理解所给信息是解决本题的关键，难度较大.

11. 【分析】（1）待实验 I 溶液颜色不再改变时，再进行实验 II，目的是使实验 I 的反应达到化学平衡状态；

（2）根据实验 iii 和实验 ii 的对比可以看出是为了排除有 ii 中水造成溶液中离子浓度改变的影响；

（3）i. 加入 $AgNO_3$，Ag^+与 I^-生成 AgI 黄色沉淀，I^-浓度降低，$2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$平衡逆向移动；

ii. 加入 $FeSO_4$，Fe^{2+}浓度增大，平衡逆移；

①K 闭合时，指针向右偏转，可知 b 极 Fe^{3+}得到电子，作正极；

②当指针归零（反应达到平衡）后，向 U 型管左管中滴加 0.01mol/L $AgNO_3$溶液，若生成黄色沉淀，可知 I^-浓度降低，$2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$平衡逆向移动；

（5）①Fe^{2+}浓度增大，还原性增强；

②与（4）实验对比，不同的操作是当指针归零（反应达到平衡）后，向 U 型管右管中滴加 0.01mol/L $FeSO_4$溶液；

（6）将（3）和（4）、（5）作对比，可知氧化性、还原性与浓度有关.

【解答】解：（1）待实验 I 溶液颜色不再改变时，再进行实验 II，目的是使实验 I 的反应达到化学平衡状态，否则干扰平衡移动的判断，故答案为：化学平衡状态；

（2）由实验 iii 和实验 ii 的对比可知，对比实验的目的是为了排除有 ii 中水造成溶液中离子浓度改变的影响，故答案为：溶液稀释对颜色的变化；

（3）i. 加入 $AgNO_3$，Ag^+与 I^-生成 AgI 黄色沉淀，I^-浓度降低，$2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$平衡逆向移动，可知 Fe^{2+}向 Fe^{3+}转化，故答案为：Ag^+与 I^-生成 AgI 黄色沉淀，I^-浓度降低，$2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$平衡逆向移动；

ii. 加入 $FeSO_4$，Fe^{2+}浓度增大，平衡逆移；

①K 闭合时，指针向右偏转，右侧为正极，可知 b 极 Fe^{3+}得到电子，则 b 作正极，故答案为：正；

②当指针归零（反应达到平衡）后，向 U 型管左管中滴加 0.01mol/L $AgNO_3$溶液，若生成黄色沉淀，I^-浓度降低，$2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$平衡逆向移动，指针向左偏转，也可证明推测 Fe^{2+}向 Fe^{3+}转化，故答案为：左管出现黄色沉淀，指针向左偏转；

（5）①转化的原因为 Fe^{2+}浓度增大，还原性增强，使 Fe^{2+}还原性强于 I^-，

故答案为：Fe^{2+}浓度增大，还原性增强，使 Fe^{2+}还原性强于 I^-；

②与（4）实验对比，不同的操作是当指针归零（反应达到平衡）后，向 U 型管右管中滴加 0.01mol/L $FeSO_4$溶液，Fe^{2+}向 Fe^{3+}转化，

故答案为：向 U 型管右管中滴加 0.01mol/L $FeSO_4$溶液；

（6）将（3）和（4）、（5）作对比，得出的结论是该反应为可逆的氧化还原反应，在平衡时，通过改变物质的浓度，可以改变物质的氧化、还原能力，并影响平衡移动，

故答案为：该反应为可逆的氧化还原反应，在平衡时，通过改变物质的浓度，可以改变物质的氧化、还原能力，并影响平衡移动.

【点评】本题为 2015 年北京高考真题，侧重原电池、氧化还原反应及平衡移动的综合考查，把握平衡移动的影响因素及物质的性质为解答的关键，对分析与实验能力要求较高，题目难度较大.