绝密★启封并使用完毕前

2013 北京高考真题

化　　学

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1．（6 分）下列设备工作时，将化学能转化为热能的是（　　）

A	B	C	D
			
硅太阳能电池	锂离子电池	太阳能集热器	燃气灶

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

2．（6 分）下列金属防腐的措施中，使用外加电流的阴极保护法的是（　　）

A．水中的钢闸门连接电源的负极

B．金属护拦表面涂漆

C．汽车底盘喷涂高分子膜

D．地下钢管连接镁块

3．（6 分）下列解释事实的方程式不准确的是（　　）

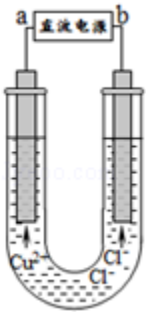
A．用浓盐酸检验氨：$NH_3+HCl=NH_4Cl$

B．碳酸钠溶液显碱性：$CO_3^{2-}+H_2O\rightleftharpoons HCO_3^-+OH^-$

C．钢铁发生吸氧腐蚀时，铁作负极被氧化：$Fe-3e^-=Fe^{3+}$

D．长期盛放石灰水的试剂瓶内壁出现白色固体：$Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3\downarrow+H_2O$

4．（6 分）用石墨电极电解 $CuCl_2$ 溶液（如图）．下列分析正确的是（　　）



A．a 端是直流电源的负极

B．通电使 $CuCl_2$ 发生电离

C．阳极上发生的反应：$Cu^{2+}+2e^-=Cu$

D．通电一段时间后，在阴极附近观察到黄绿色气体

5．（6 分）实验：

①0.1mol•L^{-1} $AgNO_3$ 溶液和 0.1mol•L^{-1} NaCl 溶液等体积混合得到浊液 a，过滤得到滤液 b 和白色沉淀 c；

②向滤液 b 中滴加 0.1mol•L^{-1} KI 溶液，出现浑浊；

③向沉淀 c 中滴加 0.1mol•L^{-1} KI 溶液，沉淀变为黄色．

下列分析不正确的是（　　）

A．浊液 a 中存在沉淀溶解平衡：$AgCl(s)\rightleftharpoons Ag^+(aq)+Cl^-(aq)$

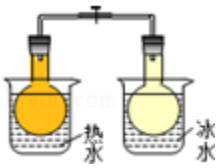
B．滤液 b 中不含有 Ag^+

C．③中颜色变化说明 AgCl 转化为 AgI

D．实验可以证明 AgI 比 AgCl 更难溶

6．（6 分）下列实验事实不能用平衡移动原理解释的是（　　）

A．

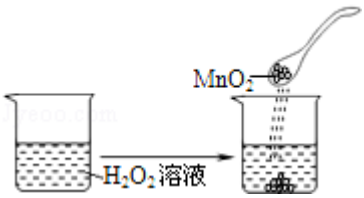


将 NO_2 球浸泡在冷水和热水中

B．

t/℃	25	50	100
$K_W/10^{-14}$	1.01	5.47	55.0

C．

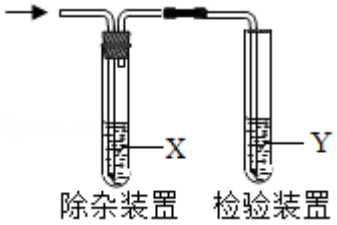


D．

C（氨水）/（mol•L^{-1}）	0.1	0.01
pH	11.1	10.6

7．（6 分）用如图所示装置检验乙烯时不需要除杂的是（　　）

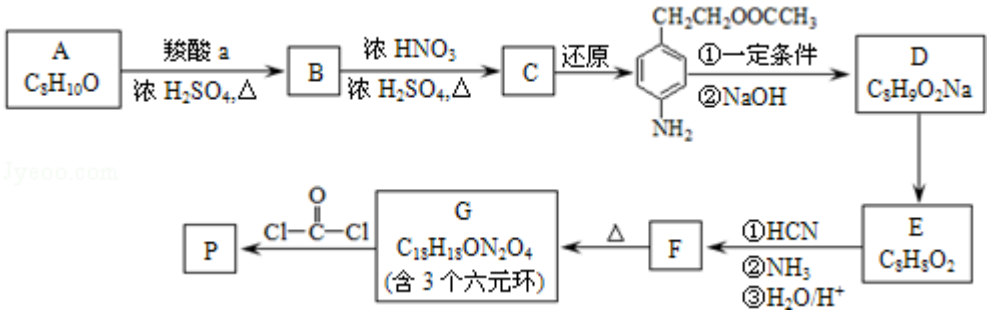
	乙烯的制备	试剂 X	试剂 Y
A	CH_3CH_2Br 与 NaOH 乙醇溶液共热	水	$KMnO_4$ 酸性溶液
B	CH_3CH_2Br 与 NaOH 乙醇溶液共热	水	Br_2 的 CCl_4 溶液
C	C_2H_5OH 与浓 H_2SO_4 加热至 170℃	NaOH 溶液	$KMnO_4$ 酸性溶液
D	C_2H_5OH 与浓 H_2SO_4 加热至 170℃	NaOH 溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液



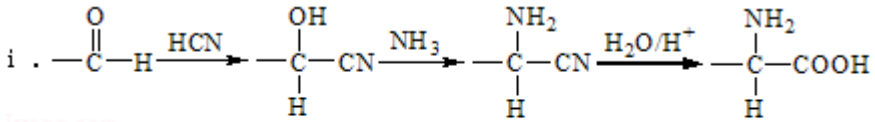
A．A　　B．B　　C．C　　D．D

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（17 分）可降解聚合物 P 的合成路线如下：



已知：



（1）A 的含氧官能团名称是_____.

（2）羧酸 a 的电离方程是_____.

（3）B→C 的化学方程式是_____.

（4）化合物 D 苯环上的一氯代物有 2 种，D 的结构简式是_____.

（5）E→F 中反应①和②的反应类型分别是_____.

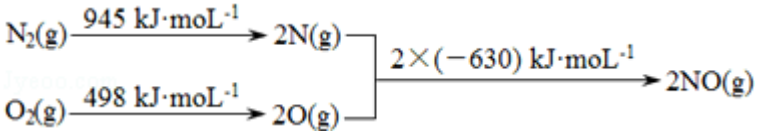
（6）F 的结构简式是_____.

（7）聚合物 P 的结构简式是_____.

9．（14 分）NO_x是汽车尾气中的主要污染物之一.

（1）NO_x能形成酸雨，写出 NO_2转化为 HNO_3的化学方程式：_____.

（2）汽车发动机工作时会引发 N_2和 O_2反应，其能量变化示意图如下：



①写出该反应的热化学方程式：_____.

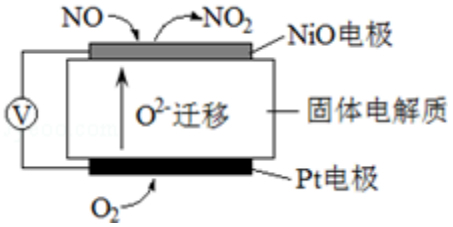
②随温度升高，该反应化学平衡常数的变化趋势是：_____.

（3）在汽车尾气系统中装置催化转化器，可有效降低 NO_x的排放.

①当尾气中空气不足时，NO_x在催化转化器中被还原成 N_2排出．写出 NO 被 CO 还原的化学方程式：_____.

②当尾气中空气过量时，催化转化器中的金属氧化物吸收 NO_x生成盐．其吸收能力顺序如下：$_{12}MgO<{}_{20}CaO<{}_{38}SrO<{}_{56}BaO$．原因是：_____，元素的金属性逐渐增强，金属氧化物对 NO_x的吸收能力逐渐增强.

（4）通过 NO_x传感器可监测 NO_x的含量，其工作原理示意图如下：



①Pt 电极上发生的是_____反应（填“氧化”或“还原”）.

②写出 NiO 电极的电极反应式：_____.

10．（12 分）用含有 Al_2O_3、SiO_2和少量 $FeO{\cdot}xFe_2O_3$的铝灰制备 $Al_2(SO_4)_3{\cdot}18H_2O$，工艺流程如下（部分操作和条件略）：

Ⅰ．向铝灰中加入过量稀 H_2SO_4，过滤：

Ⅱ．向滤液中加入过量 $KMnO_4$溶液，调节溶液的 pH 约为 3；

Ⅲ．加热，产生大量棕色沉淀，静置，上层溶液呈紫红色：

Ⅳ．加入 $MnSO_4$ 至紫红色消失，过滤；

Ⅴ．浓缩、结晶、分离，得到产品．

（1）H_2SO_4 溶解 Al_2O_3 的离子方程式是_____．

（2）将 MnO_4^- 氧化 Fe^{2+} 的离子方程式补充完整：

_____MnO_4^-+_____Fe^{2+}_____＝_____Mn^{2+}_____Fe^{3+}+

（3）已知：

生成氢氧化物沉淀的 pH

	Al（OH）$_3$	Fe（OH）$_2$	Fe（OH）$_3$
开始沉淀时	3.4	6.3	1.5
完全沉淀时	4.7	8.3	2.8

注：金属离子的起始浓度为 $0.1mol \cdot L^{-1}$

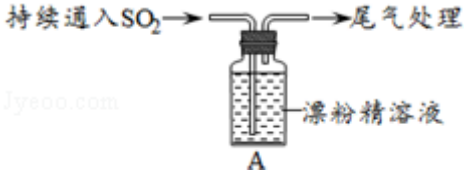
根据表中数据解释步骤Ⅱ的目的：_____．

（4）已知：一定条件下，MnO_4^- 可与 Mn^{2+} 反应生成 MnO_2，

①向Ⅲ的沉淀中加入浓 HCl 并加热，能说明沉淀中存在 MnO_2 的现象是_____．

②Ⅳ中加入 $MnSO_4$ 的目的是_____．

11．（15 分）某学生对 SO_2 与漂粉精的反应进行实验探究：

操作	现象
取 4g 漂粉精固体，加入 100mL 水	部分固体溶解，溶液略有颜色
过滤，测漂粉精溶液的 pH	pH 试纸先变蓝（约为 12），后褪色
	ⅰ．液面上方出现白雾； ⅱ．稍后，出现浑浊，溶液变为黄绿色； ⅲ．稍后，产生大量白色沉淀，黄绿色褪去

（1）Cl_2 和 Ca（OH）$_2$ 制取漂粉精的化学方程是_____。

（2）pH 试纸颜色的变化说明漂粉精溶液具有的性质是_____。

（3）向水中持续通入 SO_2，未观察到白雾。推测现象 i 的白雾由 HCl 小液滴形成，进行如下实验：

a．用湿润的碘化钾淀粉试纸检验白雾，无变化；

b．用酸化的 $AgNO_3$ 溶液检验白雾，产生白色沉淀。

①实验 a 目的是_____。

②由实验 a、b 不能判断白雾中含有 HCl，理由是_____。

（4）现象 ii 中溶液变为黄绿色的可能原因：随溶液酸性的增强，漂粉精的有效成分和 Cl^- 发生反应。通过进一步实验确认了这种可能性，其实验方案是_____。

（5）将 A 瓶中混合物过滤、洗涤，得到沉淀 X。

①向沉淀 X 中加入稀 HCl，无明显变化。取上层清液，加入 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀。则沉淀 X 中含有的物质是_____。

②用离子方程式解释现象iii中黄绿色褪去的原因：_____。

参考答案

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1. 【分析】化学变化中不但生成新物质而且还会伴随着能量的变化，解题时要注意看过程中否发生化学变化，是否产生了热量.

【解答】解：A. 硅太阳能电池是太阳能转化为电能，故 A 错误；

B. 锂离子电池是把化学能转化为电能，故 B 错误；

C. 太阳能集热器是把太阳能转化为热能，故 C 错误；

D. 燃烧是放热反应，是化学能转化为热能，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查能量的转化形式，难度不大，该题涉及了两方面的知识：一方面对物质变化的判断，另一方面是一定注意符合化学能向热能的转化条件.

2. 【分析】使用外加电流的阴极保护法说明该该金属防腐的措施中连接外加电源，且阴极连接电源负极.

【解答】解：A. 水中的钢闸门连接电源负极，阴极上得电子被保护，所以属于使用外加电流的阴极保护法，故 A 正确；

B. 对健身器材涂油漆使金属和空气、水等物质隔离而防止生锈，没有连接外加电源，故 B 错误；

C. 汽车底盘喷涂高分子膜阻止了铁与空气、水的接触，从而防止金属铁防锈，没有连接外加电源，故 C 错误；

D. 镁的活泼性大于铁，用牺牲镁块的方法来保护船身而防止铁被腐蚀，属于牺牲阳极的阴极保护法，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查了金属的腐蚀与防护，解答时要从钢铁生锈的条件方面进行分析、判断，从而找出科学的防锈方法.

3. 【分析】A. 根据检验氨气的方法：氨气能使红色石蕊试纸变蓝或氨气能和浓盐酸反应生成白烟解答；

B. 碳酸钠为强碱弱酸盐水解呈碱性；

C. 根据电极材料的活泼性判断正负极，根据电极上发生反应的类型判断电极反应式；

D. 根据二氧化碳的化学性质进行分析，氢氧化钙能与二氧化碳反应生成碳酸钙和水.

【解答】解：A. 氨气是碱性气体，氨气能和浓盐酸反应 $NH_3+HCl=NH_4Cl$ 生成 NH_4Cl 现象为白烟，故 A 正确；

B．碳酸钠为强碱弱酸盐，碳酸钠溶液中碳酸钠电离出的碳酸根离子水解，$CO_3^{2-}+H_2O⇌HCO^-_3+OH^-$显碱性，故 B 正确；

C．钢铁中含有碳、铁，根据原电池工作原理，活泼的金属作负极，不如负极活泼的金属或导电的非金属作正极，所以碳作正极，铁作负极被氧化，负极 $Fe-2e^-=Fe^{2+}$，故 C 错误；

D．石灰水中的溶质是氢氧化钙，能与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水；由于碳酸钙是一种不溶于水的白色物质，故瓶中常形成一种不溶于水的白色固体；反应的化学方程式为 $CO_2+Ca（OH）_2=CaCO_3↓+H_2O$，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题考查了氨气的检验、盐的水解、金属的腐蚀，掌握相关物质性质是正确解答本题的关键，题目较为综合，难度不大.

4．【分析】A、电解过程中阳离子移向阴极，阴离子移向阳极，阳极和电源正极相连，阴极和电源负极相连；

B、通电氯化铜发生氧化还原反应发生分解反应；

C、阳极上氯离子失电子发生氧化反应；

D、氯离子在阳极失电子生成氯气。

【解答】解：A、依据装置图可知，铜离子移向的电极为阴极，阴极和电源负极相连，a 为负极，故 A 正确；

B、通电氯化铜发生氧化还原反应生成氯气和铜，电离是氯化铜离解为阴阳离子，故 B 错误；

C、与 b 连接的电极是阳极，氯离子失电子发生氧化反应，电极反应式为：$2Cl^--2e^-=Cl_2↑$，故 C 错误；

D、通电一段时间后，氯离子在阳极失电子发生氧化反应，在阳极附近观察到黄绿色气体，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查电解原理的应用，主要是电解名称、电极反应的判断，题目较简单。

5．【分析】A．根据沉淀的溶解平衡；

B．根据滤液为 AgCl 的饱和溶液，也存在沉淀的溶解平衡；

C．根据 AgCl 为白色沉淀，AgI 为黄色沉淀；

D．根据沉淀转化为溶解度更小的物质容易发生；

【解答】解：A．浊液 a 中含有 AgCl，存在沉淀的溶解平衡：$AgCl（s）⇌Ag^+（aq）+Cl^-（aq）$，故 A 正确；

B．滤液为 AgCl 的饱和溶液，也存在沉淀的溶解平衡，即存在 Ag^+，故 B 错误；

C．向 AgCl 中滴加 $0.1mol•L^{-1}$KI 溶液，白色 AgCl 沉淀变为黄色 AgI 沉淀，故 C 正确；

D．向 AgCl 中滴加 0.1mol•L^{-1}KI 溶液，白色 AgCl 沉淀变为黄色 AgI 沉淀，实验证明 AgI 比 AgCl 更难溶，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质，注意沉淀转化为溶解度更小的物质容易发生．

6．【分析】平衡移动原理是如果改变影响平衡的一个条件（如浓度、压强或温度等），平衡就向能够减弱这种改变的方向移动．平衡移动原理适用的对象应存在可逆过程，如与可逆过程无关，则不能用平衡移动原理解释，平衡移动原理对所有的动态平衡都适用．

【解答】解：A．存在平衡 $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$，且正反应是放热反应，升高温度，平衡向逆反应方向移动，所以气体颜色加深，可以用平衡移动原理来解释，故 A 不选；

B．水是弱电解质，存在电离平衡 $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$，电离过程是吸热过程，升高温度，促进水的电离，氢离子与氢氧根离子的浓度增大，水的离子积中增大，可以用平衡移动原理解释，故 B 不选；

C．过氧化氢分解，加入的二氧化锰起催化剂的作用，加快过氧化氢分解，不能用平衡移动原理解释，故 C 选；

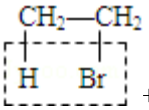
D．氨水中存在平衡 $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$，浓度越稀，电离程度越大，故 0.1mol/L 的氨水稀释 10 倍，pH 变化小于 1 个单位，可以用平衡移动原理解释，故 D 不选；

故选：C。

【点评】本题考查了勒夏特列原理的使用条件，难度不大，注意使用勒夏特列原理的前提必须是可逆反应．

7．【分析】CH_3CH_2Br 与 NaOH 乙醇溶液共热制备的乙烯中含有乙醇，乙烯和乙醇都能使 $KMnO_4$ 酸性溶液褪色；乙醇不与 Br_2 的 CCl_4 溶液反应；

乙醇和浓硫酸在 170℃以上能发生氧化反应，生成黑色碳、二氧化硫气体和水，二氧化硫、乙醇能与 $KMnO_4$ 酸性溶液反应，SO_2 中+4 价 S 具有还原性，能还原酸性 $KMnO_4$ 溶液，使其紫色褪去，乙醇也能被 $KMnO_4$ 酸性溶液氧化，乙烯能与 Br_2 的 CCl_4 溶液反应使其褪色，以此解答该题。

【解答】解：A．溴乙烷的消去反应：

$+NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_2=CH_2\uparrow + NaBr + H_2O$，利用 $KMnO_4 + CH_2=CH_2 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2\uparrow + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$，导致酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，检验乙烯；但乙烯中含有杂质乙醇，乙醇能与 $KMnO_4$ 酸性溶液反应，$5C_2H_5OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3COOH + 4MnSO_4 + 11H_2O + 2K_2SO_4$，使 $KMnO_4$ 酸性溶液褪色，故需用水分离，乙醇能和水任意比互溶，而乙烯难溶于水，故 A 正确；

B．CH_3CH_2Br 与 NaOH 乙醇溶液共热含有的杂质乙醇，乙醇不与 Br_2 的 CCl_4 溶液反应，无需分离乙醇和乙烯，故 B 错误；

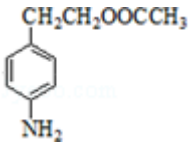
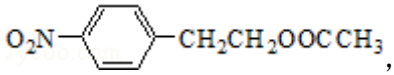
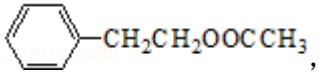
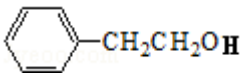
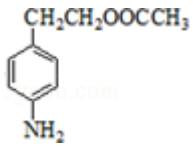
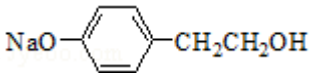
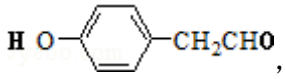
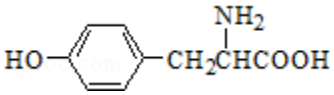
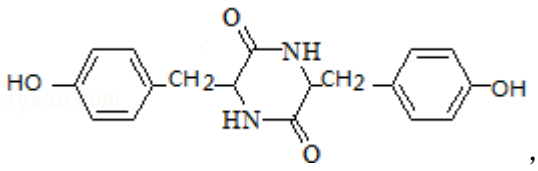
C．乙醇在浓硫酸加热 170℃发生消去反应生成乙烯气体，$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[170℃]{浓硫酸} CH_2{=}CH_2\uparrow+H_2O$，同时乙醇和浓硫酸在 170℃以上能发生氧化反应，生成黑色碳、二氧化硫气体和水，反应为 $C_2H_5OH+2H_2SO_4 \xlongequal{\triangle} 2C+2SO_2\uparrow+5H_2O$，含有杂质乙醇、二氧化硫、二氧化碳，二氧化硫、乙醇能与 $KMnO_4$ 酸性溶液反应，$2KMnO_4+5SO_2+2H_2O=K_2SO_4+2MnSO_4+2H_2SO_4$，导致酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，$5C_2H_5OH+4KMnO_4+6H_2SO_4\rightarrow 5CH_3COOH+4MnSO_4+11H_2O+2K_2SO_4$，使 $KMnO_4$ 酸性溶液褪色，故需用 NaOH 溶液分离，NaOH 溶液能溶解乙醇，能和二氧化硫反应，故 C 正确；

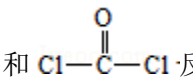
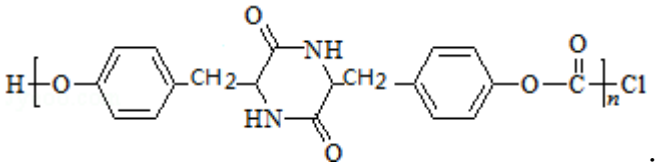
D．乙醇在浓硫酸加热 170℃发生消去反应会有杂质乙醇、二氧化硫、二氧化碳，二氧化硫能与 Br_2 的 CCl_4 溶液反应，$SO_2+2H_2O+Br_2=H_2SO_4+2HBr$，乙醇与水互溶，二氧化碳不影响乙烯的检验，需用氢氧化钠除去二氧化硫，故 D 正确；

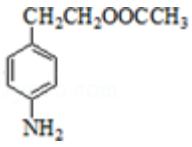
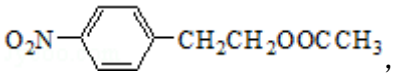
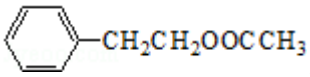
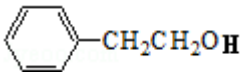
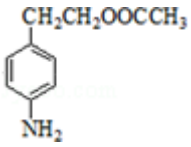
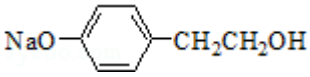
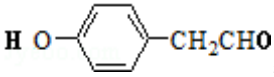
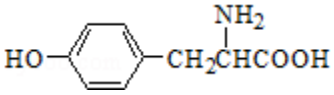
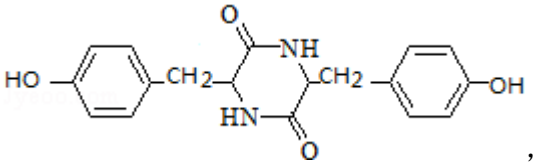
故选：B。

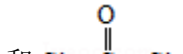
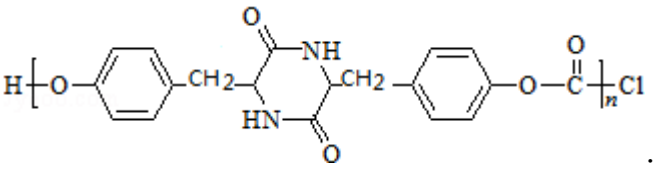
【点评】本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，侧重乙烯制备及物质鉴别、混合物分离等知识点的考查，把握有机物的性质为解答的关键，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

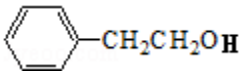
二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

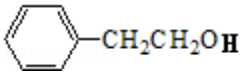
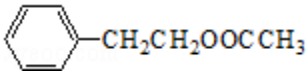
8．【分析】C 被还原生成 ，所以 C 的结构简式为：，B 和浓硝酸发生取代反应生成 C，所以 B 的结构简式为：，A 和羧酸生成酯 B，所以 A 的结构简式为：，和氢氧化钠溶液发生水解反应生成 D，化合物 D 苯环上的一氯代物有 2 种，结合 D 的分子式知，D 的结构简式为 ，D 反应生成 E，结合 E 的分子式知，E 的结构简式为：，E 发生一系列反应生成 F，根据题给信息知，F 的结构简式为：，两个 F 分子中的氨基和羧基脱水缩合形成一个新的六元环，因此 G 的结构简式为：，

G 和  反应生成 P，P 的结构简式为：．

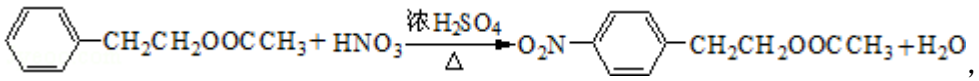
【解答】解：C 被还原生成 ，所以 C 的结构简式为：，B 和浓硝酸发生取代反应生成 C，所以 B 的结构简式为：，A 和羧酸生成酯 B，所以 A 的结构简式为：，和氢氧化钠溶液发生水解反应生成 D，化合物 D 苯环上的一氯代物有 2 种，结合 D 的分子式知，D 的结构简式为，D 反应生成 E，结合 E 的分子式知，E 的结构简式为：，E 发生一系列反应生成 F，根据题给信息知，F 的结构简式为：，F 发生反应生成 G，G 的结构简式为：，

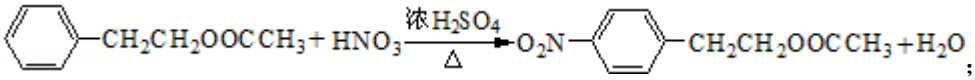
G 和 反应生成 P，P 的结构简式为：.

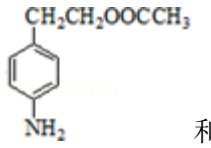
（1）A 的结构简式为：，所以 A 中含有的官能团是醇羟基，故答案为：醇羟基；

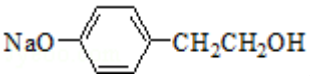
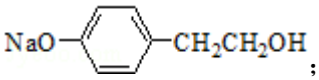
（2）A 的结构简式为：，B 的结构简式为：，根据 AB 的结构简式知，该羧酸是乙酸，乙酸是弱电解质，乙酸中存在电离平衡，所以乙酸的电离方程式为：$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$，故答案为：$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$；

（3）在浓硫酸作催化剂、加热条件下，B 和浓硝酸发生取代反应生成 C，该反应方程式为：

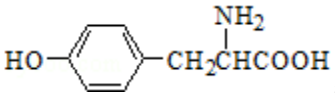
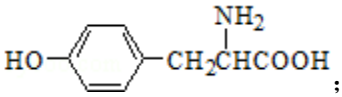
，

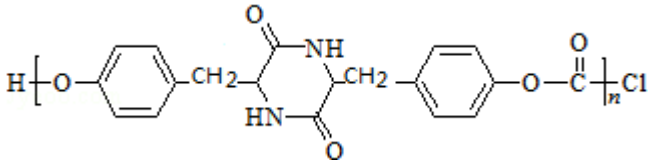
故答案为：；

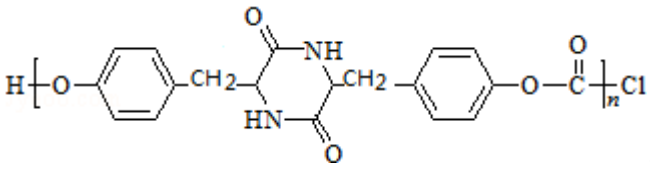


（4）　　和氢氧化钠溶液发生水解反应生成 D，化合物 D 苯环上的一氯代物有 2 种，结合 D 的分子式知，D 的结构简式为，故答案为：；

（5）通过题给信息知，E→F 中反应①和②的反应类型分别是加成反应、取代反应，故答案为：加成反应、取代反应；

（6）通过以上分析知，F 的结构简式为：，故答案为：；

（7）通过以上分析知，P 的结构简式为：，

故答案为：．

【点评】本题考查有机物的推断，同时考查学生知识迁移能力，充分利用题给信息采用正推和倒推相结合的方法进行分析解答，明确物质含有的官能团及性质是解本题关键，难度较大．

9．【分析】（1）二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮；

（2）①根据能量变化图计算反应热，反应热＝吸收的能量－放出的能量，再根据热化学反应方程式的书写规则书写；

②升高温度，平衡向吸热反应方向移动，根据生成物和反应物浓度变化确定平衡常数变化；

（3）①NO 被 CO 还原，则 CO 被 NO 氧化生成二氧化碳，据此写出反应方程式；

②原子半径越大，其吸收范围越大，则吸收能力越强；

（4）①得电子的物质发生还原反应；

②NiO 电极上 NO 失电子和氧离子反应生成二氧化氮．

【解答】解：（1）二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮，反应方程式为：$3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$，

故答案为：$3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$；

（2）①该反应中的反应热＝（945+498）kJ/mol－2×630kJ/mol＝+183kJ/mol，所以其热化学反应方程式为：N_2（g）+O_2（g）＝2NO（g）△H＝+183 kJ•moL^{-1}，故答案为：N_2（g）+O_2（g）＝2NO（g）△H＝+183 kJ•moL^{-1}；

②该反应的正反应是吸热反应，升高温度，平衡向正反应方向移动，生成物浓度增大，反应物浓度减小，所以平衡常数增大，故答案为：增大；

（3）①在催化剂条件下，一氧化碳被氧化生成二氧化碳，一氧化氮被还原生成氮气，所以其反应方程式为：$2CO+2NO \xlongequal{催化剂} N_2+2CO_2$，故答案为：$2CO+2NO \xlongequal{催化剂} N_2+2CO_2$；

②根据 Mg、Ca、Sr 和 Ba 的质子数，得知它们均为ⅡA 族元素．同一主族的元素，从上到下，原子半径逐渐增大，原子半径越大，反应接触面积越大，则吸收能力越大，

故答案为：根据 Mg、Ca、Sr 和 Ba 的质子数，得知它们均为ⅡA 族元素，同一主族的元素，从上到下，原子半径逐渐增大．

（4）①铂电极上氧气得电子生成氧离子而被还原，故答案为：还原；

②NiO 电极上 NO 失电子和氧离子反应生成二氧化氮，所以电极反应式为：$NO+O^{2-}-2e^-=NO_2$，故答案为：$NO+O^{2-}-2e^-=NO_2$．

【点评】本题涉及化学反应方程式、热化学反应方程式、电极反应式的书写等知识点，注意反应热的计算方法，为易错点．

10．【分析】（1）氧化铝是两性氧化物溶于强酸强碱；

（2）依据氧化还原反应电子守恒和原子守恒，结合元素化合价变化分析产物和反应物；

（3）依据金属阳离子沉淀开始和完全沉淀需要的溶液 PH 分析，亚铁离子被氧化为铁离子，调节溶液 PH 使铁离子全部沉淀；

（4）①浓盐酸和二氧化锰再加热条件下生成黄绿色气体氯气；

②加入 $MnSO_4$ 至紫红色消失，目的是除去过量高锰酸根离子；

【解答】解：（1）硫酸溶解氧化铝生成硫酸铝和水，反应的离子方程式为：$Al_2O_3+6H^+=2Al^{3+}+3H_2O$；

故答案为：$Al_2O_3+6H^+=2Al^{3+}+3H_2O$；

（2）高锰酸根离子在酸溶液中被还原为锰离子，亚铁离子被氧化为铁离子，反应的离子方程式为：$MnO_4^-+5Fe^{2+}+8H^+=5Fe^{3+}+Mn^{2+}+4H_2O$

故答案为：1、5；$8H^+$； 1、5； $4H_2O$；

（3）向滤液中加入过量 $KMnO_4$ 溶液，目的是氧化亚铁离子为三价铁离子，依据图表数据分析可知，铁离子开始沉淀和沉淀完全的溶液 pH 为 1.5－－2.8，铝离子和亚铁离子开始沉淀的溶液 pH 大于 3，所以调节溶液的 pH 约为 3，可以使铁离子全部沉淀，铝离子不沉淀分离；

故答案为：pH 约为 3 时，Fe^{2+}和 Al^{3+}不能形成沉淀，将 Fe^{2+}氧化为 Fe^{3+}，可使铁完全沉淀；

（4）一定条件下，MnO_4^-可与Mn^{2+}反应生成MnO_2

①向III的沉淀中加入浓HCl并加热，二氧化锰和浓盐酸在加热条件下反应生成氯化锰、氯气和水，生成的氯气是黄绿色气体，能说明沉淀中存在MnO_2的现象是生成黄绿色气体；

故答案为：生成黄绿色气体；

②MnO_4^-可与Mn^{2+}反应生成MnO_2，过滤除去，所以可以利用$MnSO_4$的溶液和高锰酸钾溶液反应生成二氧化锰，把过量高锰酸根离子除去；

故答案为：除去过量的MnO_4^-.

【点评】本题考查了镁、铝、铁及其化合物性质的应用，主要是混合物分离的方法和实验设计，加入氧化剂氧化亚铁离子，调节溶液PH是沉淀分离是解题的关键，题目难度中等.

11. 【分析】（1）漂粉精的制备，氯气和碱反应，利用氢氧化钙和氯气发生反应生成次氯酸钙、氯化钙和水；

（2）pH试纸先变蓝（约为12），后褪色说明溶液呈碱性，具有漂白性；

（3）①反应中生成Cl_2，用湿润的碘化钾淀粉试纸检验白雾中是否Cl_2，排除Cl_2干扰；②白雾中含有SO_2，可以被硝酸氧化为硫酸，故SO_2可以使酸化的$AgNO_3$溶液产生白色沉淀；（4）依据次氯酸根离子和氯离子在酸溶液中会发生归中反应生成氯气，向漂粉精溶液中逐滴滴入硫酸，观察溶液颜色是否变为黄绿色；

（5）二氧化硫通入漂白精溶液中，形成酸溶液，次氯酸根离子具有强氧化性可以氧化二氧化硫为硫酸和钙离子形成硫酸钙沉淀；二氧化硫继续通入后和生成的氯气发生反应生成硫酸和盐酸；

【解答】解：（1）氯气和碱反应，利用氢氧化钙和氯气发生反应生成次氯酸钙、氯化钙和水，反应的化学方程式为：$2Cl_2+2Ca(OH)_2=CaCl_2+Ca(ClO)_2+2H_2O$；

故答案为：$2Cl_2+2Ca(OH)_2=CaCl_2+Ca(ClO)_2+2H_2O$；

（2）pH试纸先变蓝（约为12）溶液呈碱性，后褪色溶液具有漂白性，所以说明溶液呈碱性，具有漂白性；

故答案为：碱性、漂白性；

（3）向水中持续通入SO_2，未观察到白雾。推测现象的白雾由HCl小液滴形成，

①．用湿润的碘化钾淀粉试纸检验白雾，无变化；为了检验白雾中是否含有氯气，因为含有氯气在检验氯化氢存在时产生干扰；

故答案为：检验白雾中是否含有Cl_2，排除Cl_2干扰；

②．用酸化的$AgNO_3$溶液检验白雾，产生白色沉淀，若含有二氧化硫气体，通入硝酸酸化的硝酸银溶液，会被硝酸氧化为硫酸，硫酸和硝酸银反应也可以生成硫酸银沉淀，所以通过实验不能证明一定含有氯化氢；

故答案为：白雾中混有SO_2，SO_2可与酸化的$AgNO_3$反应产生白色沉淀

（4）现象ii中溶液变为黄绿色的可能原因：随溶液酸性的增强，漂粉精的有效成分和Cl^-发生反应。通过进一步实验确认了这种可能性，漂粉精中成分为次氯酸钙、氯化钙，次氯酸根具有强氧化性在酸性溶液中可以氧化氯离子为 氯气；

故答案为：向漂粉精溶液中逐滴加入硫酸，观察溶液是否变为黄绿色；

（5））①取上层清液，加入$BaCl_2$溶液，产生白色沉淀，说明SO_2被氧化为SO_4^{2-}，故沉淀X为$CaSO_4$；

②溶液呈黄绿色，有Cl_2生成，Cl_2与SO_2反应生成盐酸与硫酸；反应的离子方程式为：$SO_2+Cl_2+2H_2O=SO_4^{2-}+2Cl^-+4H^+$；

故答案为：$CaSO_4$；$SO_2+Cl_2+2H_2O=SO_4^{2-}+2Cl^-+4H^+$；

【点评】本题考查了二氧化硫性质的综合应用，性质的实验验证方法和实验判断，漂白精的成分中次氯酸钙和氯化钙在酸溶液中会发生氧化还原反应生成氯气，注意物质的检验方法，题目难度较大。