2023 北京西城高三二模

化　　学

一、本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．我国科学家提出了高强度人造蚕丝的制备方法，用表面活性剂 $C_{12}H_{25}OSO_3Na$ 和 Na_2CO_3 溶液使丝胶蛋白水解，然后将浓缩的丝素蛋白挤入含 Zn^{2+}和 Fe^{3+}的溶液中凝固成纤维。下列说法不正确的是（　　）

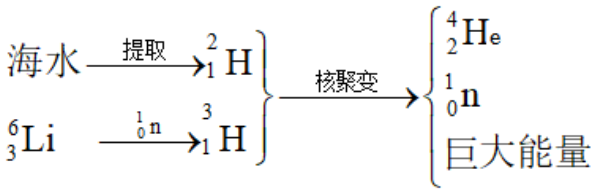
A．$C_{12}H_{23}OSO_3Na$ 中既含有亲水基团又含有疏水基团

B．Na_2CO_3 溶液显碱性的原因：$CO_3^{2-}+H_2O \rightleftharpoons HCO_3^-+OH^-$

C．丝胶蛋白水解时酰胺基中 C－N 发生了断裂

D．含 Na^+或 Zn^{2+}的盐溶液均能使蛋白质变性

2．我国在可控核聚变研究上处于世界领先水平。核聚变原料的制备与核聚变的产物如图。



下列说法不正确的是（　　）

A．^2_1H、^3_1H 互为同位素

B．^6_3Li 的中子数为 3

C．元素的第一电离能：H＞He＞Li

D．^2_1H、^3_1H 的化学性质基本相同

3．下列方程式不正确的是（　　）

A．Na_2O_2 与 CO_2 反应：$2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$

B．粗铜精炼的阴极反应：$Cu+2e^-=Cu^{2+}$

C．SO_2 与过量 NaOH 溶液反应：$SO_2+2OH^-=SO_3^{2-}+H_2O$

D．CH_3CH_2Br 与 NaOH 溶液反应：$CH_3CH_2Br+NaOH \xrightarrow[\triangle]{水} CH_3CH_2OH+NaBr$

4．下列物质的用途，没有利用氧化还原反应的是（　　）

A．用海水制取 Br_2

B．用煤制甲醇

C．用小苏打烘焙糕点

D．用 NaClO 溶液对环境消毒

5．下列比较不能用元素周期律解释的是（　　）

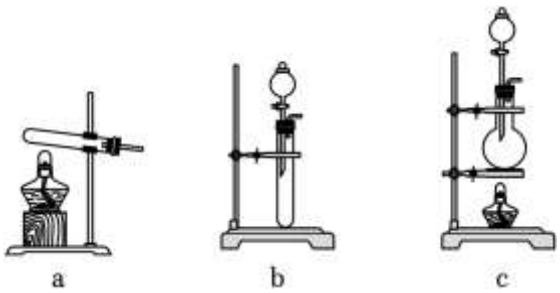
A．热稳定性：H_2O＞H_2S

B．还原性：$I^->Cl^-$

C．酸性：$CF_3COOH>CCl_3COOH$

D．熔点：$SiO_2>CO_2$

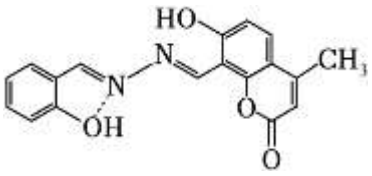
6．实验定制备下列气体所选用的发生装置、制备试剂和除杂试剂均正确的是（ ）



选项	气体	发生装置	制备试剂	除杂试剂
A	NH_3	a	NH_4Cl 固体+Ca（OH）$_2$ 固体	碱石灰
B	Cl_2	c	MnO_2+浓盐酸	NaOH 溶液+浓硫酸
C	CO_2	b	大理石+稀硫酸	浓硫酸
D	C_2H_4	c	无水乙醇+浓硫酸	NaOH 溶液

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

7．我国科学家合成了检测 CN^- 的荧光探针 A，其结构简式如图。下列关于荧光探针 A 分子的说法不正确的是（　　）



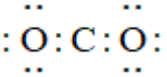
A．不存在手性碳原子

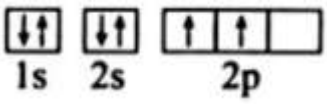
B．能形成分子内氢键

C．能与饱和溴水发生取代反应和加成反应

D．1mol 探针 A 最多能与 3molNaOH 反应

8．前四周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 原子的最外层电子数是次外层的 2 倍，基态 Y 原子的价层电子排布式为 $2s^22p^4$，Z 是第四周期主族元素中原子半径最大的元素，W 与 X 同主族。下列说法不正确的是（　　）

A．XY_2 的电子式 

B．X 的基态原子的轨道表示式：

C．Z_2Y_2 中阴、阳离子的个数比为 1：2

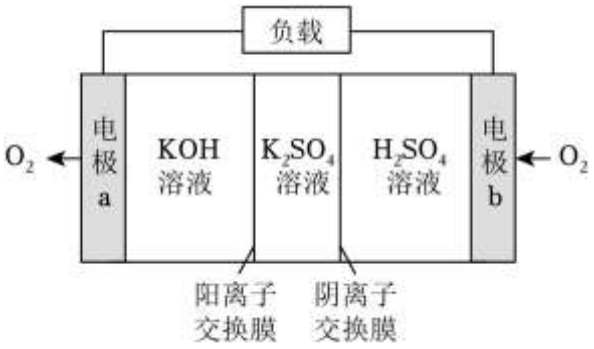
D．W 的单质可作半导体材料

9．下列实验操作能达到相关实验目的的是（　　）

选项	实验目的	实验操作
A	证明 Na_2CO_3 溶液中存在 CO_3^{2-} 的水解平衡	向含有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中滴入 $BaCl_2$ 溶液至过量，观察溶液颜色的变化
B	比较 H_2SO_3 和 CH_3COOH 的酸性强弱	常温下，用 pH 试纸测定 Na_2SO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液的 pH
C	制备 $Fe(OH)_3$ 胶体	向 NaOH 溶液中滴加 5～6 滴饱和 $FeCl_3$ 溶液，加热
D	检验蔗糖酸性条件下水解的产物	取少量蔗糖水解液，直接加入新制的 $Cu(OH)_2$，加热

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

10．近期，科学家研发了“全氧电池”，其工作原理示意图如图。下列说法不正确的是（　　）



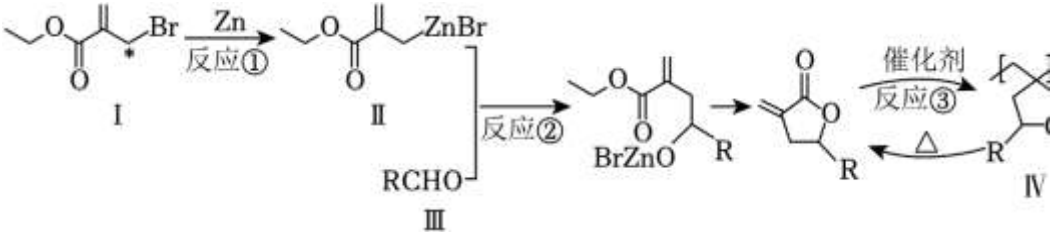
A．电极 a 是负极

B．电极 b 的反应式：$O_2+4e^-+2H_2O=4OH^-$

C．该装置可将酸和碱的化学能转化为电能

D．酸性条件下 O_2 的氧化性强于碱性条件下 O_2 的氧化性

11．我国科学家成功制得新型的可化学循环的高分子材料，其合成路线如图（部分试剂和反应条件略去）。



下列说法不正确的是（　　）

A．反应①中，标记*的碳原子被还原

B．可用银氨溶液检验化合物Ⅲ中的官能团

C．反应②和反应③都发生了 π 键的断裂

D．聚合物Ⅳ可以通过水解反应降解为小分子

12．探究 Cu 与 $Fe(NO_3)_3$ 溶液的反应，进行如下实验。

实验①：向 10mL0.2mol/L$Fe(NO_3)_3$ 溶液（pH≈1）中加入 0.1gCu 粉，振荡后静置，取上层清液，滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$溶液，有蓝色沉淀产生。6h 后，溶液由棕黄色变为蓝绿色。实验过程中未见有气泡产

生，溶液的 pH 几乎不变。

实验②：在密闭容器中向 10mL0.6mol/LHNO_3 溶液中加入 0.1gCu 粉，10h 后溶液变为淡蓝色。

实验③：在密闭容器中向 10mL0.6mol/LHNO_3 溶液中分别加入 0.1gCu 粉和 0.1g$FeSO_4$ 固体，0.5h 溶液变黄，3h 溶液变为黄绿色。

下列说法不正确的是（　　）

A．实验①中发生了反应：$Cu+2Fe^{3+}═Cu^{2+}+2Fe^{2+}$

B．推测实验②的离子方程式是：$3Cu+2NO_3^-+8H^+═3Cu^{2+}+2NO↑+4H_2O$

C．对比实验①和②，①中溶解 Cu 的主要是 NO_3^-（H^+）

D．对比实验②和③，HNO_3 与 Fe^{2+}反应的速率大于 HNO_3 与 Cu 反应的速率

13．实验Ⅰ浑浊不消失，实验Ⅱ和Ⅲ中浊液变澄清。



下列分析不正确的是（　　）

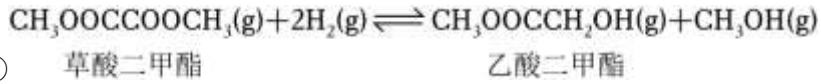
A．$NaHCO_3$ 浊液中：c（Na^+）＞c（HCO_3^-）＞c（H_2CO_3）＞c（CO_3^{2-}）

B．实验Ⅱ中 NH_4Cl 溶液抑制了 HCO_3^-的水解

C．实验Ⅲ中发生了反应：$2NaHCO_3+2NH_3•H_2O═(NH_4)_2CO_3+Na_2CO_3+2H_2O$

D．以上实验说明 $NaHCO_3$ 溶液中 HCO_3^-既存在电离平衡又存在水解平衡

14．中国科学家首次用 C_{60} 改性铜基催化剂，将草酸二甲酯加氢制乙二醇的反应条件从高压降至常压。草酸二甲酯加氢的主要反应有：

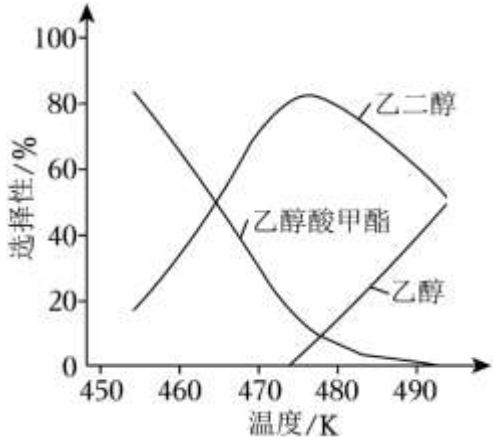


①

②CH_3OOCCH_2OH（g）+$2H_2$（g）⇌$HOCH_2CH_2OH$（g）+CH_3OH（g）

③$HOCH_2CH_2OH$（g）+H_2（g）⇌C_2H_5OH（g）+H_2O（g）

其他条件相同时，相同时间内温度对产物选择性的影响结果如图。



已知：ⅰ．物质 B 的选择性 S（B）$=\frac{n(\text{生成B所用的草酸二甲酯})}{n(\text{转化的草酸二甲酯})}\times 100\%$

ⅱ．450～500K，反应③的平衡常数远大于反应①和反应②的平衡常数

下列说法不正确的是（　　）

A．制乙二醇适宜的温度范围是 470～480K

B．实验条件下反应③的活化的最高，升温更有利于反应③

C．减压可提高乙二醇的平衡产率

D．铜基催化剂用 C_{60} 改性后反应速率增大，可以降低反应所需的压强

二、本部分共 5 题，共 58 分．

15．（9 分）我国科学家发现催化剂 α－Fe_2O_3 可高效活化 H_2O，实现物质的高选择性氧化，为污染物的去除提供了新策略。污染物 X 去除的催化反应过程示意图如图。

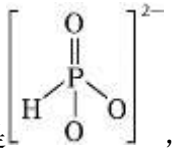
（1）Fe 元素在元素周期表中的位置是 _____。

（2）污染物 X 在电极 a 上的反应式是 _____。

（3）科研团队研究了 X 分别为 NO_2^-、HPO_3^{2-} 和 H_3AsO_3[也可以写作 As（OH）$_3$]的反应能力，发现中心原子含有孤电子对的物质易被氧化。

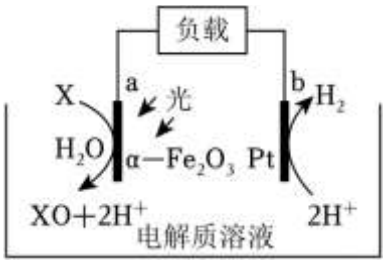
①基态 As 原子的价层电子排布式是 _____。

②NO_2^- 中的键角 _____（填“＞”“＜”或“＝”）NO_3^- 中的键角。

③HPO_3^{2-} 的结构是  ，P 原子的杂化轨道类型是 _____。

（4）比较反应能力：HPO_3^{2-} _____ H_3AsO_3（填“＞”“＜”或“＝”），原因是 _____。

（5）α－Fe_2O_3 晶胞的体积为 Vcm^3，晶体密度为 $\rho g/cm^3$，阿伏加德罗常数的值为 N_A，一个晶胞中 Fe 原子的个数为 _____（Fe_2O_3 的摩尔质量：160g/mol）。



16.（12 分）制备纳米 Fe 并对其还原去除水中的硝酸盐污染物进行研究。

已知： ⅰ.纳米 Fe 具有很高的活性，易被氧化使表面形成氧化层

ⅱ．纳米 Fe 将 NO_3^- 还原为 NH_4^+ 的转化关系如下：

$$NO_3^- \xrightarrow[\text{反应①}]{Fe} NO_2^- \xrightarrow[\text{反应②}]{Fe} NH_4^+$$

（1）纳米 Fe 的制备原理：$FeSO_4+2NaBH_4+6H_2O═2B（OH）_3+Fe+7H_2↑+Na_2SO_4$，其中电负性 H＞B。反应中，氧化剂是 _____。

（2）酸性条件下，纳米 Fe 和 NO_3^- 反应生成 Fe^{2+} 和 NH_4^+ 的离子方程式是 _____。

（3）检验溶液中 NH_4^+ 的操作和现象是 _____。

（4）水体中含有的 HCO_3^- 与 Fe^{2+} 反应，会降低 NO_3^- 的去除率。HCO_3^- 与 Fe^{2+} 反应的离子方程式是 _____。

（5）溶液初始 pH 较低有利于 NO_3^- 的去除，可能的原因是 _____（答 1 条）。

（6）反应结束时，溶液的 pH 升高至 10 左右。一段时间内，纳米 Fe 还原 NO_3^- 的产物分析如图。

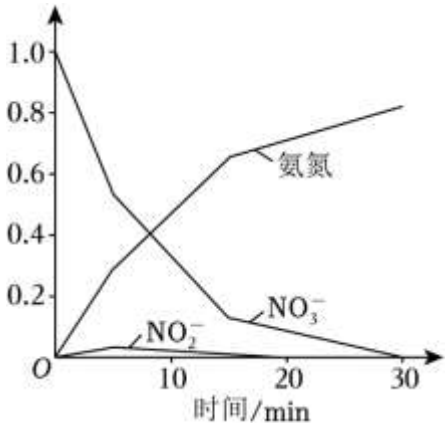
注： ⅰ．氨氮包括 NH_3、NH_4^+ 和 $NH_3•H_2O$

ⅱ．总氮包括硝态氮、亚硝态氮和氨氮

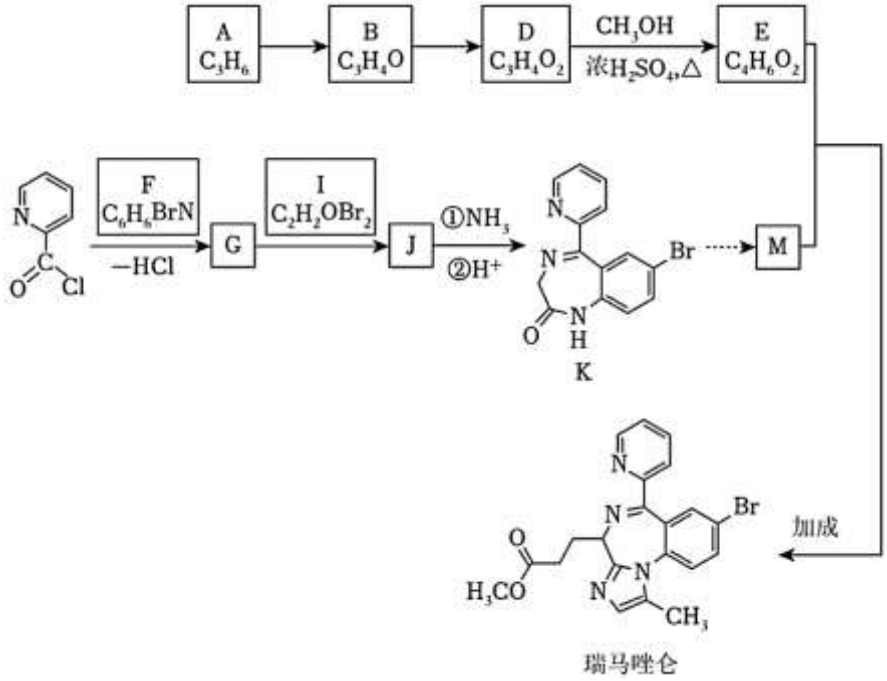
ⅲ．c/c_0 为溶液中粒子的物质的量浓度与初始 c（NO_3^-）的比值

①溶液中只检出少量 NO_2^-，从化学反应速率的角度解释原因：_____。

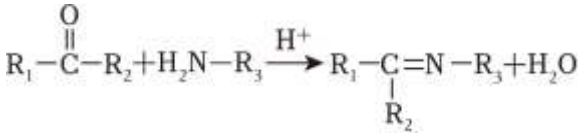
②反应结束时，溶液中的总氮量小于初始时的总氮量，可能的原因是 _____。



17.（12 分）瑞马唑仑是我国自主研发的小分子镇静药物，用于常规胃镜检查，其合成路线如图（部分试剂和反应条件略去）。



已扣：i．$RBr+NH_3\rightarrow RNH_2+HBr$

ii．

（1）A 能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色，A 分子含有的官能团是 _____。

（2）B 中含有醛基，A→B 的反应类型是 _____。

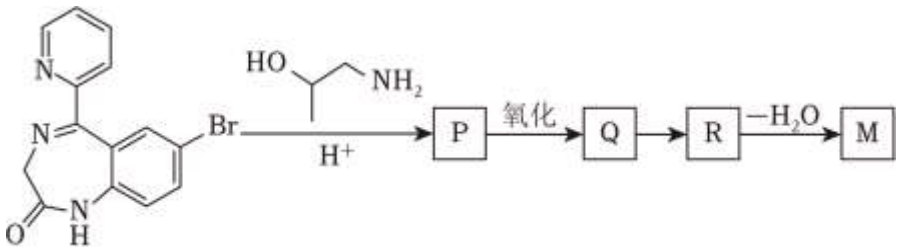
（3）D→E 的化学方程式是 _____。

（4）E 的同分异构体中，能发生水解反应的顺式同分异构体的结构简式是 _____。

（5）F 分子中苯环上有 2 种氢原子，生成 G 的化学方程式是 _____。

（6）J 的结构简式是 _____。

（7）从 K 到 M 的合成路线如图：



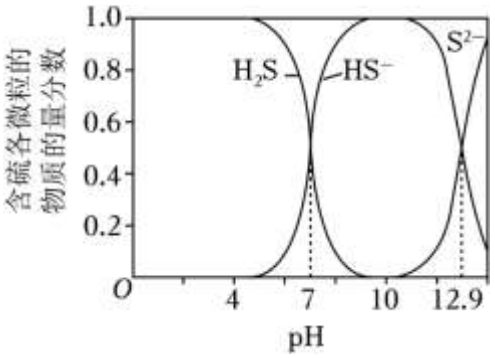
R 的结构简式是 _____。

18．（12 分）对石油开采和炼制过程中产生的含硫废水（其中硫元素的主要化合价是﹣2 价）进行处理，防止污染环境。

已知：ⅰ．﹣2 价硫元素易被氧化为 S 或 SO_4^{2-}

ⅱ．在 25℃时，1 体积水可溶解约 2.6 体积的 H_2S 气体

ⅲ．H_2S、HS^-、S^{2-} 在水溶液中的物质的量含物分数随 pH 的分布曲线如图：



（1）沉淀法处理含硫废水

向 pH≈10 的含硫废水中加入适量 $FeSO_4$ 溶液，产生黑色沉淀且溶液的 pH 降低。

①pH≈10 的含硫废水中含﹣2 价硫元素的主要微粒是 _____。

②用化学平衡移动原理解释 pH 降低的原因：_____。

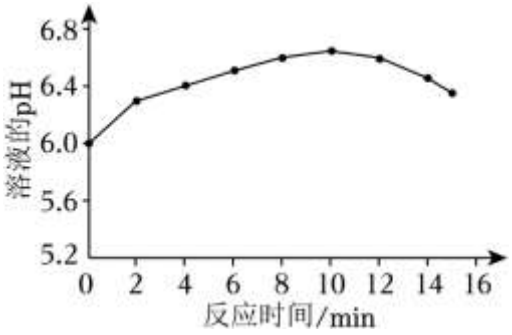
③初始 pH＝10 时，除硫效果好。初始 pH＜4，硫的沉淀率很低，原因是 _____。

（2）氧化法处理含硫废水

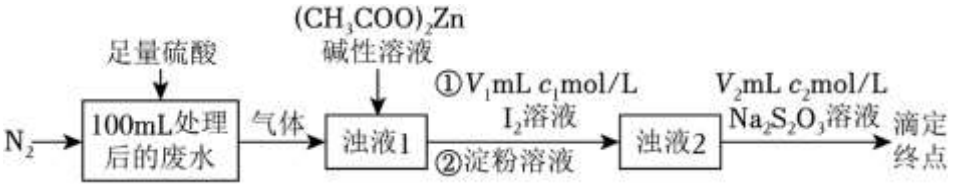
向含硫废水中加入稀 H_2SO_4 调节溶液的 pH 为 6。

①根据电离常数计算溶液中 c（H_2S）：c（HS^-）＝_____：1。

②再加入 0.15mol/LH_2O_2 溶液，溶液的 pH 变化如图。结合离子方程式解释 10min 后 pH 减小的原因：_____。



（3）处理后的废水中残留﹣2 价硫元素含量的测定：



已知：$ZnS+I_2═S+Zn^{2+}+2I^-$、$I_2+2S_2O_3^{2-}═2I^-+S_4O_6^{2-}$。

①处理后的废水中﹣2 价硫元素的含量是 _____mg/L。

②加入 I_2 溶液后，需控制溶液的 pH 为弱酸性。当溶液呈中性时，部分﹣2 价硫元素被氧化为 SO_4^{2-}，使测得的﹣2 价硫元素含量 _____（填“偏大”或“偏小”）。

19.（13 分）小组同学探究+3 价铬元素和+6 价铬元素的相互转化。

资料：Cr^{3+}（绿色）、Cr（OH）$_3$（灰绿色，不溶于水）、$Cr_2O_7^{2-}$（橙色）、CrO_4^{2-}（黄色）、Ag_2CrO_4

（砖红色，难溶于水）

实验Ⅰ向 2mL0.1mol/L$Cr_2(SO_4)_3$溶液中滴入 2mL3%H_2O_2溶液，无明显变化，得到溶液 a。取少量溶液 a，加入 $AgNO_3$溶液，未观察到砖红色沉淀。

实验Ⅱ向溶液 a 中加入 2mL10%NaOH 溶液，产生少量气泡，水浴加热，有大量气泡产生，经检验气体为 O_2，溶液最终变为黄色。取少量黄色溶液，加入稀硫酸调节溶液的 pH 约为 3，再加入 $AgNO_3$溶液，有砖红色沉淀生成。

（1）实验Ⅱ中加入稀硫酸的目的是 _____。

（2）甲同学认为实验Ⅱ中溶液变黄生成CrO_4^{2-}的原因是 H_2O_2将+3 价铬元素氧化为CrO_4^{2-}，乙同学认为该说法不严谨。

①乙的理由是 _____。

②设计实验否定了乙的猜想，_____（填操作），溶液未变成黄色。

（3）对比实验Ⅰ和Ⅱ，小组同学研究碱性环境对+3 价铬元素或 H_2O_2性质的影响。

①提出假设：

假设 a：碱性增强，H_2O_2的氧化性增强

假设 b：_____。

②H_2O_2参与的电极反应式是 _____，据此分析，假设 a 不成立。

③设计实验证实了假设 b，画出实验装置图（注明试剂）_____，并写出实验操作和现象 _____。

实验Ⅲ向实验Ⅱ中的黄色溶液中加入稀硫酸，溶液变为橙色，再加入 3%H_2O_2溶液，溶液最终变为绿色，有气泡生成。

（4）实验Ⅲ中溶液由橙色变为绿色的离子方程式是 _____。

（5）综上，H_2O_2在+3 价铬元素和+6 价铬元素相互转化中的作用是 _____。

参考答案

一、本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1.【分析】A．$C_{12}H_{23}OSO_3Na$ 中疏水基团是 $C_{12}H_{23}OSO_3^-$，亲水基是 Na^+；

B．Na_2CO_3 是强碱弱酸盐，可以发生水解；

C．蛋白水会发生水解生成氨基酸；

D．含重金属离子可以使蛋白质变性。

【解答】解：A．$C_{12}H_{23}OSO_3Na$ 中疏水基团是 $C_{12}H_{23}OSO_3^-$，亲水基是 Na^+，故 A 正确；；

B．Na_2CO_3 是强碱弱酸盐，可以发生水解，水解方程式为：$CO_3^{2-}+H_2O\rightleftharpoons HCO_3^-+OH^-$，故 B 正确；

C．丝胶蛋白中含﹣CONH﹣可发生水解反应，$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}-$ 中的 C﹣N 键断裂，故 C 正确；

D．含重金属离子可以使蛋白质变性，Na^+或 Zn^{2+}不是重金属离子，故 D 错误；

故选：D。

【点评】本题考查蛋白质的结构与性质，为高频考点，把握官能团与性质、有机反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意高分子化合物的结构，题目难度不大。

2.【分析】A．质子数相同，中子数不同的同种元素的不同原子，互为同位素；

B．中子数＝质量数﹣质子数；

C．He 为稀有气体，电离能比 H 大，H 的电离能比 Li 大；

D．同位素原子的质子数相同，核外电子数相同，原子结构相同，化学性质相似。

【解答】解：A．^2_1H、^3_1H 的质子数相同，质子数不同，是 H 元素的不同原子，互为同位素，故 A 正确；

B．^6_3Li 的中子数为（6﹣3）＝3，故 B 正确；

C．元素的第一电离能：He＞H＞Li，故 C 错误；

D．^2_1H、^3_1H 的质子数相同，核外电子数相同，原子结构相同，化学性质相似，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题主要考查原子结构、电离能的相关知识，属于基本知识的考查，难度不大。

3.【分析】A．过氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气；

B．粗铜精炼阴极发生还原反应；

C．氢氧化钠过量反应生成亚硫酸钠和水；

D．CH_3CH_2Br 与 NaOH 溶液反应生成乙醇和溴化钠。

【解答】解：A．Na_2O_2 与 CO_2 反应，化学方程式为：$2Na_2O_2+2CO_2═2Na_2CO_3+O_2$，故 A 正确；

B．粗铜精炼的阴极反应：$Cu^{2+}+2e^-═Cu$，故 B 错误；

C．SO_2 与过量 NaOH 溶液反应，离子方程式为：$SO_2+2OH^-═SO_3^{2-}+H_2O$，故 C 正确；

D．CH_3CH_2Br 与 NaOH 溶液反应，化学方程式为：$CH_3CH_2Br+NaOH\xrightarrow[\triangle]{水}CH_3CH_2OH+NaBr$，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查了化学方程式、离子方程式书写正误判断，明确相关物质的性质及反应实质是解题关键，题目难度不大。

4．【分析】在发生的化学反应中，若存在元素的化合价升降，则利用氧化还原反应原理，结合对应物质的性质解答该题。

【解答】解：A．海水提碘是碘离子被氧化为碘单质的过程，发生了氧化还原反应，故 A 正确；

B．用煤制甲醇，碳元素的化合价降低，发生了氧化还原反应，故 B 正确；

C．用小苏打烘焙糕点，反应过程中无元素的化合价变化，没有利用氧化还原反应，故 C 错误；

D．用 NaClO 溶液对环境消毒，是利用了其强氧化性，能使细菌和病毒的蛋白质变性，是利用了氧化还原反应原理，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题考查氧化还原反应，为高频考点，侧重于化学与生活的考查，明确发生的化学反应是解答本题的关键，并注意常见元素的化合价变化，题目较简单。

5．【分析】A．非金属性越强，氢化物越稳定；

B．非金属性越强，对应离子的还原性越弱；

C．非金属性越强，原子的电负性越强，使羧基中的 O－H 键越易断裂，其酸性越强；

D．SiO_2 为原子晶体，CO_2 为分子晶体，一般原子晶体熔点比分子晶体熔点高。

【解答】解：A．非金属性 O＞S，则热稳定性 $H_2O＞H_2S$，能用元素周期律解释，故 A 正确；

B．非金属性 Cl＞I，则还原性 $I^-＞Cl^-$，能用元素周期律解释，故 B 正确；

C．非金属性 F＞Cl，则电负性 F＞Cl，CF_3COOH 中的 O－H 键越易断裂，酸性越强，能用元素周期律解释，故 C 正确；

D．SiO_2 为原子晶体，CO_2 为分子晶体，一般原子晶体熔点比分子晶体熔点高，熔点：$SiO_2＞CO_2$，不能用元素周期律解释，故 D 错误；

故选：D。

【点评】本题考查元素的性质及元素周期律，为高频考点，把握元素的位置、性质、元素周期律为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查。

6．【分析】A．加热 NH_4Cl 固体和 $Ca(OH)_2$ 固体制备氨气，为固固加热型，生成的氨气中含有少量的水蒸气，可以用碱石灰干燥；

B．利用 MnO_2 和浓盐酸来制备氯气，为固液加热型，生成的氯气中含有少量的 HCl 和水蒸气，应用饱和食盐水和浓硫酸除杂；

C．应用大理石和稀盐酸来制备二氧化碳；

D．可用无水乙醇和浓硫酸加热至 170℃来制备乙烯，制得的乙烯中含有少量的乙醇和水蒸气，应将气体先通入到 NaOH 溶液中除去乙醇，再通入浓硫酸中干燥。

【解答】解：A．加热 NH_4Cl 固体和 $Ca(OH)_2$ 固体制备氨气，选择固固加热的装置，因此选择装置 a，生成的氨气中含有少量的水蒸气，可以用碱石灰干燥，故 A 正确；

B．利用 MnO_2 和浓盐酸来制备氯气，为固液加热型，选择装置 c，生成的氯气不可用 NaOH 除杂，应用饱和食盐水和浓硫酸除杂，故 B 错误；

C．应用大理石和稀盐酸来制备二氧化碳，故 C 错误；

D．可用无水乙醇和浓硫酸加热至 170℃来制备乙烯，装置 c 中无温度计，因此不可选用装置 c，制得的乙烯中含有少量的乙醇和水蒸气，应将气体先通入到 NaOH 溶液中除去乙醇，再通入浓硫酸中干燥，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题主要考查气体的制备与除杂，为基础知识的考查，题目难度不大。

7.【分析】A．连接 4 个不同原子或原子团的碳原子为手性碳原子；

B．根据图知，分子内 N 原子和﹣OH 中的 H 原子形成氢键；

C．苯环上酚羟基的邻位或对位含有氢原子的有机物能和饱和溴水发生取代反应，碳碳双键能和溴水发生加成反应；

D．酚羟基、酯基水解生成的羧基和酚羟基都能和 NaOH 以 1：1 发生反应。

【解答】解：A．根据图知，分子中不含手性碳原子，故 A 正确；

B．根据图知，分子内 N 原子和﹣OH 中的 H 原子形成分子内氢键，故 B 正确；

C．该分子中苯环上酚羟基的邻位含有氢原子，所以能和浓溴水发生取代反应，分子中碳碳双键能和溴水发生加成反应，故 C 正确；

D．酚羟基、酯基水解生成的羧基和酚羟基都能和 NaOH 以 1：1 发生反应，分子中含有 2 个酚羟基、1 个酯基水解生成 1 个酚羟基和 1 个羧基，所以 1mol 该物质最多消耗 4molNaOH，故 D 错误；

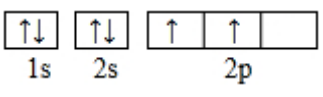
故选：D。

【点评】本题考查有机物的结构和性质，侧重考查分析、判断及知识综合运用能力，明确官能团及其性质的关系是解本题关键，D 选项为解答易错点，题目难度不大。

8.【分析】前四周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，其中 X 原子的最外层电子数是次外层的 2 倍，由于最外层电子数不超过 8，原子只能有 2 个电子层，最外层电子数为 4，则 X 为 C 元素；基态 Y 原子的价层电子排布式为 $2s^22p^4$，则 Y 为 O 元素；Z 是第四周期主族元素中原子半径最大的元素，可知 Z 为 K 元素；W 与 X（碳）同主族，W 的原子序数大于钾，则 W 为 Ge 元素。

【解答】解：由分析可知，X 为 C 元素、Y 为 O 元素、Z 为 K 元素、W 为 Ge 元素；

A．XY_2 是 CO_2，其电子式为 $\ddot{O}::C::\ddot{O}$，故 A 错误；

B．X 是碳元素，基态原子的轨道表示式：

，故 B 正确；

C．Z_2Y_2 是 K_2O_2，由钾离子与过氧根离子构成，阴、阳离子的个数比为 1：2，故 C 正确；

D．W 是 Ge 元素，其单质可作半导体材料，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查原子结构与元素周期律，推断元素是解题的关键，熟练掌握核外电子排布规律、常用化学用语书写等，题目基础性强，旨在考查学生对基础知识的掌握情况。

9.【分析】A．碳酸根离子与钡离子反应生成沉淀，使碳酸根离子的水解平衡逆向移动；

B．Na_2SO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液的浓度未知；

C．NaOH 与氯化铁溶液反应生成沉淀；

D．蔗糖水解后，在碱性溶液中检验葡萄糖。

【解答】解：A．碳酸根离子与钡离子反应生成沉淀，使碳酸根离子的水解平衡逆向移动，溶液的碱性减弱，红色变浅，故 A 正确；

B．Na_2SO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液的浓度未知，应测定等浓度的盐溶液的 pH，故 B 错误；

C．NaOH 与氯化铁溶液反应生成沉淀，应向沸水中滴加饱和氯化铁溶液制备胶体，故 C 错误；

D．蔗糖水解后，应加 NaOH 中和酸，不能直接加入新制的 $Cu(OH)_2$ 检验葡萄糖，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握物质的性质、盐类水解、物质的制备及检验、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

10.【分析】由图可知，a 极氧元素价态升高失电子，故 a 极为负极，电极反应式为 $4OH^- - 4e^- = O_2\uparrow + 2H_2O$，b 极为正极，电极反应式为 $O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$，据此作答。

【解答】解：A．a 极氧元素价态升高失电子，故 a 极为负极，故 A 正确；

B．b 极为正极，电极反应式为 $O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$，故 B 错误；

C．由两极反应可知，电池总反应为 $H^++OH^-=H_2O$，将酸和碱的化学能转化为电能，故 C 正确；

D．由反应可知，酸性条件下 O_2 得电子，碱性条件下 O_2 未得电子，故酸性条件下 O_2 的氧化性强，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查原电池原理，题目难度中等，能依据图象和信息准确判断正负极是解题的关键。

11.【分析】A．I 中溴表现﹣1 价，反应中 Zn 的化合价升高，Ⅱ中溴、锌共表现+1 价；

B．含有醛基的物质能发生银镜反应；

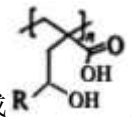
C．反应②中碳氧双键转化为碳氧单键，反应③中碳碳双键转化碳碳单键；

D．Ⅳ中酯基水解，水解产物仍然是聚合物。

【解答】解：A．I 中溴表现﹣1 价，反应中 Zn 的化合价升高，Ⅱ中溴、锌共表现+1 价，可知反应①中，标记*的碳原子被还原，故 A 正确；

B．物质Ⅲ含有醛基，能与银氨溶液发生银镜反应，可用银氨溶液检验化合物Ⅲ中的官能团，故 B 正确；

C．反应②中碳氧双键转化为碳氧单键，反应③中碳碳双键转化碳碳单键，反应②和反应③都发生了 π 键的断裂，故 C 正确；

D．聚合物Ⅳ水解可以生成，水解产物仍然是聚合物，故 D 错误；

故选：D。

【点评】本题考查有机物的合成，涉及氧化还原反应、官能团检验、有机物的结构与性质等，属于一题多点型题目，题目侧重考查学生灵活运用知识的能力。

12.【分析】A.加入 $K_3[Fe(CN)_6]$溶液，有蓝色沉淀产生，说明有 Fe^{2+}生成，6h 后，溶液由棕黄色变为蓝绿色，说明有 Cu^{2+}生成；

B.由于 Cu 与稀硝酸反应产生 NO 气体；

C.①中溶解 Cu 的主要是 Fe^{3+}；

D.0.5h 溶液变黄，3h 溶液变为黄绿色，说明 Fe^{2+}被硝酸氧化为 Fe^{3+}快。

【解答】解：A.加入 $K_3[Fe(CN)_6]$溶液，有蓝色沉淀产生，说明有 Fe^{2+}生成，6h 后，溶液由棕黄色变为蓝绿色，说明有 Cu^{2+}生成，即发生反应 $Cu+2Fe^{3+}═Cu^{2+}+2Fe^{2+}$，故 A 正确；

B.由于 Cu 与稀硝酸反应产生 NO 气体，故 B 正确；

C.①中溶解 Cu 的主要是 Fe^{3+}，不产生气体，说明溶解 Cu 的不是 NO_3^-，故 C 错误；

D.在密闭容器中向 10mL0.6mol/LHNO_3 溶液中分别加入 0.1gCu 粉和 0.1g$FeSO_4$ 固体，0.5h 溶液变黄，3h 溶液变为黄绿色，说明 Fe^{2+}被硝酸氧化为 Fe^{3+}快，故 D 正确，

故选：C。

【点评】该题考查了性质实验方案的设计，题目难度较大，侧重考查学生分析、理解能力，掌握基础知识是解答的关键。

13.【分析】A．$NaHCO_3$ 浊液 pH＝8，溶液显碱性，说明溶液中碳酸氢根离子水解程度大于其电离程度；

B．氯化铵溶液中铵根离子水解显酸性，促进碳酸氢根离子的水解；

C．实验Ⅲ中浊液变澄清，说明加入氨水和碳酸氢根离子电离出的氢离子反应，促进碳酸氢根离子电离平衡正向进行；

D．实验Ⅱ说明碳酸氢根离子存在水解平衡，实验Ⅲ中说明存在碳酸氢根离子的电离平衡。

【解答】解：A．实验Ⅰ浑浊不消失，$NaHCO_3$ 浊液为饱和溶液，pH＝8 显碱性，说明溶液中碳酸氢根离子水解程度大于其电离程度，溶液中离子浓度关系：c（Na^+）＞c（HCO_3^-）＞c（H_2CO_3）＞c（CO_3^{2-}），故 A 正确；

B．氯化铵溶液中铵根离子水解显酸性，促进碳酸氢根离子的水解，碳酸氢钠溶解，溶液变澄清，故 B 错误；

C．实验Ⅲ中浊液变澄清，说明加入氨水和碳酸氢根离子电离出的氢离子反应，促进碳酸氢根离子电离平衡正向进行，反应的化学方程式为：$2NaHCO_3+2NH_3•H_2O═(NH_4)_2CO_3+Na_2CO_3+2H_2O$，故 C 正确；

D．实验Ⅱ说明碳酸氢根离子存在水解平衡，实验Ⅲ中说明存在碳酸氢根离子的电离平衡，以上实验说明 $NaHCO_3$ 溶液中 HCO_3^-既存在电离平衡又存在水解平衡，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查了弱电解质电离、盐类水解、离子浓度关系的分析判断等知识点，注意知识的熟练掌

握，题目难度不大。

14.【分析】A．由图可知，470～480K 时乙二醇的选择性最高；

B．由图可知，升高温度有利于生成乙醇；

C．反应②为气体总物质的量减小的反应；

D．用 C_{60} 改性铜基催化剂，将草酸二甲酯加氢制乙二醇的反应条件从高压降至常压。

【解答】解：A．由图可知，470～480K 时乙二醇的选择性最高，则制乙二醇适宜的温度范围是 470～480K，故 A 正确；

B．由图可知，升高温度有利于生成乙醇，则实验条件下反应③的活化的最高，升温更有利于反应③，故 B 正确；

C．反应②为气体总物质的量减小的反应，则增大压强可提高乙二醇的平衡产率，故 C 错误；

D．用 C_{60} 改性铜基催化剂，将草酸二甲酯加氢制乙二醇的反应条件从高压降至常压，催化剂可加快反应速率，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题考查化学平衡，为高频考点，把握图中坐标及曲线的意义、平衡移动的影响因素为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意选项 B 为解答的难点，题目难度不大。

二、本部分共 5 题，共 58 分．

15.【分析】（1）Fe 元素在元素周期表中的位置是第四周期第Ⅷ族；

（2）污染物 X 在电极 a 上发生失电子的反应生成 XO，结合电子守恒、电荷守恒写出电极反应式；

（3）①As 处于第四周期第 VA 族，根据构造原理可知，核外电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^3$，据此写出价电子排布式；

②VSEPR 模型相同时，孤电子对数越多，对成键电子对的排斥作用越大，键角越小；

③由 HPO_3^{2-} 的结构式可知，P 原子的价层电子对数为 4，VSEPR 模型为四面体；

（4）H_3AsO_3[或 As（OH）$_3$]中 As 原子的价层电子对数为 4，含有 1 对孤电子对，HPO_3^{2-} 中 P 原子的价层电子对数为 4，无孤电子对；

（5）设一个晶胞中 Fe 原子的个数为 2x，则 α﹣Fe_2O_3 晶胞的质量 $m=\frac{160x}{N_A}g=\rho Vg$。

【解答】解：（1）Fe 为 26 号元素，其在元素周期表中的位置为第四周期第 VIII 族，

故答案为：第四周期第 VIII 族；

（2）污染物 X 在电极 a 上发生失电子的反应生成 XO，电极反应式为 $X-2e^-+H_2O\xlongequal{光}XO+2H^+$，

故答案为：$X-2e^-+H_2O\xlongequal{光}XO+2H^+$；

（3）①As 原子序数为 33，核外电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^3$，其价电子排布式为 $4s^24p^3$，

故答案为：$4s^24p^3$；

②NO_2^-中N原子的价层电子对数为2+$\frac{5+1-2\times2}{2}$=3，VSEPR模型为平面三角形，含有1对孤电子对，NO_3^-中N原子的价层电子对数为3+$\frac{5+1-2\times3}{2}$=3，VSEPR模型为平面三角形，无孤电子对，孤电子对数越多，对成键电子对的排斥作用越大，键角越小，则键角：NO_2^-＜NO_3^-，

故答案为：＜；

③由HPO_3^{2-}的结构式可知，P原子的价层电子对数为4，VSEPR模型为四面体，则P原子的杂化轨道类型是sp^3，

故答案为：sp^3；

（4）H_3AsO_3[或As（OH）$_3$]中As原子的价层电子对数为4，含有1对孤电子对，HPO_3^{2-}中P原子的价层电子对数为4，无孤电子对，中心原子含有孤电子对的物质易被氧化，则反应能力：HPO_3^{2-}＜H_3AsO_3，

故答案为：＜；HPO_3^{2-}中P原子无孤电子对，H_3AsO_3中As原子有孤电子对；

（5）设一个晶胞中Fe原子的个数为2x，则α﹣Fe_2O_3晶胞的质量m=$\frac{160x}{N_A}$g=ρVg，解得x=$\frac{\rho VN_A}{160}$，

即2x=2×$\frac{\rho VN_A}{160}$=$\frac{\rho VN_A}{80}$，

故答案为：$\frac{\rho VN_A}{80}$。

【点评】本题考查物质结构与性质，把握核外电子排布、VSEPR模型及杂化方式、晶胞计算等知识是解题关键，注意掌握均摊法进行晶胞有关计算，侧重学生空间想象能力和计算能力的考查，题目难度中等。

16.【分析】（1）$FeSO_4+2NaBH_4+6H_2O═2B(OH)_3+Fe+7H_2\uparrow+Na_2SO_4$，其中电负性H＞B，$NaBH_4$中H元素为﹣1价，升高到0价，Fe元素化合价由+2价变为0价、H_2O中H元素化合价由+1价变为0价，得电子化合价降低的反应物是氧化剂；

（2）酸性条件下，纳米Fe和NO_3^-反应生成Fe^{2+}和NH_4^+，结合电子守恒、电荷守恒和原子守恒书写离子方程式；

（3）检验溶液中NH_4^+的操作和现象是：取少量试样加入到试管中，加入氢氧化钠浓溶液并加热，在试管口用湿润的红色石蕊试纸检验放出气体，试纸由红变蓝，则证明溶液中含有NH_4^+；

（4）HCO_3^-与Fe^{2+}反应生成碳酸亚铁、二氧化碳和水，据此书写离子方程式；

（5）酸性越强，则NO_3^-的氧化能力越强；

（6）①溶液中始终只存在少量NO_2^-的可能原因是反应②的化学反应速率大于反应①的化学反应速率，

②可能是有NH_3或其他含N气体逸出，从而导致溶液中的总氮量小于初始时的总氮量。

【解答】解：（1）$FeSO_4+2NaBH_4+6H_2O═2B(OH)_3+Fe+7H_2\uparrow+Na_2SO_4$，其中电负性 H＞B，$NaBH_4$ 中 H 元素为﹣1 价，升高到 0 价，Fe^{2+}由+2 降低到 0 价，水中部分 H 元素由+1 价降低到 0 价，则该反应中 $FeSO_4$ 和 H_2O 都是氧化剂，

故答案为：$FeSO_4$ 和 H_2O；

（2）酸性条件下，纳米 Fe 和 NO_3^-反应生成 Fe^{2+}和 NH_4^+，铁元素化合价 0 价升高到+2 价，电子转移 2e$^-$，氮元素化合价+5 价降低到﹣3 价，电子转移 8e$^-$，结合电子守恒、电荷守恒和原子守恒写出离子方程式为：$4Fe+NO_3^-+10H^+=4Fe^{2+}+NH_4^++3H_2O$，

故答案为：$4Fe+NO_3^-+10H^+=4Fe^{2+}+NH_4^++3H_2O$；

（3）检验溶液中 NH_4^+的操作和现象是：取少量试样加入到试管中，加入氢氧化钠浓溶液并加热，在试管口用湿润的红色石蕊试纸检验放出气体，试纸由红变蓝，则证明溶液中含有 NH_4^+，

故答案为：取少量试样加入到试管中，加入氢氧化钠浓溶液并加热，在试管口用湿润的红色石蕊试纸检验放出气体，试纸由红变蓝，则证明溶液中含有 NH_4^+；

（4）HCO_3^-与 Fe^{2+}反应生成碳酸亚铁、二氧化碳和水，反应的离子方程式：$Fe^{2+}+2HCO_3^-=FeCO_3\downarrow+CO_2\uparrow+H_2O$，

故答案为：$Fe^{2+}+2HCO_3^-=FeCO_3\downarrow+CO_2\uparrow+H_2O$；

（5）可能是酸性越强，则 NO_3^-的氧化能力越强，也可能是 H^+溶解纳米铁表面氧化物或杂质，使纳米铁和 NO_3^-充分接触，从而增大反应速率，

故答案为：酸性越强，则 NO_3^-的氧化能力越强；

（6）①溶液中始终只存在少量 NO_2^-的可能原因是反应②的化学反应速率大于反应①的化学反应速率，

故答案为：反应②的化学反应速率大于反应①的化学反应速率；

②可能是有 NH_3 或其他含 N 气体逸出，从而导致溶液中的总氮量小于初始时的总氮量，

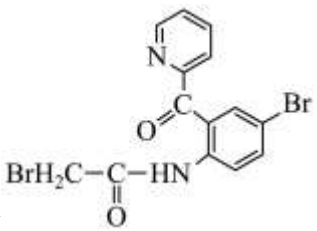
故答案为：有 NH_3 或其他含 N 气体逸出。

【点评】本题考查反应机理，侧重考查学生分析问题，解决问题的能力，试题难度中等

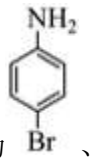
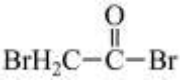
17.【分析】A 能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色，结合其分子式知，A 为 $CH_2=CHCH_3$，B 含有醛基，根据 B 的分子式知，B 为 $CH_2=CHCHO$，D 能和甲醇发生酯化反应，结合 D 的分子式知，D 为 $CH_2=CHCOOH$，E 为 $CH_2=CHCOOCH_3$，E 和 M 发生加成反应生成瑞马唑仑，结合瑞马唑仑、E 的结构简式知，M 为

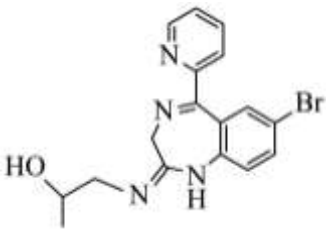
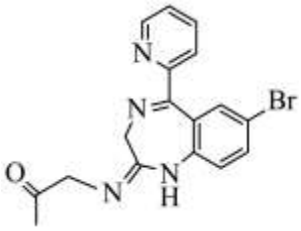
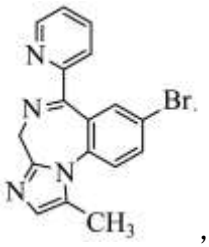
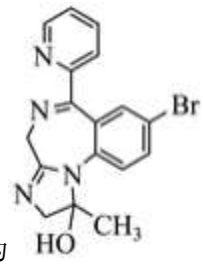


，J 发生信息 ii 的反应生成 K，则 J 为



，F 发生取代反应生成 G，

根据K的结构简式知，F为、G为，G和I发生取代反应生成J，I为；

（7）M为，K发生信息ii的反应生成P为，P发生氧化反应生成Q为，R发生消去反应生成M为，Q发生加成反应生成R为。

【解答】解：（1）A为$CH_2=CHCH_3$，A分子含有的官能团是碳碳双键，

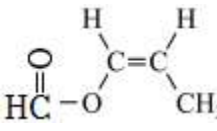
故答案为：碳碳双键；

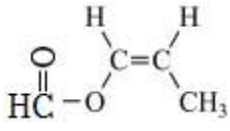
（2）B中含有醛基，B为$CH_2=CHCHO$，A为$CH_2=CHCH_3$，A发生氧化反应生成B，A→B的反应类型是氧化反应，

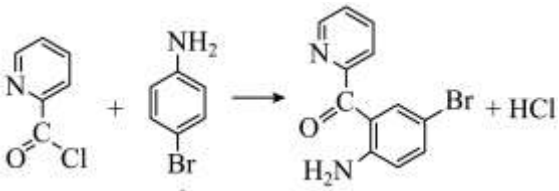
故答案为：氧化反应；

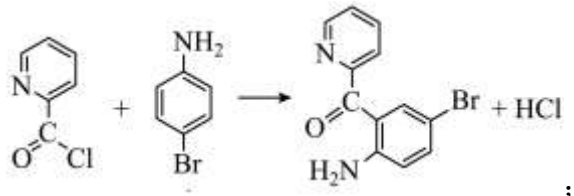
（3）D和甲醇发生酯化反应生成E，D→E的化学方程式是$CH_2=CHCOOH+CH_3OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_2=CHCOOCH_3+H_2O$，

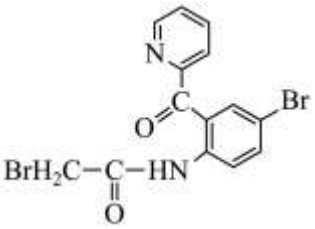
故答案为：$CH_2=CHCOOH+CH_3OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_2=CHCOOCH_3+H_2O$；

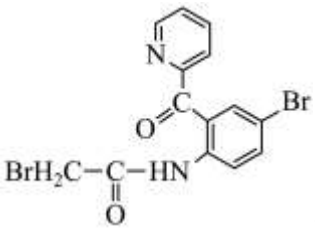
（4）E为$CH_2=CHCOOCH_3$，E的同分异构体中，能发生水解反应，说明含有酯基，E的能发生水解反应的顺式同分异构体的结构简式为，

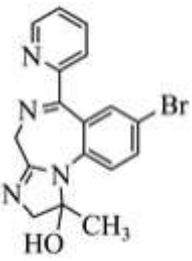
故答案为：；

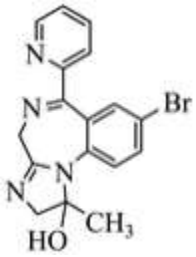
（5）F 发生取代反应生成 G，生成 G 的化学方程式是 ，

故答案为：；

（6）J 的结构简式是 ，

故答案为：；

（7）R 的结构简式为 ，

故答案为：。

【点评】本题考查有机物合成，侧重考查对比、分析、推断及知识综合运用能力，正确推断各物质的结构简式是解本题关键，注意结合习题分析、判断，题目难度中等。

18.【分析】（1）①根据图中信息，溶液的 pH＝10 的含硫废水中含﹣2 价硫元素的主要微粒是：HS^-；

②pH＝10 存在平衡 $HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{2-}$，向该废水中加入含 Fe^{2+}溶液，发生反应 $Fe^{2+} + S^{2-} = FeS\downarrow$；

③pH＜4，体系中﹣2 价硫元素以 H_2S 的形态出现，H_2S 可能逸出；

（2）①根据如图曲线分析得到，$K_{a1}=\frac{c(H^+)\times c(HS^-)}{c(H_2S)}=10^{-7}$，$K_{a2}=\frac{c(H^+)c(S^{2-})}{c(HS^-)}=10^{-12.9}$

进行计算；

②向溶液中加入 H_2O_2，10min 后发生反应：$S+3H_2O_2=SO_4^{2-}+2H_2O+2H^+$进行分析；

（3）①根据反应：$ZnS+I_2=S+Zn^{2+}+2I^-$，$I_2+2S_2O_3^{2-}=2I^-+S_4O_8^{2-}$，－2 价硫元素的物质的量为：$n(S^{2-})=c_1V_1\times10^{-3}-\frac{1}{2}\times c_2V_2\times10^{-3}=(c_1V_1-0.5c_2V_2)\times10^{-3}mol$，据此进行计算；

②若溶液呈中性时，部分－2 价硫元素被氧化为 SO_4^{2-}，发生反应：$4H_2O+ZnS+4I_2=SO_4^{2-}+Zn^{2+}+8I^-+8H^+$，则 I_2 氧化－2 价硫过程中消耗 I_2 物质的量增大，用 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定过量 I_2 时消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液的体积 V_2 减小进行分析。

【解答】解：（1）①根据图中信息，溶液的 pH＝10 的含硫废水中含－2 价硫元素的主要微粒是：HS^-，故答案为：HS^-；

②pH＝10 存在平衡 $HS^-\rightleftharpoons H^++S^{2-}$，向该废水中加入含 Fe^{2+}溶液，发生反应 $Fe^{2+}+S^{2-}=FeS\downarrow$，使平衡 $HS^-\rightleftharpoons H^++S^{2-}$正向移动，c（$H^+$）增大，pH 降低，

故答案为：pH＝10 存在平衡 $HS^-\rightleftharpoons H^++S^{2-}$，向该废水中加入含 Fe^{2+}溶液，发生反应 $Fe^{2+}+S^{2-}=FeS\downarrow$，使平衡 $HS^-\rightleftharpoons H^++S^{2-}$正向移动，c（$H^+$）增大，pH 降低；

③pH＜4，体系中－2 价硫元素以 H_2S 的形态出现，H_2S 可能逸出，c（S^{2-}）降低，Q（FeS）＜K_{sp}（FeS），H_2S 与 Fe^{2+}难以形成 FeS，

故答案为：pH＜4，体系中－2 价硫元素以 H_2S 的形态出现，H_2S 可能逸出，c（S^{2-}）降低，Q（FeS）＜K_{sp}（FeS），H_2S 与 Fe^{2+}难以形成 FeS；

（2）①根据如图，K（H_2S）＝$\frac{c(H^+)c(HS^-)}{c(H_2S)}=10^{-7}$，$K_{a2}=\frac{c(H^+)c(S^{2-})}{c(HS^-)}=10^{-12.9}$，$\frac{c(H_2S)}{c(HS^-)}=\frac{c(H_2S)}{c(HS^-)}\times\frac{c(H^+)}{c(H^+)}=\frac{c(H^+)}{K_{a1}}=\frac{10^{-6}}{10^{-7}}=10$：1，

故答案为：10：1；

②再加入 0.15mol/LH_2O_2 溶液，10min 后 pH 减小的原因是：向溶液中加入 H_2O_2，10min 后发生反应：$S+3H_2O_2=SO_4^{2-}+2H_2O+2H^+$，生成了 H^+，c（H^+）增大，pH 降低，

故答案为：向溶液中加入H_2O_2，10min后发生反应：$S+3H_2O_2=SO_4^{2-}+2H_2O+2H^+$，生成了$H^+$，c（$H^+$）增大，pH 降低；

（3）①根据反应：$ZnS+I_2=S+Zn^{2+}+2I^-$，$I_2+2S_2O_3^{2-}=2I^-+S_4O_8^{2-}$，－2 价硫元素的物质的量为：$n(S^{2-})=c_1V_1\times10^{-3}-\frac{1}{2}\times c_2V_2\times10^{-3}=(c_1V_1-0.5c_2V_2)\times10^{-3}mol$，处理后的废水中－2 价硫元素的含量＝$\frac{(c_1V_1-0.5c_2V_2)\times10^{-3}mol\times32g/mol}{0.1L}=320(c_1V_1-0.5c_2V_2)mg/L$，

故答案为：320（c_1V_1﹣0.5c_2V_2）；

②若溶液呈中性时，部分﹣2 价硫元素被氧化为 SO_4^{2-}，发生反应：4H_2O+ZnS+4I_2＝ SO_4^{2-}+Zn^{2+}+8I^-+8H^+，则 I_2 氧化﹣2 价硫过程中消耗 I_2 物质的量增大，用 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定过量 I_2 时消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液的体积 V_2 减小，由 n（S^{2-}）＝$c_1V_1\times10^{-3}-\frac{1}{2}\times c_2V_2\times10^{-3}$＝（$c_1V_1$﹣0.5$c_2V_2$）×$10^{-3}$mol 可知，$S^{2-}$的物质的量偏大，使测得的﹣2 价硫元素含量偏大，

故答案为：偏大。

【点评】本题主要考查硫及其化合物之间的转化，同时考查氧化还原反应原理的应用，学生的看图理解能力、分析能力等，属于基本知识的考查，题目难度中等。

19.【分析】（1）硫酸和碱发生酸碱中和反应；

（2）①氧气也具有氧化性，也可以将+3 价 Cr 氧化为 CrO_4^{2-}；

②向 2 ml 0.1 mol/L $Cr_2(SO_4)_3$ 溶液中加入 2 mL 10% NaOH 溶液，通入 O_2，观察溶液的颜色变化；

（3）①结合溶液中成分 Cr^{3+}、H_2O_2 提出假设；

②结合假设 a，H_2O_2 氧化性增强，则 O 元素化合价降低，则 H_2O_2 得到电子转化为氢氧根离子，加入硝酸银，应该生成银的不溶物，据此分析；

③根据原电池原理设计，组装好装置。开始时电流计指针不偏转，向左池中加入较浓 NaOH 溶液，左池有灰绿色沉淀生成，指针偏转显示电子从左向右运动；

（4）实验Ⅲ中溶液由橙色变为绿色为 $Cr_2O_7^{2-}$在酸性条件下被 H_2O_2 还原为 Cr^{3+}；

（5）结合 H_2O_2 在酸性和碱性条件下+3 价铬元素和+6 价铬元素的转化分析。

【解答】解：（1）含 NaOH 的溶液显碱性，而氢氧根离子和银离子会反应，则实验Ⅱ中加入稀硫酸的目的是使 H_2SO_4 与 OH^- 反应，排除 OH^- 与 Ag^+结合为 AgOH 对 CrO_4^{2-}检验的干扰，

故答案为：使 H_2SO_4 与 OH^- 反应，排除 OH^- 与 Ag^+结合为 AgOH 对 CrO_4^{2-}检验的干扰；

（2）①氧气也具有氧化性，也可以将+3 价 Cr 氧化为 CrO_4^{2-}，则乙的理由是氧气可以将+3 价 Cr 氧化为 CrO_4^{2-}，

故答案为：氧气可以将+3 价 Cr 氧化为 CrO_4^{2-}；

②向 2 ml 0.1 mol/L $Cr_2(SO_4)_3$ 溶液中加入 2 mL 10% NaOH 溶液，通入 O_2，水浴加热，溶液未变成黄色，则氧气不能氧化+3 价 Cr，

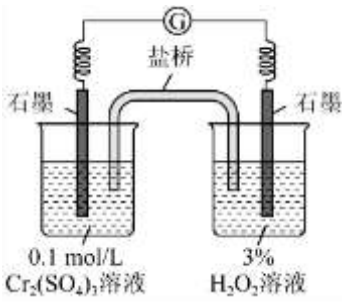
故答案为：向 2 ml 0.1 mol/L $Cr_2(SO_4)_3$ 溶液中加入 2 mL 10% NaOH 溶液，通入 O_2，水浴加热；

（3）①结合溶液中成分 Cr^{3+}、H_2O_2 提出假设：假设 a：碱性增强，H_2O_2 的氧化性增强；假设 b：碱性增强，+3 价铬元素的还原性增强，

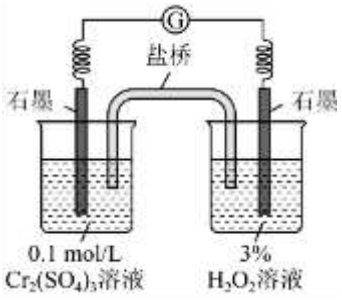
故答案为：碱性增强，+3 价铬元素的还原性增强；

②结合假设 a，H_2O_2 氧化性增强，则 O 元素化合价降低，则 H_2O_2 得到电子转化为氢氧根离子，则 H_2O_2

参与的电极反应式是 $H_2O_2+2e^-=2OH^-$，加入硝酸银，应该生成银的不溶物，据此分析，假设 a 不成立，故答案为：$H_2O_2+2e^-=2OH^-$；

③可以通过原电池原理进行验证，实验装置如图：

；实验操作和现象为：组装好装置。开始时电流计指针不偏转，向左池中加入较浓 NaOH 溶液，左池有灰绿色沉淀生成，指针偏转显示电子从左向右运动，

故答案为：

；组装好装置。开始时电流计指针不偏转，向左池中加入较浓 NaOH 溶液，左池有灰绿色沉淀生成，指针偏转显示电子从左向右运动；

（4）实验Ⅲ中溶液由橙色变为绿色为 $Cr_2O_7^{2-}$在酸性条件下被 H_2O_2 还原为 Cr^{3+}，离子方程式 $Cr_2O_7^{2-}+8H^++3H_2O_2=2Cr^{3+}+3O_2\uparrow+7H_2O$，

故答案为：$Cr_2O_7^{2-}+8H^++3H_2O_2=2Cr^{3+}+3O_2\uparrow+7H_2O$；

（5）综上，H_2O_2 在+3 价铬元素和+6 价铬元素相互转化中的作用是在碱性条件下，H_2O_2 作氧化剂，将+3 价铬元素氧化为+6 价；在酸性条件下，H_2O_2 作还原剂，将+6 价铬元素还原为+3 价，

故答案为：在碱性条件下，H_2O_2 作氧化剂，将+3 价铬元素氧化为+6 价；在酸性条件下，H_2O_2 作还原剂，将+6 价铬元素还原为+3 价。

【点评】本题考查实验方案的设计，侧重考查学生探究实验和原电池的掌握情况，试题难度中等。