2023 北京房山高三二模

化　　学

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

能用到的相对原子质量：H—1　C—12　O—16　N—14　Na—23　Sn—119

第一部分(选择题共 42 分)

1. 中国先进研究堆是开展中子物理基础研究与应用、反应堆燃料与材料辐照性能研究，以及放射性同位素辐照研发的重要科学研究和实验应用平台。下列说法不正确的是

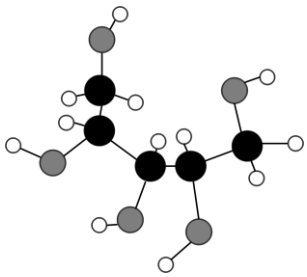
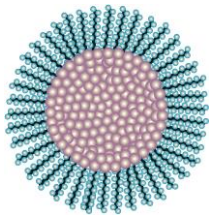
A. 中子位于原子核内部，不带电荷

B. ^{3}He 与 ^{4}He 质子数相同、中子数不同

C. 钠钾合金可用做反应堆的导热剂、工作时呈液态

D. 某元素由放射性同位素转化为稳定同位素的过程，属于化学变化

2. 下列关于有机化合物的说法不正确的是

A	B	C	D
			
木糖醇($C_5H_{12}O_5$)是一种天然甜味剂，属于糖类化合物	聚乙烯由线型结构转变为网状结构能够增加材料的强度	DNA 分子复制过程中存在氢键的断裂和形成	烷基磺酸钠(表面活性剂)在水中聚集形成的胶束属于超分子

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

3. 下列关于第IVA 族元素及其化合物的性质比较中，不正确的是

A. 原子半径：C<Si<Ge

B. 电负性：C<Si<Ge

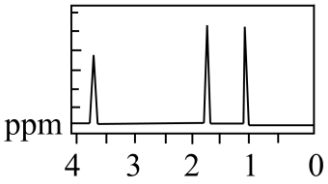
C. 热稳定性：$CH_4 > SiH_4 > GeH_4$

D. 酸性：$CH_3COOH > H_2CO_3 > H_2SiO_3$

4. 下列关于 CH_3COOH 的化学用语或图示表达不正确的是

A. 醋酸溶液呈酸性：$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

B. 一定条件下，CH_3COOH 与 $C_2H_5{}^{18}OH$ 反应能生成 $CH_3-C(=O)-{}^{18}OC_2H_5$

C. CH_3COOH 的核磁共振氢谱图：

D. $0.1mol\cdot L^{-1}$ 醋酸溶液中，$c(CH_3COOH)+c(CH_3COO^-)=0.1mol\cdot L^{-1}$

5. 下列关于 Na 的化合物之间转化反应的离子方程式书写正确的是

A. 碱转化为两种盐：$OH^-+Cl_2=ClO^-+Cl^-$

B. 碱转化为酸式盐：$OH^-+CO_2=HCO_3^-$

C. 过氧化物转化为碱：$2O_2^{2-}+2H_2O=4OH^-+O_2\uparrow$

D. 盐转化为另一种盐：$Na_2SiO_3+2H^+=H_2SiO_3\downarrow+2Na^+$

6. 下列离子检验利用了氧化还原反应的是

选项	待检验离子	检验试剂
A	Fe^{3+}	KSCN 溶液
B	I^-	Cl_2、淀粉溶液
C	SO_4^{2-}	稀盐酸、氯化钡溶液
D	NH_4^+	浓 NaOH 溶液、湿润的红色石蕊试纸

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

7. NO_2 和 N_2O_4 存在平衡：$2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\triangle H<0$。下列分析正确的是

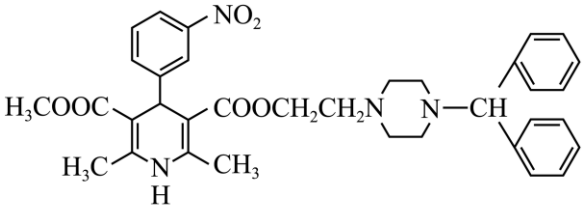
A. 1 mol 平衡混合气体中含 1 mol N 原子

B. 断裂 2 mol NO_2 中的共价键所需能量小于断裂 1 mol N_2O_4 中的共价键所需能量

C. 恒温时，缩小容积，气体颜色变深，是平衡正向移动导致的

D. 恒容时，水浴加热，由于平衡正向移动导致气体颜色变浅

8. 马尼地平主要用于治疗中度原发性高血压，其结构简式如右图。下列说法正确的是



马尼地平

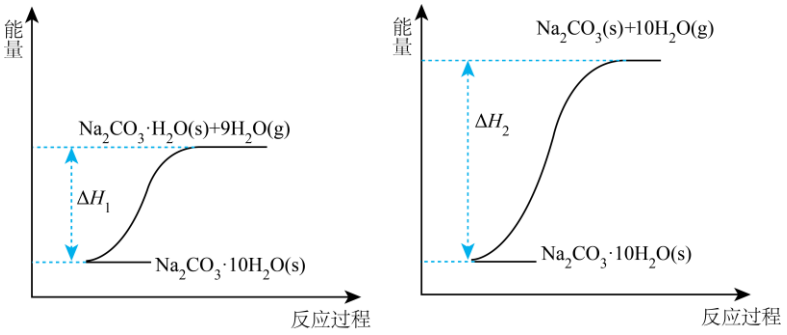
A. 分子中有 3 种含氧官能团。

B. 分子中碳原子均为：sp^2 杂化

C. 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应，产生气泡

D. 分子中含有手性碳原子

9. 碳酸钠晶体($Na_2CO_3\cdot10H_2O$)失水可得到 $Na_2CO_3\cdot H_2O(s)$ 或 $Na_2CO_3(s)$，两个化学反应的能量变化示意图如下：



下列说法不正确的是

A. $\Delta H_1>0$

B. 碳酸钠晶体($Na_2CO_3\cdot10H_2O$)失水是化学变化

C. 向 $Na_2CO_3(s)$ 中滴加几滴水，温度升高

D. $Na_2CO_3\cdot H_2O(s)$ 失水生成 $Na_2CO_3(s)$：$\Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2$

10. 已知 H_2O、NH_3 均可自耦电离：$2H_2O(l)\rightleftharpoons OH^-+H_3O^+$，$2NH_3(l)\rightleftharpoons NH_2^-+NH_4^+$，下列反应与 $CH_3\overset{\delta+}{C}H_2-\overset{\delta-}{Br}+\overset{\delta+}{H}-\overset{\delta-}{O}H\rightarrow CH_3CH_2OH+HBr$ 原理不同的是

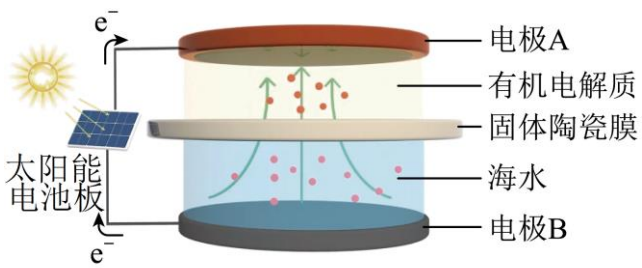
A. $Mg_3N_2+6H_2O=3Mg(OH)_2+2NH_3$

B. $SiCl_4+8NH_3(l)=Si(NH_2)_4+4NH_4Cl$

C. $PCl_3+3H_2O=H_3PO_3+3HCl$

D. $3Cl_2+8NH_3=6NH_4Cl+N_2$

11. 海水中有丰富的锂资源，我国科学家研发出利用太阳能从海水中提取金属锂的技术，提取原理如下图所示：



下列说法不正确的是

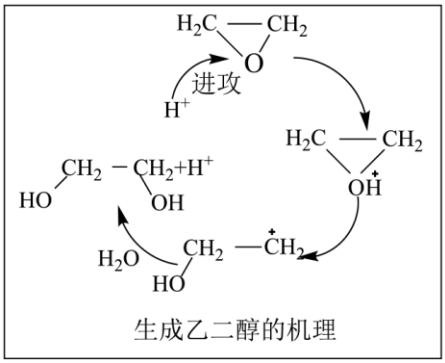
A. 电极 a 为阴极

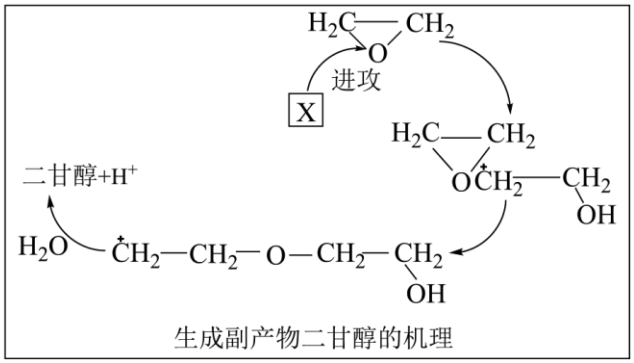
B. 金属锂在电极 a 上生成

C. 电解过程中 b 极附近溶液 pH 逐渐减小

D. b 极仅产生一种气体。反应式为 $2Cl^- - 2e = Cl_2\uparrow$

12. 酸性条件下，环氧乙烷水合法制备乙二醇涉及的机理如图所示：下列说法不正确的是





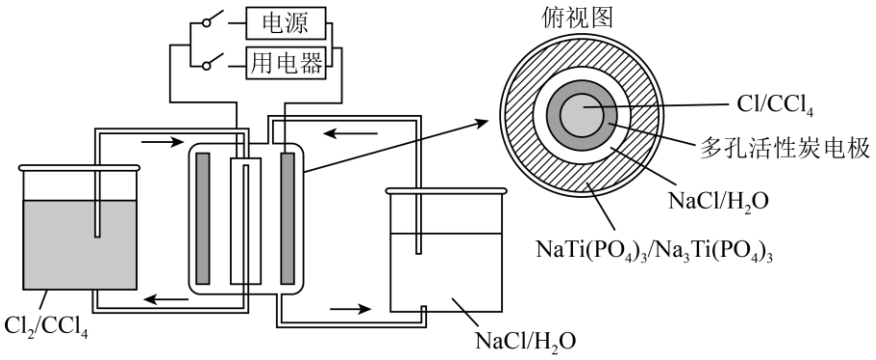
A. 制备乙二醇总反应为 $H_2C{-}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_2{-}CH_2$（O；HO、OH）

B. H^+进攻环氧乙烷中的氧原子是因为碳氧键的共用电子对偏向氧

C. X 的结构简式为 $CH_2{-}\overset{+}{C}H_2$（OH）

D. 二甘醇的分子式是 $C_4H_{10}O_3$

13. 某储能电池原理如图。下列说法正确的是



A. 放电时 Cl^- 透过多孔活性炭电极向 CCl_4 中迁移

B. 放电时负极反应：$Na_3Ti_2(PO_4)_3 - 2e^- = NaTi_2(PO_4)_3 + 2Na^+$

C. 充电时每转移 1mol 电子，理论上 CCl_4 释放 0.5mol Cl_2

D. 充电过程中。NaCl 溶液浓度增大

14. 同学们探究不同金属和浓硫酸的反应。向三等份浓硫酸中分别加入大小相同的不同金属片，加热，用生成气体进行下表实验操作并记录实验现象。

实验操作	实验现象		
	铜片	锌片	铝片
点燃	不燃烧	燃烧	燃烧
通入$KMnO_4$酸性溶液	褪色	褪色	褪色
通入$CuSO_4$溶液	无明显变化	无明显变化	出现黑色沉淀
通入品红溶液	褪色	褪色	不褪色

已知：$H_2S+CuSO_4=CuS\downarrow+H_2SO_4$(CuS为黑色固体)；$H_2S$可燃

下列说法不正确的是

A. 加入铜片的实验中，使$KMnO_4$酸性溶液褪色的气体是SO_2

B. 加入锌片的实验中，生成的气体一定是混合气体

C. 加入铝片的实验中，燃烧现象能证明生成气体中一定含H_2S

D. 金属与浓硫酸反应的还原产物与金属活动性强弱有关

第二部分(选择题共58分)

15. 短周期元素B、C、N等元素可以形成多种物质，呈现出不同的性质，请回答以下问题：

（1）B、C、N三种元素中第一电离能最大的是_____。

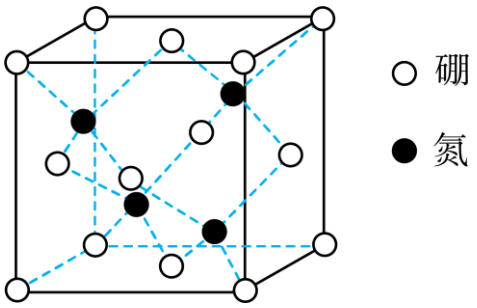
（2）硅、金刚石和碳化硅晶体的熔点从高到低依次是_____。

（3）NF_3的结构与NH_3类似、但是性质差异较大。

①NF_3的空间结构为_____形。N原子的轨道杂化类型为_____。

②NH_3具有碱性(可与H^+结合)而NF_3不显碱性，原因是_____。

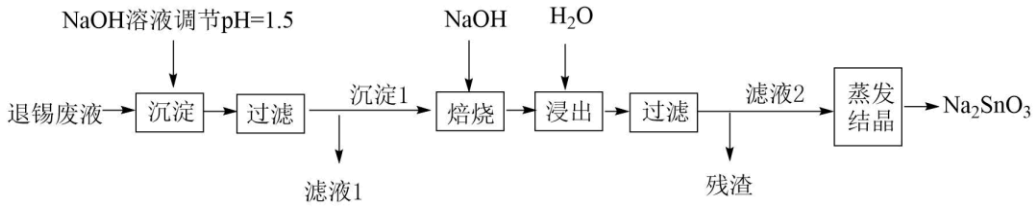
（4）立方氮化硼晶体结构与金刚石相似，其晶胞如图所示。



①距离硼原子最近的氮原子有_____个，氮化硼晶体中含有的微粒间作用力为_____。

②已知：立方氮化硼晶体的摩尔质量为$a\,g\cdot mol^{-1}$，密度为$\rho\,g\cdot cm^{-3}$，设N_A为阿佛加德罗常数的值，则该晶体的晶胞边长为_____cm。

16. 电子印制工业产生的某退锡废液含硝酸、锡化合物及少量Fe^{3+}和Cu^{2+}等，对其处理的流程如图。



Sn 与 Si 同族，25℃时相关的溶度积见表。

化学式	$Sn(OH)_4$(或 $SnO_2·2H_2O$)	$Fe(OH)_3$	$Cu(OH)_2$
溶度积	$1.0×10^{-56}$	$4×10^{-38}$	$2.5×10^{-20}$

（1）Na_2SnO_3 的回收

①产品 Na_2SnO_3 中 Sn 的化合价是_____。

②退锡工艺是利用稀 HNO_3 与 Sn 反应生成 Sn^{2+}，且无气体生成，则生成的硝酸盐是_____，废液中的 Sn^{2+} 易转化成 $SnO_2·xH_2O$。

③沉淀 1 的主要成分是 SnO_2，焙烧时，与 NaOH 反应的化学方程式为_____。

（2）滤液 1 的处理

①滤液 1 中 Fe^{3+}和 Cu^{2+}的浓度相近，加入 NaOH 溶液，先得到的沉淀是_____。

②25℃时，为了使 Cu^{2+}沉淀完全，需调节溶液 H^+浓度不大于_____$mol•L^{-1}$。

（3）产品中锡含量的测定

称取产品 1.500g，用大量盐酸溶解，在 CO_2 保护下，先用 Al 片将 Sn^{4+}还原为 Sn^{2+}，再用 0.1000$mol•L^{-1}$ KIO_3 标准溶液滴定，以淀粉作指示剂滴定过程中 IO_3^- 被还原为 I⁻，终点时消耗 KIO_3 溶液 20.00mL。

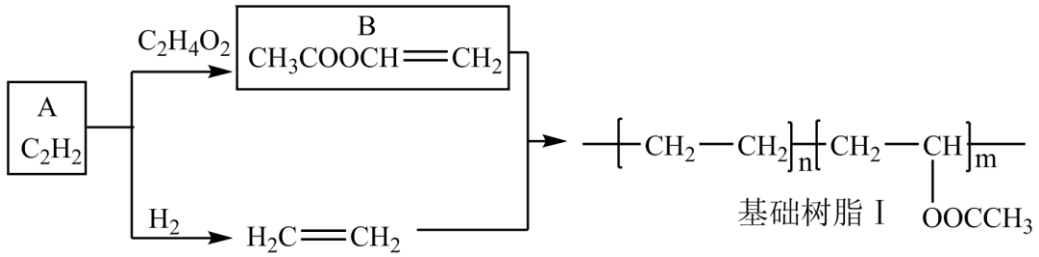
①终点时的现象为_____，

②产生 I_2 的离子反应方程式为_____。

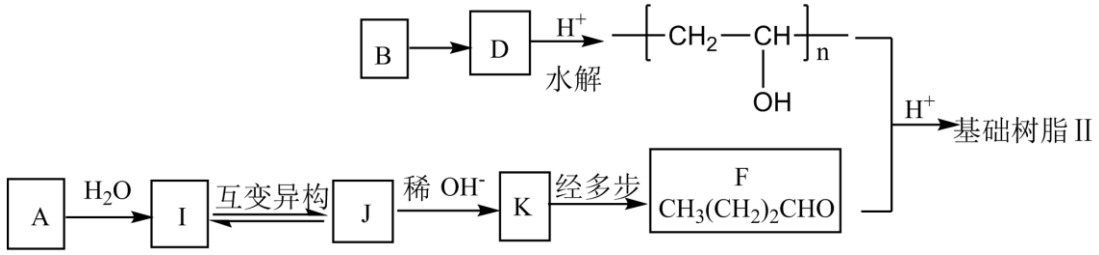
③产品中 Sn 的质量分数为_____%。

17. 光伏组件封装胶膜是太阳能电池的重要材料，经由如图反应路线可分别制备封装胶膜基础树脂I和II(部分试剂及反应条件略)。

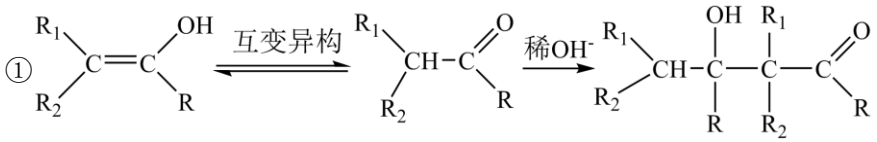
反应路线I：

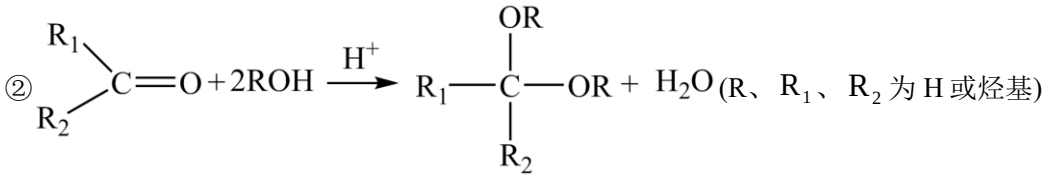


反应路线II：



已知以下信息：





（1）A的化学名称为_____。

（2）A→B的反应类型为_____。

（3）基础树脂I中官能团为_____。

（4）D的结构简式为_____。

（5）J→K的化学方程式为_____。

（6）若基础树脂II为线型高分子，其结构简式为_____。

（7）实际生产中可控制反应条件使D的支链不完全水解，生成的产物再与少量F聚合、得到含三种链节的基础树脂II，其结构简式可表示为_____。

（8）K→F的转化过程中，会发生多个副反应。其中一个副反应产物分子式为$C_4H_{10}O_2$，写出其结构简式：_____。

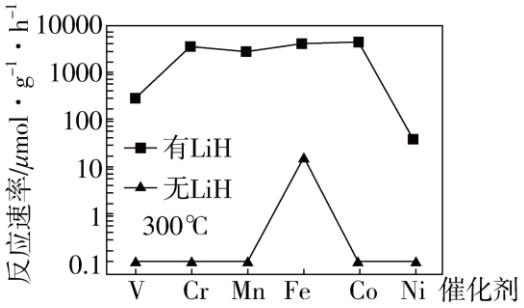
18. 工业合成氨是人类科学技术的一项重大突破，选择高效催化剂实现降能提效是目前研究的重点。

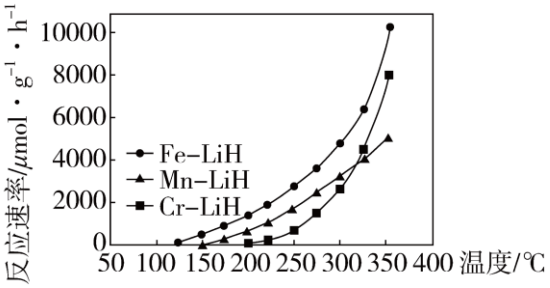
（1）合成氨反应为：$N_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons 2NH_3(g)\quad \Delta H=-92.4\,kJ\cdot mol^{-1}$，理论上_____温(填“高”或“低”，下同)有利于提高反应速率，_____温有利于提高平衡转化率。

（2）针对反应速率与平衡产率的矛盾、我国科学家提出了两种解决方案。

①方案一：使用$Fe-TiO_{2-x}H_y$双催化剂，通过光辐射产生温差(如体系温度为495℃时、Fe的温度为547℃，而$TiO_{2-x}H_y$的温度为415℃)。使N≡N在_____(填写“热Fe”或“冷Ti”，下同)表面断裂，氨气在_____表面生成、有利于提高合成氨的反应速率和平衡产率。

②方案二：使用M-LiH复合催化剂。催化剂组成及反应温度对合成氨速率影响如图所示。





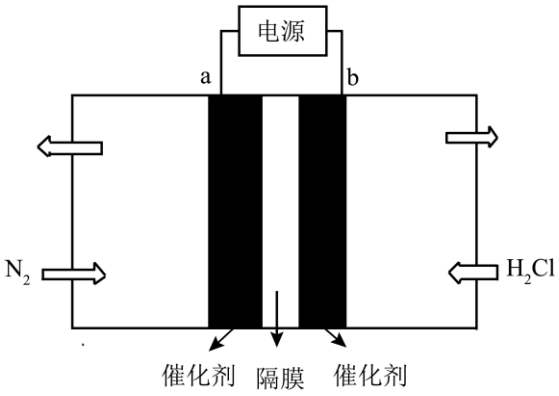
下列说法不正确的是_____。

a．催化剂能够改变反应路径，降低反应活化能

b．相同条件下，复合催化剂更有利于提高合成氨反应速率

c．高温下，使用复合催化剂更有利于提高氨的平衡产率

（3）电催化合成氨是一种常温常压条件下，利用水作为氢源的低碳环保技术。装置示意图如右图。



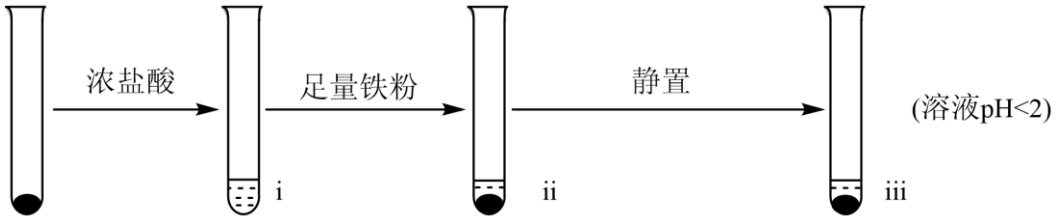
①a 电极应连接电源_____极。

②电催化合成氨的方程式为_____。

（4）以焦炉煤气(主要成分为 H_2、CH_4及少量 CO)和空气为原料，实现氨和甲醇的联和生产工艺具有广阔的应用前景。在氨醇联产中合成甲醇的主要反应为：$CO(g)+2H_2(g)=CH_3OH(g)\ \Delta H<0$。请从能源及资源利用角度说明该工艺的优点_____。

19. 工业上用铁粉还原 AgCl 制取银，某小组探究其过程和影响因素。

【实验 A】在试管中加入 NaCl 溶液，然后滴入 $AgNO_3$ 溶液，产生白色沉淀。滤出白色沉淀，继续实验如下：



AgCl白色沉淀　沉淀完全溶解　产生气泡、灰黑色固体　灰白色固体

【资料】① $AgCl+Cl^- \rightleftharpoons AgCl_2^-$

② $Fe^{3+}+4Cl^- \rightleftharpoons FeCl_4^-$

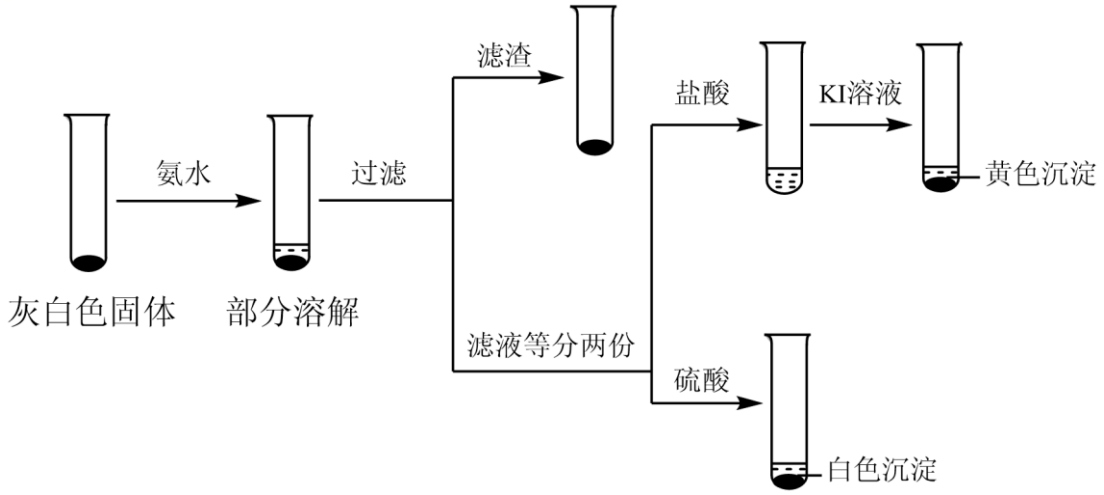
（1）检验ii中产物

①取ii中上层清液，滴加_____溶液，产生蓝色沉淀，说明溶液中含有 Fe^{2+}

②取ii中少量灰黑色固体，洗涤后将固体等分两份。取其中一份，加入稀硝酸溶解，再加入 NaCl 溶液生成_____(填实验现象)，证明灰黑色固体中含有 Ag。向另一份加入 KI 溶液，无明显现象。

（2）检验iii中产物

①取iii中灰白色固体，洗涤。进行如下实验，确认灰白色固体中含 AgCl：



滤液加盐酸未产生沉淀，但加入硫酸后产生了白色沉淀，请写出滤液加盐酸的离子方程式：_____。

②取iii中上层溶液，加几滴 KSCN 溶液。取样时间与溶液颜色如下表。

取样时间	10 分钟	12 小时	24 小时
溶液颜色	浅红色	红色	深红色

用离子方程式表示溶液变红的原因_____，$Fe^{3+}+SCN^{-}\rightleftharpoons Fe(SCN)_3$。

（3）小组同学认为 O_2 可以直接氧化 Ag 继而生成 AgCl，对此设计实验验证：_____。结果发现，该实验产生 AgCl 所需的时间更长。说明 AgCl 的产生主要与 Fe^{3+} 有关。

（4）实验 A 中的i~iii中，i中 AgCl 溶解，iii中又生成 AgCl 的原因是：_____。

实验反思：铁粉还原 AgCl 制取银时应控制铁粉、盐酸的浓度和浸泡时间等因素。

参考答案

第一部分(选择题共 42 分)

1.【答案】D

【解析】

【详解】A．中子是原子核的组成部分，不带电荷，A 项正确；

B．^{3}He 与 ^{4}He 为同位素，质子数相同、中子数不同，B 项正确；

C．钠钾合金是热的良导体，熔点低，可用做反应堆的导热剂、工作时呈液态，C 项正确；

D．化学变化不改变前后原子的种类与个数，仅仅是原子与原子之间的结合方式发生了改变，该过程产生了新的原子，不属于化学变化，D 项错误。

答案选 D。

2.【答案】A

【解析】

【详解】A．糖是多羟基醛或多羟基酮及其衍生物、聚合物，木糖醇属于多羟基醇类化合物，不属于糖类，A 项错误；

B．网状结构相对线性结构具有更大的强度，B 项正确；

C．DNA 分子的两条链通过氢键相连，DNA 分子在复制过程中存在氢键的断裂和形成，C 项正确；

D．当溶液中的表面活性剂超过一定浓度时，众多表面活性剂分子或离子会缔合形成胶束，属于超分子，D 项正确。

答案选 A。

3.【答案】B

【解析】

【详解】A．原子半径同主族从上往下依次增大，则原子半径 C<Si<Ge，A 项正确；

B．第IVA 族元素中 C 的电负性最大，B 项错误；

C．非金属性越强，简单氢化物稳定性越强，非金属性 C＞Si＞Ge，则热稳定性 CH_4>SiH_4>GeH_4，C 项正确；

D．酸性 CH_3COOH>H_2CO_3>H_2SiO_3，D 项正确。

答案选 B。

4.【答案】C

【解析】

【详解】A． 醋酸是弱酸、溶液呈酸性，醋酸属于弱电解质，发生部分电离 $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$，A 正确；

B． 酯化反应时，“酸脱羟基醇去氢”，则一定条件下 CH_3COOH 与 $C_2H_5{}^{18}OH$ 反应能生成 $CH_3CO^{18}OC_2H_5$ 和 H_2O，B 正确；

C． CH_3COOH 分子内只有 2 种氢原子、原子数目比为 3:1，则核磁共振氢谱图中只会出现 2 个吸收峰、

峰面积之比为 3:1，C 不正确；

D． 0. 1mol·L^{-1}醋酸溶液中，存在物料守恒：$c\left(CH_3COOH\right)+c\left(CH_3COO^-\right)=0.1\,mol\cdot L^{-1}$，D 正确；

答案选 C。

5.【答案】B

【解析】

【详解】A．碱转化为两种盐：氯气通入 NaOH 溶液中可以生成氯化钠和次氯酸钠两种盐，其离子方程式为：$Cl_2+2OH^-=Cl^-+ClO^-+H_2O$，故 A 错误；

B．碱转化为酸式盐：二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸氢钠：$OH^-+CO_2=HCO_3^-$，故 B 正确；

C．过氧化物即过氧化钠和水反应生成碱：$2Na_2O_2+2H_2O=4OH^-+4Na^++O_2\uparrow$，故 C 错误；

D．盐转化为另一种盐：硅酸钠和稀盐酸等强酸反应生成硅酸沉淀和氯化钠等钠盐：

$SiO_3^{2-}+2H^+=H_2SiO_3\downarrow$，故 D 错误；

答案为 B。

6.【答案】B

【解析】

【详解】A．检验 Fe^{3+}常用 KSCN 溶液，反应为$Fe^{3+}+3SCN^-=Fe(SCN)_3$，元素化合价均未发生变化，没有发生氧化还原反应，A 错误；

B．检验 I^-可用 Cl_2、淀粉溶液，反应为$2I^-+Cl_2=I_2+2Cl^-$，I 元素化合价升高，Cl 元素化合价降低，发生氧化还原反应，B 正确；

C．检验 SO_4^{2-}常用稀盐酸、氯化钡溶液，反应为$Ba^{2+}+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow$，元素化合价均未发生变化，没有发生氧化还原反应，C 错误；

D．检验 NH_4^+常用浓 NaOH 溶液、湿润的红色石蕊试纸，反应为$NH_4^++OH^-=NH_3\uparrow+H_2O$，元素化合价均未发生变化，没有发生氧化还原反应，D 错误；

故选 B。

7.【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A．1molNO_2含有 1molN 原子，1molN_2O_4含有 2molN 原子，现为可逆反应，为 NO_2和 N_2O_4的混合气体，1 mol 平衡混合气体中所含原子大于 1 mol N，A 项错误；

B．反应 $2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2O_4(g)$为放热反应，故完全断开 2mol$NO_2$分子中的共价键所吸收的热量比完全断开 1mol$N_2O_4$分子中的共价键所吸收的热量少，B 项正确；

C．气体体积压缩，颜色变深是因为体积减小，浓度变大引起的，C 项错误；

D．放热反应，温度升高，平衡逆向移动，颜色加深，D 项错误；

答案选 B

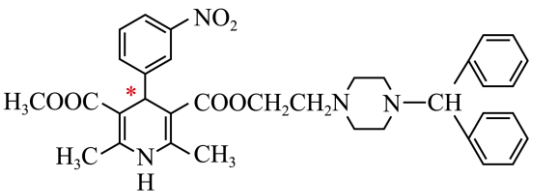
8.【答案】D

【解析】

【详解】A．由结构简式知，分子中有硝基、酯基两种含氧官能团，A 错误；

B．分子中含有甲基，甲基中的碳原子 sp^3，B 错误；

C．分子结构中不含有羧基，即不能与碳酸氢钠溶液反应生成二氧化碳，不会产生气泡，C 错误；

D．

马尼地平

红色标记处即为手性碳原子，D 正确；

故选 D。

9.【答案】D

【解析】

【详解】A．1mol $Na_2CO_3\cdot H_2O(s)$ 和 9molH₂O(g)的总能量大于 1mol $Na_2CO_3\cdot 10H_2O$ (s)的能量，故 $\Delta H_1>0$，故 A 正确；

B．碳酸钠晶体($Na_2CO_3\cdot 10H_2O$)失水生成新物质，是化学变化，故 B 正确；

C．1mol $Na_2CO_3\cdot H_2O(s)$ 和 9molH₂O(g)的总能量大于 1mol $Na_2CO_3\cdot 10H_2O$ (s)，向 $Na_2CO_3(s)$ 中滴加几滴水，放出能量，温度升高，故 C 正确；

D．$①Na_2CO_3\cdot 10H_2O(s)=Na_2CO_3\cdot H_2O(s)+9H_2O(g)\Delta H_1$

$②Na_2CO_3\cdot 10H_2O(s)=Na_2CO_3(s)+10H_2O(g)\Delta H_2$

根据盖斯定律②－①得 $Na_2CO_3\cdot H_2O(s)=Na_2CO_3(s)+H_2O(g)\Delta H=\Delta H_2-\Delta H_1$，故 D 错误；

选 D。

10.【答案】D

【解析】

【分析】根据题目信息可知，CH_3CH_2Br 和 H_2O 互相交换成分生成 CH_3CH_2OH 和 HBr；

【详解】A．由 $2H_2O(l)\rightleftharpoons OH^-+H_3O^+$，$Mg_3N_2$ 和 H_2O 互相交换成分，生成 $Mg(OH)_2$ 和 NH_3，与题中反应原理相同，故 A 不符合；

B．由 $NH_3(1)$自耦电离，$2NH_3(1)\rightleftharpoons NH_2^-+NH_4^+$，$SiCl_4$ 和 NH_3 互相交换成分，生成 $Si(NH_2)_4$ 和 NH_4Cl，原理与题干中相同，故 B 不符合；

C．PCl_3、H_2O 的反应，二者进行互换成分生成了 H_3PO_3 和 HCl，与题中的反应原理是相同的，故 C 不符合；

D． Cl_2 和 NH_3 发生反应生成单质 N_2，反应物之间没有进行成分的互相交换，与题中的反应原理不相同，故 D 符合；

故答案为：D。

11.【答案】D

【解析】

【详解】A．电子由负极经外电路流入电极 a，电极 a 为阴极，A 正确；

B．锂离子透过选择性膜向 a 极迁移，金属锂在电极 a 上生成，B 正确；

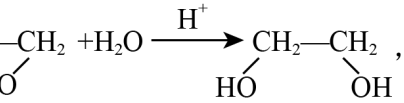
C．电极 b 发生 $2Cl^- - 2e = Cl_2\uparrow$，还会发生 $2H_2O-4e^-=O_2+4H^+$，使得 b 极附近溶液 pH 逐渐减小，C 正确；

D．电极 b 为阳极，发生 $2Cl^- - 2e = Cl_2\uparrow$，还会发生 $2H_2O-4e^-=O_2+4H^+$，有两种气体产生，D 错误；

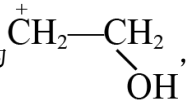
故选 D。

12.【答案】C

【解析】

【详解】A．由图可知，环氧乙烷与水反应生成乙二醇，反应过程中氢离子为催化剂，则制备乙二醇总反应为，A 正确；

B．氧的电负性强于碳，从而使得碳氧键的共用电子对偏向氧，故 H^+进攻环氧乙烷中的氧原子，B 正确；

C．由图可知，X 的结构简式为，C 错误；

D．根据图示可知，二甘醇的分子式为 $C_4H_{10}O_3$，D 正确；

故答案选 C。

13.【答案】B

【解析】

【分析】放电时负极反应: $Na_3Ti_2\left(PO_4\right)_3-2e^-=NaTi_2\left(PO_4\right)_3+2Na^+$，正极反应: $Cl_2+2e^-=2Cl^-$，消耗氯气，放电时，阴离子移向负极，充电时阳极: $2Cl^--2e^-=Cl_2\uparrow$；

【详解】A．放电时，阴离子向负极移动，则 Cl^-透过多孔活性炭电极向 NaCl 中迁移，选项 A 错误；

B．放电时负极发生失电子的氧化反应，电极反应式为 $Na_3Ti_2\left(PO_4\right)_3-2e^-=NaTi_2\left(PO_4\right)_3+2Na^+$，选项 B 正确；

C．充电时，每转移 1mol 电子，充电时阳极: $2Cl^--2e^-=Cl_2\uparrow$，不是 CCl_4 释放 Cl_2，选项 C 错误；

D．充电时，阳极上为 $2Cl^--2e^-=Cl_2\uparrow$，Cl^-被消耗，NaCl 溶液浓度减小，选项 D 错误；

答案选 B。

14.【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A．加入铜片的实验中，气体能使 $KMnO_4$ 酸性溶液褪色、使品红溶液褪色、不可燃，则气体具

有还原性、漂白性，则气体是SO_2，A 正确；

B．加入锌片的实验中，气体能使$KMnO_4$酸性溶液褪色、使品红溶液褪色、则气体含SO_2，但SO_2不可燃，而锌片与浓硫酸反应的气体具有可燃性、但不能与 $CuSO_4$ 溶液产生黑色沉淀，则含有另一种气体；故生成的气体一定是混合气体，C 正确；

C．加入铝片的实验中，气体能使$KMnO_4$酸性溶液褪色、能与 $CuSO_4$ 溶液产生黑色沉淀，则气体是H_2S，硫化氢具有可溶性，但具有可溶性的气体不一定是硫化氢，B 不正确；

D．结合选项 ABC 可知，金属与浓硫酸反应的还原产物与金属活动性强弱有关，D 正确；

答案选 C。

第二部分(选择题共 58 分)

15.【答案】（1）N　（2）金刚石>碳化硅>硅

（3）　①. 三角锥形　②. sp^3　③. NF_3 中 F 元素电负性强，使得 N 原子呈正电性($\delta+$)，难与H^+结合

（4）　①. 4　②. 共价键　③. $\sqrt[3]{\frac{4\times a}{N_A\cdot\rho}}$

【解析】

【小问 1 详解】

同周期元素从左到右第一电离能有增大的趋势，B、C、N 三种元素中第一电离能最大的是 N；

【小问 2 详解】

硅、金刚石和碳化硅都是共价晶体，原子半径越小，键能越大，原子半径 C<Si，熔点从高到低依次是金刚石>碳化硅>硅；

【小问 3 详解】

①NF_3 中 N 原子价电子对数为 4，有 1 个孤电子对，空间结构为三角锥形。N 原子的轨道杂化类型为sp^3。

②NF_3 中 F 元素电负性强，使得 N 原子呈正电性($\delta+$)，难与H^+结合，所以NF_3不显碱性。

【小问 4 详解】

①根据图示，距离硼原子最近的氮原子有 4 个，氮化硼为共价晶体，含有的微粒间作用力为共价键。

②根据均摊原则，晶胞中 B 原子数为$8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$、N 原子数为 4，立方氮化硼晶体的摩尔质量为 $a\,g\cdot mol^{-1}$，密度为 $\rho\,g\cdot cm^{-3}$，设N_A为阿佛加德罗常数的值，边长为 xcm，则$\rho=\frac{4a}{x^3\times N_A}$；该晶体的晶胞边长 x=$\sqrt[3]{\frac{4\times a}{N_A\cdot\rho}}$ cm。

16.【答案】（1）　①. +4 价　②. $Sn(NO_3)_2$、NH_4NO_3　③. $SnO_2+2NaOH\overset{高温}{=\!=\!=}Na_2SnO_3+H_2O$

（2） ①. $Fe(OH)_3$ ②. 2×10^{-7} mol • L^{-1}

（3） ①. 滴入最后一滴 KIO_3 标准溶液，溶液由无色变为蓝色，且半分钟内不褪色

②. $IO_3^-+5I^-+6H^+=3I_2+3H_2O$

③. 47.6%

【解析】

【分析】由题给流程可知，向退锡废液中加入氢氧化钠溶液调节溶液 pH 为 1.5，将锡的化合物转化为二氧化锡，过滤得到含有铁离子、铜离子的滤液 1 和沉淀 1；向沉淀 1 中加入氢氧化钠焙烧将二氧化锡转化为锡酸钠后，水浸、过滤得到锡酸钠溶液，溶液经蒸发结晶得到锡酸钠。

【小问 1 详解】

①由化合价代数和为 0 可知，锡酸钠中锡元素的化合价为+4 价，故答案为：+4 价；

②由分析可知，退锡工艺中发生的反应为锡与稀硝酸反应生成硝酸亚锡、硝酸铵和水，则则生成的硝酸盐是硝酸亚锡和硝酸铵，故答案为：$Sn(NO_3)_2$、NH_4NO_3；

③由沉淀 1 的主要成分是二氧化锡可知，焙烧时发生的反应为二氧化锡和氢氧化钠高温条件下反应生成锡酸钠和水，反应的化学方程式为 $SnO_2+2NaOH\overset{高温}{=\!=\!=}Na_2SnO_3+H_2O$，故答案为：$SnO_2+2NaOH\overset{高温}{=\!=\!=}Na_2SnO_3+H_2O$；

【小问 2 详解】

①由溶度积可知，向滤液 1 中加入氢氧化钠溶液，溶解度小的氢氧化铁先沉淀，故答案为：$Fe(OH)_3$；

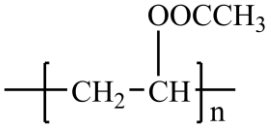
②由溶度积可知，25℃时，铜离子沉淀完全时，溶液中的氢氧根离子浓度为 $\sqrt{\frac{2.5\times10^{-20}}{1\times10^{-5}mol/L}}=5\times10^{-8}mol/L$，则溶液中的氢离子浓度不大于 $2\times10^{-7}mol/L$，故答案为：2×10^{-7}；

【小问 3 详解】

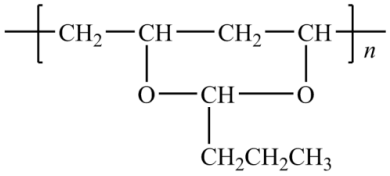
①由题意可知，碘酸钾先与二价锡离子反应生成碘离子，当二价锡反应完，碘离子与碘酸根反应生成碘单质，碘遇淀粉溶液变蓝色时，溶液由无色变为蓝色，则终点时的现象为滴入最后一滴碘酸钾标准溶液，溶液由无色变为蓝色，且半分钟内不褪色，反应生成碘的离子方程式为 $IO_3^-+3Sn^{2+}+6H^+=I^-+3Sn^{4+}+3H_2O$，$IO_3^-+5I^-+6H^+=3I_2+3\ H_2O$，故答案为：滴入最后一滴 KIO_3 标准溶液，溶液由无色变为蓝色，且半分钟内不褪色；$IO_3^-+5I^-+6H^+=3I_2+3\ H_2O$；

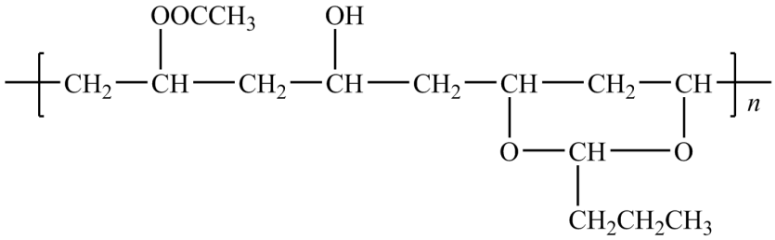
②由得失电子数目守恒可知，滴定消耗 20.00mL0.1000mol•L^{-1} 碘酸钾溶液，则 1.500g 产品中锡元素的质量分数为 $\frac{0.1000\times0.0200\times3\times119}{1.500}\times100\%=47.6\%$，故答案为：47.6%。

17.【答案】（1）乙炔 （2）加成反应

（3）酯基 （4） 

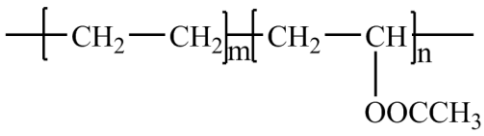
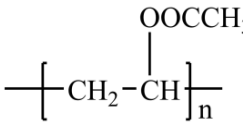
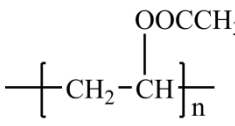
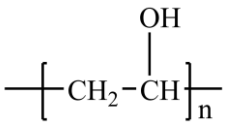
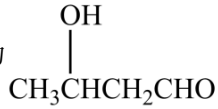
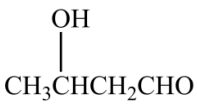
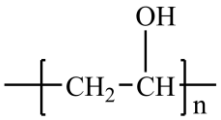
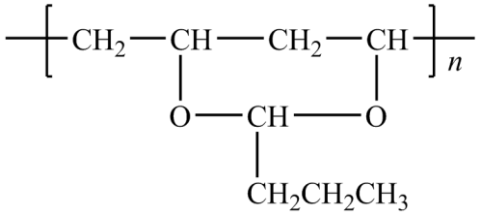
（5）$2CH_3CHO \xrightarrow{\text{稀}OH^-} CH_3CH(OH)CH_2CHO$

（6）

（7）

（8）$CH_2OHCH_2CHOHCH_3$

【解析】

【分析】A 为 HC≡CH，HC≡CH 与 $C_2H_4O_2$ 发生加成反应生成 B 为 $CH_3COOCH=CH_2$，则 $C_2H_4O_2$ 为 CH_3COOH；HC≡CH 与氢气发生加成反应生成 $CH_2=CH_2$，$CH_2=CH_2$ 与 $CH_3COOCH=CH_2$ 发生加聚反应生成 ；$CH_3COOCH=CH_2$ 发生加聚反应生成 D 为 ， 酸性条件下发生水解反应生成 ；HC≡CH 与水发生加成反应 I 为 $CH_2=CHOH$，$CH_2=CHOH$ 发生构型转化生成 J 为 CH_3CHO，CH_3CHO 碱性条件下反应生成 K 为 ， 经发生消去反应、加成反应得到 F 为 $CH_3CH_2CH_2CHO$，$CH_3CH_2CH_2CHO$ 与  发生信息反应生成线型高分子基础树脂II为 ，据此解答。

【小问 1 详解】

A 的化学名称为乙炔。

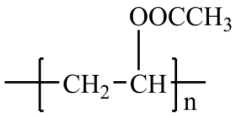
【小问 2 详解】

根据以上分析可知 A→B 的反应类型为加成反应。

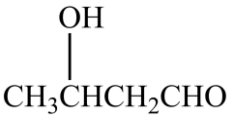
【小问 3 详解】

根据基础树脂I的结构简式可知其中官能团为酯基。

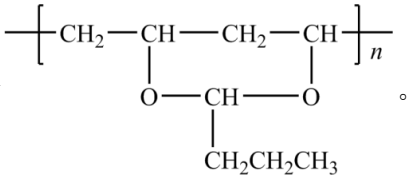
【小问 4 详解】

根据以上分析可知 D 的结构简式为  。

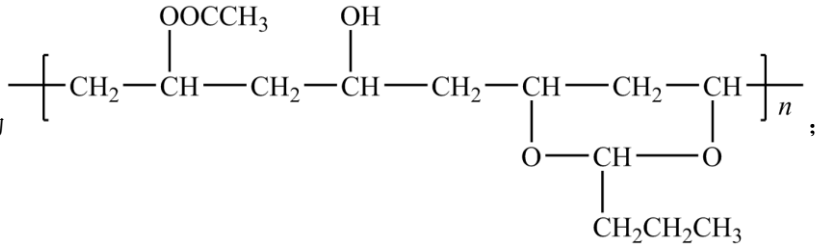
【小问 5 详解】

根据以上分析可知 J→K 是 2 分子乙醛发生加成反应，反应的化学方程式为 $2CH_3CHO \xrightarrow{稀OH^-}$  。

【小问 6 详解】

基础树脂II为线型高分子，其结构简式为  。

【小问 7 详解】

由实际生产中可控制反应条件使 D 的支链不完全水解，生成的产物再与少量 F 聚合，得到含三种链节的基础树脂II，II结构简式可表示为  ；

【小问 8 详解】

K→F 的转化过程中，会发生多个副反应。其中一个副反应产物分子式为$C_4H_{10}O_2$，这说明 F 分子中的醛基与氢气发生加成反应生成羟基，则其结构简式为$CH_2OHCH_2CHOHCH_3$。

18.【答案】（1） ①. 高 ②. 低

（2） ①. 热 Fe ②. 冷 Ti ③. c

（3） ①. 负极 ②. $2N_2+6H_2O \overset{电解}{=\!=\!=} 4NH_3+3O_2$

（4）合成甲醇放热为合成氨反应提供能量；焦炉煤气是甲醇和氨的原料，减少 CO 排放等

【解析】

【小问 1 详解】

高温有利于提高反应速率；该反应为放热反应，低温有利于提高平衡转化率。

【小问 2 详解】

①化学键断裂需要吸收能量，因此使 N≡N 在热 Fe 表面断裂有利于吸热过程的进行，能够加快化学键的断裂；成键放热，冷 Ti 温度低于体系温度，有利于放热过程的进行，即有利于提高合成氨的平衡产率。②根

据图示，催化剂能够改变反应路径，降低反应活化能，加快反应进行，且复合催化剂相对单金属催化剂更有利于提高合成氨反应速率，a，b 项正确；当温度过高，则催化剂容易分解失活，c 项错误。

【小问 3 详解】

①a 极发生 N_2 的还原反应，为负极。②a 极 N_2 被还原为 NH_3，b 极 H_2O 被氧化为 O_2，则电催化合成氨的方程式为 $2N_2+6H_2O\overset{电解}{=\!=\!=}4NH_3+3O_2$。

【小问 4 详解】

合成甲醇的反应为放热反应，可以为合成氨反应提供能量，且该工艺使用焦炉煤气作为甲醇和氨的原料，能够减少 CO 排放。

19.【答案】（1） ①. 铁氰化钾 ②. 白色沉淀

（2） ①. $Ag\left(NH_3\right)_2^++2H^++2Cl^-=AgCl_2^-+2NH_4^+$ ②. $4Fe^{2+}+O_2+4H^+=4Fe^{3+}+2H_2O$

（3）取少量银粉于试管中，加入盐酸，静置一段时间，观察现象

（4）ii中 Fe^{2+} 静置过程中生成的 $c\left(Fe^{3+}\right)$ 逐渐增大，Fe^{3+} 将 Ag 氧化为 Ag^+，同时 $Fe^{3+}+4Cl^-\rightleftharpoons FeCl_4^-$ 正向移动，$c\left(Cl^-\right)$ 逐渐减小，$AgCl+Cl^-\rightleftharpoons AgCl_2^-$ 逆向移动，AgCl 沉淀析出

【解析】

【分析】AgCl 白色沉淀中加入浓盐酸，发生 $AgCl+Cl^-\rightleftharpoons AgCl_2^-$，沉淀溶解，加入足量铁粉，铁粉能置换出 Ag，$Fe^{2+}$ 静置过程中被氧化为 Fe^{3+}，$c\left(Fe^{3+}\right)$ 逐渐增大，Fe^{3+} 将 Ag 氧化为 Ag^+，$Fe^{3+}+4Cl^-\rightleftharpoons FeCl_4^-$ 正向移动，$AgCl+Cl^-\rightleftharpoons AgCl_2^-$ 逆向移动，析出 AgCl。

【小问 1 详解】

①实验室通常用铁氰化钾检验亚铁离子，则取ii中上层清液，滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$溶液，发生反应 $3Fe^{2+}+2\left[Fe(CN)_6\right]^{3-}=Fe_3\left[Fe(CN)_6\right]_2\downarrow$，有产生蓝色沉淀，说明溶液中含有 Fe^{2+}，故答案为：铁氰化钾；

②银能溶于稀硝酸生成硝酸银，银离子与氯离子结合生成 AgCl 白色沉淀，因此取其中一份，加入稀硝酸溶解，再加入 NaCl 溶液生成白色沉淀，证明灰黑色固体中含有 Ag，故答案为：白色沉淀；

【小问 2 详解】

①灰白色固体中含 AgCl，加入氨水生成 $Ag(NH_3)_2Cl$ 络合物，过滤，则滤渣为 AgCl，滤液中含有 $Ag(NH_3)_2Cl$，滤液加盐酸未产生沉淀，发生的反应为 $Ag\left(NH_3\right)_2^++2H^++2Cl^-=AgCl_2^-+2NH_4^+$，故答案为：$Ag\left(NH_3\right)_2^++2H^++2Cl^-=AgCl_2^-+2NH_4^+$；

②根据 $Fe^{3+}+SCN^-\rightleftharpoons Fe\left(SCN\right)_3$ 可知，应生成 Fe^{3+}，则 Fe^{2+}被氧化为 Fe^{3+}，反应的离子方程式为 $4Fe^{2+}+O_2+4H^+=4Fe^{3+}+2H_2O$，故答案为：$4Fe^{2+}+O_2+4H^+=4Fe^{3+}+2H_2O$；

【小问 3 详解】

要排除 O_2 直接氧化 Ag 继而生成 AgCl，可设计实验：取少量银粉于试管中，加入盐酸，静置一段时间，观察现象，结果发现，该实验产生 AgCl 所需的时间更长，说明 AgCl 的产生主要与 Fe^{3+}有关，可排除氧气的影响，故答案为：取少量银粉于试管中，加入盐酸，静置一段时间，观察现象；

【小问 4 详解】

i中 AgCl 发生反应 $AgCl+Cl^- \rightleftharpoons AgCl_2^-$ 溶解，ii中 Fe^{2+} 静置过程中被氧化为 Fe^{3+}，$c\left(Fe^{3+}\right)$ 逐渐增大，Fe^{3+} 将 Ag 氧化为 Ag^+，同时 $Fe^{3+}+4Cl^- \rightleftharpoons FeCl_4^-$ 正向移动，$c\left(Cl^-\right)$ 逐渐减小，$AgCl+Cl^- \rightleftharpoons AgCl_2^-$ 逆向移动，AgCl 沉淀析出，因此iii中又生成 AgCl，故答案为：ii中 Fe^{2+} 静置过程中生成的 $c\left(Fe^{3+}\right)$ 逐渐增大，Fe^{3+} 将 Ag 氧化为 Ag^+，同时 $Fe^{3+}+4Cl^- \rightleftharpoons FeCl_4^-$ 正向移动，$c\left(Cl^-\right)$ 逐渐减小，$AgCl+Cl^- \rightleftharpoons AgCl_2^-$ 逆向移动，AgCl 沉淀析出。