小卷提速 · 满分

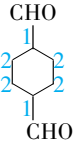
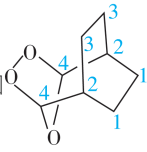
满分小卷 ▸ 1

1. **A** 【解析】本题考查化学与科技。合成纤维是通过聚合反应制成的有机高分子，A 正确；人体内没有催化纤维素水解的酶，故纤维素在人体内不能水解，B 错误；瓷砖主要含黏土、石英砂、长石等，主要成分中不包含 $CaCO_3$，C 错误；三元锂电池属于新型二次电池，不属于燃料电池，D 错误。

2. **A** 【解析】本题考查氧化还原反应。铜锈的主要成分为碱式碳酸铜，其和稀硝酸的反应不是氧化还原反应，A 符合题意；铁粉用作暖贴发热剂，发热过程中铁被氧化，与氧化还原反应有关，B 不符合题意；青蒿素氢化制备双氢青蒿素时其发生还原反应，与氧化还原反应有关，C 不符合题意；三元催化器会催化一氧化碳、氮氧化物转化为氮气和二氧化碳，与氧化还原反应有关，D 不符合题意。

3. **D** 【解析】本题考查化学用语。N_2F_2 中每个氮原子形成 3 个共价键，氮原子之间应共用两对电子，A 错误；根据泡利不相容原理，每个原子轨道上只能容纳两个自旋方向相反的电子，B 错误；PCl_5 为正六面体（三角双锥）形结构，正负电荷重心重合，为非极性分子，C 错误；ClO_3^- 中心 Cl 原子为 sp^3 杂化，有一个孤电子对，故空间结构为三角锥形，D 正确。

关键点

4. **B** 【解析】本题考查有机物的结构与性质。有机物 b 环上有如图  两种氢原子，一氯代物有 2 种，A 错误；有机物 d 有如图  四种氢原子，核磁共振氢谱有 4 组峰，B 正确；有机物 b 与 H_2O_2 反应生成 c 属于加成反应，C 错误；有机物 a、c 中均存在醇羟基，能与 Na 反应生成 H_2，d 中的醚键不能与 Na 反应，D 错误。

5. **C** 【解析】本题考查基础化学实验。湿润的红色石蕊试纸用于检验氨气的生成，氧化钙溶于水放热，促进浓氨水分解产生氨气，没有涉及强碱制弱碱的反应，无法比较二者的碱性强弱，A 错误；从食盐水中提取 NaCl 采用蒸发的方法，应该用蒸发皿，不能用坩埚加热，B 错误；氮气和氢气在催化剂、加热的条件下发生反应，用蘸有浓盐酸的玻璃棒检验氨气，若产生白烟，则证明生成了氨气，能达到实验目的，C 正确；用足量的酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化甲醇通常会生成 CO_2 而难以得到甲酸，D 错误。

6. **C** 【解析】本题考查化学实验操作。苯酚与溴水反应生成三溴苯酚，难溶于水，易溶于苯，不能过滤除去，应加入 NaOH 溶液，充分反应后分液，A 错误；$FeCl_3$ 能与铜反应生成氯化铜，引入新杂质，B 错误；盐酸滴定 $NaHCO_3$ 溶液可以用甲基橙作指示剂，C 正确；检验蔗糖水解产物：蔗糖与稀硫酸混合加热后，应先冷却，加入 NaOH 溶液至溶液呈碱性，再加入新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液加热，D 错误。

常考点　易错点

7. **D** 【解析】本题考查物质结构与性质。$SiCl_4$ 的中心 Si 原子的价层电子对数是 4，采用 sp^3 杂化，没有孤电子对，分子

的空间结构为正四面体形，属于非极性分子，A 正确；元素的非金属性越强，电负性越大，故电负性：O>Cl>H>Si，B 正确；组成结构相似的分子，相对分子质量越大，分子间作用力越大，沸点越高，沸点：$SiCl_4$ 大于 SiH_4，C 正确；$SiCl_4$ 中 Si 原子无孤电子对，但有 3d 空轨道，而 H_2O 中的 O 原子有孤电子对，O 提供孤电子对与 Si 的 3d 空轨道形成配位键，中间体中 Si 原子采用的是 sp^3d 杂化，D 错误。

8. D

思路导引 Li_2CO_3 料浆中通入 CO_2 反应生成 $LiHCO_3$，经过滤操作分离出不溶颗粒 Li_2CO_3，向 $LiHCO_3$ 溶液中加入 HF 反应生成 LiF·3HF，再将 LiF·3HF 与 H_3BO_3 溶液反应生成 $LiBF_4$ 粗产品。

【解析】本题考查微工艺流程分析。Li_2CO_3 为微溶物，则“不溶颗粒”的主要成分为 Li_2CO_3，A 正确；反应器 3 中存在 LiF·3HF，HF 会腐蚀玻璃，则不能选用三颈烧瓶，B 正确；据分析可知，反应器 2 中反应为 $LiHCO_3+4HF \xlongequal{} LiF\cdot 3HF+H_2O+CO_2$，C 正确；四氟硼酸锂（$LiBF_4$）化学性质稳定，不需要在负压下浓缩，D 错误。

9. B 卡住就看突破点 2 找思路、做练习

【解析】本题考查陌生分子的结构与性质。血红蛋白中的 Fe^{2+} 提供空轨道，CO 分子提供孤电子对，可形成配位键，A 正确；载氧前，血红蛋白中的 Fe^{2+} 不仅与咪唑环中的 N 原子配位，还与卟啉环上的 N 原子配位，形成 5 个配位键，B 错误；载氧后，血红蛋白中 Fe^{2+} 分别与 5 个 N、1 个 O 形成配位键，故共形成 6 个配位键，配位数为 6，C 正确；结合图乙可知咪唑结构为 ，咪唑环是平面结构，环上的 C、N 原子均为 sp^2 杂化，—NH—中 N 提供 2 个电子、═N— 中 N 提供 1 个电子、剩余每个 C 原子提供 1 个电子，5 原子 6 电子形成大 π 键，表示为 Π_5^6，D 正确。



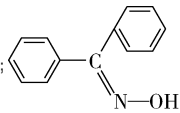
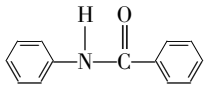
30 s 速解 西安交通大学——王紫蓬

大 π 键一般只考查 Π_3^4、Π_4^6、Π_5^6、Π_6^6，其中“Π”的右下角标为参与形成大 π 键的原子数，咪唑环为五元环，参与形成大 π 键的原子数为 5，表示为 Π_5^6，D 正确。

10. C **【解析】**本题考查水溶液中的平衡图像分析。由于 $H_3\overset{+}{N}CH_2COOH \rightleftharpoons H_3\overset{+}{N}CH_2COO^- + H^+$，根据电离平衡常数的计算可得 $K_{a1}=\dfrac{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)\cdot c(H^+)}{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)}=10^{-2.4}$，由图可知 X 点时 $c(H^+)=10^{-2.4}\ mol\cdot L^{-1}$，代入可得 $c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)=c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)$，A 正确；$Y$ 点 pH = 6，$K_{a1}=\dfrac{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)\cdot c(H^+)}{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)}=10^{-2.4}$，可得 $\dfrac{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)}{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)}=\dfrac{10^{-2.4}}{10^{-6}}=10^{3.6}$，$K_{a2}=\dfrac{c(H_2NCH_2COO^-)\cdot c(H^+)}{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)}=10^{-9.6}$，可得 $\dfrac{c(H_2NCH_2COO^-)}{c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)}=\dfrac{10^{-9.6}}{10^{-6}}=10^{-3.6}$，溶液中甘氨酸主要以 $H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-$ 形式存在，B 正确；Z 点溶液中电荷守恒式为 $c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)+c(H^+)+c(Na^+)=c(H_2NCH_2COO^-)+c(OH^-)+c(Cl^-)$，$Z$ 点溶液中：$c(Na^+)>c(Cl^-)$，故 $c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)+c(H^+)<c(H_2NCH_2COO^-)+c(OH^-)$，

C 错误；该等式为物料守恒，在 ClH_3NCH_2COOH 中，Cl 原子和 N 原子的物质的量之比是 1∶1，在滴定过程中 N 以 $H_3\overset{+}{N}CH_2COOH$、$H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-$、$H_2NCH_2COO^-$ 形式存在于溶液中，Cl 以离子形式存在，故可得 $c(H_3\overset{+}{N}CH_2COOH)+c(H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-)+c(H_2NCH_2COO^-)=c(Cl^-)$，D 正确。

11. AD 【解析】本题考查化学反应速率与化学平衡。一定条件下，增大 H_2O 的浓度，能提高 CH_4 的转化率，即 x 值越小，CH_4 的转化率越大，则 $x_1<x_2$，A 错误；b 点和 c 点温度相同，CH_4 的起始物质的量都为 1 mol，b 点 x 值小于 c 点，则 b 点加 $H_2O(g)$ 多，生成物浓度大，所以 $v_{b逆}>v_{c逆}$，b、c 点均处于平衡状态，正逆反应速率相等，则反应速率：$v_{b正}>v_{c正}$，B 正确；由图像可知，x 一定时，温度升高，CH_4 的平衡转化率增大，说明正反应为吸热反应，温度升高，平衡正向移动，K 增大，温度相同 K 相同，则点 a、b、c 对应的平衡常数：$K_a<K_b=K_c$，C 正确；反应在恒容密闭容器中进行，所有反应物和产物均为气体，气体密度始终保持不变，不能据此判断反应是否达到平衡状态，D 错误。

12. CD 【解析】本题考查有机物的结构与性质。环己酮肟中存在碳氮双键，但碳氮双键的碳上连接相同的基团，不存在顺反异构，A 错误；碳氧双键中 C 原子是 sp^2 杂化，酰胺基中 C、N、O 共面，但己内酰胺环状结构中除双键碳原子外，其余原子均采用 sp^3 杂化，所有 C、N、O 原子不可能共面，B 错误；环己酮肟与己内酰胺中含有不同的官能团，可依据红外光谱区分，C 正确；可发生类似环己酮肟生成己内酰胺的反应得到，D 正确。

13. B 【解析】本题考查实验方案的设计与评价。亚铁离子、氯离子等还原性微粒均可使酸性高锰酸钾溶液褪色，则溶液褪色，不能证明该补血口服液中一定含有亚铁离子，A 错误；向饱和 $NaHCO_3$ 溶液中滴加一定量的浓 $CaCl_2$ 溶液，会反应生成碳酸钙沉淀、二氧化碳和水，溶液变浑浊的同时产生气泡，反应的离子方程式：$Ca^{2+}+2HCO_3^- \xlongequal{} CaCO_3\downarrow+CO_2\uparrow+H_2O$，B 正确；氯水具有氧化性，能氧化亚铁离子生成铁离子，铁离子遇到硫氰化钾使溶液显红色，当氯水过量，氯水可以氧化硫氰根离子，溶液红色消失，该实验不能说明氯水具有漂白性，C 错误；向 $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ 溶液中滴加硝酸银溶液，没有明显现象，说明 $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ 溶液中没有氯离子，则该配合物中 Co 的配位数是 6，D 错误。

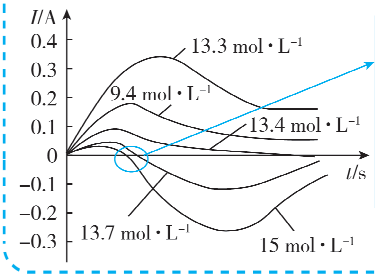
14. BC 【解析】本题考查化学反应原理。由题图可知，短时间内反应Ⅰ得到的产物 A 比反应Ⅱ得到的产物 B 多，说明反应Ⅰ的速率比反应Ⅱ的速率大，速率越大，活化能越小，故反应活化能的大小关系为 $E_{a1}<E_{a2}$，A 正确；反应Ⅲ＝反应Ⅱ－反应Ⅰ，则根据盖斯定律可知，$\Delta H_3=\Delta H_2-\Delta H_1<0$，则 $\Delta H_2<\Delta H_1<0$，即 $|\Delta H_1|<|\Delta H_2|$，故 $\dfrac{\Delta H_1}{\Delta H_2}<1$，B 错误；$T$ ℃平衡时，设生成产物 A x mol，生成产物 B y mol，反应Ⅲ的平衡常数 $K_{x3}=6$，可得①$\dfrac{y}{x}=6$，平衡时测得 Ph—C≡C—CH_3(g) 的转化率为 α，可得②$x+y=2\alpha$，联立①和②，解得 $x=\dfrac{2}{7}\alpha$，则平衡时 $n(A)=\dfrac{2}{7}\alpha$ mol，$n(B)=\dfrac{12}{7}\alpha$ mol，$n[Ph—C\equiv C—CH_3(g)]=2(1-\alpha)$ mol，$n(HCl)=$

关键点

$(3-2\alpha)$ mol，T ℃反应Ⅰ的平衡常数 $K_{x1}=\dfrac{n(\mathrm{A})}{n(\mathrm{HCl})\cdot n[\mathrm{Ph—C{\equiv}C—CH_3(g)}]}=\dfrac{\frac{2}{7}\alpha}{(3-2\alpha)\times(2-2\alpha)}=\dfrac{2\alpha}{7(3-2\alpha)(2-2\alpha)}$，C 错误；若保持温度和压强不变，再向容器中通 N_2，则反应Ⅰ的分压减小，化学平衡将向分子数增大的逆反应方向移动，D 正确。

15. **AC**

题图解读



【解析】本题考查 Cu-Fe-浓硝酸原电池中硝酸浓度对“电极反转”影响的探究。根据图像可知初始阶段电流的方向（正负）均一致，这说明初始阶段均为铁作负极，铜作正极，A 错误；15 mol·L^{-1} 的硝酸溶液中，一段时间后，电流反向，说明铁发生钝化，铁电极作正极，铜电极作负极，即发生了“电极反转”，B 正确；根据图像可知硝酸浓度小于 13.3 mol·L^{-1} 时，在开始阶段，硝酸浓度越大，电流强度越大，C 错误；将 Fe 换为 Al 后，测得 Cu-Al-硝酸原电池“电极反转”的硝酸溶液浓度的临界值为 9.1 mol·L^{-1}，且 Al_2O_3 氧化层比 Fe_3O_4 更致密，所以工业上用铝罐储存硝酸更合适，D 正确。

满分小卷 ▸ 2

1. **B** 【解析】本题考查化学与文化。纤维素与淀粉均属于多糖，A 正确；高分子化合物的相对分子质量巨大，不饱和脂肪酸不属于高分子化合物，B 错误；茶粉通过浸泡逐渐溶解到水中，C 正确；泡茶用的紫砂壶在烧制过程中有物质状态变化并且生成新物质，包含复杂的物理变化和化学变化，D 正确。

2. **C** 【解析】本题考查物质空间构型。C_2Cl_2 的结构式为 Cl—C≡C—Cl，碳碳三键为直线形结构，C_2Cl_2 分子的空间构型为直线形，A 不符合题意；NO_2^+ 中 N 原子的价层电子对数为 $2+\frac{1}{2}\times(5-1-2\times2)=2$，孤电子对数为 0，$NO_2^+$ 的空间构型是直线形，B 不符合题意；I_3^+ 中心 I 原子的价层电子对数为 $2+\frac{1}{2}\times(7-1-1\times2)=4$，孤电子对数为 2，空间构型为 V 形，C 符合题意；SCN^- 中 C 原子的价层电子对数为 $2+\frac{1}{2}\times(4+1-2-3)=2$，孤电子对数为 0，$SCN^-$ 的空间构型是直线形，D 不符合题意。

30 s 速解 天津大学——朱明赫

NO_2^+ 和 CO_2 互为等电子体，结构相似，CO_2 为直线形结构，则 NO_2^+ 的空间构型是直线形；SCN^- 和 CO_2 互为等电子体，结构相似，CO_2 为直线形结构，则 SCN^- 的空间构型是直线形。

3. **B** 【解析】本题考查实验操作与数据记录。NaOH 易潮解，具有腐蚀性，应在左盘中用小烧杯称量 NaOH，A 错误；

新制氯水具有漂白性，不能用 pH 试纸测量其 pH，可用 pH 计测量，pH 计的精确度为 0.1，B 正确；$Na_2S_2O_3$ 溶液因硫代硫酸根离子水解使溶液显碱性，应用碱式滴定管量取，C 错误；用标准醋酸溶液滴定 NaOH 溶液，滴定终点呈碱性，则应选用酚酞作指示剂，而不能选甲基橙作指示剂，D 错误。

常考点

4. **D** 【解析】本题考查实验装置与实验目的。导管直接插入水中，不能起到防倒吸作用，A 错误；收集氨气应采用向下排空气法，导管应伸入试管底部，B 错误；NO_2 与水反应生成 NO，引入新的杂质气体，C 错误；将 95%的乙醇倒入硫酸四氨合铜溶液中，可降低硫酸四氨合铜的溶解度，便于其结晶析出，D 正确。

常考点

5. **A**

思路导引 根据常见金属元素的化合价可知，其为 Fe 由“价—类”二维图知，a 为 Fe、b 为 FeO、c 为 Fe_2O_3、d 为 $Fe(OH)_3$、e 为 $Fe(OH)_2$、f 为亚铁盐（如 $FeCl_2$ 等）、g 为铁盐（如 $FeCl_3$ 等）、h 为高铁酸盐（如 K_2FeO_4 等）。

【解析】本题考查“价—类”二维图。Fe 与 HCl 反应生成 $FeCl_2$，$FeCl_2$ 与 Cl_2 反应生成 $FeCl_3$，$FeCl_3$ 与 NaOH 反应生成 $Fe(OH)_3$，Fe 和 O_2 反应生成 Fe_2O_3，Fe_2O_3 不能通过一步反应转化为 $Fe(OH)_3$，A 不合理；b 与 HI 的反应为 $FeO+2HI=\!=\!=FeI_2+H_2O$，c 与 HI 的反应为 $Fe_2O_3+6HI=\!=\!=2FeI_2+I_2+3H_2O$，前者为非氧化还原反应，后者为氧化还原反应，B 合理；FeO_4^{2-} 具有强氧化性，可用于饮用水的消毒，其还原产物 Fe^{3+} 水解生成 $Fe(OH)_3$ 胶体，可用于净水，C 合理；图乙为原电池，Fe 为负极，Fe(a) 极反应为 $Fe-2e^-=\!=\!=Fe^{2+}$，向 a 极附近滴入铁氰化钾溶液会产生蓝色 $KFe[Fe(CN)_6]$ 沉淀，D 合理。

6. **C**

思路导引 由操作①可知加入过量的碱后加热，产生的无色气体为 NH_3，原溶液存在 NH_4^+。由操作②可知加入过量的 NaOH 溶液产生了 $Fe(OH)_3$ 沉淀，原溶液中存在 Fe^{3+}，CO_3^{2-} 与 Fe^{3+} 会发生双水解，不能共存，则原溶液中一定不存在 CO_3^{2-}。由操作③可知加足量 $BaCl_2$ 溶液后，产生白色沉淀 $BaSO_4$，则原溶液中存在 SO_4^{2-}。

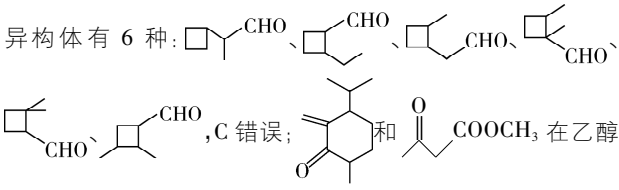
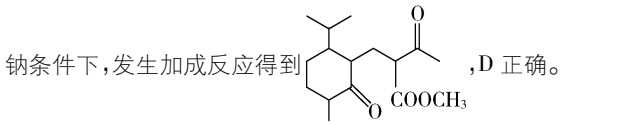
【解析】本题考查实验探究。由思路导引可知溶液中一定有 NH_4^+，A 正确；$Fe(OH)_3$ 受热分解为 Fe_2O_3，B 正确；由思路导引可知溶液中阳离子一定有 NH_4^+ 和 Fe^{3+}，阴离子有 SO_4^{2-}，一定不存在 CO_3^{2-}，又因为溶液中各离子浓度相同，根据溶液中电荷守恒，所以一定还有 Cl^- 和 NO_3^-，一定不存在 Al^{3+} 和 K^+，C 错误，D 正确。

关键点

7. **B** 【解析】本题考查物质结构与性质。BF_3 中心硼原子价层电子对数为 $3+\frac{1}{2}\times(3-3\times1)=3$，$BF_4^-$ 中心硼原子价层电子对数为 $4+\frac{1}{2}\times(3+1-4\times1)=4$，二者中心硼原子杂化方式不同，A 正确；1 个 H_3BO_3 分子参与 6 个氢键的形成，每个氢键形成于两个硼酸分子之间，则 1 mol H_3BO_3 晶体中含有 $6\ mol\times\frac{1}{2}=3\ mol$ 氢键，B 错误；H_3BO_3 是一元弱酸，在水溶液中电离产生 H^+ 使溶液呈酸性，电离方程式为 $H_3BO_3+H_2O\rightleftharpoons[B(OH)_4]^-+H^+$，C 正确；$NH_3$ 中心 N 原子为 sp^3 杂化，N 原子上有一个孤电子对，BF_3 中心 B 原子为 sp^2 杂化，有一个空轨道，提供孤电子对的原子指向提供空轨道的原子，D 正确。

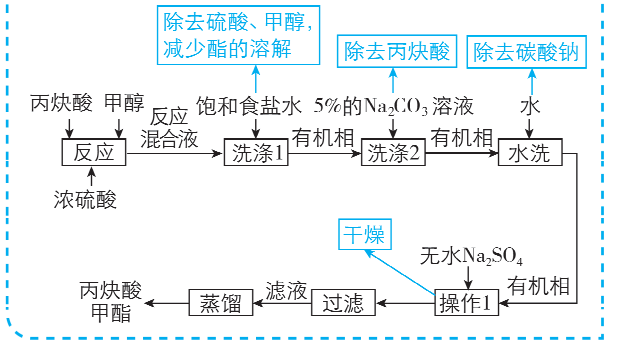
易错点

8. **C** 【解析】本题考查迈克尔加成反应。Q 的化学式为

$C_{11}H_{16}O$，A 正确；P 中的官能团为酮羰基，Q 中官能团为酮羰基和碳碳双键，碳碳双键可使溴水褪色，酮羰基不能使溴水褪色，故可以用溴水鉴别 P 和 Q，B 正确；N 的分子式为 $C_7H_{12}O$，含醛基(—CHO)、四元环和手性碳原子的 N 的同分异构体有 6 种：，C 错误；和$COOCH_3$ 在乙醇钠条件下，发生加成反应得到，D 正确。

9. D

题图解读



【解析】本题考查实验室制备丙炔酸甲酯流程。由丙炔酸甲酯的沸点可知，“蒸馏”时加热温度高于水的沸点，不能用水浴加热，A 正确；“操作 1”为向有机相中加入无水硫酸钠干燥有机相，B 正确；“洗涤 2”中 5%的碳酸钠溶液的作用是除去丙炔酸，C 正确；溶液混合时，应将密度大的溶液加入密度小的溶液中，“反应”前加入试剂的顺序为甲醇、丙炔酸、浓硫酸，D 错误。

常考点

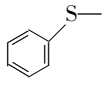
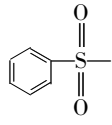
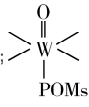
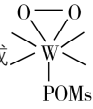
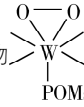
10. D 【解析】本题考查化学反应平衡。反应①吸热，反应②放热，催化剂活性温度内，升高温度，反应①平衡正向移动，反应②平衡逆向移动，均有利于异丁烯的制备，A 正确；温度高于 190 ℃时，$K_1>10^4$、$K_2<0.1$，平衡常数反映了反应进行程度，因此高于 190 ℃时主要进行反应①，温度对异丁烯的平衡产率影响不大，B 正确；190 ℃时，恒压条件下增大水和异丁醇的比例，反应①平衡逆向移动，反应②平衡逆向移动，不利于反应②进行，C 正确；若只有异丁烯、水和二聚异丁烯生成，由于异丁醇没有反应完全，根据 C 原子守恒可知，c_0(异丁醇)=c(异丁烯)+2c(二聚异丁烯)+c(异丁醇)，D 错误。

11. AD 【解析】本题考查实验方案与目的。向 I_2 的 CCl_4 溶液中加入浓 NaOH 溶液，发生反应 $I_2+6OH^-=\!=\!=I^-+IO_3^-+3H_2O$，振荡、静置、分液，向水层中加入 H_2SO_4 溶液，发生反应 $I^-+IO_3^-+6H^+=\!=\!=I_2+3H_2O$，碘在水中的溶解度较小，过滤，得到 I_2，A 正确；食盐中的氯离子也能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，影响检验是否含有 $NaNO_2$，B 错误；由于 KNO_3 的溶解度受温度影响较大，NaCl 的溶解度受温度影响较小，除去 NaCl 中的 KNO_3 的操作为将含少量 KNO_3 的 NaCl 固体溶于水，蒸发结晶，趁热过滤，C 错误；室温下，用 pH 计分别测定 0.1 mol·L^{-1}、1.0 mol·L^{-1} 醋酸溶液的 pH，即可得到氢离子浓度，进而算出弱电解质的电离程度，故可得出弱电解质浓度大小与电离程度的关系，D 正确。

常考点

12. BC 【解析】本题考查化学探究实验。实验②、③说明碱

性条件可促进 H_2O_2 电离得到较多的 O_2^{2-}，故 A 错误；实验②、③说明在碱性条件下 H_2O_2 与 $BaCl_2$ 溶液反应生成 BaO_2，实验①、③现象相同，可证明 Na_2O_2 与 H_2O 反应过程中发生反应：$Na_2O_2+2H_2O=2NaOH+H_2O_2$，故 B 正确；实验①、③生成白色沉淀的反应为 $BaCl_2+H_2O_2+2NaOH=BaO_2\downarrow+2NaCl+2H_2O$，属于非氧化还原反应，故 C 正确；$Na_2O_2$ 与 H_2O 反应生成 H_2O_2 和 NaOH，碱性条件下 H_2O_2 与 $BaCl_2$ 溶液反应生成白色沉淀 BaO_2，Na_2CO_3 与 $BaCl_2$ 溶液反应生成白色沉淀 $BaCO_3$，二者反应现象相同，无法利用 $BaCl_2$、H_2O 检验长期放置的 Na_2O_2 中是否含有 Na_2CO_3，故 D 错误。

13. **B** 【解析】本题考查环式反应机理分析。根据图示，可知总反应为  + $2H_2O_2$ $\xrightarrow{\text{催化剂}}$  + $2H_2O$，当有 1 mol 苯甲硫醚被氧化为最终产物，消耗 2 mol H_2O_2，H_2O_2 中 O 元素化合价由 −1 降低为 −2，共转移 4 mol e^-，A 正确； 与 H_2O_2 反应生成 ，元素化合价不变，没有电子转移，B 错误；H_2O_2 受热易分解，所以催化氧化过程中温度不宜过高，C 正确；催化剂中的—W═O 部位与 H_2O_2 作用生成活性过氧物 ，D 正确。

14. **AB**

思路导引 定位：多池串联组合装置

突破口：利用钒电池电解制备 ClO_2，左边是原电池，右边是电解池

阴极：H^+ 得电子产生 H_2

阳极：NH_4Cl 失电子产生 NCl_3

b 极：作负极，$V^{2+}\rightarrow V^{3+}$

a 极：作正极，$VO_2^+\rightarrow VO^{2+}$

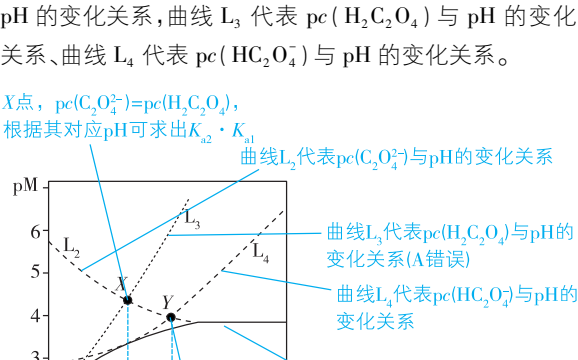
电极	电极反应式
阴极	$2H^++2e^-=H_2\uparrow$
阳极	$NH_4^++3Cl^--6e^-=NCl_3+4H^+$
b 极	$V^{2+}-e^-=V^{3+}$
a 极	$VO_2^++2H^++e^-=VO^{2+}+H_2O$

【解析】本题考查多池串联装置。由思路导引可知，工作时，b 极区电极反应为 $V^{2+}-e^-=V^{3+}$，溶液由紫色变成绿色，A 错误；电解池中阴极电极反应为 $2H^++2e^-=H_2\uparrow$，阳极的电极反应为 $NH_4^++3Cl^--6e^-=NCl_3+4H^+$，则 Cl^- 由阴极区经离子交换膜进入阳极区，电解池中离子交换膜为阴离子交换膜，B 错误；二氧化氯发生器中发生的反应为 $NCl_3+6NaClO_2+3H_2O=6ClO_2+NH_3+3NaCl+3NaOH$，生成 1 mol NH_3 转移 6 mol 电子，结合阳极的电极反应可知生成 1 mol H_2 转移 2 mol 电子，根据得失电子守恒可知，生成的 H_2 和 NH_3 的物质的量之比为 3∶1，C 正确；转移 1 mol e^- 有 1 mol H^+ 通过质子交换膜，结合二氧化氯发生器中发生的反应可知，$6ClO_2\sim6e^-\sim6H^+$，生成 1 mol ClO_2 时，转移电子的物质的量为 1 mol，当钒电池中有 2 mol H^+ 通过质子交换膜时，理论上生成 2 mol ClO_2，D 正确。

15. CD

题图解读

第一步，根据曲线走向分析曲线归属，足量 CaC_2O_4 固体的悬浊液中存在平衡 $CaC_2O_4(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq)+C_2O_4^{2-}(aq)$，$c(Ca^{2+})=c(C_2O_4^{2-})=\sqrt{K_{sp}(CaC_2O_4)}=10^{-4.3}mol\cdot L^{-1}$；不断加盐酸调节体系 pH 时，$CaC_2O_4$ 逐渐溶解，$c(C_2O_4^{2-})$ 逐渐降低、$c(Ca^{2+})$ 逐渐增大、$c(HC_2O_4^-)$ 先增大后减小、$c(H_2C_2O_4)$ 逐渐增大，所以图中曲线 L_1 代表 $pc(Ca^{2+})$ 与 pH 的变化关系、曲线 L_2 代表 $pc(C_2O_4^{2-})$ 与 pH 的变化关系，曲线 L_3 代表 $pc(H_2C_2O_4)$ 与 pH 的变化关系、曲线 L_4 代表 $pc(HC_2O_4^-)$ 与 pH 的变化关系。



第二步：分析图中特殊点，由图可知，pH = 4.27 时，$c(C_2O_4^{2-})=c(HC_2O_4^-)$，$K_{a2}=\dfrac{c(C_2O_4^{2-})\cdot c(H^+)}{c(HC_2O_4^-)}=10^{-4.27}$；pH = 2.77 时，$c(C_2O_4^{2-})=c(H_2C_2O_4)$，$K_{a1}\cdot K_{a2}=\dfrac{c(HC_2O_4^-)\cdot c(H^+)}{c(H_2C_2O_4)}\times\dfrac{c(C_2O_4^{2-})\cdot c(H^+)}{c(HC_2O_4^-)}=c^2(H^+)=10^{-2.77\times2}=10^{-5.54}$，则 $K_{a1}=10^{-1.27}$。

【解析】本题考查水溶液中离子平衡图像分析。常温下，$H_2C_2O_4$ 的 $\dfrac{K_{a1}}{K_{a2}}=\dfrac{10^{-1.27}}{10^{-4.27}}=10^3$，B 错误；常温下，$Ca^{2+}(aq)+2HC_2O_4^-(aq)\rightleftharpoons CaC_2O_4(s)+H_2C_2O_4(aq)$ 平衡常数 $K=\dfrac{c(H_2C_2O_4)}{c(Ca^{2+})\cdot c^2(HC_2O_4^-)}=\dfrac{c(H^+)\cdot c(C_2O_4^{2-})\cdot c(H_2C_2O_4)}{c(Ca^{2+})\cdot c(C_2O_4^{2-})\cdot c(HC_2O_4^-)\cdot c(H^+)\cdot c(HC_2O_4^-)}=\dfrac{K_{a2}}{K_{a1}K_{sp}(CaC_2O_4)}=10^{5.6}$，C 正确；$X$ 点时，$c(C_2O_4^{2-})=c(H_2C_2O_4)$，由电荷守恒可得 $2c(Ca^{2+})+c(H^+)=c(OH^-)+2c(C_2O_4^{2-})+c(HC_2O_4^-)+c(Cl^-)$，由元素守恒可得 $c(Ca^{2+})=c(C_2O_4^{2-})+c(HC_2O_4^-)+c(H_2C_2O_4)$，则 $2c(H_2C_2O_4)+c(HC_2O_4^-)+c(H^+)=c(OH^-)+c(Cl^-)$，由于溶液显酸性，$c(H^+)>c(OH^-)$，故溶液中 $c(HC_2O_4^-)+2c(C_2O_4^{2-})<c(Cl^-)$，D 正确。

满分小卷 ▸ 3

1. D 【解析】本题考查科技与化学。砷化镓太阳能电池供电时的能量转化形式为化学能转化为电能，A 错误；航空煤油是石油分馏得到的产品，B 错误；锂离子电池是可以反复充、放电的二次电池，C 错误；石墨烯与金刚石是碳元素组成的不同种单质，互为同素异形体，D 正确。

2. A 【解析】本题考查实验仪器的选择。配制 100 mL 1.00

常考点

mol·L^{-1} NaOH溶液，需要用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、100 mL容量瓶、胶头滴管、量筒，题给仪器无胶头滴管，则不能完成，A符合题意；重结晶法提纯苯甲酸，需要进行溶解、蒸发浓缩、过滤等实验操作，用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、漏斗、酒精灯，题给仪器能完成该实验，B不符合题意；用四氯化碳萃取碘水中的碘，需要用到的玻璃仪器有分液漏斗、烧杯，题给仪器能完成该实验，C不符合题意；除去苯中少量的苯酚，需要加入氢氧化钠溶液再进行分液，用到的玻璃仪器有分液漏斗、烧杯，题给仪器能完成该实验，D不符合题意。

3. A 【解析】本题考查实验室废弃物处理。Na性质活泼，易与水剧烈反应，因此要先用乙醇与Na缓慢反应生成乙醇钠，再加水稀释，加酸中和至中性才可以排放，A正确；废液中含有浓硫酸，因此稀释时应酸入水，即将废液倒入水中稀释，B错误；试管中的银镜应用稀硝酸清洗，因为银溶于稀硝酸，银与浓氨水不能得到银氨溶液，C错误；白磷着火点低，易自燃，用此法处理会造成隐患，D错误。

常考点

4. B 【解析】本题考查高分子的结构与性质。红外光谱能够测定有机分子的化学键或官能团，无法测定直线型酚醛树脂的平均相对分子质量，A错误；由涤纶的结构可知，其单体为对苯二甲酸和乙二醇，两者通过缩聚反应生成涤纶，B正确；顺丁橡胶的单体为1,3-丁二烯，分子式为C_4H_6，反-2-丁烯的分子式为C_4H_8，两者分子式不同，不互为同分异构体，C错误；顺丁橡胶、涤纶和直线型酚醛树脂都属于合成高分子材料，D错误。

5. B 【解析】本题考查类比推理物质性质。氯化铝为共价化合物，一般电解熔融氧化铝冶炼铝，A错误；Cu、Ag属于同一副族元素，二者性质相似，AgOH难溶于水，但能够溶于氨水生成可溶性配合物$[Ag(NH_3)_2]OH$，$Cu(OH)_2$难溶于水，但能够溶于氨水生成可溶性的配合物$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$，B正确；硫氧化性较弱，和铁在加热条件下只生成硫化亚铁，C错误；二氧化碳和氯化钙溶液不反应，D错误。

易错点

常考点

6. D 【解析】本题考查物质之间的转化。若甲为氨气，丁为氧气，乙可以为NO，丙为二氧化氮，整个转化可实现，A正确；若甲为氯化铝，丁为氢氧化钠，则乙为氢氧化铝，丙为四羟基合铝酸钠，整个转化可实现，B正确；若甲为氢氧化钠，丁为二氧化碳，则乙为碳酸钠，丙为碳酸氢钠，整个转化可实现，C正确；若甲为二氧化硅，丁为碳，则乙为一氧化碳，一氧化碳和碳不反应，转化无法实现，D错误。

常考点

7. A

思路导引

W只形成1个共价键→W为H元素
X形成4个共价键→X为C元素
Y形成3个共价键→Y为N元素
} 满足W、X和Y的原子序数之和为14

Z为第四周期元素，化合物中Z为-1价，基态Z原子核外电子占据8个能级→Z为Br元素。

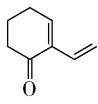
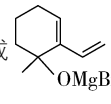
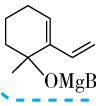
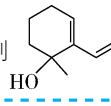
【解析】本题考查元素推断与元素周期律。Y为N元素，N_2常温下是气体，Z为Br元素，Br_2常温下是液体，X为C元素，其单质常温下是固体，则单质的沸点：Y<Z<X，A正确；同周期主族元素从左往右电负性增大，化合物中电负性大的显负价，则电负性：N>C>H，即为Y>X>W，B错误；同周期主族元素从左往右原子半径减小，电子层数越多，原子半径越大，则原子半径顺序为Z>X>Y，C错误；Z的氧化物的水化物之一为HBrO，属于弱酸，D错误。

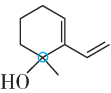
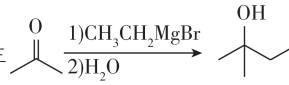
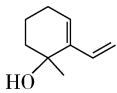
8. B 【解析】本题考查探究型实验。$AgNO_3$溶液和Na_2SO_4溶液反应生成沉淀Ag_2SO_4，故②中观察到略有浑浊，由③现

象可知少量的 Ag_2SO_4 能溶于稀硝酸，A 正确；Na_2SO_3 溶液与 $AgNO_3$ 溶液反应生成 Ag_2SO_3 白色沉淀，即④中白色沉淀不是 Ag_2SO_4，B 错误；实验⑥中加入浓硝酸时产生红棕色气体为 NO_2，加入 $BaCl_2$ 溶液产生白色沉淀，说明原溶液含有 SO_4^{2-}，说明浓硝酸将 Ag_2SO_3 氧化成了 Ag_2SO_4，并放出 NO_2，故⑥中沉淀溶解发生反应：$Ag_2SO_3+2HNO_3(浓)=\!=\!=Ag_2SO_4+2NO_2\uparrow+H_2O$，C 正确；⑤中现象说明 Ag_2SO_3 在 $c(HNO_3)=0.3\ mol\cdot L^{-1}$ 时不溶解，⑥中现象说明 Ag_2SO_3 能溶于浓硝酸，故可说明 Ag_2SO_3 能否溶于硝酸与硝酸的浓度有关，D 正确。

9. C

思路导引


与 CH_3MgBr 反应生成

，

发生水解反应得到

。

【解析】本题考查有机化合物结构与性质。Y()分子中含有手性碳原子，存在对映异构体，A 正确；结合思路导引可知，可发生，B 正确；Y()与HCl 以物质的量为 1∶1 发生加成反应，发生 1,2-加成反应时可得 4 种产物，发生 1,4-加成反应时可得 2 种产物，共可得 6 种产物，C 错误；依据红外光谱可确证 X(含碳碳双键、酮羰基)与 Y(含碳碳双键、羟基)存在不同官能团，D 正确。

易错点

10. B

思路导引 滴定废液中加入盐酸(或 NaCl+HNO_3)充分反应后过滤，所得 AgCl 等沉淀中加入 $NH_3\cdot H_2O$，反应后过滤，在滤液中加入盐酸，反应生成 AgCl 沉淀，加入 $NH_3\cdot H_2O$，再加入 HCHO，反应生成 Ag，Ag 与 HNO_3 按 1∶1反应，经减压蒸发、结晶、30 ℃下干燥得到 $AgNO_3$ 固体，据此分析解答。

【解析】本题考查含银废液回收银工艺流程。回收过程中主要分离操作为过滤，所用到的玻璃仪器为漏斗、烧杯和玻璃棒，A 正确；AgCl 难溶于水，书写离子方程式不能拆，B 错误；1 mol HCHO 可以与银氨溶液发生反应，得到 4 mol Ag，4.320 0 g Ag 物质的量为 0.04 mol，则理论上至少消耗 0.01 mol HCHO，C 正确；操作 X 为由硝酸银溶液得到 $AgNO_3$ 固体的操作，硝酸银受热分解，所以操作 X 为减压蒸发、结晶、30 ℃下干燥，D 正确。

11. B

思路导引 定位：电解池

石墨电极：$Br^-\rightarrow Br_2$，作阳极，葡萄糖被 Br_2 氧化为葡萄糖酸($C_6H_{12}O_6+H_2O+Br_2=\!=\!=C_6H_{12}O_7+2H^++2Br^-$)

镍电极：葡萄糖转化为山梨醇，作阴极

电极	电极反应式
阳极	$2Br^--2e^-=\!=\!=Br_2$
阴极	$C_6H_{12}O_6+2e^-+2H_2O=\!=\!=C_6H_{14}O_6+2OH^-$

【解析】本题考查电解池。镍电极为阴极，石墨电极为阳极，故石墨电极电势高于镍电极电势，A 错误；Na_2SO_4 在题述过程中未参与电极反应，只起电解质的作用，B 正确；镍电极为阴极，阴极反应式为 $C_6H_{12}O_6+2e^-+2H_2O=\!=\!=C_6H_{14}O_6+2OH^-$，C 错误；制备 1 mol 葡萄糖酸，转移 2 mol 电子，则理论上双极膜中有 2 mol H_2O 被解离，2 mol H^+ 进入阴极区，2 mol OH^- 进入阳极区，D 错误。

12. **AC**

思路导引 $S_2O_3^{2-}$ 与氢离子在紫外线照射条件下可以生成 HS·，两个 HS· 可以结合生成 H_2S_2，H_2S_2 分解得到 S_8 和 H_2S，H_2S 与 H_3AsO_3 发生反应生成 As_2S_3。

【解析】本题考查 H_3AsO_3 去除机理。两个 HS· 可以结合生成 H_2S_2，X 的化学式为 H_2S_2，A 错误；HS· 反应活性较强，在强酸性或强碱性溶液中均不能大量存在，B 正确；步骤Ⅲ反应中，H_2S_2 分解得到 S_8 和 H_2S，化学方程式为 $8H_2S_2=\!=\!=S_8+8H_2S$，部分 S 元素化合价由 −1 价上升到 0 价，部分 S 元素化合价由 −1 价下降到 −2 价，H_2S_2 既是氧化剂也是还原剂，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1∶1，C 错误；步骤Ⅳ中，H_2S 与 H_3AsO_3 发生反应生成 As_2S_3，化学方程式为 $3H_2S+2H_3AsO_3=\!=\!=As_2S_3\downarrow+6H_2O$，D 正确。

易错点

13. **A** 【解析】本题考查表格型实验探究。浓盐酸与 $KMnO_4$ 固体反应制备氯气，氯气氧化 KI 生成碘单质，淀粉遇碘变蓝，证明氧化性：$Cl_2>I_2$，A 正确；浓硫酸和 Cu 反应制取 SO_2 需要加热，图中缺少加热装置，B 错误；稀硝酸具有挥发性，CO_2 中混有挥发出来的硝酸，硝酸也能与硅酸钠反应生成硅酸，无法证明碳酸的酸性强于硅酸，即无法证明非金属性：C>Si，C 错误；电石中含有硫化钙等杂质，制备的乙炔中会混有 H_2S，H_2S 也会使酸性高锰酸钾溶液褪色，无法证明有乙炔生成，D 错误。

易错点　常考点

14. **BC** 【解析】本题考查多重化学平衡体系。反应Ⅰ $CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$ 的平衡常数可表示为 $K=\dfrac{c(CH_3OH)\cdot c(H_2O)}{c(CO_2)\cdot c^3(H_2)}$，A 正确；反应Ⅲ是放热反应，升高温度，平衡逆向移动，则 CH_3OCH_3 的体积分数随着温度升高而降低，所以曲线 b 表示 CH_3OCH_3 的平衡体积分数随温度的变化，则曲线 a 表示 CO_2 的平衡体积分数随温度的变化，B 错误；510 K 时，反应至 CH_3OCH_3 的体积分数达到 X 点的值，X 点位于曲线 b 的上方，说明 X 点 CH_3OCH_3 的体积分数大于平衡时 CH_3OCH_3 的体积分数，则此时反应未达到平衡状态，反应Ⅲ逆向进行，延长反应时间能降低 CH_3OCH_3 的体积分数，C 错误；反应Ⅰ为气体分子数减小的反应，反应Ⅱ、Ⅲ均为气体分子数不变的反应，增大压强，反应Ⅰ平衡正向移动，CH_3OH 浓度增大，H_2O 的浓度也增大，反应Ⅱ平衡逆向移动，虽然 H_2O 的浓度也增大，但反应Ⅲ中 CH_3OH 的化学计量数为 2，所以反应Ⅲ平衡正向移动，CH_3OCH_3 的选择性增大，D 正确。

15. **AB** 【解析】本题考查水溶液中离子反应与平衡。$HX^-\rightleftharpoons H^++X^{2-}$　$K_{a2}=3.34\times10^{-17}$，$HX^-+H_2O\rightleftharpoons H_2X+OH^-$

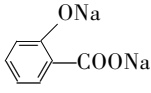
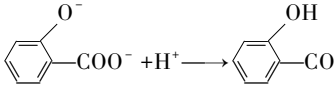
$K_h=\dfrac{K_w}{K_{a1}}=\dfrac{10^{-14}}{1.67\times10^{-8}}\approx6\times10^{-7}>K_{a2}$，$HX^-$ 的水解程度大于电离程度，NaHX 溶液显碱性，A 错误；BaX 溶于 HY 溶液中，离子方程式为 $BaX+2H^+=\!=\!=Ba^{2+}+H_2X$，$c(Ba^{2+})\approx c(H_2X)$，

$K_{a1}\times K_{a2}=\dfrac{c(HX^-)\times c(H^+)}{c(H_2X)}\times\dfrac{c(H^+)\times c(X^{2-})}{c(HX^-)}=\dfrac{c^2(H^+)\times c(X^{2-})}{c(H_2X)}\approx\dfrac{c^2(H^+)\times c(X^{2-})}{c(Ba^{2+})}$，$c(X^{2-})\approx\dfrac{K_{a1}\times K_{a2}\times c(Ba^{2+})}{c^2(H^+)}$，$K_{sp}(BaX)=c(Ba^{2+})\times$

$c(X^{2-})\approx c(Ba^{2+})\times\frac{K_{a1}\times K_{a2}\times c(Ba^{2+})}{c^2(H^+)}=\frac{K_{a1}\times K_{a2}\times c^2(Ba^{2+})}{c^2(H^+)}\approx 6.18\times 10^{-23}$，B 错误；$b$ 点时，溶液中溶质有 BaY_2 和 H_2X，由电荷守恒可知，$2c(Ba^{2+})+c(H^+)=2c(X^{2-})+c(HX^-)+c(OH^-)+c(Y^-)$，C 正确；BaX 溶于 HY 溶液，离子方程式为 $BaX+2H^+=\!=\!=Ba^{2+}+H_2X$，0.1 mol BaX 消耗 0.2 mol H^+，c 点溶液中，$c(H^+)=\sqrt{0.144\ 4}\ mol\cdot L^{-1}=0.38\ mol\cdot L^{-1}$，则 $n(H^+)=0.38\ mol\cdot L^{-1}\times 0.025\ L=0.009\ 5\ mol$，$c(HY)=\frac{(0.2+0.009\ 5)\ mol}{0.025\ L}=8.38\ mol\cdot L^{-1}$，若考虑固液混合时引起的体积变化，$x\approx 8.38$，D 正确。

满分小卷 ▸ 4

1. **A** 【解析】本题考查物质的性质及应用。BeO 为离子晶体，熔点高，可用作耐火材料，A 正确；碳酸氢铵中含氮元素，可用作植物生长的肥料，与其受热易分解无关，B 错误；钠与乙醇会反应，不能用作 95% 乙醇的强除水剂，C 错误；HF 能与 SiO_2 反应，可以用氢氟酸雕刻玻璃，但是与 SiO_2 是酸性氧化物无关，D 错误。

2. **C** 【解析】本题考查化学用语，涉及 HF 链状结构、球棍模型、电离方程式、离子方程式。固体 HF 的链状结构为 $H-F\cdots H-F\cdots H-F\cdots H-F$，A 错误；$CN_2^{2-}$ 的中心原子的价电子对数 $=2+\frac{4+2-2\times 3}{2}=2$，该离子为直线形结构，B 错误；$HS^-$ 电离方程式为 $HS^-\rightleftharpoons H^++S^{2-}$ 或者 $HS^-+H_2O\rightleftharpoons H_3O^++S^{2-}$，C 正确；溶液中加入少量盐酸发生反应：，D 错误。

3. **C** 【解析】本题考查实验评价。浓硝酸具有挥发性，挥发出的硝酸与生成的 NO_2 均是氧化性物质，均能将 I^- 氧化为 I_2，使淀粉-KI 溶液变为蓝色，A 错误；检验 CO_2 常使用澄清石灰水，但 C 与浓硫酸反应生成的 SO_2 也能与 $Ca(OH)_2$ 反应产生白色沉淀，B 错误；氨气溶于水显碱性，所以氨气能够使酚酞溶液变红，C 正确；装置中挥发出的溴蒸气与 $AgNO_3$ 溶液反应也可产生 AgBr 淡黄色沉淀，D 错误。

4. **D** 【解析】本题考查有机物的结构与性质。由该分子的结构简式可知其分子式为 $C_{19}H_{18}O_2N_2$，A 错误；分子中存在连有 3 个碳原子的饱和碳原子，饱和碳原子采取 sp^3 杂化，其及与其相连的原子呈四面体结构，分子中所有碳原子不可能共平面，B 错误；手性碳原子是指连有四个不同原子或原子团的饱和碳原子，分析该药物结构，在右侧含羟基的五元环上，与羟基直接相连的碳原子为手性碳原子，C 错误；该化合物中含有酰胺基，可在 NaOH 溶液或盐酸中水解，D 正确。

30 s 速解　南京大学——孙海钰

对于 A，判断分子式时，注意 N 对 H 原子数的影响，因为 N 形成三条键，所以 N 原子数为奇数时，H 原子数也为奇数，N 原子数为偶数时 H 原子数也为偶数，此选项中 N 原子数为偶数、H 原子数为奇数，直接排除。

5. **B** 【解析】本题考查反应方程式的正误判断。铝与氢氧

化钠重水溶液反应时，铝先与 D_2O 反应生成 D_2 和 $Al(OD)_3$，$Al(OD)_3$ 再和 NaOH 反应生成 $Na[Al(OH)(OD)_3]$，方程式符合反应实质，A 正确；由题给条件可知 $NH_4Al(SO_4)_2$ 与 $Ba(OH)_2$ 的物质的量之比为 1∶2，反应时，OH^- 优先与 Al^{3+} 反应生成 $Al(OH)_3$ 沉淀，剩余 OH^- 与 NH_4^+ 反应生成 $NH_3\cdot H_2O$，无法溶解 $Al(OH)_3$ 生成 $[Al(OH)_4]^-$，正确离子方程式：$Al^{3+}+NH_4^++2SO_4^{2-}+2Ba^{2+}+4OH^-=\!=\!=Al(OH)_3\downarrow+2BaSO_4\downarrow+NH_3\cdot H_2O$，B 错误；$I^-$ 还原性强于 Fe^{2+}，NO_3^- 在酸性条件下优先与 I^- 反应，给出的离子方程式得失电子、电荷、原子均守恒，C 正确；丙烯醛中碳碳双键与溴发生加成反应，醛基被溴水氧化为羧基，1 mol 丙烯醛共消耗 2 mol Br_2，方程式符合反应规律，D 正确。

30 s 速解　上海交通大学——李孟泽

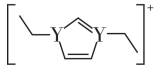
$NH_4Al(SO_4)_2$ 和 $Ba(OH)_2$ 中 OH^- 反应顺序：$Al^{3+}>NH_4^+>Al(OH)_3$；物质的量之比为 1∶2 反应时 Al^{3+} 恰好沉淀，不会生成 $[Al(OH)_4]^-$，B 错。

6. **A**　【解析】本题考查实验方案评价。加入碘水后，溶液呈蓝色，只能说明溶液中含有淀粉，并不能说明淀粉是否发生了水解反应，A 错误；阴离子水解能力越强，相同浓度的盐溶液 pH 越大，说明越易结合氢离子，则 SO_3^{2-} 结合 H^+ 的能力比 HSO_3^- 的强，B 正确；向盛有 2 mL 黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素 C 溶液，观察颜色变化，若观察到 $FeCl_3$ 溶液的黄色逐渐褪去，且溶液变成浅绿色，说明维生素 C 具有还原性，C 正确；将铜与浓硝酸反应生成的红棕色气体 NO_2 收集后用冰水混合物冷却降温，由于体系中存在平衡：$2NO_2\rightleftharpoons N_2O_4$（无色）　$\Delta H<0$，能进行温度对化学平衡的影响的研究，D 正确。

常考点

7. **B**

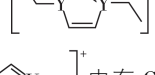
思路导引


中 Y 连接 3 个 σ 键→Y 为 N；

基态 Z 原子的 p 能级电子总数比 s 能级电子总数多 1→Z 为 F、Na 或 Al

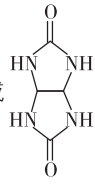
R 与 Z 同主族，R 的原子序数大于 Z　} →Z 为 F、R 为 Cl

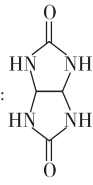
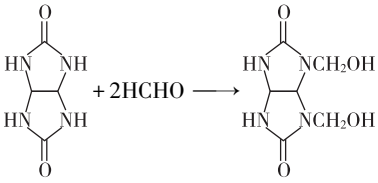
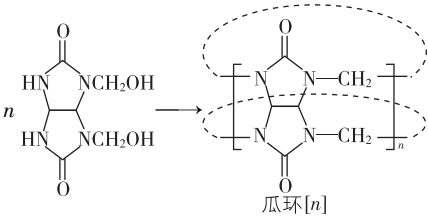
$[XZ_nR_{4-n}]^-$ 中 X 的化合价为+3 价→X 为 B。

【解析】本题考查元素推断、物质结构与性质等。YZ_3 为 NF_3，XZ_3 为 BF_3，BF_3 中 B 的价层电子对数为 3，无孤电子对，因此为非极性分子，NF_3 的价层电子对数为 4，有 1 对孤电子对，为极性分子，因此分子极性：$NF_3>BF_3$，即 $YZ_3>XZ_3$，A 正确；同周期元素从左往右第一电离能呈现增大的趋势，但第ⅡA、ⅤA 族出现反常，X 为 B 元素，同周期第一电离能大于 B 的元素有 6 种，B 错误；R 为 Cl 元素，Z 为 F 元素，Y 为 N 元素，电子层数越多半径越大，电子层数相同则比较核电荷数，核电荷数越大半径越小，氯离子电子层数为 3，因此简单离子半径：$R>Y>Z$，C 正确；该离子液体中  和 $[XZ_nR_{4-n}]^-$ 间存在离子键， 中有 C—N、C—H 极性键，$[XZ_nR_{4-n}]^-$ 中存在配位键，D 正确。

8. **C**

思路导引 根据C→D的反应及D的结构简式可以推测。A→B：HC≡CH（A）与Br_2发生加成反应生成$CHBr_2CHBr_2$（B）；

B→C：$CHBr_2CHBr_2$（B）与NH_3发生取代反应生成$CH(NH_2)_2CH(NH_2)_2$（C）；C→D：$CH(NH_2)_2CH(NH_2)_2$（C）与$CH_3O—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—OCH_3$发生取代反应生成（D）；

D→瓜环[n]：（D）与甲醛（HCHO）先发生加成反应：，再发生缩聚反应：+$2nH_2O$。

瓜环[n]

…… B正确

【解析】本题考查高分子化合物，涉及聚乙炔的性质、反应类型、有机物的研究方法、超分子。乙炔可以发生加聚反应生成具有导电性的聚乙炔：$n\,HC{\equiv}CH \xrightarrow{\text{一定条件}} \left[CH{=}CH\right]_n$，A正确；红外光谱能够初步判断有机物分子中含有的化学键或官能团，质谱能够测定有机物的相对分子质量，进而求出分子的聚合度，C错误；超分子是由两种或两种以上的分子通过分子间相互作用形成的分子聚集体，瓜环[n]在分子识别时可通过非共价键作用形成超分子，D正确。

9. **C** **【解析】**本题考查物质的除杂及氧化还原反应。$NO(NO_2)$通过水时，NO_2与水发生反应：$3NO_2+H_2O=\!=\!=NO+2HNO_3$，可以除去NO中的$NO_2$杂质，但是反应是氧化还原反应，A不符合题意；通过加入适量NaOH溶液和$BaCl_2$溶液依次生成$Mg(OH)_2$和$BaSO_4$沉淀除去$MgSO_4$，但过量的$BaCl_2$溶液无法除去，B不符合题意；饱和碳酸钠溶液可与乙酸反应从而除去乙酸，还可减小乙酸乙酯的溶解度，除去乙酸后，乙酸乙酯与水不互溶，用分液法即可分离，所有反应不涉及氧化还原反应，C符合题意；Br_2与NaOH反应生成可溶于水的NaBr和NaBrO，故可除去溴苯中溶解的溴，溴苯不溶于水，可用分液法与水层分离，但Br_2与NaOH的反应属于氧化还原反应，D不符合题意。

易错点

10. **D** **【解析】**本题考查结构单元及晶胞结构分析。石墨相氮化碳有类似于石墨的层状结构，故N、C原子杂化方式相同，均为sp^2杂化，A错误；氮化碳晶体中存在的作用力除共价键外，还有层与层间的范德华力，B错误；原子半径：N<C，

氮化碳晶体的熔点比金刚石高，C 错误；结合石墨相氮化碳结构单元和晶胞结构图可知，一个晶胞中含有 6 个 C 原子、8 个 N 原子，该晶体的密度为 $\frac{6\times12+8\times14}{a\times\frac{\sqrt{3}}{2}a\times b\times N_A\times10^{-30}}\ g\cdot cm^{-3}=\frac{3.68\times10^{32}}{\sqrt{3}a^2bN_A}\ g\cdot cm^{-3}$，D 正确。

11. C 【解析】本题考查探究性实验。Fe^{3+} 易水解，需先将 $FeCl_3$ 固体溶于浓盐酸，抑制 Fe^{3+} 水解，再加水稀释至所需浓度，A 正确；由实验①现象可知，实验②中黑色沉淀为 Fe_2S_3，淡黄色浑浊为 S，臭鸡蛋气味气体为 H_2S，沉淀消失发生的反应为 $Fe_2S_3+4H^+=\!=\!=2Fe^{2+}+S\downarrow+2H_2S\uparrow$，B 正确；实验③中 Na_2S 过量，可发生反应 $2Fe^{3+}+3S^{2-}=\!=\!=2FeS\downarrow+S\downarrow$，黑色沉淀可能是 FeS 和 S 或 Fe_2S_3、FeS 和 S 的混合物，与盐酸反应也能观察到实验③中现象，C 错误；由实验②③可知，$FeCl_3$ 溶液和 Na_2S 溶液反应的产物与试剂的相对用量、反应体系的酸碱性有关，D 正确。

12. AC

流程分析

原料：废玻璃粉末（含 SiO_2、Fe_2O_3、CeO_2）
目标产物：$Ce(OH)_4$
除杂元素：Si、Fe

操作①：向废玻璃粉末（含 SiO_2、Fe_2O_3、CeO_2）中加入盐酸，Fe_2O_3 转化为 $FeCl_3$ 进入滤液 A，SiO_2、CeO_2 不反应进入滤渣 A。

操作②：向滤渣 A 中加入稀硫酸和 H_2O_2，CeO_2 转化为 Ce^{3+} 进入滤液 B，滤渣 B 为 SiO_2。

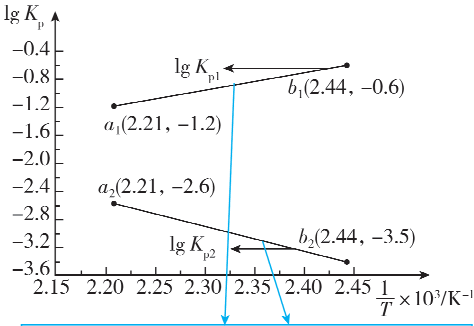
操作③：向滤液 B 中加碱，Ce^{3+} 转化为 $Ce(OH)_3$ 悬浊液。

操作④：向 $Ce(OH)_3$ 悬浊液中通入 O_2 发生氧化还原反应获得 $Ce(OH)_4$。

【解析】本题考查化工工艺微流程分析，涉及实验装置的选择、成分分析、离子方程式书写等。流程中①②操作均为过滤，需要使用的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒，③④不是过滤，不需要漏斗，A 错误；由分析可知，滤渣 B 的主要成分为 SiO_2，B 正确；过程②中 CeO_2 转化为 Ce^{3+}，同时 H_2O_2 转化为 O_2，根据得失电子守恒、电荷守恒和元素质量守恒可得离子方程式为 $2CeO_2+6H^++H_2O_2=\!=\!=2Ce^{3+}+O_2\uparrow+4H_2O$，C 错误；过程④中发生反应为 $4Ce(OH)_3+O_2+2H_2O\xlongequal{\triangle}4Ce(OH)_4$，其中氧化剂为 O_2，还原剂为 $Ce(OH)_3$，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1∶4，D 正确。

13. B

题图解读



温度越高，$\frac{1}{T}$ 越小，$\lg K_{p1}$ 越小，$\lg K_{p2}$ 越大，即升高温度，反应①逆向移动，反应②正向移动，反应①为放热反应，反应②为吸热反应

【解析】本题考查平衡图像分析及平衡移动等。反应②的 ΔH 大于 0，反应②为气体体积增大的反应，即 $\Delta S>0$，根据反

应自发条件 $\Delta G=\Delta H-T\cdot\Delta S<0$ 可知，高温下可自发进行，A正确；根据盖斯定律可知，反应 $2ICl(g)\rightleftharpoons Cl_2(g)+I_2(g)$ 由题给反应①与反应②相加可得到，该反应的 $K_{p3}=K_{p1}\cdot K_{p2}$，即 $\lg K_{p3}=\lg(K_{p1}\cdot K_{p2})=\lg K_{p1}+\lg K_{p2}$，代入题给图像所给的 a_1、b_1、a_2、b_2 四点的数据可知，横坐标为 2.21 时，$\lg K_{p3}=-3.8$，横坐标为 2.44 时，$\lg K_{p3}=-4.1$，即 K_{p3} 随着反应温度的升高而增大，故该反应为吸热反应，B 错误；升温，反应①平衡逆移，反应②平衡正移，两个反应的移动方向均使气体物质增多，C 正确；体系的颜色不变时，即体系中 $I_2(g)$、$Cl_2(g)$ 的浓度不再发生变化，说明达到平衡状态，D 正确。

14. CD

思路导引　定位：电解池

启动电源 1：$MnO_2\rightarrow Li_xMn_2O_4$，发生还原反应，$MnO_2$ 为阴极，惰性电极 1 为阳极，$H_2O\rightarrow O_2$；

启动电源 2：$Li_xMn_2O_4\rightarrow MnO_2$，发生氧化反应，为阳极，惰性电极 2 为阴极，$O_2\rightarrow OH^-$。

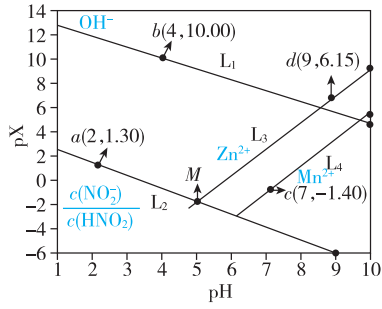
电极	电极反应式
启动电源 1 时，阴极	$xLi^++2MnO_2+xe^-=\!=\!=Li_xMn_2O_4$
启动电源 1 时，阳极	$2H_2O-4e^-=\!=\!=O_2\uparrow+4H^+$
启动电源 2 时，阳极	$Li_xMn_2O_4-xe^-=\!=\!=xLi^++2MnO_2$
启动电源 2 时，阴极	$O_2+2H_2O+4e^-=\!=\!=4OH^-$

【解析】本题考查富集锂电化学装置分析。由分析可知，通入 448 mL（标准状况下）空气，则电极 2 上 0.004 mol 氧气转移 0.016 mol 电子，由两极上得失电子守恒可知，恰好使 0.016 mol Li^+ 全部脱出，由图可知，原 4.8 g 即 $\frac{4.8}{87}$ mol MnO_2 富集了 0.016 mol Li^+ 形成 $Li_xMn_2O_4$，即 $x:2=0.016\ mol:\frac{4.8}{87}\ mol$，可得 $x=0.58$，A 正确；室 2 中阳极发生的反应为 $Li_xMn_2O_4-xe^-=\!=\!=xLi^++2MnO_2$，B 正确；工作时惰性电极 1 附近氢离子浓度增大，溶液的 pH 减小，C 错误；其余不变，若电源 1 和电源 2 正负极都接反，启动电源 1，二氧化锰为阳极，海水中阳离子包括 Li^+ 穿过阳离子交换膜进入室 1、无法进入 MnO_2 结构，不能形成 $Li_xMn_2O_4$，关闭电源 1 和海水通道，启动电源 2，二氧化锰为阴极，室 2 内 LiOH 溶液中 Li^+、少量水提供的 H^+ 穿过阳离子交换膜，按信息 Li^+ 能进入 MnO_2 结构，但 Li^+ 不从海水来，故不能达到富集锂的目的，D 错误。

15. CD

题图解读

第一步：随着NaOH溶液滴加，溶液中$c(Mn^{2+})$、$c(Zn^{2+})$、$c(HNO_2)$逐渐减小，$c(OH^-)$、$c(NO_2^-)$逐渐增大，$\frac{c(NO_2^-)}{c(HNO_2)}$增大，$pc(Mn^{2+})$、$pc(Zn^{2+})$增大，为$L_3$或$L_4$；pOH、$p\frac{c(NO_2^-)}{c(HNO_2)}$减小，为$L_1$或$L_2$；起始时pOH>7，所以$L_1$代表$OH^-$，$L_2$代表$\frac{c(NO_2^-)}{c(HNO_2)}$，A错误



第二步：$K_{sp}[Mn(OH)_2]>K_{sp}[Zn(OH)_2]$，相同pH时，$c(Mn^{2+})$大，即$pc(Mn^{2+})$小，可得$L_3$代表$Zn^{2+}$，$L_4$代表$Mn^{2+}$

【解析】本题考查水溶液中的离子平衡。由分析可知，L_3 代表 Zn^{2+}，代入 d 点数据可得 $K_{sp}[Zn(OH)_2]=(10^{-5})^2\times10^{-6.15}=10^{-16.15}$，数量级为 10^{-17}，B 错误；常温下，由于 $K_{sp}[Mn(OH)_2]>K_{sp}[Zn(OH)_2]$，即 Mn^{2+} 完全沉淀时，Zn^{2+} 已完全沉淀，由 c 点数据可计算 $K_{sp}[Mn(OH)_2]=c(Mn^{2+})\cdot c^2(OH^-)=10^{1.40}\times(10^{-7})^2=10^{-12.6}$，$Mn^{2+}$ 恰好完全沉淀时其离子浓度为 $10^{-5}\ mol\cdot L^{-1}$，可得此时 $c(OH^-)=10^{-3.8}\ mol\cdot L^{-1}$，则 pH 至少为 10.2，C 正确；由 a 点数据计算 $K_a(HNO_2)=\frac{c(NO_2^-)}{c(HNO_2)}\times c(H^+)=10^{-2}\times10^{-1.30}=10^{-3.3}$，$M$ 点时 $p\frac{c(NO_2^-)}{c(HNO_2)}=pc(Zn^{2+})$，即 $\frac{K_a(HNO_2)}{c(H^+)}=\frac{K_{sp}[Zn(OH)_2]}{c^2(OH^-)}$，有 $\frac{10^{-3.3}}{c(H^+)}=\frac{10^{-16.15}}{c^2(OH^-)}$，$c(H^+)\times c(OH^-)=10^{-14}$，可解得 M 点 $c(OH^-)=10^{-8.95}\ mol\cdot L^{-1}$，由 $K_{sp}[Zn(OH)_2]=10^{-16.15}$ 可计算得 $c(Zn^{2+})=10^{1.75}\ mol\cdot L^{-1}$，D 正确。

满分小卷 ▸ 5

1. **A** 【解析】本题考查中国传统文化中的化学。“墨滴无声入水惊，如烟袅袅幻形生”中的“墨滴”的分散质粒子直径在 $10^{-9}\sim10^{-7}$ m 之间，属于胶体，故具有胶体的性质，A 正确；“紫烟”指空气中的水蒸气遇冷液化而成的小液滴在太阳光的照射下呈现紫色，不是碘升华，B 错误；“烟雨”是小水滴，是液态水，不是固体小颗粒，C 错误；熟铁比生铁质地软、延展性好，D 错误。

2. **C** 【解析】本题考查物质的性质与用途。硫酸铜在水中电离出的铜离子对细菌和藻类有破坏作用，因此可用于游泳池内水的消毒，而不是利用其酸性，A 不符合题意；LiOH 属于碱，可以与酸性氧化物 CO_2 反应，其可作宇宙飞船中 CO_2 的吸收剂与其溶解性无关，B 不符合题意；导电材料要求有自由移动的电子，聚苯胺中的大 π 键中的电子符合要求，C 符合题意；二氧化硫具有还原性，可以防止食品氧化，同时二氧化硫能够抑制细菌生长，可以用作防腐剂，与其漂白性无关，D 不符合题意。

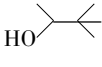
易错点

3. **B** 【解析】本题考查物质提纯、物质制备、物质检验。苯和液溴在 Fe 粉的作用下才能发生取代反应生成溴苯，A 错误；浓硫酸的密度大于乙醇的，混合时，相当于稀释浓硫酸，出于安全角度考虑，应先加乙醇，再加浓硫酸，最后加冰醋酸，B 正确；粗盐提纯的过程中 Na_2CO_3 溶液要在滴加 $BaCl_2$ 溶液之后滴加，以除去过量的 Ba^{2+}，C 错误；检验淀粉水解产物时加入酸，待淀粉水解后，应当加入碱以中和酸，之后才能滴加银氨溶液，D 错误。

4. **B** 【解析】本题考查有机化学基础，涉及顺反异构、官能团的结构与性质、缩聚反应、加聚反应。双键两端分别连接 2 个不同的原子或原子团，存在顺反异构体，A 正确；1 mol 苯环加成可消耗 3 mol H_2，1 mol 碳碳双键加成可消耗 1 mol H_2，1 mol 阿魏酸完全加成需要 4 mol H_2，B 错误；1 mol 酚羟基可消耗 1 mol Na_2CO_3，1 mol 羧基可消耗 1 mol Na_2CO_3，1 mol 阿魏酸最多可与 2 mol Na_2CO_3 反应，C 正确；碳碳双键可通过加聚反应形成高聚物，分子结构中同时存在羟基与羧基，可通过缩聚反应形成酯类高聚物，D 正确。

5. **A**　【解析】本题考查氧化还原反应及相关计算等。向 $VOSO_4$ 溶液中滴加酸性 $KMnO_4$ 溶液，溶液由蓝色变为淡黄色，说明酸性环境下高锰酸根离子将 VO^{2+} 氧化为 VO_2^+，高锰酸根离子被还原成 Mn^{2+}，由得失电子守恒可知存在 $KMnO_4 \sim 5VOSO_4 \sim 5e^-$，则①中氧化剂与还原剂物质的量之比为 1∶5，A 错误；向 $(VO_2)_2SO_4$ 溶液中滴加浓盐酸，产生黄绿色气体，溶液变蓝，说明浓盐酸能把 VO_2^+ 还原为 VO^{2+}，Cl^- 失去电子生成氯气，由得失电子守恒、电荷守恒及原子守恒可得离子方程式为 $2VO_2^+ + 4H^+ + 2Cl^- = 2VO^{2+} + Cl_2\uparrow + 2H_2O$，B 正确；氧化剂的氧化性强于氧化产物，则由①可知氧化性：$MnO_4^- > VO_2^+$，由②可知氧化性：$VO_2^+ > Cl_2$，所以酸性条件下氧化性：$MnO_4^- > VO_2^+ > Cl_2$，C 正确；VO_2^+ 具有较强的氧化性，$(VO_2)_2SO_4$ 溶液中滴加 $FeSO_4$ 会发生氧化还原反应，则 VO_2^+ 被还原为 VO^{2+}，Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+}，D 正确。

6. **D**

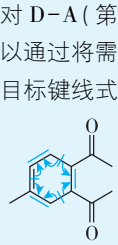
思路导引　M 发生消去反应生成 N；P 的不饱和度为 0，结合 N 的结构和 P 的分子式可知，P 的结构简式为 ；Q 的不饱和度为 2 且不含 O，则 P→Q 也是发生消去反应，Q 的结构简式为 。

【解析】本题考查有机物的推断与性质。选取连有羟基的最长碳链为主链，从距离羟基最近的一端编号，M 的系统命名应为 2-甲基-2-丁醇，A 错误；N 为 $CH_3CH{=}C(CH_3)_2$，双键碳原子及其所连原子共面，所以 5 个碳原子及与双键碳原子相连的氢原子共平面，甲基碳原子采用 sp^3 杂化，三个甲基中均最多有一个氢原子位于碳碳双键所在平面上，因此分子中最多有 9 个原子共平面，B 错误；P 中含醇羟基，且 α-C 上有 H，Q 中含碳碳双键，二者均可被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化，即均能使酸性高锰酸钾溶液褪色，用酸性 $KMnO_4$ 溶液无法鉴别，C 错误；原子利用率为 100% 说明该反应物中的所有原子全部进入产物 G，根据原子守恒，结合 Q 和 G 的结构，可推得 X 为 ，D 正确。

关键点

30 s 速解　西安交通大学——王紫蓬

技巧：半键重组法。针对 D-A（第尔斯-阿尔德）加成反应或其逆反应，我们可以通过将需要断裂的键一分为二，分配到两边重组，形成目标键线式。



7. **D**　【解析】本题考查物质结构与性质。冰中水分子间存在氢键，形成空旷的笼状结构，空间利用率远低于干冰的分子密堆积结构，且 CO_2 相对分子质量大于 H_2O，因此干冰密度大于冰，A 正确；顺-2-丁烯两个甲基在分子的一侧，正、负电中心不重合，而反-2-丁烯的两个甲基在分子的不同侧，正、负电中心重合，故顺-2-丁烯的分子极性大于反-2-丁烯，分子极性越大范德华力越大，沸点越高，因此沸点：顺-2-丁烯>反-2-丁烯，B 正确；F 的电负性大于 Cl，因此吸电子能

关键点

力:—F>—Cl,吸电子能力越强,羧基中 O—H 键极性越强,越易电离出 H^+,酸性越强,因此酸性:三氟乙酸>三氯乙酸,C 正确;金刚石为空间立体网状结构,石墨为层状结构,石墨层内碳碳键的键长比金刚石中碳碳键更短,故碳碳键键能:石墨>金刚石,而石墨硬度小是因为石墨的层与层之间为较弱的范德华力,易发生滑动,D 错误。

30 s 速解　南京大学——孙海钰

对于 D,键能与化学性质捆绑,而硬度是物理性质,与键能无关。

8. C

思路导引　基态 W 原子有三种能量不同的电子,且电子数目之比为2∶2∶3→W 为 N;
X 形成 1 个共价键→X 为 H;
Z 形成 4 个共价键→Z 为 C;
Y 形成 4 个共价键,且该离子为负一价阴离子→Y 为 B。

【解析】本题考查元素推断、分子结构与性质等。由分析可知,元素 X、Y、Z、W 分别为 H、B、C、N。非金属元素的非金属性越强,其简单氢化物的稳定性越强,则简单氢化物稳定性:W>Z>Y,A 正确;NH_3 分子结构为三角锥形,为极性分子,BH_3 分子结构为平面三角形,为非极性分子,故分子极性:WX_3>YX_3,B 正确;N 的氢化物有 NH_3、N_2H_4,C 的氢化物随着 C 原子数的增多,其状态可以是气态、液态、固态,故 W 的氢化物的沸点不一定高于 Z 的氢化物的沸点,C 错误;Y、Z 的最高价氧化物的水化物分别为硼酸、碳酸,均为弱酸,D 正确。

9. C　【解析】本题考查实验方案的评价。乙醇和浓硫酸共热至 170 ℃,产生的气体中含有二氧化硫,也能使溴水褪色,不能验证乙烯发生加成反应,A 不符合题意;碳酸氢铵不稳定,加热易分解,生成的氨气可使湿润的石蕊试纸变蓝,与 NH_4HCO_3 自身的性质无关,B 不符合题意;向 2 支盛有 2 mL 等浓度银氨溶液的试管中分别加入 2 滴等浓度的 NaCl 和 NaI 溶液,一支试管中产生黄色沉淀,另一支中无明显现象,K_{sp} 小的先沉淀,先生成黄色沉淀,可知 $K_{sp}(AgI)<K_{sp}(AgCl)$,C 符合题意;淀粉遇碘单质变蓝,淀粉水解液中加入少量碘水,若出现蓝色,只能说明水解液中仍有淀粉,至于是淀粉未水解还是已经部分水解,无法确定,D 不符合题意。

常考点

10. D　【解析】本题考查有机化学反应机理。第一步为慢反应,是决速步骤,A 正确;第一步慢反应得到的碳正离子为 $CH_3—\overset{+}{C}H—CH_3$,可以推得碳正离子中间体稳定性:$CH_3—\overset{+}{C}H—CH_3$>$CH_3—CH_2—\overset{+}{C}H_2$,B 正确;慢反应决定反应速率,HI 的酸性在卤化氢中最强,故加入 HI 第一步反应最快,可知 $CH_3CH=CH_2$ 与卤化氢反应时,HI 的反应速率最大,C 正确;根据题干信息,烯烃与 HBr 反应的第一步是氢离子结合有一定负电性的碳原子,由于—CF_3 为吸电子基团,故 $CH_2=CHCF_3$ 与 HBr 加成的主要产物为 $\begin{matrix}Br\\|\\CH_2CH_2CF_3\end{matrix}$,D 错误。

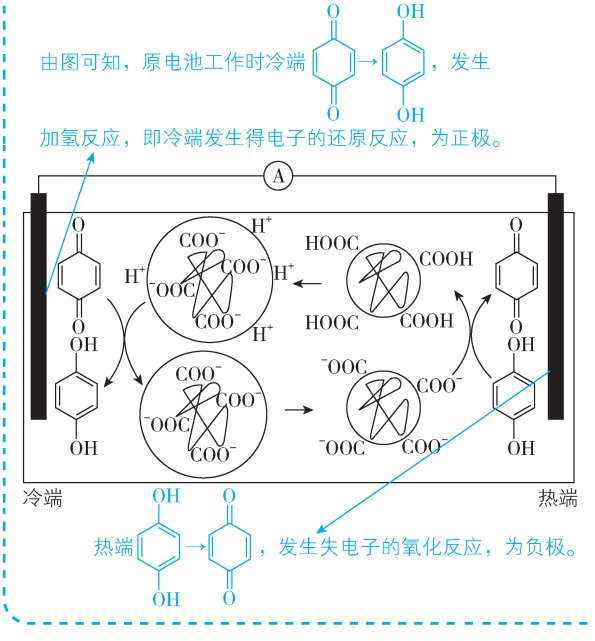
11. B　【解析】本题考查探究性实验。CuI 为白色沉淀,可吸附 I_2 而显土黄色,CuI_2 在溶液中不存在,故 $CuSO_4$ 与 KI 能

发生反应：$2Cu^{2+}+4I^- \xlongequal{} 2CuI\downarrow +I_2$，A 正确；已知 $2S_2O_3^{2-}$（无色）$+I_2 \xlongequal{} 2I^-+S_4O_6^{2-}$（无色），结合第一个实验中逐滴加入 $Na_2S_2O_3$ 溶液的实验现象，应该是附着在 CuI 表面的 I_2 先反应，故 CuI 与 $Na_2S_2O_3$ 反应的速率慢于 I_2 与 $Na_2S_2O_3$ 反应的速率，B 错误；第二个实验，①产生土黄色沉淀，溶液为蓝绿色，发生反应 $2Cu^{2+}+4I^- \xlongequal{} 2CuI\downarrow +I_2$，$Cu^{2+}$ 剩余，②逐滴加入 $Na_2S_2O_3$ 溶液时，开始变为浅蓝色悬浊液，逐渐变为黄绿色悬浊液，然后黄绿色悬浊液变为黄色溶液时，溶液中一定含有 $[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$，此时悬浊液中的 CuI 转化成 $[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$，最后黄色溶液变为无色溶液时，说明 $[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$ 全部被 $S_2O_3^{2-}$ 还原为 $[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$，C 正确；第二个实验中，溶液最后变为无色，故最后溶液中主要为 $[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$，说明生成 $[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$ 反应速率快（动力学），生成 $[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$ 反应限度大（热力学），故 Cu（Ⅱ）与 $S_2O_3^{2-}$ 生成配合物反应的限度小于二者发生氧化还原反应的限度，D 正确。

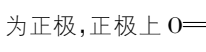
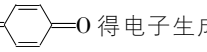
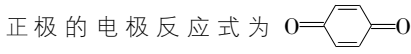
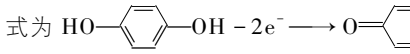
12. BD 【解析】本题考查微工艺流程分析。漂浮阳极泥中的 Ag、Au 不与盐酸反应，故“酸浸”过滤后成为滤渣 1 的主要成分，由流程图可知“水解”步骤后 Sb^{3+} 水解生成 SbOCl，经过滤除去，调节 pH 的目的是除砷，可推出含砷废水的主要成分是 Na_3AsO_4，A 正确；由流程图可知，加 NaOH 之前，Sb^{3+} 水解生成 SbOCl，此时溶液 pH 较小，加入 NaOH 后 Bi^{3+} 水解，故“水解”分离 Sb 和 Bi 的原理是 Sb^{3+} 的水解 pH 低于 Bi^{3+} 水解的 pH，B 错误；由流程图可判断出“转化”的反应物为 BiOCl 和 NaOH，生成物为 Bi_2O_3，再结合元素守恒可知总反应的化学方程式正确，C 正确；$BiOCl+H_2O \rightleftharpoons Bi^{3+}+2OH^-+Cl^-$ 的 $K=c(Bi^{3+})\cdot c^2(OH^-)\cdot c(Cl^-)=1.6\times10^{-31}$，等号两边同乘以 $c(OH^-)$ 可得 $c(Bi^{3+})\cdot c^3(OH^-)\cdot c(Cl^-)=1.6\times10^{-31}c(OH^-)$，$K_{sp}[Bi(OH)_3]\cdot c(Cl^-)=1.6\times10^{-31}c(OH^-)$，代入数值得 $4.0\times10^{-31}\times0.04\ mol\cdot L^{-1}=1.6\times10^{-31}c(OH^-)$，解得 $c(OH^-)=0.1\ mol\cdot L^{-1}$，pH=13，D 错误。

13. C

题图解读



【解析】本题考查热化学电池。由上述分析可知，冷端为正

极，热端为负极，原电池中电子从负极经导线流向正极，故该电池工作时电子由热端经外电路流向冷端，A 正确；冷端为正极，正极上  得电子生成 ，正极的电极反应式为 ，B 正确；热端为负极，负极的电极反应式为 ，则含羧酸的纳米颗粒在热端收缩吸收 H^+，驱动电极反应发生，C 错误；含羧酸的纳米颗粒在不同温度下溶胀或收缩，从而释放或吸收 H^+ 驱动电极反应发生，则温差恒定时该电池能持续工作，形成连续的反应和持续的电流，D 正确。

常考点

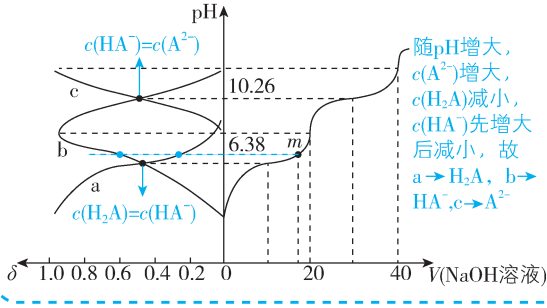
30 s 速解　天津大学——朱明赫

由题图可知，热端区域，羧酸根离子转化为羧基，故在过程中吸收了 H^+，直接选 C。

14. **AC**　【解析】本题考查图像分析、盖斯定律、转化率计算等。题中反应Ⅰ为放热反应，升高温度，甲醇的选择性降低，未达平衡之前，甲醇的收率增加，达平衡后随温度的升高，甲醇的收率降低；反应Ⅱ为吸热反应，随着温度的升高，CO 的选择性升高，故曲线 a 代表 CO 的选择性随温度的变化。根据盖斯定律，由反应Ⅰ－反应Ⅱ可得反应 $CO(g)+2H_2(g)\xlongequal{}CH_3OH(g)$，则该反应的 $\Delta H=(-58.6-41.2)\ kJ\cdot mol^{-1}=-99.8\ kJ\cdot mol^{-1}$，A 正确；根据上述分析，曲线 a 代表 CO 的选择性随温度的变化，B 错误；图中所示 270 ℃时，CO 的选择性为 70%，则甲醇的选择性为 30%，故 CO_2 的转化率为 $\frac{6.3\%}{30\%}\times100\%=21\%$，C 正确；由图可知，在 210～250 ℃之间，CO 的选择性随温度升高而增大，则 CH_3OH 的选择性随温度升高而减小，CH_3OH 的收率增大是由于温度升高，CO_2 的转化率增大导致，D 错误。

15. **B**

题图解读



【解析】本题考查水溶液中离子平衡图像分析。由滴定曲线可知，当 $V(NaOH\ 溶液)=0$ 时，溶液中的含 A 微粒以 H_2A 为主，用 NaOH 溶液滴定 H_2A 溶液，完全反应时消耗 NaOH

溶液 40.00 mL，根据反应 $H_2A+2NaOH=\!=\!=Na_2A+2H_2O$，$n(H_2A)=\frac{1}{2}n(NaOH)$，$n(NaOH)=0.1000\ mol\cdot L^{-1}\times 0.04\ L=0.004\ mol$，则 $n(H_2A)=0.002\ mol$，$c(H_2A)=\frac{0.002\ mol}{0.02\ L}=0.1000\ mol\cdot L^{-1}$，A 正确；由分析可知，曲线 a 为 H_2A，曲线 b 为 HA^-，曲线 c 为 A^{2-}，曲线 a 和曲线 b 的交点处，$c(H_2A)=c(HA^-)$、pH=6.38[$c(H^+)=10^{-6.38}\ mol\cdot L^{-1}$]，则 $K_{a1}=\frac{c(H^+)\cdot c(HA^-)}{c(H_2A)}=c(H^+)=10^{-6.38}$，曲线 b 和曲线 c 的交点处，$c(A^{2-})=c(HA^-)$、pH=10.26[$c(H^+)=10^{-10.26}\ mol\cdot L^{-1}$]，则 $K_{a2}=\frac{c(H^+)\cdot c(A^{2-})}{c(HA^-)}=c(H^+)=10^{-10.26}$，当 $c(H_2A)=c(A^{2-})$ 时，$K_{a1}\times K_{a2}=\frac{c(H^+)\cdot c(HA^-)}{c(H_2A)}\times\frac{c(H^+)\cdot c(A^{2-})}{c(HA^-)}=\frac{c^2(H^+)\cdot c(A^{2-})}{c(H_2A)}=c^2(H^+)=10^{-6.38}\times10^{-10.26}=10^{-16.64}$，$c(H^+)=10^{-8.32}\ mol\cdot L^{-1}$，溶液 pH=8.32，B 错误、C 正确；由图可知，沿 m 点作垂直于纵轴的辅助线，可由分布分数判断 m 点溶液中 $c(HA^-)>c(H_2A)>c(A^{2-})$，D 正确。

1 min 速解　上海交通大学——李孟泽

分布系数的交点：H_2A 与 HA^- 相交 $pH=-\lg K_{a1}$；HA^- 与 A^{2-} 相交 $pH=-\lg K_{a2}$；若 $c(H_2A)=c(A^{2-})$，计算此时 pH 可使用公式 $pH=-\frac{\lg K_{a1}\cdot K_{a2}}{2}$。