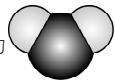
分层小卷 · 诊断

基础小卷

基础小卷 1

1. **C** 【解析】本题考查化学与 STSE。煤是由有机物和少量无机物组成的复杂混合物，主要含碳元素，还含有氢、氧、硫等元素，A 错误；化合反应的特点是多种反应物反应只生成一种产物，合成气（CO、H_2）制烃的同时会生成 H_2O 等副产物，产物不止一种，不属于化合反应，B 错误；烃裂化是相对分子质量较大、沸点较高的烃转化为相对分子质量较小、沸点较低的烃的过程，有新物质生成，属于化学变化，C 正确；柴油和汽油均为烃的混合物，二者互溶，分液适用于分离互不相溶的液体混合物，因此不能用分液实现二者分离，应利用沸点差异采用蒸馏法分离，D 错误。

2. **D** 【解析】本题考查化学用语。SO_3^{2-} 中心 S 的价层电子对数为 $3+\frac{6+2-2\times3}{2}=4$，有 1 个孤电子对，因此 VSEPR 模型为四面体形，A 错误；H_2O 分子空间结构为 V 形，且氧原子半径大于氢原子半径，正确的空间填充模型为 ，B 错误；NO_2^- 中 O 元素为 −2 价，离子带 1 个单位负电荷，整体显 −1 价，计算得 N 元素化合价为 +3，C 错误；N_2 分子结构式为 N≡N，氮氮三键中包含 1 个 σ 键和 2 个 π 键，因此分子中同时存在 σ 键和 π 键，D 正确。



30 s 速解　南京大学——孙海钰

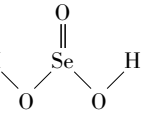
对于 A，VSEPR 模型不可能有三角锥形，直接排除［需要结合孤电子对形成四面体形（非正四面体）］。

3. **D** 【解析】本题考查气体的制备与收集。浓氨水滴入 CaO 中能产生氨气，但氨气密度比空气小，收集氨气不能使用向上排空气法，A 不符合题意；CaC_2 和饱和食盐水反应生成 C_2H_2，C_2H_2 的密度比空气小，收集 C_2H_2 不能使用向上排空气法，B 不符合题意；Cu 和稀 HNO_3 反应生成 NO，不能生成 NO_2，C 不符合题意；MnO_2 和浓盐酸在加热条件下反应生成氯气，氯气的密度比空气大，收集氯气可以使用向上排空气法，D 符合题意。

识记

4. **A** 【解析】本题考查元素周期律。同主族元素从上到下，第一电离能逐渐减小，因此 $I_1(K)<I_1(Na)$，A 正确；金属元素的电负性小于非金属元素的电负性，则 $\chi(Na)<\chi(Cl)$，B 错误；电子层数越多，简单离子的半径越大，Cl^- 有 3 个电子层，Na^+ 有 2 个电子层，因此 $r(Cl^-)>r(Na^+)$，C 错误；同主族元素

从上到下，金属性逐渐增强，最高价氧化物对应的水化物的碱性逐渐增强，因此碱性：KOH>NaOH，D 错误。

5. D　【解析】本题考查物质结构。H_2O_2 的结构式为 H—O—O—H，O 原子杂化方式为 sp^3，与相邻的 H 和 O 形成 V 形空间结构，所有原子不能共直线，A 错误；H_2S 晶体是分子晶体，B 错误；SeO_3^{2-} 中 Se 原子的价层电子对数 $=3+\frac{6+2-2\times3}{2}=4$，有 1 个孤电子对，所以 SeO_3^{2-} 的空间结构为三角锥形，C 错误；H_2SeO_3 的结构式为 ，所以 1 mol H_2SeO_3 分子中含有 5 mol σ 键，D 正确。

6. A　【解析】本题考查物质结构与性质、用途。O_3 是极性分子，H_2O 也是极性分子，根据“相似相溶”规律，O_3 能溶于水，A 正确；Se 最外层有 6 个电子，和单质硒的熔沸点低无关，B 错误；$CuSO_4$ 溶液可用于杀菌消毒是由于 $CuSO_4$ 是重金属盐，会使蛋白质变性，C 错误；$Ba(OH)_2+H_2O_2=\!=\!=BaO_2+2H_2O$，$H_2O_2$ 转化为 BaO_2 过程中没有元素化合价发生变化，D 错误。

易错点

7. C　【解析】本题考查反应方程式的正误判断。SO_2 少量，H_2S 与 SO_2 发生归中反应生成 S，化学方程式为 $2H_2S+SO_2=\!=\!=2H_2O+3S\downarrow$，A 错误；由 H_2S 燃烧热为 586 kJ·mol^{-1} 可知，H_2S 燃烧的热化学方程式为 $2H_2S(g)+3O_2(g)=\!=\!=2SO_2(g)+2H_2O(l)$　$\Delta H=-1\ 172\ kJ\cdot mol^{-1}$，B 错误；HCOOH 和 H_2SeO_3 发生氧化还原反应生成 CO_2 和 Se，化学方程式为 $2HCOOH+H_2SeO_3\xlongequal{103\ ℃}Se+2CO_2\uparrow+3H_2O$，C 正确；放电时正极发生的是得电子的还原反应，D 错误。

易错警示　书写表示燃烧热的热化学方程式时注意可燃物是 1 mol，生成物要求 C→CO_2、S→SO_2、H→$H_2O(l)$。

8. D

模型解读　普通锌锰干电池，锌筒为负极，发生氧化反应；石墨棒为正极，发生还原反应（A 错误）。

电极	电极反应式
负极（锌筒）	$Zn-2e^-=\!=\!=Zn^{2+}$
正极（石墨棒）	$2MnO_2+2e^-+2NH_4^+=\!=\!=Mn_2O_3+2NH_3+H_2O$

【解析】本题考查原电池工作原理。原电池工作时，阳离子向正极（石墨棒）方向移动，B 错误；MnO_2 发生得电子的还原反应，C 错误；环境温度过低，化学反应速率下降，不利于电池放电，D 正确。

基础小卷 2

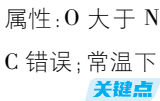
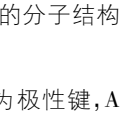
1. A　【解析】本题考查金属材料的判断。纯钛是金属钛单质，属于金属材料，A 正确；石墨烯是碳单质，属于新型无机

非金属材料，不属于金属材料，B 错误；聚乳酸是有机高分子材料，不属于金属材料，C 错误；聚酰胺 66 是有机高分子材料，不属于金属材料，D 错误。

2. **B** 【解析】本题考查化学用语。K^+的核电荷数为 19，结构示意图的圆圈内应为+19，A 错误；KO_2 中 K^+与超氧根离子之间形成离子键，超氧根离子内氧原子之间形成共价键，B 正确；CO_3^{2-} 中心 C 原子的价层电子对数为 $3+\frac{4+2-3\times2}{2}=3$，无孤电子对，空间构型为平面三角形，C 错误；氧原子的外围电子为最外层电子，基态氧原子的外围电子排布式为 $2s^22p^4$，$1s^22s^22p^4$ 为基态氧原子的核外电子排布式，D 错误。

3. **D** 【解析】本题考查铁与水蒸气的反应。铁和水蒸气在高温下发生反应生成 Fe_3O_4 和 H_2，A 正确；该实验中的反应要在高温下发生，因此要使用硬质玻璃试管盛装还原铁粉，B 正确；用火柴点燃肥皂泡，若产生尖锐的爆鸣声，则说明生成的气体为氢气，C 正确；酒精灯若移至湿棉花下方，湿棉花直接受热被蒸干，无法长时间提供水蒸气，且铁粉难以达到高温，反应效果降低，D 错误。

4. **A** 【解析】本题考查物质结构与性质。在碳氢化合物中，碳显负价，得电子能力强于 H，所以 H 的电负性小于 C，A 正确；基态 N 的价层电子排布式为 $2s^22p^3$，其 2p 轨道半充满，相对稳定，第一电离能大于同周期相邻元素，B 错误；非金属性：O 大于 N，所以简单氢化物 NH_3 的稳定性弱于 H_2O，C 错误；常温下，$C_2H_5NH_3NO_3$ 为液体，而 NH_4NO_3 为固体，故 **关键点** $C_2H_5NH_3NO_3$ 的熔点低于 NH_4NO_3，D 错误。

5. **A** 【解析】本题考查物质结构与性质。N_2H_4 的分子结构为 ，其中 N—N 为非极性键，N—H 为极性键，A 正确；白磷（P_4）是正四面体形分子，每个 P 原子处于正四面体顶点，其中键角为 60°，NH_3 分子为三角锥形结构，其中 H—N—H 键角为 107.3°，B 错误；白磷的结构为 ，1 mol 白磷含有 6 mol P—P 键，C 错误；As 基态原子核外电子排布式为 $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$，D 错误。

6. **A** 【解析】本题考查方程式的正误判断。雄黄（As_4S_4）燃烧后生成砒霜（As_2O_3）和一种具有刺激性气味的气体，化学方程式为 $As_4S_4+7O_2\xlongequal{点燃}2As_2O_3+4SO_2$，A 正确；$NO_2$ 溶于水生成 HNO_3 和 NO，离子方程式为 $3NO_2+H_2O=\!=\!=2H^++2NO_3^-+NO$，B 错误；肼（$N_2H_4$）的燃烧热为 642 $kJ\cdot mol^{-1}$，即 1 mol 肼 **易错点** 完全燃烧生成氮气和液态水时放出 642 kJ 热量，热化学方程式为 $N_2H_4(l)+O_2(g)=\!=\!=N_2(g)+2H_2O(l)\quad \Delta H=-642\ kJ\cdot mol^{-1}$，C 错误；铅酸蓄电池放电时负极发生失电子的氧化反应，电极反应为 $Pb-2e^-+SO_4^{2-}=\!=\!=PbSO_4$，D 错误。

7. C 【解析】本题考查性质与用途的对应性。氨气易液化，常用来作制冷剂，与工业制硝酸没有对应关系，A 错误；肼具有碱性，与用作火箭燃料无对应关系，肼用作火箭燃料是因为其具有可燃性，放热量大，B 错误；Sb_2O_3 呈白色，可用于制造颜料，具有对应关系，C 正确；铅锑合金可用作铅酸蓄电池的电极材料是因为其导电性好、易于加工，与其熔点低无关，D 错误。

8. A 【解析】本题考查物质转化及条件。$Ca(ClO)_2+CO_2+H_2O=CaCO_3\downarrow+2HClO$、$2HClO\xlongequal{光照}2HCl+O_2\uparrow$，A 正确；$4Na+O_2=2Na_2O$，Na 在加热或点燃条件下与 O_2 反应才能生成 Na_2O_2，B 错误；$AlCl_3$ 是强酸弱碱盐，水解生成受热易分解的 $Al(OH)_3$ 和易挥发的 HCl，所以直接加热 $AlCl_3$ 溶液不能得到 $AlCl_3$，应在 HCl 气氛中加热，C 错误；NO 与 H_2O 不直接反应，D 错误。

易错警示 常见一步转化陷阱：难溶性酸碱直接由对应氧化物与水反应得到、NH_3 或 N_2 与 O_2 反应得到 NO_2、硫化物或 S 与 O_2 反应得到 SO_3 等。

基础小卷 3

1. D 【解析】本题考查反应类型的判断。氮气和氢气合成氨的反应符合“多变一”特征，属于化合反应，A 错误；CO 还原 Fe_2O_3 是化合物和化合物之间的反应，不符合置换反应定义，B 错误；SO_2 催化氧化生成三氧化硫的反应符合“多变一”特征，属于化合反应，C 错误；一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应是置换反应，铝热反应是置换反应：$2Al+Fe_2O_3\xlongequal{高温}Al_2O_3+2Fe$，D 正确。

30 s 速解 天津大学——朱明赫

反应物有单质、生成物也有单质，才是置换反应，速判 D 正确。

2. D 【解析】本题考查化学用语。NH_4Cl 是离子化合物，NH_4^+ 中 N、H 原子间共用 1 个电子对，其电子式为 $[H:\overset{H}{\underset{H}{\overset{\cdot\cdot}{N}}}:H]^+[:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:]^-$，A 不符合题意；基态 Co 原子最外层为 N 层，最外层电子数为 2，最外层电子排布式为 $4s^2$，轨道表示式为 $\underset{4s}{\boxed{\uparrow\downarrow}}$，B 不符合题意；$NH_3$ 分子中心 N 原子的价层电子对数为 $3+\frac{5-3\times1}{2}=4$，孤电子对数为 1，VSEPR 模型为四面体形，C 不符合题意；$[Co(NH_3)_6]^{3+}$ 为正八面体形空间结构，6 个顶点的 NH_3 等效，2 个 NH_3 被 2 个 H_2O 取代即可得到 $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}$，2 个 H_2O 分子可能处于相邻位置或相对位置，所以 $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}$ 只有 2 种结构，D 符合题意。

易错点　关键点

3. C

思路导引 NaH 遇水蒸气剧烈水解，因此 NaH 制备装置需要保证无水环境。

装置	作用
Ⅰ	利用 Zn(含 ZnS)和盐酸反应制备 H_2
Ⅴ	除去 H_2 中混有的 H_2S、HCl、水蒸气
Ⅲ	加热纯净干燥的 H_2 与 Na 反应制备 NaH
Ⅳ	防止后续装置中的水蒸气进入Ⅲ
Ⅱ	收集 H_2 验纯及收集尾气

【解析】本题考查物质制备实验。装置Ⅰ制得的 H_2 中混有 HCl、H_2S、水蒸气三种杂质，浓硫酸(装置Ⅳ)无法除去 HCl，还会与 H_2S 反应引入新杂质，正确连接顺序应该是Ⅰ→Ⅴ→Ⅲ→Ⅳ→Ⅱ，A 错误；碱石灰用于除杂，同时除去 HCl、H_2S、水蒸气三种杂质，B 错误；H_2 是可燃性气体，与空气混合加热会发生爆炸，因此点燃Ⅲ处酒精灯加热前，必须先用 H_2 排尽装置内空气，在Ⅱ处收集 H_2 并验纯，纯净后才能加热，C 正确；闻到臭鸡蛋气味说明装置Ⅰ中速率太快，H_2S 未被除杂装置Ⅴ完全吸收，因此需要调慢滴加盐酸的速度，使杂质被充分吸收，D 错误。

刷有所得 (1)无机物制备常用装置：气体发生装置→除杂装置→干燥装置→核心反应(制备)装置→收集装置→其他及尾气处理装置。

(2)无机物制备“七防”：防爆炸、防倒吸、防氧化、防水解、防潮解(吸水)、防挥发、防污染。

4. A 【解析】本题考查物质结构与性质。NH_4^+ 中 N 原子的价层电子对数 $=4+\frac{5-1-1\times4}{2}=4$、$NH_3$ 中 N 原子价层电子对数 $=3+\frac{5-3\times1}{2}=4$，N 原子杂化方式都是 sp^3，NH_3 分子中存在一个孤电子对，斥力：孤电子对-孤电子对>孤电子对-成键电子对>成键电子对-成键电子对，键角：$NH_4^+>NH_3$，A 正确；Al^{3+} 和 O^{2-} 核外电子排布相同，而核电荷数：Al>O，所以半径：$Al^{3+}<O^{2-}$，B 错误；由于 H_2O 分子间存在氢键，所以沸点：$H_2S<H_2O$，C 错误；AlH_3 中 Al 显正价、H 显负价，所以电负性：Al<H，D 错误。

关键点　关键点

30 s 速解 天津大学——朱明赫

某些性质的比较除可以根据元素周期律判断外，还可以根据常识进行判断，如 H_2S 常温下是气体、H_2O 常温下是液体，所以沸点：$H_2S<H_2O$。

5. C 【解析】本题考查催化剂与化学反应速率。酶是很多生物体内反应的催化剂，能通过降低反应的活化能而增大活化分子百分数，A 正确；Fe^{3+} 能催化 H_2O_2 的分解，即能加快

H_2O_2 制 O_2 的化学反应速率，B 正确；酸性条件下锑电催化生成 HCOOH 的选择性大于生成 CO 的选择性，因此相同反应时间内生成 HCOOH 的物质的量大于生成 CO 的物质的量，即 $v(CO)<v(HCOOH)$，C 错误；铁触媒催化合成氨的反应，催化剂为固态，反应物为气态，属于非均相催化，D 正确。

6. **B** 【解析】本题考查方程式的正误判断。CH_4 与 H_2O 在催化剂、高温条件下发生反应生成 CO 和 H_2，A 正确；NH_3 的无害化处理需要将 N 元素转化为 N_2，B 错误；CO_2 生成 HCOOH 时，C 的化合价由+4 降为+2，得电子数为 2，C 正确；因为 $SO_2(g)$ 与 $O_2(g)$ 反应生成 1 mol $SO_3(g)$ 放出 98.3 kJ 热量，所以当热化学方程式中 $SO_3(g)$ 的化学计量数为 2 时，$\Delta H=-196.6\ kJ\cdot mol^{-1}$，D 正确。

7. **A** 【解析】本题考查化学反应原理综合。工业合成氨需要考虑催化剂的活性，在铁触媒活性较大的温度范围内反应催化效果更好，生产效率更高，A 正确；乙酸与乙醇发生酯化反应时，酸脱羟基、醇脱氢，因此 $CH_3CH_2{}^{18}OH$ 与 CH_3COOH 的酯化反应产物为 $CH_3C{}^{18}OOCH_2CH_3$ 和 H_2O，不会生成 $H_2{}^{18}O$，B 错误；H_2 在催化剂 Ni 表面吸附时，物质由气态变为自由度相对较低的吸附态，该过程是熵减过程，则 $\Delta S<0$，C 错误；SO_2 中 S 原子的成键电子对数为 2，孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(6-2\times2)=1$，价层电子对数为 3，则 S 的杂化方式为 sp^2，而 SO_3 中 S 原子的成键电子对数为 3，孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(6-2\times3)=0$，价层电子对数为 3，则 S 的杂化方式也为 sp^2，SO_2 转化为 SO_3 的过程中 S 原子轨道的杂化类型未变，D 错误。

知识拓展 一般情况下，羧酸和醇发生酯化反应时，酸脱羟基、醇脱氢，但羧酸与叔醇（即与羟基所连碳原子上无氢原子的醇）发生酯化反应时则是醇脱羟基、酸脱氢，生成的酯基中的双键氧原子为原羧基的羟基氧原子，酯基中与碳原子以单键相连的氧原子为原羧基的双键氧原子。

8. **D**

模型解读 该装置为原电池，Al 在负极发生氧化反应，得到 $Al_2Cl_7^-$（B 正确）；正极上 $Li_{1-x}FePO_4$ 得电子得到 $LiFePO_4$。

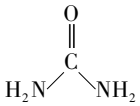
定位	电极	电极反应式
原电池	负极（右侧）	$Al-3e^-+7AlCl_4^-=\!=\!=4Al_2Cl_7^-$
	正极（左侧）	$Li_{1-x}FePO_4+xe^-+xLi^+=\!=\!=LiFePO_4$（D 错误）

【解析】本题考查原电池工作原理。此装置为原电池，原电池将化学能转化为电能，A 正确；原电池中阳离子向正极移动，

此电池的离子交换膜为 Li^+ 选择性透过膜，Li^+ 可以从右向左跨膜迁移，C 正确。

基础小卷 4

1. **D** 【解析】本题考查物质分类。有机高分子的相对分子质量通常高达几万到几十万，该物质相对分子质量很小，不属于有机高分子，A 错误；该物质由 $CH_3NH_3^+$ 和 PbI_3^- 两种离子构成，属于离子化合物，不属于共价化合物，B 错误；该物质有固定的组成和化学式，属于纯净物，不属于混合物，C 错误；PbI_3^- 带一个单位负电荷，I 元素为 −1 价，设 Pb 的化合价为 x，可得 $x+3\times(-1)=-1$，解得 $x=+2$，即铅元素的化合价为 +2 价，D 正确。

2. **B** 【解析】本题考查化学用语。$CO(NH_2)_2$ 的结构为 ，N—H、C—N 均为 σ 键，1 个碳氧双键中含 1 个 σ 键、1 个 π 键，其分子共含 7 个 σ 键、1 个 π 键，σ 键和 π 键数目之比为 7∶1，A 错误；尿素分子中含有氨基，可以与水分子形成氢键，且尿素为极性分子，根据“相似相溶”规律，尿素易溶于水，B 正确；NCO^- 的中心原子为 C，其价层电子对数为 $2+\frac{1}{2}\times(4+1-1\times3-1\times2)=2$，无孤电子对，空间结构为直线形，C 错误；$NH_4^+$ 为阳离子，电子式为 $[H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}}:H]^+$，D 错误。

常考点



30 s 速解　天津大学——朱明赫

C 选项中，NCO^- 与 CO_2 互为等电子体，互为等电子体的粒子具有相同的空间结构，故 NCO^- 空间结构为直线形。

3. **D** 【解析】本题考查实验方案设计或操作。过滤时漏斗下端应紧靠烧杯内壁，图中操作不合理，A 错误；二氧化硫通入足量 NaClO 溶液会发生氧化还原反应，反应生成 Cl^- 和 SO_4^{2-}，加入 $AgNO_3$ 溶液，Ag_2SO_4 是微溶于水的白色沉淀，会干扰 Cl^- 的检验，B 错误；铝热反应的原理是用铝置换活泼性比铝弱的金属，Mg 的活泼性强于铝，不能用铝热法冶炼金属镁，C 错误；具支锥形瓶与 U 形管左侧液面上方构成密闭空间，若碳酸氢钠固体溶于水吸热，会使具支锥形瓶内空气温度降低、内部压强减小，U 形管左侧红墨水液面升高，D 正确。

常考点

4. **A** 【解析】本题考查物质的结构。熔化前后，B 原子均与三个 F 原子和一个 O 原子形成 4 个 σ 键，B 原子的价层电子

对数为4，采取 sp^3 杂化，故熔化前后B原子的杂化方式相同，A错误；H_2O 和 OF_2 中心原子O均为 sp^3 杂化且都是V形分子，电负性差值：O—H>O—F，分子的极性：$H_2O>OF_2$，B正确；BF_3 中心原子B采用 sp^2 杂化，H_2O 中心原子O采用 sp^3 杂化，键角：$sp^3<sp^2<sp$，因此分子的键角：$BF_3>H_2O$，C正确；$(H_2O)_2\cdot BF_3$ 是由分子构成的物质，分子之间存在范德华力，水分子之间会形成氢键，D正确。

5. **D** 【解析】本题考查方程式正误判断。方程式未配平，A错误；根据题干材料可知，HBF_4 是强酸，在离子方程式中需拆成离子，B错误；过量焦炭作为还原剂参与反应，氧化产物应为CO，C错误；根据题干材料可知，Ga与Al性质相似，可以与氢氧化钠溶液发生类似Al和NaOH溶液的反应，D正确。

6. **A** 【解析】本题考查晶体类型、杂化方式、熔点比较和空间结构判断。GaN晶胞结构与金刚石相似，GaN、GaP与GaAs熔点高，熔融状态不导电，因此均为共价晶体，结构相似的共价晶体的熔点主要由原子半径决定，原子半径越小，键长越短，键能越大，熔、沸点越高，原子半径：N<P<As，因此熔点：GaN>GaP>GaAs，A错误，B正确；由晶胞结构可知，GaN和金刚石相似，因此所有原子均为 sp^3 杂化，C正确；金刚石中，与同一碳原子相连的碳原子构成的空间结构为正四面体，类比可知，与N原子相连的Ga原子构成的空间结构为正四面体，D正确。

7. **C** 【解析】本题考查反应历程分析。由题干中“GaN可催化 CO_2 直接加氢制二甲醚”，结合质量守恒可知，A正确；同周期主族元素电负性从左向右依次增大，CH_4 中C显负价，H显正价，则电负性：$\chi(O)>\chi(C)>\chi(H)$，B正确；活化能最大的基元反应为决速步，根据反应历程图可知，$H^*+CO_2^* \longrightarrow mono-HCOO^*$（或 $2H^*+CO_2^* \longrightarrow mono-HCOO^*+H^*$）的活化能最大，为决速步骤，C错误；在GaN(110)界面上发生反应 $CO_2(g)+H_2(g) \longrightarrow HCOO^*+H^*$，在GaN(100)界面上发生的反应为 $CO_2(g)+4H_2(g) \longrightarrow CH_3^*+H^*+2H_2O(g)$，催化剂的不同界面可以改变反应的路径，D正确。

8. **A** 【解析】本题考查常见无机物的性质与用途。ClO_2 中Cl元素处于较高价态，具有强氧化性，可以杀灭水中微生物，A符合题意；晶体硅可用作半导体材料与其熔点高无关，B不符合题意；$NaHCO_3$ 可用于制胃酸中和剂是因为其能与胃酸中的 H^+ 反应，与其受热易分解无关，C不符合题意；液氨可用作制冷剂是因为氨气易液化且汽化时吸收大量的热，与氨气易溶于水无关，D不符合题意。

重难小卷

重难小卷 1

9. C 卡住就看突破点 2 找思路、做练习

【解析】本题考查物质的性质及转化。自然固氮、人工固氮都是将 N_2 转化为含氮化合物，但不一定是 NH_3，如大自然通过闪电释放的能量将空气中的 N_2 转化为 NO，A 错误；NH_4Cl 受热分解产生 NH_3 和 HCl，但二者在温度稍低时又会重新化合生成 NH_4Cl，不能用来制备 NH_3，实验室制备 NH_3 的原理：$2NH_4Cl+Ca(OH)_2 \xlongequal{\triangle} 2NH_3\uparrow+2H_2O+CaCl_2$，B 错误；以 H_2O、NH_3、CO_2、NaCl 为原料制备 $NaHCO_3$ 和 NH_4Cl，化学方程式为 $NH_3+CO_2+NaCl+H_2O=\!=\!=NaHCO_3\downarrow+NH_4Cl$，C 正确；工业制硝酸过程中的物质转化：$N_2 \xrightarrow[\text{高温、高压，催化剂}]{H_2} NH_3 \xrightarrow[\text{加热，催化剂}]{O_2} NO \xrightarrow{O_2} NO_2 \xrightarrow[H_2O]{O_2} HNO_3$，D 错误。

10. D 卡住就看突破点 3 找思路、做练习

【解析】本题考查实验方案设计与评价。加入 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液生成蓝色沉淀说明溶液中含 Fe^{2+}，溶液呈蓝绿色说明含 Cu^{2+}，但红色粉末也可能是 Cu_2O 和 Fe_2O_3 的混合物，无法确定一定为 Cu 和 Fe_2O_3，A 错误；铜与浓硫酸反应后的悬浊液中硫酸浓度较高，直接加水会导致酸液飞溅，操作错误，应将反应后的悬浊液缓慢加入水中，观察溶液的颜色，B 错误；浓硝酸受热分解也会生成红棕色 NO_2，无法证明 NO_2 是木炭还原浓硝酸的产物，C 错误；相同条件下 FeS 可溶于盐酸、CuS 难溶于盐酸，说明 CuS 溶解度更小，故 $K_{sp}(CuS)<K_{sp}(FeS)$，D 正确。

11. D 卡住就看突破点 5 找思路、做练习

思路导引 该装置为新型电池。放电时，电极 M 上 VO_2^+ 转化为 VO^{2+}，发生还原反应，为正极；电极 N 上 V^{2+} 转化为 V^{3+}，发生氧化反应，为负极；充电时，电极 M 为阳极，电极 N 为阴极。

【解析】本题考查钒液流电池装置分析。电池放电时，M 为正极，N 为负极，H^+ 应由负极区移向正极区，即由Ⅱ室移向Ⅰ室，A 错误；充电时电极 M 为阳极，发生氧化反应，电极反应为 $VO^{2+}-e^-+H_2O=\!=\!=VO_2^++2H^+$，B 错误；草酸是弱酸，反应的离子方程式应为 $V_2O_5+H_2C_2O_4+4H^+=\!=\!=2VO^{2+}+2CO_2\uparrow+3H_2O$，C 错误；电解时阴极发生还原反应，电极反应式为 $VO^{2+}+e^-+2H^+=\!=\!=V^{3+}+H_2O$，D 正确。

12. B 卡住就看突破点 7 找思路、做练习

【解析】本题考查简易工艺流程分析、溶液中的离子平衡。根据电荷守恒可知 NaClO 溶液中存在 $c(Na^+)+c(H^+)=$

$c(ClO^-)+c(OH^-)$，A 错误；NH_4HCO_3 溶液中存在质子守恒：$c(OH^-)+c(NH_3\cdot H_2O)+c(CO_3^{2-})=c(H^+)+c(H_2CO_3)$，B 正确；过滤之后的溶液为碳酸锌的饱和溶液，但不是氢氧化锌的饱和溶液，则 $c(Zn^{2+})\cdot c(CO_3^{2-})=K_{sp}(ZnCO_3)$，$c(Zn^{2+})\cdot c^2(OH^-)<K_{sp}[Zn(OH)_2]$，$\frac{c(CO_3^{2-})}{c^2(OH^-)}>\frac{K_{sp}(ZnCO_3)}{K_{sp}[Zn(OH)_2]}$，滤液中还含有 SO_4^{2-} 等阴离子，C、D 错误。

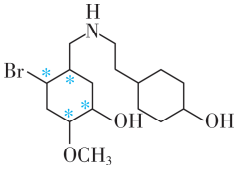
13. D　卡住就看突破点 10 找思路、做练习

【解析】本题考查盖斯定律与热化学方程式、基于图表数据的相关计算、化学反应条件的控制。根据盖斯定律，反应Ⅳ = 反应Ⅱ$\times\frac{1}{3}$−反应Ⅰ$\times\frac{2}{3}$−反应Ⅲ$\times\frac{4}{3}$，$\Delta H_4=\frac{1}{3}(\Delta H_2-2\Delta H_1-4\Delta H_3)$，A 正确。由图可知水醇比为 0 时，膜管长度超过 10 cm 后氢醇比下降，可能为发生反应Ⅳ，O_2 氧化了 H_2，导致 H_2 的量减少，从而使氢醇比 $\left[\frac{n_{生成}(H_2)}{n_{投料}(C_2H_5OH)}\right]$ 减小，B 正确。由题可知 $n_{投料}(C_2H_5OH)=1\ mol$，水醇比为 1 时，$n_{投料}(H_2O)=1\ mol$，当膜管长度为 2 cm，平衡时 $\frac{n_{生成}(H_2)}{n_{投料}(C_2H_5OH)}=3.6$，则 $n_{生成}(H_2)=3.6\ mol$，根据氢原子守恒，$6n_{投料}(C_2H_5OH)+2n_{投料}(H_2O)=2n_{生成}(H_2)+2n_{平衡}(H_2O)$，则 $n_{平衡}(H_2O)=\frac{1\times6+1\times2-3.6\times2}{2}\ mol=0.4\ mol$；若 C_2H_5OH、O_2 转化率为 100% 且 $\frac{n_{生成}(CO)}{n_{生成}(CO_2)}=9$，根据碳原子守恒，$2n_{投料}(C_2H_5OH)=n_{生成}(CO)+n_{生成}(CO_2)=2\ mol$，$n_{生成}(CO)=1.8\ mol$、$n_{生成}(CO_2)=0.2\ mol$；根据氧原子守恒，$n_{投料}(C_2H_5OH)+n_{投料}(H_2O)+2n_{投料}(O_2)=n_{生成}(CO)+2n_{生成}(CO_2)+n_{平衡}(H_2O)$，则管状透氧膜透过氧气的物质的量为 $\frac{0.2\times2+1.8+0.4-1-1}{2}\ mol=0.3\ mol$，C 正确。实际生产中，水醇比不为 0 时，水醇比越大，膜管长度越短，氢气产率越高；水醇比为 0 时，膜管长度为 10 cm 时氢气产率最高，D 错误。

重难小卷 2

9. C　卡住就看突破点 1 找思路、做练习

【解析】本题考查有机物的结构与性质。A 的分子式为 $C_8H_7O_3Br$，M 的分子式为 $C_8H_{11}NO$，根据质量守恒，可知 A 与 M 反应生成 $C_{16}H_{16}NO_3Br$ 和 H_2O，不是加成反应，A 错误。手性碳原子连四个不同的原子或基团，B 完全加氢后产物为



（手性碳原子用 * 标注），右边的六元环由于取代基处于对位，无手性碳原子，分子中共 4 个手性碳，B 错误。物质 B 分子中不含 $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$，物质 C 分子中含有

$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$，物质 C 可与新制氢氧化铜在加热条件下反应生成 Cu_2O 砖红色沉淀，新制氢氧化铜可鉴别 B 和 C，C 正确。C 中含有酰胺基可与 NaOH 反应，1 mol C 会比 1 mol B 多消耗 1 mol NaOH，D 错误。

30 s 速解　西安交通大学——王紫蓬

判断 B、C 两种有机物的性质差异时，要寻找不相同的官能团，通过官能团的性质进行区分，可快速判断 D 错误。

10. C　卡住就看突破点 5 找思路、做练习

【解析】本题考查利用电化学装置制备有机物。HMF 在 b 极发生氧化反应生成 FDCA，则 b 极是阳极、a 极是阴极，电极电势：a<b，A 错误；b 极为阳极，电解池中阳离子向阴极移动，H^+ 向 a 极移动，B 错误；a 极是阴极，电路中转移 2 mol 电子时，阴极 2 mol 水得电子生成 1 mol 氢气和 2 mol OH^-，同时双极膜有 2 mol H^+ 移入 a 极区，所以阴极区 pH 不变，C 正确；a 极为阴极，气体 X 为氢气，则每产生 1 mol H_2 转移 2 mol 电子，双极膜中 2 mol OH^- 移向阳极、2 mol H^+ 移向阴极，双极膜中质量减少 36 g，D 错误。

11. C　卡住就看突破点 6 找思路、做练习

【解析】本题考查环式反应历程分析。从图中可看出，LiI 先与甲醇反应生成 LiOH 和 CH_3I，最后 CH_3COI 又与 LiOH 反应生成 LiI 与最终产物乙酸，因此 LiI 也属于该反应的催化剂，TN1 中 Rh 的配位数为 4，A 错误；TN2→TN3 过程中会形成 C—C 非极性键，因此存在非极性键的形成，B 错误；反应物为 CH_3OH 和 CO，生成物为 CH_3COOH，总反应的化学方程式为 $CH_3OH+CO \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3COOH$，C 正确；反应中 TN3 含量最少，说明其生成慢（TN2→TN3 反应速率慢）或消耗快（TN3→TN4 反应速率快），即 TN2→TN3 的活化能较高或 TN3→TN4 活化能较低，D 错误。

12. C　卡住就看突破点 8 找思路、做练习

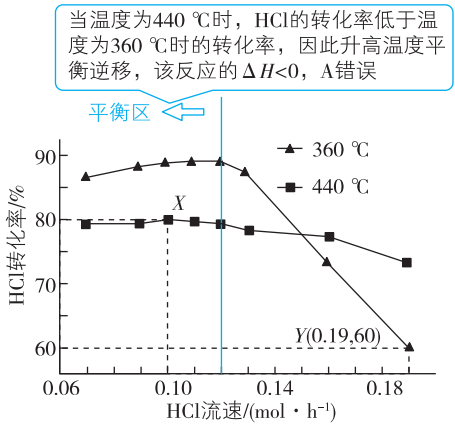
思路导引　0.10 mol·L^{-1} $HCOONH_4$ 溶液中存在水解平衡：$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$、$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$，随着 pOH 的增大，溶液中 $c(OH^-)$ 变小，酸性增强，前者平衡正向移动、后者平衡逆向移动，$HCOO^-$ 和 $NH_3 \cdot H_2O$ 浓度均减小，NH_4^+ 和 HCOOH 浓度均增大，$K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 10^{-4.75}$，当 pOH = 4.75 时，$c(NH_4^+) = c(NH_3 \cdot H_2O)$，曲线①、②交点处 pOH = 4.75，则曲线①、②、③、④分别代表 NH_4^+、$NH_3 \cdot H_2O$、HCOOH、$HCOO^-$。

【解析】本题考查水溶液中的粒子平衡图像分析。y 点 $c(HCOOH) = c(HCOO^-)$，此时 $c(OH^-) = 10^{-10.25}$ mol·L^{-1}，

$K_a(HCOOH)=\frac{c(HCOO^-)\cdot c(H^+)}{c(HCOOH)}=10^{-3.75}$，$K_a(HCOOH)>K_b(NH_3\cdot H_2O)$，A 正确；曲线③表示 p(HCOOH)随 pOH 的变化关系，B 正确；曲线②、③分别代表$NH_3\cdot H_2O$、HCOOH，z 点代表 $c(NH_3\cdot H_2O)=c(HCOOH)$，则溶液中 $c(NH_4^+)=c(HCOO^-)$，因 $NH_3\cdot H_2O$ 与 HCOOH 的电离平衡常数不同，$c(OH^-)\neq c(H^+)$，故 $a\neq 7.0$，C 错误；等浓度的 HCOOH 和 $HCOONH_4$ 混合液中存在电荷守恒：$c(NH_4^+)+c(H^+)=c(OH^-)+c(HCOO^-)$，元素守恒：$c(HCOOH)+c(HCOO^-)=2c(NH_4^+)+2c(NH_3\cdot H_2O)$，联立两式可得$2c(NH_3\cdot H_2O)+c(HCOO^-)+2c(OH^-)=c(HCOOH)+2c(H^+)$，D 正确。

13. D　卡住就看突破点 10 找思路、做练习

要点图解　当流速低于 0.12 mol·h^{-1} 时 HCl 转化率可近似为平衡转化率，观察此区间内的曲线：



【解析】本题考查化学反应速率与化学平衡图像。选用更高效的催化剂不能使平衡移动，因此不能提高 X 点 HCl 的平衡转化率，B 错误；当流速较大时，增大流速，HCl 的转化率减小，说明流速过大时反应物可能不能与催化剂充分接触，因此反应速率减小，C 错误；由 Y 点数据可知，360 ℃时，当 HCl 流速为 0.19 mol·h^{-1} 时（可认为 1 h 内反应器中一共有 0.19 mol HCl），HCl 的转化率为 60%，可列三段式：

	$4HCl(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2Cl_2(g)+2H_2O(g)$	
起始量/mol	0.19	0
转化量/mol	0.19×60%=0.114	0.057
Y 点量/mol	0.076	0.057

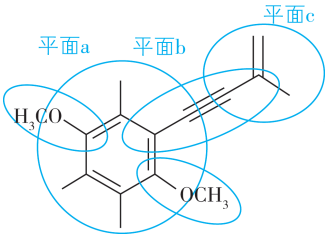
因此，1 h 生成 Cl_2 的质量为 0.057 mol×71 g·mol^{-1}≈4 g，D 正确。

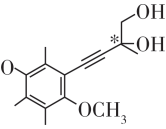
关键点拨　当气体流速较低时，气体能充分与催化剂接触，且有足够的时间进行反应，因此流速较低时 HCl 的转化率可近似为平衡转化率。

重难小卷 3

9. D　卡住就看突破点 1 找思路、做练习

【解析】本题考查有机物的结构与性质。如图：



平面 a（苯环及与其相连原子共平面）、平面 b（碳碳三键及与其相连原子共线）和平面 c（碳碳双键及与其相连原子共平面）上的所有 C 原子可能共平面，与苯环结构相连的 2 个—OCH_3 上的 C 原子也可以与苯环结构共平面，故 X 分子中所有碳原子可能共平面，A 错误；Y 分子中含有一个苯环结构和一个碳碳三键，故 1 mol Y 最多可以和 5 mol H_2 发生加成反应，B 错误；连接 4 个不同原子或原子团的饱和碳原子为手性碳原子，Y 分子中手性碳原子（带“*”号）为，即 Y 分子中含有一个手性碳原子，C 错误；X 含有的碳碳三键和碳碳双键，Y 含有的碳碳三键、羟基，Z 含有的羟基，均可以被酸性高锰酸钾溶液氧化，D 正确。

易错点

方法技巧　“组合法”判断有机化合物分子中的原子共平面问题：①平面结构和平面结构组合，平面结构上的所有原子均可能共平面；②直线结构和平面结构组合，该直线结构在该平面内，直线上的原子和平面结构上的原子均可能共平面；③立体结构与平面结构，由于单键的旋转性，立体结构中可能有一个原子与该平面结构上的原子共平面。

10. D　卡住就看突破点 3 找思路、做练习

【解析】本题考查化学实验设计及其评价。酸性条件下 NO_3^- 具有氧化性，能将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}，A 错误；没有说明酸的浓度大小，无法据此判断 CH_3COOH 为弱电解质，B 错误；没有使用稀硝酸将水解液调成酸性，硝酸银在碱性条件下会发生反应，影响 Br^- 的检验，C 错误；先产生的白色沉淀是 $Mg(OH)_2$，再生成的蓝色沉淀是 $Cu(OH)_2$，白色沉淀转化为蓝色沉淀，说明溶解度：$Mg(OH)_2>Cu(OH)_2$，而两者沉淀类型相同，所以 $K_{sp}[Cu(OH)_2]<K_{sp}[Mg(OH)_2]$，D 正确。

易错点

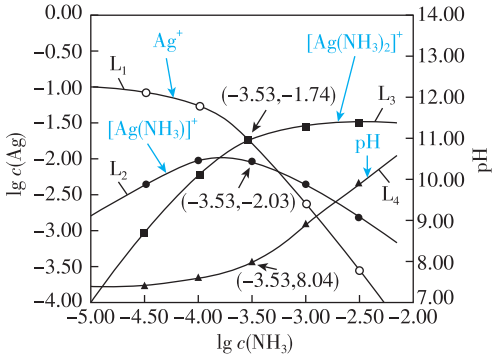
11. D　卡住就看突破点 5 找思路、做练习

思路导引　锂离子电池反应为 $Li_xSi+Li_{1-x}CoO_2 \underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}} Si+LiCoO_2$，放电时 Co 元素化合价降低，$Li_{1-x}CoO_2$（即 b 极）为正极，$Li_xSi$（即 a 极）为负极。充电时，a 极为阴极，b 极为阳极。

【解析】本题考查热化学电池装置的分析与相关计算。电池冷端电极连接 b 极(阳极),为正极,热端电极连接 a 极(阴极),为负极,正极电势高于负极电势,即电池冷端电极电势高于热端电极电势,A 错误;在热敏结晶增强液态热化学电池中,热端电极为负极,发生的是氧化反应,即$[Fe(CN)_6]^{4-}$转化为$[Fe(CN)_6]^{3-}$,电极反应式为$[Fe(CN)_6]^{4-}-e^-=\!=\!=[Fe(CN)_6]^{3-}$,B 错误;在充电过程中,$Li^+$通过 LiPON 薄膜移向阴极(即 a 极),C 错误;充电时,b 极电极反应为 $LiCoO_2-xe^-=\!=\!=Li_{1-x}CoO_2+xLi^+$,每转移 x mol 电子生成 1 mol $Li_{1-x}CoO_2$,D 正确。

12. D　卡住就看突破点 9 找思路、做练习

题图解读　随着 $\lg c(NH_3)$ 逐渐增大,$c(Ag^+)$ 逐渐减小,因此 L_1 表示 $\lg c(Ag^+)$ 的变化情况;$c\{[Ag(NH_3)]^+\}$ 先增大后减小,因此 L_2 表示 $\lg c\{[Ag(NH_3)]^+\}$ 的变化情况;$c\{[Ag(NH_3)_2]^+\}$ 逐渐增大,当 $c(NH_3)$ 增大到一定程度,$\lg c\{[Ag(NH_3)_2]^+\}$ 随 $\lg c(NH_3)$ 增大变化不明显,L_3 表示 $\lg\{c[Ag(NH_3)_2]^+\}$ 随 $\lg c(NH_3)$ 的变化情况,同时根据 L_4 上点的坐标也可知 L_4 表示 pH 随 $\lg c(NH_3)$ 的变化情况,A 正确。



【解析】本题考查配位平衡与图像分析。对于反应 $AgOH+NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)]^+ + OH^-$,其平衡常数 $K=\dfrac{c\{[Ag(NH_3)]^+\}\cdot c(OH^-)}{c(NH_3)}$,当 $\lg c(NH_3)=-3.53$ 时,pH=8.04,$\lg c\{[Ag(NH_3)]^+\}=-2.03$,$c(NH_3)=10^{-3.53}$ mol·L^{-1},$c\{[Ag(NH_3)]^+\}=10^{-2.03}$ mol·L^{-1},$c(OH^-)=10^{-(14-8.04)}$ mol·$L^{-1}=10^{-5.96}$ mol·L^{-1},则 $K=\dfrac{10^{-2.03}\times10^{-5.96}}{10^{-3.53}}=10^{-4.46}$,B 正确;pH=8 时,$\lg c(NH_3)$ 略小于 −3.53,由图知,$c(Ag^+)>c\{[Ag(NH_3)_2]^+\}>c\{[Ag(NH_3)]^+\}$,C 正确;反应后溶液的体积与加入的氨水体积不相等,则依据元素守恒可知沉淀恰好溶解时,溶液中 $c(NH_3)+c\{[Ag(NH_3)]^+\}+2c\{[Ag(NH_3)_2]^+\}<0.1$ mol·L^{-1},D 错误。

13. D 卡住就看突破点 10 找思路、做练习

思路导引 设 a 达到平衡状态时消耗 PCl_3 的物质的量为 x mol，列三段式：

	$PCl_3(g)+Cl_2(g)\rightleftharpoons PCl_5(g)$		
$n_{始}$/mol	0.2	0.2	0
$n_{转}$/mol	x	x	x
$n_{平}$/mol	$0.2-x$	$0.2-x$	x

恒温恒容条件下，气体的压强之比等于其物质的量之比，则$\frac{160\ kPa}{120\ kPa}=\frac{(0.2+0.2)\ mol}{(0.2-x+0.2-x+x)\ mol}$，解得 $x=0.1$；同理设 c 达到平衡状态时消耗 PCl_3 的物质的量为 y mol，则$\frac{175\ kPa}{140\ kPa}=\frac{(0.2+0.2)\ mol}{(0.2-y+0.2-y+y)\ mol}$，解得 $y=0.08$。

【解析】本题考查化学平衡图像分析与相关计算。与 a 相比，c 中起始压强大，达到平衡时间缩短，则 c 温度高，根据分析，PCl_3 的平衡转化率：a 为$\frac{0.1\ mol}{0.2\ mol}\times100\%=50\%$，c 为$\frac{0.08\ mol}{0.2\ mol}\times100\%=40\%$，即升高温度，$PCl_3$ 的平衡转化率减小，说明该反应是放热反应，即 $\Delta H<0$，A 正确；a 平衡时生成的 PCl_5 的物质的量为 0.1 mol，则 $v(PCl_5)=\frac{0.1\ mol}{10\ L\times60\ min}\approx1.7\times10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$，B 正确；结合分析及图像可知，从开始到平衡，a、b、c 三者的反应速率 $v(PCl_5)$ 分别为 $1.7\times10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$、$\frac{0.1}{10\times40}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$、$\frac{0.08}{10\times45}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$，故反应速率 $v(PCl_5)$：b>c>a，C 正确；a 对应的平衡常数 $K_c=\frac{c(PCl_5)}{c(PCl_3)\times c(Cl_2)}=\frac{\frac{0.1}{10}}{\frac{0.1}{10}\times\frac{0.1}{10}}=100$，D 错误。



1 min 速解 西安交通大学——王紫蓬

首先温度、压强等更高或使用催化剂的体系对应平衡反应速率更大，故 b>a、c>a，再结合未平衡前 b、c 两曲线的斜率可知速率：b>c，故 b>c>a，C 正确。

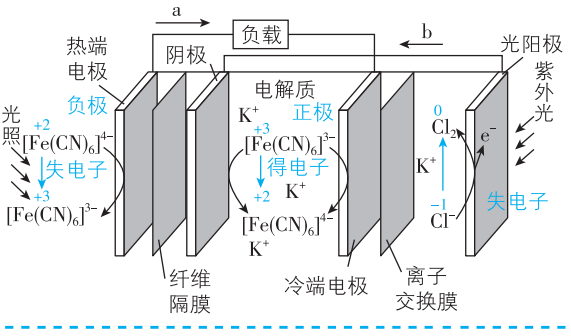
重难小卷 4

9. C 卡住就看突破点 2 找思路、做练习

【解析】本题考查给定条件下物质间的相互转化的分析判断。工业制备 $NaHCO_3$ 的方法为侯氏制碱法，缺少反应物 NH_3，A 错误；$MgCl_2$ 是强酸弱碱盐，加热会促进水解，生成易挥发的 HCl 和受热易分解成 MgO 的 $Mg(OH)_2$，所以要得到 $MgCl_2(s)$ 需在 HCl 气氛中加热，B 错误；葡萄糖在碱性条件下可将新制 $Cu(OH)_2$ 还原为 Cu_2O，C 正确；$Ca(ClO)_2$ 具有强氧化性，能氧化 SO_2，自身被还原，D 错误。

10. C　卡住就看突破点 5 找思路、做练习

题图解读



【解析】本题考查热化学电池装置的分析。热端电极反应式为$[Fe(CN)_6]^{4-}-e^-=\!=\!=[Fe(CN)_6]^{3-}$，A 错误；热端电极为负极，电子从负极流出，故箭头 a 表示电子的移动方向，光阳极上 Cl^- 失电子，电子在外电路中从光阳极流向阴极，故箭头 b 也表示电子的移动方向，B 错误；冷端电极上$[Fe(CN)_6]^{3-}$转化为$[Fe(CN)_6]^{4-}$，所以 K^+（阳离子）穿过离子交换膜，从光阳极侧向冷端电极侧移动，说明该膜属于阳离子交换膜，C 正确；该电池是光诱导耦合界面阳离子调控增强型热化学电池，紫外光是光阳极反应的能量来源，移除紫外光后，光阳极反应停止，阳离子调控效应消失，电池电压会发生改变，D 错误。

关键点

11. B　卡住就看突破点 4 找思路、做练习

【解析】本题考查 $CuSO_4$ 与 KI 反应的探究实验。结合第一个实验可知，加入 $Na_2S_2O_3$ 溶液生成的白色悬浊液含 CuI，CuI 为白色沉淀，吸附 I_2 后显土黄色，$CuSO_4$ 与 KI 发生的反应为$2Cu^{2+}+4I^-=\!=\!=2CuI\downarrow+I_2$，A 正确；第一个实验中，先生成白色悬浊液，是 I_2 先与 $S_2O_3^{2-}$ 反应，使得 CuI 的颜色显露出来，后续得到的无色澄清溶液含$[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$，因此 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 $2Cu^{2+}+4I^-=\!=\!=2CuI\downarrow+I_2$，$Cu^{2+}$ 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，此时生成了$[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$，黄绿色悬浊液变为黄色溶液时，说明溶液中的 Cu^{2+} 几乎全部转化为$[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$，最后黄色溶液变为无色溶液时，说明$[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$后续全部转化为$[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$，C 正确；第二个实验，溶液最后变为无色溶液，溶质主要为$[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$，$[Cu(S_2O_3)_2]^{3-}$中的 Cu 为 Cu（Ⅰ），因此 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。

关键点

12. B　卡住就看突破点 7 找思路、做练习

【解析】本题考查实验探究 NaClO 的性质。NaClO 溶液中 ClO^- 发生水解 $ClO^-+H_2O\rightleftharpoons HClO+OH^-$，该水解平衡常数

$K_h=\frac{c(HClO)\cdot c(OH^-)}{c(ClO^-)}=\frac{c(HClO)}{c(ClO^-)\cdot c(H^+)}\cdot c(OH^-)\cdot c(H^+)=\frac{K_w}{K_a(HClO)}=\frac{10^{-14}}{3\times10^{-8}}\approx\frac{c^2(OH^-)}{0.1}$，解得 $c(OH^-)\approx\sqrt{\frac{10^{-7}}{3}}\ mol\cdot L^{-1}<10^{-3}\ mol\cdot L^{-1}$，即 0.1 mol·L^{-1}NaClO 溶液的 pH<11，A 错误；溶液中存在元素守恒：$c(Na^+)=c(HClO)+c(ClO^-)$，电荷守恒：$c(Na^+)+c(H^+)=c(OH^-)+c(ClO^-)+2c(SO_4^{2-})$，$c(H^+)=c(OH^-)$，则 $c(HClO)=2c(SO_4^{2-})$，B 正确；由电离常数可知，酸性：$H_2CO_3>HClO>HCO_3^-$，所以少量 CO_2 通入 NaClO 溶液中：$CO_2+H_2O+ClO^-=\!=\!=HCO_3^-+HClO$，$c(CO_3^{2-})<c(HCO_3^-)$，C 错误；由于 ClO^- 具有强氧化性，能将 SO_2 氧化为 SO_4^{2-}，所以上层清液中 $c(Ba^{2+})\cdot c(SO_4^{2-})=K_{sp}(BaSO_4)$，D 错误。

关键点

13. C　卡住就看突破点 10 找思路、做练习

【解析】本题考查化学平衡。目标反应可由已知反应①和反应②直接相加得到，由盖斯定律可求算出目标反应的反应热 $\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2=205.8\ kJ\cdot mol^{-1}-41.2\ kJ\cdot mol^{-1}=164.6\ kJ\cdot mol^{-1}$，A 错误；由于反应①为吸热反应、反应②为放热反应，随着温度的升高，反应①平衡正向移动、反应②平衡逆向移动，即 CH_4 的平衡转化率随温度的升高而增加、CO 的转换率随温度的升高而降低，所以曲线 a、b 分别表示平衡时 CO 转换率、CH_4 转化率随温度的变化，B 错误；由图像可知，550 ℃时 CH_4 的转化率为 30%、CO 的转换率为 90%，该温度下 CH_4 转化为 CO_2 的百分率=30%×90%=27%，850 ℃时 CH_4 的转化率为 90%、CO 的转换率为 50%，该温度下 CH_4 转化为 CO_2 的百分率=90%×50%=45%>27%，C 正确；由于 CH_4 和 H_2O 总的物质的量不变，所以当反应物几乎全部为 H_2O 时，几乎没有 H_2 生成，D 错误。

易错点