

热点题型 “一拖 n ” 材料分析题

刷题型

1. D 命题点 ▶ 同素异形体判断、键角比较、氢键等

【解析】同素异形体是同种元素形成的不同单质间的互称， S^{2-} 是离子不是单质，A 错误；根据信息可知青蒿素中含有 $-O-O-$ ，

关键点

不稳定，高温条件下易分解，B 错误； NH_3 中心原子 N 原子价层

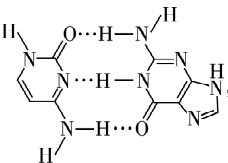
电子对数为 $3 + \frac{1}{2} \times (5 - 1 \times 3) = 4$ ，采用 sp^3 杂化，孤电子对数为 1，

CH_4 中心原子 C 原子价层电子对数为 $4 + \frac{1}{2} \times (4 - 1 \times 4) = 4$ ，采用

sp^3 杂化，孤电子对数为 0，中心原子杂化方式相同时，孤电子对数越多，孤电子对对成键电子对的排斥力越大，键角越小，则 NH_3 分子中 $H-N-H$ 键角小于 CH_4 分子中 $H-C-H$ 键角，C 错误；

鸟嘌呤、胞嘧啶中含有一 NH —、— NH_2 、O 原子、N 原子，可形成氢

键，从而实现互补配对，如图所示：



D 正确。

方法技巧 键角大小比较

- ①分析中心原子杂化方式，键角： sp 杂化 $>$ sp^2 杂化 $>$ sp^3 杂化。
- ②杂化方式相同时，中心原子上的孤电子对数越多，键角越小。
- ③孤电子对数也相同时，比较元素电负性，中心原子相同时，周围原子电负性越大，键角越小；周围原子相同时，中心原子电负性越大，键角越大。

2. D 命题点 ▶ 化学/离子方程式正误判断

【解析】黑火药爆炸时， KNO_3 、C 和 S 反应生成 K_2S 、 N_2 和 CO_2 ：

$2KNO_3 + 3C + S \xrightarrow{\quad} K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$ ，A 错误；电解饱和 NaCl

溶液生成 Cl_2 、 H_2 和 NaOH，离子方程式为 $2Cl^- + 2H_2O \xrightarrow{\text{通电}}$

$H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow + 2OH^-$ ，B 错误；丙烯生成聚丙烯的反应为

$nCH_2=CH-CH_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} \right]_n$ ，C 错误；向饱和氨盐

水中通入过量 CO_2 生成 NH_4Cl 和溶解度较小的 $NaHCO_3$ ， $NaHCO_3$ 结晶析出，D 正确。

关键点拨 A、B 项通过原子守恒即可快速判断正误；C 项书写

加聚反应产物时，单体中形成双键的碳原子写在主链上，其余碳原子写在支链上。

3. C 命题点 ▶ 物质的组成或性质与分离提纯方法的对应关系

【解析】蛋白质在饱和 $(NH_4)_2SO_4$ 溶液中会发生盐析，故可用饱和 $(NH_4)_2SO_4$ 溶液分离提纯蛋白质，与蛋白质能发生水解反应无关，A 错误；青蒿素在乙醚中的溶解度较大，故可用乙醚提取青蒿素，与二者的组成元素无关，B 错误； I_2 在 CCl_4 中的溶解度

大于在水中的溶解度,且 CCl_4 与水不互溶,故可用 CCl_4 萃取碘水中的 I_2 ,C 正确;不同烃的沸点不同,故可用分馏法从石油中获得汽油、柴油,与烃的密度无关,D 错误。

易错警示 用乙醚提取青蒿素,利用了“相似相溶”原理,另外乙醚的沸点低,较低温度下即可分离出乙醚,避免了青蒿素分子中的过氧键被破坏。

4. D 命题点 ▶ 化学方程式的正误判断

【解析】 NH_3 在 O_2 中燃烧的产物为 N_2 和 H_2O ,A 正确;根据材料信息可得,Na 与 $\text{NH}_3(\text{l})$ 反应的产物之一为 NaNH_2 ,根据原子守恒可得另一气体产物为 H_2 ,B 正确; $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶于氨水得到 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 溶液,C 正确;浓氨水和 HgCl_2 反应生成 $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ 沉淀和 HCl , HCl 会继续和 NH_3 反应生成氯化铵,反应的化学方程式为 $\text{HgCl}_2 + 2\text{NH}_3 = \text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl} \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$,D 错误。

易错点

5. B 命题点 ▶ 物质结构与性质,涉及配位键、键长比较、电子数等

【解析】根据材料可知, NaNH_2 与 H_2O 反应生成 NaOH ,其本质是 NH_2^- 夺取 H_2O 中的 H^+ ,生成了 OH^- 和 NH_3 ,因此与 H^+ 结合的能力: $\text{NH}_2^- > \text{OH}^-$,A 错误; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 与稀硫酸反应生成 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$,配体 NH_3 脱离 Cu^{2+} 后与 H^+ 形成 NH_4^+ ,说明与氨形成配位键的能力: $\text{H}^+ > \text{Cu}^{2+}$,B 正确;原子半径: $\text{O} < \text{N}$,则键长: $\text{O}-\text{H} < \text{N}-\text{H}$,C 错误; NH_4^+ 所含电子数为 $7+4-1=10$, NH_2^- 所含电子数为 $7+2+1=10$,二者所含电子数相同,D 错误。

关键点

关键点

6. C 命题点 ▶ 催化剂的作用原理与特点

【解析】固氮酶会降低反应的活化能,A 错误; C_2H_4 与 O_2 反应用 Ag 催化生成环氧乙烷, Ag 催化会提高生成环氧乙烷的选择性,降低生成 CH_3CHO 的选择性,B 错误; H_2O_2 制 O_2 的反应中, MnO_2 为反应的催化剂,会加快反应速率,C 正确; SO_2 与 O_2 的反应中, V_2O_5 为反应的催化剂,依据材料可知,催化剂能改变化学反应速率而不改变反应的焓变,D 错误。

7. D 命题点 ▶ 化学反应的正误判断

【解析】该反应没有配平,不满足原子守恒和得失电子守恒,正确的化学方程式为 $4\text{NO} + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{N}_2 + 4\text{CO}_2$,A 错误; NO_3^- 电催化为 N_2 ,阳极发生氧化反应,应失电子,B 错误;硝酸工业中 NH_3 发生催化氧化反应生成 NO ,反应的化学方程式为 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$,C 错误。

8. B 命题点 ▶ 化学键的断裂与形成、反应机理、杂化类型等

【解析】乙醇的结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$,乙醛的结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad || \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$,乙醇催化氧化为乙醛,断裂 $\text{C}-\text{H}$ 键和 $\text{O}-\text{H}$ 键,

A 错误;氟氯烃破坏臭氧层,氟氯烃产生的氯自由基作催化剂,改变 O_3 分解的历程,B 正确;丁烷只含碳碳单键和碳氢单键,都是 σ 键,催化裂化为乙烷和乙烯,只断裂 σ 键,C 错误;石墨中 C 原子的杂化类型为 sp^2 ,金刚石中 C 原子的杂化类型为 sp^3 ,石墨转化为金刚石,碳原子轨道的杂化类型由 sp^2 转变为 sp^3 ,D 错误。

9. A 命题点 ▶ 杂化类型、化学键、晶体等

【解析】 1_1H 、 2_1H 、 3_1H 3 种氢原子的质子数都是 1,都属于氢元素,A 正确; NH_4^+ 中中心原子的价层电子对数 $n = \frac{5+1 \times 4-1}{2} = 4$, H_2O 中中心原子的价层电子对数 $n = \frac{6+1 \times 2}{2} = 4$,故 NH_4^+ 和 H_2O 的中心原子轨道杂化类型均为 sp^3 ,B 错误; H_2O_2 分子中存在 H—O 极性共价键和 O—O 非极性共价键,C 错误; CaH_2 是离子晶体, Ca^{2+} 和 H^- 之间存在离子键,D 错误。

10. B 命题点 ▶ 化学方程式的正误判断

【解析】由阅读材料可知水煤气法制氢的反应是吸热反应,即 $\Delta H > 0$,A 错误;由题意知 HCO_3^- 在催化剂作用下与 H_2 反应可得 $HCOO^-$,C 的化合价由 +4 降到 +2,则必然有元素化合价升高,再结合质量守恒可知产物有 H_2O ,B 正确;电解水制氢时阳极发
关键点
生氧化反应,阳极电极反应式为 $2H_2O - 4e^- = 4H^+ + O_2 \uparrow$,C 错误;题给反应质量不守恒,正确的化学方程式为 $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2 \uparrow$,D 错误。

11. A 命题点 ▶ 物质的性质与用途、物质的结构与性质

【解析】 H_2 具有还原性,可发生氧化反应,可作为燃料电池的燃料,A 正确;液氨用作制冷剂的原理是 NH_3 易液化,且液氨在汽化过程中大量吸热,B 错误;同主族元素从上至下非金属性递
关键点
减,对应简单氢化物的热稳定性递减,则热稳定性: $H_2O(g) > H_2S(g)$,C 错误; N_2H_4 分子中氮元素因显 -2 价而易被氧化为 N_2 ,所以 N_2H_4 具有还原性,D 错误。

关键点拨 氢键的存在影响物质的物理性质,如使物质溶解性增强,熔、沸点升高。

12. B 命题点 ▶ 物质结构、晶体类型等

【解析】金刚石中碳原子形成正四面体的空间网状结构,键角为 $109^\circ 28'$,而石墨烯中碳原子形成的是平面六边形的二维网状结构,键角为 120° ,A 错误; SiH_4 和 $SiCl_4$ 分子中化学键均为极性键,由于两分子中正、负电荷重心均分别重合,所以都是非极性分子,B 正确;基态 Ge 原子核外电子排布式为 $[Ar]3d^{10}4s^24p^2$,C 错误;C 元素可以形成不同类型的晶体, C_{60} 是分子晶体,金刚石是共价晶体,石墨是混合型晶体,而硅一般形成共价晶体,D 错误。

考点拓展 对于 AB_n 型分子,符合 |A 元素的化合价| = A 元素最外层电子数的分子是非极性分子。

13. A 命题点 ▶ 化学反应方程式的正误判断

【解析】 SiO_2 能溶于氢氟酸,A 正确;H 原子不守恒,化学方程式

为 $\text{GeS}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Ge} + 2\text{H}_2\text{S}$, B 错误; 正极发生的是得到电子的还原反应, 电极反应式为 $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, C 错误; CH_4 燃烧放热, 即 $\Delta H < 0$, D 错误。

14. C 命题点 物质的性质和用途的对应关系

【解析】石墨具有导电性, 所以可用作导体, A 错误; 晶体硅的导电性介于导体和绝缘体之间, 所以可作为半导体材料, B 错误; 铜合金的熔点低、硬度大, 所以可制成剑, C 正确; 具有导电性才可作为电极材料, D 错误。

15. C 考查点 键角、配位数、离子化合物与共价化合物判断

【解析】 NH_3 中心 N 原子价层电子对数为 $3 + \frac{1}{2} \times (5 - 3 \times 1) = 4$,

NH_4^+ 中心原子价层电子对数为 $4 + \frac{1}{2} \times (5 - 1 - 4 \times 1) = 4$, NH_3 和

NH_4^+ 中心 N 原子均为 sp^3 杂化, NH_3 中心 N 原子含有 1 个孤电子对, 而 NH_4^+ 没有, 孤电子对和成键电子对的斥力大于成键电子对之间的斥力, 则 NH_3 键角小于 NH_4^+ , A 错误; 由题意可知,

$(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 固体加热至 280°C 得 BeF_2 分子, BeF_2 为共价化合物, B 错误; 由晶胞结构可知, 1 个 Be 连有 4 个 O, 则 Be 的配位数为 4, 根据化学式 BeO 可知, O 的配位数也为 4, C 正确; 气态

BeCl_2 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

16. C 考查点 电极反应式、离子(或化学)方程式的正误判断

【解析】铍与铝性质相似, Be 溶于 NaOH 溶液生成 Na_2BeO_2 和 H_2 , 根据得失电子守恒和电荷守恒配平离子方程式: $\text{Be} + 2\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$, A 正确; $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 固体加热至 280°C 得 BeF_2 分子和两种气态氢化物, 该反应过程中没有元素化合价发生变化, 结合原子守恒可知两种气态氢化物为 NH_3 和 HF , B 正确; 阴极应发生得电子电极反应, Cl^- 在阳极失电子, C 错误; $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ 在 125°C 分解为 N_2O_4 和 $\text{Be}_4\text{O}(\text{NO}_3)_6$, N 元素化合价由 +5 价下降到 +4 价, 则 O 元素化合价由 -2 价上升到 0 价, 该过程中还有 O_2 生成, 化学方程式为 $8\text{Be}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{125^\circ\text{C}} 2\text{Be}_4\text{O}(\text{NO}_3)_6 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$, D 正确。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

配位键都是 σ 键, 则 Be_2Cl_4 分子中含有 6 个 σ 键, 1 mol Be_2Cl_4 气体含 6 mol σ 键, D 错误。

BeCl₂ 主要以二聚体 ($\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$) 形式存在, 单键和

和 O_2^{2-} , 即阴、阳离子数目之比为 $1:2$, C 正确; 二氧化硅晶体中 1 个硅原子周围结合 4 个氧原子形成 4 个 $Si-O$ 键且与其他 Si 原子共用, 即 1 mol SiO_2 晶体中含有 4 mol Si-O 键, D 错误。

19. D **考点** ▶ 电极反应式、化学方程式的正误判断、氧化还原规律应用、化学反应的方向

【解析】碱性环境下电极反应式中不能出现氢离子, 应用氢氧根

关键点

离子配平, 碱性氢氧燃料电池的正极反应: $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$, A 错误; Na_2O_2 与 SO_2 发生氧化还原反应生成硫酸钠, 没有氧气, $Na_2O_2 + SO_2 = Na_2SO_4$, B 错误; 在反应 $S_8 + 3AsF_5 \xrightarrow{SO_2} S_8(AsF_6)_2 + AsF_3$ 中, $1\text{ mol } S_8$ 失去 2 mol 电子, $1\text{ mol } AsF_5$ 得到 2 mol 电子生成 AsF_3 , 另外 2 mol As 元素不变价, 故反应 $n(\text{氧化剂}) : n(\text{还原剂}) = 1:1$, C 错误; 该反应 $\Delta S > 0$, 所以 $\Delta H - T\Delta S < 0$, 温度越高, ΔS 越大, $-T\Delta S$ 越小, $\Delta H - T\Delta S$ 越小, 有利于反应正向进行, D 正确。

20. D **考点** ▶ 同位素、化学键类型、键角大小比较

【解析】 $^{50}_{23}\text{V}$ 、 $^{51}_{23}\text{V}$ 质子数相同, 中子数不同, 是钒的两种核素, 互为同位素, A 错误; NH_4^+ 是阳离子, 含有 $N-H$ 极性共价键, 离子键是阴、阳离子之间的相互作用力, NH_4^+ 不含有离子键, B 错误; $1\text{ mol } [B(OH)_4]^-$ 中含有 $(4+4)\text{ mol} = 8\text{ mol}$ σ 键, C 错误; SO_2 中心原子孤电子对数 $= \frac{6-2 \times 2}{2} = 1$, 价层电子对数 $= 2+1=3$, 故 SO_2 中的 S 为 sp^2 杂化, 空间结构为 V 形, SO_3 中心原子孤电子对数 $= \frac{6-3 \times 2}{2} = 0$, 价层电子对数 $= 3+0=3$, 故 SO_3 中的 S 为 sp^2 杂化, 空间结构为平面正三角形, 孤电子对和成键电子对之间的排斥力大于成键电子对之间的排斥力, 使成键电子对间的键角变小, 则 SO_2 分子中键角小于 SO_3 分子中键角, D 正确。

21. A **考点** ▶ 自发反应、反应热与键能的关系、平衡常数表达式

【解析】此反应的 $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$, $\Delta H - T\Delta S < 0$, 该反应在任何条件下都能自发进行, A 正确; 气态水的浓度会发生变化, 应写入表达式中, 该反应的平衡常数 $K = \frac{c^5(N_2) \cdot c^6(H_2O)}{c^4(NH_3) \cdot c^6(NO)}$, B 错误; $\Delta H = \text{反应物的键能总和} - \text{生成物的键能总和} < 0$, 反应物的键能总和小于生成物的键能总和, C 错误; 该反应每生成 5 个氮气分子, 有 4 个 NH_3 分子中的氮元素由 -3 价升高到 0 价, 转移 12 个电子, 由此可得到关系式 $5N_2 \sim 12e^-$, 生成 $1\text{ mol } N_2$ 转移电子数目为 $2.4 \times 6.02 \times 10^{23}$, D 错误。

22. C **考点** ▶ 电极反应式、化学方程式的正误判断、反应热与活化能

【解析】 NH_4VO_3 溶液加热水解得到气体和 H_3VO_4 沉淀, 根据元素守恒可知, 该气体为氨气, 则该反应的化学方程式为

$\text{NH}_4\text{VO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_3\text{VO}_4 \downarrow + \text{NH}_3 \uparrow$, A 正确; V_2O_5 是强氧化剂, 与盐酸反应生成 VO^{2+} 和黄绿色气体氯气, VO^{2+} 中 V 为 +4 价, 根据得失电子守恒、电荷守恒及原子守恒配平得离子方程式为 $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ = 2\text{VO}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$, B 正确; 碱性条件下, 电极反应式中不能存在氢离子, 负极的反应式为 $\text{VB}_2 - 11\text{e}^- + 16\text{OH}^- = \text{VO}_4^{3-} + 2[\text{B}(\text{OH})_4]^- + 4\text{H}_2\text{O}$, C 错误; $\text{SO}_2(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 1 mol $\text{SO}_3(\text{g})$ 释放 98.3 kJ 的热量, 则生成 2 mol $\text{SO}_3(\text{g})$ 释放 196.6 kJ 的热量, 热化学方程式为 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, D 正确。

23. C 考查点 ▶ 各类方程式的正误判断

【解析】侯氏制碱法制备 NaHCO_3 , 沉淀的是 NaHCO_3 , 而不是 NH_4Cl , A 错误; 催化剂可以改变反应的活化能, 但不能改变一个反应的焓变, B 错误; 催化电解 NaHCO_3 溶液制 CH_4 , 根据碳元素化合价变化, 可知是 HCO_3^- 在阴极得电子, NaHCO_3 溶液显碱性, 由于在 NaHCO_3 溶液中, 生成的 OH^- 不能和 HCO_3^- 大量共存, 故阴极反应式应写为 $10\text{HCO}_3^- + 8\text{e}^- = \text{CH}_4 \uparrow + 9\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$, C 正确; 载人飞船中常用 LiOH 固体吸收 CO_2 而不用 KOH 固体, 是因为单位质量的 LiOH 固体吸收的 CO_2 比 KOH 固体更多, 和碱性强弱没关系, 且碱性: $\text{LiOH} < \text{KOH}$, D 错误。

24. A 考查点 ▶ 物质结构与性质、物质性质与用途的关联性判断

【解析】Mg 金属活动性比铁强, 有强还原性, Mg 与 Fe 构成原电池时, Mg 作负极被腐蚀, Fe 作正极被保护, 可用于钢铁的电化学防护, A 符合题意; CH_4 作为燃料电池的燃料, 是因为其具有可燃性, 和其性质稳定没有关系, B 不符合题意; 石墨能导电, 石墨层内所有 C 原子的 p 轨道中的电子形成离域大 π 键, 可在整个碳原子平面中运动, 和层间的范德华力没关系, C 不符合题意; NaHCO_3 用作泡沫灭火剂, 是因为能和铝盐发生相互促进的双水解反应, 和其受热易分解没有关系, D 不符合题意。

25. D 考查点 ▶ 平衡常数表达式、氧化还原规律应用、反应历程分析

【解析】 HCOOH 是有机弱酸, 有酸性, 同时 HCOOH 中的碳元素是 +2 价, 可被氧化到 +4 价, 故 HCOOH 既有酸性, 又有还原性, A 正确; 根据 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{Ru}} \text{HCOOH}(\text{g})$, 可知该反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{HCOOH})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}$, B 正确; H_2 在反应中作还原剂, 由 0 价升高到 +1 价, 每消耗 1 mol H_2 转移 2 mol 电子, 即转移电子的数目约为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$, C 正确; 活化能越小, 说明反应越容易进行, 反应速率越快, 在反应器出口处检测到大量 CO, 其选择性高达 90% 以上, 说明反应①的活化能小于反应②, D 错误。