

高考山东卷：2024 年《化学》考试真题与答案解析

一、选择题

本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 中国书画是世界艺术瑰宝，古人所用文房四宝制作过程中发生氧化还原反应的是（ ）

- A. 竹管、动物尾毫→湖笔
B. 松木→油烟→徽墨
C. 楮树皮→纸浆纤维→宣纸
D. 端石→端砚

答案：B

解析：A. 湖笔，以竹管为笔杆，以动物尾毫为笔头制成，不涉及氧化还原反应，A 不符合题意；

B. 松木中的 C 元素主要以有机物的形式存在，徽墨主要为 C 单质，存在元素化合价的变化，属于氧化还原反应，B 符合题意；

C. 宣纸，以楮树皮为原料，得到纸浆纤维，从而制作宣纸，不涉及氧化还原反应，C 不符合题意；

D. 端砚以端石为原料经过采石、维料、制璞、雕刻、磨光、配盒等步骤制成，不涉及氧化还原反应，D 不符合题意；

故选 B。

2. 化学品在食品工业中也有重要应用，下列说法错误的是（ ）

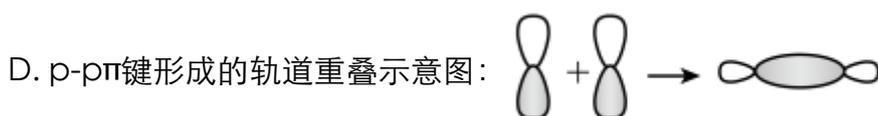
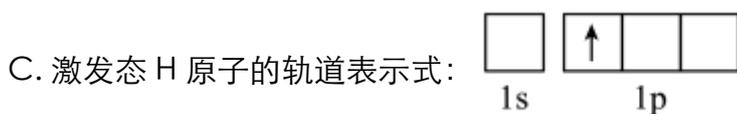
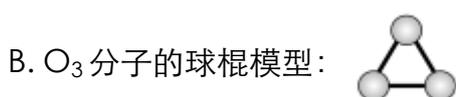
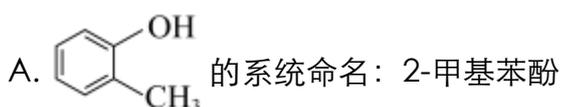
- A. 活性炭可用作食品脱色剂
B. 铁粉可用作食品脱氧剂
C. 谷氨酸钠可用作食品增味剂
D. 五氧化二磷可用作食品干燥剂

答案：D

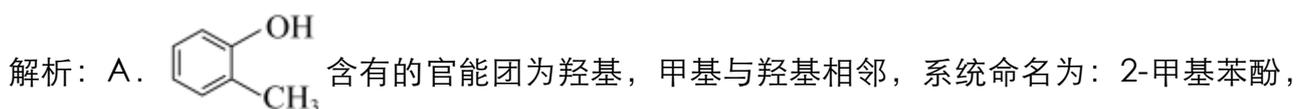
- 解析：A. 活性炭结构疏松多孔，具有吸附性，能够吸附一些食品中的色素，故 A 正确；
- B. 铁粉具有还原性，能与 O₂ 反应，可延长食品的保质期，作食品脱氧剂，故 B 正确；
- C. 谷氨酸钠是味精的主要成分，能增加食物的鲜味，是一种常用的食品增味剂，故 C 正确；
- D. P₂O₅ 吸水后的产物有毒，不能用作食品干燥剂，故 D 错误；

故选 D。

3. 下列化学用语或图示正确的是 ()

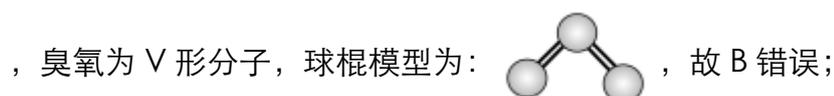


答案：A



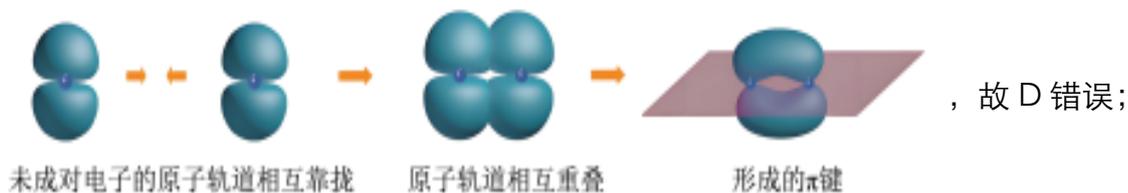
故 A 正确；

B. 臭氧中心 O 原子的价层电子对数为： $2 + (6 - 2 \times 2) / 2 = 3$ ，属于 sp² 杂化，有 1 个孤电子对



C. K 能层只有 1 个能级 1s, 不存在 1p 能级, 故 C 错误;

D. p-p π 键形成的轨道重叠示意图为:



故选 A。

4. 下列物质均为共价晶体且成键结构相似, 其中熔点最低的是 ()

- A. 金刚石 (C) B. 单晶硅 (Si)
C. 金刚砂 (SiC) D. 氮化硼 (BN, 立方相)

答案: B

解析: 金刚石(C)、单晶硅(Si)、金刚砂(SiC)、立方氮化硼(BN), 都为共价晶体, 结构相似, 则原子半径越大, 键长越长, 键能越小, 熔沸点越低, 在这几种晶体中, 键长 $\text{Si-Si} > \text{Si-C} > \text{B-N} > \text{C-C}$, 所以熔点最低的为单晶硅。

故选 B。

5. 物质性质决定用途, 下列两者对应关系错误的是 ()

- A. 石灰乳除去废气中二氧化硫, 体现了 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的碱性
B. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板, 体现了 Fe^{3+} 的氧化性
C. 制作豆腐时添加石膏, 体现了 CaSO_4 的难溶性
D. 用氨水配制银氨溶液, 体现了 NH_3 的配位性

答案: C

解析: A. SO_2 是酸性氧化物, 石灰乳为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 呈碱性, 吸收 SO_2 体现了 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

的碱性，A 正确；

B. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板，发生的反应为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ，体现了 Fe^{3+} 的氧化性，B 正确；

C. 制作豆腐时添加石膏，利用的是在胶体中加入电解质发生聚沉这一性质，与 CaSO_4 难溶性无关，C 错误；

D. 银氨溶液的配制是在硝酸银中逐滴加入氨水，先生成白色沉淀 AgOH ，最后生成易溶于水的 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ ， $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ 中 Ag^+ 和 NH_3 之间以配位键结合，体现了 NH_3 的配位性，D 正确；

故选 C。

6. 下列图示实验中，操作规范的是 ()

			
A. 调控滴定速度	B. 用 pH 试纸测定溶液 pH	C. 加热试管中的液体	D. 向试管中滴加溶液

答案：A

解析：A. 调控酸式滴定管的滴加速度，左手拇指、食指和中指轻轻向内扣住玻璃活塞，手心空握，所以 A 选项的操作符合规范；

B. 用 pH 试纸测定溶液 pH 不能将 pH 试纸伸入溶液中，B 操作不规范；

C. 加热试管中的液体，试管中液体体积不能超过试管体积的三分之一，C 操作不规范；

D. 向试管中滴加液体，胶头滴管应该在试管上方竖直悬空，D 操作不规范；故选 A。

7. 我国科学家在青蒿素研究方面为人类健康作出了巨大贡献。在青蒿素研究实验中，下列叙述错误的是（ ）

- A. 通过萃取法可获得含青蒿素的提取液
- B. 通过 X 射线衍射可测定青蒿素晶体结构
- C. 通过核磁共振谱可推测青蒿素相对分子质量
- D. 通过红外光谱可推测青蒿素分子中的官能团

答案：C

解析：A. 某些植物中含有青蒿素，可以通过用有机溶剂浸泡的方法将其中所含的青蒿素浸取出来，这种方法也叫萃取，固液分离后可以获得含青蒿素的提取液，A 正确；

B. 晶体中结构粒子的排列是有规律的，通过 X 射线衍射实验可以得到晶体的衍射图，通过分析晶体的衍射图可以判断晶体的结构特征，故 X 射线衍射可测定青蒿素晶体结构，B 正确；

C. 通过核磁共振谱可推测青蒿素分子中不同化学环境的氢原子的种数及其数目之比，但不能测定青蒿素的相对分子质量，要测定青蒿素相对分子质量应该用质谱法，C 不正确；

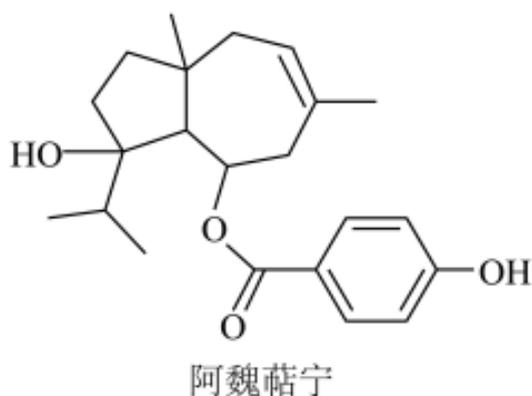
D. 红外光谱可推测有机物分子中含有的官能团和化学键，故通过红外光谱可推测青蒿素分子中的官能团，D 正确；

综上所述，本题选 C。

8. 植物提取物阿魏萜宁具有抗菌活性，其结构简式如图所示。下列关于阿魏萜宁的说法错误的是（ ）

- A. 可与 Na_2CO_3 溶液反应

- B. 消去反应产物最多有 2 种
- C. 酸性条件下的水解产物均可生成高聚物
- D. 与 Br_2 反应时可发生取代和加成两种反应



答案：B

解析：A. 该有机物含有酚羟基，故又可看作是酚类物质，酚羟基能显示酸性，且酸性强于 HCO_3^- ； Na_2CO_3 溶液显碱性，故该有机物可与 Na_2CO_3 溶液反应，A 正确；

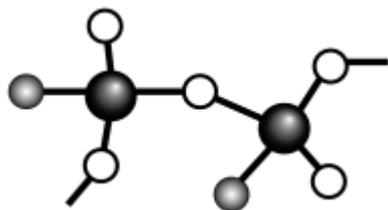
B. 由分子结构可知，与醇羟基相连的 C 原子共与 3 个不同化学环境的 C 原子相连，且这 3 个 C 原子上均连接了 H 原子，因此，该有机物发生消去反应时，其消去反应产物最多有 3 种，B 不正确；

C. 该有机物酸性条件下的水解产物有 2 种，其中一种含有碳碳双键和 2 个醇羟基，这种水解产物既能通过发生加聚反应生成高聚物，也能通过缩聚反应生成高聚物；另一种水解产物含有羧基和酚羟基，其可以发生缩聚反应生成高聚物，C 正确；

D. 该有机物分子中含有酚羟基且其邻位上有 H 原子，故其可与浓溴水发生取代反应；还含有碳碳双键，故其可 Br_2 发生加成，因此，该有机物与 Br_2 反应时可发生取代和加成两种反应，D 正确；

综上所述，本题选 B。

9. 由 O、F、I 组成化学式为 IO_2F 的化合物，能体现其成键结构的片段如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 图中 O 代表 F 原子
- B. 该化合物中存在过氧键
- C. 该化合物中 I 原子存在孤对电子
- D. 该化合物中所有碘氧键键长相等

答案：C

解析：A. 图中 O （白色的小球）代表 O 原子，灰色的小球代表 F 原子，A 不正确；

B. 根据该化合物结构片段可知，每个 I 原子与 3 个 O 原子形成共价键，根据均摊法可以判断必须有 2 个 O 原子分别与 2 个 I 原子成键，才能确定该化合物化学式为 IO_2F ，因此，该化合物中不存在过氧键，B 不正确；

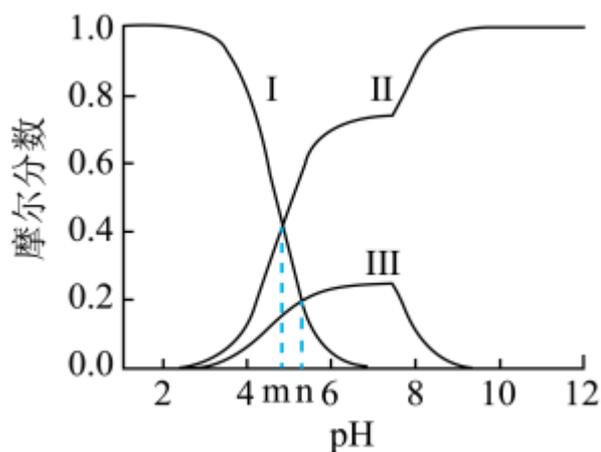
C. I 原子的价电子数为 7，该化合物中 F 元素的化合价为 -1，O 元素的化合价为 -2，则 I 元素的化合价为 +5，据此可以判断每 I 原子与其他原子形成 3 个单键和 1 个双键，I 原子的价电子数不等于其形成共价键的数目，因此，该化合物中 I 原子存在孤对电子，C 正确；

D. 该化合物中既存在 I—O 单键，又存在 I=O 双键，单键和双键的键长是不相等的，因此，该化合物中所有碘氧键键长不相等，D 不正确；

综上所述，本题选 C。

10. 常温下 $\text{Ag}(\text{I})-\text{CH}_3\text{COOH}$ 水溶液体系中存在反应： $\text{Ag}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOAg}(\text{aq})$ ，

平衡常数为 K 。已初始浓度 $c_0(\text{Ag}^+) = c_0(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，所有含碳物种的摩尔分数与 pH 变化关系如图所示(忽略溶液体积变化)。下列说法正确的是 ()



- A. 线 II 表示 CH_3COOH 的变化情况 B. CH_3COOH 的电离平衡常数 $K_a = 10^{-n}$
- C. pH=n 时 $c(\text{Ag}^+) = \frac{10^{m-n}}{K} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. pH=n 时 $c(\text{Ag}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOAg}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

答案: C

解析: A. 根据分析, 线 II 表示 CH_3COO^- 的变化情况, A 项错误;

B. 由图可知, 当 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 相等时 (即线 I 和线 II 的交点), 溶液的

pH=m, 则 CH_3COOH 的电离平衡常数 $K_a = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-m}$, B 项错误;

C. pH=n 时 $\frac{c(\text{H}^+)c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-m}$, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \frac{10^{-m}c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{H}^+)} = 10^{n-m}c(\text{CH}_3\text{COOH})$,

$\text{Ag}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOAg}(\text{aq})$ 的 $K = \frac{c(\text{CH}_3\text{COOAg})}{c(\text{Ag}^+)c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$, $c(\text{Ag}^+) = \frac{c(\text{CH}_3\text{COOAg})}{Kc(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$,

由图可知 pH=n 时, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COOAg})$, 代入整理得 $c(\text{Ag}^+) = \frac{10^{m-n}}{K} \text{ mol/L}$,

C 项正确;

D. 根据物料守恒, pH=10 时溶液中 $c(\text{Ag}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOAg}) + c(\text{AgOH}) = 0.08 \text{ mol/L}$, D

错误；

答案选 D。

12. 由下列事实或现象能得出相应结论的是 ()

选项	事实或现象	结论
A	向酸性 KMnO_4 溶液中加入草酸，紫色褪去	草酸具有还原性
B	铅蓄电池使用过程中两电极的质量均增加	电池发生了放电反应
C	向等物质的量浓度的 NaCl 、 Na_2CrO_4 混合溶液中滴加 AgNO_3 溶液，先生成 AgCl 白色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
D	$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 为基元反应，将盛有 NO_2 的密闭烧瓶浸入冷水，红棕色变浅	正反应活化能大于逆反应活化能

答案：AB

解析：A. 向酸性 KMnO_4 溶液中加入草酸，紫色褪去说明 KMnO_4 被还原成无色 Mn^{2+} ，则草酸具有还原性，A 项符合题意；

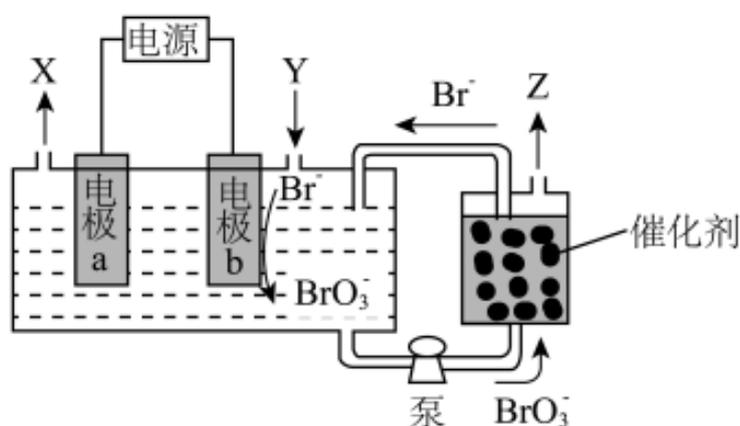
B. 铅蓄电池放电时正极反应为 $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 、负极反应为 $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$ ，正负极质量都增加，充电时阳极反应为 $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 、阴极反应为 $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ ，阴、阳极质量都减小，B 项符合题意；

C. 向等物质的量浓度的 NaCl 、 Na_2CrO_4 混合溶液中滴加 AgNO_3 溶液，先生成 AgCl 白色沉淀，说明先达到 AgCl 的 K_{sp} ，但由于 AgCl 、 Ag_2CrO_4 的类型不相同，不能得出 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ ，事实上 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ ，C 项不符合题意；

D. 将盛有 NO₂ 的密闭烧瓶浸入冷水，红棕色变浅，说明降低温度平衡向正反应方向移动，正反应为放热反应，根据 $\Delta H = \text{正反应的活化能} - \text{逆反应的活化能} < 0$ 知，正反应的活化能小于逆反应的活化能，D 项不符合题意；

答案选 AB。

13. 以不同材料修饰的 Pt 为电极，一定浓度的 NaBr 溶液为电解液，采用电解和催化相结合的循环方式，可实现高效制 H₂ 和 O₂，装置如图所示。下列说法错误的是（ ）



A. 电极 a 连接电源负极

B. 加入 Y 的目的是补充 NaBr

C. 电解总反应式为 $\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

D. 催化阶段反应产物物质的量之比 $n(\text{Z}) : n(\text{Br}^-) = 3 : 2$

答案：B

解析：A. 根据分析，电极 a 为阴极，连接电源负极，A 项正确；

B. 根据分析电解过程中消耗 H₂O 和 Br⁻，而催化阶段 BrO₃⁻ 被还原成 Br⁻ 循环使用，故加入 Y 的目的是补充 H₂O，维持 NaBr 溶液为一定浓度，B 项错误；

C. 根据分析电解总反应式为 $\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O} (\text{电解}) = \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，C 项正确；

D. 催化阶段，Br 元素的化合价由+5 价降至-1 价，生成 1molBr 得到 6mol 电子，O 元素的化合价由-2 价升至 0 价，生成 1molO₂ 失去 4mol 电子，根据得失电子守恒，反应产物物质的量之比 n(O₂) : n(Br)=6 : 4=3 : 2，D 项正确；

答案选 B。

14. 钧瓷是宋代五大名瓷之一，其中红色钧瓷的发色剂为 Cu₂O。为探究 Cu₂O 的性质，取等量少许 Cu₂O 分别加入甲、乙两支试管，进行如下实验。下列说法正确的是（ ）

	实验操作及现象
试管甲	滴加过量 0.3mol·L ⁻¹ HNO ₃ 溶液并充分振荡，砖红色沉淀转化为另一颜色沉淀，溶液显浅蓝色；倾掉溶液，滴加浓硝酸，沉淀逐渐消失
试管乙	滴加过量 6mol·L ⁻¹ 氨水并充分振荡，沉淀逐渐溶解，溶液颜色为无色；静置一段时间后，溶液颜色变为深蓝色

- A. 试管甲中新生成的沉淀为金属 Cu
- B. 试管甲中沉淀的变化均体现了 HNO₃ 的氧化性
- C. 试管乙实验可证明 Cu(I) 与 NH₃ 形成无色配合物
- D. 上述两个实验表明 Cu₂O 为两性氧化物

答案：AC

解析：A. Cu₂O 中滴加过量 0.3mol/LHNO₃ 溶液并充分振荡，砖红色沉淀转化为另一颜色沉淀，溶液显浅蓝色，说明 Cu₂O 转化成 Cu²⁺，Cu 元素的化合价由+1 价升至+2 价，根据氧化还原反应的特点知，Cu 元素的化合价还有由+1 价降至 0 价，新生成的沉淀为金属 Cu

, A 项正确;

B. Cu_2O 与 0.3mol/LHNO_3 发生的反应为 $\text{Cu}_2\text{O}+2\text{HNO}_3=\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+\text{Cu}+\text{H}_2\text{O}$, 该过程中 HNO_3 表现酸性, 后滴加浓硝酸发生的反应为 $\text{Cu}+4\text{HNO}_3(\text{浓})=\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$, 该过程中 HNO_3 变现氧化性和酸性,

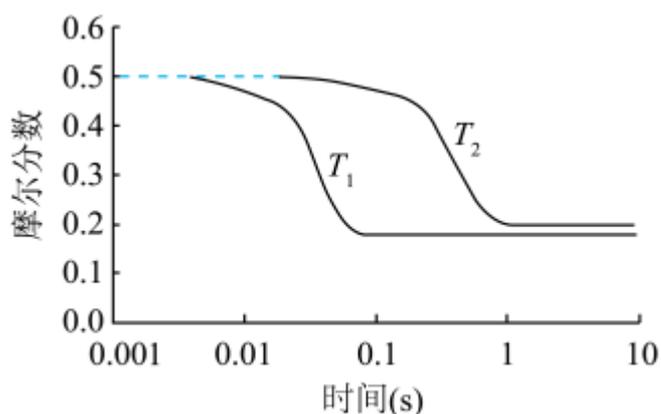
B 项错误;

C. Cu_2O 中滴加过量 6mol/L 氨水充分振荡, 沉淀逐渐溶解得到无色溶液, 静置一段时间无色溶液变为深蓝色, 说明 $\text{Cu}(\text{I})$ 与 NH_3 形成无色配合物易被空气中的 O_2 氧化成深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, C 项正确;

D. 既能与酸反应生成盐和水、又能与碱反应生成盐和水 的氧化物为两性氧化物, Cu_2O 溶于 6mol/L 氨水形成的是配合物, Cu_2O 不属于两性氧化物、是碱性氧化物, D 项错误;

答案选 AC。

15. 逆水气变换反应 $\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H>0$: 。一定压力下, 按 CO_2 , H_2 物质的量之比 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:1$ 投料, T_1 、 T_2 温度时反应物摩尔分数随时间变化关系如图所示。已知该反应的速率方程为 $v=kc^{0.5}(\text{H}_2)c(\text{CO}_2)$, T_1 、 T_2 温度时反应速率常数 k 分别为 k_1 、 k_2 。下列说法错误的是 ()



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/737162025053006124>