

十年真题 2015-2024

专题 13 氧化还原反应

十年考情·探规律

考点	十年考情(2015-2024)	命题趋势
考点 1 氧化还原反应的概念	2024·浙江 1 月卷、2024·浙江 6 月卷、2023·全国乙卷、2023·浙江省 1 月选考、2022·浙江省 1 月卷、2022·浙江省 6 月卷、2021·浙江 1 月卷、2021·浙江 6 月卷、2021·湖南选择性卷、2021·广东选择性卷、2020·浙江 1 月卷、2020·北京卷、2020·浙江 7 月卷、2020·山东卷、2019·浙江 4 月卷、2019·浙江 4 月卷、2017·浙江 4 月卷、2017·北京卷、2017·海南卷、2016·北京理综、2016·上海卷、2015·四川卷、2015·海南卷、2015·江苏卷	氧化还原反应是高考的必考内容。高考命题的热点有：结合新信息及陌生反应考查学生对氧化还原反应相关概念的理解、氧化还原反应规律及其应用、物质氧化性或还原性强弱的比较、氧化还原反应方程式的配平和有关氧化还原反应的计算等，除浙江省单独命题外，其他省份单独命题的概率较低，常分散在选择题的某个选项或非选择题的某些设问中，选择题往往与阿伏加德罗常数的应用或化学计算相结合命题，非选择题则可能与基本理论、元素化合物、化学实验及工艺流程相结合命题，分值一般为 4~6 分。
考点 2 氧化还原的运用	2023·湖南卷、2023·浙江省 6 月选考、2021·北京卷、2018·北京卷、2015·北京理综	

分考点·精准练

考点 1 氧化还原反应的概念

1. (2024·浙江 1 月卷, 4, 3 分)汽车尾气中的 NO 和 CO 在催化剂作用下发生反应: $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$, 列说法不正确的是(N_A 为阿伏加德罗常数的值)()

- A. 生成 1molCO_2 转移电子的数目为 $2N_A$ B. 催化剂降低 NO 与 CO 反应的活化能
C. NO 是氧化剂, CO 是还原剂 D. N_2 既是氧化产物又是还原产物

【答案】D

【解析】NO 中 N 的化合价为 +2 价, 降低为 0 价的 N_2 , 1 个 NO 得 2 个电子, 作氧化剂, 发生还原反应, CO 中 C 为 +2 价, 化合价升高为 +4 价的 CO_2 , 失去 2 个电子, 作还原剂发生氧化反应。A 项, 1molCO_2

转移 $2N_A$ 的电子，A 正确；B 项，催化剂通过降低活化能，提高反应速率，B 正确；C 项，NO 是氧化剂，CO 是还原剂，C 正确；D 项， N_2 为还原产物， CO_2 为氧化产物，D 错误；故选 D。

2. (2024·浙江 6 月卷，6，3 分)利用 CH_3OH 可将废水中的 NO_3^- 转化为对环境无害的物质后排放。反应原理为： $H^+ + CH_3OH + NO_3^- \rightarrow X + CO_2 + H_2O$ (未配平)。下列说法正确的是()

- A. X 表示 NO_2
- B. 可用 O_3 替换 CH_3OH
- C. 氧化剂与还原剂物质的量之比为 6: 5
- D. 若生成标准状况下的 CO_2 气体 11.2L，则反应转移的电子数为 $2 N_A$ (N_A 表示阿伏加德罗常数的值)

【答案】C

【解析】A 项，由题中信息可知，利用 CH_3OH 可将废水中的 NO_3^- 转化为对环境无害的物质 X 后排放，则 X 表示 N_2 ， NO_2 仍然是大气污染物，A 不正确；B 项， CH_3OH 中 C 元素的化合价由 -2 价升高到 +4 价， CH_3OH 是该反应的还原剂， O_3 有强氧化性，通常不能用作还原剂，故不可用 O_3 替换 CH_3OH ，B 不正确；C 项，该反应中，还原剂 CH_3OH 中 C 元素的化合价由 -2 价升高到 +4 价，升高了 6 个价位，氧化剂 NO_3^- 中 N 元素的化合价由 +5 价降低到 0 价，降低了 5 个价位，由电子转移守恒可知，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 6: 5，C 正确；D 项， CH_3OH 中 C 元素的化合价由 -2 价升高到 +4 价，升高了 6 个价位，若生成标准状况下的 CO_2 气体 11.2L，即生成 0.5mol CO_2 ，反应转移的电子数为 $0.5 \times 6 = 3N_A$ ，D 不正确；故选 C。

3. (2023·全国乙卷，7)下列应用中涉及到氧化还原反应的是()

- A. 使用明矾对水进行净化
- B. 雪天道路上撒盐融雪
- C. 暖贴中的铁粉遇空气放热
- D. 荧光指示牌被照发光

【答案】C

【解析】A 项，使用明矾对水进行净化过程中，明矾电离出的铝离子发生水解生成氢氧化铝胶体，氢氧化铝胶体粒子吸附水中的悬浮颗粒并沉降下来而水变得澄清，该过程中没有任何一种元素的化合价发生变化，因此没有涉及到氧化还原反应，A 不符合题意；B 项，雪天道路上撒盐融雪，是因为雪遇到盐而使其熔点降低并熔化，该过程中没有任何一种元素的化合价发生变化，因此没有涉及到氧化还原反应，B 不符合题意；C 项，暖贴中的铁粉遇空气放热，是因为暖贴中含有的铁粉、碳粉、氯化钠、水等物质，形成当这些物质遇到空气后形成无数微小原电池并开始工作，化学能转化为电能，无数微小原电池堆积在一起使得电能又转化为热能，该过程中铁元素和氧元素的化合价发生变化，因此，该过程涉及到氧化还原反应，C 符合题意；D 项，荧光指示牌被照发光，是因为光被指示牌发生了反射，该过程中没有任何一种元素的化合价发生变化，因此没有涉及到氧化还原反应，D 不符合题意；故选 C。

4. (2023·浙江省 1 月选考，6)关于反应 $2NH_2OH + 4Fe^{3+} = N_2O \uparrow + 4Fe^{2+} + H_2O$ ，下列说法正确的是()

- A. 生成 1mol N_2O ，转移 4mol 电子
- B. NH_2OH 是还原产物
- C. NH_2OH 既是氧化剂又是还原剂
- D. 若设计成原电池， Fe^{2+} 为负极产物

【答案】A

【解析】A 项，由方程式可知，反应生成 1mol 一氧化二氮，转移 4mol 电子，故 A 正确；B 项，由方

程式可知，反应中氮元素的化合价升高被氧化， NH_2OH 是反应的还原剂，故 B 错误；C 项，由方程式可知，反应中氮元素的化合价升高被氧化， NH_2OH 是反应的还原剂，铁元素的化合价降低被还原，铁离子是反应的氧化剂，故 C 错误；D 项，由方程式可知，反应中铁元素的化合价降低被还原，铁离子是反应的氧化剂，若设计成原电池，铁离子在正极得到电子发生还原反应生成亚铁离子，亚铁离子为正极产物，故 D 错误；故选 A。

5. (2022·浙江省 1 月卷, 10) 关于反应 $4\text{CO}_2 + \text{SiH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ ，下列说法正确的是()

- A. CO 是氧化产物
- B. SiH_4 发生还原反应
- C. 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 4
- D. 生成 1molSiO_2 时，转移 8mol 电子

【答案】D

【解析】A 项，根据反应方程式，碳元素的化合价由 +4 价降为 +2 价，故 CO 为还原产物，A 错误；B 项，硅元素化合价由 -4 价升为 +4 价，故 SiH_4 发生氧化反应，B 错误；C 项，反应中氧化剂为二氧化碳，还原剂为 SiH_4 ，则氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4 : 1，C 错误；D 项，根据反应方程式可知，Si 元素的化合价由 -4 价升高至 +4 价，因此生成 1molSiO_2 时，转移 8mol 电子，D 正确；故选 D。

6. (2022·浙江省 6 月卷, 10) 关于反应 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是()

- A. H_2SO_4 发生还原反应
- B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 既是氧化剂又是还原剂
- C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 1
- D. $1\text{mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 发生反应，转移 4mol 电子

【答案】B

【解析】 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，该反应的本质是硫代硫酸根离子在酸性条件下发生歧化反应生成硫和二氧化硫，化合价发生变化的只有 S 元素一种，硫酸的作用是提供酸性环境。A 项， H_2SO_4 转化为硫酸钠和水，其中所含元素的化合价均未发生变化，故其没有发生还原反应，A 不正确；B 项， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 中的 S 的化合价为 +2，其发生歧化反应生成 S(0 价)和 SO_2 (+4 价)，故其既是氧化剂又是还原剂，B 正确；C 项，该反应的氧化产物是 SO_2 ，还原产物为 S，氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1 : 1，C 不正确；D 项，根据其中 S 元素的化合价变化情况可知， $1\text{mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 发生反应，要转移 2mol 电子，D 不正确。故选 B。

7. (2021·浙江 1 月卷, 10) 关于反应 $8\text{NH}_3 + 6\text{NO}_2 = 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是

- A. NH_3 中 H 元素被氧化()
- B. NO_2 在反应过程中失去电子
- C. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 3 : 4
- D. 氧化产物与还原产物的质量之比为 4 : 3

【答案】D

【解析】由反应 $8\text{NH}_3+6\text{NO}_2=7\text{N}_2+12\text{H}_2\text{O}$ 可知，其中 NH_3 的 N 元素的化合价由-3 升高到 0、 NO_2 中的 N 元素的化合价由+4 降低到 0，因此， NH_3 是还原剂， NO_2 是氧化剂。A 项， NH_3 中 H 元素的化合价没有发生变化，故其未被氧化，被氧化的是 N 元素，A 不正确；B 项， NO_2 在反应过程中得到电子，B 不正确；C 项，该反应中， NH_3 是还原剂， NO_2 是氧化剂。由化学方程式可知，还原剂与氧化剂的物质的量之比为 4: 3，C 说法不正确；D 项，该反应中氧化产物和还原产物均为 N_2 。还原剂被氧化后得到氧化产物，氧化剂被还原后得到还原产物，还原剂与氧化剂的物质的量之比为 4: 3，因此，氧化产物与还原产物的质量之比为 4: 3，D 说法正确。故选 D。

8. (2021·浙江 6 月卷, 8)关于反应 $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6+9\text{HI}=2\text{KI}+4\text{I}_2+6\text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是()

- A. $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ 发生氧化反应 B. KI 是还原产物
C. 生成 12.7g I_2 时，转移 0.1mol 电子 D. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 7: 1

【答案】D

【解析】A 项，反应中 I 元素的化合价降低，发生得电子的反应，发生还原反应，A 错误；B 项，KI 中的 I-由 HI 变化而来，化合价没有发生变化，KI 既不是氧化产物也不是还原产物，B 错误；C 项，12.7g I_2 的物质的量为 0.05mol，根据反应方程式，每生成 4mol I_2 转移 7mol 电子，则生成 0.05mol I_2 时转移电子的物质的量为 0.0875mol，C 错误；D 项，反应中 HI 为还原剂， $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ 为氧化剂，在反应中每消耗 1mol $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ 就有 7mol HI 失电子，则还原剂与氧化剂的物质的量的比为 7: 1，D 正确；故选 D。

9. (2021·湖南选择性卷, 8) KIO_3 常用作食盐中的补碘剂，可用“氯酸钾氧化法”制备，该方法的第一步反应为 $6\text{I}_2+11\text{KClO}_3+3\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\Delta}6\text{KH}(\text{IO}_3)_2+5\text{KCl}+3\text{Cl}_2\uparrow$ 。下列说法错误的是()

- A. 产生 22.4L(标准状况) Cl_2 时，反应中转移 10mol e^-
B. 反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 11: 6
C. 可用石灰乳吸收反应产生的 Cl_2 制备漂白粉
D. 可用酸化的淀粉碘化钾溶液检验食盐中 IO_3^- 的存在

【答案】A

【解析】分析反应 $6\text{I}_2+11\text{KClO}_3+3\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\Delta}6\text{KH}(\text{IO}_3)_2+5\text{KCl}+3\text{Cl}_2\uparrow$ 可知，I 元素化合价由 0 价升高到+5 价， I_2 为还原剂，Cl 元素化合价由+5 价降到- 1 价和 0 价， KClO_3 作为氧化剂。A 项，依据分析生成 3mol Cl_2 为标准，反应转移 60mol e^- ，产生 22.4L(标准状况)即 1mol Cl_2 时，反应转移 20mol e^- ，故 A 错误；B 项，依据方程式可知，I 元素化合价由 0 价升高到+5 价， I_2 为还原剂，Cl 元素化合价由+5 价降到- 1 价和 0 价， KClO_3 作为氧化剂， I_2 为还原剂，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 11: 6，故 B 正确；C 项，漂白粉可由生成的氯气与石灰乳反应制得，发生反应 $2\text{Ca}(\text{OH})_2+2\text{Cl}_2=\text{CaCl}_2+\text{Ca}(\text{ClO})_2+2\text{H}_2\text{O}$ ，故 C 正确；D 项，在酸性溶液中 IO_3^- 和 I^- 发生反应： $\text{IO}_3^-+5\text{I}^-+6\text{H}^+=3\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$ ，可用酸化的淀粉碘化钾溶液检验食盐中 IO_3^- 的存在，故 D 正确；故选 A。

10. (2021·广东选择性卷, 15)宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列物质性质实验对应的反应方程式书写正确的是

- A. Na_2O_2 放入水中: $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$
 B. $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 通过灼热铁粉: $3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
 C. 铜丝插入热的浓硫酸中: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
 D. SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中: $5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_4^- = 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{Mn}^{2+}$

【答案】D

【解析】A 项, Na_2O_2 放入水中化学方程式应该是: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$, A 选项中氧元素不守恒, A 错误; B 项, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 通过灼热铁粉应高温条件下生成四氧化三铁和氢气, B 错误; C 项, 铜丝插入热的浓硫酸中生成的气体不是氢气, 应是二氧化硫, C 错误; D 项, SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中, SO_2 被 MnO_4^- 氧化为 SO_4^{2-} , MnO_4^- 被 SO_2 还原为 Mn^{2+} , 再根据得失电子守恒、电荷守恒和元素守恒可得离子方程式为 $5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{KMnO}_4 = 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{Mn}^{2+}$, D 正确; 故选 D。

11. (2020·浙江 1 月卷, 4) 反应 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中, 氧化产物是()

- A. MnO_2 B. HCl C. MnCl_2 D. Cl_2

【答案】D

【解析】氧化还原反应中还原剂失电子化合价升高被氧化得到氧化产物, 该反应中 HCl 中氯元素由 -1 价升为 0 价得到产物 Cl_2 , 即氧化产物为 Cl_2 ; 故选 D。

12. (2020·北京卷, 3) 水与下列物质反应时, 水表现出氧化性的是()

- A. Na B. Cl_2 C. NO_2 D. Na_2O

【答案】A

【解析】A 项, $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$, H_2O 中 H 元素化合价由 +1 降为 0 价, 得电子被还原, 做氧化剂, 在反应中表现出氧化性, 故 A 符合题意; B 项, $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$, H_2O 中的元素没有发生化合价的变化, 水在反应中既不是氧化剂也不是还原剂, 既不表现氧化性也不表现还原性, 故 B 不符合题意; C 项, $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, H_2O 中的元素没有发生化合价的变化, 水在反应中既不是氧化剂也不是还原剂, 既不表现氧化性也不表现还原性, 故 C 不符合题意; D 项, $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, 该反应没有元素化合价变化, 不是氧化还原反应, 水在反应中既不表现氧化性也不表现还原性, 故 D 不符合题意; 故选 A。

13. (2020·浙江 7 月卷, 10) 反应 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中, 氧化产物与还原产物的物质的量之比是()

- A. 1: 2 B. 1: 1 C. 2: 1 D. 4: 1

【答案】B

【解析】由反应方程式可知, 反应物 MnO_2 中的 Mn 元素的化合价为 +4 价, 生成物 MnCl_2 中 Mn 元素的化合价为 +2 价, 反应物 HCl 中 Cl 元素的化合价为 -1 价, 生成物 Cl_2 中 Cl 元素的化合价为 0 价, 故 MnCl_2 是还原产物, Cl_2 是氧化产物, 由氧化还原反应中得失电子守恒可知, $n(\text{Cl}_2): n(\text{MnCl}_2) = 1: 1$, B 符合题意; 故选 B。

14. (2020·山东卷, 2) 下列叙述不涉及氧化还原反应的是()

- A. 谷物发酵酿造食醋 B. 小苏打用作食品膨松剂

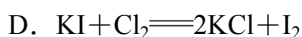
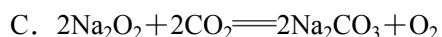
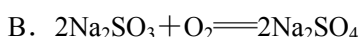
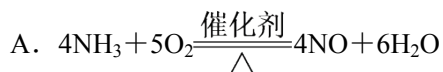
C. 含氯消毒剂用于环境消毒

D. 大气中 NO_2 参与酸雨形成

【答案】B

【解析】A 项，涉及淀粉水解成葡萄糖，葡萄糖氧化成乙醇，乙醇氧化成乙酸，涉及氧化还原反应，A 不符合题意；B 项，小苏打即 NaHCO_3 ， NaHCO_3 受热分解产生无毒的 CO_2 ，因此可用小苏打作食品膨松剂，不涉及氧化还原反应，B 符合题意；C 项，利用含氯消毒剂的强氧化性消毒杀菌，涉及氧化还原反应，C 不符合题意；D 项， NO_2 与水反应有 HNO_3 产生，因此 NO_2 参与了硝酸型酸雨的形成，涉及氧化还原反应，D 不符合题意。故选 B。

15. (2019·浙江 4 月卷, 4) 下列属于置换反应的是()



【答案】D

【解析】置换反应是指一个单质和一个化合物反应生成另一个单质和化合物，属于氧化还原反应，前者在后者的概念范围内；A 项，该反应属于氧化还原反应，但不是置换反应，A 不合题意；B 项，该反应是化合反应，B 不合题意；C 项，该反应属于氧化还原反应，但不是置换反应，C 不合题意；D 项，该反应符合置换反应定义，属于非金属单质之间的置换反应，活泼性强的非金属单质置换出活泼性较弱的非金属单质，D 符合题意。故选 D。

16. (2019·浙江 4 月卷, 6) 反应 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$ ，被氧化的 NH_3 与被还原的 Cl_2 的物质的量之比为()

A. 2 : 3

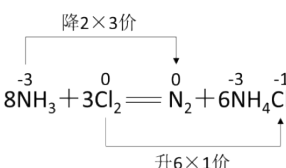
B. 8 : 3

C. 6 : 3

D. 3 : 2

【答案】A

【解析】该氧化还原反应用双线桥表示为 $\overset{-3}{8}\text{NH}_3 + \overset{0}{3}\text{Cl}_2 = \overset{0}{\text{N}_2} + \overset{-3}{6}\overset{-1}{\text{NH}_4}\text{Cl}$ ，可知实际升价的 N 原子为 2 个，



所以 2 个 NH_3 被氧化，同时 Cl_2 全部被还原，观察计量数， Cl_2 为 3 个，因而被氧化的 NH_3 与被还原的 Cl_2 的物质的量之比为 2 : 3。故选 A。

17. (2017·浙江 4 月卷, 4) 下列属于氧化还原反应的是()



【答案】C

【解析】凡是有元素化合价升降的反应是氧化还原反应，A. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 中元素的化合价均不变化，是非氧化还原反应，A 错误；B. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ 中元素的化合价均不变化，是非氧化还原反应，B 错误；C. $2\text{KI} + \text{Br}_2 = 2\text{KBr} + \text{I}_2$ 中 I 元素的化合价升高，Br 元素化合价降低，非氧化还原反应，C 正确；D. $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 中元素的化合价均不变化，是非氧化还原反应，D 错误，故选 C。

18. (2017·北京卷, 8)下列变化中, 气体被还原的是()

- A. 二氧化碳使 Na_2O_2 固体变白
B. 氯气使 KBr 溶液变黄
C. 乙烯使 Br_2 的四氯化碳溶液褪色
D. 氨气使 AlCl_3 溶液产生白色沉淀

【答案】B

【解析】A 项, 二氧化碳使 Na_2O_2 固体变白, 发生反应 $2\text{CO}_2+2\text{Na}_2\text{O}_2=\text{O}_2+2\text{Na}_2\text{CO}_3$, CO_2 的化合价没有发生改变, 过氧化钠既是氧化剂, 也是还原剂, 不符合题意; B 项, 氯气使 KBr 溶液变黄, 发生反应 $2\text{KBr}+\text{Cl}_2=2\text{KCl}+\text{Br}_2$, Cl 元素化合价降低, 被还原, 符合题意; C 项, 乙烯使 Br_2 的四氯化碳溶液褪色, 是乙烯与溴发生了加成反应, Br 元素化合价降低, Br_2 被还原, 乙烯被氧化, 不符合题意; D 项, 氨气使 AlCl_3 溶液产生白色沉淀氢氧化铝, 反应过程中 NH_3 化合价没有改变, 不符合题意。故选 B。

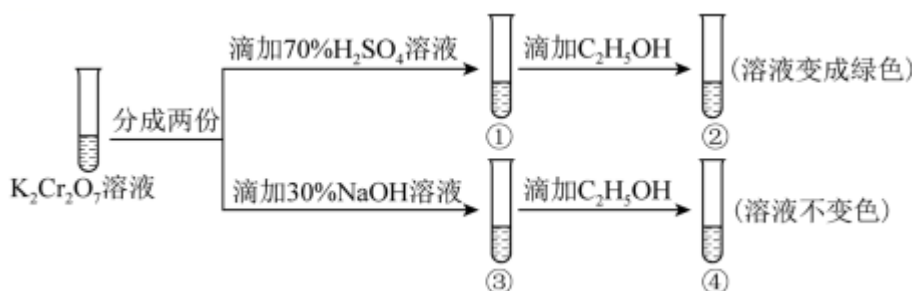
19. (2017·海南卷, 4)在酸性条件下, 可发生如下反应: $\text{ClO}_3^-+2\text{M}^{3+}+4\text{H}_2\text{O}=\text{M}_2\text{O}_7^{n-}+\text{Cl}^-+8\text{H}^+$, $\text{M}_2\text{O}_7^{n-}$ 中 M 的化合价是()

- A. +4 B. +5 C. +6 D. +7

【答案】C

【解析】根据离子反应方程式中, 反应前后所带电荷数相等, 即 $6-1=8-n-1$, 解得 $n=2$, 从而得出 $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$ 中 M 的化合价为 +6 价, 故 C 正确。

20. (2016·北京理综, 10) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橙色})+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黄色})+2\text{H}^+$ 。用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液进行下列实验:



结合实验, 下列说法不正确的是()

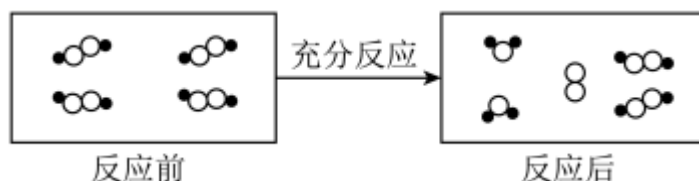
- A. ①中溶液橙色加深, ③中溶液变黄
B. ②中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 还原
C. 对比②和④可知 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 酸性溶液氧化性强
D. 若向④中加入 70% H_2SO_4 溶液至过量, 溶液变为橙色

【答案】D

【解析】A 项, 在平衡体系中加入酸, 平衡逆向移动, 重铬酸根离子浓度增大, 橙色加深, 加入碱, 平衡正向移动, 溶液变黄, 故正确; B 项, ②中重铬酸钾氧化乙醇, 重铬酸钾被还原, 故正确; C 项, ②是酸性条件, ④是碱性条件, 酸性条件下氧化乙醇, 而碱性条件不能, 说明酸性条件下氧化性强, 故正确; D 项, 若向④溶液中加入 70% 的硫酸到过量, 溶液为酸性, 可以氧化乙醇, 溶液变绿色, 故错误。

21. (2016·上海卷, 10)一定条件下, 某容器中各微粒在反应前后变化的示意图如下, 其中 \bullet 和 d

代表不同元素的原子。



关于此反应说法错误的是()

- A. 一定属于吸热反应 B. 一定属于可逆反应
C. 一定属于氧化还原反应 D. 一定属于分解反应

【答案】A

【解析】根据图示可知该反应反应物是一种，生成物是两种。A项，该物质属于分解反应，一般的分解反应是吸热反应，但也有的分解反应如 $2\text{H}_2\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$ 的反应是放热反应，错误；B项，根据图示可知有一部分反应物未参加反应，属于该反应是可逆反应，正确；C项，该反应中有元素化合价的变化，属于氧化还原反应，正确；D项，反应物是一种，生成物是两种，因此属于分解反应，正确。

22. (2016·上海卷, 13) O_2F_2 可以发生反应: $\text{H}_2\text{S}+4\text{O}_2\text{F}_2\rightarrow\text{SF}_6+2\text{HF}+4\text{O}_2$, 下列说法正确的是()

- A. 氧气是氧化产物
B. O_2F_2 既是氧化剂又是还原剂
C. 若生成 4.48 L HF, 则转移 0.8 mol 电子
D. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 1: 4

【答案】D

【解析】A项，O元素的化合价由反应前的+1价变为反应后的0价，化合价降低，获得电子，所以氧气的还原产物，错误；B项，在反应中 O_2F_2 中的O元素的化合价降低，获得电子，所以该物质是氧化剂，而 H_2S 中的S元素的化合价是-2价，反应后变为 SF_6 中的+6价，所以 H_2S 是还原性，错误；C项，外界条件不明确，不能确定HF的物质的量，所以不能确定转移电子的数目，错误；D项，根据方程式可知还原剂 H_2S 与氧化剂 O_2F_2 的物质的量的比是 1: 4，正确；

23. (2016·上海卷, 2) 下列化工生产过程中，未涉及氧化还原反应的是()

- A. 海带提碘 B. 氯碱工业 C. 氨碱法制碱 D. 海水提溴

【答案】C

【解析】A项，海带提碘是由KI变为 I_2 ，有元素化合价的变化，属于氧化还原反应，错误；B项，氯碱工业是由NaCl的水溶液在通电时反应产生NaOH、 Cl_2 、 H_2 ，有元素化合价的变化，属于氧化还原反应，错误；C项，氨碱法制取碱的过程中没有元素化合价的变化，是非氧化还原反应，正确；D项，海水提溴是由溴元素的化合物变为溴元素的单质，有元素化合价的变化，属于氧化还原反应，错误。故选C。

24. (2015·四川卷, 1) 下列物质在生活中应用时，起还原作用的是()

- A. 明矾作净水剂 B. 甘油作护肤保湿剂
C. 漂粉精作消毒剂 D. 铁粉作食品袋内的脱氧剂

【答案】D

【解析】明矾净水是因为 Al^{3+} 水解成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体吸附杂质，属于非氧化还原反应；甘油具有强的吸湿性，可以让皮肤上的水分不会太快散发，同时适当从空气中吸收水蒸气，属于非氧化还原反应；漂粉精具有强氧化性，故可作消毒剂；铁粉可以消耗食品袋中的氧气，铁粉自身被氧化，起还原作用。

25. (2015·海南卷, 1) 化学与生活密切相关。下列应用中利用了物质氧化性的是()

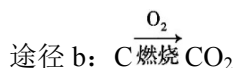
- A. 明矾净化水 B. 纯碱去油污
C. 食醋除水垢 D. 漂白粉漂白织物

【答案】D

【解析】明矾净化水是利用铝离子水解产生的氢氧化铝胶体具有吸附作用，与物质的氧化性无关，A 不符合题意；纯碱去油污是利用碳酸根离子水解显碱性，油脂在碱性条件下水解，生成可溶性的物质，与物质的氧化性无关，B 不符合题意；食醋除水垢，是利用醋酸的酸性，与物质的氧化性无关，C 不符合题意；漂白粉的有效成分是次氯酸钙，该物质与水发生反应生成的次氯酸具有强氧化性，可以将织物的色素氧化为无色物质，D 符合题意。

26. (2015·江苏卷, 3) 下列说法正确的是()

- A. 分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的有机化合物性质相同
B. 相同条件下，等质量的碳按 a、b 两种途径完全转化，途径 a 比途径 b 放出更多热能



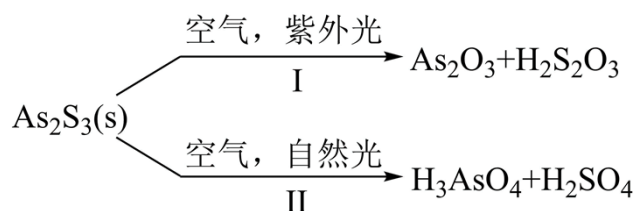
- C. 在氧化还原反应中，还原剂失去电子总数等于氧化剂得到电子的总数
D. 通过化学变化可以直接将水转变为汽油

【答案】C

【解析】分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的有机化合物可能为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，也可能为 CH_3OCH_3 ，二者性质不同，A 项错误；途径 a 和途径 b 均为单质碳生成二氧化碳，根据盖斯定律，二者能量变化相同(起始态相同)，B 项错误；在氧化还原反应中得失电子守恒，C 项正确；将水变为汽油是不现实的，水中只含氧、氢元素，而汽油含有碳、氢元素，组成元素不同无法转化，D 项错误。

考点 2 氧化还原反应的运用

1. (2023·湖南卷, 10) 油画创作通常需要用到多种无机颜料。研究发现，在不同的空气湿度和光照条件下，颜料雌黄(As_2S_3)褪色的主要原因是发生了以下两种化学反应：



下列说法正确的是()

- A. $S_2O_3^{2-}$ 和 SO_4^{2-} 的空间结构都是正四面体形
- B. 反应 I 和 II 中, 元素 As 和 S 都被氧化
- C. 反应 I 和 II 中, 参加反应的 $\frac{n(O_2)}{n(H_2O)}$: I < II
- D. 反应 I 和 II 中, 氧化 1 mol As_2S_3 转移的电子数之比为 3 : 7

【答案】D

【解析】A 项, $S_2O_3^{2-}$ 的中心原子 S 形成的 4 个 σ 键的键长不一样, 故其空间结构不是正四面体形, A 错误; B 项, As_2S_3 中 As 的化合价为+3 价, 反应 I 产物 As_2O_3 中 As 的化合价为+3 价, 故该过程中 As 没有被氧化, B 错误; C 项, 根据题给信息可知, 反应 I 的方程式为: $2As_2S_3+6O_2+3H_2O \xrightarrow{\text{紫外光}} 2As_2O_3+3H_2S_2O_3$, 反应 II 的方程式为: $As_2S_3+7O_2+6H_2O \xrightarrow{\text{自然光}} 2H_3AsO_4+3H_2SO_4$, 则反应 I 和 II 中, 参加反应的 $\frac{n(O_2)}{n(H_2O)}$: I > II, C 错误; D 项, As_2S_3 中 As 为+3 价, S 为-2 价, 在经过反应 I 后, As 的化合价没有变, S 变为+2 价, 则 1mol As_2S_3 失电子 $3 \times 4 \text{ mol} = 12 \text{ mol}$; 在经过反应 II 后, As 变为+5 价, S 变为+6 价, 则 1mol As_2S_3 失电子 $2 \times 2 \text{ mol} + 3 \times 8 \text{ mol} = 28 \text{ mol}$, 则反应 I 和 II 中, 氧化 1mol As_2S_3 转移的电子数之比为 3 : 7, D 正确; 故选 D。

2. (2023·浙江省 6 月选考, 6)化学烫发巧妙利用了头发中蛋白质发生化学反应实现对头发的“定型”, 其变化过程示意图如下。下列说法不正确的是()

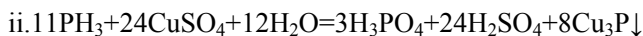
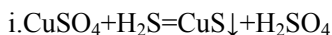


- A. 药剂 A 具有还原性
- B. ①→②过程若有 2 mol S-S 键断裂, 则转移 4 mol 电子
- C. ②→③过程若药剂 B 是 H_2O_2 , 其还原产物为 O_2
- D. 化学烫发通过改变头发中某些蛋白质中 S-S 键位置来实现头发的定型

【答案】C

【解析】A 项, ①→②是氢原子添加进去, 该过程是还原反应, 因此①是氧化剂, 具有氧化性, 则药剂 A 具有还原性, 故 A 正确; B 项, ①→②过程中 S 的价态由-1 价变为-2 价, 若有 2 mol S-S 键断裂, 则转移 4 mol 电子, 故 B 正确; C 项, ②→③过程发生氧化反应, 若药剂 B 是 H_2O_2 , 则 B 化合价应该降低, 因此其还原产物为 H_2O , 故 C 错误; D 项, 通过①→②过程和②→③过程, 某些蛋白质中 S-S 键位置发生了改变, 因此化学烫发通过改变头发中某些蛋白质中 S-S 键位置来实现头发的定型, 故 D 正确。故选 C。

3. (2021·北京卷, 9)电石中混有 CaS、Ca₃P₂ 等杂质, 用电石水解制备乙炔时, 乙炔中常混有 H₂S、PH₃, 可用 CuSO₄ 溶液除去这两种杂质, 相应的化学方程式是()



下列说法不正确的是

- A. 反应 i 不能说明 H₂S 的酸性强于 H₂SO₄
 B. 24molCuSO₄ 完全反应时, 可氧化 11molPH₃
 C. H₂S、PH₃ 会干扰 KMnO₄ 酸性溶液对乙炔性质的检验
 D. CaS 的水解方程式: $\text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$; Ca₃P₂ 水解方程式: $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{PH}_3\uparrow$

【答案】B

【解析】A 项, 该反应能发生是因为有不溶于水也不溶于酸的 CuS 生成, 因此反应 i 不能说明 H₂S 的酸性强于 H₂SO₄, 事实上硫酸的酸性强于氢硫酸, A 正确; B 项, 反应 ii 中 Cu 元素化合价从 +2 价降低到 +1 价, 得到 1 个电子, P 元素化合价从 -3 价升高到 +5 价, 失去 8 个电子, 则 24molCuSO₄ 完全反应时, 可氧化 PH₃ 的物质的量是 $24\text{mol} \div 8 = 3\text{mol}$, B 错误; C 项, H₂S、PH₃ 均被 KMnO₄ 酸性溶液氧化, 所以会干扰 KMnO₄ 酸性溶液对乙炔性质的检验, C 正确; D 项, 水解过程中元素的化合价不变, 根据水解原理结合乙炔中常混有 H₂S、PH₃ 可知 CaS 的水解方程式为 $\text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$; Ca₃P₂ 水解方程式为 $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{PH}_3\uparrow$, D 正确; 故选 B。

4. (2018·北京卷, 9)下列实验中的颜色变化, 与氧化还原反应无关的是()

	A	B	C	D
实验	NaOH 溶液滴入 FeSO ₄ 溶液中	石蕊溶液滴入氯水中	Na ₂ S 溶液滴入 AgCl 浊液中	热铜丝插入稀硝酸中
现象	产生白色沉淀, 随后变为红褐色	溶液变红, 随后迅速褪色	沉淀由白色逐渐变为黑色	产生无色气体, 随后变为红棕色

【答案】C

【解析】A 项, NaOH 溶液滴入 FeSO₄ 溶液中产生白色 Fe(OH)₂ 沉淀, 白色沉淀变为红褐色沉淀时的反应为 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$, 该反应前后元素化合价有升降, 为氧化还原反应; B 项, 氯水中存在反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$, 由于氯水呈酸性, 石蕊溶液滴入后溶液先变红, 红色褪色是 HClO 表现强氧化性, 与有色物质发生氧化还原反应; C 项, 白色沉淀变为黑色时的反应为 $2\text{AgCl} + \text{Na}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{NaCl}$, 反应前后元素化合价不变, 不是氧化还原反应; D 项, Cu 与稀 HNO₃ 反应生成 Cu(NO₃)₂、NO 气体和 H₂O, 气体由无色变为红棕色时的反应为 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, 反应前后元素化合价有升降, 为氧化还原反应; 与氧化还原反应无关的是 C 项, 故选 C。

5. (2015·北京理综, 28)为探讨化学平衡移动原理与氧化还原反应规律的联系, 某同学通过改变浓度研究“ $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ”反应中 Fe³⁺和 Fe²⁺的相互转化。实验如下:

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/547064132005010003>