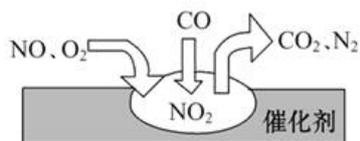


考点 16 常见非金属元素单质及其重要化合物 4——氮

一、选择题

1. 随着我国汽车年销量的大幅增加，给空气环境造成了很大的污染。汽车尾气装置里，气体在催化剂表面吸附与解吸作用的过程如图所示，下列说法正确的是

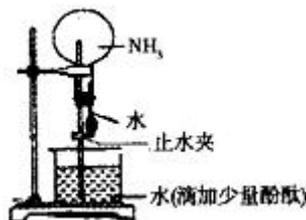


- A. 反应中 NO 为氧化剂，N₂ 为氧化产物
- B. 汽车尾气的主要污染成分包括 CO、NO 和 N₂
- C. 反应中 CO 为氧化剂，CO₂ 为氧化产物
- D. 催化转化总化学方程式为 $2\text{NO} + \text{O}_2 + 4\text{CO} \triangleq 4\text{CO}_2 + \text{N}_2$
2. 硝酸被称为“国防工业之母”是因为它是制取炸药的重要原料。下列实验事实与硝酸性质不相对应的是
- A. 浓硝酸使紫色石蕊试液先变红后褪色——酸性和强氧化性
- B. 不能用稀硝酸与锌反应制氢气——强氧化性
- C. 要用棕色瓶盛装浓硝酸——不稳定性
- D. 能使滴有酚酞的氢氧化钠溶液红色褪去——强氧化性
3. 利用 $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ 这一过程制备 HNO₃，有关上述各物质的叙述中不正确的是
- A. 上述转化过程中某些气体会发生颜色变化
- B. 可利用 Cu 与硝酸的反应，将 N 元素转化为 NO 或 NO₂
- C. 为使上述各步骤依次发生，必须向每个步骤中提供氧化剂
- D. 实验室中可以利用 Ca(OH)₂ 固体与 NH₄Cl 固体混合加热制备 NH₃
4. 3.2g 铜与过量硝酸(8mol·L⁻¹、30mL)充分反应，硝酸的还原产物为二氧化氮和一氧化氮，反应后溶液中含 a mol 氢离子，则此时溶液中所含硝酸根离子的物质的量为
- A. (0.2+a)mol B. (0.1+a)mol C. (0.05+a)mol D. a mol
5. 已知 NH₄NO₃ 在空气中爆炸时的反应为 $4\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{N}_2\uparrow + 2\text{NO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}\uparrow$ 。下列说法不正确的是
- A. NH₄NO₃ 在高温下爆炸时可以看到红棕色的烟雾
- B. NH₄NO₃ 的含氮量小于氯化铵
- C. 实验室不能用 NH₄NO₃ 固体与 Ca(OH)₂ 固体混合加热制备 NH₃

- D. 乘坐火车时不能携带 NH_4NO_3 固体
6. 下列叙述与氮元素的循环无关的是
- A. 工业合成氨的过程是固氮的过程
- B. 自然界中，氨是动物体特别是蛋白质腐败后的产物
- C. 为防止粮食、罐头、水果等食品腐烂，常用氮气作保护气
- D. 电闪雷鸣的雨天， N_2 与 O_2 会发生反应并最终转化为硝酸盐被植物吸收

7. 关于 NO 的下列叙述不正确的是
- A. NO 可以是某些低价含氮物质的氧化产物；
- B. NO 属于一种大气污染物，易结合血红蛋白使人中毒；
- C. NO 是汽车尾气废气排放产生的污染之一；
- D. NO 是红棕色气体

8. 如图是实验室进行氨溶于水的“喷泉实验”的装置，下列叙述不正确的是



- A. 该实验说明氨气是一种极易溶于水的气体
- B. 进入烧瓶中的液体颜色由无色变为红色，说明氨水有碱性
- C. 氨水很稳定，将烧瓶中的红色溶液加热，颜色不会发生变化
- D. 形成“喷泉”的主要原因是氨气溶于水后，烧瓶内的气压小于大气压
9. 某集气瓶呈红棕色，加入足量水，盖上玻璃片振荡，得棕色溶液，气体颜色消失，再打开玻璃片后，瓶中气体又变为红棕色。该气体可能是下列混合气体中的
- A. N_2 、 NO 、 Br_2
- B. NO 、 NO_2 、 N_2
- C. NO_2 、 O_2 、 NO
- D. N_2 、 O_2 、 Br_2
10. 将一定量的铁粉加入到一定浓度的稀硝酸中，金属恰好完全溶解，反应后溶液中存在：

$c(\text{Fe}^{2+}) : c(\text{Fe}^{3+}) = 3 : 2$ ，则参加反应的 Fe 和 HNO_3 的物质的量之比为

- A. 5 : 16
- B. 1 : 1
- C. 2 : 3
- D. 3 : 2

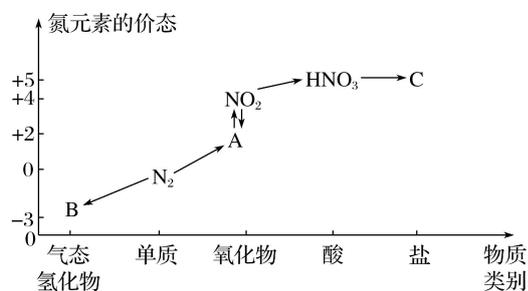
二、非选择题

11. 合成氨是人类科学技术发展史上的一项重大突破，解决了地球上因粮食不足导致的饥饿和死亡问题，这也充分说明了含氮化合物对人类生存的巨大意义。回答下列问题

(1) 工业上用氢气和氮气直接合成氨，写出反应的化学方程式_____。氨气极易溶于水，水溶液显_____性，能使酚酞溶液变_____色，使湿润的红色石蕊试纸变_____色。

(2) 氮的氧化物有多种，一氧化氮和二氧化氮都是大气污染物。氨气在催化剂作用下可被氧化生成一氧化氮，一氧化氮气体与空气变_____色，原因是_____（用化学方程式表示）；二氧化氮易溶于水并与水反应，此反应的氧化剂是_____，还原剂是_____，氧化剂和还原剂的质量之比为_____。

12. 如图是氮元素的几种价态与物质类别的对应关系。请回答下列问题：



(1) 写出 N_2 的一种用途：_____。

(2) HNO_3 与图中的物质 C 常用于检验 Cl^- 的存在，则 C 的化学式为_____。

(3) 实验室制取物质 B 的化学方程式为_____。

(4) NO_2 与水反应生成物质 A 的化学方程式为_____。

(5) 浓硝酸与木炭在加热条件下反应的化学方程式为_____。