

 **含氮化合物的合理使用 01**

**一、单选题(共16题)**

1．大气中氮氧化物和碳氢化合物受紫外线作用可产生二次污染物光化学烟雾，其中某些反应过程如图所示。下列说法错误的是（　　）



A．NO2不是酸性氧化物

B．O2和O3是氧的两种同素异形体

C．反应I属于氧化还原反应

D．烟雾是一种固溶胶，其分散剂是空气

2．下列气体为红棕色的是（　　）

A．Cl2 B．NO2 C．HCl D．NH3

3．关于氮肥的说法正确的是（　　）

A．硫铵与石灰混用肥效增强

B．所有铵态氮肥中，氮元素化合价都是 -3 价

C．使用碳铵应深施盖土

D．尿素属于氨态氮肥

4．汽车尾气中的氮氧化合物 $(NO\_{x})$ 与大气中的 $NH\_{3}$ 发生如下作用，形成一种雾霾。



有关该雾霾的叙述错误的是（）

A．该雾霾中含硝酸铵固体 B．反应  是非氧化还原反应

C． 是形成该雾霾的催化剂 D． 可能来自过度施用氮肥

5．下列有关氮及其化合物说法正确的是（　　）

A．实验室利用铁片与稀硫酸或稀硝酸反应制取H2

B．氨易液化，可用来做制冷剂

C．用向上排空气法收集铜粉与稀硝酸反应产生的NO

D．常温下，N2既能与O2反应，又能与H2反应

6．在好氧菌和厌氧菌作用下，废液中 $NH\_{4}^{+}$ 能转化为 $N\_{2}(g)$ 和 $H\_{2}O(l)$ ，示意图如下：



反应Ⅰ $:NH\_{4}^{+}(aq)+2O\_{2}(g)=NO\_{3}^{−}(aq)+2H^{+}(aq)+H\_{2}O(l)ΔH\_{1}=akJ⋅mol^{−1}$

反应Ⅱ $:5NH\_{4}^{+}(aq)+3NO\_{3}^{−}(aq)=4N\_{2}(g)+9H\_{2}O(l)+2H^{+}(aq)ΔH\_{2}=bkJ⋅mol^{−1}$

下列说法正确的是（　　）

A．两池发生的反应中，氮元素只被氧化

B．两池中投放的废液体积相等时， $NH\_{4}^{+}$ 能完全转化为 $N\_{2}$

C．常温常压下，反应Ⅱ中生成 $22.4LN\_{2}$ 转移的电子数为 $3.75×6.02×10^{23}$

D．$4NH\_{4}^{+}(aq)+3O\_{2}(g)=2N\_{2}(g)+4H^{+}(aq)+6H\_{2}O(l)ΔH=\frac{1}{2}(3a+b)kJ⋅mol^{−1}$

7．下列说法不正确的是（　　）

A．$NO\_{2}$ 能导致“光化学烟雾”的形成

B．浓硝酸可用铝槽车运输

C．石灰石在高温下可用于消除燃煤烟气中的 $SO\_{2}$

D．氮气化学性质稳定，可将炽热的镁粉放在氮气中冷却

8．某集气瓶内装的混合气体是红棕色，加入足量蒸馏水，盖上玻璃片振荡得橙黄色溶液，气体颜色消失，再打开玻璃片后，瓶中气体又变为红棕色，该混合气体可能是(　　)

A．N2、O2、Br2 B．NO2、NO、N2

C．NO2、NO、O2 D．N2、NO2、Br2

9．下列有关NO的叙述正确的是（　　）

A．NO是一种红棕色气体

B．常温常压下，NO不能与空气中的氧气直接化合

C．空气中的N2和O2在放电条件下可以发生反应生成NO

D．NO易溶于水，不能用排水法收集

10．经过多方努力，郑州市的空气质量有明显改善。造成雾霾的重要原因之一是汽车尾气的排放，汽车加装尾气处理装置可以减少有害尾气的排放。在汽车尾气净化装置里，气体在催化剂表面吸附与解吸作用的过程如下图所示。下列说法错误的是（　　）



A．NO2是该过程的中间产物

B．汽车尾气的主要污染成分为CO和NO

C．NO和O2必须在催化剂表面才能反应

D．该催化转化的总反应方程式：2NO＋O2＋4CO  4CO2＋N2

11．在 $NO\_{2}$ 被水吸收的反应中,发生还原反应和氧化反应的物质的质量比为(　　)

A．3:1 B．1:3 C．1:2 D．2:1

12．一种无色气体 100mL，由 NH3、NO、CO2 所组成，将此无色气体通过浓硫酸的洗气瓶后， 发现气体减少了 30mL。剩余气体继续通过 Na2O2 固体后，发现气体变成红棕色，再将该气体通入盛满水倒立于水槽中的试管内，发现试管内水位上升，最后试管内充满液体。则原混合气体中 NH3、NO、CO2 气体的体积比为(　　)

A．15∶14∶21 B．5∶8∶12 C．10∶14∶21 D．30∶28∶23

13．氮的氧化物性质探究实验如下：

步骤1：在一支 $50 mL$ 的注射器中充入 $20 mL$ 无色气体 $NO$ ，然后吸入 $5 mL$ 水，用乳胶管和弹簧夹封住管口，如题图所示。振荡注射器，无明显现象。

步骤2：打开弹簧夹，快速吸入少量 $O\_{2}$ 后夹上弹簧夹，气体变成红棕色。

步骤3：振荡注射器，气体又变为无色，溶液仍无色。

下列说法不正确的是（　　）



A．步骤1说明 $NO$ 难溶于水

B．步骤2中红棕色气体是 $NO\_{2}$

C．步骤3中发生反应的氧化剂和还原剂的质量比为 $2:1$

D．重复步骤2、步骤3多次，可使 $NO$ 充分转化

14．下列关于含氮化合物的性质叙述正确的是(　　)

A．NO2与水发生化合反应生成HNO3

B．NH3与HCl气体反应生成NH4Cl属于氮的固定

C．实验室可用加热NH4Cl固体的方法制备NH3

D．HNO3见光易分解，实验室用棕色试剂瓶盛放浓HNO3

15．下列叙述错误的是（　　）

A．NH3 易液化，液氨常用作制冷剂

B．浓硫酸和活泼金属反应时主要得到氢气

C．铵盐受热易分解，因此贮存铵态氮肥时要密封保存，并放在阴凉通风处

D．利用氨气极易溶于水，氨气可以做喷泉实验

16．下列有关氮元素的单质及其化合物的说法错误的有（　　）

①氮气与氧气在放电的条件下可直接生成NO2 ②铵盐都不稳定，受热分解都生成氨气 ③向Fe(NO3)2溶液中滴加稀盐酸，无明显的变化 ④实验室加热氯化铵固体，用碱石灰除氯化氢的方法制备氨气

A．1个 B．2个 C．3个 D．4个

**二、综合题(共4题)**

17．除去工业尾气中的氮氧化物常用氨催化吸收法。原理是NH3与NOx反应生成无毒物质。某同学采用以下装置和步骤模拟工业上氮氧化物的处理过程。

（1）（一）提供的装置



(二)NH3的制取

下列有关实验室制备氨气的说法正确的有　 　(填序号)

①用氮气与氢气反应制取氨气

②用排饱和食盐水的方法收集氨气

③实验室制氨气有时需要加热，有时不需要加热

④用无水氯化钙干燥氨气

（2）若选择装置G制取氨气，则分液漏斗中盛装的液体试剂是　 　。

（3）若选择装置C制取氨气，则反应的化学方程式是　 　。

（4）(三)模拟尾气的处理

选用上述部分装置，按下列顺序连接成模拟尾气处理装置，回答有关问题：



A装置中反应的离子方程式为　 　。

（5）D装置中的液体可换成 (填字母)。

A．H2O B．CCl4 C．浓硫酸

（6）该同学所设计的模拟尾气处理实验存在的明显缺陷是　 　。

18．氮元素在海洋中的循环，是整个海洋生态系统的基础和关键。海洋中无机氮的循环过程可用下图表示。



（1）下列关于海洋中氮循环的说法错误的是　 　(填字母)。

a．海洋中只存在游离态的氮

b．海洋中的氮循环起始于氮的氧化

c．②中的含氮物质转化属于氮的固定化作用

d．向海洋排放含 $NO\_{3}^{−}$ 的废水会影响海洋中 $NH\_{4}^{+}$ 的含量

（2）检验某溶液中是否含有 $NH\_{4}^{+}$ 的方法是 　 　。

（3）铜与稀硝酸反应的离子方程式为 　 　，该反应体现了稀硝酸的　 　性。

（4）有氧时，在硝化细菌作用下 $NH\_{4}^{+}$ 可实现过程④的转化，将过程④的离子方程式补充完整并配平　 　。 NH $\_{4}^{+}$ ＋5O2⟶2NO $\_{2}^{−}$ ＋H＋＋

该反应中每消耗0.05 mol $O\_{2}$ ，转移电子的数目为 　 　。

19．运送“神舟”五号飞船的火箭燃料除液态双氧水外，还有另一种液态氮氢化合物。已知该化合物中氢元素的质量分数为12.5％，相对分子质量为32，结构分析发现该分子结构中只有单键。

（1）该氮氢化合物的电子式为　 　。

（2）该物质与液态双氧水反应能产生两种无毒又不污染环境的物质，写出该反应的化学方程式　 　。

（3）NH3分子中的N原子有一对孤对电子  能发生反应：NH3+HCl=NH4Cl。试写出上述氮氢化合物通入足量盐酸时，发生反应的方程式　 　。

20．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