

新高一化学必修二化学氮及其化合物的专项培优练习题（

新高一化学必修二化学氮及其化合物的专项培优练习题（

一、选择题

1. 一种盐 X 与烧碱混合共热，可放出无色气体 Y，Y 经一系列氧化后再溶于水可得 Z 溶液，Y 和 Z 反应又生成 X，则 X 是（）

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ B. NH_4NO_3
C. NH_4Cl D. NH_4HCO_3

【答案】B

【详解】

一种盐与烧碱混合共热，可放出无色气体 Y，则 Y 为 NH_3 ，氨气经一系列氧化后的产物再溶于水可得 Z 溶液，Z 溶液为 HNO_3 溶液，Y 和 Z 溶液反应又可生成 X，则盐 X 是硝酸铵，故选 B。

2. 可用来干燥氨气的有（）

- A. 浓硫酸 B. 碱石灰
C. 氯化钙 D. 五氧化二磷

【答案】B

【详解】

因为氨气可以和酸反应，所以不能用浓硫酸和五氧化二磷等酸性干燥剂干燥；氯化钙可以吸收氨气生成八氨合氯化钙，所以也不能用氯化钙干燥氨气。碱石灰是氧化钙和氢氧化钠组成的混合物，可以干燥氨气，所以本题选 B。

3. 起固定氮作用的化学反应是

A. 雷雨时空气中的 NO 转化为 NO_2 B. N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3 C. 用 NaOH 吸收 NO_2 和 NO D. 工厂用 NH_3 催化氧化制 NO

【答案】B

【详解】

- A. NO 转化为 NO_2 不是固氮作用的反应，选项 A 错误；
B. N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3 ，是由单质氮气转化为

氨气，符合氮的固定的定义，选项 B 正确；

C. 用 NaOH 吸收 NO₂ 和 NO 不是固氮作用的反应，选项 C 错误；

D. 用氨气转化为 NO 不是固氮作用的反应，选项 D 错误；

答案选 B。

4. 除去铝制品表面的铜镀层，宜选用的试剂是()

A. 稀盐酸 B. 氯化钠溶液 C. 水 D. 浓硝酸

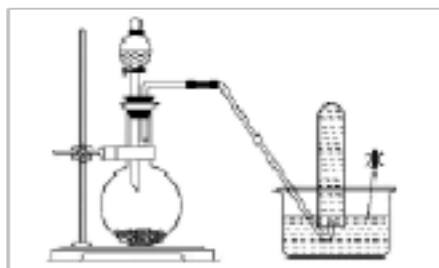
【答案】D

【详解】

室温下，铜和浓硝酸反应生成硝酸铜而溶解，铝在冷的浓硝酸中钝化而不溶解，因此除去铝制品表面的铜镀层，宜选用的试剂是浓硝酸，故 D 正确；

答案选 D。

5. 如图是产生和收集气体的实验装置示意图，该装置适合于 ()



A. 用浓硝酸和 Cu 制取 NO₂

B. 用 H₂O₂ 溶液和 MnO₂ 制取 O₂

C. 用浓盐酸和 MnO₂ 制取 Cl₂

D. 用 NH₄Cl 溶液和 Ca(OH)₂ 制取 NH₃

【答案】B

【详解】

A. 二氧化氮会与水发生反应，不能用排水法收集，故 A 不合适；

B. 分液漏斗中盛放双氧水，圆底烧瓶中为二氧化锰，二氧化锰可以催化双氧水分解产生氧气，氧气难溶于水，可以用排水法收集，故 B 合适；

C. 浓盐酸和二氧化锰制取氯气需要在加热条件下反应，故 C 不合适；

D. 氨气极易溶于水，不能用排水法收集，且氢氧化钙与溶于水时

放出的热量较少，无法蒸出氨气，故 D 不合适；

故答案为 B。

6. 下列叙述与氮的固定无关的是

A. 工业合成氨

B. 工业上将氨转化为硝酸和其他含氮化合物

C. 豆科植物的根瘤菌把空气中的氮气转化为含氮化合物

D. 电闪雷鸣的雨天，空气中的氮气会与氧气发生反应并最终转化为硝酸盐被植物吸收【答案】B

【分析】

氮的固定是指将空气中游离态的氮转化为含氮化合物的过程。

【详解】

A. 工业合成氨属于氮的固定，属于人工固氮，故 A 不选；

B. 工业上将氨转化为硝酸和其他含氮化合物，属于含氮化合物之间的相互转化，与固氮无关，故选 B；

C. 豆科植物的根瘤菌把空气中的氮气转化为含氮化合物，属于微生物固氮，故 C 不选；D. 电闪雷鸣的雨天，空气中的氮气会与氧气发生反应生成一氧化氮，属于自然固氮，故 D 不选。

答案选 B。

7. 下列对 NO、NO₂ 的描述，不正确的是()

A. NO₂ 是红棕色气体，易溶于水，不是酸性氧化物

B. NO 可以用排水法收集，但不能由 N₂ 和 O₂ 直接化合而得到

C. NO、NO₂ 在一定条件下可相互转化，且二者都是引起光化学烟雾的大气污染物 D. NO、NO₂ 都有毒，且 NO 是汽车尾气的有害成分之一

【答案】B

【详解】

A. NO₂ 是红棕色气体，易溶于水，与水发生反应： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，由于反应前后元素的化合价发生了变化，因此 NO₂ 不是酸性氧化物，A 正确；

B. NO 难溶于水，可以用排水法收集，但由于 N₂ 性质稳定，室温

下不容易反应，但在放电时可由 N_2 和 O_2 直接化合而得到，B 错误；

C. NO 与氧气发生反应会产生 NO_2 ； NO_2 溶于水反应产生硝酸和 NO ，因此二者在一定条件下可相互转化，且二者都是引起光化学烟雾的大气污染物，C 正确；

D. NO 、 NO_2 都有毒，且在汽车发动时，在电火花作用下 N_2 和 O_2 化合产生 NO ， NO 是汽车尾气的有害成分之一，D 正确；

故选 B。

8. 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

【答案】C

【详解】

A. 将硫酸铵与碱性物质熟石灰混合施用时会放出氨气而降低肥效，故 A 错误；

B. 铵态氮肥中，氮元素化合价在铵根离子中是-3 价，如果含有硝酸根离子是+5 价，如硝酸铵，故 B 错误；

C. 碳酸氢铵受热容易分解，易溶于水，使用碳铵应深施盖土，避免肥效损失，故 C 正确；

D. 尿素属于有机氮肥，不属于铵态氮肥，故 D 错误。

故选 C。

9. 许多装有化学物质的瓶子上贴有危险警告标志，下面是一些危险警告标志，其中标志贴错的是 ()

危险警

告标志

【答案】C

【详解】

- A. 浓硝酸有腐蚀性，是腐蚀品，故 A 正确；
- B. 汽油易燃烧，是易燃液体，故 B 正确；
- C. 纯碱属于盐，可用于食品加工，不是剧毒品，故 C 错误；
- D. 氯酸钾有强氧化性，易爆炸，是爆炸品，故 D 正确；

答案选 C。

10. 下列关于 NO 的说法正确的是 ()

- A. 为红棕色气体
- B. 只有氧化性
- C. 是汽车尾气的有害成分之一
- D. 能溶于水生成 HNO₃

【答案】 C

【详解】

- A. NO 为无色气体，A 项错误；
 - B. NO 中的 N 为 +2 价，N 的化合价既可以升高，也可以降低，故 NO 既有氧化性，又有还原性，B 项错误；
 - C. NO 是汽车尾气的有害成分之一，C 项正确；
 - D. NO 是难溶于水的有毒气体，D 项错误；
- 故答案为 C。

11. 将 40mL NO₂ 和 NO 的混合气体通入倒立于水槽且盛满水的试管中，充分反应后试管中

NO 与 NO 的体积比为 ()

剩余 20mL 气体，则原混合气体中 2

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

【答案】 C

【详解】

40mL NO₂ 和 NO 的混合气体通入倒立于水槽中盛满水的试管中发生反应为

$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，剩余 20ml 气体，反应前后气体体积减少 20ml，根据化学反应

$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ $\square V(\square\square\square\square\square\square)$ 计算 $V(\text{NO}_2) = 30\text{mL}$ ，原气体中 $V(\text{NO}) = 10\text{mL}$ ，所以原混合气体的体积比为： $V(\text{NO}_2) : V(\text{NO}) = 3:1$ ，故 C 符合题意；

故答案：C。

12. 有一充有 10mL NO 和 NO₂ 混合气体的试管，倒置于盛有水的水槽中，充分反应后，仍有 6mL 无色气体，则原混合气体中 NO 和 NO₂ 体积比为 ()

A $\square 1\square 4$ B $\square 2\square 3$ C $\square 1\square 3$ D $\square 4\square 1$

【答案】B

【详解】

设 NO 的体积为 a mL，则 NO₂ 的体积为 (10 - a) mL，倒置于盛有水的水槽中，发生 $3\text{NO}_2 +$

$\text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，根据反应方程式，生成 NO 的体积为 $\frac{10a}{3}$

mL，充分反应后，6mL 气体

为 NO，因此有 $a + \frac{10a}{3}$

$= 6$

，解得 $a = 4$ ，NO 和 NO₂ 的体积比为 $4\text{mL} : (10 - 4)\text{mL} = 4 : 6 = 2 : 3$ ，答案选 B。

13. 用浓氯化铵溶液处理过的舞台幕布不易着火。其原因是 ()

①幕布的着火点升高 ②幕布的质量增加

③氯化铵分解吸收热量，降低了温度 ④氯化铵分解产生的气体隔绝了空气

A $\square\square\square$ B $\square\square\square$ C $\square\square\square$ D $\square\square\square$

【答案】B

【详解】

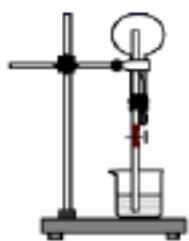
氯化铵分解吸收热量，能降低火焰温度，达不到幕布的着火点；并且分解产物氯化氢和氨气能隔绝空气，均破坏了可燃物的燃烧条件，

故能使幕布不易着火，答案选 B。

【点睛】

本题从燃烧的必要条件以及 NH_4Cl 的性质进行分析。

14. 烧瓶中充满干燥气体，胶头滴管及烧杯中分别盛放液体，下列组合不可能形成喷泉的是()



- A. 氯化氢和水 B. 氯气和烧碱溶液
C. 二氧化碳和水 D. 二氧化碳和烧碱溶液

【答案】C

【详解】

当烧瓶内的气体极易溶于胶头滴管以及烧杯中的液体，使烧瓶内压强大幅降低时，烧杯中的液体会被倒吸到烧瓶中形成喷泉。

A. 氯化氢极易溶于水，使烧瓶内压强大幅降低时，烧杯中的液体会被倒吸到烧瓶中形成

喷泉，故 A 不符合题意；

B. 氯气和烧碱溶液反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ，使烧瓶内压强急剧降低，可以形成喷泉，故 B 不符合题意；

C. 二氧化碳在水中的溶解度不大，不能形成喷泉，故 C 符合题意；

D. 二氧化碳和烧碱溶液反应： $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$ ，使烧瓶内压强急剧降低，可以形成喷泉，故 D 不符合题意；

答案选 C。

15. 某混合气体中可能含有 Cl_2 、 O_2 、 SO_2 、 NO 、 NO_2 中的两种或多种气体。现将此无色透明的混合气体通过品红溶液后，品红溶液褪色，把剩余气体排入空气中，很快变为红棕色。

对于原混合气体成分的判断中正确的是()

- A. 肯定只有 SO_2 B. 肯定没有 Cl_2 、 O_2 和 NO_2
C. 可能有 Cl_2 和 O_2 D. 肯定只有 NO

【答案】B

【详解】

该气体无色，排除了 Cl_2 、 NO_2 气体；该气体能使品红溶液褪色，则一定含有 SO_2 气体；将剩余气体排放到空气中，气体迅速变为红棕色，判断一定含有 NO 气体，则一定无 O_2 ，一定含有的气体是 SO_2 、 NO ，一定没有的气体为 Cl_2 、 NO_2 、 O_2 ，答案选 B。

16. 下列说法中正确的是 ()

A. 某溶液加入 AgNO_3 溶液产生了白色沉淀，证明该溶液中一定含有 Cl^-

B. 某溶液加入 BaCl_2 溶液产生白色沉淀，再加入稀 HNO_3 ，沉淀不消失，证明原溶液中一定存在 SO_4^{2-}

C. 某化合物在焰色反应实验中出现黄色的火焰，则该化合物一定是钠盐

D. 某溶液与 NaOH 溶液共热，产生使湿润红色石蕊试纸变蓝气体，说明原溶液中存在 NH_4^+

【答案】D

【详解】

A 选项，某溶液加入 AgNO_3 溶液产生了白色沉淀，该溶液中可能含有 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等，故 A 错误；

B 选项，某溶液加入 BaCl_2 溶液产生白色沉淀，再加入稀 HNO_3 ，沉淀不消失，该溶液中可能含 Ag^+ 、 SO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等；故 B 错误；

C 选项，某化合物在焰色反应实验中出现黄色的火焰，则该化合物一定含钠元素，但不能说一定是钠盐，故 C 错误；

D 选项，某溶液与 NaOH 溶液共热，产生使湿润红色石蕊试纸变蓝气体，能使湿润的蓝色石蕊试纸变蓝的气体在高中化学里只有氨气，所以说明原溶液中存在 NH_4^+ ，故 D 正确；综上所述，答案为 D。

17. 下列实验方法正确的是

A. 用洁净的铂丝蘸取某溶液在酒精灯外焰上灼烧，火焰呈黄色，则该溶液中不含 K^+

SO B. 向无色溶液中加入盐酸酸化的 BaCl₂ 溶液有白色沉淀出现, 则该溶液中一定含有 2-

4 C. 向某无色溶液中加入盐酸产生能使澄清石灰水变浑浊的气体, 则该溶液中一定含有 2-

CO

3

D. 向待测液中加入烧碱溶液并加热, 产生的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝, 待测液 NH

中一定有+

4

【答案】D

【详解】

A. 做焰色反应实验时, 火焰呈黄色, 则该溶液中含有 Na⁺, 不能确定是否含 K⁺, A 不正确;

SO 或 Ag⁺ B. 溶液中加入盐酸酸化的 BaCl₂ 溶液, 有白色沉淀出现, 则该溶液中可能含有 2-

4

等, B 不正确;

CO C. 无色溶液中加入盐酸, 产生能使澄清石灰水变浑浊的气体, 则该溶液中可能含有 2-

3 HCO 等, C 不正确;

或

3

D. 向待测液中加入烧碱溶液并加热, 产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体, 则该气

NH, D 正确;

体为 NH₃, 从而证明待测液中一定有+4

故选 D。

18. (NH₄)₂SO₄ 在一定条件下发生如下反应: 4 (NH₄)₂SO₄=N₂↑+6 NH₃↑+3SO₂↑+SO₃↑+ 7H₂O, 将反应后的气体通

BaCl₂ 溶液中，发现溶液有白色沉淀生成，还有部分气体从溶液中逸出，检验发现从溶液中逸出的气体无色、无味，溶液中氯化钡恰好完全反应。下列说法正确的是

A. 生成的沉淀中既有 BaSO₄、又有 BaSO₃，且 n (BaSO₄) : n (BaSO₃) 约为 1: 1

B. 生成的沉淀中既有 BaSO₄、又有 BaSO₃，且 n (BaSO₄) : n (BaSO₃) 约为 1: 2

C. 生成的沉淀中既有 BaSO₄、又有 BaSO₃，且 n (BaSO₄) : n (BaSO₃) 约为 1: 3

D. 从溶液中逸出的气体只有 N₂，最后留下溶液中溶质只有较多的 NH₄Cl

【答案】 A

【详解】

(NH₄)₂SO₄ 分解的方程式为 $4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{N}_2\uparrow + 6\text{NH}_3\uparrow + 3\text{SO}_2\uparrow + \text{SO}_3\uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ ，设分解了 4mol (NH₄)₂SO₄，则分解生成的 N₂、NH₃、SO₂、SO₃ 物质的量依次为 1mol、6mol、3mol、1mol，分解产生的气体通入 BaCl₂ 溶液中，发生反应 $2\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ，此过程中消耗 1molSO₃、2molNH₃、生成 1molBaSO₄ 沉淀；还剩余 4molNH₃，最终从溶液中逸出的气体无色、无味，溶液中氯化钡恰好完全反应，说明 3molSO₂ 全部反应，则发生的反应为 $4\text{NH}_3 + 3\text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + 2\text{NH}_4\text{HSO}_3$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_3\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ，此过程将 4molNH₃、3molSO₂ 全部消耗，生成

1molBaSO₃ 沉淀；根据上述分析，生成的沉淀中既有 BaSO₄、又有 BaSO₃，且 n (BaSO₄) : n (BaSO₃) 约为 1: 1，从溶液中逸出的气体只有 N₂，最后留下的溶液中有较多的 NH₄Cl 和

NH₄HSO₃，故答案为 A。

19. 把 a L 含硫酸铵和硝酸铵的混合液分成两等份，一份需用 b mol 烧碱刚好把氨全部赶出，另一份与氯化钡溶液反应时，消耗 c

氯化钡，由此可知原溶液中 NO_3^- 的物质的量浓度 ($\square\square\square\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) 是

A. $\frac{2b-c}{2a}$ B. $\frac{2b-4c}{a}$ C. $\frac{b-2c}{2a}$ D. $\frac{4b-2c}{a}$

【答案】 B

【详解】

$b\text{ mol}$ 烧碱刚好把 NH_3 全部赶出，根据
 $4\text{NH}_3 + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square$ $b\text{ mol}$ +
 4NH_3 ；与氯化钡溶液完全反应消耗 $c\text{ mol}$ BaCl_2 ，根据 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$ $\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square$ $2-4\text{SO}_4^{2-}$ 为 $c\text{ mol}$ ；令每份溶液中 NO_3^- 的物质的量为 n ，根据电荷守恒，则 $b\text{ mol} \times 1 = c\text{ mol} \times 2 + n \times 1$ $\square\square\square$ $n = (b-2c)\text{ mol}$ ，每份溶液的体积为 $0.5a\text{ L}$ ，所以每份溶液硝酸根的浓度为 $\frac{(b-2c)\text{ mol}}{0.5a\text{ L}}$

$\frac{2(b-2c)}{a}$ ，故 D 正确； 故选 D。

20. 下列实验操作及现象与结论之间对应关系错误的是

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】 A

A . 向某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成，白色沉淀可能为氯化银、硫酸钡等，原溶液中可能存在硫酸根离子、银离子等，所以不一定含有硫酸根离子，故 A 错误；

B . 向某溶液中加入 NaOH 浓溶液，加热产生的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝，该气体

一定为氨气，原溶液中一定存在铵根离子，故 B 正确；

C . 向氯水中滴加硝酸酸化的 AgNO₃ 溶液，有白色沉淀生成，该白色沉淀一定是氯化银，则氯水中一定含 Cl⁻，故 C 正确；

D . 向氯水中加入 NaHCO₃ 粉末，有气泡产生，因为氯水中含 H⁺，能与碳酸氢钠反应生成二氧化碳，故 D 正确；

答案选 A。

21. 同温、同压下，在 3 支体积相同的试管中分别充有体积比为 1:1 NO NO₂ NO₂ O₂ NH₃ N₂。现将 3 支试管均倒置于水槽中，充分反应后，试管中剩余气体的体积大小关系正确的是()

A > > B > > C > > D = >

【答案】 B

【详解】

假设气体体积为 0.5V 和 0.5V，则：

NO NO₂ 中，发生 3NO₂+H₂O=2HNO₃+NO ， 0.5VNO₂ 的反应生成 0.5V

3

的 NO，NO 与水不

反应，则剩余气体体积为 0.5V+0.5V

3

；

NO₂ O₂ 中，发生 4NO₂+O₂+2H₂O=4HNO₃ ， 0.5VNO₂ 的反应消耗 0.125V 的氧气，则剩余气体体积为 0.375V；

NH₃ N₂ 中氨气易溶于水，而氮气不溶于水，则剩余气体体积

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/155001311211011102>