

中小学学科奥林匹克编辑部组编

新课标·新教材



金牌奥赛每周测

高二年级超级试卷

化 学



京 华 出 版 社

00604632

G634
209

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷

(化 学)

主编:程书森

编者:程书森 张花芬

程冠洲 刘延仿



249148



京华出版社

责任编辑:徐秀琴 王 建

封面设计:周春林 默 石

图书在版编目(CIP)数据

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷.化学/北京阶梯素质教育研究所编.

-北京:京华出版社,2004.4

ISBN 7-80600-883-7

I.金… II.北… III.化学-高中-习题 IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 027042 号

著 者 ☐ 北京阶梯素质教育研究所

出版发行 ☐ 京华出版社

(北京市朝阳区安华西里 1 区 13 号楼 2 层 100011)

印 刷 ☐ 北京国防印刷厂印刷

开 本 ☐ 16 开

字 数 ☐ 180 千字

印 张 ☐ 9.75

印 数 ☐ 1-5000

出版日期 ☐ 2004 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ☐ ISBN 7-80600-883-7/G·493

定 价 ☐ 11.50 元

京华版图书,若有质量问题,请与本社联系

前 言

随着社会的发展、科技的进步及国力的增强,我国的教育制度、教育理念和方法都有了很大的改变,我国中小学教科书也从一纲一本的单一模式演变为一纲多本的多元模式,呈现出一种百花齐放的欣欣向荣景象。同时学科奥林匹克类图书也一枝独秀,长久不衰地伴随着教科书的变化、发展,不断地散发出自己独特的魅力,21 世纪的到来,又诞生了新课标及新课标体制下的新教材。

新课标、老教材与学科奥林匹克竞赛三者不是孤立的,三者是有机的统一体,相辅相成,你中有我,我中有你,三者缺一不可。基于以上的认识,结合多年的教学实践和探索,我们注重了对学生基础知识点、综合素质和能力的测试,同时又兼顾了有特殊才能的学生的需要,把最基础的知识点和技巧性、趣味性强的学科奥林匹克竞赛题融为一体,我们将三者中最新、最精髓、最本质的练习题按学科知识点分单元设置编纂出版了这套超级测试卷系列丛书,供使用不同版本教科书、不同地区的学生作单元或每周测试使用。

本系列丛书是我社系列奥林匹克竞赛图书中的又一力作,是我们京华出版社的精华之作。全书共 44 册,其中小学 12 册,初中 15 册,高中 17 册。

本系列丛书虽然从策划、编写,再到出版、设计,可谓尽心尽力,但疏漏之处在所难免。如果您有什么意见和建议,欢迎并感谢赐教,让我们共同努力,以使本系列丛书更好地服务于广大的中小学师生。

中小学学科奥林匹克编辑部

目 录

	试卷/答案
单元测试卷一 氮族元素	(1)(118)
单元测试卷二 氮族元素	(7)(119)
单元测试卷三 氮族元素	(12)(121)
单元测试卷四 化学平衡	(17)(122)
单元测试题五 化学平衡	(22)(123)
上学期期中超级测试卷	(27)(124)
单元测试卷六 电离平衡	(32)(125)
单元测试卷七 电离平衡	(36)(126)
单元测试卷八 几种重要的金属	(40)(126)
单元测试卷九 几种重要的金属	(45)(127)
单元测试卷十 几种重要的金属	(49)(128)
上学期期末超级测试卷	(53)(129)
单元测试卷十一 烃	(58)(130)
单元测试卷十二 烃	(63)(132)
单元测试卷十三 烃	(68)(133)
单元测试卷十四 烃的衍生物	(72)(134)
单元测试卷十五 烃的衍生物	(78)(135)
单元测试卷十六 烃的衍生物	(83)(137)
下学期期中超级测试卷	(89)(139)
单元测试卷十七 糖类 油脂 蛋白质	(94)(141)
单元测试卷十八 糖类 油脂 蛋白质	(98)(142)
单元测试卷十九 合成材料	(103)(144)
单元测试卷二十 合成材料	(108)(145)
下学期期末超级测试卷	(112)(146)



单元测试卷一 氮族元素

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 等级 _____

一、选择题

1. 从液态空气中分离出来的惰性气体, 常含有少量氮气和氧气, 为了除去氮气和氧气, 可把气体通过 ()

A. 灼烧的镁条 B. 灼烧的铜丝 C. 浓 H_2SO_4 D. 一氧化氮

2. 下列反应起固氮作用的是 ()

A. N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3

B. NH_3 经催化氧化生成 NO

C. NO 与 O_2 反应生成 NO_2

D. 由 NH_3 制碳酸氢铵和硫酸铵

3. 关于磷的下列叙述中, 正确的是 ()

①红磷没有毒性而白磷有剧毒

②白磷在空气中加热到 260°C 可转化为红磷

③少量白磷应保存于水中

④红磷可升华, 且转化为白磷时, 属于化学变化

⑤白磷和红磷都易溶于 CS_2

⑥白磷为非金属单质, 其晶体为正四面体型的原子晶体 ()

A. ①②③

B. ②③④

C. ①③④

D. ③⑤⑥

4. 0.75mol/L 的 NaOH 溶液 200mL 和 0.5mol/L 的 H_3PO_4 溶液 200mL 混合, 生成盐的物质的量浓度接近 ()

A. NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 溶液浓度均为 0.2mol/L

B. Na_2HPO_4 和 NaH_2PO_4 溶液浓度均为 0.125mol/L

C. 0.15mol/L 的 NaH_2PO_4 和 0.1mol/L 的 Na_2HPO_4

D. 0.1mol/L 的 Na_2HPO_4 和 0.1mol/L 的 Na_3PO_4

5. Murad 等三位教授最早提出 NO 分子在人体内有独特功能, 近年来此领域研究有很大进展, 因此这三位教授荣获了 1998 年诺贝尔医学及生理学奖。关于 NO 的下列叙述不正确的是 ()

A. NO 可以是某些含低价氮物质氧化的产物

B. NO 不是亚硝酸酐

C. NO 可以是某些含高价氮物质还原的产物

D. NO 是红棕色气体

6. 向含有 3mol Ca(OH)_2 的石灰水中逐滴加入 H_3PO_4 溶液至不发生反应为止。在直

注意事项

一、学生要写清校名、班级、姓名

二、仔细审题, 认真解答。

三、字迹清楚, 卷面整洁。

居里夫人(波兰)

单元测试卷一
氮族元素



化学

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷

金牌奥校通用



道尔顿(英国)

角坐标系中以 x 轴表示加入 H_3PO_4 物质的量,若以 y 轴表示生成沉淀的是物质的量,则正确的图像是(如图 1) ()

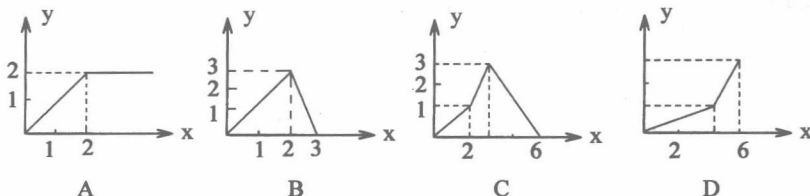


图 1

7. 碘化磷(PH_4I)是一种晶体,根据你所学的知识,判断下列关于碘化磷的描述错误的是 ()

- A. 它是离子晶体,稳定,高温也不分解
- B. 它的水溶液显酸性
- C. 能跟强碱反应放出气体 PH_3
- D. 该物质中含有共价键、配位键和离子键

8. 下列各物质相互反应,反应是氧化还原反应,但水在反应中既不作氧化剂又不作还原剂的是 ()

- A. 氟气和水
- B. 铝和氢氧化钠水溶液
- C. 二氧化氮和水
- D. 五氧化二磷和冷水

9. 采用不同的分类方法,可将非金属氧化物分为不同的类型。例如,从某种意义上讲,可将 P_2O_5 、 SO_2 、 SO_3 、 CO_2 、 Cl_2O_3 等归为一类,则下列氧化物中与它们同属一类的是 ()

- A. CO
- B. NO
- C. N_2O_5
- D. NO_2

10. 下列做法中,不正确的是 ()

- A. 白磷放在盛冷水的广口瓶中
- B. 金属钠放在盛煤油的广口瓶中
- C. 液溴盛放在带橡皮塞的玻璃瓶中
- D. 氢氟酸盛放在塑料瓶中

11. 砷为第四周期 V A 族元素,根据它在元素周期表中的位置推测,砷不可能具有的性质 ()

- A. 砷在通常状况下是固体
- B. 可以有 -3 、 $+3$ 、 $+5$ 等多种化合价
- C. As_2O_5 对应水化物的酸性比 H_3PO_4 弱
- D. 砷的还原性比磷弱

12. 在两密闭容器中分别盛有 31 克白磷和 1 摩尔氧气,控制反应条件使其发生反应: 容器甲: $P_4 + 5O_2 = P_4O_{10}$, 容器乙: $P_4 + 3O_2 = P_4O_6$ 经充分反应后,两容器分别所得的 P_4O_{10} 和 P_4O_6 的物质的量的比为 ()



化 学

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷

金牌奥校通用

A. 5:4

B. 4:5

C. 4:3

D. 3:5

13. NO_2 和 Br_2 (蒸气), 从颜色上很难鉴别。有人提出下面一些鉴别方法, 其中错误的是 ()

- ①使湿润的 KI 淀粉试纸变蓝是溴蒸气
- ②分别加 AgNO_3 溶液振荡, 有淡黄色沉淀的是溴蒸气
- ③分别向盛有两种气体的容器中加入少量的水振荡, 使水变橙色的是溴蒸气
- ④把盛有两种气体的玻璃容器置于热水中颜色变深的是 NO_2
- ⑤分别向盛有两种气体的容器中注入少量的苯或汽油振荡, 苯或汽油变红棕色的是溴蒸气

⑥分别向盛有两种气体的容器中注入苯酚溶液, 并加以振荡, 有白色沉淀的是溴蒸气

A. ①

B. ②③

C. ④

D. ⑤⑥

14. 向澄清石灰水中逐滴加入同浓度的 H_3PO_4 溶液, 其加 H_3PO_4 物质的量 (横轴 x) 与生成沉淀物质的量 (纵轴 y) 的关系与下列曲线相符合的是 (如图 2) ()

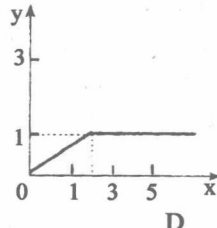
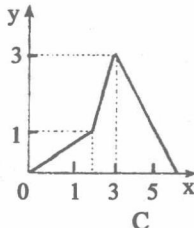
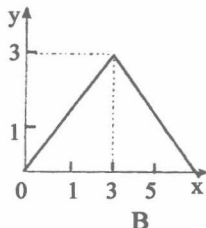
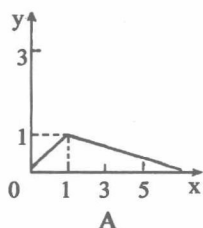


图 2

15. 某酸式盐的组成可用 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot m\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 表示, 现取该盐 7.56g 加热至 100°C 以上, 最后的残余物为 7.02g。同质量的该盐溶于水, 需加入 4.44g 消石灰才能使之完全转化成正盐。则该盐的成分为 ()

A. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

C. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

D. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

16. 下列说法正确的是 ()

A. 白磷在氯气中燃烧产物为 PCl_3 , 红磷在氯气中燃烧产物为 PCl_5

B. 白磷、红磷之间互称同位素

C. P_2O_5 是磷酸和偏磷酸的酸酐

D. 磷酸和硫酸都具有强氧化性

17. 安全火柴盒的侧面上所涂的物质是 ()

A. 白磷和三硫化二锑等

B. 红磷和三硫化二锑等

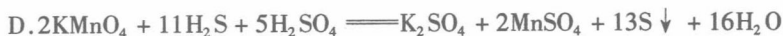
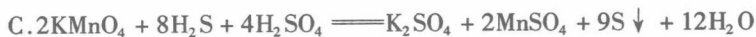
C. 氯化钾、二氧化锰和硫等

D. 硝酸钾、二氧化锰等

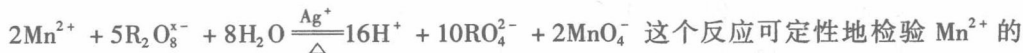
18. 下列氧化还原反应方程式正确的是 ()

A. $2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{S} \downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$





19. 在强酸性溶液中可发生如下反应:



这个反应可定性地检验 Mn^{2+} 的存在。在反应中充当氧化剂的 $\text{R}_2\text{O}_8^{x-}$ 中 x 的值是

()

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

20. 用 5mol/L 的盐酸 20mL 跟 $6\text{gNa}_2\text{CO}_3$ 反应能产生多少升二氧化碳(标准状况)

()

A. 11.2L

B. 1.12L

C. 2.24L

D. 22.4L

21. 工、农业及城市生活污水中含有磷。家用洗涤剂是污水中磷的一个重要来源(洗涤剂中含有磷酸钠),对于处理污水时要不要除去磷,下列说法中正确的是

()

A. 磷是生物的营养元素,不必除去

B. 含磷的污水是很好的肥料,不必除去

C. 含磷污水排到自然水中,引起藻类增殖,使水变质,必须除去

D. 磷对人无毒,除去与否都无关紧要

22. 1999 年曾报导合成和分离了含高能量的正离子 N_5^+ 的化合物 N_5AsF_6 , 下列叙述错误的

()

A. N_5^+ 共有 34 个核外电子

B. 化合物 N_5AsF_6 中 As 化合价为 +1

C. N_5^+ 中氮-氮原子间以共用电子对结合

D. 化合物 N_5AsF_6 中 F 化合价为 -1

23. 在两个质量相等的烧杯中,分别盛 500mL 和 0.2mol/L 的盐酸,然后分别加 $m\text{g}$ CaCO_3 和 $n\text{g}$ KHCO_3 ,若使反应后两烧杯中溶液的质量仍相等,则 m 和 n 至少应为

A. $m > n > 5$

B. $m = n \geq 10$

C. $m > 7.8n > 10$

D. $m = n \leq 5$

二、填空题

24. (1) 白磷在 O_2 中燃烧的现象是_____。如果用白磷来进行如图 3 所示实验,

I、II、III 发生的不同的现象是:_____,由此你得出的结论是_____。

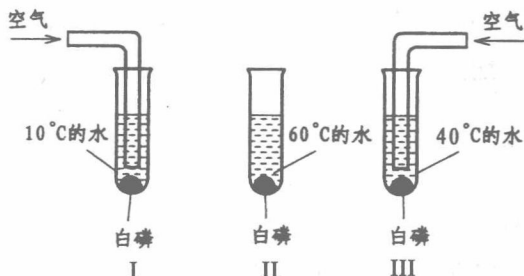


图 3



化学

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷

金牌奥校通用



门捷列夫(俄国)

(2)如图4所示,玻璃罩中充满空气,在木块上的蒸发皿中,放入一块蜡状固体A,经过一段时间后发现水面上升了约 $\frac{1}{5}$ 的高度。试分析;固体A是什么物质?水面A上升的原因_____。



图4

(3)在白炽灯中常加入极少量的白磷,再充入定量的氮气,其作用是_____。

25. 砷是氮族元素,其氧化物 As_2O_3 俗名砒霜,有剧毒。可用马氏试砷法来检验,其原理是将锌、盐酸和食物试样混合,若含有砒霜,则会生成砷化氢气体,写出有关反应化学方程式_____。

26. PCl_3 中加入蒸馏水,微热, PCl_3 完全水解,产物之一是亚磷酸(H_3PO_3),它的结构式



(1) H_3PO_3 与 $NaOH$ 反应只能生成 Na_2HPO_3 和 NaH_2PO_3 两种盐。

(2) H_3PO_3 与碘水反应,碘水黄褐色褪去,再加入 $AgNO_3$ 溶液有黄色沉淀生成。

(3)盛 H_3PO_3 的试管加入 $AgNO_3$ 溶液,有黑色 Ag 沉淀,试管口有红棕色气体逸出。

根据(1)说明 H_3PO_3 属于_____元酸, Na_2HPO_3 属于_____盐(正盐、酸式盐)。

写出(2)的有关反应方程式,_____,通过反应说明 H_3PO_3 有_____性(氧化性、还原性)

写出(3)的有关反应方程式,_____,通过反应说明 H_3PO_3 属于_____酸(强、弱), NaH_2PO_3 溶液显_____性(酸、碱、中)

27. 实验室里用空气和下列药品、仪器制取少量氮化镁(如图5)

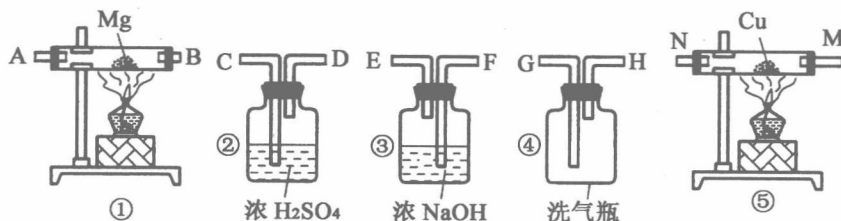


图5

(1)当装置按顺序连接好以后,首先应检查气密性,然后进行实验。

(a)如果所制气体的流向从左向右时,上述各仪器的正确连接顺序是_____ (填接口符号)。

单元测试卷一
氮族元素



化 学

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷

金牌奥校通用



拉瓦锡
(法国)

(b)实验开始,应先在_____ (写序号)处接通空气自来水管,然后依次点燃装有_____ (写元素符号)粉装置的酒精灯和装有_____粉装置的酒精灯。

(2)浓 H_2SO_4 的作用是_____,饱和 NaOH 溶液的作用是_____,装置⑤的作用_____。

(3)装置①中发生反应的化学方程式是_____。

(4)制成 Mg_3N_2 后剩余气体是_____。

28. 环境监测和法学分析的砷检反应:



(1)配平方程式_____

(2)氧化产物是_____,电子转移总数是_____。

29. (1)在新疆与青海两省交界处有一狭长谷,每当牧民和牲畜进入后,风和日丽的晴天顷刻电闪雷鸣,狂风大作,人畜常遭雷击而死。奇怪的是这里牧草茂盛、四季常青,被当地牧民称为“魔鬼谷”。用化学方程式表示“魔鬼谷”牧草茂盛、四季常青的原因。

(2)化合物 BrFx 与水按物质的量之比 3:5 发生反应,其产物为溴酸、氢氟酸、单质溴和氧气。

(a) BrFx 中, $x =$ _____。

(b)该反应的化学方程式是:_____。

(c)此反应中的氧化剂和还原剂各是什么? _____。

(d)每 3mol 反应的 BF_3 中被水还原的 BrF_3 的物质的量是什么? _____。

三、计算题

30. 把 80mL 一氧化氮和二氧化氮的混合气体与 40mL 氧气一起同时通入倒立于水槽中的盛满水的量筒里,充分反应后,量筒余下 10mL 气体,求原一氧化氮和二氧化氮混合气体 80mL 中,二氧化氮的体积。

单元测试卷一
氮族元素



单元测试卷二 氮族元素

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 等级 _____

一、选择题

1. 制取少量较纯的 NH_3 方法, 正确的是 ()A. 往 NH_4Cl 溶液中加入 0.2mol/L 的 NaOH 溶液并加热B. NH_4NO_3 固体与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体混合加热至高温

C. 浓氨水中加入一些生石灰

D. NH_4I 固体加热分解2. 检验某无色晶体是否含有 NH_4^+ , 下列方法正确的是 ()

A. 将此晶体放入试管, 加热, 用湿润的红色石蕊试纸放到试管口

B. 取少量晶体加水溶解, 用 PH 试纸检验溶液的酸碱性C. 取少量晶体加 NaOH 溶液, 并加热, 用湿润的红色石蕊试纸检验产生的气体。

D. 取少量晶体放入试管, 加热, 用蘸有浓盐酸的玻璃棒接近试管口

3. 对于反应 $\text{H}^- + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{H}_2 + \text{NH}_2^-$ 有下列说法, 其中正确的是 ()A. NH_3 是还原剂B. H^- 是还原剂C. H_2 既是氧化产物又是还原产物

D. 该反应属于置换反应

4. 氨与重水 (D_2O) 形成的碱与盐酸反应, 这一反应生成的盐在溶液中电离生成的阳离子的化学式是 ()A. NH_3D^+ B. NH_2D_2^+ C. ND_3H^+ D. NH_4^+ 5. 标况下, 在三个干燥的烧瓶内分别装入: 干燥纯净的 NH_3 , 含一半空气的氯化氢气体, NO_2 和 O_2 的混合气体 ($V_{(\text{NO}_2)} : V_{(\text{O}_2)} = 4:17$)。然后分别作喷泉实验, 三个烧瓶中所得溶液的物质的量浓度之比为 ()A. $2:1:2$ B. $5:5:4$ C. $1:1:1$

D. 无法确定

6. 在下面的反应中, 氨作为氧化剂参加反应的是 ()

A. $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ B. $\text{NH}_3 + \text{NaH} \longrightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ C. $2\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 6\text{HCl} + \text{N}_2$ D. $4\text{NH}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 7. 在一定温度下, 硫酸铵分解反应的化学方程式为 $4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 6\text{NH}_3 + 3\text{SO}_2 + \text{SO}_3 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$, 当有 1mol 电子转移时, 以下说法中错误的是 ()



A. 有 $\frac{1}{2}$ mol 硫原子被还原

B. 有 $\frac{1}{3}$ mol 氮原子被氧化

C. 有 $\frac{2}{3}$ mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 分解

D. 有 $\frac{3}{4}$ mol SO_2 生成

8. 把 a L 含 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4NO_3 的混合液分成两等份。一份用 b mol 烧碱刚好把 NH_3 全部赶出,另一份与 BaCl_2 溶液完全反应,消耗 c mol BaCl_2 。则原溶液中 $\text{C}(\text{NO}_3^-)$ 为

()

A. $(b - 2c)/a$ mol/L

B. $(2b - 4c)/a$ mol/L

C. $(2b - c)/a$ mol/L

D. $(b - 2c)/2a$ mol/L

9. 某共价化合物含碳、氢、氧三种元素,分子内有 4 个氮原子,且 4 个氮原子排列成内空的四面体(如白磷结构),每两个氮原子间都有一个碳原子。已知分子内无 $\text{C}-\text{C}$ 键和 $\text{C}=\text{C}$ 键,则该化合物的分子式是

()

A. CH_8N_4

B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$

C. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}_4$

D. $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_4$

10. 下列反应适用于实验室制备重氢(ND_3)的是

()

A. 重氢(D_2)与氮气合成法

B. 重水(D_2O)和氮化镁反应

C. ND_4Cl 和消石灰共热

D. 通氨气于 D_2O 进行氢交换

11. 某合成氨厂合成氨反应中,测得合成塔入口处气体体积比为 $\text{N}_2:\text{H}_2:\text{NH}_3 = 6:18:$

1,出口气体体积比为 $\text{N}_2:\text{H}_2:\text{NH}_3 = 9:27:8$,则氨的转化率为

()

A. 20%

B. 75%

C. 25%

D. 50%

12. 一个装满 a mL NO 和 NO_2 的试管倒立在水槽中充分反应后,再向里通入 $\frac{a}{2}$ mL O_2

时,水可充满试管,则原混合气体中 NO 和 NO_2 的体积比是

()

A. 1:1

B. 4:3

C. 2:3

D. 1:3

13. 下列各组物质的空间构型完全不同的是

()

A. NH_3 和 H_3O^+

B. NH_4^+ 和 CH_4

C. CO_2 和 SiO_2

D. 金刚石和晶体硅

14. 科学家认为,钠的液氨溶液呈蓝色是因为生成了电子的氨合物,即 $e(\text{NH}_3)_n^-$,有

关反应是: $\text{Na} + n\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + e(\text{NH}_3)_n^-$,小心蒸去氨可得白色固体 NaNH_2 ,又发现有如

下反应: $2\text{Na} + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$,下面说法中不正确的是

()

A. 液氨不发生电离

B. 液氨电离出 NH_4^+ 、 NH_2^-

C. 钠的液氨溶液是强还原剂

D. 蒸发钠的液氨溶液时蓝色会逐渐褪去





15. 1L 0.1mol/L 的氨水中, 其中 ()

A. NH_3 为 0.1mol

B. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 为 0.1mol

C. NH_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 共 0.1mol

D. NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4^+ 共 0.1mol

16. 在喷泉实验中, 烧瓶中充满干燥气体, 胶头滴管和烧杯中分别盛有液体, 下列组合中不可能形成喷泉的是 ()

A. HCl 和 H_2O

B. O_2 和 H_2O

C. CO_2 和 NaOH 溶液

D. NH_3 和 H_2O

17. 将 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 加热完全分解后, 所得气体先通过 Na_2O_2 , 固体质量增加 $x\text{g}$; 再通过浓 H_2SO_4 , 液体质量增加 $y\text{g}$; 若先通过浓 H_2SO_4 , 液体质量增加 $z\text{g}$, 再通过 Na_2O_2 , 固体质量增加 $w\text{g}$, 则 x 、 y 、 z 、 w 由大到小的关系是 ()

A. $x > y > z > w$

B. $w > z > y > x$

C. $y > z > w > x$

D. $z > y > x > w$

18. 密度为 0.91g/mL 的氨水, 质量分数 25%, 将该氨水用等体积的水混合均匀后, 所得溶液的质量分数 ()

A. 等于 12.5%

B. 大于 12.5%

C. 小于 12.5%

D. 无法确定

19. 1t 下述氮肥的市场价格如下: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 为 1080 元, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 为 450 元, NH_4NO_3 为 810 元, NH_4HCO_3 为 310 元, 分别用 m 元采购氮肥, 购得的氮肥含氮元素最多的是 ()

A. NH_4HCO_3

B. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

C. NH_4NO_3

D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

20. 在实验室中, 可以通过 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 及 $\text{NO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- = \text{NO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 制碘, 在这个反应中催化剂是 ()

A. O_2

B. NO

C. H^+

D. I^-

21. 将两种硫酸盐按一定比例(质量比)混合后共熔得化合物 W, 已知 W 溶于水可电离出 K^+ 、 Cr^{3+} 、 SO_4^{2-} , 现将 2.83g W 中的 Cr^{3+} 离子全部氧化成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子, 再和过量的 KI 溶液反应 ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{I}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{I}_2 \downarrow + 7\text{H}_2\text{O}$) 得到 3.18g I_2 , 另取 2.83g W 投入过量 BaCl_2 溶液中, 得到 4.66g 沉淀, 由此判断 W 的化学式为 ① $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$, ② $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}(\text{SO}_4)_3$, ③ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, ④ $\text{K}_3\text{Cr}(\text{SO}_4)_3$, ⑤ $\text{KCr}_3(\text{SO}_4)_3$ ()

A. ①③

B. ②③

C. ③④

D. ①②

22. 在标准状况下, 用下列气体做喷泉实验, 根据实验情况, 比较四个实验所得溶液的物质的量浓度由大到小排列顺序: ①用 HCl 气体, 实验结束后水充满烧瓶; ②用 NH_3 气体, 实验结束后水充至烧瓶容积的 $\frac{2}{3}$ 处; ③用 NO_2 气体, 实验结束后水充至烧瓶容积的 $\frac{2}{3}$ 处; ④用 NO_2 和 O_2 按 4:1 的体积比的混合气体, 实验结束后, 水充满烧瓶 ()

A. ① > ② > ③ > ④

B. ① = ② = ③ > ④

C. ① < ② < ③ < ④

D. ① = ④ < ② = ③

23. 已知 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 的混合物含氮为 21.2%, 则混合物中含氧约为 ()

A. 42.4%

B. 48.5%

C. 81%

D. 无法确定



二、填空题

24. 从某些方面上看, NH_3 相当 H_2O , NH_4^+ 相当于 H_3O^+ (即 H^+)、 NH_2^- 相当于 OH^- , NH^{2-} 相当于 O_2^{2-} 。已知下面反应都能发生, 试完成并配平反应方程式:



25. 在有机溶剂里 $m\text{mol PCl}_5$ 跟 $m\text{mol NH}_4\text{Cl}$ 定量地发生完全反应, 生成 $4m\text{mol HCl}$, 同时得到一种白色固体 R。R 的熔点为 113°C , 在减压下 50°C 即可升华, 在 1Pa 下测得 R 的蒸气密度算成标况下则为 15.54g/L , 请回答:

(1) 通过计算推导 R 的化学式_____。

(2) 分子结构测定表明, R 分子为环状, 且同种元素的原子在 R 分子中化合价相同, 用单键“—”和“= ”。把分子里的原子连接起来, 写出 R 的分子结构式_____。

26. 某化学课外小组做实验如图 6 所示:

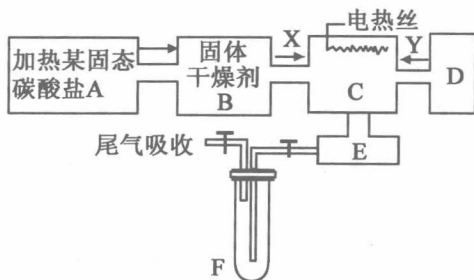


图 6

图中“→”表示气体流向, X 是一种纯净而干燥的气体, Y 为另一种气体, E 内有红棕色气体产生。实验所用物质, 只能由下列物质中选取: Na_2CO_3 、 Na_2O_2 、 NaCl 、 Na_2O 、 CaCl_2 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、碱石灰等固体及蒸馏水。根据此实验, 完成下列填空:

(1) A 中所用装置的主要仪器有_____。

(2) B 中所选用干燥剂是_____; 其作用是_____。

(3) C 中发生的主要反应的化学方程式是_____。

(4) 制取 Y 的 D 装置所用的主要仪器是_____, 制取 Y 气的化学方程式是_____。

(5) 当 F 中含有一定量气体后, D 停止送气, A 停止加热, 并立即关闭两个活塞, 这时若将 F 浸入冰水中, 可以看到 F 的现象是_____, 其原因是_____。

(6) 吸收尾气的化学方程式是_____。

27. (1) 利用装置图 7 的所示收集以下 8 种气体 (图中烧瓶的位置不得改变)

① H_2 、② Cl_2 、③ CH_4 、④ HCl 、⑤ NH_3 、⑥ NO 、⑦ H_2S 、⑧ SO_2

(a) 若烧瓶是干燥的, 则由 B 口进气可收集的气体是有_____。

(写序号)

(b) 若烧瓶充满水, 可收集到的气体有_____, 这时气体由_____口进入。

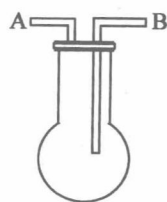


图 7



化 学

金牌奥赛每周测高二年级超级试卷

金牌奥校通用

(c)若烧瓶是干燥的,则由 A 口进气,可收集到气体有_____。

(d)若在烧瓶内装入浓 H_2SO_4 进行气体干燥,则可用此装置干燥的气体有_____,这时气体由_____口进入。

(2)一瓶无色气体可能是 NH_3 、 SO_2 、 O_2 、 Cl_2 、 H_2 、 HCl 、 NO 中的某几种气体的混合物,当压强不变时,使它们通过浓 H_2SO_4 气体体积明显减少,然后再通过碱石灰,气体体积又继续减少,使余下气体接触空气立即变成红棕色,该混合气体中一定含有_____,一定不含有_____,可能含有_____。

28. 1992 年 8 月 14 日我国研制的长征二号火箭,将澳塞特 BI 卫星送上太空,火箭的主要燃料叫偏二甲肼,已知该化合物蒸气的密度是同温、同压下氢气密度的 30 倍,其中 C、H、O 元素的质量比为 6:2:7。则

(1)偏二甲肼的化学式为_____。

(2)若该分子中有一个氮原子是 $-N-$ 形式存在,该氮原子不与氢直接相连,则偏二甲肼的结构简式为_____。

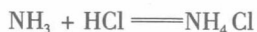
(3)此燃料的氧化剂是 N_2O_4 ,燃烧产物只有 N_2 、 CO_2 、 H_2O ,偏二甲肼燃烧的化学方程式为:_____。

(4)火箭起飞时,可以看到一级火箭中会喷出红棕色气体,这是为了保证贮箱安全,由保险活门自动开启所排出的部分高压氧化剂变化来的,其化学方程式为_____。



三、计算题

29. 已知 NH_3 与 Cl_2 混合气会发生下面反应:



今有 NH_3 和 Cl_2 共 m 升,混合气体反应后变为 n 升,(气体体积在相同条件下测得)问有多少升 NH_3 被氧化?

30. 某化肥厂用 NH_3 制备 NH_4NO_3 ,已知由 NH_3 制 NO 的产率是 96%, NO 制 HNO_3 的产率为 92%, HNO_3 与 NH_3 反应生成 NH_4NO_3 ,则制 HNO_3 所用的 NH_3 的质量占总耗 NH_3 质量的百分比浓度为多少?



单元测试卷三 氮族元素

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 等级_____

注意事项

一、学生要写清校名、班级、姓名
二、仔细审题，认真解答。

三、字迹清楚，卷面整洁。

一、选择题

1. 关于硝酸的性质中，正确的是 ()

A. 硝酸不能与水以任意比互溶

B. 硝酸是强酸，可分别与 Na_2CO_3 、 Na_2S 反应生成 CO_2 、 H_2S 两种气体

C. 浓硝酸因分解放出 NO_2 又溶解于硝酸而呈黄色

D. 在氧化还原反应中，浓 HNO_3 一般被还原为 NO_2 ，而稀 HNO_3 被还原为 NO ，稀 HNO_3 被还原的程度大，故稀 HNO_3 氧化性强

2. 下列关系不正确的是 ()

A. 非金属性： $\text{N} > \text{P} > \text{As} > \text{Sb} > \text{Bi}$

B. 酸性： $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{H}_3\text{SbO}_4 > \text{H}_3\text{BiO}_4$

C. 稳定性： $\text{NH}_3 < \text{PH}_3 < \text{AsH}_3 < \text{SbH}_3 < \text{BiH}_3$

D. 酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SiO}_3$

E. 稳定性： $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3 > \text{SiH}_4$

3. 单质与浓 HNO_3 反应，出现的情况依次为：①反应生成相应的硝酸盐②反应生成最高价的含氧酸③常温下单质呈钝态④不发生反应，符合上述要求的单质组是 ()

A. Cu 、 Si 、 Zn 、 Al B. Ag 、 P 、 Al 、 Pt C. Fe 、 C 、 Pb 、 Hg D. Cu 、 S 、 Fe 、 Au

4. 下列反应适用于实验室制备氧气的是 ()

①高锰酸钾热分解： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

②硝酸铵热分解： $2\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{N}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

③过氧化氢催化分解： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

④二氧化氮热分解： $2\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO} + \text{O}_2$

A. 只有①

B. ①和②

C. ①和③

D. ①③④

5. 标况下将 NO 、 NO_2 和 O_2 的混合气体倒置于水中全部溶解，无气体剩余，设其产物不扩散，则所得溶液的物质的量浓度 (M) 的数值大小范围是 ()

A. $0 < M < \frac{1}{22.4}$

B. $\frac{1}{39.2} < M < \frac{1}{28}$

C. $\frac{1}{28} < M < \frac{1}{22.4}$

D. $\frac{1}{39.2} < M < \frac{1}{22.4}$

6. 亚硝酸在化学反应中既可作氧化剂又可作还原剂，在亚硝酸 (HNO_2) 作氧化剂时，可能生成的产物是 ()

① NH_3 、② N_2 、③ N_2O_5 、④ N_2O_3 、⑤ NO_2

