

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

高三年级超级试卷

化 学

京 华 出 版 社

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷

(化 学)

主编:程书森

编者:程书森 张花芬 刘延仿
程冠洲 夏战航

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

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷.化学/北京阶梯素质教育研究所编.

- 北京:京华出版社,2004.4

ISBN 7-80600-884-5

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 027038 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 7-80600-884-5/G·494
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
测试卷一 化学反应及其能量变化	(1)(112)
测试卷二 碱金属	(6)(114)
测试卷三 物质的量	(11)(116)
测试卷四 卤素	(17)(117)
测试卷五 物质结构 元素周期律	(22)(119)
测试卷六 硫和硫的化合物 环境保护	(28)(120)
测试卷七 硅和硅酸盐工业	(33)(123)
测试卷八 氮族元素	(39)(124)
测试卷九 化学平衡	(44)(126)
测试卷十 电离平衡	(49)(127)
测试卷十一 几种重要的金属	(54)(129)
测试卷十二 烃	(59)(130)
测试卷十三 烃的衍生物	(66)(132)
测试卷十四 糖类、蛋白质	(72)(134)
测试卷十五 合成材料	(77)(136)
综合超级测试卷一	(82)(138)
综合超级测试卷二	(87)(139)
综合超级测试卷三	(93)(142)
附 1:普通高等学校招生全国统一考试(广东、河南、广西卷)	(98)(143)
附 2:化学试卷(上海卷)	(104)(146)



测试卷一 化学反应及其能量变化

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 等级 _____

第 I 卷

一、选择题(本题包括 8 个小题,每小题 4 分,共 32 分,每小题只有一个正确选项符合题意)

1. 下列措施,能使煤炭燃烧更充分,热能利用率提高的是 ()

- A. 在燃烧正旺的炉上洒一些水 B. 把煤炭做成大煤球
C. 把煤中掺和一些黄泥做成蜂窝煤 D. 把煤粉碎,在煤粉燃烧器中燃烧

2. MnO_2 与浓 H_2SO_4 反应有 O_2 放出:

下列对该反应的叙述不正确的是 ()

- A. 浓 H_2SO_4 是氧化剂 B. MnO_2 既是氧化剂又是还原剂
C. MnSO_4 是还原产物 D. O_2 是氧化产物

3. 已知氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{SO}_2$, 下列反应不能发生的是 ()

- A. $2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^-$ B. $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$
C. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ D. $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

4. 下列反应能用离子方程式 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 表示的是 ()

- A. 碳酸与氢氧化钠溶液反应 B. 石灰水与稀硝酸反应
C. 硫酸与氢氧化钡反应 D. 氢氧化铜与稀硫酸反应

5. 下列叙述中正确的是 ()

- A. 含有最高价元素的化合物一定具有强氧化性
B. 失电子越多的还原剂,其还原性越强
C. 元素的单质可以由氧化或还原该元素的化合物来制得
D. 阳离子只能得到电子被还原,只能作氧化剂

6. 反应 $15\text{CuSO}_4 + 11\text{P} + 24\text{H}_2\text{O} = 5\text{Cu}_3\text{P} + 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 15\text{H}_2\text{SO}_4$ 中磷单质的变化是 ()

- A. 只被氧化 B. 只被还原
C. 既被氧化又被还原 D. 被氧化与被还原的磷原子个数比 5:6

7. 为防治酸雨,降低煤燃烧时向大气排放的 SO_2 的量,工业上将生石灰和煤混合后使用,可发生“固硫”反应而防止硫进入大气,最后生成石膏。整个“固硫”反应所涉及的反应类型包括①化合,②分解,③置换,④复分解,⑤氧化还原,⑥离子反应 ()

- A. ①②⑤⑥ B. ①⑤ C. ①②④⑤ D. ①②③⑤

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)

测试卷一

化学反应及其能量变化



化 学

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷

金牌奥校通用



8. 在反应 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$ 中,若有 28gN_2 生成,被氧化的氨的质量是

()

A. 17g

B. 34g

C. 170g

D. 68g

二、选择题(本题包括 10 个小题,每小题 4 分,共 40 分。每小题有 1—2 个选项符合题意)

9. 实验室用 H_2 还原 $m\text{gCuO}$,当有红色物质析出时,停止加热,冷却后称得残留固体质量为 $n\text{g}$,共用去 $\text{H}_2 w\text{g}$,此时生成水的质量为

()

A. $\frac{8}{9}(m-n)\text{g}$

B. $\frac{9}{8}(m-n)\text{g}$

C. $\frac{9}{40}w\text{g}$

D. $9w\text{g}$

10. 在碱性溶液中,可以大量共存的离子组是

()

A. $\text{Na}^+、\text{NH}_4^+、\text{SO}_4^{2-}、\text{S}^{2-}$

B. $\text{K}^+、\text{Ba}^{2+}、\text{OH}^-、\text{NO}_3^-$

C. $\text{Na}^+、\text{K}^+、\text{HCO}_3^-、\text{HSO}_3^-$

D. $\text{Mg}^{2+}、\text{Fe}^{3+}、\text{Cl}^-、\text{SO}_4^{2-}$

11. 某些结晶水合物用作储能介质的原理是:白天吸收太阳能并熔化,晚上气温下降时凝固,同时放出能量。某地区白天气温达 40°C ,晚上降至 -10°C 以下,该地区调节室温以下储能介质中最理想的是

()

储能介质

熔点

熔化时吸热(KJ/g)

A. $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

29

0.172

B. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

32.4

0.239

C. $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

36.1

0.282

D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

48.5

0.200

12. 往 NaHSO_4 溶液中逐滴加入少量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,下列表示此反应的离子方程式正确的是

()

A. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

B. $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

C. $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D. $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HSO}_4^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

13. 下列各组离子在溶液中按一定离子个数比混合,所得溶液为无色透明且呈中性的是

()

A. $\text{Na}^+、\text{Fe}^{3+}、\text{Cl}^-、\text{NO}_3^-$ (1:1:3:1)

B. $\text{Ca}^{2+}、\text{K}^+、\text{OH}^-、\text{HCO}_3^-$ (1:1:2:1)

C. $\text{H}^+、\text{SO}_4^{2-}、\text{OH}^-、\text{Ba}^{2+}$ (2:1:2:1)

D. $\text{Na}^+、\text{PO}_4^{3-}、\text{H}^+、\text{SO}_4^{2-}$ (2:1:3:1)

14. 下列离子方程式正确的是

()

A. 将 Cl_2 通入水中: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$

B. 向 100mL 0.1mol/L 的 FeBr_2 溶液中通入 0.15mol Cl_2 : $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$

C. 向苯酚钠溶液中通入 CO_2 气体: $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow 2$  $\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

D. 碳酸氢钠溶液和硫酸氢钠溶液混合: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$



化 学

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷

金牌奥校通用

15. 3.2g 铜与过量硝酸($8\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 30mL)充分反应, 硝酸的还原产物有 NO_2 和 NO , 反应后溶液中所含 H^+ 为 $a\text{ mol}$, 则此时溶液所含 NO_3^- 为 ()
- A. $(0.2 + a)\text{mol}$ B. $(0.1 + a)\text{mol}$ C. $(0.05 + a)\text{mol}$ D. $a\text{ mol}$
16. 在一定条件下, RO_3^{n-} 与 R^{2-} 发生如下应: $\text{RO}_3^{n-} + 2\text{R}^{2-} + 6\text{H}^+ = 3\text{R} + 3\text{H}_2\text{O}$, 下列关于 R 元素的叙述中正确的是 ()
- A. R 原子的最外层上有 4 个电子 B. RO_3^{n-} 中的 R 只能被还原
- C. HnRO_3 一定是强酸 D. R 的单质既具有氧化性又具有还原性
17. 对下列各组离子的叙述错误的是 ()
- A. H^+ 、 S^{2-} 、 Na^+ 、 NO_3^- 因氧化还原反应而不能共存
- B. Cl^- 、 HCO_3^- 、 Na^+ 、 Ba^{2+} 在水溶液中能共存, 加入 OH^- 析出沉淀, 加入 H^+ 能产生气体
- C. Na^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SCN^- 在水溶液能大量共存且为血红色
- D. K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 MnO_4^- 在强酸性溶液中不能大量共存
18. 当溶液中 XO_4^- 离子与 H_2O_2 分子个数比恰好为 2:5 时, 溶液中 XO_4^- 离子被还原为较低价态, 则 X 元素的化合价变为 ()
- A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

第 II 卷



三、实验题(共 18 分)

19. (13 分) 为了比较卤素单质氧化性的强弱, 可在实验室先制取氯气, 并将氯气分别通入溴化钠溶液和碘化钾淀粉溶液中, 图 1 是实验室制氯气, 并按顺序通入溴化钠和碘化钾淀粉溶液所需要用的仪器和药品:

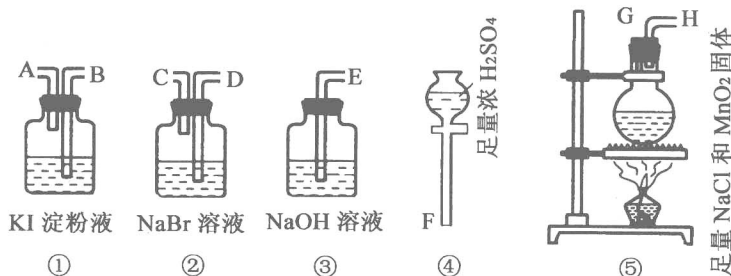


图 1

图中 A、B、C、D、E、F、G、H 表示玻璃导管或仪器接口, 接口之间所有橡皮管未画出。根据要求, 回答下面的问题:

- (1) 若所制的气体从左向右流向时, 上述各仪器装置的正确连接顺序是(填各接口的序号)____接____、____接____、____接____、____接____。
- (2) 实验开始后, 装置⑤的烧瓶中发生反应的化学方程式为_____。
- (3) 装置③的作用是_____, 其中发生反应的离子方程式为_____。
- (4) 装置①中发生的现象是_____, 离子方程式为_____。

测试卷一

化学反应及其能量变化



(5)如果通入过量很多的氯气,①中溶液会褪色,分析产生此现象可能的原因是_____。

20.(5分)有编号为A、B、C、D、E的五种透明溶液,它们是盐酸、 AgNO_3 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 、和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液。下表的顺序是两两混合进行实验,其现象见表:

实验 顺序号	①	②	③	④	⑤
溶液 编号	A + B	A + C	A + E	C + D	B + D
实验 现象	有气体 生成	有沉淀 生成	有气体 和沉淀	有沉淀 生成	有沉淀 生成

则各编号的物质是:

A _____ B _____ C _____ D _____ E _____。

四、填空题

21.(6分)炭火燃烧正旺时,往红热炭上喷洒少量的水,瞬间炭火将更旺,这是因为_____,如果烧去同量的炭,喷洒过水和未喷洒过水的炭炉放出的总热量_____ (填“相同”或“不相同”),因为_____。

22.(17分)读图2回答以下问题:

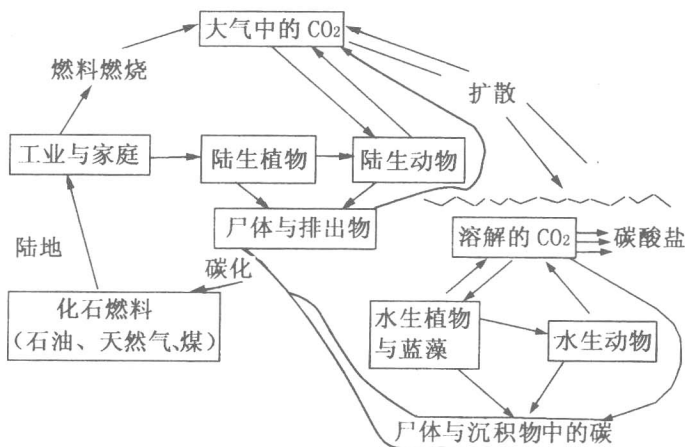


图2

(1)绿色植物可以通过_____作用吸收 CO_2 , 可以通过_____作用将 CO_2 释放到大气中。

(2)人类活动可以通过多种途径增加大气中的 CO_2 , 请写出下列会产生 CO_2 的反应的化学方程式:

①石灰窑烧石灰:_____。

②煤炭燃烧:_____。

③天然气(以 CH_4 表示)燃烧_____。

(3)随着人类社会的发展,化石燃料的消耗激增,导致大气中的 CO_2 显著增多,这一变化始于历史上的_____时期。



化 学

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷

金牌奥校通用

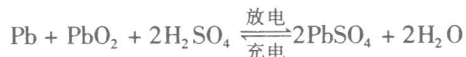


门捷列夫(俄国)

(4)如果以 CO_2 为主的一些气体在大气中的积聚造成所谓温室效应,则由于_____,_____将会导致海平面上升。

(5)如果海平面上升,我国 300 万以上人口的城市_____市、_____市、_____市和_____、_____地区将会受到影响。

23.(10 分)(1)铅蓄电池是一种可以放电、充电反复使用的电池,广泛地用于汽车电瓶。已知铅蓄电池反应方程式为:



此电池放电时,负极 Pb 发生_____反应(填“氧化”或“还原”),氧化剂是_____,此电池充电时,Pb 接电源的_____极(填“正”或“负”)

(2)取无水硫酸(液态)10mL,往其中逐渐加水,测得其导电能力先上升,上升到一定程度时又下降,请解释产生这一现象的原因:_____。

若将水改成 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,请问有什么现象_____,解释产生这一现象的原因:_____。

24.(8 分)(1)美国宇航员在太空中关于种子萌发的实验表明,根的生长没有方向性,这是由于_____的原因。

(2)宇航员研究某星球大气时,测知其主要成分是一种易溶于水的气体 A。用酸化的 KMnO_4 溶液与 A 的水溶液共热时,可获得一种棕红色气体产物 B。B 冷却至室温即为液体。B 与碱反应能生成两种盐。

①A 与 KMnO_4 溶液反应的离子方程式是:_____。

②B 与冷的 KOH 溶液作用的离子方程式是_____。

25.(5 分)已知在碱性溶液中, CrI_3 可被 Cl_2 氧化,配平下列氧化——还原方程式:



五、计算(共 14 分)

26. 氨与氯气可发生下列反应: $2\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = \text{N}_2 + 6\text{HCl}$,若在同温同压下,反应前 Cl_2 与 NH_3 的体积之和为 $a\text{L}$,充分反应后的气体体积为 $b\text{L}$,试讨论当 NH_3 与 Cl_2 的体积比为不同取值范围时,被氧化的 NH_3 的体积值(用 a 、 b 表示)

(1)当 $V_{(\text{NH}_3)} : V_{(\text{Cl}_2)} \leq$ _____ 时,被氧化的氨的体积为_____。

(2)当 $V_{(\text{NH}_3)} : V_{(\text{Cl}_2)} \geq$ _____ 时,被氧化的氨的体积为_____。

(3)当 _____ $< V_{(\text{NH}_3)} : V_{(\text{Cl}_2)} <$ _____ 时,被氧化的氨的体积为_____。

27. 高锰酸钾与质量分数为 36.5%(密度为 $1.19\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)反应的化学方程式如下:



(1)15.8g KMnO_4 能与多少克 HCl 发生上述反应?

(2)多少毫升浓盐酸中含有这些 HCl ?

(3)此反应中,有多少克 HCl 被氧化?

测试卷一

化学反应及其能量变化



化 学

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷

金牌奥校通用

- A. 等于 1.06g B. 大于 1.06g 小于 2.86g
C. 等于 2.86g D. 大于 2.86g
8. 对于下列括号内杂质,除去的方法不正确的是 ()
- A. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{NaHCO}_3)$ ——加热 B. $\text{NaHCO}_3(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ ——加 HCl
C. $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{Na}_2\text{O})$ ——加热 D. $\text{NaOH}(\text{Na}_2\text{O})$ ——加水

二、选择题(本题包括 10 个小题,每小题 4 分,共 40 分。每小题有 1—2 个选项符合题意)

9. 已知钡的活动性处于钾和钠之间,则下述说法可能实现的是 ()
- A. 钡可从氯化钾溶液中置换出钾
B. 钡可从氯化钠溶液中置换出钠
C. 钡可从冷水中置换出 H_2
D. 溶液中 Ba^{2+} 可氧化金属 Zn
10. 下列不能用磨口玻璃瓶存放的是 ()
- A. 氢溴酸、氢氯酸、氢氟酸 B. 氯水、溴水、氨水
C. 浓盐酸、浓硝酸、浓硫酸 D. 水玻璃、氢氧化钠、碳酸钠
11. 4.6g 某碱金属和铷的合金与足量水反应时,放出 2.24L(标准状况) H_2 ,则合金中另一金属是 ()
- A. Li B. Na C. K D. Cs
12. 含有一定量重水的水 x 和不含重水的水 y ,分别与过量的钠完全反应时,以下说法正确的是 ()
- A. x 和 y 的物质的量相等时,产生的 H_2 的质量相等
B. x 和 y 的质量相等时,产生 H_2 的物质的量相等
C. x 和 y 的物质的量相等时,在相同状况下,产生 H_2 的体积相等
D. x 和 y 的质量相等时,在相同条件下,产生 H_2 的体积相等
13. 使标准状态下的 NO_2 气体 5mL 缓慢地通过 20mL NaHCO_3 溶液,再将放出的气体通过盛有 5g Na_2O_2 的干燥管,最后得到的气体中有 ()
- A. NO B. CO_2 C. NO_2 D. O_2
14. 将 2mol NaHCO_3 和一定量的 Na_2O_2 固体混合,在加热条件下让其充分反应后的固体,经测定 Na_2O_2 无剩余,则最后的固体的物质的量为 ()
- A. 1 ~ 2mol 之间 B. 1 ~ 4mol 之间
C. 2 ~ 4mol 之间 D. 大于 4mol
15. 事实上,许多非金属氧化物在一定条件下能与 Na_2O_2 反应,且反应极有规律。如:
 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{SO}_3 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$, 据此,你认为下列方程式中正确的是 ()
- A. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Mn}_2\text{O}_7 = 4\text{NaMnO}_4 + \text{O}_2$ B. $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{NO}_2 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
C. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_3 = 4\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ D. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_5 = 4\text{NaNO}_3 + \text{O}_2$
16. 将 3.72g 由金属钠、氧化钠和过氧化钠组成的混合物与足量水反应,在标准状况下得到 672mL 混合气体。将该混合气体电火花点燃,恰好完全反应,则原混合物





- 中钠、氧化钠、过氧化钠的物质的量之比为 ()
- A. 3:2:1 B. 4:2:1 C. 1:1:1 D. 2:1:1
17. 下列各种溶液中能大量共存的离子组是 ()
- A. 使 PH 试纸呈深红色的溶液中: Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 I^- 、 SO_4^{2-}
- B. $[\text{H}^+] = 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 AlO_2^- 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-}
- C. $\text{PH} = 3$ 的溶液中: Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-}
- D. 使紫色石蕊试液变红色的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^-
18. 取三份质量相同的 NaOH 固体分别用以下方法配制成体积相同的 NaOH 溶液: ①用煮沸过的蒸馏水配制; ②用放置了一段时间的蒸馏水配制; ③用放置过的蒸馏水配制完溶液后再露置一段时间。若以甲基橙作指示剂, 用相同的盐酸滴定上述三种 NaOH 溶液, 测得所消耗的盐酸体积依次是 V_1 、 V_2 、 V_3 , 则下列关系正确的是 ()
- A. $V_1 = V_2 = V_3$ B. $V_1 > V_2 > V_3$ C. $V_1 > V_3 > V_2$ D. $V_3 > V_2 > V_1$

第 II 卷

三、实验题

19. 工业生产的纯碱中常含有少量的 NaCl 等杂质。图 3 是测定产品中 Na_2CO_3 质量分数的实验装置。实验操作步骤有:
- A. 在干燥管内填满碱石灰, 总质量为 $m \text{ g}$
- B. 取 $n \text{ g}$ 样品装入广口瓶中
- C. 检验装置的气密性
- D. 缓缓鼓入空气数分钟, 再称干燥管总质量为 $w \text{ g}$
- E. 关闭止水夹 F. 打开止水夹
- G. 缓缓加入稀硫酸至不再产生气体为止
- H. 缓缓鼓入空气数分钟

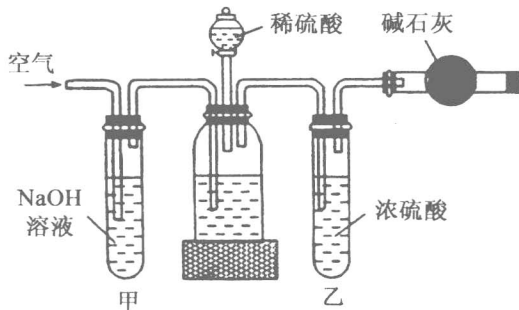


图 3

(1) 正确的操作顺序是(填写符号): C → _____ → F → _____ → E → _____ → G → _____ → D。

(2) 操作步骤 D 中, 要缓缓鼓入空气数分钟, 鼓入空气的作用是 _____; 装置甲的作用是 _____; 装置乙的作用是 _____。



(3) 计算溶液中 Na_2CO_3 质量分数的计算式为_____。

(4) 若去掉装置甲, 测定结果会_____; 若去掉装置乙, 测定结果会_____ (填“偏大”、“偏小”, 或“无影响”)

20. 草木灰中含有 K_2CO_3 , 海藻灰中含有碘盐。从草木灰中提取碳酸钾, 从海藻灰中提取碘, 并做有关检验:

(1) 用石蕊试纸检验溶液酸碱性, 正确的操作方法是_____。

(2) 为测定草木灰中碳酸钾含量, 需配制一定物质的量浓度的溶液。配制前检查容量瓶是否漏水的方法是_____。

(3) 从草木灰中提取钾盐, 过滤后的溶液在蒸发皿里加热以得到钾盐晶体。加热过程中要_____, 当蒸发到_____时停止加热;

(4) 用焰色反应检验 K^+ , 某学生用无锈铁丝去蘸碳酸钾粉末, 却蘸不上, 这是因为_____, 某学生采用正确的方法观察到了紫色, 能否判断有无 Na^+ 存在_____;

(5) 将 Cl_2 通入海藻灰溶液, 溶液变为浅棕色。将 CCl_4 加入溶液中, 充分振荡, 静置分层后, 下层液体的颜色是_____。

四、填空题(40分)

21. 将少量金属钠分别加入下列溶液中, 说明实验现象, 并写出相应反应的化学方程式。

(1) 钠加入氢氧化钠溶液中, 现象是_____, 化学方程式是_____。

(2) 钠加入含有稀盐酸的 FeCl_3 溶液中, 但没有棕红色沉淀生成, 其化学方程式是_____。

(3) 钠加入硫酸铜溶液中, 现象是_____, 化学方程式是_____。

22. 有一无色澄清透明溶液中可能含有下列离子中的一种或几种: OH^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 。进行如下实验:

(1) 用红色石蕊试纸检验变蓝色。

(2) 另取少量溶液加盐酸至过量, 有气体放出, 再加 BaCl_2 溶液, 无沉淀生成。

(3) 另取少量溶液用硝酸酸化后, 加入 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成。

(4) 进行焰色反应, 火焰呈黄色。

试推断, 该溶液中肯定有_____离子存在, 肯定不存在_____离子。

23. (1) 向 20mL, 0.2mol/L NaOH 溶液中, 缓缓通入一定量 CO_2 气体, 将溶液在一定条件下蒸干。若得到的白色固体是纯净物, 则通入 CO_2 的体积应为_____ (标准状况)。写出有关反应的离子方程式_____。将上述白色固体加水溶解, 加盐酸至 $\text{pH} = 7$, 再蒸干, 得到的白色固体的质量为_____ g。

(2) 现有 A、B、C、D 四种化合物, 其焰色反应都为紫色。A、B、C 和盐酸反应后均生成产物 D。将固体 C 加热可制得 A, 若在 A 溶液中通入一种无色无味气体可制得 C。若 B 与 C 的溶液混合可制得 A。推断 A 为_____, B 为_____, C 为_____, D 为_____。写出有关反应的化学方程式。

24. 某溶液中可能含有 Na^+ 、 K^+ 、 Br^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 等离子中的全部或其中的几种, 现



化 学

金牌奥赛每周测高三年级超级试卷

金牌奥校通用



进行以下的连续操作：

(1)用洁净铂丝蘸取溶液在无色火焰上灼烧,火焰呈黄色。

(2)溶液中通入氧气,溶液由无色变为红棕色；

(3)溶液中加入过量的稀硫酸后无气体放出,再加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液后,产生白色沉淀。试填写下列空白：

①原混合液中一定存在的离子是_____，一定不存在的原离子是_____；

②上述(1)~(3)的操作中，_____是错误的,应改为加_____，以便确定_____离子是否存在；

③为确定_____离子是否存在,应补充的操作是_____。

25. 为了制造膨化食品,有以下三种膨化剂可供选择:①明矾加纯碱;②小苏打;③尿素;

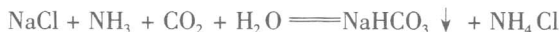
(1)三种膨化剂放出气体的温度由低到高的顺序是_____。(填序号)

(2)如加热到三种膨化剂都能反应完全的温度时,由 $1\text{g Na}_2\text{CO}_3$ (另加过量的明矾)、 1g NaHCO_3 和 1g 尿素产生的气体体积由多到少的顺序为_____。

(3)有人认为磷酸氢二铵也可作膨化剂,你估计它受热时释放的气体是_____。

五、计算

26. (1)“侯氏制碱法”是先向饱和食盐水中通入氨气,再通入 CO_2 而析出小苏打,该反应可表示为:



进一步由 NaHCO_3 分解制取纯碱,在 40°C 时,向 434g 饱和食盐水通入 44.8L (标况)氨气,再向其中通入过量的 CO_2 。

①可析出小苏打多少 g ?

②是否有氯化铵析出?

③若温度降至 10°C 时,可析出氯化铵多少 g (溶解度 40°C 时, NaCl 37g ; NaHCO_3 13g ; NH_4Cl 146g ; 10°C 时, NH_4Cl 33g)。

(2)在标准状况下,将平均式量为 32 的 CO_2 和 CO 混合气,充满盛有足量 Na_2O_2 且容积为 2.24L 的密闭容器内(设固体物质的体积忽略不计),用间断发生的电火花引发的反应,使可能发生的反应充分进行。计算:①反应前 CO_2 和 CO 物质的量各是多少? ②最后容器里有几种生成物? 质量各为多少 g ?



测试卷三 物质的量

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 等级_____

第 I 卷

一、选择题(本题共 8 个小题,每小题 4 分,共 32 分,每小题只有 1 个选项符合题意)

1. 下列叙述错误的是 ()

- A. 在 18g H_2O 中含有 3mol 原子
 B. 40g NaOH 溶于水配成 1L 溶液,电离出 0.5mol OH^-
 C. 3.65g HCl 溶于水需 0.1mol NaOH 才能恰好中和
 D. 与 12g ^{12}C 所含 ^{12}C 原子数目相同的铁原子集体是 1mol 铁

2. 标准状况下, m g 气体 A 与 n g 气体 B 的分子数相同,下列说法不正确的是 ()

- A. 气体 A 与 B 的相对分子质量比为 $m:n$
 B. 同质量气体 A 与 B 的分子数目比为 $n:m$
 C. 同温同压下, A 气体与 B 气体的密度比为 $n:m$
 D. 相同状况下,同体积 A 气体与 B 气体质量之比为 $m:n$

3. 在常温常压下,分别将等物质的量的 H_2S 、 SO_2 充入密闭容器中,发生化学反应:

- A. $\frac{2}{3}$ 倍 B. $\frac{3}{4}$ 倍 C. $\frac{1}{4}$ 倍 D. $\frac{1}{3}$ 倍

4. 某元素单质 0.1mol 与氯气反应后增重 7.1g,这种元素是下列指定元素中的哪种 ()

- A. P B. Mg C. Al D. Fe

5. 下列实验操作中所用仪器合理的是 ()

- A. 用 25mL 的碱式滴定管量取 14.80mL NaOH 溶液
 B. 用 100mL 量筒量取 5.2mL 盐酸
 C. 用托盘天平称取 25.20g 氯化钠
 D. 用 100mL 容量瓶配制 50mL 0.1mol/L 盐酸

6. 将 27mL 氯气和氨气的混合气体在一定条件下充分反应,方程式为 $3\text{Cl}_2 + 8\text{NH}_3 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$,已知参加反应的氯气比氨气少 5mL(气体体积在标准状况下测定),则反应混合气体中氯气和氨气的物质的量之比是 ()

- A. 16:1 B. 3:24 C. 3:8 D. 3:17

7. 某物质 A,在一定条件下加热分解,产物都是气体。分解方程式为: $2\text{A} \xrightarrow{\Delta} \text{B} + 2\text{C} + 2\text{D}$,测得生成的混合气体对氢气的相对密度为 d ,则 A 的式量为 ()



- A. 7d B. 5d C. 2.5d D. 2d

8. 下列各组物质中,物质的量按从小到大顺序排列正确的是 ()

①标准状况下 2.24L N_2 气;②常温常压下 0.5mol SO_2 气体;③含有 $0.6 N_A$ 个氧原子的水;④在 1L 盐酸溶液中有 $0.2mol H^+$, 溶解的 HCl 的物质的量;⑤ $25^\circ C$, $101325 Pa$ 状况下 2.24L H_2 气;

- A. ① > ② > ③ > ④ > ⑤ B. ⑤ < ① < ② < ④ < ③
C. ⑤ < ① < ④ < ② < ③ D. ⑤ < ① < ② < ③ < ④

二、选择题(本题共 10 个小题,每小题 4 分,共 40 分,每小题有 1—2 个选项符合题意)

9. 如图 4 所示的密闭容器中有一活塞,位于距一端为全长的 $\frac{1}{4}$ 处,标准状况下将 H_2 和 O_2 混合气体点燃引爆,活塞先左弹(设容器不漏气),恢复原温后,活塞右滑于容器的正中并停止。则原 H_2 和 O_2 体积比最接近于 ()

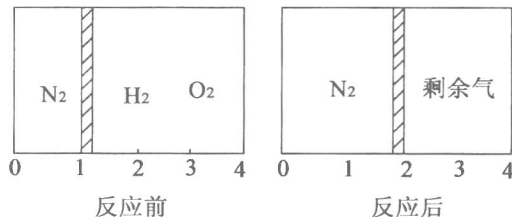


图 4

- A. 2:7 B. 5:4 C. 4:5 D. 7:2

10. 甲、乙两种活泼金属混合物 8.1g,与足量的盐酸反应,放出 15.12L(标况下)氢气,在反应中甲、乙分别表现为 +2 价和 +3 价,在混合物中甲、乙物质的量比为 3:1,原子量比为 1:3,甲的原子量是 ()

- A. 9 B. 24 C. 27 D. 56

11. 某结晶水合物化学式为 $R \cdot nH_2O$,其式量为 m ,在 $25^\circ C$ 时, $a g$ 晶体溶于 $b g$ 水中即达到饱和,形成 $V mL$,密度为 $\rho g \cdot mL^{-1}$ 的溶液,表达式正确的是 ()

- A. 饱和溶液溶质的质量分数为 $\frac{100a}{V\rho} \%$
B. $25^\circ C$ 时 R 的溶解度为: $\frac{100a(m-18n)}{bm+18am} (g)$
C. $25^\circ C$ 时 R 的溶解度为: $\frac{100a}{b} (g)$
D. 饱和溶液的物质的量浓度为 $\frac{1000a}{mV} mol \cdot L^{-1}$

12. 将 $0.1 mol \cdot L^{-1}$ 的 K_2SO_4 溶液, $0.2 mol \cdot L^{-1}$ 的 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液和纯水混合,要使混合溶液中 K^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 的浓度分别为 0.1 、 0.1 、 $0.2 mol \cdot L^{-1}$ 则所取 K_2SO_4 溶液, $Al_2(SO_4)_3$ 溶液和纯水的体积比为 ()

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

