

新培优奥赛系列

根据义务教育课程标准实验教材编写
黄冈特高级教师联合编写

知识方法点击

精典考题速递

初中

新奥赛时代

同步辅导

训练巩固提高

为学生升入重点中学服务，为各级各类学科奥赛服务

化学

主编 吕伦兵

九年级
(人)

湖北科学技术出版社

知识方法点击

精典考题速递

初中

新奥赛时代

同步辅导

训练巩固提高

化 学

主 编：叶琼祺 朱立海

编 者：邓 西 张文龙 张谷祥 龚学文

朱修红 陈春红 梅红生

湖北科学技术出版社

九年级
(人)

图书在版编目 (CIP) 数据

新奥赛时代. 九年级化学/吕伦兵主编. —武汉: 湖北
科学技术出版社, 2009. 6
ISBN 978-7-5352-4341-6

I. 新… II. 吕… III. 化学课—初中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 082553 号

责任编辑: 邱新友

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号
(湖北出版文化城 B 座 12-13 层)

邮编: 430070

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 汉川市三星印务有限责任公司

邮编: 431600

889×1194 1/16

14.50 印张 220 千字

2009 年 6 月第 1 版

2009 年 6 月第 1 次印刷

定价: 27.30 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

前言

为了选拔和发现人才,每年全国各地都要举行各级各类的升学考试和奥林匹克竞赛活动。为了给一线的辅导教师和学生提供一套优质的培优辅导书,我们特邀请了一批长期战斗在教学前线的优秀奥赛辅导教师,经过精心的构思,认真的锤炼,历时一年而完成此书。

本丛书在力求与教材同步的前提下,把教材中需要拓宽和引伸的竞赛知识点以及奥赛的基础知识,以“讲”为单位呈现给师生。达到好教、易学的目的。用好此书,学生不仅能在升学考试中取得优异的成绩,而且在奥林匹克竞赛中也能一展身手。

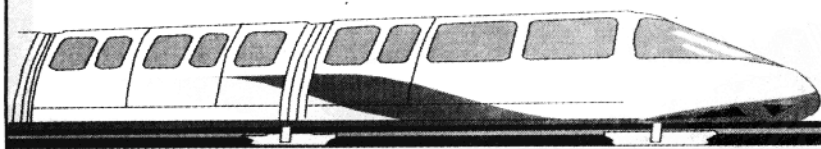
本丛书的每一讲都设置有“赛点解析、专题精讲、实战演练”三个环节,加深学生对培优知识的掌握和灵活运用。其中“赛点解析”以精炼的语言把该讲所涉及的主要知识点和解题方法作一个概括总结。“专题精讲”,每讲视其内容的多少设置了2~3道例题,每个例题尽量说明出处,同时还有分析、解、反思说明三个环节。分析侧重对具体题目的引导;解就是把题目中的解题过程写出来(视其对题目的分析情况,解有详有略);反思说明主要是对该题所涉及的解题方法和技巧加以总结,也可以指出该题的易错点和易混淆点,还可以对该题加以拓展、引伸。“实战演练”这一环节,主要是配备一定数量的习题,供学生训练使用。每一讲训练题目的总数力求控制在20道以内,分为A、B两组,A组为能力训练,主要以中考题为主,B组为奥赛热身,主要来源于近几年全国各地的奥赛题。

本丛书在每一章(或若干讲)后都附有一套单元过关检测题,其目的是检测学生阶段性训练效果。丛书最后还附有几套实战模拟训练题,主要是培养学生的实战应考能力。

亲爱的读者,“追求卓越,不断创新”是我们努力的方向,希望本套丛书能帮你走向成功。

编者

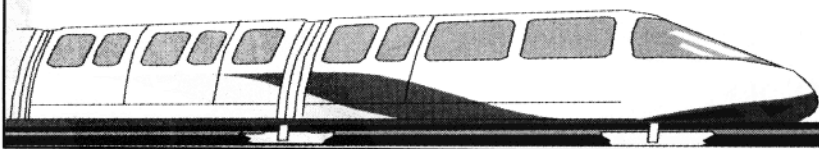
2009.6



HUA XUE

目 录

第一讲 物质的性质和变化	1	单元过关检测题	106
第二讲 化学反应的类型	5	第十九讲 根据化学式的计算	111
第三讲 质量守恒定律	10	第二十讲 根据化学方程式的计算	115
第四讲 物质的简单分类	14	第二十一讲 有关溶质质量分数的计算	120
第五讲 金属的活动性	18	单元过关检测题	125
单元过关检测题	23	第二十二讲 常用仪器和基本操作	129
第六讲 分子 原子 离子	28	第二十三讲 氧气 氢气 二氧化碳的制取、 收集和净化	137
第七讲 元素	33	第二十四讲 物质的检验	145
第八讲 微观粒子结构	38	第二十五讲 物质的分离与提纯	151
第九讲 化合价与化学式	44	第二十六讲 综合实验设计与评价	157
单元过关检测题	49	单元过关检测题	164
第十讲 空气和氧气	53	第二十七讲 化学与生活	170
第十一讲 水	59	第二十八讲 化学与能源	177
第十二讲 溶液	65	第二十九讲 化学与环境	183
第十三讲 碳的单质	71	单元过关检测题	190
第十四讲 二氧化碳和一氧化碳	76	实践模拟训练题(一)	197
第十五讲 金属和金属材料	82	实践模拟训练题(二)	201
第十六讲 常见的酸	88	实践模拟训练题(三)	206
第十七讲 常见的碱	94	参考答案	211
第十八讲 盐和化学肥料	100		



第一讲 物质的性质和变化

赛点解析

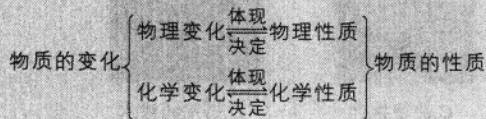
一、物理变化和化学变化：

	物理变化	化学变化
概念	没有生成其他物质的变化	变化时生成了其他物质的变化，也叫化学反应
本质区别	宏观上：是否有新的物质生成 微观上：是否有新的粒子生成（包括分子和离子）	
伴随现象	大小、形状或状态发生改变	发光、放热、变色、生成气体、生成沉淀（注意：这些现象可帮助我们判断是否为化学变化，但有这些现象出现不一定发生化学变化）
联系	物质在发生化学变化时，一定发生物理变化；在发生物理变化时，不一定发生化学变化	
举例	水的三态变化、酒精挥发等	石灰石与盐酸反应、木柴燃烧等

二、物理性质和化学性质：

	物理性质	化学性质
概念	物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质	物质在化学变化中表现出来的性质
区别	是否需要发生化学变化才能表现出来	
包括内容	颜色、状态、气味、密度、硬度、溶解性、挥发性、吸附性、熔点、沸点、导电性、导热性、光泽、延展性等	可燃性、稳定性、酸碱性、金属性、非金属性、金属活动性、氧化性、还原性、元素的化合价等

三、物质的变化与性质的关系：物质的性质和变化是两组不同的概念，性质是物质的固有属性，是变化的内因，而变化是一过程，是性质的具体体现。在汉语表述中常常用“能”、“会”、“可以”等词加以区别，如硫在氧气中燃烧表达的是化学变化，而硫能在氧气中燃烧表述的是化学性质——可燃性，两者的关系如下：



专题精讲

例1 （2008年北京中考）下列物质的性质中，属于化学性质的是（ ）

- A. 铝具有导电性
B. 碳酸氢钠能与稀盐酸反应
C. 氯化钠是白色固体
D. 常温下，甲烷是无色无味的气体

分析 明确化学性质的概念，化学性质指的是物质在化学变化中表现出来的性质，A、C、D三项均没有发生化学变化，这些性质不需经过化学变化就能表现出来，所以描述的都不是物质的化学性质。

解 B



反思说明 区别物理性质和化学性质,主要是看该性质是否需要通过化学变化表现出来,另外识记物理性质和化学性质包括的内容也很关键。

例 2 下列诗句包含化学变化的是()

- A. 粉身碎骨浑不怕,要留清白在人间
B. 欲渡黄河冰塞川,将登太行雪满山
C. 气蒸云梦泽,波撼岳阳城
D. 忽如一夜春风来,千树万树梨花开

分析 物理变化和化学变化的宏观区别是:变化过程中是否有新的物质生成。题目中 A 选项描述的是生石灰遇水变为熟石灰和熟石灰遇二氧化碳生成碳酸钙和水的两个过程,属于化学变化。

解 A

反思说明 区分物理变化和化学变化,除了要掌握它们的概念之外,我们还要多接触生活,想一想生活中的每一个变化到底有没有新的物质生成。俗话说“见多识广”,只有这样,我们才能很好地解决这一问题。

例 3 阅读下面的短文,从“①物理变化;②化学变化;③物理性质;④化学性质”中选择正确答案的序号填入下面描述的有关横线上。

在通常状况下,氯气呈黄绿色_____,有剧烈的刺激性气味_____。氯气在 1.01×10^5 Pa 时,冷却到 -101°C ,变成固态氯_____。红热的铜丝在氯气中会燃烧_____,将氯气通入水中,部分氯气和水反应生成了盐酸和次氯酸_____。

分析 题目中“氯气呈黄绿色”、“有剧烈的刺激性气味”描述的是氯气的颜色和气味,属于物质的物理性质;“在 1.01×10^5 Pa 时,冷却到 -101°C ,变成固态氯”描述的是物质的物理变化;“红热的铜丝在氯气中会燃烧”描述的是物质的化学性质;“将氯气通入水中,部分氯气和水反应生成了盐酸和次氯酸”描述的是化学变化。

解 ③ ③ ① ④ ②

反思说明 理解物质的变化与性质的关系,是解决本题的关键。物质的性质和变化是两组不同的概念。性质是物质的固有属性,是变化的内因,而变化是一过程,是性质的具体体现。



实战演练

A 能力训练

1. (2008 年北京中考)下列变化中,属于化学变化的是()



A. 蜡烛燃烧



B. 冰雪融化



C. 菠萝榨汁



D. 透水砖渗水

2. 下列物质的用途,所利用的性质与另外三种有根本区别的是()

- A. 氢气用于填充气球
B. 液氮在医疗上用作冷冻麻醉剂
C. 镁粉用做烟花和照明弹
D. 铜丝用做电线

3. 下列物质的用途是由其化学性质决定的是()

- A. 稀有气体充入灯管制霓虹灯
B. 塑料吹拉成塑料薄膜
C. 石墨作电池的电极
D. 葡萄糖给病人补充能量

4. 下列物质的哪些用途与它的物理性质有关()

- ①氩气和氮气作灯泡保护气;②用铝做炊具;③用氧气作助燃剂;④用碳作燃料;⑤用花岗岩铺地面
A. ①②③④⑤
B. ①③⑤
C. ②⑤
D. ②④⑤

5. (2007 年泰安中考)胆矾是一种蓝色晶体,化学式是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。胆矾受热时易失去结晶水,成为白色的无水

CuSO_4 ，在工业上精炼铜、镀铜等都要用胆矾。上述对胆矾的描述中，没有涉及到的是()

- A. 物理性质 B. 制法 C. 用途 D. 化学性质

6. 在学习物理变化和化学变化之前，小明有以下认识：①化学变化需要很长时间；②化学变化只在燃烧时发生；③化学变化能生成一种或几种物质；④物理变化没有发光和发热现象。你认为小明的认识正确的是()

- A. ② B. ③ C. ①③ D. ②④

7. (2007 年厦门中考)请应用“物质性质决定用途”的规律，完成下表：

	物质化学式	性质	用途
举例	CO_2	在一定温度下能形成固体	制作干冰，用于人工降雨
(1)		在空气中可燃烧	可作为汽车燃料
(2)			

8. (2006 年济宁中考)1999 年，美国科学家卡尔·克里斯特领导的研究小组成功地制取出盐粒大小的氮 5(化学式为 N_5)。在制取氮 5 的实验中，它曾发生了爆炸，毁掉了实验室的部分设备。因此，科学家们认为，如果能让这种物质保持稳定，则它可能会成为火箭和导弹的理想燃料。氮 5 是由排列成 V 形的 5 个氮原子结合而成的，化学性质极不稳定。根据以上叙述回答下列问题：

(1)比较氮气和氮 5 的异同点：

		氮气	氮 5
不同点	分子构成		
	物理性质		
	化学性质		
相同点			

(2)请你想像一下氮 5 在应用领域有哪些用途？(至少写两条)

9. 阅读下面一段文字，回答有关问题：

煤气是一氧化碳的俗称，通常情况下，它是一种没有颜色、没有气味的气体。为了防止煤气中毒，常在煤气中加入一些有强烈刺激性气味的气体——乙硫醇。当煤气泄漏时，人们可以通过乙硫醇的气味察觉到煤气泄漏了，以便及时采取措施。1L 一氧化碳净重 1.25g 左右，密度跟空气接近。一氧化碳燃烧会产生二氧化碳，一氧化碳还可以跟铁矿石中的三氧化二铁在高温时发生反应，生成铁和二氧化碳。工业利用此反应可以用于冶炼生铁。

(1)一氧化碳的物理性质有：

①_____；②_____；③_____；④_____。

(2)一氧化碳的化学性质有：①_____；②_____。

(3)一氧化碳的用途有：①_____；②_____。

10. 我国晋代炼丹家、医学家葛洪在《抱朴子》一书中，记载有“丹砂烧之成水银，积变又成丹砂”。这句话所指的是：①红色的硫化汞在空气中灼烧有汞生成，同时生成二氧化硫气体；②汞和硫在一起研磨生成黑色硫化汞；③黑色硫化汞隔绝空气加热变成红色硫化汞晶体。

(1)这句话所发生化学反应的化学方程式为：_____；

(2)③中发生的变化是物理变化，还是化学变化？为什么？

B 奥赛热身

11. (2009 年原创题)下列变化属于物理变化的是()

- A. 酸碱指示剂遇酸碱变色 B. 活性炭脱色
C. 变色镜见光变色 D. 紫铜加热变色

12. 实验中学语文综合性学习小组在对诗词进行综合性学习时发现一些著名诗句中隐含有化学变化，于是进行搜集、整理，其中他们所搜集的诗句中全部包括化学变化的是()

①千里冰封，万里雪飘；②白玉为床，金作马；③野火烧不尽，春风吹又生；④粉骨碎身浑不怕，要留清白在人间；



⑤夜来风雨声,花落知多少;⑥春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干

A. ①②③

B. ②④⑤

C. ③④⑥

D. ③⑤⑥

13. (2007 年聊城中考)化学家在当今环境问题上的最新构想是“变废为宝,资源循环”。例如,燃料 $\xrightarrow{(1)\text{燃烧}}$ 燃烧产物 $\xrightarrow{(2)\text{太阳能或生物能}}$ 燃料,这样既可解决能源问题,又能消除污染。上述构想中两个转化过程的变化为()

A. (1)为物理变化,(2)为化学变化

B. 均为物理变化

C. (1)为化学变化,(2)为物理变化

D. 均为化学变化

14. (2008 年肇庆竞赛)下图所示物质的用途中,主要是利用其化学性质的是()



石墨电极



A. 用石墨做干电池的电极

B. 用氢气做高能燃料

C. 用金刚石刀划破玻璃

D. 用大理石做天安门的华表

15. 在探索地球上生命的起源活动中,美国科学家米勒(S. Miller)做了一个著名的实验,他模拟原始大气的成份将甲烷、氨、氢和水蒸气混合,放入真空的玻璃仪器中进行实验。一个星期后,他惊奇地发现仪器中果然有数种氨基酸生成。你从米勒的实验中能得出的结论是()

A. 一定发生了化学变化

B. 没有发生化学变化

C. 无法判断是否发生了化学变化

D. 一定没有发生物理变化

16. (2007 年海南竞赛)某固体受热后变成气态,这种变化属于()

A. 物理变化

B. 化学变化

C. 既不是物理变化,也不化学变化

D. 可能是物理变化,也可能是化学变化

17. (2008 年泉州竞赛)下列观点中正确的是()

A. 通过化学变化一定能改变物质的性质

B. 改变物质的性质一定要通过化学变化

C. 在化学变化中原子中的电子数不会发生改变

D. 在任何变化中原子核都不会发生改变

18. (2008 年全国竞赛复赛)用于 2008 年奥运会的国家游泳中心(水立方)的建筑采用了膜材料 ETFE,它是乙烯-四氟乙烯的共聚物,具有许多优异的性能:

①具有特有的表面抗粘着的性能;②使用寿命至少为 25~35 年,是用于永久性多层可移动屋顶结构的理想材料;③达到 BI、DIN4102 防火等级标准,且不会自燃;④质量很轻,只有同等大小的玻璃质量的 1%;⑤韧性好、抗拉强度高、不易被撕裂,延展性大于 400%;⑥能有效地利用自然光,透光率可高达 95%,同时起到保温隔热的性能,节省能源。

(1)②说明 ETFE 的化学性质在自然条件下较_____ (填“稳定”或“活泼”);

(2)上述特点中,属于 ETFE 的物理性质的有_____。

19. (2008 年全国竞赛复赛)2007 年诺贝尔化学奖授予德国化学家格哈德·埃特尔,以表彰他在“固体表面的化学过程”研究中取得的杰出成就。

不同物质接触面的过渡区称为界面,若其中一物质为气态时,这种界面通常称为表面;在其表面上所发生的一切物理化学现象统称为表面现象,而研究各种表面现象实质的科学称为表面化学。

(1)界面的类型形式上可以根据物质的三态来划分,如液-固界面等。表面现象主要研究的是_____、_____界面上发生的各种物理化学现象。

(2)下列哪些研究属于表面化学研究的范畴_____ (填字母编号)。

a. 钢铁的生锈

b. 以金属为催化剂,用氮、氢合成氨

c. 以铂、铑等为催化剂,将汽车尾气中的 NO_x 、CO 等转化为无污染物质

20. 市场销售有一种不粘锅炊具,内壁涂有一层叫聚四氟乙烯的物质,请推测做涂层的聚四氟乙烯可能具有哪些性质? (要求物理性质和化学性质各至少写两条)



第二讲 化学反应的类型

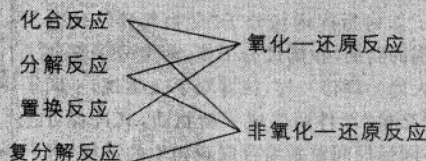
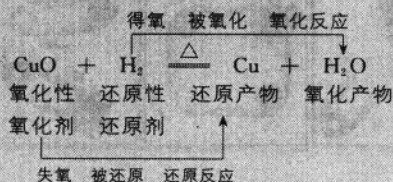
赛点解析

一、化学反应依据不同的分类标准有不同的分类方法,其具体分类如下表:

分类标准	化学反应的分类	概念	举 例
依据反应物和生成物的特征(也称基本类型)	化合反应($A+B=C$)	由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应	$C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$
	分解反应($A=B+C$)	由一种反应物生成两种或两种以上物质的反应	$2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
	置换反应($A+BC=AC+B$)	由一种单质与一种化合物反应,生成另一种单质和另一种化合物的反应	$Fe+2HCl=FeCl_2+H_2 \uparrow$
	复分解反应($AB+CD=AC+BD$)	由两种化合物互相交换成分,生成另外两种化合物的反应.	$2NaOH+CuSO_4=Na_2SO_4+Cu(OH)_2 \downarrow$
依据是否有氧参加	氧化—还原反应	物质跟氧发生的反应叫氧化反应,含氧化合物失氧的反应叫还原反应.(还原反应和氧化反应总是同时发生)	$2Cu+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CuO$ $CuO+H_2 \xrightarrow{\Delta} Cu+H_2O$
	非氧化—还原反应		$2NaOH+CuSO_4=Na_2SO_4+Cu(OH)_2 \downarrow$
依据是否放热	放热反应	反应时放出热量的反应	$C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$
	吸热反应	反应时吸收热量的反应	$CO_2+C \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$

二、氧化—还原反应的分析(举例说明):

在该反应中,氧化铜失氧被还原为铜,发生还原反应;而氢气得氧被氧化为水,发生氧化反应.由此可知氧化铜具有氧化性,是氧化剂,氢气具有还原性,是还原剂.而生成的铜是还原的产物,水则是氧化的产物.如下左图:

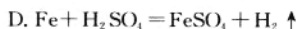
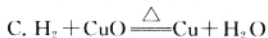
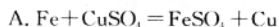
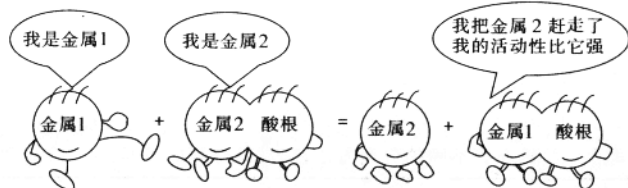


三、氧化—还原反应与化合、分解、置换、复分解反应的关系可用上右图表示.



专题精讲

例 1 (2008 年肇庆竞赛) 下列四个化学反应中, 符合此漫画情景的是 ()

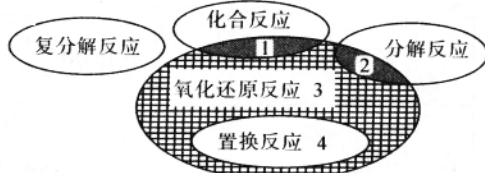
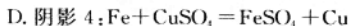
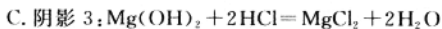
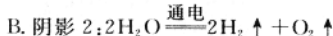


分析 从本题图可知, 该反应应属于置换反应, 但 A、C、D 三选项都属于置换反应, 继续看图知就为金属与盐溶液发生的置换反应, 即可选出答案。

解 A

反思说明 解决本题的关键有两个因素: (1) 认识化学反应的基本类型; (2) 仔细看图。

例 2 (2008 年青岛中考) 在化学反应前后, 物质所含元素化合价发生变化的反应是氧化还原反应, 它与化学反应基本类型间的关系如图所示, 下列示例中错误的是 ()



分析 本题主要考查氧化还原反应与化合、分解、置换、复分解反应的关系, 看懂本题的图是解决本题的关键, 例如, 图中“1”表示的反应是既是化合反应也是氧化还原反应, 其他阴影部分表示的意思依此类推。

解 C

反思说明 本题的图示也可用于表示氧化还原反应与化合、分解、置换、复分解反应的关系, 根据图示理解起来更容易。



实战演练

A 能力训练

1. 法、美两国的三位科学家荣获 2005 年度诺贝尔化学奖, 获奖原因是他们弄清了如何指挥烯烃分子“交换舞伴”, 使分子部件重新组合成别的物质。在烯烃分子里, 两个分子部件中的碳原子就像双人舞的舞伴一样, 拉着双手在跳舞, 不同的烯烃分子间经过“交换”部件后生成了新物质, 其过程可用下图表示, 这种不同烯烃间重新组合成新物质的过程, 可以认为是烯烃分子间发生了 ()



A. 置换反应

B. 化合反应

C. 复分解反应

D. 分解反应

2. 在 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH}$ 的各步转化中, 所属的反应类型不包括 ()

A. 置换反应

B. 分解反应

C. 化合反应

D. 复分解反应

3. (2007 年常州中考) 比较、推理是化学学习常用的方法, 以下是根据一些反应事实推导出的影响化学反应的因素, 其中推理不合理的是()

序号	化学反应事实	影响化学反应的因素
A	铁丝在空气中很难燃烧, 而在氧气中能剧烈燃烧	反应物浓度
B	碳在常温下不与氧气发生反应, 而在点燃时能与氧气反应	反应温度
C	双氧水在常温下较难分解, 而在加入二氧化锰后迅速分解	催化剂
D	铜片在空气中很难燃烧, 铜粉在空气中较易燃烧	反应物的种类

4. (2007 年镇江中考) 在一个密闭容器中, 有甲、乙、丙、丁四种物质在一定条件下充分反应, 测得反应前后各物质质量如下表:

物质	甲	乙	丙	丁
反应前质量/g	4	2	58	5
反应后质量/g	待测	27	0	19

则该密闭容器中发生的化学反应类型为()

A. 分解反应

B. 化合反应

C. 置换反应

D. 复分解反应

5. 如下图所示, 硅芯片是各种计算机、微电子产品的核心, 工业上通过以下反应将自然界的二氧化硅(SiO_2) 转化为硅

($\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$), 下列分析正确的是()

A. 二氧化硅发生了氧化反应

B. 碳发生了还原反应

C. 该反应属于置换反应

D. 该反应属于复分解反应

6. (2008 年陕西中考) 下列各项反应的化学方程式、反应现象及反应类型均正确的是()

选项	化学反应	化学方程式	反应现象	反应类型
A	用盐酸除铁锈	$\text{FeO} + 2\text{HCl} = 2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	红褐色固体消失, 溶液由无色变为黄绿色	置换反应
B	水通电分解	$\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$	产生气体	分解反应
C	铁丝在氧气中燃烧	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$	剧烈燃烧, 火星四射, 生成黑色固体, 放出大量的热	化合反应
D	氢气还原氧化铜	$\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	黑色粉末变红	复分解反应

7. 已知甲、乙、丙、丁四种物质, 它们在化学反应中的关系是: 甲 + 乙 $\rightarrow$ 丙 + 丁. 对于此反应, 下列说法正确的是()

A. 若丙、丁为盐和水, 则甲和乙一定是酸和碱

B. 若甲为 10g, 乙为 20g, 反应后生成的丙和丁的质量总和一定为 30g

C. 若该反应为复分解反应, 则生成物中一定有水

D. 若甲与丙是单质, 乙与丁是化合物, 则该反应一定是置换反应

8. (2008 年太原中考) 组成我们周围世界的物质时时刻刻都在发生着化学变化, 这些变化是有规律可循的. 有些化学变化可用“ $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ ”这样的表达式来表示.

(1) 在四种基本反应类型中, 可用上式表示的是_____反应和_____反应.

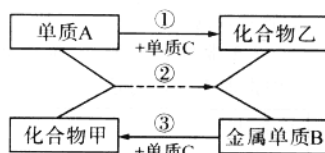
(2) 不属于四种基本反应类型, 但能用上式表示的一个化学方程式是_____.

(3) 在上式中, 若 A 是硫酸, 则 B 可以是_____ (填写两种不同类别的物质的化学式), 其中一种物质与硫酸反应的化学方程式是_____. (合理即可);



9. 右图中的各物质是初中化学常见物质, 请根据图示回答:

- (1) 化合物甲中的元素共有 _____ 种;
 (2) 反应②的基本类型为 _____;
 (3) 若常温下乙为无色液体, 则 A 为 _____; 反应②的化学方程式可能为 _____.



B 奥赛热身

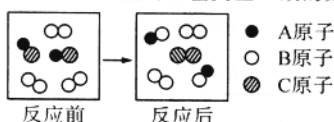
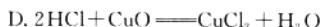
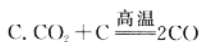
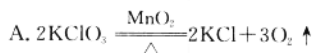
10. (2008 年达州中考) 某厂排放的废水中含有硫酸, 若用氨水 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 中和, 就能得到氮肥——硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$, 该反应所属的反应类型是 ()

- A. 复分解反应 B. 化合反应 C. 置换反应 D. 分解反应

11. “化学反应的绿色化”要求原料物质中所有原子完全被利用且全部转入期望的产品中, 下列反应类型中, 一定符合“化学反应的绿色化”要求的是 ()

- A. 分解反应 B. 化合反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

12. (2008 年汕头中考) 右图所示是微观变化的化学反应类型, 与下列反应的反应类型一致的是 ()



13. (2008 年全国竞赛) 法国化学家肖万、美国化学家格拉布斯和施罗克在有机化学领域研究中作出了重要贡献, 其研究成果可以简单描述为如下的反应 ($\text{R}_1 \sim \text{R}_8$ 为 $\text{H}-$ 、 CH_3- 、 C_2H_5- ……等).



上述反应类似于无机反应中的 ()

- A. 置换反应 B. 分解反应 C. 复分解反应 D. 化合反应

14. (2008 年上海竞赛) 用 I_2O_5 可以测定空气受 CO 污染的程度, 发生反应的化学方程式为: $\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CO} \rightarrow \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$, 关于这个反应, 下列说法中错误的是 ()

- A. I_2O_5 是氧化剂 B. CO 具有还原性
 C. I_2 是还原产物, 仅具有还原性 D. 该反应属置换反应

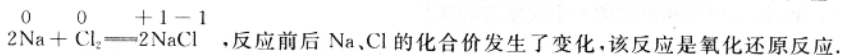
15. (2008 年江苏竞赛) 对于化学反应 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$, 下列说法错误的是 ()

- A. 若 A、B 为化合物, 该反应一定是复分解反应
 B. 若 A、C 为单质, B、D 为化合物, 该反应一定是置换反应
 C. 若 A 为可溶性碱, B 为可溶性盐, 则 C 和 D 可能是两种沉淀物
 D. 若 C、D 为盐和水, 该反应一定是中和反应

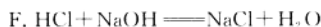
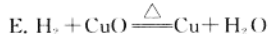
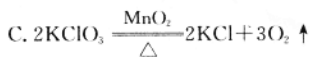
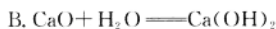
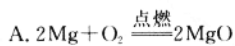
16. 将化学方程式填写在下列横线上:

- (1) 化合反应不一定是点燃或加热, 例如: _____ 是化合反应, 但反应条件不是点燃, 也不是加热.
 (2) 分解反应不一定都有单质生成, 例如: _____ 是分解反应, 但反应中没有单质生成.
 (3) 置换反应不一定都在溶液中进行, 例如: _____ 是置换反应, 但反应不在溶液中进行.
 (4) 复分解反应的反应物不一定是可溶的, 例如: _____ 是复分解反应, 但反应物不是都可溶于水的.

17. (2008 年泉州竞赛) 在化学反应中, 有元素的化合价发生变化的反应就是氧化还原反应. 例:



(1) 根据化合价是否变化分析, 下列反应属于氧化还原反应的是 (填序号) _____.



(2) 含有高价态的化合物, 通常具有氧化性, 如在氯化铁溶液中, 氯化铁能将单质铜氧化成氯化铜, 自身被还原成氯化亚铁, 该反应的化学方程式可表示为_____。

18. 甲、乙、丙是三个实验的示意图, 根据图中所发生的化学反应现象及化学反应原理, 进行总结归纳并回答下列问题:



- (1) 所发生的三个反应有多个共同的特点, 分别是①_____; ②_____; ③_____;
④_____ (只答四点即可)。

(2) 我能另写一个符合以上四点的化学方程式_____。

(3) 我在课外学习了反应: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 后, 我又发现它也和上述三个反应相似, 其相似之处是_____。

19. (2008 年山东竞赛) 金属钛因为有神奇的性能越来越引起人们的关注, 常温下钛不与非金属及强酸反应, 加热时却可以和常见的非金属单质反应, 钛是航空、军工、电力等领域的重要原材料。地壳中的含钛矿石之一是金红石 (TiO_2), 目前大规模生产钛的方法是:

(1) 将金红石与碳粉混合, 在高温条件下反应, 再通入氯气, 制得 TiCl_4 和一种可燃性气体, 该反应的化学方程式为_____, 该反应的还原剂是_____。

(2) 在氯气的气流中, 高温下用过量的镁跟 TiCl_4 反应制得钛。

写出此反应的化学方程式:_____。

(3) 从上述反应的混合物中分离出金属钛, 请写出简要的分离步骤和相关的化学方程式:_____

第三讲 质量守恒定律

赛点解析

一、质量守恒定律：

1. 基本内容：参加化学反应的各物质质量总和，等于反应后生成的各物质质量总和。这个规律就叫质量守恒定律。

2. 解释：化学反应的过程，就是参加反应的各物质（反应物）的原子重新组合而生成其他物质（生成物）的过程。在化学反应中，反应前后原子的种类没有改变，数目没有增减，原子的质量也没有改变。

3. 从宏观和微观上理解质量守恒定律，可归纳为“五个不变、两个一定变和一个可能变”。其中，一定不变的有：元素的种类、原子质量、原子个数、原子的种类、物质的总质量。一定改变的有：分子的种类、物质的种类。可能改变的有：分子的数目。

4. 运用质量守恒定律解释问题一般分三步进行：(1)描述化学反应；(2)运用质量守恒定律找到质量关系；(3)联系实际得出结论。

二、化学方程式：

1. 概念及表示的意义：用化学式来表示化学反应的式子，叫做化学方程式。化学方程式可表示以下两个方面的意义：(1)表示反应物、生成物和反应条件各是什么；(2)表示反应物和生成物各物质间的质量比。

2. 书写化学方程式必须遵守的原则：(1)必须以客观事实为基础；(2)遵守质量守恒定律。

3. 书写化学方程式的步骤：(1)写反应物和生成物的化学式；(2)配平化学方程式；(3)注明化学反应的条件和“↑”或“↓”。这三步可简称为：写、配、注。

专题精讲

例 1 (2008 年湖北竞赛) 碳在氧气中燃烧，下列说法中符合质量守恒定律的是()

A. 8g 碳和 3g 氧气完全化合可生成 11g 二氧化碳

B. 6g 碳和 16g 氧气完全化合可生成 22g 二氧化碳

C. 6g 碳和 20g 氧气完全化合可生成 26g 二氧化碳

D. 32g 碳和 12g 氧气完全化合可生成 44g 二氧化碳

分析 根据质量守恒定律知，碳和氧气化合生成二氧化碳的质量比为 3 : 8，即表示每 3g 碳与 8g 氧气恰好完全反应生成 11g 二氧化碳。

解 B

反思说明 若类似的题目为问答题时，我们可以分三步进行。即：(1)碳在氧气中燃烧实际上是碳和氧气在点燃的条件下生成二氧化碳；(2)根据质量守恒定律，参加反应的碳和氧气的质量之和等于生成的二氧化碳的质量。(3)根据化学方程式知碳和氧气化合生成二氧化碳的质量比为 3 : 8，即表示每 3 份质量碳与 8 份质量的氧气恰好完全反应生成 11 份质量二氧化碳。

例 2 黑火药是我国古代四大发明之一，它是由木炭、硫磺、火硝(KNO_3)按一定比例混合而成的，爆炸时生成硫化钾(K_2S)、二氧化碳和一种单质，请写出黑火药爆炸的化学方程式_____。

分析 书写化学方程式(特别是不熟悉的化学方程式)要严格按照化学方程式书写的步骤来进行。(1)写反应物和生成物的化学式；(2)配平化学方程式；(3)注明化学反应的条件和“↑”或“↓”。这样才能避免写掉符号或写错。

解
$$3\text{C} + \text{S} + 2\text{KNO}_3 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow$$

反思说明 化学方程式的正确书写是一项最基本的技能. 解决本题先要根据质量守恒定律确定生成的单质为氮气, 然后配平化学方程式, 最后写反应的条件和“↑”或“↓”. 特别要注意的是“爆炸”是剧烈的燃烧应需“点燃”条件.

实战演练

A 能力训练

- 小明从化学方程式 $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ 中总结的信息有: ①参加反应的物质是磷和氧气; ②反应条件是点燃; ③反应前后分子的总数不变; ④反应前后元素的种类不变. 其中正确的是 ()
A. ①②③ B. ①②④ C. ①③④ D. ②③④
- 下列化学方程式书写正确的是 ()
A. $2KMnO_4 \xrightarrow{\text{点燃}} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$
B. $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_3$
C. $Mg + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} MgO_2$
D. $2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$
- 用“★”代表碳原子, 用“☆”代表氧原子, 则化学反应方程式: $2C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO$ 表示正确的是 ()
A. ★★+☆☆=★★☆☆
B. ★★+☆☆=★☆☆☆
C. ★+★+☆☆=★☆☆☆
D. ★+★+☆☆=★★☆☆
- (2008 年江苏竞赛)“嫦娥一号”发射的火箭推进器中装有液态肼(用 A 表示)和过氧化氢(H_2O_2), 它们混合时的化学方程式为: $2H_2O_2 + A = N_2 + 4H_2O$, 则肼(A)的化学式为 ()
A. N_2H_2 B. N_2H_4 C. NH_3 D. $N_2H_4O_2$
- (2005 年南京中考)右图是四位同学正在讨论某一个化学方程式表示的意义, 他们所描述的化学方程式是 ()
A. $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$ B. $2CO + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$
C. $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ D. $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$
- (2006 年无锡中考)下列关于化学反应“ $X_2 + 3Y_2 = 2Z$ ”的叙述错误的是 ()
A. Z 的化学式为 XY_3
B. 若 mgX_2 和 ngY_2 恰好完全反应, 则生成 $(m+n)gZ$
C. 若 X_2 和 Y_2 的相对分子质量分别为 M 和 N, 则 Z 的相对分子质量为 $(M+N)$
D. 若 agX_2 完全反应生成 bgZ , 则同时消耗 $(a-b)gY_2$
- (2008 年山西竞赛)在一密闭容器中, 盛放 A、B、C 三种物质各 30g, 经电火花引燃, 充分反应后, 各物质质量变化如下表. 下列关于此反应的认识不正确的是 ()

物 质	A	B	C	新物质 D
反应前物质质量/g	30	30	30	0
反应后物质质量/g	待测	33	0	22

- C 物质中所含有的元素种类是 A、B、D 三种物质中所有元素种类之和
 - 变化后待测的 A 质量为 5g
 - 该变化的基本反应类型是分解反应
 - A 物质有可能是单质
- 为了验证质量守恒定律, 甲、乙、丙三位同学各做了一个实验:
 - 甲同学用实验测定的数据有: 木炭和坩埚的总质量 mg ; 其燃烧后灰烬和坩埚的总质量为 ng . m 和 n 的关系为: m _____ n (填“<”、“>”或“=”, 下同);
 - 乙同学用实验测定的数据有: 光亮的铁钉的质量为 xg ; 其生锈后的质量为 yg . x 和 y 的关系为: x _____ y ;
 - 丙同学实验测定的数据有: 锌、硫酸铜溶液和烧杯的总质量为 ag ; 其反应后的混合物和烧杯的总质量为 bg . a 与 b 的关系为: a _____ b ;
 - 通过对三个实验的分析, 你认为用有气体参加或生成的化学反应来验证质量守恒定律时, 应 _____

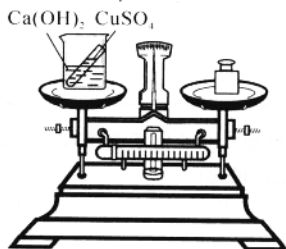




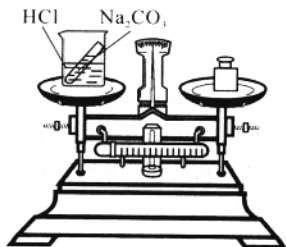
_____，才能判定参加化学反应的反应物总质量和生成物总质量是否相等。

9. (2007 年达州中考)为了探究物质在化学变化时，参加反应的反应物总质量与生成物总质量是否相等。某校甲、乙两个兴趣小组分别设计了如下实验来验证自己的假设。

【实验方案】



甲小组



乙小组

【进行实验】如图所示，甲小组把盛有适量 CuSO_4 溶液的小试管放入盛有石灰水的烧杯中，乙小组把盛有适量 Na_2CO_3 溶液的小试管放入盛有稀盐酸的烧杯中；然后将烧杯放到天平上，用砝码平衡；接着取下烧杯并将其倾斜，使试管和烧杯内的两种溶液混合发生反应，待反应后再把烧杯放到天平上，观察天平是否平衡。

根据要求，请回答：

【实验现象】反应后，甲小组的天平指针指向刻度盘的_____，乙小组的天平指针指向刻度盘的_____（选填“左边”、“右边”或“中间”）。

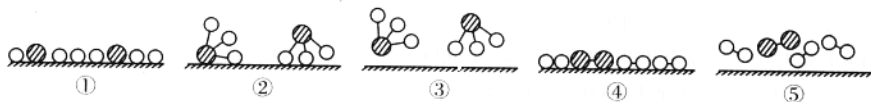
【解释与结论】甲小组的结论为_____；
乙小组的解释为_____。

【反思与评价】比较两个小组的实验设计，若使用的试剂不变，应改进的是_____；
由此，你将得出新的结论：探究或验证反应物与生成物的质量关系时，若要用到_____。

10. (2008 年南通中考)1909 年化学家哈伯在实验室首次合成了氨。2007 年化学家格哈德·埃特尔在哈伯研究所证实了氢气与氮气在固体催化剂表面合成氨的反应过程，获得诺贝尔化学奖。

(1) 氢气和氮气在高温、高压和催化剂的条件下合成氨 (NH_3)。反应的化学方程式为_____。

(2) 用 $\bullet$ 、 $\circ$ 、 $\bigcirc$ 分别表示 N_2 、 H_2 、 NH_3 。观察下图，写出符合在催化剂表面合成氨反应过程的顺序_____（将下面五张图按反应过程顺序用序号排列）。



(3) 表面化学对于化学工业很重要，它可以帮助我们了解不同的过程。

在潮湿的空气里，铁表面吸附了一层薄薄的水膜，同时由于空气中 O_2 的溶解，水膜呈中性。若空气中 CO_2 溶解，水膜呈酸性，写出该反应的化学方程式_____。在汽车排气管上安装尾气净化装置，可使尾气中的 CO 和 NO 在催化剂表面发生反应，产生两种空气组成的气体，写出该反应的化学方程式_____。

B 奥赛热身

11. (2008 年山西竞赛)美国发明的月球制氧机的工作原理是利用聚集太阳能产生的高温使月球土壤发生化学反应。由此可以推断月球土壤中一定含有()
A. 水分子 B. 氧元素 C. 氧化汞 D. 氯酸钾
12. (2008 年湖北竞赛)氯气和氧气都是活泼的非金属单质，在一定条件下它们都能跟甲烷起反应。已知 O_2 与 CH_4 充分反应后的生成物是 CO_2 和 H_2O ，据此推知， Cl_2 与 CH_4 充分反应后的生成物是()
A. CCl_4 和 HCl B. CCl_4 和 Cl_2 C. CH_2Cl_2 和 H_2 D. C 和 HCl
13. (2008 年湖南竞赛)某两种物质在光照条件下能发生化学反应(微观示意图如下，其中一种小球代表一种原子)，下列说法正确的是()
A. 图示中共有四种分子 B. 图示中的反应物都是单质