

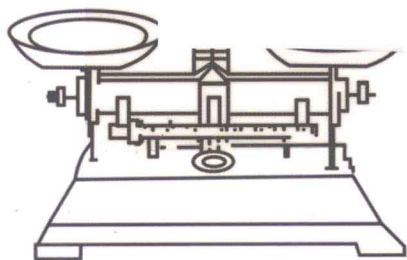
启东中学

奥赛

训练教程

初中
化学

丛书主编 王 生
本册主编 钱宏达



图书在版编目(CIP)数据

启东中学奥赛训练教程. 初中化学 / 钱宏达主编
—4 版. —南京: 南京师范大学出版社, 2013. 6
ISBN 978-7-5651-1195-2

I. ①启… II. ①钱… III. ①中学化学课—初中—教
学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 003604 号

书 名 启东中学奥赛训练教程(初中化学)
主 编 钱宏达
副 主 编 张 帆
责任编辑 王 安 孙 涛
出版发行 南京师范大学出版社
地 址 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编: 210097)
电 话 (025)83598919(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址 <http://www.njnup.com>
电子信箱 nspzbb@163.com
印 刷 南京京新印刷厂
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 28.5
字 数 692 千
版 次 2013 年 6 月第 4 版 2013 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5651-1195-2
定 价 49.00 元

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

出版说明

江苏省启东中学是一所面向启东市(县级市)招生的四星级高中,也是中国百强中学之一,近年来取得的累累硕果引起教育界乃至全社会的关注。

1995年“世界第一才女”毛蔚同学夺得了第26届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,成为该项赛事开赛以来第一位获得金牌的女生;1996年蔡凯华同学在第37届国际中学生数学奥林匹克竞赛中夺得银牌,周璐同学获第28届国际中学生化学奥林匹克竞赛银牌;1998年陈宇翱同学在第29届国际中学生物理奥林匹克竞赛中荣获金牌;2001年施陈博同学夺得第32届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,陈建鑫同学夺得第42届国际中学生数学奥林匹克竞赛金牌;2002年樊向军同学获第33届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2003年倪彝博同学获第35届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌;2004年李真同学获第35届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2006年朱力同学获第37届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2007年钱秉玺同学获第38届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,并被授予“全国优秀共青团员”称号;2012年李天然同学获第44届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌。

一所长江北岸、黄海之滨的农村中学,连续多年在不同学科的竞赛中摘金夺银,学校高考成绩也是令人惊讶的出色,被誉为“奥赛金牌的摇篮,清华北大的生源基地”。

“启东中学现象”自然也成为出版界瞩目的焦点,与“黄冈”一样,“启东”很快成为教辅出版的热门题材。南京师范大学出版社较早注意到了启东中学教育、教学方面取得的卓然成绩,应该说,建社以来的多套双效图书中都有启东中学教学成果的反映,如《向45分钟要效益》、《特级教师优化设计》、《奥林匹克竞赛指导》、《一课一练》等。把启东中学奥赛作为一个系列出版发行,是我社依托名校名师,实施“名品”战略迈开的又一新步伐。

迈开这一步,是我社与启东中学多年合作的结果,倚天时地利人和的优势,水到而渠成。

迈开这一步,是广大读者对南京师范大学出版社的热切期盼。读者对南京师范大学出版社“理念教辅”、“名品教辅”的关心与厚爱以及他们的需求,已成为我们的第一动力。

初中、高中各科《启东中学奥赛训练教程》以相应教材内容为基础,根据竞赛大纲并结合启东中学学生使用的新教材和各科竞赛辅导经验而编写,将竞赛与升学结合起来,尤其重视基础知识的学习和基本思维方法的培养,由浅入深,循序渐进。《启东中学奥赛精题详解》则将《启东中学奥赛训练教程》中的包括原创题目在内的对应习题给出详尽的解答,方便配套使用。

本丛书主编为启东中学校长王生博士,各分册的主编均是启东中学金牌教练,参加编写的老师长期从事一线教学和竞赛辅导工作,有丰富的经验和成功的方法。

我们期待广大读者能从这套书中感受启东中学的努力,领略启东中学的风采,解读启东中学的奥秘,欣赏启东中学的智慧,分享启东中学的成功!

南京师范大学出版社

目 录

第一章 基本概念与基本理论

第一节	物质的变化与性质	(1)
第二节	物质的组成与构成	(12)
第三节	物质的分类	(26)
第四节	化学式与化学方程式	(39)
第五节	溶液	(53)
第六节	溶液的酸碱性及酸碱度	(67)
第七节	基本概念与基本理论综合试题	(81)

第二章 元素及其化合物

第一节	氧气和氢气	(94)
第二节	碳和碳的化合物	(111)
第三节	金属和金属材料	(127)
第四节	酸、碱、盐(一)	(138)
第五节	酸、碱、盐(二)	(154)
第六节	元素及其化合物综合试题	(171)

第三章 化学计算

第一节	有关化学式的计算	(189)
第二节	有关化学方程式的计算	(198)
第三节	有关溶质质量分数的计算	(210)
第四节	化学方程式与溶液的综合计算	(221)
第五节	计算题解题常用技巧	(236)
第六节	化学计算综合试题	(246)

第四章 化学实验

第一节	化学实验基本操作和常用仪器	(261)
第二节	物质的制备、性质和检验	(276)
第三节	物质的分离和除杂	(295)
第四节	物质的鉴别和推断	(312)
第五节	实验的设计与评价	(328)
第六节	综合实验试题	(350)

附 录

2011 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(第二十一届天原杯)	
复赛试题	(378)
2012 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛(第二十二届天原杯)	
复赛试题(海桂杯)	(386)
2012 年“金钥匙”科技竞赛(初三学生 CESL 活动)	
初赛试题	(395)
2012 年“金钥匙”科技竞赛(初三学生 CESL 活动)	
决赛试题	(401)
参考答案	(408)

第一章 基本概念与基本理论

第一节 物质的变化与性质



一、电荷守恒定律

1. 物理变化:没有生成其他物质的变化,通常是指物质的状态、形状、大小等的变化。
2. 化学变化:有其他物质生成的变化。在化学变化中,有新物质生成,这是因为构成物质的分子发生了变化,生成了新的分子。在化学变化过程中,常伴随着发光、放热、变色、放出气体、生成沉淀等现象,这些现象可帮助我们判断有无化学变化发生,但不能作为判断化学变化的依据。判断化学变化的依据是看有没有新物质生成。
3. 物理变化与化学变化的本质区别:有没有生成新的物质。
4. 物理变化与化学变化的联系:在化学变化过程中一定有物理变化,但在物理变化过程中不一定有化学变化。

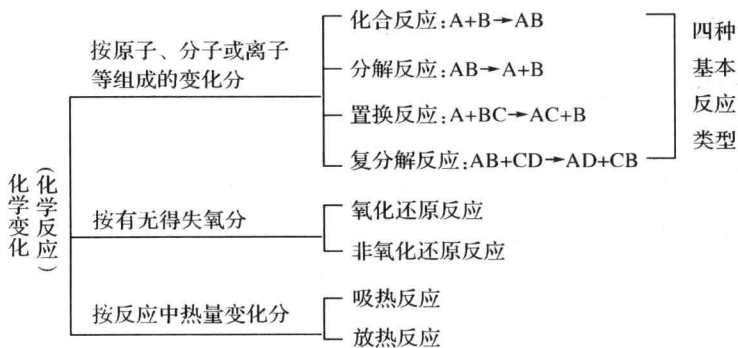
(1)质量守恒定律。参加化学反应的各物质的质量总和,等于反应后生成的各物质的质量总和,这个规律叫质量守恒定律。任何化学反应都遵循质量守恒定律,这是因为化学反应的实质是在化学反应中分子分成原子,原子再重新组合,所以化学反应前后原子的种类、原子的数目和原子的质量都没有发生变化。

①质量守恒的是“总质量”,是指已参加反应的所有反应物的质量与所有生成物的质量,或者是指反应前所有物质的总质量与反应后所有得到和剩余物质的总质量。

②质量守恒定律成立的原因:微观上,原子的种类、原子的个数、原子的质量没有改变;宏观上,元素的种类没有改变,某种元素的总质量没有改变。

③对于分子来说,分子的种类一定改变,分子的个数不一定改变。

(2)化学反应的基本类型:



化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应是化学反应的基本类型，氧化还原反应不属于化学反应的基本类型。注意：四大基本反应类型的分类是从反应物与生成物的种类与数量的角度进行的，而氧化反应与还原反应则是从反应过程中反应物是得氧或失氧的角度进行分类的。

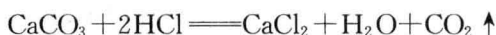
化合反应是指两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，分解反应是指一种物质生成两种或两种以上物质的反应。

置换反应中要重点掌握金属与酸溶液、金属与盐溶液的置换反应，这两类反应能否发生，要根据金属的活动性顺序进行判断：只有排在氢前面的金属才能与稀盐酸、稀硫酸反应放出氢气；同样，也只有排在前面的金属才能把排在后面的金属从它们的盐溶液中置换出来。

复分解反应是指由两种化合物相互交换成分生成另外两种化合物的反应。在复分解反应中，各元素的化合价在反应前后都不变。另外有一些反应，如：



尽管反应物和生成物都是两种化合物，但由于没有相互交换成分，所以不是复分解反应；而像



中尽管生成物有 3 种，但水和二氧化碳是由于碳酸的不稳定而分解的，所以该反应仍属于复分解反应。复分解反应的实质是酸、碱、盐在溶液中交换离子，当生成物中有气体、水或有沉淀时，反应有可能发生，否则不能发生。

酸与碱反应生成盐和水的反应叫中和反应，但生成盐和水的反应不一定属于中和反应。如酸性氧化物与碱反应、碱性氧化物与酸反应时也能生成盐和水，而这些反应都不属于中和反应。中和反应属于复分解反应。

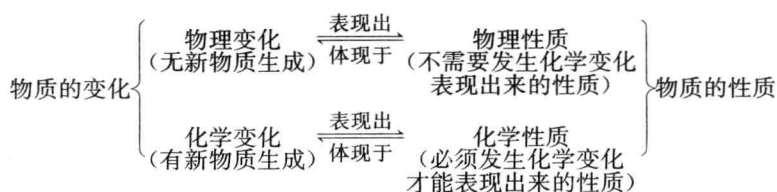
氧化还原反应：氧化剂具有氧化性，反应过程中失去氧，本身被还原，发生还原反应；还原剂具有还原性，反应过程中得到氧，本身被氧化，发生氧化反应。广义的氧化还原反应是指凡是化合价有升降的反应就是氧化还原反应。在氧化还原反应中，一种元素的化合价升高，必有其他元素的化合价降低，且元素的化合价的升降数相同。

二、物质的性质

1. 物理性质：物质不需要发生化学变化表现出来的性质。物理性质一般包括：挥发性、吸附性、溶解性、延展性、颜色、熔点、沸点、硬度、密度等。

2. 化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质。化学性质一般包括：稳定性、氧化性、还原性、可燃性、助燃性、腐蚀性、酸性、碱性、毒性等。

三、物质的变化与性质的关系





解题指导

例 1 下列各组变化中,后者不一定包括前者的是()。

- A. 燃烧,化学变化
 B. 化合反应,放热反应
 C. 置换反应,化学反应
 D. 中和反应,复分解反应

分析 A中的燃烧一定是化学变化;B中的放热反应不一定为化合反应,如金属和酸的置换反应往往有热量放出;C中的置换反应一定是化学反应;D中的中和反应是酸与碱交换离子生成盐和水的反应,属于复分解反应。

答案 B。

例 2 在一个密闭容器内有 X、Y、Z、Q 4 种物质,在一定条件下充分反应,测得反应前后各物质的质量如下表:

物 质	X	Y	Z	Q
反应前质量/g	2	2	84	5
反应后质量/g	待测	24	0	14

试判断该密闭容器中发生的反应属于()。

- A. 化合反应 B. 置换反应 C. 分解反应 D. 复分解反应

分析 分析反应前后各物质质量的变化,发现物质 Y 和 Q 在反应后质量分别增加 $(24\text{ g}-2\text{ g})=22\text{ g}$ 和 $(14\text{ g}-5\text{ g})=9\text{ g}$,说明 Y 和 Q 都是生成物;而物质 Z 在反应后质量减少 $(84\text{ g}-0\text{ g})=84\text{ g}$,说明 Z 是反应物。根据质量守恒定律,参加反应的各物质质量总和等于生成的各物质质量总和,减少的 Z 物质总质量 (84 g) 不等于生成的 Y 和 Q 的总质量 $(22\text{ g}+9\text{ g})=31\text{ g}$,由此得出 X 也应该是生成物。反应后 X 的质量(即待测) $= (84\text{ g}-31\text{ g})+2\text{ g}=55\text{ g}$ 。该反应是由一种物质 Z 生成了 3 种物质 X、Y 和 Q,是一个分解反应。

答案 C。

例 3 5 位同学分别归纳出下列结论:

①若物质变化前后均为同一种元素,则这种变化肯定是物理变化;②物质变色了,则一定发生了化学变化;③爆炸不一定是化学变化;④熔化和溶解都是物理变化;⑤观察到放出气体,则一定是发生了化学变化。

其中正确的是()。

- A. ①③ B. ③④ C. ②⑤ D. ③

分析 ①物质变化前后均为同一种元素的变化有两种可能:如物质的三态变化,这属于物理变化;石墨在一定条件下变为金刚石,金刚石与石墨虽均由碳元素组成,但由于原子排列形式不同,因而具有不同性质的两种物质,这是一个有新物质生成的变化,为化学变化。

②物质变色有两类:如无色的氧气在 -183°C 时变为淡蓝色液体,无新物质生成,属于物理变化;白色 CuSO_4 遇水变成蓝色 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,属于化学变化。

③爆炸也可分为两类:如爆鸣气(H_2 和 O_2 的混合物)爆炸生成水,属于化学变化;蒸汽锅炉爆炸,因无新物质生成,属于物理变化。

④熔化指物质由固态变成液态,故为物理变化;而溶解既有物理变化,又存在化学变化。

⑤放出气体常是化学变化的一个特征,但如饮料开盖时冒气泡,这是由于压强减小、气体溶解度降低而造成的,不属于化学变化。

答案 D。

例 4 对化学反应中有单质和化合物生成的反应,有下列几种说法:①一定是置换反应;②一定是分解反应;③不可能是复分解反应;④可能是化合反应。其中说法正确的是()。

- A. ③ B. ③④ C. ②③ D. ②④

分析 可以从化合、分解、置换、复分解反应的内涵逐一分析、判断,也可以用反例分析法进行如下推断:

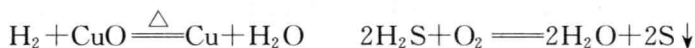
氯酸钾受热分解不是置换反应,说法①错;锌和稀硫酸反应不是分解反应,说法②错;复分解反应不可能生成单质,说法③对;化合反应一定生成一种化合物,说法④错。

答案 A。

例 5 某单质 X 能通过置换反应生成单质 Y,下列叙述中正确的是()。

- A. 当 X、Y 都是非金属时, Y 一定比 X 活泼
B. 当 X、Y 都是金属时, Y 一定比 X 活泼
C. 当 X 是金属时, Y 可能是金属,也可能是非金属
D. 当 X 是非金属时, Y 可能是金属,也可能是非金属

分析 金属(或非金属)单质与盐溶液发生置换反应,生成另一种金属(或非金属)单质,则可验证前者活动性强于后者。所以 A、B 结论均错。金属能与酸或盐溶液发生置换反应,生成 H₂ 或金属单质,所以 C 正确。从如下反应可知 D 也正确:

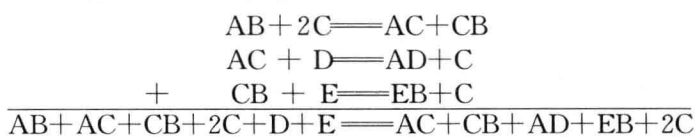


答案 C、D。

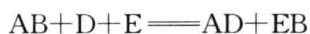
例 6 已知催化剂可能参加化学反应的中间过程,但最终其质量和化学性质,在化学反应前后保持不变。设有一反应,可经下列步骤进行: $\text{AB} + 2\text{C} \xrightarrow{\quad} \text{AC} + \text{CB}$, $\text{AC} + \text{D} \xrightarrow{\quad} \text{AD} + \text{C}$, $\text{CB} + \text{E} \xrightarrow{\quad} \text{EB} + \text{C}$ 。则下列说法中正确的是()。

- A. 总反应方程式是 $\text{AB} + \text{D} + \text{E} \xrightarrow{\quad} \text{AD} + \text{EB}$
B. 反应物为 AB、C、D、E
C. 生成物为 AC、CB、AD、EB
D. 催化剂为 C

分析 由于 3 个反应是连续进行的,其中间反应、中间反应物和生成物只存在于过程中,因此,可将 3 个方程式叠加:



两边同时约去中间产物,可得:



可知 C 不是反应物, AC、CB 不是生成物。

答案 A、D。

例 7 某同学为判断 A、B、C 3 种金属的活动性大小, 设计了下列 4 个实验: ①将金属 B 放入 C 的盐溶液中, 看能否置换出 C; ②将金属 B 放入酸中, 看能否置换出酸中的氢; ③将金属 A 放入 B 的盐溶液中, 看能否置换出 B; ④将金属 C 放入 A 的盐溶液中, 看能否置换出 A。你认为上述可以不做的实验是()。

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

分析 金属活动性大小, 可以利用金属单质能否与另一种金属的盐溶液发生置换反应来判断。若能, 则前者活动性强于后者; 不能, 则后者活动性强于前者。本题需判断 A、B、C 的活动性, 并没有要求判断它们与氢活动性的大小关系, 因此②可以不做。

答案 B。

例 8 Zn^{2+} 、 H^+ 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 这 4 种离子, 在溶液中转变成中性原子的能力由强到弱的顺序是()。

- A. $Zn^{2+} > H^+ > Cu^{2+} > Ag^+$ B. $Ag^+ > Cu^{2+} > H^+ > Zn^{2+}$
C. $H^+ > Zn^{2+} > Ag^+ > Cu^{2+}$ D. $Cu^{2+} > Ag^+ > Zn^{2+} > H^+$

分析 金属活动性顺序表明原子在溶液中失去电子能力的大小, 即 $Zn > H > Cu > Ag$; 同时也说明它们的离子结合电子的能力大小, 这恰好与上述顺序相反, 即 $Ag^+ > Cu^{2+} > H^+ > Zn^{2+}$ 。

所以, $Zn \xrightleftharpoons[\text{得电子难}]{\text{失电子易}} Zn^{2+}$, $Ag \xrightleftharpoons[\text{得电子易}]{\text{失电子难}} Ag^+$ 。

答案 B。

例 9 下列关于物质化学性质的说法中正确的是()。

- A. 盐跟碱若要发生复分解反应, 生成物中至少要有一种是沉淀物
B. 硝酸的氧化性很强, 它不能跟金属反应
C. 所有的碱性氧化物都能跟酸反应生成盐和水
D. 碳酸钙不能跟稀硫酸发生复分解反应

分析 本题的关键是找出说法的片面性或错误。A 的片面性在于忽略了有气体生成的反应, 例如铵盐跟碱反应也能进行; B 的错误在“不能跟金属反应”, 而实际可以, 只是不能生成氢气; D 的错误在“不能跟稀硫酸发生复分解反应”, 而实际是应该能, 只是因为生成的硫酸钙不易溶, 易把固体覆盖, 使反应逐渐停止。

答案 C。

例 10 下列反应不属于化合、分解、置换、复分解任一反应类型的是()。

- A. 氧化钠跟三氧化硫的反应 B. 面碱($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)的风化
C. 氧化铁与一氧化碳高温下的反应 D. 苛性钠与氯化铜溶液的反应

分析 氧化钠与三氧化硫反应生成硫酸钠, 属于化合反应; $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 的风化产物为 Na_2CO_3 和 H_2O , 属于分解反应; 苛性钠和氯化铜溶液的反应产物为 $Cu(OH)_2$ 和 $NaCl$, 属于复分解反应; 氧化铁与一氧化碳在高温下反应生成铁和二氧化碳, 不符合四种化学反应基本类型的定义。

答案 C。

例 11 化工生产中,有一种制取纯碱的方法,它的基本原理是:在浓氨水中通入足量二氧化碳,生成一种盐,然后在此盐溶液中加入食盐粉末。由于碳酸氢钠在该状态下溶解度很小,呈晶体析出。同时,由于大部分酸式碳酸盐不稳定,加热后容易转化为正盐、水和二氧化碳,所以将析出的碳酸氢钠加热分解即可制得纯碱。该生产过程中没有涉及的基本反应类型是()。

A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

分析 制取纯碱的过程经历了3个化学反应:①浓氨水中通入足量二氧化碳,反应方程式为 $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3$,属化合反应;②再在溶液中加入食盐,反应方程式为 $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$,属复分解反应;③加热碳酸氢钠,反应方程式为 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,属分解反应。这3个反应没有涉及置换反应,故选C。

答案 C。

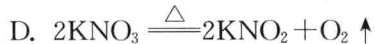
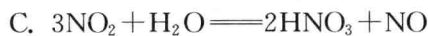
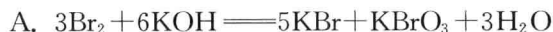
例 12 下列关于各物质的叙述中,属于物质的化学性质的是()。

A. 铁在潮湿空气中生锈了 B. 石蜡受热会熔化
C. 铜绿加热后会变黑 D. 酒精挥发了

分析 性质是物质本身所具有的属性,而变化是表现性质的过程。辨析性质和变化的关系,是本题的关键所在。A、D是表现性质的过程(注意叙述中的“了”),属于物质的变化;B、C是叙述物质的属性,属于物质的性质。B中石蜡的性质是不需经过化学变化所表现出来的,属于物理性质;而C中铜绿的性质,是发生化学变化(反应)后所表现出来的,应属化学性质。

答案 C。

例 13 下列反应中,同种物质中的同一价态的元素,反应前后部分升高、部分降低的是()。



分析 按题意可推断,用该元素存在一部分化合价降低而另一部分化合价升高作为判断上述例子的依据。

A 中 $\overset{0}{\text{Br}_2} \rightarrow \overset{-1}{\text{KBr}}、\overset{+5}{\text{KBrO}_3}$,符合;

B 中 $\overset{-3}{\text{NH}_4}\overset{+5}{\text{NO}_3} \rightarrow \overset{+1}{\text{N}_2}\text{O}$,恰好相反,不符合;

C 中 $\overset{+4}{\text{NO}_2} \rightarrow \overset{+5}{\text{HNO}_3}、\overset{+2}{\text{NO}}$,符合;

D 中 $\overset{+5}{\text{K}}\overset{-2}{\text{NO}_3} \rightarrow \overset{+3}{\text{K}}\overset{-2}{\text{NO}_2}、\overset{0}{\text{O}_2}$,不符合。

答案 A、C。

例 14 已知 I^- 、 Fe^{2+} 、 SO_2 和 H_2O_2 均有还原性，它们在酸性溶液中还原性的强弱顺序为 $Fe^{2+} < H_2O_2 < I^- < SO_2$ 。则通常情况下，下列反应不能发生的是()。

- A. $2Fe^{3+} + SO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 4H^+$
 B. $I_2 + SO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4 + 2HI$
 C. $H_2O_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 2H_2O$
 D. $2Fe^{2+} + I_2 \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 2I^-$

分析 在氧化还原反应中，氧化剂+还原剂 \rightleftharpoons 氧化产物+还原产物，其中氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性，还原剂的还原性大于还原产物的还原性。

在 A 中， SO_2 是还原剂， Fe^{2+} 是还原产物，还原性 $SO_2 > Fe^{2+}$ ，与已知条件相符，所以该反应能发生；同理，由于还原性 $SO_2 > I^-$ ，所以反应 B 也能发生；由于还原性 $H_2O_2 < SO_2$ ，所以反应 C 不能发生；由于还原性 $Fe^{2+} < I^-$ ，所以反应 D 也不能发生。

答案 C、D。



解题训练

1. “绿色化学工艺”是预防污染的基本手段，其理想状态是反应物里的原子全部转化到欲制取的产物中，即原子的利用率为 100%。只利用下列反应类型中的一种进行化工生产，一定属于“绿色化学工艺”的是()。

- A. 分解反应 B. 化合反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

2. 2011 年诺贝尔化学奖被授予以色列科学家丹尼尔谢赫曼，以表彰他在发现准晶体方面所作出的突出贡献。准晶体可能具有下列性质，其中属于化学性质的是()。

- A. 密度低 B. 耐磨损 C. 导电性差 D. 抗氧化性强

3. 下列物质的用途与性质对应不正确的是()。

	物 质	用 途	性 质
A	二氧化碳	作气体肥料	二氧化碳既不燃烧也不支持燃烧
B	熟石灰	改良酸性土壤	熟石灰能与酸发生中和反应
C	小苏打	治疗胃酸过多	小苏打能与盐酸反应
D	氮气	焊接金属时做保护气	氮气的化学性质不活泼

4. 下列变化中属于物理变化的是()。

①分离液态空气制取氮气；②实验室制取氧气；③镁条在空气中存放后表面失去金属光泽；④块状生石灰在空气中吸收水分变为粉末；⑤湿衣服晾干；⑥牛奶变酸；⑦铁钉生锈；⑧石蜡熔化。

- A. ②⑥⑦ B. ④⑤⑧ C. ①③⑤ D. ①⑤⑧

5. 橡胶属于有机高分子化合物，是重要的工业原料。它具有良好的弹性，但强度较差。为了增强某些橡胶制品的强度，往往需要进行硫化处理。橡胶制品硫化程度越高，强度越大，弹性越差。下列橡胶制品中硫化程度最高的是()。

- A. 橡皮筋 B. 汽车外胎 C. 普通气球 D. 医用乳胶手套

6. 下列各组物质发生的变化,均属于化学变化的一组是()。

- A. 木炭燃烧,发光、放热;电灯通电,发光、放热
- B. 少量酒精在空气中挥发不见了;少量酒精在空气中燃烧后消失
- C. 澄清石灰水中通入适量 CO_2 后变浑浊;室温下的饱和石灰水加热后变浑浊
- D. 块状生石灰在空气中逐渐变成粉末;胆矾受热失去结晶水

7. 含有较多可溶性钙、镁化合物的水叫硬水,不含或含较少可溶性钙、镁化合物的水叫软水。用硬水洗涤衣服泡沫少,既浪费肥皂又洗不干净,加热硬水时间长了还会在锅炉内结垢,易发生危险。下列有关说法中正确的是()。

- A. 加热硬水时只是水蒸发,是物理变化
- B. 加热硬水后形成水垢,是化学变化
- C. 肥皂溶于硬水与硬水发生化学反应
- D. 肥皂溶于硬水是物理变化

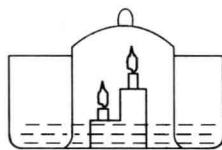
8. 下列关于物理变化和化学变化的关系,说法正确的是()。

- A. 物质发生物理变化时,一定同时发生化学变化
- B. 物质发生化学变化时,一定同时发生物理变化
- C. 物理变化和化学变化一定同时发生
- D. 物理变化与化学变化无任何联系

9. 下列各组中的物质,其有关性质的比较错误的是()。

- A. 在标准状况下的密度: $\text{CO}_2 > \text{O}_2 > \text{空气}$
- B. 通常状况下在水中的溶解度: $\text{CO}_2 > \text{O}_2 > \text{H}_2$
- C. 常压(即 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$)下的沸点: $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{H}_2$
- D. 常温下在水中的溶解度: $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{CaCO}_3$

10. 如图,点燃阶梯上的蜡烛,将玻璃罩倒扣在水槽内,请根据已学的知识和经验完成如下猜想:



(1) 当玻璃罩的容积较大时,将观察到阶梯上点燃的蜡烛按_____ (填“先上后下”或“先下后上”)的顺序熄灭,其原因是_____。

(2) 当玻璃罩的容积较小时,将观察到阶梯上点燃的蜡烛按_____ (填“先上后下”或“先下后上”)的顺序熄灭,其原因是_____。

11. 氧化银纽扣电池常用于手表和计算机。电池内的总反应为 $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{Ag}$ 。下列说法中错误的是()。

- A. 该反应属于置换反应
- B. 锌发生了氧化反应
- C. 氧化银发生了还原反应
- D. 锌元素的化合价降低,银元素的化合价升高

12. 在一个密闭容器内有 X、Y、Z、Q 4 种物质,在一定条件下充分反应,测得反应前后各物质的质量如下表:

物质	X	Y	Z	Q
反应前质量/g	2	2	84	5
反应后质量/g	待测	24	0	14

试判断该密闭容器中发生的反应属于()。

- A. 化合反应 B. 置换反应 C. 分解反应 D. 复分解反应

13. 下列变化中属于物理变化的是()。

- A. 潮湿的衣服被太阳晒干了 B. 铜放在潮湿的空气中生成绿色物质
C. 花生米霉变了 D. 银白色的镁条在空气中慢慢失去光泽

14. 下列各组物质间能发生化学反应的是()。

- A. 银和稀盐酸 B. 铁和硫酸锌溶液
C. 硝酸钾溶液和食盐水 D. 硫酸和氯化钡溶液

15. 对于木炭、一氧化碳、氢气分别与氧化铜在适当条件下的反应,下列叙述中正确的是()。

- A. 都有水生成 B. 都有还原剂参加反应
C. 都是置换反应 D. 都有红色的物质生成

16. 下列关于各物质的叙述中,属于物质的化学性质的是()。

- A. 铁在潮湿空气中生锈了 B. 石蜡受热会熔化
C. 铜绿加热后会变黑 D. 酒精挥发了

17. 山区农村常用木材或焦炭煅烧石灰窑中的石灰石来制取生石灰。石灰石中常含有极微量的氧化铁杂质。在煅烧石灰石的过程中,不会发生的反应是()。

- A. 分解反应 B. 化合反应
C. 复分解反应 D. 置换反应

18. 根据金属活动性顺序分析,下列描述或判断正确的是()。

- A. 金属钾能与硫酸锌溶液发生化学反应得到金属锌
B. 金属铁与硫酸溶液反应后所得溶液的质量比原溶液的质量增加
C. 在常温下,铝比镁更容易与氧气发生化学反应
D. 金属铜与氯化银反应得到金属银

19. 氢气是一种绿色能源,科学家们最新研制出利用太阳能产生激光,再用激光使海水分解得到氢气的新技术,其中海水分解可以用化学方程式表示: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{TiO}_2]{\text{激光}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。

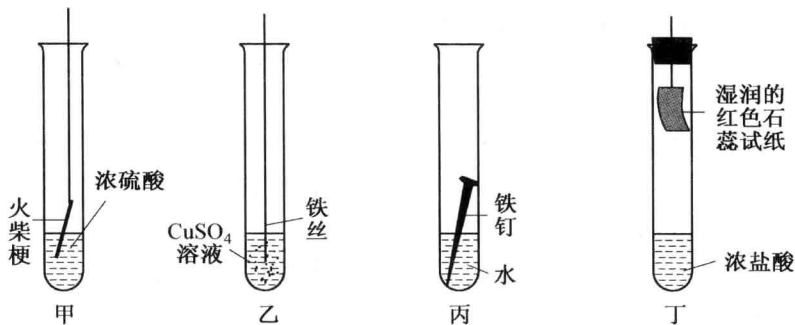
对此,下列说法中不正确的是()。

- A. TiO_2 在反应中作氧化剂
B. 水分解不产生污染物
C. 该反应过程中放出大量的热
D. 该技术可以将太阳能转化为氢能

20. 航天科学技术测得三氧化二碳(C_2O_3)是金星大气层的成分之一,化学性质与一氧化碳相似。下列有关三氧化二碳的说法中不正确的是()。

- A. C_2O_3 中碳元素的质量分数约为 33.3%
B. C_2O_3 具有还原性
C. C_2O_3 充分燃烧的产物是 CO_2
D. C_2O_3 属于碱性氧化物

21. 如图所示实验,一段时间后,不能观察到的现象是()。



- A. 甲图中,浸入浓硫酸的火柴梗变黑
 B. 乙图中,浸入硫酸铜溶液部分的铁丝表面出现红色物质
 C. 丙图中,铁钉水面处部分生锈
 D. 丁图中,试纸变蓝

22. 把一定量的锌粉加入 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中,充分反应后过滤,滤纸上的残留物可能是()。

- A. Zn 和 Cu B. Zn 和 Ag C. Cu 和 Ag D. Ag

23. 液化石油气作为燃料,已普遍进入家庭,它是含有下列物质的混合物,在常压下,这些物质的沸点如下表所示:

物质名称	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	-88.6	-42.2	-0.5	36.1	69.2

在常温下使用至无气体放出时,钢瓶中常剩余一些液态物质,这些物质最有可能是()。

- A. 乙烷、丙烷和丁烷 B. 乙烷和丙烷
 C. 只有乙烷 D. 戊烷和己烷

24. 蛋腐败时会产生一种无色、有刺激性气味的硫化氢气体(H_2S)。硫化氢气体是一种大气污染物,它在空气中点燃完全燃烧时,生成二氧化硫和水。把硫化氢气体通入浓硫酸中,发生的反应为 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{SO}_2 + \text{X} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

- (1) 上述内容中,属于描述硫化氢物理性质的是_____。
 (2) 硫化氢在空气中完全燃烧的化学方程式是_____。
 (3) 硫化氢与浓硫酸反应时,生成物中 X 的化学式是_____。
 (4) 若尾气中含有硫化氢,用浓硫酸来吸收行吗? 为什么?

25. 亚硝酸盐对人体健康的危害正越来越受到科学界的重视。亚硝酸钠有咸味,外形与食盐很相似。但亚硝酸钠的水溶液呈碱性,食盐的水溶液呈中性。根据以上文字的叙述,鉴别亚硝酸钠溶液和食盐溶液应选用的试剂为_____。

26. 在化学反应中能改变其他物质的反应速率,而本身的质量和化学性质在反应前后都不改变的物质,叫做催化剂。如 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$, 在该反应中 MnO_2 起催化作用。已知在过氧化氢(化学式 H_2O_2 , 又名双氧水,是一种液体)中加入二氧化锰后,过氧

溶液的质量变化情况是_____。

31. 使用工业用盐烹饪食物导致亚硝酸钠中毒的事件时有发生。亚硝酸钠外观酷似食盐且有咸味,肉眼很难区分。通过查阅资料得到以下信息:

物质	亚硝酸钠(NaNO_2)	氯化钠(NaCl)
水溶性	易溶,15°C溶解度 81.5 g	易溶,15°C溶解度 35.8 g
潮解性	易潮解	不易潮解
熔点	271°C	801°C
沸点	320°C分解放出臭味气体	1 413°C
与盐酸反应	放出红棕色的气体 NO_2	无反应
水溶液酸碱性	碱性	中性

请你结合以上资料,并结合已有化学知识,用3种方法鉴别亚硝酸钠和氯化钠:

方 案	选取的试剂和方法	实验现象和结论
1		
2		
3		

第二节 物质的组成与构成

知识提要

物质由元素组成,由分子、原子和离子等粒子构成。分子、原子、离子为微观概念,物质、元素为宏观概念。

