

初中化学能力型题目解析

初中 化学

能力型题目解析

天津科学技术出版社

高分高能金钥匙丛书

编写说明

在长期教学实践中,我们发现不少学生解答题目仍停留在只注重答案正确与否方面,虽做了大量的习题但收效甚微。症结在哪里呢?研究表明,学生对题目缺乏深入的剖析,不了解命题者命题的意图,不善于总结、归纳解题的思路、方法和技巧,导致学生分析问题和解决问题的能力不高。为此,我们展开了研究,想通过解剖麻雀的方法,端正学生做题的目的,科学地训练学生的思维方法,达到学以致用,从根本上减轻学生的课业负担,创造有利于学生全面发展,有利于培养学生创新精神和实践能力的环境。

本书具有以下特点:

1. 既遵循教学大纲,又体现教育部中考精神;既注重理论联系实际,又强调能力的培养。

2. 依章节顺序循序渐进地安排了精选的例题和训练题。例题一般从以下三个方面进行分析:

思路点拨

主要侧重如何审题、解题思路和解题关键等几个方面;

题目解析

主要包括解题过程、方法、技巧和技能等;

思考拓宽

主要是归纳总结、拓宽和延伸;突出一题多解,一题多变等方面的内容。

3. 注意渗透命题的意图,这是本书一大特色。以此提高学生的解题层次,有效遏止“题海战术”。

4. 所选的例题和训练题典型精当,是编者研究的结晶、心得体会的汇总。

5. 充分考虑了初中学段的特点,先具体分析,后概括总结,不断提高学生的学习兴趣。

本书可作为学生同步学习用书,也可作为中考复习用书,还可作为教师的教学参考资料。

不妥之处,恳请广大教师、专家指导和斧正。

编者

《初中数学能力型题目解析》
《初中物理能力型题目解析》
《初中化学能力型题目解析》
《初中英语常见错误详解500例》
《初中英语考点详解500例》
《初中英语短语·惯用语详解500例》

ISBN 7-5308-2943-2



9 787530 829431 >

ISBN 7-5308-2943-2
0·121 定价:9.80元

目 录

第一章 千变万化的化学世界	(1)
能力检测	(4)
第二章 空气 氧	(6)
能力检测	(22)
第三章 水 氢	(25)
能力检测	(42)
第四章 化学方程式	(47)
能力检测	(63)
第五章 碳 碳的化合物	(65)
能力检测	(79)
第六章 溶液	(83)
能力检测	(98)
第七章 煤和石油 能源	(101)
能力检测	(104)
第八章 几种常见的金属	(106)
能力检测	(114)
第九章 酸 碱 盐	(117)
能力检测	(130)
第十章 生活中的化学	(134)
能力检测	(136)
能力检测参考答案	(137)

第一章

千变万化的化学世界

★ 1. 判断镁条在空气中燃烧属于化学变化的依据是()

- A. 放出大量的热
B. 发出耀眼的强光
C. 有一种不同于镁的白色固体物质生成
D. 镁条减少

思路点拨

根据题意,要求从镁条在空气中燃烧的现象中,判断出能说明镁条在空气中燃烧属于化学变化的选项。考查对化学变化的概念的理解。

化学变化概念的建立,是依据物质在发生变化时有无“其它物质生成”这一本质特征,据此对各选项逐一分析,找出能说明镁条在空气中燃烧有“其他物质生成”的现象。

题目解析

解答此题关键是抓住发生化学变化时有“其它物质生成”这一特征,这是判断化学变化的依据。镁条是一种银白色的固体,它在空气中燃烧时,产生 A、B、C、D 等现象,其中 A、B、D 都不能说明生成了“其他物质”,选项 C 说明有不同于镁条的白色固体——其他物质生成。

本题符合题意的选项为 C。

思考拓宽

化学变化中可能伴随的发光、变色、生成沉淀或气体等现象,常常可以帮助我们判断有没有化学变化发生,但这些现象不能作为判断化学变化的主要依据,因为,物理变化也常伴有发光(电灯通电)、放热(摩擦)、放出气体(液态水蒸发变成水蒸气)、颜色变化(氧气变为液氧)等现象发生,但物质本身没有变化;其次,有些物质在发生化学变化时,上述现象并不十分明显,难以觉察。

★ 2. 下列变化中,前者是物理变化,后者是化学变化的是()

- A. 矿石粉碎, KClO_3 与 MnO_2 混合
B. 光合作用, 蜡烛燃烧
C. 分离液态空气制氧气, 电解水制氢气
D. 钢铁生锈, 加热蓝矾变成白色

思路点拨

此题要求对一些常见的典型的物理变化、化学变化进行判断。考查对物理变化和化学变化的概念及其实质的理解,以及运用所学知识对一些常见的易分辨的典型的物理变化和化学变化进行判断的能力。

化学变化与物理变化的根本区别是有无生成“其他物质”,物质的形态变化(如块状物质变成粉末状、固体物质的分割等)、状态变化(如物质的三态的转变)、物质间简单地掺和、混合物的分离等,都不能生成“其它物质”,属于物理变化。

题目解析

解答该题,关键是把握物理变化与化学变化的根本区别和对常见的典型的物理变化与化学变化的记忆与分析判断。矿石粉碎只是物质颗粒大小的变化; KClO_3 与 MnO_2 混合是两种物质的简单掺和;分离液态空气制氧气是物质存在状态的变化,它

们都没有生成“其他物质”，属于物理变化。光合作用是在光照下叶绿体将 CO_2 和 H_2O 合成新的物质淀粉的过程；蜡烛燃烧产生 CO_2 和 H_2O ；钢铁生锈是铁在有水存在时被氧气氧化为铁锈的过程；电解水制氢气是水吸收电能变成氧气和氢气的过程；加热蓝矾是使蓝色的五水合硫酸铜转变成白色硫酸铜固体和水的过程，都有“其他物质”生成，属于化学变化。故选项 A、B、D 都不符合题意，只有选项 C 符合题意。

本题符合题意的选项为 C。

解答此题常见的错误是把 A 作为正确答案。原因是没有考虑到 KClO_3 与 MnO_2 混合，在常温下不易发生化学反应。

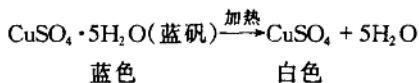
思考拓展

从微观角度看，物质在发生化学变化时，反应物分子发生了变化，产生了新的分子；物质在发生物理变化时，分子本身没有改变，只是分子间的距离发生了变化。一般地，物质外形的变化、状态的改变、颗粒大小的变化，及简单地溶解、挥发等均属于物理变化。

对于某些物质的变化可以直接判断为化学变化，如：钢铁生锈、电解水制氢气，因为它们直接告诉我们产生了新的物质。

有的物质的变化，虽没有直接告诉我们有新物质产生，但它们属于典型的化学变化。如：光合作用、物质的燃烧等。

有的化学变化可以借助变化过程中的一些现象来判断——透过现象看本质，如：加热蓝矾变成白色，即知该变化是：



物质的组成发生了变化，即由蓝色的五水合硫酸铜变成了白色的硫酸铜，是化学变化。

化学变化发生时，一定同时发生物理变化；物理变化发生时，不一定发生化学变化；自然界的物质变化，往往不是单一的变化，而是以某种变化为主。

★ 3. 下列性质属于化学性质的是()

- A. 常压下，水约在 100°C 时沸腾
- B. 液态水受热沸腾变成了水蒸气，水蒸气遇冷又凝聚成了水滴
- C. 镁带在空气中点燃可以燃烧
- D. 镁带在空气中经点燃后，生成了白色的氧化镁

思路点拨

题目要求从对水和镁的性质和变化的叙述中，找出能准确叙述物质的化学性质的选项。考查对物理性质、化学性质的概念的了解，对物理变化和化学变化的概念的理解以及对它们的区别和判断。

物质的性质是描述物质本身性能的，化学性质通过化学变化表现出来，而物理性质不需经过化学变化就能表现出来。所以，解答本题要对各选项的叙述分清描述的是物质的性质还是物质的变化，进而选出准确叙述物质的化学性质的选项。

题目解析

解答此题的关键是在学习四个概念的基础上，弄清它们之间的联系与区别。选项 B、D 中，“……变成了……”、“……生成了……”叙述的是物质的变化，且 B 中“液态水……水蒸气，水蒸气……水滴”，水在变化过程中只是水的状态的改变，水分子本

身没有改变,属于物理变化;D中,物质由“镁带”变为“白色的氧化镁”,物质的种类改变了,生成了新物质,属于化学变化。选项C中的“可以”,表明描述的不是物质的变化,而是镁具有“可以燃烧”的性质,属于化学性质。选项A描述的是水的一条物理性质。

本题符合题意的选项为C。

思考拓宽

性质和变化是两个不同的概念,性质是物质的属性,是变化的内因,变化是性质的具体表现,如:“氢气能燃烧”和“氢气在燃烧”二者的意义不同。氢气能燃烧,指氢气具有可燃性,这是氢气的一种化学性质;氢气在燃烧(或氢气燃烧),指的是氢气在发生剧烈的氧化反应,是化学变化。学习中要注意关于物质的化学性质和化学变化在描述上的不同。

★ 4. 下列有关分子的叙述中,正确的是()

- A. 分子是保持物质性质的最小微粒
- B. 一切物质都是由分子构成的
- C. 空气里的氧分子和氯酸钾受热分解得到的氧分子相同
- D. 酒精的挥发是由于酒精分子不断运动扩散到空气中的缘故

思路点拨

此题要求对有关分子的叙述判断正误。考查对分子的概念的理解和对分子特征等知识的了解。

对分子概念的理解主要是抓住“保持”、“化学性质”、“一种”、“微粒”这四点要素。分子又具有以下特征:①有一定的大小和质量,②分子间有间隔,③分子在不断运动。

对于分子的概念和特征可以从以下几点来掌握:

(1) 分子的体积和质量都很小,肉眼看不见,是一种微粒。

(2) 分子仅是构成物质的“一种”微粒,构成物质的微粒有多种,有的物质是由分子构成,有的物质直接由原子构成。如金属、惰性气体等,在这些物质里,原子体现着物质的化学性质,因此分子不是保持物质化学性质的“惟一”微粒或“最小”微粒。

(3) 分子是保持物质“化学性质”的一种微粒,它不能保持物质的物理性质,因为物理性质是由大量分子聚集在一起才能表现出来,单个分子不能显示这种性质,因此,①不能笼统地说分子是保持物质性质的一种微粒;②提到分子的“性质”,一般指的就是“化学性质”。

(4) 分子是“保持”物质化学性质的一种微粒,对于由分子之间构成的物质来说,物质有什么化学性质,构成其物质的分子也具有什么化学性质;或者说,构成物质的分子相同,性质(指化学性质)相同。

(5) 分子处于不停地运动之中,温度越高,运动速度越快;分子间又有一定的间隔,气态物质的分子间隔很大,而固、液态物质分子间隔较小。由分子构成的物质的三态间的变化就是分子运动的区域与分子间隔改变的缘故。

准确掌握了上述这些知识就能正确解答本题了。

题目解析

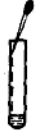
解答此题的关键是把握分子概念的内涵和外延。分子是保持物质化学性质的一种微粒,不能保持物质的物理性质,故选项A的叙述不准确;构成物质的微粒除分子外,还有原子、离子,分子又是由原子构成的,所以分子不是保持物质化学性质的最小微粒,故A、B是错误的;同种物质的分子性质相同,不同种分子性质不同,空气中的氧分子和氯酸钾受热分解产生的氧分子相同,化学性质相同,故选项C的叙述正确。

本题符合题意的选项为 C。

思考拓宽

物质发生状态的变化,并没有从一种分子变成别的分子,故对于有些物质来说,如水,气态的水蒸气、液态的水、固态的冰都是由水分子构成的。注意不能叙述为水蒸气分子、冰分子。

★ 5. 将下列各实验操作的后果,填写在如下空格内:

	A	B	C	D
操 作				
后 果				

思路点拨

考查对有关化学实验基本操作原理与相关知识的掌握;考查识图能力与书面表达能力。解答此题,首先由图示找出错误所在,再根据错误操作,写出可能带来的后果。

题目解析

解题关键是熟练掌握操作原理,准确找出错误所在;其次,要审清题意,准确作答。本题正确答案为:

- 可能造成试管炸裂
- 可能造成滴瓶内液体被污染
- 试剂瓶标签、桌面可能被药液腐蚀,试剂瓶盖及瓶内药液可能被污染
- 实际量取的液体的体积小于所读的体积,造成误差

思考拓宽

解答此类问题要注意题目要求,避免答非所问,答案也应在要点准确的基础上做到文字简练,语句通顺,力避生涩。

实验操作简答题中,指出错误与改正错误以及回答错误操作可能造成的后果,叙述有别,也易混淆,注意加以区分。如本题 B:

- 错误:滴管伸入试管内,滴管倾斜、尖嘴处与试管内壁接触;
- 可能造成的后果:滴管(或试剂瓶)内液体被污染;
- 改正:使滴管竖直向下,滴管尖嘴稍高于试管口。

能力检测

一、选择题

- 能说明硫在空气中燃烧是化学变化的是()
 - 放出热量
 - 发出淡蓝色光
 - 产生有刺激性气味的气体
 - 硫粉消失
- 下述概念中,前者属于化学性质、后者属于化学变化的是()
 - 挥发性 气味
 - 可燃性 燃烧
 - 氧化性 液化
 - 活动性 熔化

3. 下列变化中,肯定发生化学变化的是()

- A. 伴有发光发热的变化
- B. 物质发生爆炸
- C. 浓盐酸敞口放置在空气中,溶质的质量分数发生变化
- D. 铝原子变为铝离子

4. 下列各组变化中,前者属于物理变化,后者属于化学变化的是()

- A. 把石墨变成金刚石 金刚石加工成璀璨夺目的钻石
- B. 块状生石灰在空气中久置后变成粉末 用石灰石制水泥
- C. 氢气和氧气混合(通常情况下) 用木炭吸附冰箱中的异味
- D. 蒸发海水制取粗盐 炼焦制气厂用煤作原料生产焦炭

5. 打雷放电时,空气中极少的氧气会转变成臭氧(O_3),则下列结论和解释都合理的是()

- A. 该变化是物理变化 因氧气和臭氧是同种物质
- B. 该变化是物理变化 因氧气和臭氧是不同种物质
- C. 该变化是化学变化 因氧气和臭氧是同种物质
- D. 该变化是化学变化 因氧气和臭氧是不同种物质

6. 下列四项与其它三项有本质区别的一项是()

- A. 物质的状态发生了变化
- B. 构成物质的分子组成发生了变化
- C. 物质的颜色发生了变化
- D. 构成物质的分子间的距离发生了变化

7. 二氧化碳气体在一定条件下变成一氧化碳气体的根本原因是()

- A. 分子的大小发生了变化
- B. 分子的间隔发生了变化
- C. 分子的组成发生了变化
- D. 发生了化学变化

8. 使用规格为 x ml 的量筒量取液体,右图为量取时的实际情景(只画出有关片段),

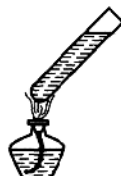
则所量取的液体的体积应为()

- A. $(b + 0.1)$ ml
- B. $(b + 0.2)$ ml
- C. $\left(\frac{a-c}{10} \times b\right)$ ml
- D. $\left(b + \frac{a-b}{5} \times 1\right)$ ml



二、实验题

9. 下列实验操作图中各有一处错误,按要求将答案填在空格内。

项目	向酒精灯内添加酒精	加热固体药品	加热液体药品
实验操作	 A	 B	 C
错误			
后果			
改正			

第二章

空气 氧

★ 1. 下列说法中错误的为()

- ①原子是一种很小的微粒,在任何条件下都不能再分
- ②原子都是由质子、中子和电子构成的
- ③原子中不存在电荷,因而原子不带电
- ④原子大、分子小

A. ①②③ B. ①②④ C. ②③④ D. 都错误

思路点拨

题目要求对四种说法判断正误,考查对原子、分子概念的理解和对原子的构成的了解及综合运用知识解决问题的能力。

原子是化学变化中的最小微粒,应从以下角度来理解。

(1)原子在化学变化中不可再分,是最小微粒,即在化学反应发生时,各反应物中的原子彼此分开后,再重新结合生成新的物质微粒,而在变化过程中,原子的种类没有改变(原子核没有发生变化)。

(2)在核反应中,原子核会发生变化,这时原子的种类发生改变,即从一种元素的原子变为其它元素的原子,这已不属于化学变化的范畴了。

解答此题要综合运用原子、分子等有关知识,对四种说法逐一分析,判断正误。

题目解析

原子是化学变化中的最小微粒,在化学变化中不能再分,在其它条件下可以再分,故①错误。原子是由核内质子、中子和核外电子构成的,而氢原子特殊,核内没有中子,故②错误。原子内有电荷存在,每个质子带1个单位正电荷,每个核外电子带1个单位负电荷,中子不带电,且原子中,核内质子数=核外电子数,所以整个原子呈电中性,故③错误。原子和分子都是微观粒子,在多原子的分子中,分子相对于构成它的原子来说,分子的体积和质量都比原子大;但从分子相对于其它原子来看,原子的体积、质量有可能比分子大,如1个氧原子的质量比1个氢分子的质量大,也有很多种原子的体积比氢分子的体积大,所以不能笼统地说分子和原子谁大谁小,所以④也是错误的。

本题符合题意的选项为D。

思考拓展

大多数分子由两个或两个以上的原子构成,但有少数分子是由一个原子构成的,如惰性气体分子就是单原子分子,即每个原子都是分子,这样的分子中的原子能保持其相应物质的化学性质。也有一些物质直接由原子构成,如金属、碳单质等,在这些物质里,原子体现着物质的化学性质。像金刚石和石墨,它们在物理性质上存在着很大差异,但它们却有很相似的化学性质,这就是因为金刚石和石墨都是由碳原子直接构成的。

★ 2. 下列说法正确的是()

- A. 二氧化碳是由一个碳原子和两个氧原子组成的
- B. 二氧化碳分子是由一个碳原子和两个氧原子构成的
- C. 二氧化碳分子是由一个碳元素和两个氧元素组成的
- D. 二氧化碳是由碳元素和氧元素组成的

思路点拨

题目要求对题中四项叙述判断正误,选出正确的说法,考查对元素的了解和对分子、原子的理解以及综合运用元素、分子和原子的有关知识解决问题的能力。

元素是宏观概念,原子是微观概念,可以用元素从宏观角度对物质的组成进行讨论,而原子则是从微观角度对物质进行讨论,所以讨论物质的组成时,用元素的概念,只讲种类,不论个数;讨论物质的构成时,只能用原子来说明,不仅可以讲种类,还可以论个数。

题目解析

解答此题,关键是要懂得元素、原子和分子这三个概念的区别,把握它们的应用领域。“二氧化碳”一般是指宏观物质,只能用“元素”来讨论它的组成,具有种类的涵义;而“二氧化碳分子”具有微观的涵义,可以用“原子”来讨论它的构成,既可以讲种类,也可以论个数。所以选项 A、C 都是错误的。

本题符合题意的选项为 B、D。

思考拓宽

元素、原子、分子的概念、区别和联系,如下表。

概念	元素	原子	分子
定义	具有相同核电荷数的同一类原子	化学变化中的最小微粒	保持物质化学性质的一种微粒
使用领域	应用于描述物质的宏观组成(习惯上说组成)	应用于描述物质的微观结构(习惯上说构成)	应用于描述物质的微观结构(习惯上说构成)
区别	着眼于种类,不表示个数,无数量多少的含义	有种类、个数、质量、大小的含义	有种类、个数、质量、大小的含义
在化学变化中	元素种类不变,存在形态可能变化	原子核不变,外层电子可能有得失	分子种类改变
联系	①元素是具有相同核电荷数的同一类原子的总称,原子是构成元素的基本单元 ②原子构成分子,分子在化学变化中可分为原子		

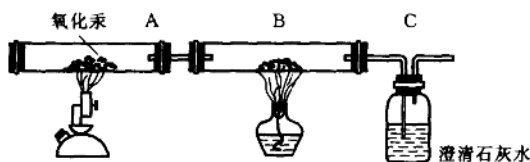
从宏观上看,世界上的任何一种物质都是由一百零几种元素中的一种或几种元素组成的。所以,判断物质的元素组成就是对物质进行宏观分析,例如,水是由氢元素和氧元素组成的。

从微观上看,物质的构成,有的是由分子构成,而分子又由原子构成;有的物质直接由原子构成;有的物质又是由离子构成。水就是由大量的水分子构成,水分子又是由氢原子和氧原子构成的,每个水分子由一个氧原子和两个氢原子构成。

不能用宏观概念来描述微观粒子——分子的构成,如不能这样表述:水分子是由氢元素和氧元素构成(或组成)的或水分子是由一个氧元素和两个氢元素构成(或组成)的。

对于由离子构成的物质,如氯化钠,从宏观组成角度可叙述为:氯化钠是由钠元素和氯元素组成的;从微观构成角度可叙述为氯化钠是由钠离子和氯离子组成的。一般不叙述为:氯化钠是由钠原子和氯原子构成的,因为离子与原子电性不同,这也就决定着离子和原子的结构和性质不同。

★ 3. 按下图装置进行实验时,出现下列现象:加热橘红色氧化汞粉末,A处管口有银白色金属出现,B处的木炭剧烈燃烧,C处澄清石灰水变浑浊。试用分子、原子的观点加以解释。



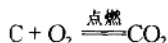
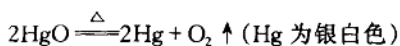
思路点拨

题目要求用分子和原子等微观概念解释宏观实验现象,考查对原子、分子概念的理解和从微观角度对化学变化的实质的认识及对宏观实验现象的解释,考查识图、析图能力和透过现象看本质的思维能力及书面表达能力。

解答此题首先是根据实验现象判断实验过程中所发生的化学反应,进而从微观角度对所发生的化学反应加以解释。

题目解析

解答此题的关键是根据题中图示及所给信息判断出实验过程中发生了三个化学反应,即:



化学变化的实质是原子之间重新组合,即旧的分子被破坏和新的分子生成。

本题答案为:当氧化汞分子受热时分解,生成了氧原子和汞原子;大量的汞原子聚集成液态的金属汞,所以A管口处有银白色金属出现;每两个氧原子构成一个氧分子,大量的氧分子又形成氧气。生成的氧气进入B管与B处红热的炭反应,剧烈燃烧,同样,木炭燃烧发生了化学变化,生成新分子 CO_2 。生成的 CO_2 使C处的澄清的石灰水变浑浊。

思考拓宽

通过现象分析,揭示其变化的本质,是学习化学必须具备的能力之一,也是化学实验功能之一,因此,加强这方面的训练,对开发智力,提高能力大有帮助。

★ 4. 下列各组物质中,前者是纯净物,后者是混合物的是()

A. 液态氧,绿矾 B. 盐酸,盐水 C. 大理石,空气 D. 酒精,汽油

思路点拨

题目要求对几种典型的常见的纯净物和混合物进行判断,找出符合题意的选项,考查对纯净物和混合物概念的了解及对易分辨的典型的纯净物和混合物的判断能力。

解答此题需先弄清各组物质中每种物质的组成,进而运用纯净物与混合物的概念对它们进行判断。

题目解析

解答此题关键是准确把握概念,并记住选项中各种物质的组成。由一种物质组成的物质叫纯净物,由多种物质组成的物质叫混合物。液氧、酒精分别由氧分子和乙醇分子构成的,都是纯净物;大理石、洁净的空气、汽油、盐水(NaCl 水溶液)都是由多种物质简单地混合在一起的,互不发生反应,都为混合物。绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)中的 FeSO_4 和

H_2O 不是简单地混合,而是按一定方式组成的物质,具有一定的组成,因此是纯净物。盐酸虽是氯化氢溶于水形成的一种酸,但盐酸中既含有 H^+ 和 Cl^- ,还含有水,属于混合物,综上所述,A、B、C 都不符合题目要求。

本题符合题意的选项为 D。

思考拓展

两个概念中,描述的“一种物质”、“多种物质”,所指的物质都是单一成分,不能把它同通常叙述中的“物质”等同。如空气也可以叫做一种物质,但这里所指的物质——空气是由氧气、氮气、二氧化碳气体等成分混成的。对于由分子构成的物质来说,纯净物是由同种分子构成的;混合物是由不同种分子构成的物质。纯净物与混合物的根本区别在于:纯净物有固定的组成,因此,也具有固定的性质;而混合物的成分可以变化,各成分的数量也不固定,所以没有固定的组成和性质。

纯净物可以是单质也可以是化合物;可以由分子构成,也可以是由原子或离子构成;可以由一种元素,也可以是多种元素组成。混合物也可以由同种元素组成的两种单质混合而成,如白磷与红磷混合,就是由一种元素的同种原子构成的混合物。

★ 5. 下列物质中,加热时发生反应,产物中既有单质,又有氧化物的是()

A. 高锰酸钾 B. 石灰石 C. 氯酸钾 D. 氧化汞

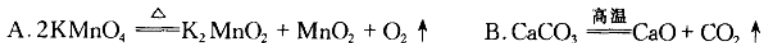
思路点拨

依题意可知,A、B、C、D 四种物质加热时都发生反应,要求找出产物中既有单质,又有氧化物的选项,考查对单质、氧化物概念的理解和对一些物质化学性质的掌握,考查综合运用知识解决问题的能力。

解答此题首先要写出 A、B、C、D 四种物质在加热时所发生反应的化学方程式,进而分析找出各反应中有无单质和氧化物生成,选出符合题意的反应物。

题目解析

解此题,关键是正确理解单质和氧化物的概念,熟练掌握四种物质的分解反应。四个反应的化学方程式为:

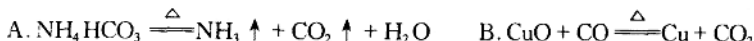


由同种元素组成的纯净物叫做单质;由两种元素组成的化合物中,如果其中一种是氧元素,这种化合物叫做氧化物。由四个反应方程式可以看出,A、C、D 都有单质生成;A、B 都有氧化物生成。综合分析知 A 反应中既有单质又有氧化物生成。

本题符合题意的选项为 A。

此题可能错选 C,把催化剂 MnO_2 当做了生成物。

★ 6. 下列反应中,既属于化合反应,又属于氧化反应的是()



思路点拨

题目要求对所给四个反应进行分析,找出既属于化合反应,又属于氧化反应的选项,考查对化合反应概念的理解和对氧化反应概念的了解以及对所给反应进行分类的能力。

解答此题,只有在把握反应类型特点的基础上对各反应逐一分析,找出符合题意的反应。

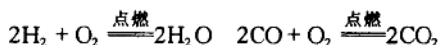
题目解析

解此题的关键是抓住各类反应的特点,化合反应的特点是“多变一”,生成物只有一种的是 C 和 D;氧化反应的特点是物质跟氧发生的反应,不论是与单质中的氧原子结合还是与化合物中的氧原子结合, B 反应中,是 CO 与 CuO 中的氧结合生成了 CO₂, C 反应中,CO 结合了 O₂ 中的氧生成了 CO₂。综上所述,只有 C 符合题意。

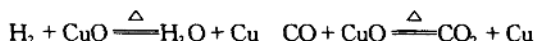
本题符合题意的选项为 C。

思考拓宽

氧化反应,如:



反应物 H₂、CO 中氢原子和碳原子分别跟氧分子中的氧结合,发生了氧化反应, H₂、CO 被氧化, O₂ 作氧化剂。又如:



反应中 H₂、CO 同样被氧化,只是氧原子来自 CuO,反应中被氧化的物质 H₂、CO 能结合氧,叫做还原剂,具有还原性。

由本题不难发现,氧化反应与化合反应具有交叉关系,有的反应既为氧化反应又为化合反应,如 C 反应;有的反应为氧化反应但不为化合反应;有的化合反应也不是氧化反应。

★ 7. 原子中,决定原子量大小的是()

- A. 质子数和中子数 B. 质子数和电子数
C. 中子数和电子数 D. 核电荷数和电子数

思路点拨

该题是直接运用原子构成的有关知识对四个选项进行识别,找出符合题意的选项,考查对原子量与原子中质子数、中子数和电子数间的质量关系的了解。

解答此题,首先要清楚构成原子的质子、中子和电子之间的数量关系,再根据它们的质量的大小推导出原子量与构成原子的微粒间的关系。

题目解析

原子由核内质子、中子和核外电子构成,所以,

原子的质量 = 原子核的质量 + 核外电子的总质量 或

原子的质量 = 核内质子的总质量 + 核内中子的总质量 + 核外电子的总质量

因为电子的质量很小,仅相当于质子或中子质量的 1/1836,所以,原子的质量主要集中在原子核上,即:

原子的质量 ≈ 原子核的质量

≈ 质子的总质量 + 中子的总质量

根据原子量的定义可知:

$$\text{原子量} \approx \frac{\text{原子的质量}}{\text{碳-12 原子质量的 } 1/12}$$

$$\approx \frac{\text{质子的总质量} + \text{中子的总质量}}{\text{碳-12 原子质量的 } 1/12}$$

$$\approx \frac{\text{质子数} \times 1 \text{ 个质子的质量} + \text{中子数} \times 1 \text{ 个质子的质量}}{\text{碳-12 原子质量的 } 1/12}$$

又因为原子核中 1 个质子和 1 个中子的质量约相等,都约等于碳-12 原子质量的 1/12,所以

原子量 $\approx$ 质子数+中子数

由上述原子量与质子数和中子数的关系式可知原子中决定原子量大小的主要是质子数和中子数。

本题符合题意的选项为 A。

思考拓宽

原子量和原子的质量是两个不同的概念,它们的区别和联系如下表:

	原子的质量	原子量
来源	实验测定的	比较出来的
性质	绝对的	相对的
数值	非常小	大于 1
单位	kg	1
例(碳-12)	1.993×10^{-26} kg	12
联系	$\text{原子量} \approx \frac{\text{原子的实际质量}}{1.66 \times 10^{-27}}$	

由联系表达式可知:

- ①已知原子的质量,可求得原子量;
- ②已知原子量,也可求得原子的质量。

★ 8. 指出下列元素符号或化学式中“2”的涵义



思路点拨

题目要求回答所列符号或化学式中数字“2”表示的意义,考查对元素符号和化学式中有关数字的涵义的理解。关于元素符号或化学式中有关数字所表示的涵义主要是:

- (1)元素符号或化学式前面的数字除“1”(元素符号或化学式前不加数字视为 1)以外的自然数,表示原子或分子个数。
- (2)化学式中元素符号右下角的数字(不标示时为 1)表示构成该分子的某种元素的原子个数,或构成某种物质(或分子)的某种元素的原子与其它元素的原子个数比。
- (3)元素符号上面的数字表示该元素的化合价数。
- (4)元素符号右上角的数字表示某种离子所带电荷数。

题目解析

题中元素符号或化学式中“2”的涵义为:

2Cl:两个氯原子

Cl₂:每个氯分子中含有两个氯原子

2CO:两个一氧化碳分子

SO₂:每个二氧化硫分子中含有两个氧原子

$\overset{+2}{\text{Cu}}$:铜元素的化合价是 +2 价

Cu²⁺:铜离子带有两个单位正电荷

思考拓宽

(1)元素符号表示的含义:

- ①表示某种元素

②代表某种元素的 1 个原子

③有的元素符号还代表某种物质,如:Fe 表示铁单质;He 表示氦气;C 代表碳的单质

(2)化学式表示的涵义:

物质的化学式是物质组成的客观反映,它既有宏观意义,又有微观涵义,现以水为例加以说明。

①表示一种物质 H_2O :水

②表示物质的式量 H_2O 的式量为 18

③表示物质的组成或构成

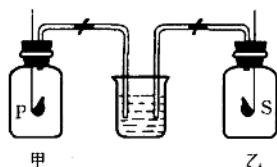
a.表示组成物质的元素种类(宏观) 水是由氢元素和氧元素组成的

b.表示水分子的构成(微观) 每个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成(水分子中氢原子和氧原子的个数比为 2:1)

c.表示组成物质的各种元素的质量比 氢元素:氧元素 = 1:8

(3)若在元素符号或化学式前面的数字为除“1”以外的自然数时,则元素符号和化学式只有微观涵义,如本题中的“ 2Cl ”和“ 2CO ”。

★ 9. 如图所示,烧杯中盛有水,两个体积相等的集气瓶中都充满了空气。夹紧止水夹,并迅速将分别盛有适量燃着的磷、硫的燃烧匙伸入甲、乙瓶内,塞紧瓶塞,待燃烧完毕,冷却至室温后,打开止水夹,则可见水很快进入 _____ 瓶中,且进入水的体积约占瓶容积的 _____,出现上述现象的原因是 _____。



思路点拨

本题考查的是对氧气有关化学性质及其产物的掌握和对空气组成的了解,考查运用所学物理和化学的有关知识分析、解决化学实验问题的能力。

解答此题,先从硫、磷在空气中燃烧产物的状态考虑,然后再从瓶内气体压强与大气压强的关系,判断瓶内出现的现象并解释原因。

题目解析

甲瓶中磷燃烧产物为固体,由于氧气约占空气总体的 $1/5$,燃烧完毕空气中的氧气耗尽,并且气体压强降低,小于外界大气压,打开止水夹后,水便从烧杯中很快进入甲瓶,水进入的体积约占瓶容积的 $1/5$,与空气中氧气的体积相等。

乙瓶中硫燃烧产物为二氧化硫气体,瓶内压强大致与大气压相等,水不能进入乙瓶。

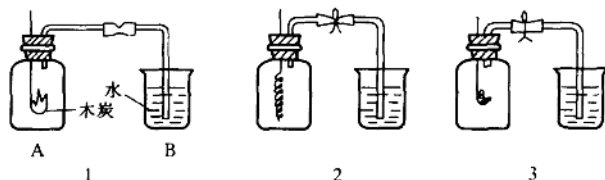
本题答案为:甲瓶; $1/5$;磷燃烧生成固体物质并耗尽氧气,造成瓶内压强低于大气压强,水在大气压强的作用下,很快进入甲瓶约占瓶容积的 $1/5$ 。

思考拓宽

有关空气组成的实验试题如:

(1)为测定空气中氧气的体积分数,设计了以下实验装置,如图 1 所示,希望 A 瓶内燃烧匙里的木炭燃烧以后,因消耗约 $1/5$ 体积的氧气而引起从 B 杯内倒吸入约 $1/5$ 体积的水,但是实验中发现,开始时从 A 瓶中有气体排出,后来 B 杯中只有少量水倒吸入 A 瓶中,体积不到 A 瓶容积的 $1/25$,试分析这个实验失败的原因。

(2)如图 2 所示,将足量的镁条绕成螺旋状,点燃后立即插入盛满空气的集气瓶内,塞上瓶塞,该镁条在绝对密闭的条件下燃烧,充分反应后镁有剩余。待集气瓶冷却后,打开止水夹,可



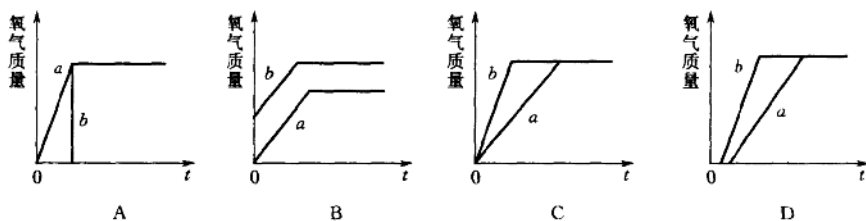
以观察到的现象是()

- A. 瓶内进水, 约占容积的 21% B. 瓶内不可能进水
C. 瓶内全部进水 D. 瓶内进水, 大于容积的 21%

(3) 某同学用 3 图所示的装置测定空气中氧气的体积分数。实验步骤是: ①先用止水夹夹住橡皮管; ②点燃燃烧匙里的红磷; ③将燃烧匙插入广口瓶内, 并塞上塞子; ④燃烧完毕后, 待瓶内温度快恢复至室温时打开止水夹。实验后发现, 测定的氧气的体积低于 21%。问: 这可能是由哪些原因引起的?

以上三题都涉及氧气的化学性质, 空气的组成和性质等有关知识。题(1)没用止水夹, 反应时气体受热膨胀, 气体沿导管逸出, 生成的二氧化碳气体部分溶于水, 另生成的二氧化碳又能灭火, 使 A 中炭不能充分燃烧, 氧气不能耗尽; (2) 点燃后, 镁不仅与空气中氧气反应, 还能与部分氮气反应生成固体氮化镁(Mg_3N_2), 因此, 瓶内进水的体积大于容积的 $1/5$; (3) 若红磷不足(内因)、广口瓶的气密性不好或反应后温度未恢复到室温就打开止水夹, 然后就打开瓶塞, 等等, 都有可能使进入瓶内的水的体积小于 $1/5$ 。

★ 10. 质量相等的两份氯酸钾, 一份中加入少量的二氧化锰并搅拌均匀, 分别同时加热, 放出氧气的质量与反应时间(t)关系的图像正确的是()



思路点拨

本题是运用氧气的实验室制取原理和数学坐标的知识, 对反应产生氧气的质量与时间关系进行判断, 找出与题意相符的坐标图像, 考查对氧气的实验室制取原理的掌握及综合运用所学知识进行识图、析图、解决化学实际问题的能力。

二氧化锰是催化剂, 能加快氯酸钾分解的速率, 缩短反应时间, 而本身不放出氧气。所以相同质量的氯酸钾, 一份中加入二氧化锰, 另一份不加, 它们的区别只是反应所需温度、反应速度, 开始反应、完全反应所需的时间不同, 而完全反应放出氧气的质量相同。

题目解析

解答此题的关键是搞清二氧化锰对氯酸钾受热分解产生氧气这个反应的作用, 掌握反应条件并充分利用题目所给数据——两份氯酸钾质量相等和隐含数据——反应产生的氧气的质量相等。