



GONGSHIDINGLI



傅荣强 主编

公式定律

掌中宝

解析与运用一典通

XINKEBIAO
新课标

本册主编 张书祥

初中化学



吉林教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

公式定律掌中宝:初中化学:解析与运用一典通/付荣强主编.

—长春:吉林教育出版社,2005.6

ISBN 978-7-5383-3605-4

I. 公... II. 付... III. ①化学—公式—初中—教学参考资料
②化学—定律—初中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 024668 号

- ☐总 策 划:房海滨 杨 琳 ☐咨询热线:0431/85645959
- ☐责任编辑:杨 琳 ☐批销热线:0431/85645391
- ☐封面设计:王 康 0431/85647969
- ☐版式设计:杨 琳 0431/85675379
- ☐传 真:0431/85633844
- ☐发行网址:www.jlph.com
- ☐出版:吉林教育出版社(长春市同志街 1991 号 邮编:130021)
- ☐发行:吉林教育出版社
- ☐印刷:吉林市京源彩印厂(吉林市越山路 121 号 邮编:132011)
- ☐开本:880×1230 1/64 ☐印张:2.3125 ☐字数:93 千字
- ☐版次:2007 年 3 月第 3 版 2008 年 3 月第 4 次印刷
- ☐印数:2000 册 ☐定价:3.50 元
- ☐如有印装质量问题请直接与承印厂联系调换



目 录

基本概念 基本原理

1	物质的变化和性质	(1)
2	物质的组成和结构	(12)
3	物质的分类	(22)
4	化学用语和化学量	(30)
5	溶液	(49)

元素 单质 化合物

1	空气 氧	(71)
2	水 氢气	(88)
3	碳及碳的化合物	(107)
4	酸 碱 盐	(127)



基本概念 基本原理

1. 物质的变化和性质



$$\begin{cases} A \Rightarrow A \\ A \Rightarrow B \end{cases}$$



解 析

(1) 物理变化与化学变化

在物质的运动变化过程中,如果物质 A 经过一系列变化后仍为物质 A ,那么这个变化就叫物理变化.



在物质的运动变化过程中,如果物质 A 经过一系列变化后,生成了物质 B 等一些不同于 A 的物质,那么这个变化就叫化学变化.

在这里,我们把物理变化、化学变化,简单地记为

$$\begin{cases} A \Rightarrow A, \\ A \Rightarrow B. \end{cases}$$

(2) 物理性质与化学性质

在化学变化过程中所表现出来的性质,就叫 A 物质的化学性质;而不需要通过化学变化所表现出来的性质,如颜色、状态、气味、熔点、沸点等,就叫 A 物质的物理性质.



运 用

【例】(1)用“物理性质”、“化学性质”、“物理变化”、“化



学变化"填空:

- ①汽油挥发,属于_____;
- ②汽油易挥发,属于_____;
- ③石蜡受热熔化,属于_____;
- ④石蜡燃烧生成水和二氧化碳,属于_____;
- ⑤镁带在空气中燃烧,属于_____;
- ⑥镁带在空气中能燃烧,属于_____.

(2)下列各组变化中,一定属于化学变化的是 ()

- ①固体物质加热后全部变成气体 ②粮食酿成酒 ③爆炸
④碘的升华 ⑤植物的光合作用

A. ①②③⑤ B. ②⑤ C. ②③④⑤ D. ⑤

2

(3)某化学兴趣小组想测定铁粉与硫粉发生化学反应所需的条件,具体实验方法如下:

①将硫粉和铁粉在研钵中研磨;②研磨后的物质加热后产生剧烈的发光发热现象.将①、②得到的物质分别用磁铁检测,如得到的物质不能被磁铁吸引,则此条件是可行的,否则是不可行的.试用所学知识加以解释.

□解析 (1)汽油易挥发,镁带在空气中能燃烧,属于汽油和镁带具有的性质特征.其中汽油易挥发这一性质不需要发生化学变化就能表现出来,属于汽油的物理性质,而镁带能燃烧这一性质要在镁带和氧气发生化学反应时才能表现出来,属于镁的化学性质.汽油挥发、石蜡熔化、镁带燃烧、石蜡燃烧均是物质的变化形式,其中汽油挥发、石蜡熔化没有新物质生成,是物理变化;而石蜡、镁带的燃烧过程中有新物质生成,是化学变化.



答案 ①物理变化 ;②物理性质 ;③物理变化 ;④化学变化 ;⑤化学变化 ;⑥化学性质.

□注意 化学变化和化学性质的区别:化学变化指物质已发生了或正发生化学变化;化学性质指物质具有发生某种化学变化的性能.如:镁在空气中燃烧,指镁正发生燃烧这一变化,属化学变化;镁能在空气中燃烧,指镁具有能燃烧的性质,属化学性质.

物理变化和物理性质的区别:物理变化指物质的状态、形态等正在发生本质不变的变化;而物质的物理性质则是指物质不需要发生化学变化就可以表现出来的性质.如,冰融化成水,冰的状态发生了改变,属物理变化;水在 0°C 时凝结成冰,则是说明水的凝固点为 0°C ,是水的物理性质.

解答与化学性质有关的问题时,一定要注意叙述中的关键词语,叙述性质时,常用“易”、“能”、“会”、“可以”等文字表示.总之,性质和变化是两个不同的概念,“性质”是物质具有的特征,“变化”是物质的某种运动过程.

(2)本题考查的是对所学知识掌握的全面程度,学会透过现象看其变化的本质.①中固体物质加热后全部变成气体,这里的物质包括很多,例如,碳酸氢铵受热时可生成氨气、水蒸气、二氧化碳三种气体,这一变化就属于化学变化;而干冰加热后可直接变成二氧化碳气体,这一变化属于物理变化,所以选项 A 是错误的.③爆炸也包括两种情况,一种是由燃烧而引起的爆炸,如液化石油气与空气混合达到爆炸极限点燃发生爆炸,属于化学变化;还有一种爆炸,如夏天时轮胎爆炸属于物理变化,所以 C 选项也是错的.②和⑤均属于化学变化,④属



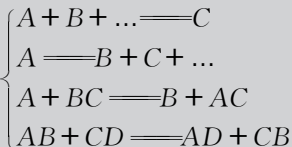
于物理变化,所以选项 B 是正确的。

答案 B.

(3) 本题通过铁能被磁铁吸引的性质,来判断是否已经发生了化学变化、是否有新的物质生成,同时推测出反应所需的条件。只要能证明实验①中铁没有发生质的改变,仍能被磁铁吸引,就证明①的条件不能使铁粉与硫粉发生化学反应;实验②的生成物中,如果没有铁粉被吸起或吸起的铁粉量远远少于①的铁粉量,则证明 B 的条件能使铁粉与硫粉发生化学反应,生成了新物质,此条件就是可行的。

答案 ②的条件是可行的。因为在加热条件下二者反应生成了一种不同于铁的新物质,所以不能被磁铁吸引,发生了化学变化。

4



解 析

(1) 化学反应的基本类型

化学反应是物质运动的一种形式。其本质是有新的物质生成,从反应形式来分,一般可分成化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应等四种基本反应类型。

像 $A + B + \dots \longrightarrow C$ 那样,由两种或两种以上物质生成另一种物质的化学反应叫化合反应。例如 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 。

像 $A \longrightarrow B + C + \dots$ 那样,由一种物质生成两种或两种以



上其他物质的反应叫分解反应. 例如: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$.

像 $A + BC = B + AC$ 那样, 由一种单质跟一种化合物起反应, 生成另一种单质和另一种化合物的反应叫置换反应. 例如: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2 \uparrow + \text{ZnSO}_4$.

像 $AB + CD = AD + CB$ 那样, 由两种化合物相互交换成分, 生成另外两种化合物的反应叫复分解反应. 例如: $(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

(2) 复分解反应发生的条件

两种物质在溶液中相互交换离子, 生成物中如果有沉淀析出, 有气体放出, 或有水生成, 那么复分解反应就可以发生.

5

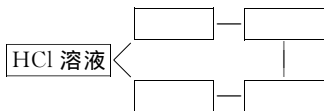


运 用

【例】(1) 从铜、碱式碳酸铜、烧碱、硝酸银、氧化钙、硫酸和水几种物质中, 选出适宜的物质, 按下列要求写出化学方程式(每种物质只用一次):

- ① 化合反应 _____ ;
- ② 分解反应 _____ ;
- ③ 置换反应 _____ ;
- ④ 复分解反应 _____ .

(2) 请将木炭、二氧化碳、氧化铜、氢氧化钙四种物质的化学式填入下面的方框中, 使每两个用线段相连的方框(包括 HCl 溶液) 里面的物质都能相互反应.



写出以上物质发生的反应中符合下列条件的化学方程式：

- ① 化合反应：_____；
- ② 置换反应：_____；
- ③ 复分解反应：_____。

(3) 有依次排列的四个化学反应，分别属于置换反应、分解反应、化合反应和复分解反应。已知前一个反应的某生成物正好是下一个反应的一种反应物，且置换反应中有水生成，化合反应中有氯气参加（已知氢气可以在氯气中燃烧，生成氯化氢）。写出一组符合上述条件的化学方程式：

6

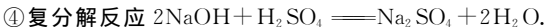
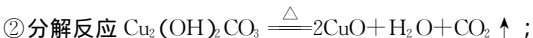
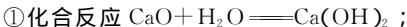
- ① 置换反应：_____；
- ② 分解反应：_____；
- ③ 化合反应：_____；
- ④ 复分解反应：_____。

□ 解析 (1) 解该题时，我们要掌握四种基本化学反应类型的内涵及物质间的转化关系。化合反应是指由两种或两种以上物质发生反应，生成物为一种，即 $A + B + \dots = C$ ，初中阶段学习的化合反应主要有单质与氧气的反应、氧化物与氧化物间的反应。题中给了两种氧化物，所以可选用发生化合反应的是 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；分解反应，反应物为一种，生成物为两种或两种以上，即 $A = B + C + \dots$ ，初中阶段认识的分解反应有铵盐、难溶碱、 CaCO_3 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 、Ca

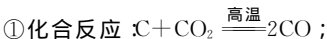
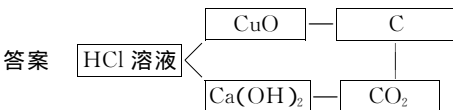


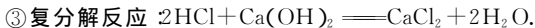
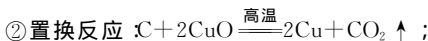
$(\text{HCO}_3)_2$ 、 KClO_3 、 KMnO_4 、 H_2CO_3 等,本题中可发生的分解反应是 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; 置换反应为单质与化合物反应,生成物也为单质和化合物,初中阶段接触到的置换反应有:金属与酸、与盐, H_2 、 C 还原金属氧化物,题中所给的物质间能发生置换反应的有 $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$,复分解反应是由两种化合物在溶液中相互交换成分,生成另外两种化合物,初中阶段常见的复分解反应为酸、碱、盐间的反应,题中所提供的物质间能发生复分解反应的是 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

答案



(2)此题应从 HCl 溶液入手,能与 HCl 溶液发生反应的物质是 CuO 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,然后找出能与 CuO 反应的物质为 C ,能与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应的物质是 CO_2 ,最后 C 与 CO_2 还可以反应.在这些反应中,发生化合反应的是 C 与 CO_2 的反应,发生置换反应的是 C 和 CuO 的反应,发生复分解反应的是 HCl 溶液与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的反应.

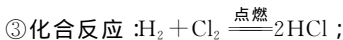
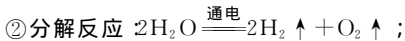
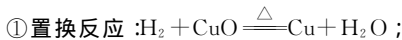




(3) 本题从置换反应开始,且置换反应中有水生成,在初中阶段置换反应有水生成的,最常见的是 $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$,接下来的反应为分解反应,在 Cu 和 H_2O 中,只有水能发生分解反应 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$,对化合反应的推断要根据题中的提示加以判断, $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$, HCl 溶于水可成为盐酸,能与盐酸发生复分解反应的物质很多,又无其他要求,所以可随意写一个能与盐酸反应的化学方程式,如 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.

8

答案

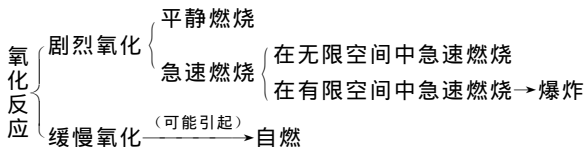


1.3

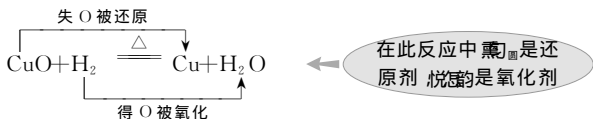
 $\text{A} + \text{O}(\text{O}_2)$ 

解析

在化学变化过程中,由物质 A 跟氧(包括氧气和化合物中的氧元素)发生的化学反应叫氧化反应.



从得氧失氧的角度来判断氧化还原反应 例如：



运 用

【例】(1)将燃着的镁条伸入盛有二氧化碳的集气瓶中，镁条继续剧烈燃烧，反应的化学方程式为 $2\text{Mg} + \text{CO}_2$

$\xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ ，下列有关叙述错误的是 ()

- A. 该反应中 CO_2 是氧化剂
- B. 镁着火时不能用 CO_2 扑灭
- C. 该反应属于置换反应
- D. 该反应中碳是还原剂

(2)如图 1-1 所示，向 500mL 的烧杯中注入 400mL 开水，并投入一小块白磷。在烧杯上盖一片薄铜片，铜片上一边放一小堆干燥的红磷，另一边放一块已用滤纸吸去表面水分的白磷。

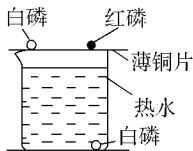


图 1-1

- ①一段时间后，可看到的现象是_____。
- ②若将氧气通入烧杯底部与白磷接触，可看到的现象是_____。



③通过这个实验,说明可燃物燃烧的条件是_____.

④从这个实验里,我们可以知道白磷应保存在_____.

(3)下列反应中氧气是氧化剂的反应是 ()

A. 磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

B. 氧化汞 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 汞+氧气

C. 液态空气 $\xrightarrow{\text{分离}}$ 氮气+氧气

D. 气态氧 $\xrightarrow{\text{冷却加压}}$ 液态氧

10

□解析 (1)本题考查氧化还原反应中氧化剂、还原剂的判断,及反应类型的判断、灭火的原理.在反应 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ 中, $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO}$ 得氧发生氧化反应, Mg 是还原剂, $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}$ 是失氧发生还原反应, CO_2 是氧化剂,所以 A 正确, D 错误;因为镁可以在二氧化碳中燃烧,所以镁着火时不能用 CO_2 扑灭, B 正确;此反应的反应物为单质(Mg)和化合物(CO_2),生成物为另一单质(C)和另一化合物(MgO),所以属置换反应, C 选项也是正确的.

答案 D. 氧化剂、还原剂只能从反应物中找

(2)①铜片上的白磷和红磷是不同物质,它们温度相同,都与空气接触.实验看到,铜片上的白磷自燃,铜片上的红磷不燃烧,说明白磷燃烧所需的最低温度(着火点)比红磷低,得出可燃物燃烧时温度必须达到其着火点;②热水中白磷和铜片上的白磷是同一种物质,实验温度相同,不同的是铜片的白



磷与空气接触,热水中的白磷与空气隔绝,看到热水中的白磷不燃烧。铜片上的白磷自燃,说明铜片上的白磷燃烧是与氧气接触,得出可燃物燃烧也必须与空气(或氧气)接触。③若将氧气通入烧杯底部与白磷接触,热水中的白磷就会燃烧起来,证明“可燃物燃烧必须与空气(或氧气)接触”的结论。可燃物燃烧必须同时具备与氧气充分接触和达到可燃物的着火点两个条件。

热水中的白磷不能燃烧,说明采用与空气隔绝的方法,可防止白磷自燃。白磷与水不发生反应,也不溶于水,所以可在水中保存,最好在冷水中。

答案 ①热水中的白磷不燃烧,铜片上的红磷不燃烧,铜片上的白磷燃烧;②白磷在水中燃烧;③既要跟氧气接触,又要使温度达到着火点;④水中。

11

(3)有氧气参加的化学反应中,氧气提供氧,因此氧气是常用的氧化剂。氧化剂只能是反应物,绝不是生成物,根据这一特点可区别上述各项。B选项中,氧气是生成物,而不是反应物,不是氧化剂;C选项中有氧气,但分离空气是一物理变化,不是化学变化,分离出的氧气不是氧化剂;D选项也只是状态的改变,属于物理变化,不存在氧化反应;A选项中,反应物有氧气且提供氧,是氧化反应,氧气是氧化剂。

答案 A.

□注意 反应中有氧气参加的反应一定是氧化反应,而氧化反应一定属化学变化,通过物理变化得到氧气,不属于氧化反应研究的范围,二者不能相提并论。



2. 物质的组成和结构



2.1

$$A \begin{cases} R \\ a \quad b \\ c^{n+} \quad c^{n-} \end{cases}$$



解 析

从宏观上看,物质 A 是由元素(R)组成的;从微观上看,物质是由原子(a)、分子(b)、离子(c^{n+} c^{n-})构成的.

元素(R)是宏观概念,是具有相同核电荷数的一类原子的总称,只讲种类,不讲个数.

12

原子、分子、离子是微观概念.原子是化学变化中的最小粒子,分子是保持物质化学性质的最小粒子,离子是带电的原子或原子团,这三种粒子既讲种类又讲个数.分子是由原子构成的.

原子、分子等微观粒子的共性是:①质量小、体积小、数量多,②不断运动,③粒子间有一定间隔,④同种物质的分子或原子的性质相同,反之不同.



运 用

【例】(1)原子和分子的区别是 ()

- A. 分子大,原子小
- B. 分子能构成物质而原子不能构成物质
- C. 分子重、原子轻
- D. 化学反应中分子可分而原子不可分

(2)证明分子在化学变化中可分的事实是 ()



- A. 打开盛有浓硝酸的瓶子,瓶口可见白雾产生
- B. 无色酚酞试液滴在烧碱溶液中呈红色
- C. 冷却热饱和硝酸钾溶液有硝酸钾晶体析出
- D. 加热红色氧化汞粉末会放出气体,同时试管内壁附有银白色的物质

(3)生活中有一种经常接触到的有机酸是乳酸.面团发酵时产生乳酸,制作酸菜、泡菜时产生乳酸,酸牛奶中含有丰富的乳酸.剧烈的体育运动或强体力的劳动后,常常感到肌肉酸疼,这是因为肌肉中的葡萄糖在新陈代谢中分解成了乳酸,由于乳酸的刺激而产生的酸痛感.关于乳酸($C_3H_6O_3$)的下列叙述中,正确的是 ()

- A. 乳酸是由碳、氢、氧、氮组成的
- B. 乳酸是由碳原子、氢分子、氧原子组成的
- C. 乳酸是由碳、氢、氧三种元素组成的
- D. 乳酸是由三个碳元素、六个氢元素、三个氧元素组成的

□解析 (1)有些物质由分子构成,而分子由原子构成,有些物质由原子直接构成,有些分子的体积、质量比原子还小.若分子由原子构成,一般来说,分子的体积或质量比构成它的原子的体积、质量大.分子构成物质,原子也能直接构成物质,此时就不能说分子比原子大,例如,钨原子构成金属钨,氢分子构成氢气,钨原子比氢分子大得多,钨原子的质量也比氢分子的质量大得多.在电解水($2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$)的化学反应中,水分子分裂成氢原子和氧原子,由氧原子、氢原子分别构成氧分子和氢分子,反应前,水分子中含有氢、氧两种原子,反应后,氢分子、氧分子中分别含有氢原子和氧原子,



以此例说明,分子在化学反应中可以分成原子,而原子在化学反应中不能再分.

答案 D.

□注意 掌握分子、原子的概念,分析其本质,即可得出结论.

(2)A 选项中,浓硝酸有挥发性,挥发出 HNO_3 气体,跟空气里的水蒸气结合形成硝酸小液滴,才会形成白雾,属物理变化,只是分子间的距离发生改变,分子的组成、结构没有改变. B 选项中,烧碱溶液中滴入了无色酚酞试液后呈红色,是氢氧根离子与酚酞试液反应的结果,由于烧碱是由钠离子和氢氧根离子构成的,所以此现象不能证明分子的可分性. C 选项中,硝酸钾热饱和溶液降温时,硝酸钾在水中的溶解度减小,过量的硝酸钾结晶析出,硝酸钾没有发生化学变化. D 选

14

项中,发生了如下反应 $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$,从反应式中可以看出氧化汞发生了分解反应,生成银白色金属汞和氧气,氧化汞分子被破坏成氧原子与汞原子,汞原子直接构成金属汞,每两个氧原子构成一个氧分子,氧分子构成氧气,所以能证明分子可以再分. 选 D.

答案 D.

□注意 在化学变化中,反应物的分子被破坏成原子,再由原子重新结合成生成物的分子,所以分解反应是证明分子在化学变化中可以再分的最好实例.

(3)元素是宏观概念,只讲种类不讲个数,所以 D 选项错误;从宏观上讲,乳酸是由 C、H、O 三种元素组成的,而碳、氢气、氧气组成的却是混合物,所以 A、B 选项都是错的.