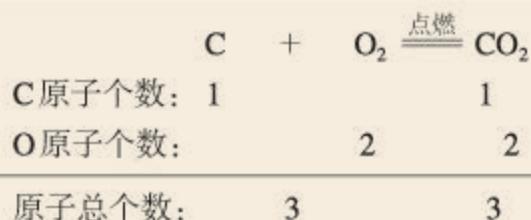


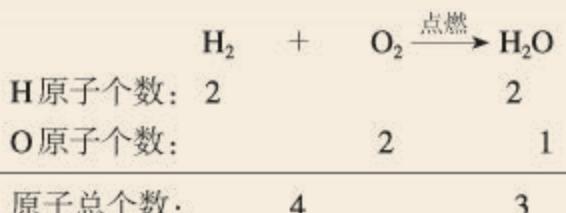
课题2 如何正确书写化学方程式

化学方程式反映化学反应的客观事实。因此，书写化学方程式要遵守两个原则：一是要以客观事实为基础；二是要遵守质量守恒定律，等号两边各原子的种类与数目必须相等。

木炭在氧气中燃烧生成二氧化碳的化学方程式：



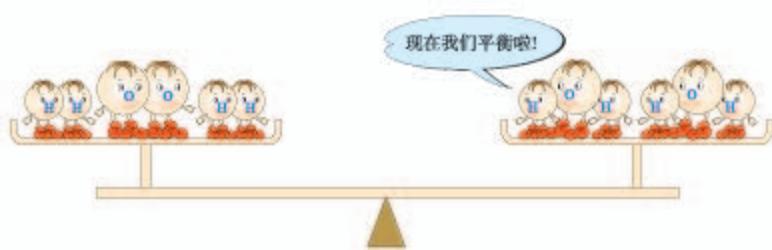
该化学方程式等号两边的原子种类和数目都相等，这个化学方程式我们称配平了。但并不是所有的化学方程式都这么简单。例如，氢气与氧气反应生成水：



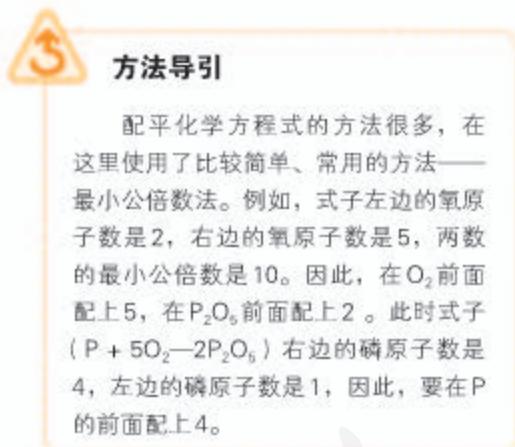
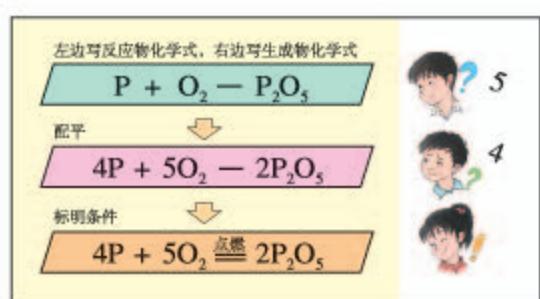
在这个式子中，右边的氧原子数少于左边的，这时为使式子两边每一种元素原子的总数相等，就需要配平，即在式子两边的化学式前面配上适当的化学计量数。



在H₂前配上2，
在H₂O前配上2，式子两边的H原子、O原子数目就都相等了，亦即化学方程式配平了。



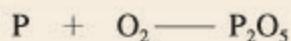
下面以磷在空气中燃烧生成五氧化二磷的反应为例，说明书写化学方程式的具体步骤。



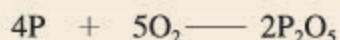
方法导引

配平化学方程式的方法很多，在这里使用了比较简单、常用的方法——最小公倍数法。例如，式子左边的氧原子数是2，右边的氧原子数是5，两数的最小公倍数是10。因此，在O₂前面配上5，在P₂O₅前面配上2。此时式子(4P + 5O₂ → 2P₂O₅)右边的磷原子数是4，左边的磷原子数是1，因此，要在P的前面配上4。

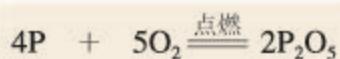
1. 根据实验事实，在式子的左、右两边写出反应物和生成物的化学式，并在式子左、右两边之间画一条短线。



2. 配平化学方程式，并检查式子左右两边各元素原子的种类和数量，使化学方程式遵守质量守恒定律。

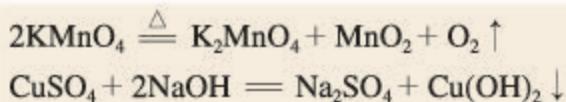


3. 注明化学反应发生的条件，把短线改成等号。



化学反应只有在一定条件下才能发生，因此，需要在化学方程式中注明反应发生的条件。如把加热（常用“△”号表示）、点燃、催化剂等，写在等号的上方。

如果生成物中有气体，在气体物质的化学式右边要注“↑”号；溶液中的反应如果生成物中有固体，在固体物质的化学式右边要注“↓”号。例如：



但是，如果反应物和生成物中都有气体，气体生成物就不注“↑”号。同样，溶液中的反应如果反应物和生成物中都有固体，固体生成物也不注“↓”号。例如：



练一练

写出铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁的化学方程式（注意配平）。



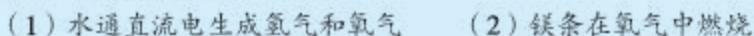
学完本课题你应该知道

- 书写化学方程式要遵守两个原则：一是必须要以客观事实为基础；二是要遵守质量守恒定律。
- 书写化学方程式时，在式子左、右两边的化学式前面要配上适当的化学计量数，使得每一种元素的原子总数相等，这个过程就是化学方程式的配平。

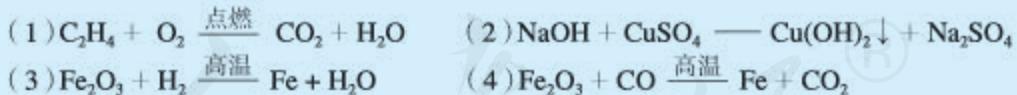


练习与应用

1. 书写下列反应的化学方程式

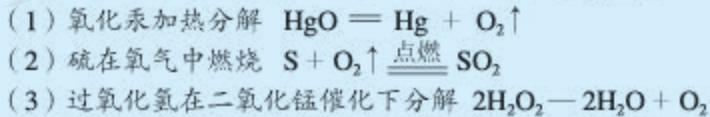


2. 配平下列化学方程式

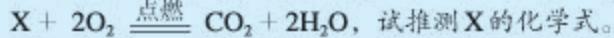


3. 白色固体粉末氯酸钾 (KClO_3)，在二氧化锰 (MnO_2) 作催化剂并加热的条件下能较快地分解生成氯化钾和氧气，试写出该反应的化学方程式。

4. 下列化学方程式书写是否正确？如不正确，说明原因。



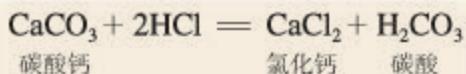
5. 某纯净物X在空气中完全燃烧，反应的化学方程式为：



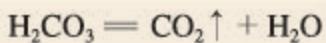
课题2 二氧化碳制取的研究

我们已经学习过氧气的实验室制法。请回忆一下，在实验室里制取氧气的方法有哪几种？除氧气外，二氧化碳也是一种与人类生产、生活有密切关系的气体。那么，在实验室里如何制取二氧化碳呢？

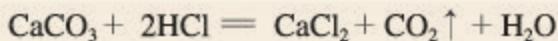
在实验室里，二氧化碳常用稀盐酸与大理石（或石灰石，主要成分都是碳酸钙）反应来制取。反应的化学方程式可以表示如下：



碳酸很不稳定，容易分解生成二氧化碳和水。



总的化学方程式是：



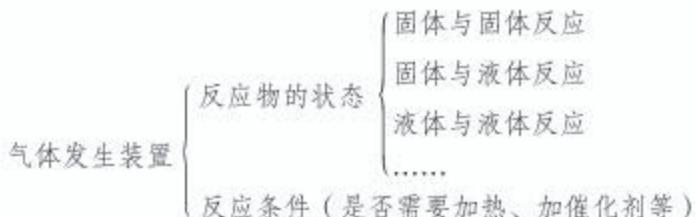
探究

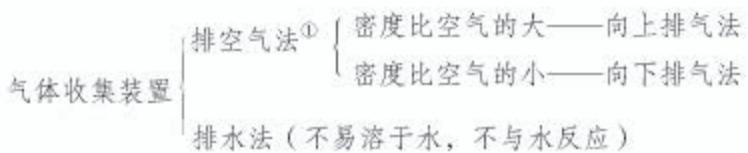
实验室里制取二氧化碳的装置



1. 实验室里制取气体的装置的确定。

实验室里制取气体的装置包括发生装置和收集装置两部分。下面列出了确定气体发生装置和收集装置时应考虑的因素。





2. 二氧化碳和氧气的实验室制取及相关性质比较。

| | 制取原理 | 反应物的状态 | 反应条件 |
|------|----------------------|--------|------|
| 二氧化碳 | 稀盐酸与大理石 (或石灰石) 反应 | | |
| 氧气 | 加热高锰酸钾 | | |
| | 加热氯酸钾 | | |
| | 分解过氧化氢溶液 | | |

| | 气体的密度与空气的比较(大或小) ^② | 是否溶于水，是否与水反应 |
|------|-------------------------------|--------------|
| 二氧化碳 | | 溶于水，与水反应 |
| 氧气 | | |

3. 根据上述比较，分析制取二氧化碳和氧气的发生装置和收集装置各有什么不同，并设计制取二氧化碳的装置。

以下仪器可供设计制取二氧化碳的装置时选择，你也可以另选或自制仪器，还可以利用代用品。



① 当气体的密度和空气的密度相近且难溶于水时，一般采用排水法。

② 空气的平均相对分子质量为29。如果某气体的相对分子质量大于29，则这种气体的密度比空气的大；如果小于29，则密度比空气的小。

4. 同学之间互相讨论和交流，分析各自设计的装置的优缺点，并选择一套你认为最佳的装置。

在实验室里，我们可以采用图6-12所示的装置来制取二氧化碳。

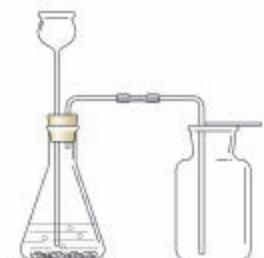


图6-12 实验室里制取二氧化碳的一种装置

讨论

- 怎样检验生成的气体是二氧化碳？
- 用集气瓶收集二氧化碳时，怎样证明集气瓶中已充满了二氧化碳？

检验二氧化碳和证明是否集满的方法如图6-13所示。

通过二氧化碳和氧气的实验室制取的研究，我们可以总结出实验室里制取气体的一般思路和方法：

- 确定制取气体的化学反应原理，即在实验室条件下（如常温、加热、加催化剂等），选择什么药品、通过什么反应来制取这种气体；
- 确定制取气体时应采用的实验装置，包括气体发生装置和收集装置；
- 确定如何验证制得的气体就是所要制取的气体。



图6-13 检验二氧化碳和证明是否集满的方法



学完本课题你应该知道

- 实验室里可用大理石（或石灰石）与稀盐酸反应来制取二氧化碳。
- 实验室里制取二氧化碳的装置和检验二氧化碳的方法。
- 实验室里制取气体的一般思路和方法：
 - 选择适当的反应，包括反应物和反应条件；
 - 选择合适的实验装置；
 - 验证所制得的气体。

课题1 溶液的形成



图9-1 海水中含有80多种元素，是巨大的资源宝库

地球的大部分表面被蓝色的海洋覆盖着。如果你在海水中游过泳的话，就会发现海水又苦又咸。这是为什么呢？原来海水中溶解了许多物质，它是一种混合物。

一、溶液

实验9-1 在20 mL水中加入一匙蔗糖，用玻璃棒搅拌，观察现象。

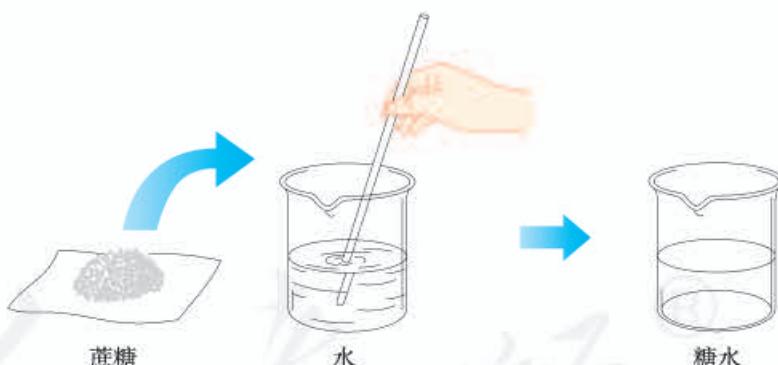


图9-2 蔗糖溶解

蔗糖放进水中后，很快就“消失”了，它到哪里去了呢？原来，蔗糖表面的分子在水分子的作用下，逐步向水里扩散，最终蔗糖分子均一地分散到水分子中间，形成一种混合物——蔗糖溶液。如果把食盐（主要成分是氯化钠）放进水中，氯化钠在水分子的作用下，也会向水里扩散，最终均一地分散到水分子中间，形成氯化钠溶液，只不过氯化钠在溶液中是以钠离子和氯离子的形式

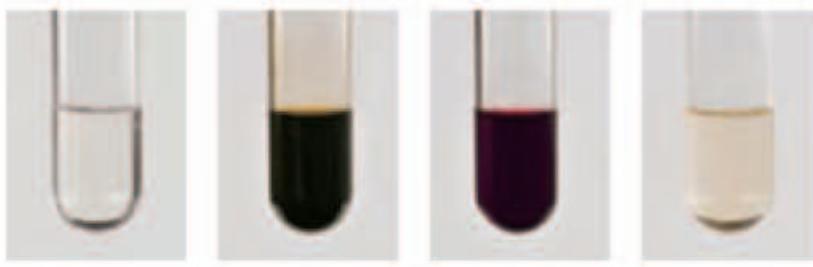
存在。取出蔗糖溶液（或氯化钠溶液）中的任意一部分进行比较，发现它们的组成完全相同，即溶液是均一的；只要水分不蒸发，温度不变化，蔗糖与水（或氯化钠与水）不会分离，即溶液是稳定的。

像这样一种或几种物质分散到另一种物质里，形成均一的、稳定的混合物，叫做溶液。能溶解其他物质的物质叫做溶剂，被溶解的物质叫做溶质。溶液是由溶质和溶剂组成的。例如，在上述蔗糖溶液中，蔗糖是溶质，水是溶剂；在氯化钠溶液中，氯化钠是溶质，水是溶剂。

水能溶解很多种物质，是一种最常用的溶剂。汽油、酒精等也可以作溶剂，如汽油能溶解油脂，酒精能溶解碘，等等。



实验 9-2 在两支试管中各加入 1~2 小粒碘，然后分别加入 5 mL 水或 5 mL 汽油；另取两支试管各加入 1~2 小粒高锰酸钾，然后分别加入 5 mL 水或 5 mL 汽油。振荡，观察现象。



碘 + 水

碘 + 汽油

高锰酸钾 + 水

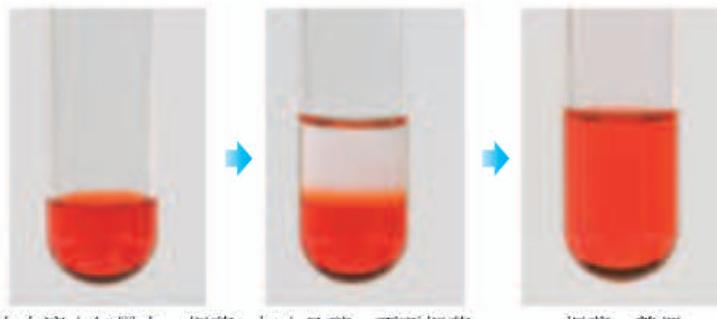
高锰酸钾 + 汽油

图 9-3 碘和高锰酸钾的溶解性比较

| 溶质 | 溶剂 | 现象 |
|------|----|----|
| 碘 | 水 | |
| 碘 | 汽油 | |
| 高锰酸钾 | 水 | |
| 高锰酸钾 | 汽油 | |

实验表明，碘几乎不溶于水，却可以溶解在汽油中；高锰酸钾几乎不溶于汽油，却可以溶解在水中。这说明，同一种物质在不同溶剂中的溶解性是不同的，不同的物质在同一溶剂中的溶解性也是不同的。

实验9-3 在盛有2 mL水的试管中滴入2~3滴红墨水(用红墨水是为了显色,利于观察),振荡。然后将试管倾斜,用滴管沿试管内壁(注意:滴管不要接触试管内壁)缓缓加入约2 mL乙醇,不要振荡,观察溶液是否分层。然后振荡并静置几分钟,观察现象。



水中滴入红墨水,振荡 加入乙醇,不要振荡

振荡,静置

图9-4 乙醇能溶解在水中

| | |
|-------|--|
| 振荡前现象 | |
| 振荡后现象 | |
| 静置后现象 | |
| 结论 | |

溶质可以是固体,也可以是液体或气体。如果两种液体互相溶解时,一般把量多的一种叫做溶剂,量少的一种叫做溶质。如果其中有一种是水,一般把水叫做溶剂。如实验9-3水和乙醇形成的溶液中,乙醇为溶质,水为溶剂。通常不指明溶剂的溶液,一般指的是水溶液。

溶液在日常生活、工农业生产和科学的研究中具有广泛的用途,与人们的生活息息相关。



农业生产上,无土栽培的植物生长在营养液中



化学实验室中用的溶液



医疗上用的溶液

图9-5 溶液具有广泛的用途