28
YouTube影片 動態圖解
2-1 認識物質
科學 tell me why 解答
將相同體積的冰和乾冰放在桌上，隔一段時間後，冰變成一灘水，乾冰則完全消失，過程中發生了什麼事呢？
趣味派
例題 2-1 解答
冰塊持續加熱，會先熔化成水再汽化為水蒸氣。試在下方表格中，完成物質的三態變化關係。
冰塊 態
熔化
水 液態
水蒸氣 態
1 物質的三態
小水滴
水蒸氣
物質由氣態轉變為液態的過程，如水蒸氣遇到冷空氣凝結為小水滴。
冰
物質由液態轉變為固態的過程，如低溫時水凝固成冰。
冰
固態碘
氣態碘
物質由氣態直接轉變為固態的過程，如氣態碘遇冷凝華為固態碘。
氣態
形狀：不固定
體積：不固定
液態
形狀：不固定
體積：固定
固態
形狀：固定
體積：固定
凝結
凝固
凝華
昇華
汽化
熔化
物質由固態直接轉變為氣態的過程，如固態碘遇熱昇華為氣態碘。
氣態碘
固態碘
物質由液態轉變為氣態的過程，如水遇熱沸騰或蒸發。水在任何溫度都會有蒸發現象，但達到特定溫度，物質才會沸騰。
水蒸氣
水
物質由固態轉變為液態的過程，如水遇熱熔化成水。
冰
水
28/29

30
大考風向球 YouTube影片 互動教學
2 物質的變化
物理變化
物質的外觀產生改變，但組成與本質不變。例如：三態變化、糖溶於水及橡皮擦切半等現象（圖2-1a）。
組成與本質不變，無新物質產生
A 形狀改變，無新物質產生
化學變化
物質組成與本質發生改變，並產生新的物質。例如：生蛋煎熟、鐵生鏽與木材燃燒等現象（圖2-1b、c）。
組成與本質改變，有新物質產生
B 組成與本質發生改變
C 產生新的褐色物質
圖2-1 物理變化與化學變化的比較
例題 2-2 解答
下列生活中常見的現象，若為物理變化，在前方空格中填「物」，若為化學變化則填「化」。
（ ）咖啡豆磨成粉
（ ）光合作用
（ ）糖溶於水
（ ）巧克力熔化
（ ）自來水煮沸
（ ）給筆芯折斷
（ ）牛奶變酸
（ ）紙鐵燃燒
（ ）水結成冰
30/31

互動教學
3 物質的性質
物理性質
不需要經過化學變化，直接藉由感官或儀器得知的物質性質，如顏色、熔點、沸點和密度等（圖2-2a）。
直接藉由感官或儀器得知
木材表面呈褐色
化學性質
必須透過化學變化才能觀測的物質性質，如可燃性、助燃性與酸鹼性等（圖2-2b）。
必須透過化學變化觀測
木材具有可燃性
圖2-2 同一種物質的物理性質及化學性質
4 物質的區分
生命要素中的水、氣氣與空氣的物理性質，經檢測後，可將部分性質整理如表2-1。
純物質是由單一物質所組成，具有固定性質，例如：水與氧氣。而混合物則是由兩種以上的純物質混合而成，不具固定性質，其內部組成成分的比例不固定，如空氣。
表2-1 水、空氣與氧氣的物理性質
物質 性質 | 水 | 氧氣 | 空氣
沸點（℃） | 100 | −183.0 | 不固定
熔點（℃） | 0 | −218.8 | 不固定
密度（g/cm³） | 1 | 0.0014 | 0.0011～0.0013
31/31

32
大考風向球 影片 YouTube影片
5 常見的混合物與純物質
空氣無色、無臭、無味，為許多氣體的混合物，其中氣氣含量最多，氧氣次之，此外，還含有氬氣及其他微量的氣體（圖2-3）。我們難以直接辨別空氣中單獨的氣體性質，需要藉由實驗分離出單一的氣體，才得以探究其性質。
氮氣
氧氣
氬氣
其他氣體
圖2-3 乾空氣組成的體積比（不含水氣）
78% 氮氣
氣氣是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，也不助燃，常溫下性質穩定，幾乎不與其他物質反應。氣氣常填充於食品包裝，避免食物與氧氣接觸，以降低變質的機會。經凝結而成的液態氣，其溫度極低且性質穩定，為良好的冷凍劑（圖2-4）。
液態氣
圖2-4 液態氣性質穩定，是良好的冷凍劑
21% 氧氣
氧氣是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，但會助燃，是生物行呼吸作用的必要物質，化學性質非常活潑，極易與其他物質結合產生變化，如纖燭燃燒、鐵生鏽與蘋果肉變色（圖2-5）等。
五分鐘後
圖2-5 蘋果肉與氧氣接觸一段時間後顏色會變深
0.9% 氬氣
氬氣是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，也不助燃，性質極穩定，在常溫或高溫下，都不容易與其他物質反應。因其性質穩定，常用在高溫焊接金屬時，以氬氣阻絕金屬與氧氣反應（圖2-6）。
氬氣
圖2-6 高溫焊接時，常以氬氣阻絕金屬與氣反應
0.1% 其他
常見的微量氣體如二氧化碳、水氣和臭氧等，這些氣體的含量會隨時間、地點不同而變化。
二氧化碳是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，也不助燃，略溶於水，是生物行呼吸作用的產物。其不助燃且密度大於空氣的特性，使二氧化碳常應用於滅火。將二氧化碳加壓溶解於糖水中，便能成為有特殊口感的汽水；二氧化碳凝華成乾冰，昇華時可使其周圍水蒸氣凝結，常用於製造舞台表演的煙霧（圖2-7）。
乾冰
小水滴
圖2-7 乾冰為固態二氧化碳，昇華時會使附近的水蒸氣凝結成小水滴，產生白色煙霧的現象
Check 檢核試題
我能說出物質變化與化學變化的差異
我能說出物理性質與化學性質的差異
我能說出混合物與純物質的差異
32/33