Chapter1-1：物質的分類

零、命題雷達

出題量	占物質的組成單元約 9%
難度結構	易 60%・中 40%・難 0%
偏好學校	南一中（含數資班）明顯偏多，中一中、雄中次之
考型	(1) 物質清單的分類與計數（元素／化合物／混合物／溶液） (2) 由實驗現象或粒子數據推論物質類別 (3) 粒子模型圖判讀 (4) 物理／化學性質與變化的判斷（常包裝古文或生活情境）

一、觀念講解

(一) 純物質與混合物

分類物質的第一刀，是看它由幾種成分組成、組成固定不固定：

- **純物質：** 只含一種成分，組成固定，有固定的熔點、沸點、密度
- **混合物：** 含兩種以上成分，組成可變，熔點、沸點不固定

想想看：純水在 1 大氣壓下 100°C 沸騰，一直燒到乾，溫度都停在 100°C；食鹽水沸騰後水一直跑掉、鹽愈來愈濃，溫度也跟著一路往上爬。「有沒有固定的熔點、沸點」就是實驗室裡分辨純物質與混合物最直接的證據。

混合物再依外觀分成兩種：各處組成都相同、看不出界面的叫**均勻混合物**，又稱**溶液**；看得出不同部分的叫**不均勻混合物**。溶液不一定是液體——空氣是氣態溶液，黃銅（銅鋅合金）、18K 金（金銅合金）是固態溶液；泥水、大理石、鍍鋅的白鐵則是不均勻混合物。

激點科學 Leviax Lab｜試閱版

【注意】：「純」是指成分單一，不是指乾淨或只有一個狀態

冰水雖然有固、液兩相，但只有 H_2O 一種成分，是純物質；反過來，許多名稱聽起來像單一物質的東西其實是混合物。雜質極少（約 1% 以內）時，題目通常視為純物質。

物質	分類	理由
冰水、乾冰	純物質	只有 H_2O、只有 CO_2
24K 金、精鹽、RO 水	純物質	雜質極少
雙氧水、鹽酸、碘酒、福馬林	混合物	都是溶液
汽油、柴油、液化石油氣	混合物	多種碳氫化合物
塑膠、不鏽鋼、18K 金	混合物	分子大小不一、比例可變

觀念題 〔107 中一中科學班・易〕

物質可以分成純物質與混合物，而混合物又可再分成均勻混合物與不均勻混合物，其中均勻混合物又可稱為「溶液」。下列哪些物質屬於溶液？(多選)

(A) 冰水　(B) 黃銅　(C) 白金　(D) 空氣　(E) 大理石

(二) 元素與化合物

純物質再依「含幾種元素」切第二刀：只由一種元素組成、無法再用化學方法分解的是**元素**；由兩種以上元素依固定比例結合、可以用化學方法分解的是**化合物**。由氧和另一種元素組成的化合物又稱**氧化物**，例如 CO_2、H_2O。用粒子的眼光看：

類別	粒子特徵	例子
元素	只有一種原子	Ar、Fe、O_2、O_3
化合物	一種粒子，含多種原子	H_2O、CO_2、NaCl
混合物	兩種以上不同的粒子	空氣、食鹽水

一句話理解：先看「幾種成分」分純物質／混合物，再看「幾種元素」分元素／化合物。

順序不能反過來：把 O_2 和 O_3 裝進同一瓶，整瓶只含氧一種元素，卻有兩種分子，是混合物，不是元素。

觀念題 〔112 嘉中科學班・易〕

下列哪一個為化合物？

(A) 水　(B) 氧氣　(C) 三明治　(D) 奶茶

(三) 同素異形體與同位素

同一種元素還會衍生出兩種名字很像、層次完全不同的關係：

	同素異形體	**同位素**
比較的對象	同一元素組成的不同**物質**	同一元素的不同**原子**
差在哪裡	原子的數目或排列方式不同	原子核內的中子數不同
例子	O_2 與 O_3；金剛石、石墨、石墨烯	^{1}H、^{2}H、^{3}H；^{12}C 與 ^{14}C
性質	物理、化學性質都可能不同	化學性質幾乎相同

金剛石是最硬的天然物質、不導電，石墨卻軟到可以寫字、還能導電——同樣只有碳原子，排法不同，性質就天差地遠。兩者都只含碳，都是元素，不是化合物。

觀念題 〔112 嘉中科學班・易〕

下列各選項中，關於兩物質間的關係，何者正確？

(A) ^{16}O、^{17}O：同量素　(B) O_2、O_3：同素異形體

(C) ^{14}C、^{14}N：同位素　(D) N、Ne：同族元素

(四) 物理性質與化學性質

不必讓物質變成別的物質就能觀察、測量的是**物理性質**；物質要發生化學變化才能表現出來的是**化學性質**。

物理性質	顏色、氣味、狀態、密度、熔點、沸點、溶解度、導電性、硬度
化學性質	可燃性、助燃性、酸鹼性、氧化性、反應活性、熱穩定性

純物質的熔點、沸點、密度都是固定值，像物質的「指紋」，可以用來鑑定物質、檢驗純度。

微點科學 Leviax Lab｜試閱版

觀念題 〔105 能競花蓮・易〕

下列性質何者**不可**用來判斷純物質？

(A) 熔點　(B) 沸點　(C) 滲透壓　(D) 密度　(E) 汽化熱

（五）物理變化與化學變化

沒有新物質生成、只改變狀態或形狀的是**物理變化**（熔化、蒸發、溶解、切割）；有新物質生成的是**化學變化**（燃燒、生鏽、分解、發酵）。從粒子看，物理變化是分子間的距離或排列改變，分子本身不變；化學變化則是原子重新排列，組成新的分子。

觀念題 〔104 能競彰雲嘉乙・易〕

水受熱蒸發成水蒸氣時，下列敘述何者正確？

(A) 分子本身體積變大　(B) 分子質量變輕

(C) 分子間的距離變大　(D) 分子中的原子重新排列結合

二、題型精講

（一）物質清單的分類與計數

【注意】：一長串物質要分類計數時，逐項標記再數

Step 1. 俗名翻成成分：先寫出每個俗名的真實成分（精鹽＝NaCl、水銀＝Hg、白金＝Pt、鹽酸＝HCl 水溶液）。

Step 2. 標記純物質／混合物：一種成分標「純」，兩種以上標「混」。

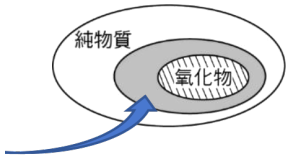
Step 3. 純物質再分元素／化合物：看化學式含幾種元素。

Step 4. 依題目範圍計數：注意包含關係——氧化物 ⊂ 化合物 ⊂ 純物質、溶液 ⊂ 混合物。

滿點科學 Leviax Lab｜試閱版

例題 〔113 雄中科學班・中〕

右圖以物質組成來分類，畫出數種物質的相互關係，被包含在大範圍者，亦屬於大範圍的一種物質，例如：氧化物（被包含者）亦屬於純物質的一種。下列物質中，同樣屬於深色範圍的有幾項？



〔空氣、二氧化碳、氫、氧、純水、精鹽、水銀、鹽酸、雙氧水、黃銅、白金、18K金〕

(A) 2　(B) 3　(C) 4　(D) 5

類題 〔110 能競第一區・中〕

以下的物質：空氣、臭氧、二氧化碳、鹽酸、水銀、高粱酒、蔗糖、碳酸鈣、鑽石、食鹽、硫磺，就化學組成而言，下列何者正確？

(A) 化合物共有 5 種　(B) 元素共有 4 種　(C) 純物質共有 7 種
(D) 溶液共有 4 種　(E) 混合物共有 4 種

(二) 由實驗現象推論物質類別

題目常給一個實驗現象，要你判斷它「能不能」證明某個分類。先對照下表：

觀察到的現象	可以推論	不能推論
純物質受熱或通電分解出新物質	它是化合物	—
用物理方法分出不同成分	它是混合物	—
燃燒後生成 CO_2 與 H_2O	含 C、H 元素	是純物質或混合物
過濾後分不出東西	—	是純物質

例題 〔113 嘉中科學班・中〕

依物質的組成成分可將其區分為純物質和混合物，其中純物質又可分為元素與化合物，下列相關的敘述，何者正確？

(A) 石油分餾後可得到柴油，表示柴油為純物質
(B) 水電解可得氫氣與氧氣，表示水為氫與氧元素形成之化合物
(C) 某物質燃燒後可得到二氧化碳與水蒸氣，表示某物質必為混合物

Leviax Lab | 試閱版

(D) 碳酸鎂遇熱會分解產生氧化鎂與二氧化碳，表示碳酸鎂為混合物
(E) 石灰水無法利用過濾的方式分離出兩種以上物質，表示石灰水為化合物

類題 **〔107 南一中科學班・易〕**

下列有關物質分類的敘述，何者正確？

(A) 純水可經由電解生成氫氣和氧氣，所以純水不是純物質
(B) 食鹽由氯和鈉以 1:1 組成，所以是化合物
(C) 不鏽鋼由鐵和鉻組成，鉻含量可為 10% 至 30%，是一種化合物
(D) 化合物因為是由不同的元素組成，所以無固定熔點

(三) 粒子模型圖判讀

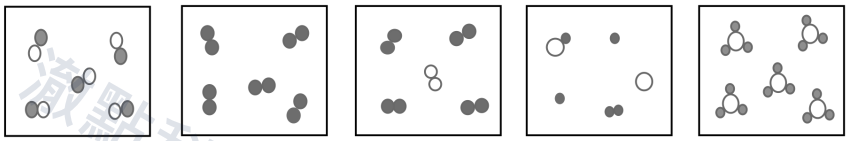
Step 1. 數粒子種類：長得一模一樣的粒子算同一種；只有一種粒子是純物質，兩種以上是混合物。

Step 2. 純物質再看粒子內部：只有一種原子是元素，兩種以上原子是化合物。

Step 3. 分清幾種「原子」與「分子」：原子種類看球的花色，分子種類看球的組合方式。

例題 **〔111 南一中數資班・中〕**

附圖 a、b、c、d、e 為 5 種物質的組成粒子示意圖，判斷下列敘述何者正確？

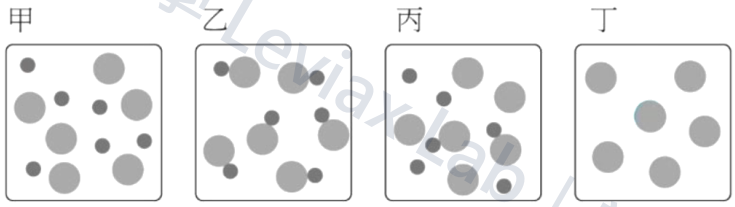


(A) 在一定壓力下，具一定熔、沸點的有 4 種
(B) 在 d 物質的組成粒子中，共含有 3 種原子
(C) 在 d 物質的組成粒子中，共含有 4 種分子
(D) 在 e 物質的組成粒子中，可用物理方法分離出 2 種物質
(E) 最適合表示空氣的組成為 d 圖

激點科學 Leviax Lab | 試閱版

類題 〔113 南一中數資班・中〕

如下圖所示，甲、乙、丙、丁分別代表四種不同的物質（大球、小球分別代表不同原子），則下列相關敘述何者正確？(多選)



(A) 欲使乙圖組成變為甲圖組成，可使用物理方法
(B) 常溫下 Ar 的粒子組成圖類似物質甲
(C) 乙圖可用來表示氯氣的組成
(D) 丙圖中有 3 種分子存在
(E) 定壓下，具有固定熔點的有 1 種

(四) 物理／化學性質與變化的判斷

Step 1. 判斷性質：問自己「要讓它反應才看得到嗎?」要 ⇒ 化學性質；不用 ⇒ 物理性質。

Step 2. 判斷變化：問自己「有沒有新物質生成?」有 ⇒ 化學變化；沒有 ⇒ 物理變化。

Step 3. 情境題先翻譯：把古文、生活描述翻成實際發生的過程，再套 Step 1、2。

例題 〔111 南一中數資班・易〕

科學家探究物質時，常會針對其外觀顏色、密度、導電性、可燃性、酸鹼性、反應活性、味道、熔點、沸點、熱穩定性等進行探索。以上所列的 10 種性質中，屬於物質之化學性質的共有幾種？

(A) 1 種　(B) 2 種　(C) 3 種　(D) 4 種　(E) 5 種

微點科學 Leviax Lab｜試閱版

類題 〔108 南一中科學班・易〕

唐朝詩人李商隱「蠟炬成灰淚始乾」，下列有關蠟燭的敘述，何者正確？

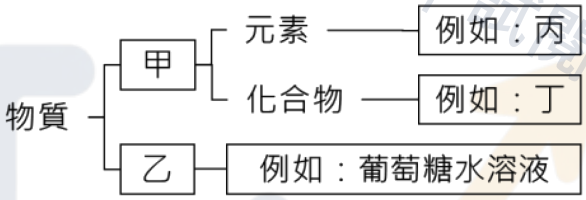
(A) 詩中「蠟炬成灰」描述物理變化，「淚始乾」描述化學變化
(B) 「蠟炬成灰」描述化學變化，「淚始乾」描述物理變化
(C) 整個詩句描述的都是物理變化
(D) 整個詩句在描述蠟燭有固定的熔點
(E) 整個詩句在描述蠟燭受熱熔化的過程

激點科學 Leviax Lab｜試閱版

Chapter 1-1 總練習

1. 〔**110 雄中科學班・中**〕醬油、酒、汽油、空氣、葡萄糖、24K 金、黃銅、不鏽鋼、白鐵、三聚氰胺、稀硫酸、四氧化三鉛。上述物質中，混合物共有_____ 個。

2. 〔**114 雄中科學班・中**〕弘弘在學習物質的分類方式做了筆記如附圖所示，並想將以下物質：空氣、白金、紅銅、水銀、鹽酸、雙氧水、24K 金、碘酒、氫氧化鈉整理於表中。下列敘述何者**錯誤**？



(A) 甲與乙可根據有無固定密度分類　(B) 分類在丙中的物質共有 4 種
(C) 分類在丁中的物質共有 2 種　(D) 常溫常壓下能導電的物質共有 5 種

3. 〔**114 中一中科學班・中**〕常見的物質的分類包含：元素、化合物及混合物。某條件下，5 mL 的氣態物質 X 中含有 1.08×10^{10} 個分子，而這些分子中含有 3.24×10^{10} 個原子。則由以上條件，關於此氣態物質 X 的組成敘述正確的為何？

(A) 必定只可能為元素　(B) 必定只可能為化合物
(C) 必定只可能為混合物　(D) 必不可能只為元素
(E) 可能為元素、化合物或混合物

4. 〔**110 中一中數資實作・中**〕五位同學提出下列五項有關物質分類及物質結構的概念：

甲生：青銅屬於固態溶液。
乙生：白金是合金形態的化合物。
丙生：由 A、B 兩種元素組成的化合物，性質必定相同。
丁生：純物質 X 受熱可分解產生 Y 及氣體 Z，則物質 X 屬於化合物。
戊生：當鐵片上鍍一層鋅稱為白鐵，屬於均勻的混合物。
試問上述哪些概念是正確的？_____

5. 〔**自編・中**〕化學社用保麗龍球做氣體分子模型，在四個透明盒中各放入一批模型，內容如下：

甲盒：4 個 O_2；　乙盒：2 個 O_2 與 2 個 O_3；　丙盒：3 個 H_2O；　丁盒：2 個 H_2、1 個 O_2 與 2 個 H_2O。

(1) 代表純物質的是哪幾盒？_____

(2) 代表元素的是哪幾盒？_____

(3) 丁盒中共有幾種分子？幾種原子？_____

(4) 哪一盒只含一種元素，卻是混合物？_____

6.〔**114 彰中科學班・易**〕下列各種物質：冰、乾冰、石墨、硫磺、石墨烯、食鹽，其中哪組物質的組成成分皆不含有碳元素？

(A) 冰、硫磺、食鹽　(B) 石墨、硫磺、石墨烯

(C) 冰、乾冰、石墨　(D) 硫磺、石墨烯、食鹽

7.〔**111 雄中科學班・易**〕《三國演義》第九十回記載籐甲軍的鎧甲：籐條「浸於油中，半年方取出曬之；曬乾復浸，凡十餘遍」，穿在身上「渡江不沈，經水不濕」。諸葛亮卻說：「吾聞：『利於水者必不利於火。』籐甲雖刀劍不能入，乃油浸之物，見火必著。」請解釋油浸之物「利於水者必不利於火」的科學原理。

8.〔**94 能競中區甲・中**〕下列何種物質之溶解兼具有物理和化學現象？

(A) $NaCl + H_2O$　(B) $Na + H_2O$　(C) $Zn + H_2O$　(D) 糖＋水

微點科學 Leviax Lab｜試閱版