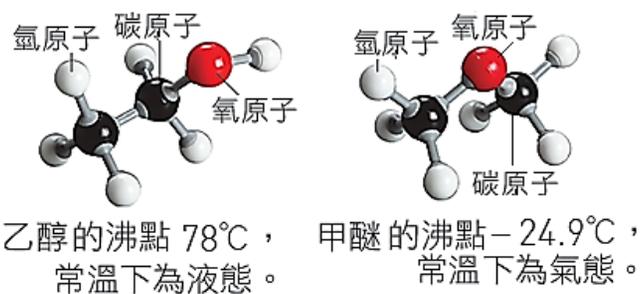


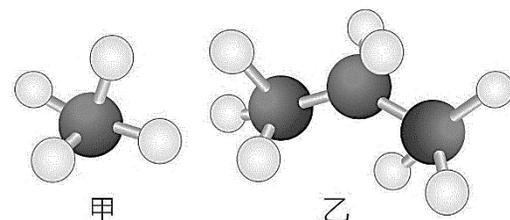
一、選擇題

1. 檢驗有機化合物的方法，通常是要檢驗哪一種元素？ (A)氧 (B)氮 (C)碳 (D)鐵。
2. 小英用四個蒸發皿分別裝 1 公克的砂糖、麵粉、食鹽、小蘇打粉，分別以酒精燈加熱，下列何者會呈焦黑狀？ (A)砂糖、麵粉 (B)麵粉、食鹽 (C)砂糖、小蘇打粉 (D)小蘇打粉、食鹽。
3. 乙醇(C_2H_5OH)和甲醚(CH_3OCH_3)的分子結構模型如附圖所式，



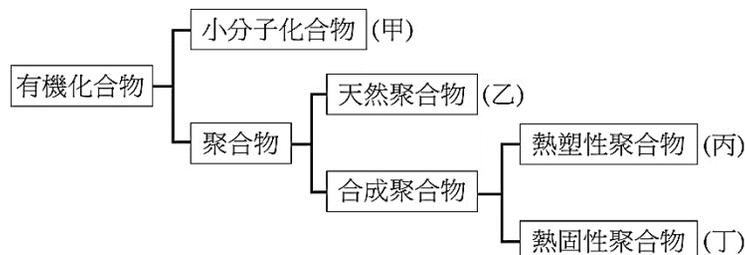
- 下列有關兩分子的敘述，何者不正確？
- (A)乙醇和甲醚都是由碳、氫、氧原子所組成，皆是有機物
 - (B)乙醇和甲醚的分子式都是 C_2H_6O ，可稱為同分異構物
 - (C)造成兩化合物性質的差異，主要是與原子排列的方式有關
 - (D)醇類和醚類是不同類的純物質，完全燃燒後的生成物種類會不相同。
4. 據估計現在已知的有機化合物超過百萬種，而已知的無機化合物僅十餘萬種，其原因為何？

- (A)有機化合物所含元素的種類較多
 - (B)有機化合物又稱碳的化合物，碳在平常溫度時最易和其他物質化合
 - (C)碳原子在構成分子時，不但可與其他原子結合，並且碳和碳之間也能自相連結
 - (D)碳是自然界中存量豐富的元素。
5. 代表氫原子、 代表碳原子，而附圖是甲、乙分子的分子模型，則對於甲、乙兩分子的敘述何者錯誤？



- (A)甲的分子式為 CH_4 、乙的分子式為 C_3H_8
 - (B)甲是天然氣的主要成分、乙是液化石油氣的主要成分
 - (C)甲的中文名稱為甲烷、乙的中文名稱為丙烷
 - (D)在室溫及常壓下，甲是氣態而乙是液態。
6. 關於清潔劑的去汙原理，下列何者敘述正確？

- (A)清潔劑的親油端會把油汙帶入水中，使油汙和衣物分離
 - (B)肥皂分子的親水端會深入到油汙內，使油汙被肥皂分子包圍
 - (C)有些清潔劑的構造只有親油端，沒有親水端
 - (D)洗衣粉和肥皂的去汙原理相同。
7. 附圖為有機化合物分類的簡單架構，依此架構將不同的物質歸類，則下列敘述何者錯誤？



- (A)脂肪屬於甲
 - (B)蛋白質屬於乙
 - (C)寶特瓶屬於丙
 - (D)尼龍(耐綸)屬於丁。
8. 有關熱塑性聚合物與熱固性聚合物的比較，下列敘述何者正確？

- (A)前者的分子結構是鏈狀，後者的分子結構是網狀
 - (B)前者由單一分子所構成，後者由兩種分子所構成
 - (C)前者加熱可軟化塑造，是塑膠；後者加熱無法軟化，不是塑膠
 - (D)兩者的性質雖然不同，但都是天然聚合物。
9. 日常生活中用來炸豬排、炸鹽酥雞的油，是屬於哪一類？ (A)酯類 (B)酸類 (C)醇類 (D)烷類。
 10. 附圖為某古裝劇的一段對話，部分劇情雖為杜撰，但對話中所提到的內容符合科學原理。已知草灰水溶液為鹼性，根據對話內容，判斷圖中進行了何種類型的反應？



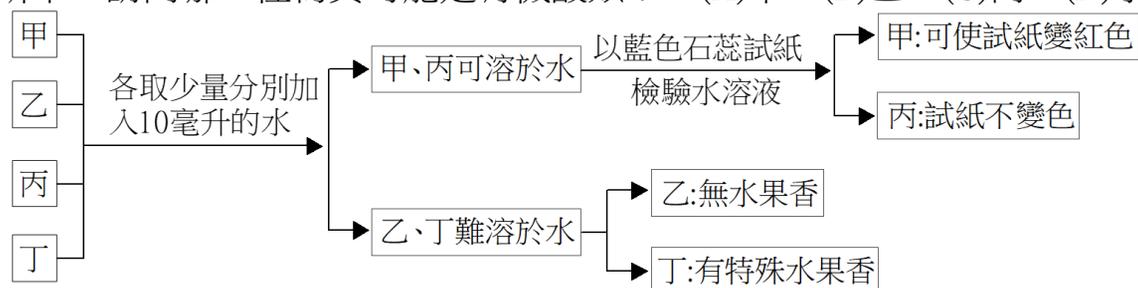
- (A)酯化反應 (B)皂化反應 (C)酸鹼中和 (D)氧化還原。
11. 下列物質的化學式和中文名稱，何者配對錯誤？

- (A) C_2H_6 乙烷 (B) CH_3OH 甲醇 (C) $HCOOH$ 乙酸 (D) $C_6H_{12}O_6$ 葡萄糖。
12. 昱婷買進三種布料：羊毛、棉布和聚酯纖維，但不小心搞混，所以想透過實驗分辨它們，根據她的實驗結果(如附表)，乙布料可能是：

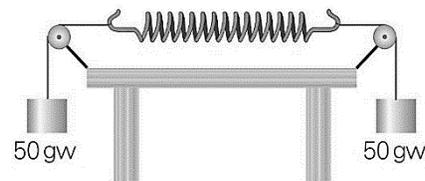
觀察項目 \ 布料	甲	乙	丙
吸水性	差	可	佳
燃燒情形	纖維末端成球狀	如同羽毛燃燒氣味	如同紙張燃燒氣味

- (A)棉布 (B)羊毛 (C) 聚酯纖維
- (D)資料不足，無法判斷。

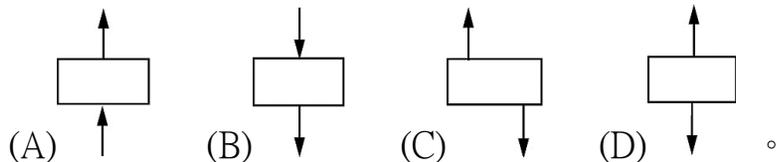
13. 取烷類、醇類、有機酸類和酯類四種液態有機物任意標示為甲、乙、丙、丁，並進行以下實驗，流程及結果如下圖所示。請問哪一種物質可能是有機酸類？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



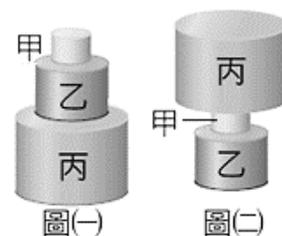
14. 下列何者屬於化石燃料？ (A)太陽能 (B)風力 (C)生質能 (D)原油。
 15. 下列何者為力的單位？ (A)公斤重 (B)公克 (C)kg (D)mL。
 16. 在彈性限度內，將 50gw 木塊懸掛於彈簧下端，發現彈簧伸長量為 5cm。如附圖所示，若將同一彈簧裝置兩端分別懸掛一個 50gw 木塊，當呈現靜止狀態時，彈簧伸長量會是多少？
 (A)5 cm (B)10 cm (C)15 cm (D)20 cm。



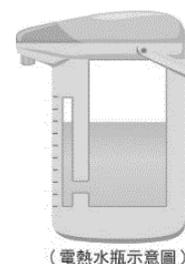
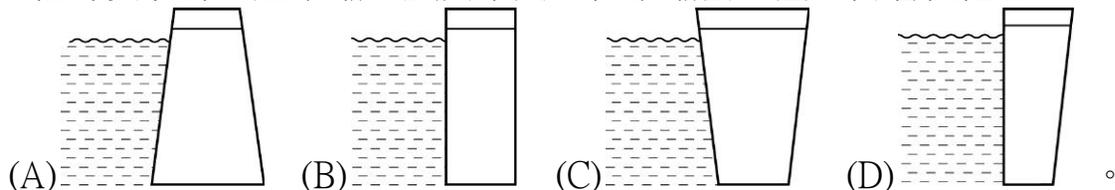
17. 靜置於書桌上的書本，其受力的力圖可能是下列何者？



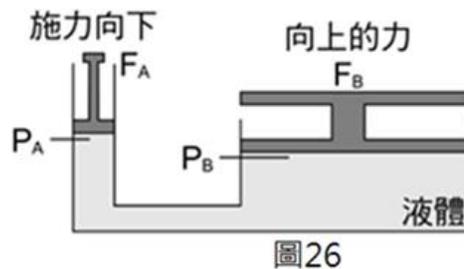
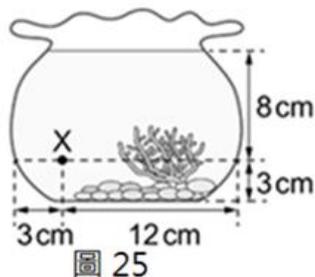
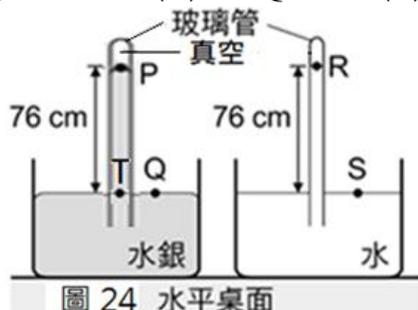
18. 三個同材質圓柱體的金屬塊分別堆疊如圖(一)、圖(二)所示，在相同的桌面上，由靜止拉動，何者所需的最大靜摩擦力較大？
 (A)圖(一) (B)圖(二) (C)兩者相同 (D)無法判斷。
 19. 下列何者，正處於力的平衡狀態： (A)在河面上隨波逐流的「木塊」 (B)被 CURRY 投射出至最高點的「籃球」 (C)靜立中正樓前的「夫子雕像」 (D)吊在天花板上等週期搖晃的「燈具」。
 20. 下列何者不是壓力的單位？ (A)gw/cm² (B)kg/m² (C)cm-Hg (D)atm。
 21. 雨後未乾的泥濘土地上，出現兩組凹陷的狗腳印，其大小、深淺均不相同，下列敘述何者錯誤？



- (A)小的狗腳印必是由腳比較小的狗所留下的 (B)淺的狗腳印必是由小型狗所留下的
 (C)深的狗腳印表示泥濘地上受到的壓力較大，狗的體重則無法判定
 (D)深又大的狗腳印必是由體重比較重的大型狗所留下的。
 22. 工程師要設計一座水壩，試問下列四種水壩剖面圖，何者較恰當？



23. 右圖為家中常用的熱水瓶，是利用什麼原理可以知道瓶中的水位？
 (A)帕斯卡原理 (B)連通管原理 (C)虎克定律 (D)浮力原理。
 24. 在一大氣壓的環境下，靜置於水平桌面的兩裝置如附圖 24 所示。圖中 P、R 兩點皆位於玻璃管內的液面，Q、S 兩點位於玻璃管外容器內的液面，T 在管內與 Q 同一水平面，請問其中哪幾個點的氣壓為一大氣壓？ (A)P、Q、T (B)R、S (C)P、R (D)Q、S、T。



25. 有一個裝水的玻璃魚缸，內部的水保持靜止，魚缸內有一點 X，其位置如附圖 25 所示。若 X 點所受來自上、下、左、右四個方向的液體壓力分別為 P_上、P_下、P_左、P_右，則其關係應為下列何者？
 (A)P_上>P_下>P_左=P_右 (B)P_右>P_上>P_下=P_左 (C)P_上=P_下=P_左=P_右 (D)P_上=P_下>P_左=P_右。
 26. 利用相連通的 U 型密閉容器如圖 26 所示，施力 F_A 下推活塞，使另一邊的活塞上升，上升的力量 F_B。請比較力量 F_A、F_B 及液體壓力 P_A、P_B 的大小。
 (A)F_A<F_B、P_A=P_B (B)F_A>F_B、P_A>P_B (C)F_A<F_B、P_A>P_B (D)F_A>F_B、P_A=P_B。

27. 霽晴要去校外教學，地點是阿里山，他帶了最喜歡的「乖乖」從山下來到阿里山上；當他從背包拿出包裝完好「乖乖」時，此包「乖乖」將會有何變化？

- (A)變重了 (B)包裝袋裡的乖乖變多了 (C)包裝袋膨脹起來 (D)包裝袋緊縮起來

28. 大氣壓力的應用在日常生活中隨處可見，請問：下列何者所應用的原理與大氣壓力沒有直接關係？

- (A)吸塵器的使用 (B)利用圖釘將課表釘在佈告欄上 (C)馬德堡半球實驗 (D)快鍋(壓力鍋)的使用

29. 定溫下，按住針筒的前端如附圖所示，當注射筒的活塞向內推入使得筒內體積變小時，下列有關筒內空氣的描述，何者正確？



- (A)壓力變大，密度變大 (B)壓力變大，密度變小
(C)壓力變小，密度變大 (D)壓力變小，密度變小

30. 取一個容積 5 公升的寶特瓶，裝滿水後用手提起，將一半的寶特瓶浸入大水桶中（如圖 A 所示），上提施力為 2.7kgw。

上提施力=2.7 kgw

下壓施力為?kgw



容積5公升的寶特瓶皆一半浸入水中

將寶特瓶內的水全部倒出，試著將空的寶特瓶一半壓入大水桶中（容積不變，如圖 B 所示），請問下壓施力為多少 kgw？

- (A)5kgw (B)2.7kgw (C)2.3kgw (D)0.2kgw

二、題組選擇題

【題組一】

近年來，坊間興起一股自製手工皂的風潮，手工皂標榜較為天然、溫和、不傷肌膚。手工皂製造的基本原理就是皂化反應 [油脂 + 鹼 \rightarrow 肥皂(脂肪酸鈉) + 甘油(丙三醇)]。製作時可以選用自己喜歡的油脂、精油，過程中會利用到酒精和飽和食鹽水鹽析。

雖然自製手工皂比較耗時，但既能客製化，成分也相當清楚，因此仍深受許多人的喜愛。

試回答下列問題：

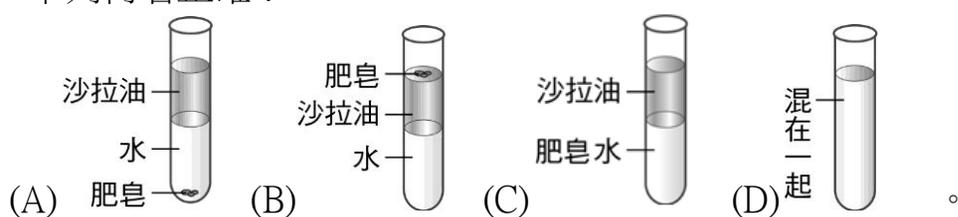
31. 皂化反應的原料除了油脂之外，還需要下列哪一種物質當為原料？

- (A)硫酸 (B)氫氧化鈉 (C)汽油 (D)植物纖維。

32. 有關手工皂製造的敘述，下列何者錯誤？

- (A)加入酒精是為了讓油脂更容易與鹼混合 (B)加入飽和食鹽水的目的為分離肥皂及甘油
(C)肥皂無法溶於飽和食鹽水中，甘油可溶於飽和食鹽水中
(D)剛製得的肥皂顆粒，其密度比水大，會沉於飽和食鹽水的下層。

33. 將肥皂加入水和沙拉油的試管中，塞上橡皮塞，搖動半分鐘後，靜置於試管架上，有關試管內的情形，下列何者正確？



【題組二】

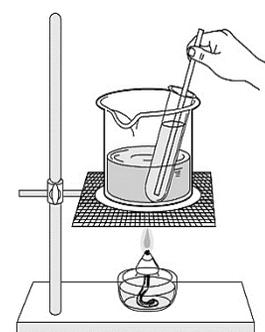
萌洋從網路搜尋有關香料製造的資料：「有機酸 + 醇 \rightleftharpoons 酯 + 水，這個反應很慢，通常需加熱並加入些許濃硫酸使反應變快。」他取 5 毫升的乙醇和 5 毫升的丁酸共置於一支試管中，並加入數滴濃硫酸後，將試管浸於盛有熱水的燒杯中，加熱 10 分鐘且不時攪拌，如附圖所示。試回答下列問題：

34. 此實驗加入濃硫酸的主要作用為：

- (A)作為溶劑，使反應均勻 (B)幫助脫水，加速酯化反應速率
(C)提高酸度，增加香味 (D)可增加產物的量。

35. 反應完成後，將試管取出，加入少許水發現有少許油狀物在最上層，用滴管取出上層油狀物，放入燒杯中搗聞，味道會最接近何種水果香精？

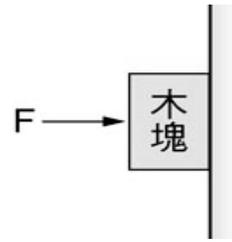
- (A)香蕉油 (B)橙花油 (C)鳳梨油 (D)蘋果油。



水果香精	香蕉油	橙花油	鳳梨油	蘋果油
成分	乙酸戊酯	乙酸辛酯	丁酸乙酯	戊酸戊酯

【題組三】

如附圖所示，水平施力 F 將一木塊壓在垂直的牆面上，使其保持靜止不下滑。木塊重量為 100gw ，施力 $F=200\text{ gw}$ ，試回答下列問題：



36. 若木塊與牆壁接觸面積為 25 cm^2 ，則木塊與牆壁接觸面間的壓力大小為何？
(A) 4 gw/cm^2 (B) 8 gw/cm^2 (C) 10 gw/cm^2 (D) 20 gw/cm^2 。
37. 此時木塊與牆壁間是否有摩擦力存在？若有摩擦力存在，其大小與方向為何？
(A)合力為 0 ，沒有摩擦力存在 (B)有摩擦力， 100 gw 向下
(C)有摩擦力， 100 gw 向上 (D)有摩擦力， 200 gw 向上。

三、閱讀素養題： 《伽利略溫度計》

義大利科學家伽利略 (Galileo Galilei, 1564 ~ 1642 年) 發現，液體的密度會隨溫度稍微改變，因此，利用此特性和浮力原理製作成溫度計，稱為伽利略溫度計。

伽利略溫度計由密閉的玻璃圓筒、透明液體及一些掛有標示溫度的彩色玻璃球所構成。

透明液體為碳氫化合物，對溫度很敏感，當溫度上升時，體積膨脹，則密度減小。

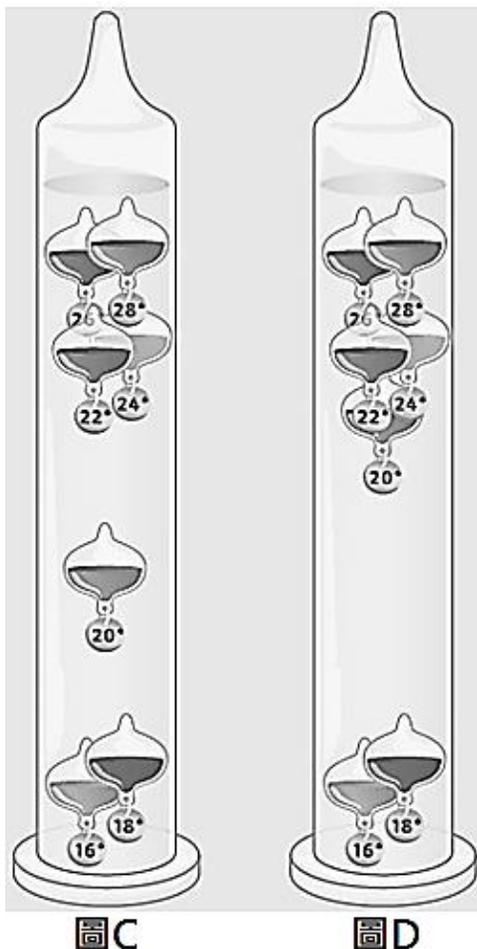
每個玻璃球內裝有不同顏色的液體，其重量和密度都有些微的不同。

據浮力原理，物體在液體中所受的浮力，等於物體所排開液體的重量。當透明液體的溫度上升時，其密度變小，彩色玻璃球排開液體的重量就會減少，即浮力減少，彩色玻璃球便會下沉；反之，當溫度下降時，彩色玻璃球就會上升。當彩色玻璃球受到的浮力等於它的重量時，就會懸浮於液體中間。

液體的密度隨著溫度改變，使得彩色玻璃球上下移動。密度較小的會在圓筒頂端，密度大的會在圓筒底部。每個彩色玻璃球都掛著刻有溫度的金屬圓盤，讀取溫度時，可找懸浮在液體中間的玻璃球；如果沒有浮在中間的玻璃球，可以取低處最上方和高處最下方溫度的平均值。

請依據文章，試回答下列問題：

38. 浮力原理又稱為？ (A)阿基米得原理 (B)帕斯卡原理 (C)連通管原理 (D)托里切利原理。
39. 下列有關圖 C 中，各溫標彩色玻璃球的敘述，何項是**錯誤**的？
(A) 20° 玻璃球的平均密度等於透明液體密度，其重量等於所受浮力
(B) 16° 玻璃球的平均密度大於透明液體密度，其重量大於所受浮力
(C) 22° 玻璃球的平均密度小於透明液體密度，其重量小於所受浮力
(D) 18° 玻璃球的平均密度大於 16° 玻璃球的平均密度，故將 16° 玻璃球壓在其下方。
40. 教室冷氣設定 25°C ，開冷氣一段時間後，此伽利略溫度計與教室溫度達熱平衡時，請問沉在底部的玻璃球應有幾個？ (A)6 個 (B)5 個 (C)4 個 (D)3 個。



☞ 伽利略溫度計

圖 C 若有彩色玻璃球浮在中間，當時氣溫即為 20°C 。

圖 D 此時氣溫為 (低處最上方彩球溫度 + 高處最下方彩球溫度) $\div 2$ ，即為 19°C 。