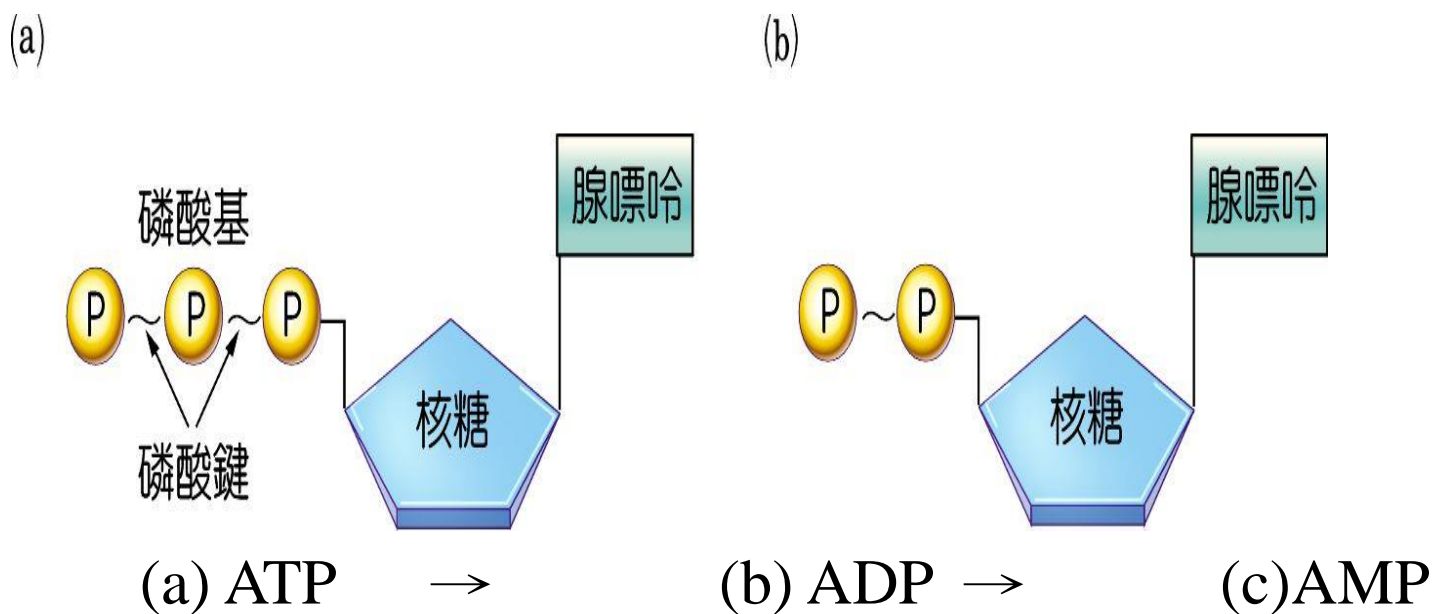


1-4 細胞與能量

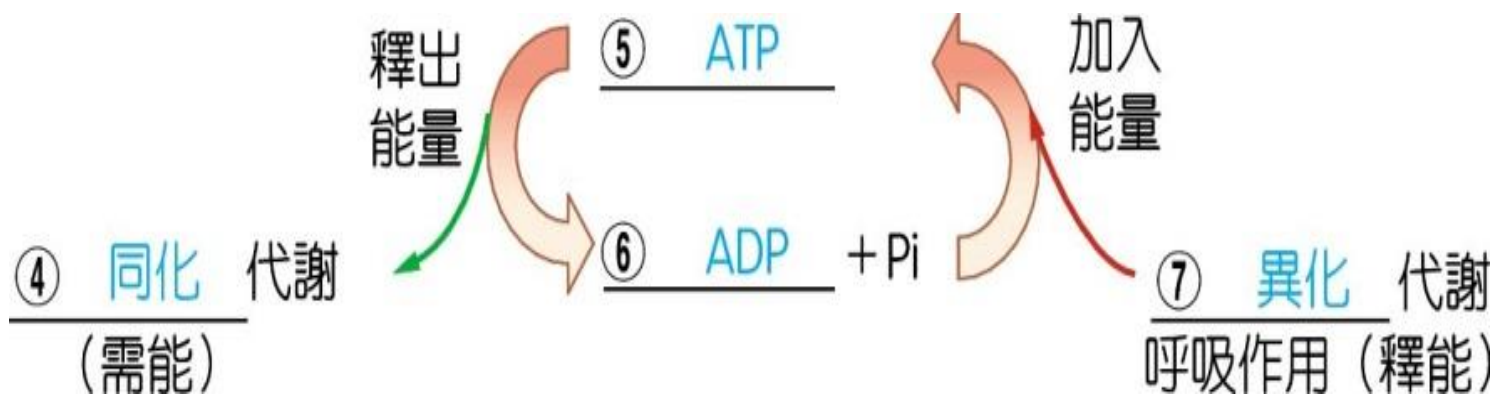
ATP

中文名稱：**腺嘌呤核苷三磷酸(腺苷三磷酸)**

組成：由**腺嘌呤**、**核糖**和 **3 個磷酸基**組成，
分子內兩個磷酸基間的化學鍵稱為**磷酸鍵**，
共含 **2 個磷酸鍵**。是一種**核苷酸**。



功能：**細胞中能量的主要攜帶者**，有**能量貨幣**之稱。

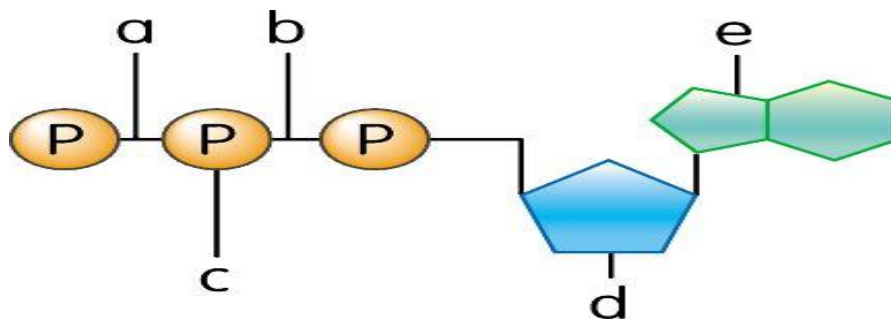


細胞代謝與 **ATP/ADP** 的循環變化

ATP 含量比例可反應細胞內的能量狀況

ATP / ADP 比值	細胞能 量狀況	細胞釋能反應 (氧化、異化)	細胞需能反 應 (同化)
高	能量 充足	抑制	促進
低	能量 較少	促進	抑制

例如：下圖為 ATP 的構造模式圖，
有關 ATP 的敘述，何者正確？（應選 2 項）

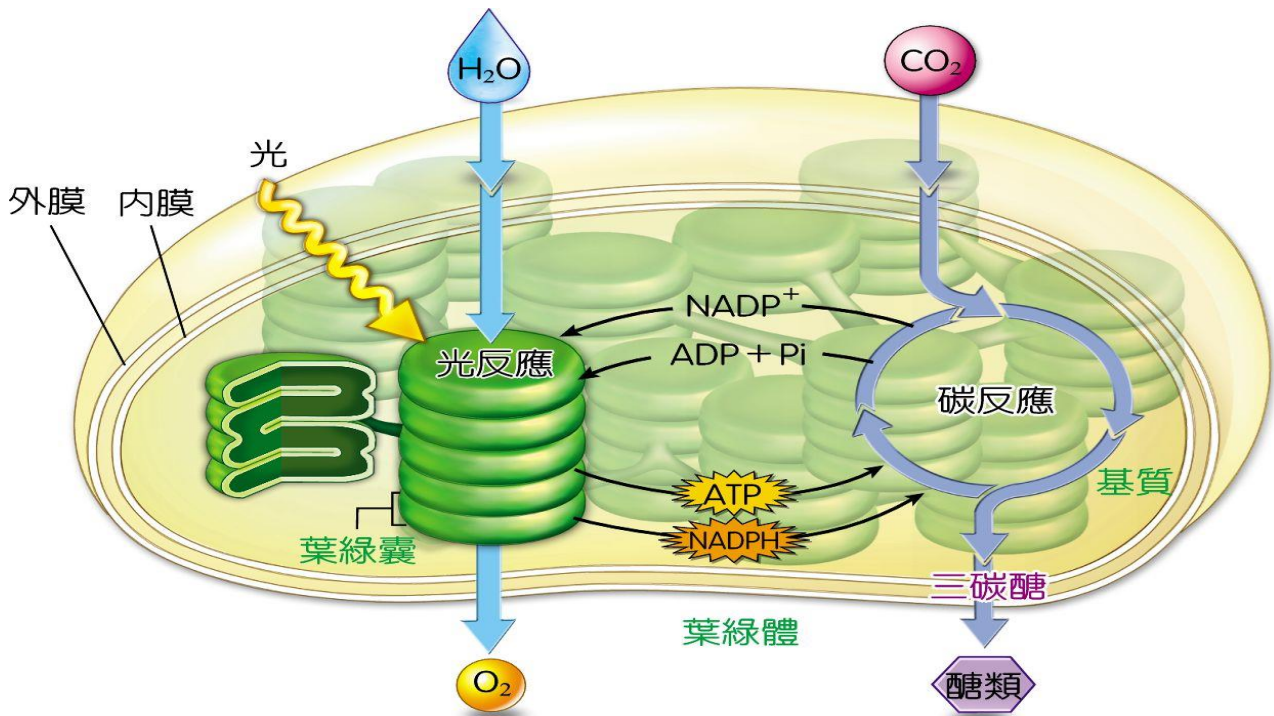


- (A) d 為去氧核糖
- (B) e 為腺嘌呤
- (C) $ATP \rightarrow ADP + Pi$ 的反應式中，
磷酸鍵 b 被打斷
- (D) 一個 ATP 分子僅有一個磷酸鍵
- (E) ATP 也是一種核苷酸

答案：**BE**

光合作用

場所：葉綠體（真核細胞進行光合作用處）；
分為光反應與碳反應兩階段。



光反應：

① 主要場所：葉綠體的類囊體。

② 過程：

主要色素：葉綠素 a 吸收光能。

輔助色素：葉綠素 b、葉黃素(天線色素)、
胡蘿蔔素，

協助吸收光能傳給葉綠素 a。

※ 光能轉換為儲存於 ATP、NADPH 的化學能。

※ 水分子分解，產生 氧。

※ ATP 和 NADPH 的化學能可供碳反應使用。

碳反應：

① 場所：葉綠體的基質。

② 過程：

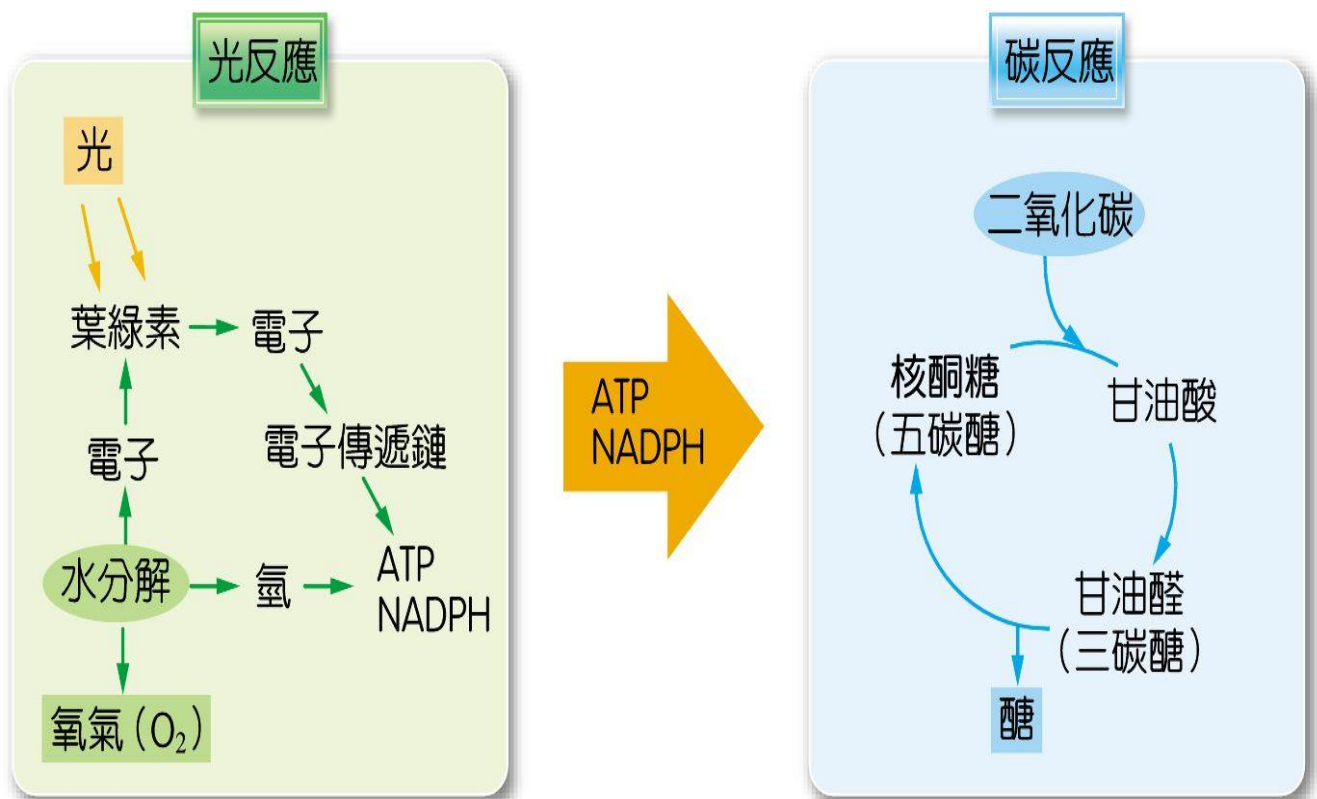
※利用光反應的 ATP 和 NADPH 之化學能。

※在基質中多種酵素的催化下，將 CO₂ 合成醣類。

光合作用的總反應式：



光合作用的過程



光反應與碳反應的比較

	光反應	碳反應
進行場所	類囊體	基質
主要功能	光能 → 化學能 ATP、NADPH	利用化學能 ATP、 NADPH → 將 CO ₂ 合成醣類
參與物質	葉綠素、水、 ADP、NADP ⁺	CO ₂ 、ATP、NADPH
能量來源	光照	ATP、NADPH

影響光合作用的因子

生物因素：植物本身的光合作用能力，

例如：葉片大小、葉綠體含量多寡、氣孔密度。

非生物因素：

1.光照：特定波長範圍，光照愈強，光反應速率愈快；

光照太強，會使光合作用受阻。

2.溫度：影響**酵素**的作用，進而影響光合作用的速率。

3.土壤中含水量：為光合作用的原料；

水的多寡影響**氣孔開閉**，間接影響二氧化碳、氧等氣體進出。

4.空氣中 CO₂ 濃度：光合作用碳反應的原料；

濃度高時光合作用速率高。

5.土壤中氮、鉀、等無機鹽影響植物生長與**酵素的活性**，

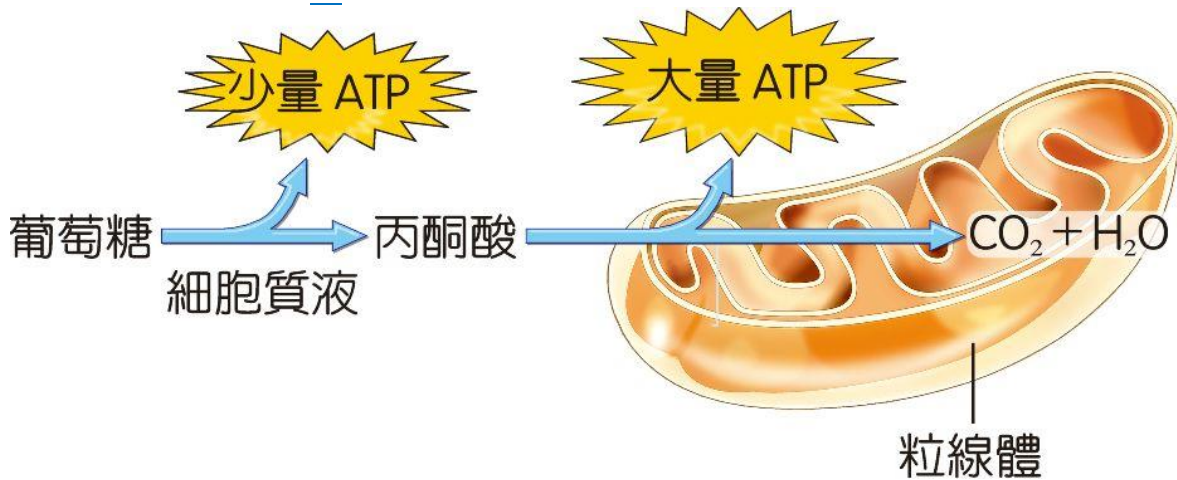
再影響光合作用進行。

呼吸作用

1. 定義：細胞將單醣、胺基酸和脂肪酸等物質分解，並產生能量的過程。
2. 釋出能量將 **ADP** 轉變為 **ATP** 。
3. 方式：有氧呼吸作用及發酵作用。
4. 場所：可發生於細胞質液中或細胞質液與粒線體中。

有氧呼吸：

定義：需要 **O₂** 參與的呼吸作用。



比較糖解作用及其他階段的差異

	第一階段：糖解作用	其他階段： 丙酮酸氧化及電子傳遞鏈
場 所	細胞質液	粒線體
主要原料	葡萄糖、ADP、Pi	丙酮酸、ADP、Pi
產 物	丙酮酸、少量 ATP	CO ₂ 、H ₂ O、大量 ATP
反應式	葡萄糖 → 丙酮酸 + 2ATP	丙酮酸 + O ₂ → CO ₂ + H ₂ O + 34ATP
O ₂	×	√

發酵作用：

1.場所：細胞質液。

2.步驟：

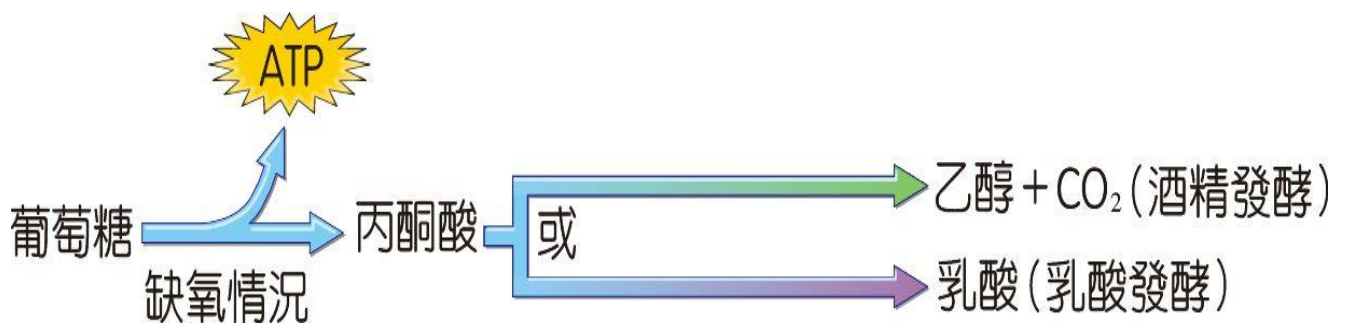
糖解作用：葡萄糖→丙酮酸+2 ATP。

丙酮酸代謝：依產物分為 2 種。

※ 酒精發酵：丙酮酸→乙醇 + CO₂。



※ 乳酸發酵：丙酮酸→乳酸。



呼吸作用及發酵作用比較

	有氧呼吸作用	酒精發酵	乳酸發酵
O ₂ 參與	✓	×	×
原料	葡萄糖	葡萄糖	葡萄糖
產物	CO ₂ 、H ₂ O、ATP	酒精、CO ₂ 、ATP	乳酸、ATP
ATP	大量	少量	少量
場所	一般細胞 細胞質液、 粒線體	酵母菌、植物 根細胞(缺 O ₂) 細胞質液	乳酸菌、骨骼 肌細胞(缺 O ₂) 細胞質液

影響呼吸作用的因子：

1. 氧：氧是有氧呼吸所需，其濃度會影響呼吸作用速率。
2. 溫度：呼吸作用過程需要許多酵素參與，
而溫度會影響酵素的活動。
3. 植物年齡：嫩葉、幼芽 > 成熟的葉片或莖枝。
4. 組織種類：分生組織 > 成熟的組織。
5. 細胞狀態：萌芽的種子 > 休眠的種子。