

Chương 5- Quang hợp: ĐỒNG HÓA CO₂

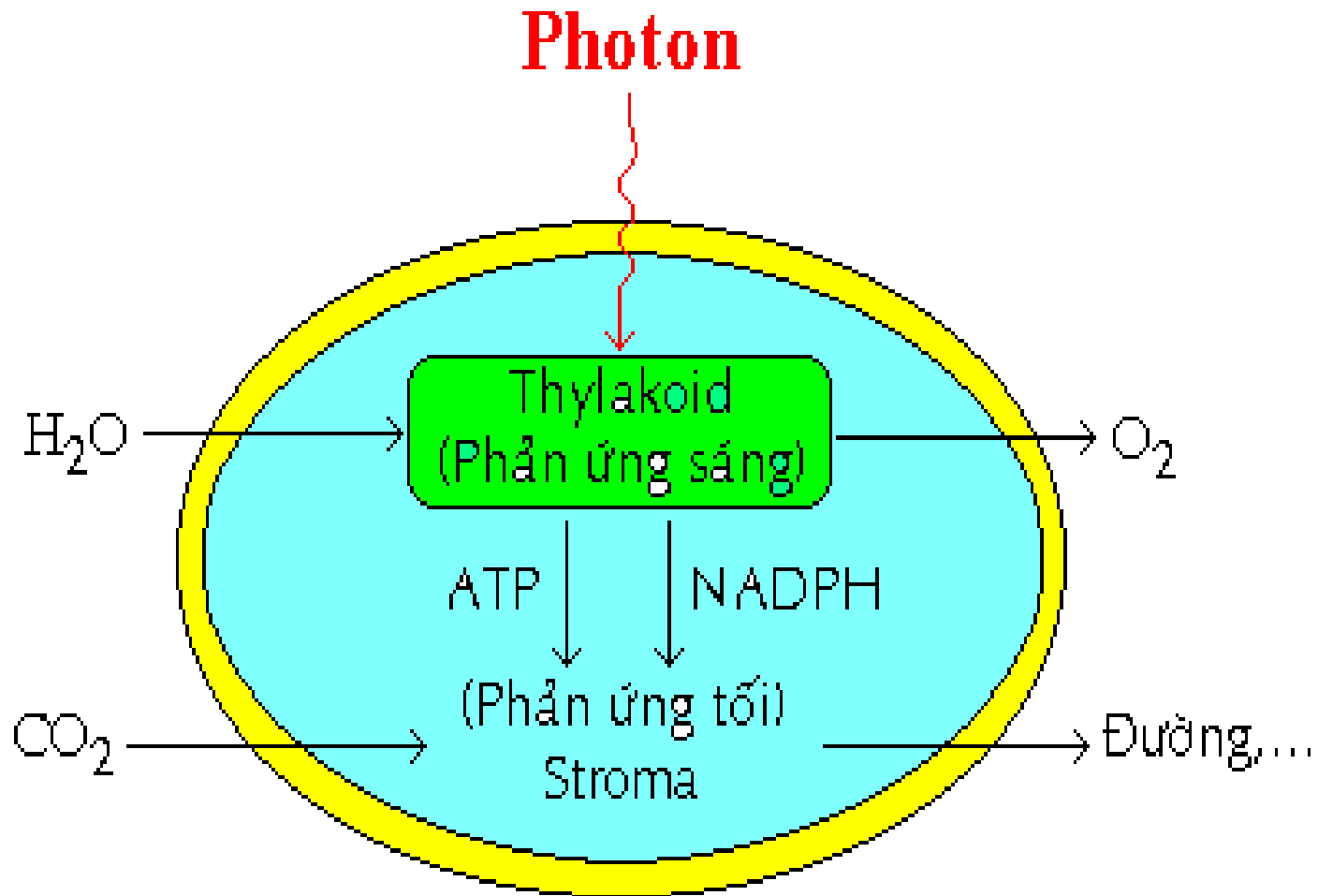
1. Chu trình Calvin (C₃)

2. Rubisco & quang hô hấp

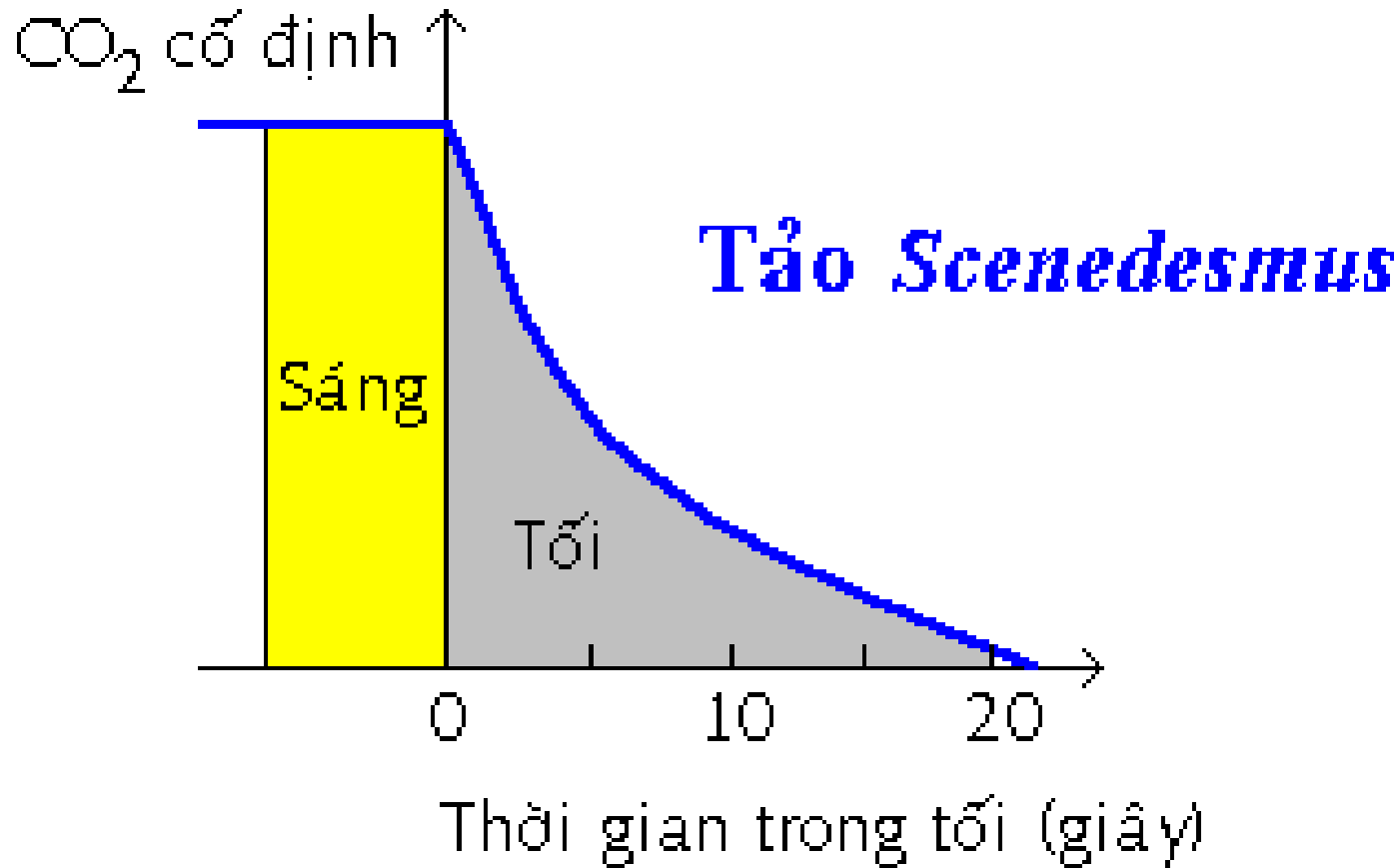
3. Quang hợp ở cây C₄ và CAM

4. So sánh quang hợp ở các cây C₃, C₄ và CAM

1. Chu trình Calvin (C₃)



Sự cố định *CO₂ chỉ tiếp tục trong tối vài chục giây sau giai đoạn chiếu sáng trên 10 phút.



Phương pháp theo dõi:

Chlorella và *Scenedesmus* / $^{14}\text{CO}_2$

Cố định tảo: methanol sôi.

Sắc ký giấy + phương pháp sinh hóa

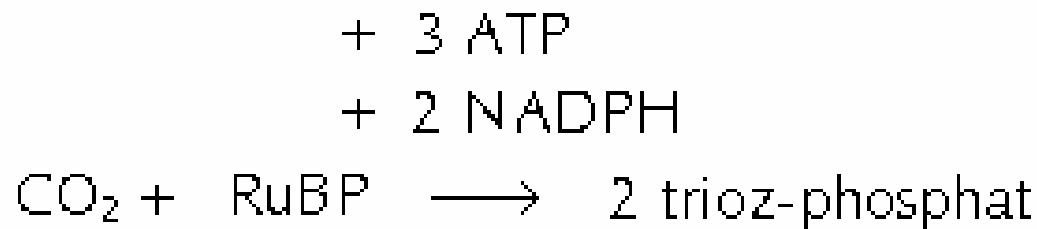
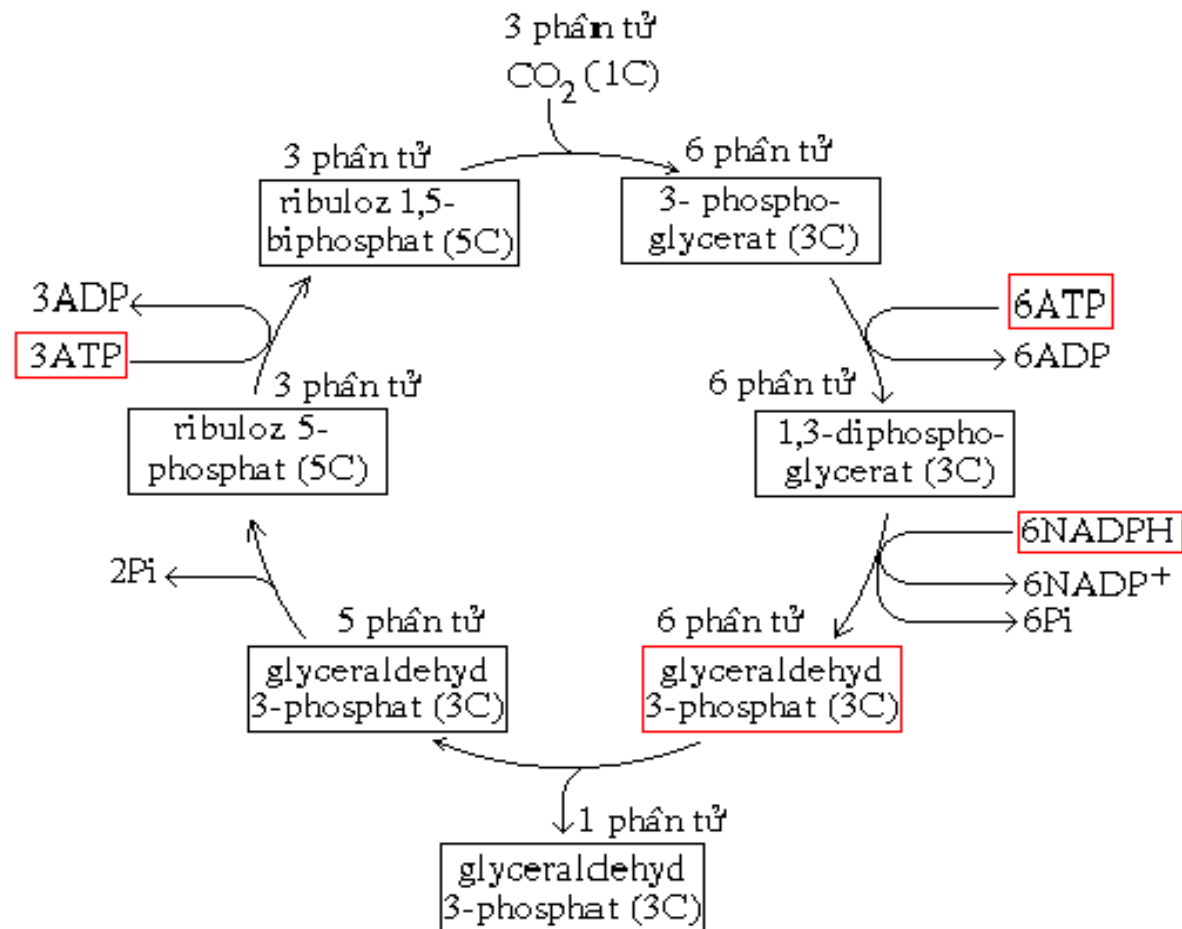
Các giai đoạn:

*carboxyl hóa RuBP để tạo APG

*phosphoryl hóa và khử APG

*phóng thích trioz phosphat

*tái sinh RuBP



Hiệu năng quang hợp

1 mol photon 680nm=175kJ

Cần 8 photon (2NADH) / 1CO₂

6 mol CO₂ (1 mol hexoz): $6 \times 8 \times 175 = 8.400 \text{ kJ}$

1 mol hexoz= 2.804 kJ $\Rightarrow$ Hiệu năng: 33%

Phần lớn năng lượng ánh sáng “mất” trong giai đoạn sáng:

1 mol NADPH=217 kJ ; 1 mol ATP=29 kJ

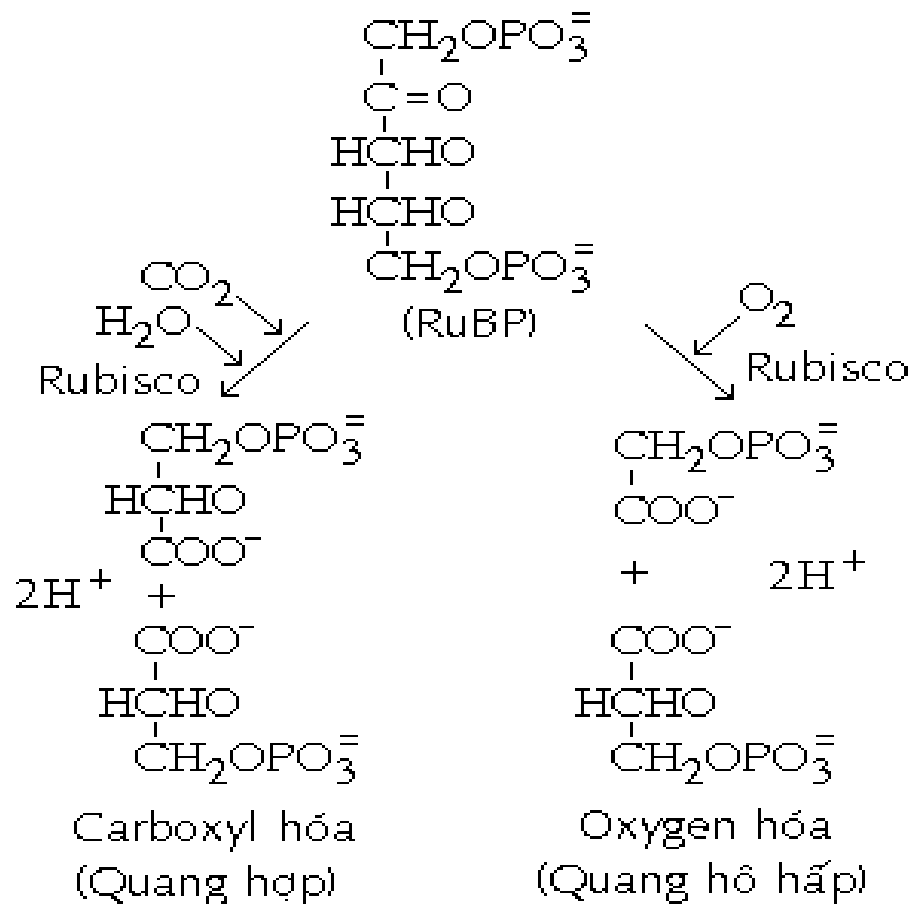
Tạo 1 hexoz từ 6CO₂ cần 12 NADPH & 18 ATP
 $= (12 \times 217) + (18 \times 29) = 3.126 \text{ kJ}$

$\Rightarrow$ Hiệu năng: 90%

2. Rubisco & quang hô hấp

Độ hòa tan trong nước

Nhiệt độ	[CO ₂]	[O ₂]	[CO ₂] / [O ₂].
(°C)	(μM)	(μM)	[CO ₂] / [O ₂]
5	21,93	401,2	0,0515
15	15,69	319,8	0,0462
25	11,68	264,6	0,0416
35	9,11	228,2	0,0376



Enzym **Nguyên liệu**

Rubisco **RuBP/CO₂**

RuBP/O₂

PEPC

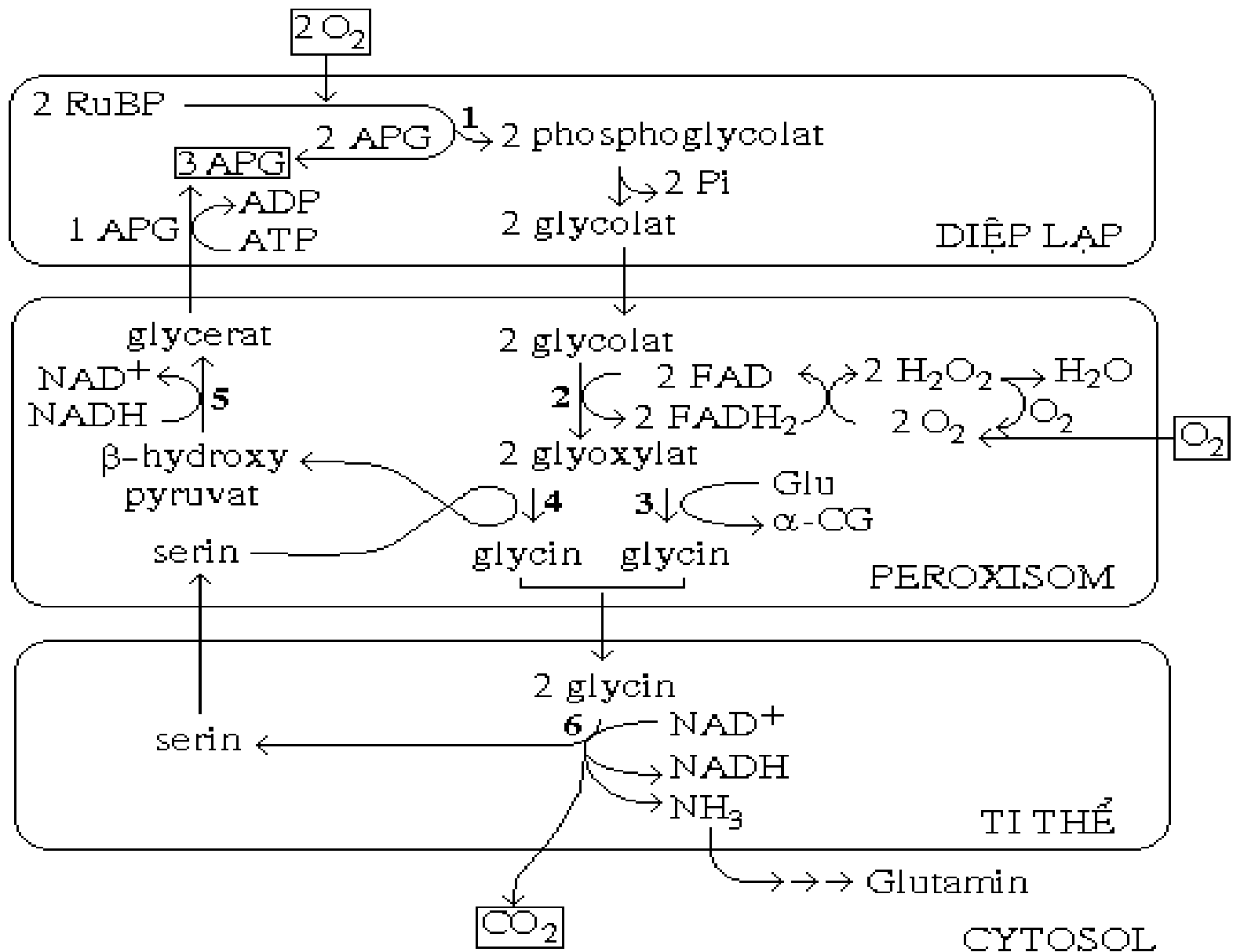
PEP/CO₂

Sản phẩm

2APG

1APG + 1glycolat

acid C4



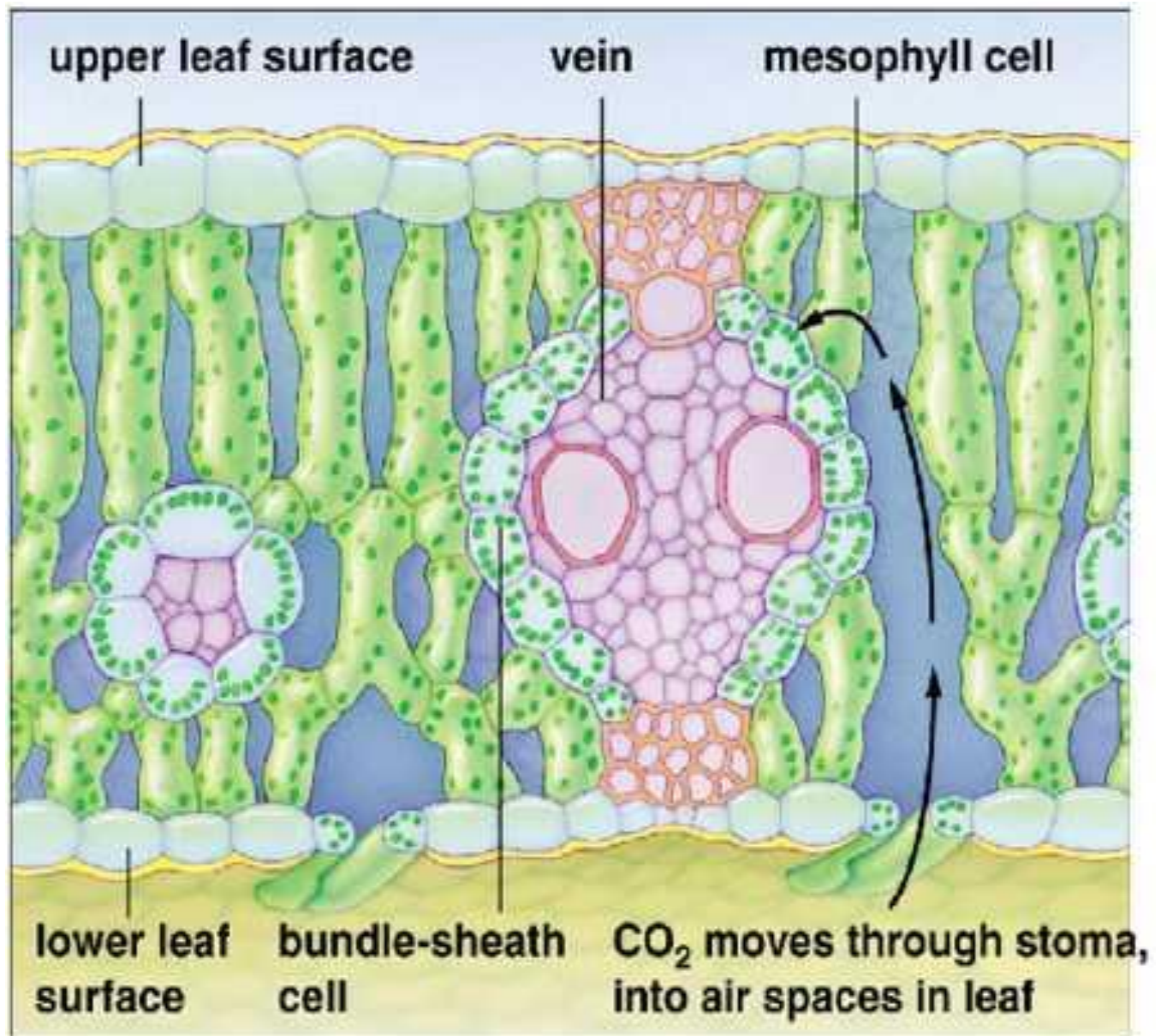
3. Quang hợp ở cây C₄ và CAM

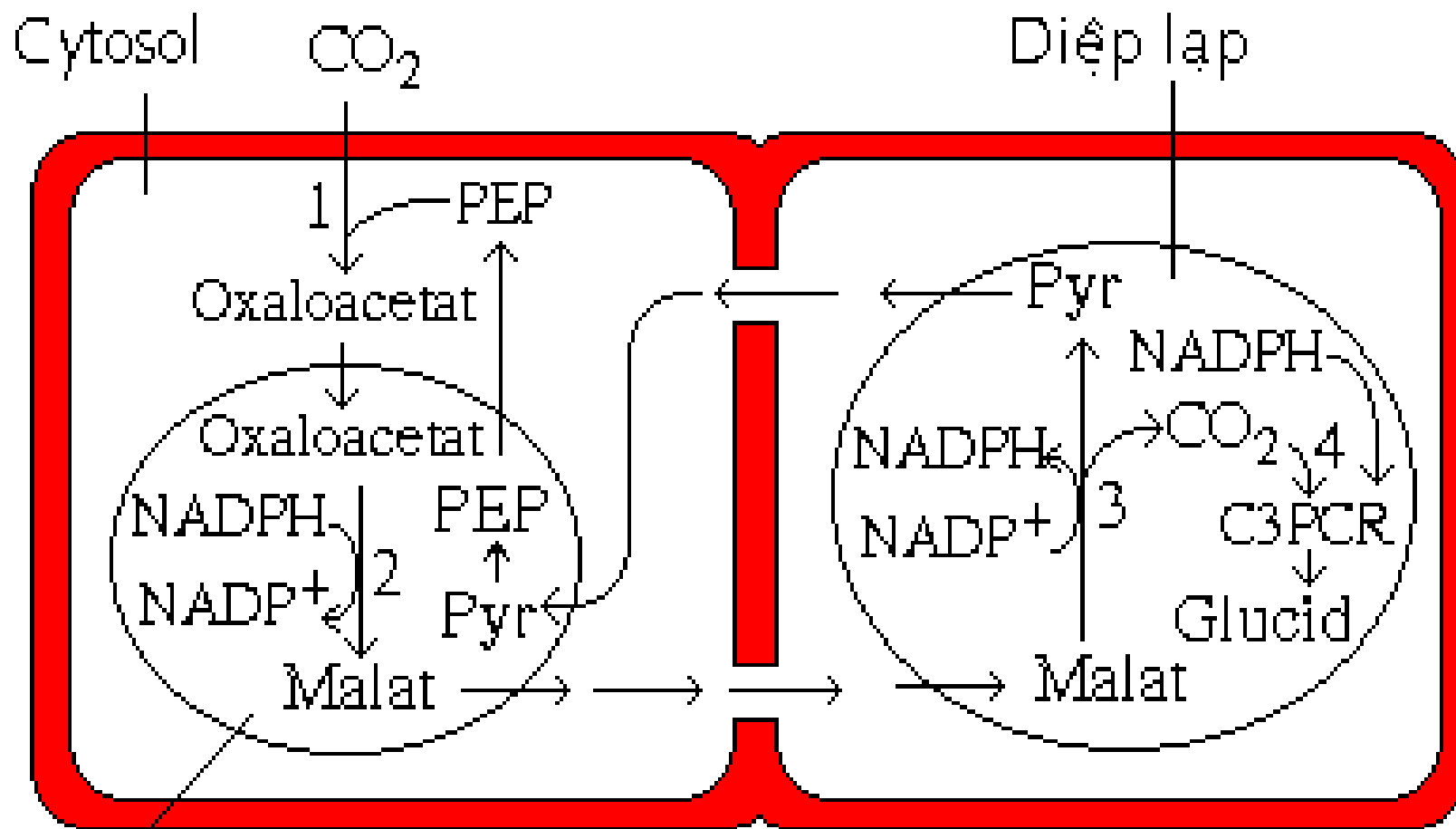
Làm sao tránh quang hô hấp?

Tập trung CO₂ theo 3 cơ chế

- * Tảo / Cyanobacteria: HCO₃⁻
- * Cây C₄ (mía, bắp, cỏ đại): cố định CO₂ thành acid C₄ (**PEP carboxylaz**)
- * Cây CAM (xương rồng, sống đời, thơm): cố định CO₂ (ban đêm) thành acid C₄ (**PEP carboxylaz**)

Caây C4

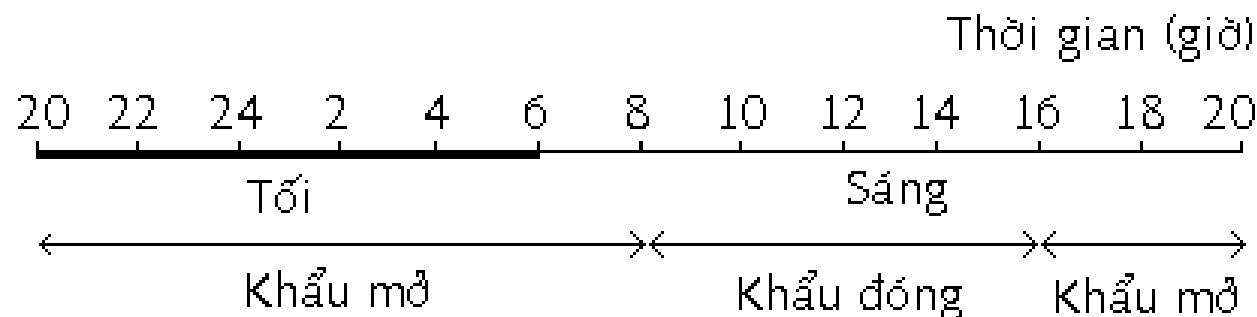
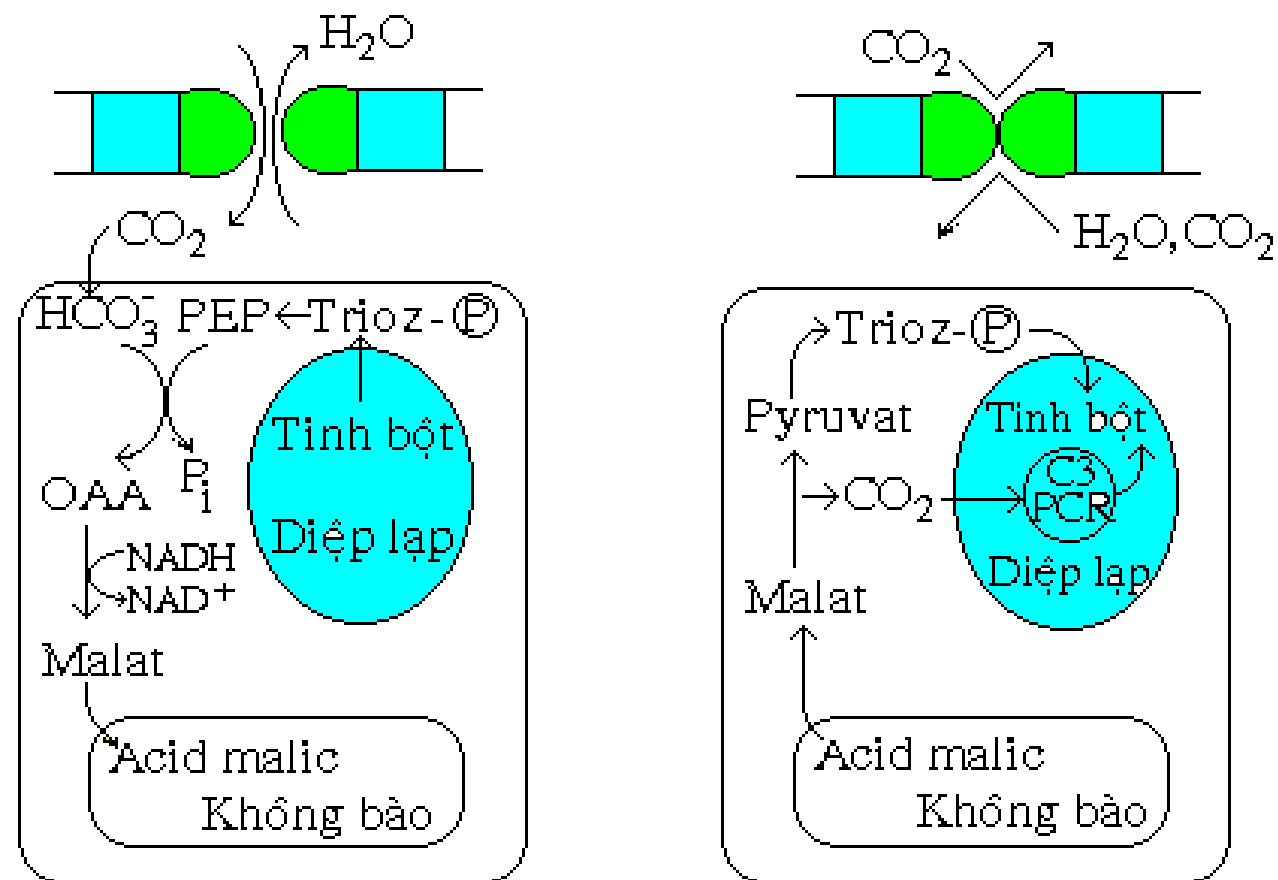




Diệp lục

Tế bào thịt lá

Tế bào vòng bao bó mạch



Caây CAM

4. So sánh quang hợp ở các cây C_3 , C_4 và CAM

(1) Chu trình C_3 có ở mọi thực vật

(2) Cố định CO_2 : 1 lần (Rubisco) ở cây C_3 ; 2 lần (PEPC, Rubisco) **tách biệt theo không gian** ở cây C_4 ; 2 lần (PEPC, Rubisco) **tách biệt theo thời gian** ở cây CAM

(3) Thuận lợi của cây C_4 : PEPC trong cytosol của tế bào thịt lá → nhận CO_2 khí quyển, Rubisco trong stroma của tế bào vòng bao → chuyển sản phẩm vào libe.

(4) Thuận lợi của cây CAM: Mở khí khẩu vào ban đêm → tiết kiệm nước