

Chương 3- DINH DƯỠNG KHOÁNG

- 1. Phương pháp nghiên cứu**
- 2. Nguyên tố thiết yếu**
- 3. Hiệu ứng theo nồng độ & tương tác**
- 4. Đồng hóa đạm & nguyên tố khác**
- 5. Sự dùng đạm hữu cơ và đồng hóa đạm khí quyển**

**Nghiên cứu dinh dưỡng
khoáng: tìm hiểu cách
thu nhận và đồng hóa
các chất dinh dưỡng
khoáng.**

Phương pháp nghiên cứu

(1) Phân tích

[nhờ p.p. vật lý / hóa học]

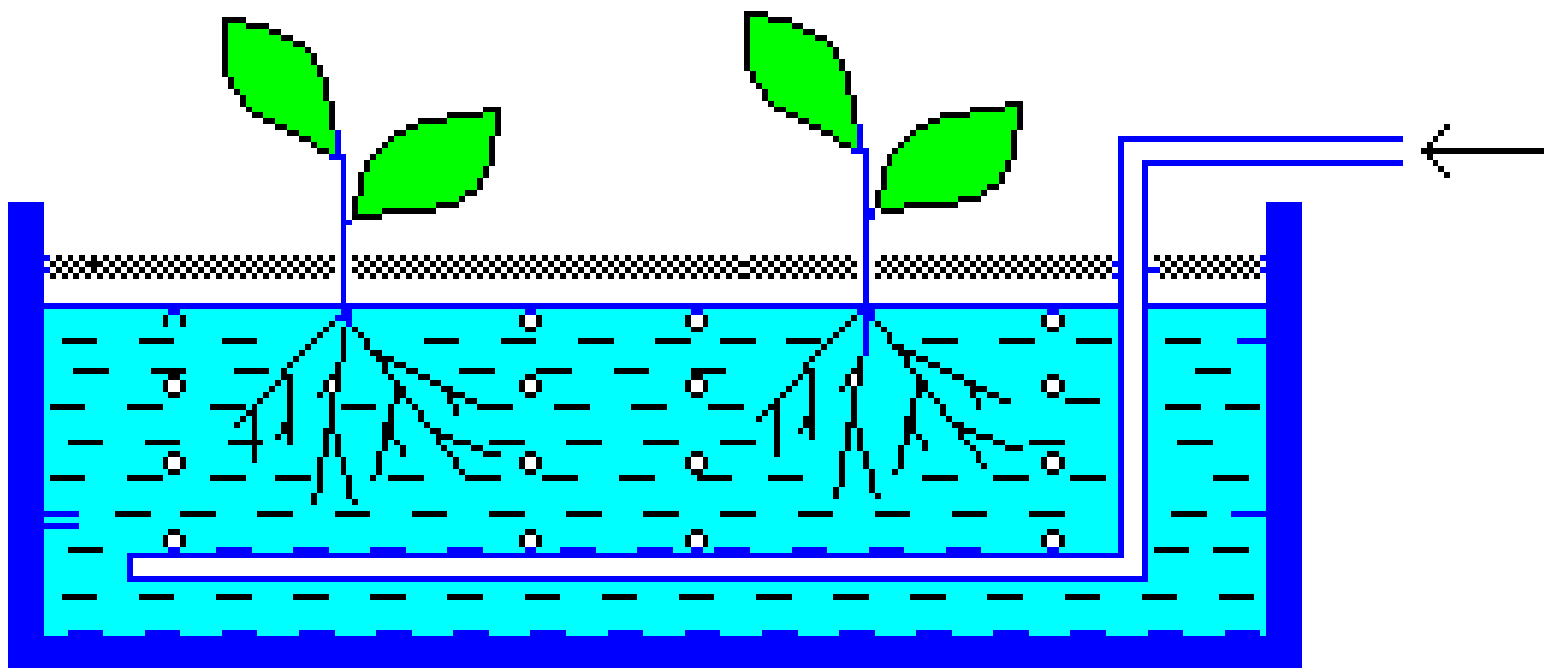
để xác định sự hiện diện của
nguyên tố trong tro thực vật

(t toàn bộ nguyên tố vô cơ: ion tự do
và trong chất hữu cơ)

(2) Sự thủy canh (trồng cây trong môi trường lỏng, *phương pháp tổng hợp*)

Dùng các d.d. dinh dưỡng được cung cấp oxygen.

Xác định vai trò và tính thiết yếu của nguyên tố.



Thành phần khoáng của thực vật
C, O, H (trong mọi chất hữu cơ): > 90% TLK

Các nguyên tố khác
= “nguyên tố khoáng”

*** Đa lượng: vài ‰ – vài %**

*** Vi lượng: < 1 ‰**

Thành phần khoáng thay đổi theo loài, cơ quan, tuổi thực vật và các yếu tố môi trường.

Khoai tây, chuối, tảo biển giàu K

Tảo biển đặc biệt giàu iod

Hột chứa nhiều P ít K

Cơ quan non giàu K, N và P

Cơ quan già tích tụ Ca

**Những *cây háo kim* tích tụ
mạnh vài nguyên tố vi
lượng: Mn, Cu, Co,
uranium...**

Khái niệm về nguyên tố thiết yếu

Không phải hiện diện và được thu đều thiết yếu.

Một nguyên tố thiết yếu phải có đủ 3 tiêu chuẩn.

(1) cần thiết cho sự phát triển của vài loài

(2) không thay thế được

(3) vai trò xác định, nếu thiếu sẽ gây *triệu chứng thiếu* đặc biệt

16 nguyên tố thiết yếu cho thực vật bậc cao (13 nguyên tố khoáng):

- 9 nguyên tố đa lượng: S, P, Mg, Ca, K, N, O, C, H**
- 7 nguyên tố vi lượng: Mo, Cu, Zn, Mn, Fe, B, Cl**

Vai trò của nguyên tố đa lượng:

- *tạo chất hữu cơ,

- *tạo π cho tế bào

- *một số hoạt hóa enzym:

Mg^{2+} / Rubisco, K / kinaz...

Vai trò của nguyên tố vi lượng:

* Hoạt hóa enzym

(nguyên tố vi lượng là thành phần của coenzym hay enzym)

Triệu chứng thiếu

N trong a.a.,
nucleotid, hormon...

Thiếu N: lá hoàng
hóa / màu đỏ...

**P trong ATP,
phospholipid, acid
nucleic...**

**Thiếu P: ngọn lá
hoàng hóa...**

**K: tăng π , mở khí
khẩu, hoạt hóa vài
kinaz...**

**Thiếu K: lá có đốm
vàng dẫn tới hoại
mô...**

Mg:
trong
d.l.t.

Thiếu
Mg:
hoàng
hóa lá
già, rụng
lá non...



Healthy plant

Magnesium-deficient plant

Magnesium requirement by a plant

**Cu trong
plastocyanin...**

**Thiếu Cu: lá lục sẫm,
xoắn / biến dạng, lá
non có vết hoại mô...**

Ý nghĩa của sự theo dõi các triệu chứng thiếu

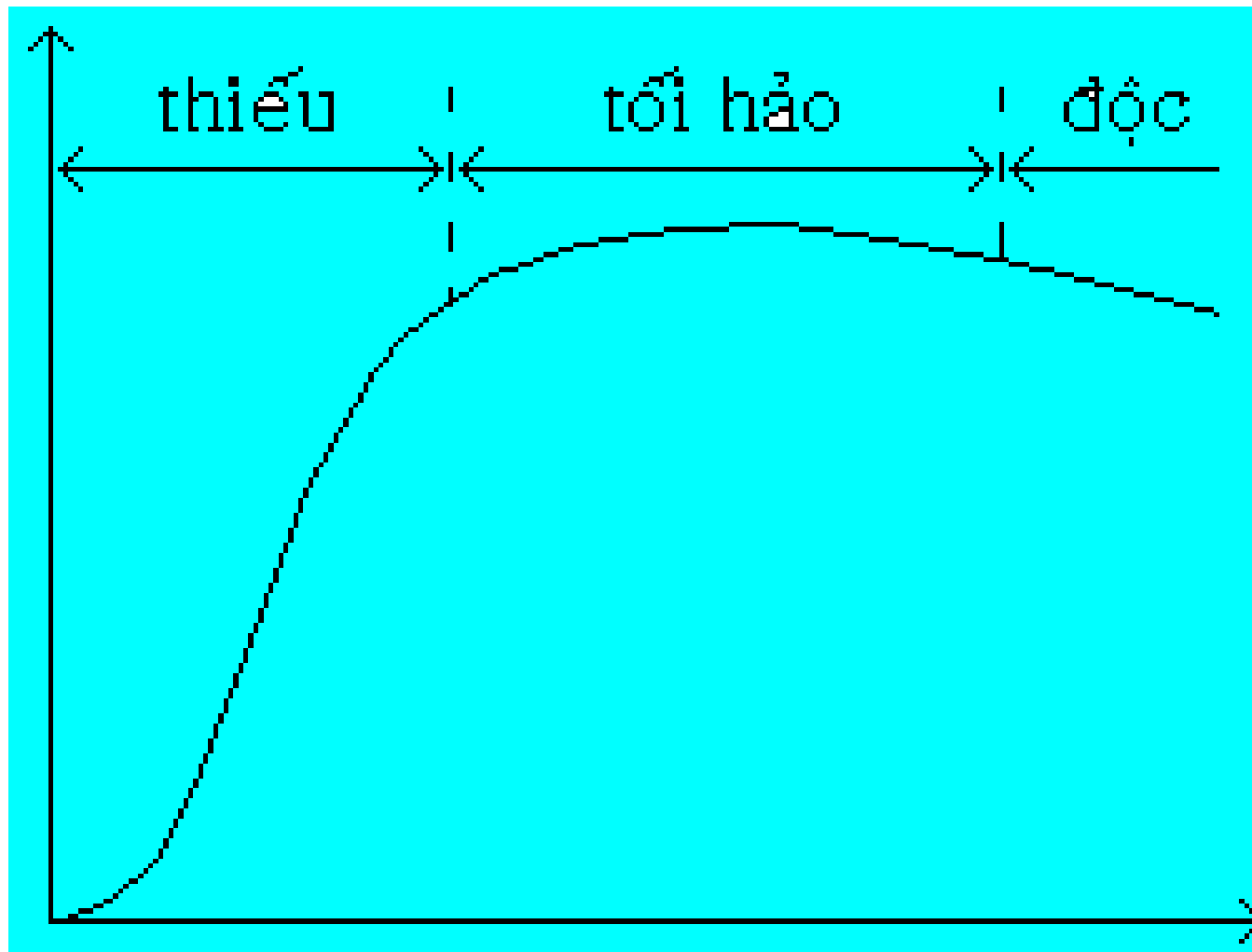
* Cho biết nhu cầu dinh
dưỡng cần bổ sung.

* Cho biết tính linh động
của nguyên tố:

- di chuyển nhanh (N, P, K): triệu chứng ở **lá già** trước
- di chuyển chậm (B, Fe, Ca): triệu chứng ở **lá non** trước

Hiệu ứng theo nồng độ chất khoáng

Tăng
trưởng



Nồng độ chất khoáng

Vùng tối hảo khá rộng

Hấp thu lãng phí:

hấp thu (chưa gây độc) mà
không kích thích tăng
trưởng.

Sự tương tác giữa các chất dinh dưỡng khoáng

Tương tác: hỗ trợ / đối
kháng giữa 2 nguyên tố

**Hỗ trợ: khi hiệu ứng tăng
nhờ sự hiện diện của
nguyên tố khác.**

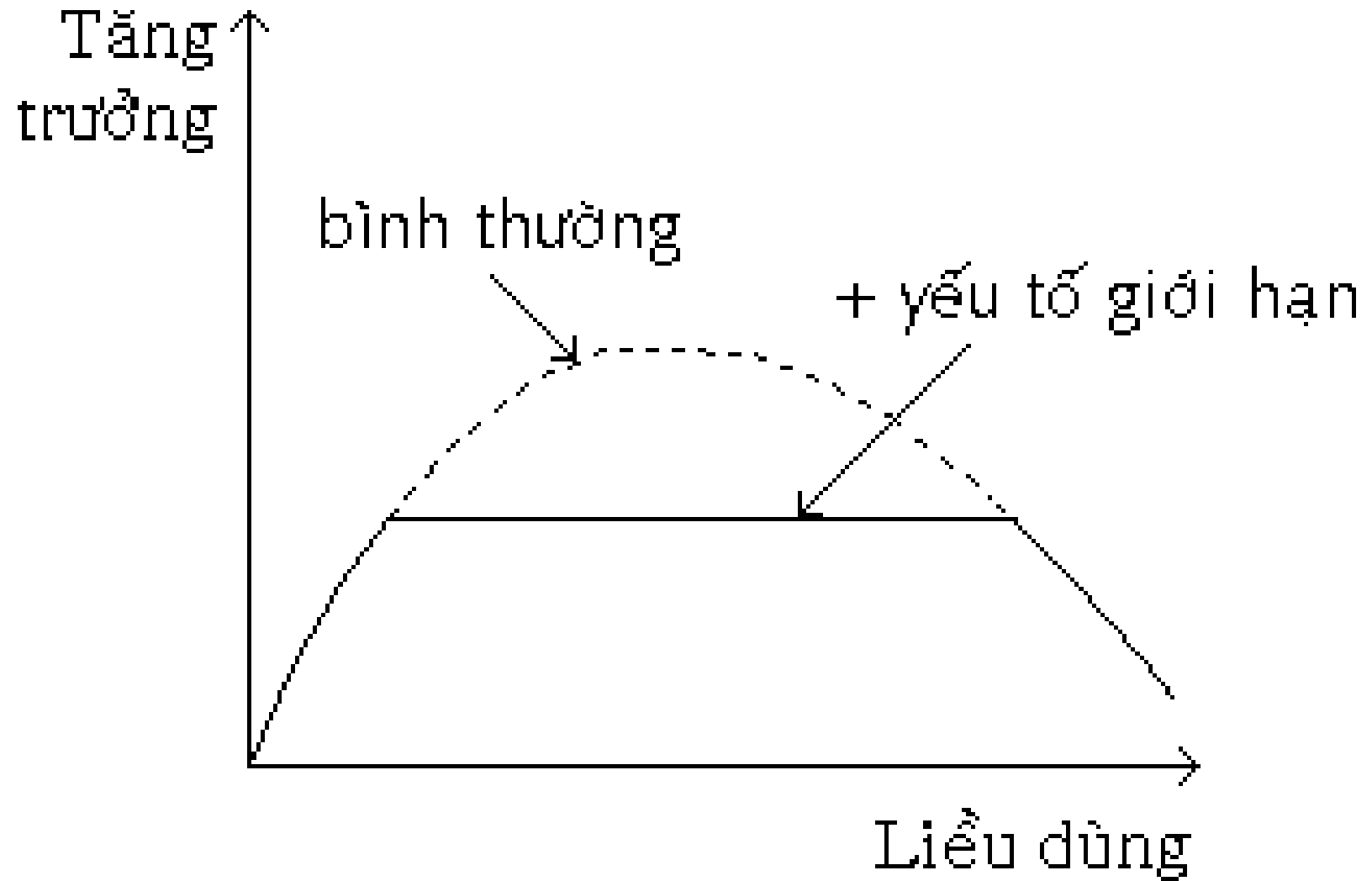
**Cl^- , NO_3^- làm dễ sự thấm
 K^+ , Ca^{2+} (nguyên tắc trung
hòa điện)**

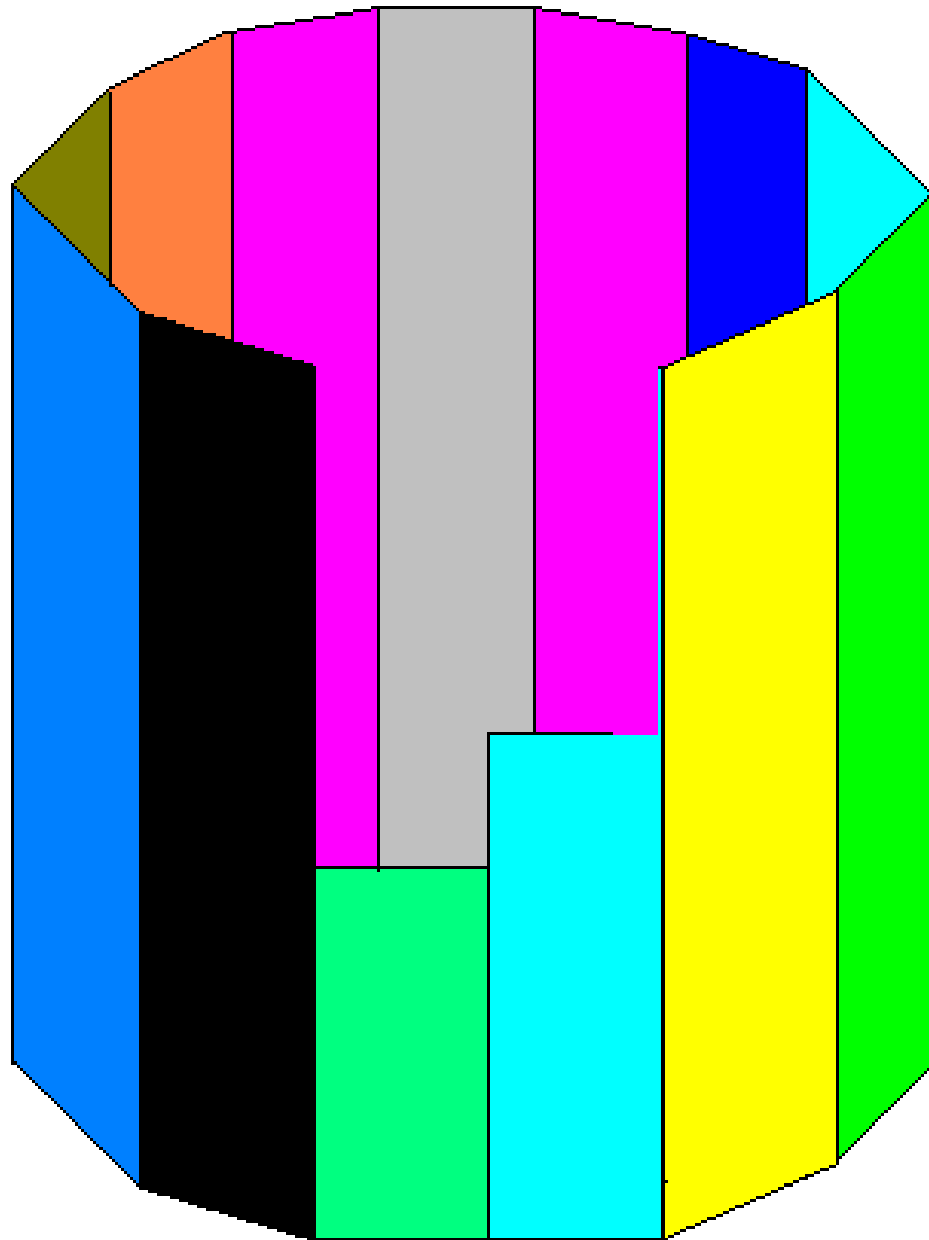
Đối kháng: khi hiệu ứng giảm do sự hiện diện của nguyên tố khác.

Thí dụ: $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$

**Yếu tố giới hạn = yếu tố
làm cho sự tăng liều dùng
của một chất khác không
có tác dụng.**

**(làm đường cong hoạt động
không vượt qua một giới hạn)**





Sự đồng hóa đạ m

*** Đồng hóa đạm:**

**cố định nhóm NH_3 trên
các acid α -ceton**

*** 3 g.đ. từ đạm khoáng
trong đất $[\text{NH}_4^+ / \text{NO}_3^-]$**

(1) Sự khử nitrat

[thường ở rễ, trong tối]

NO_3^- (nitrat)

$\rightarrow \text{NO}_2^-$ (nitrit)

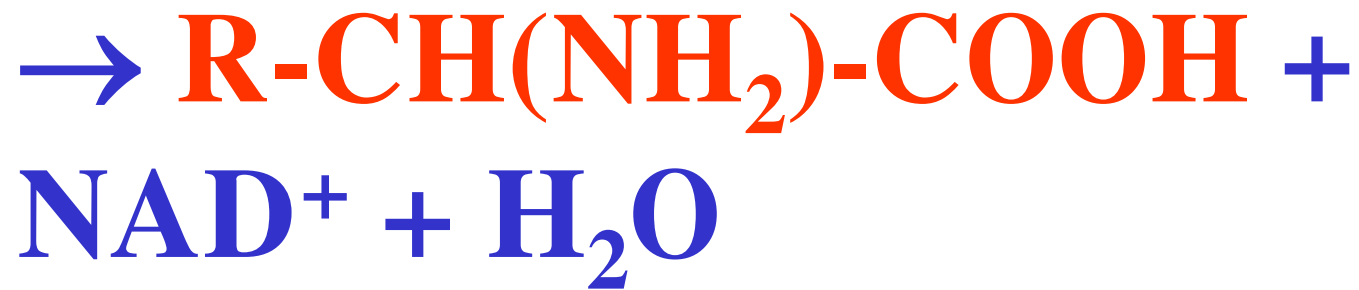
$\rightarrow \text{NH}_3$ (amonía)

(amonía:

$\text{NH}_3 / \text{R-NH}_2 / \text{NH}_4^+$)

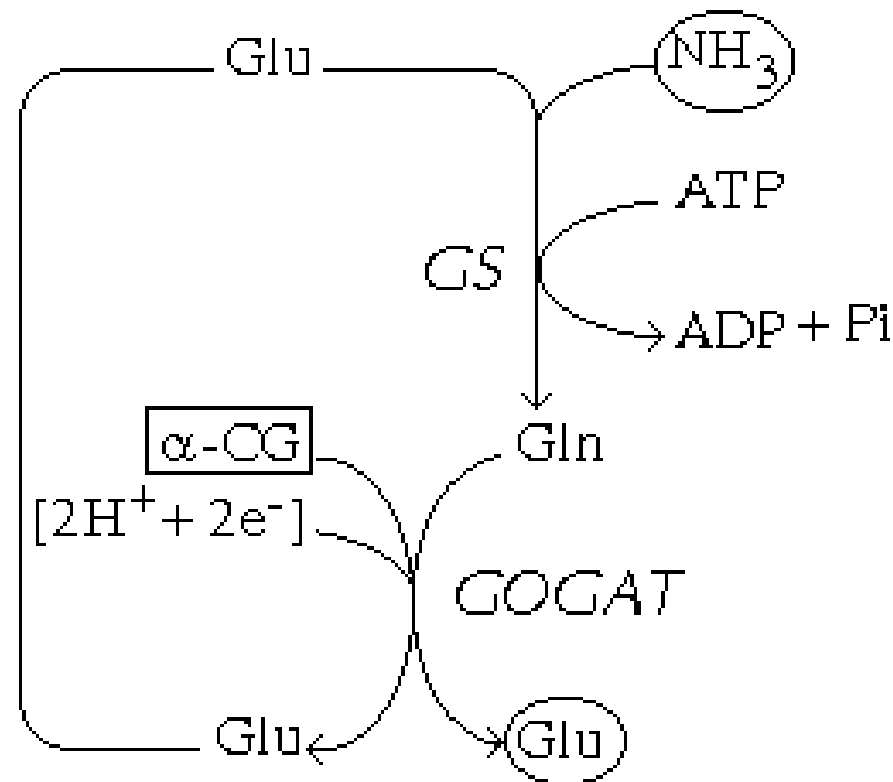
(2) Tổng hợp a.a.
= cố định amonia
trên các acid α -cetonic
(chu trình Krebs) theo 3
cách căn bản

* Amin hóa khử



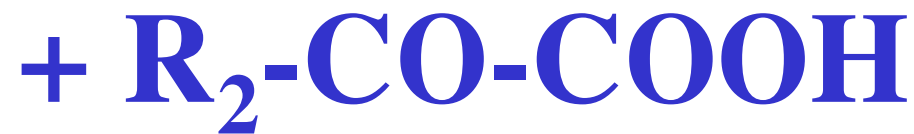
[glutamat từ α -cetoglutarat]

* Con đường glutamin



* Sự chuyển amin

Nhóm amin ($-\text{NH}_2$) từ acid amin (thay vì NH_3)

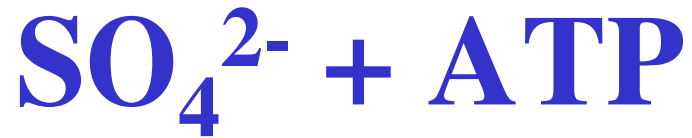


(3) Sinh tổng hợp protein

**trên ribosom của tế bào
chất, ti thể và diệp lục.**

Đồng hóa các nguyên tố khác

* Đồng hóa S



→ “sulfat hoạt động”:

adenosin-5'-phosphoryl-sulfat (APS)

→ cystein, methionin...

* Đồng hóa P

Điểm vào chủ yếu là tạo ATP (năng lượng "tiền tệ" của tế bào): $ADP + P_i \rightarrow ATP$.

Ti thể: *phosphoryl hóa oxid hóa*
Lục lạp: *quang phosphoryl hóa*).
Cytosol: *phosphoryl hóa ở mức dài chất*

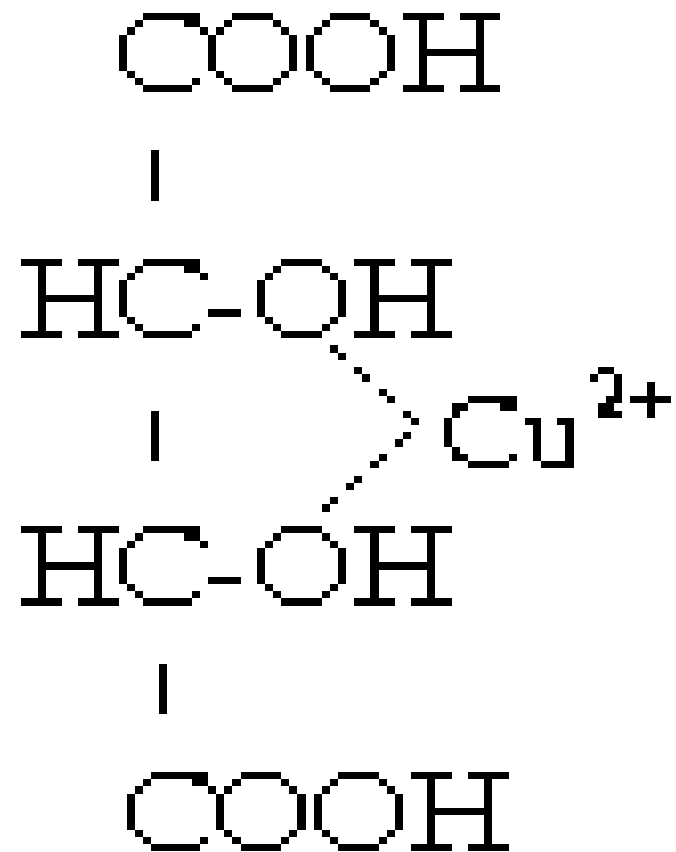
*** Sự đồng hóa cation**

đa lượng: K, Mg, Ca

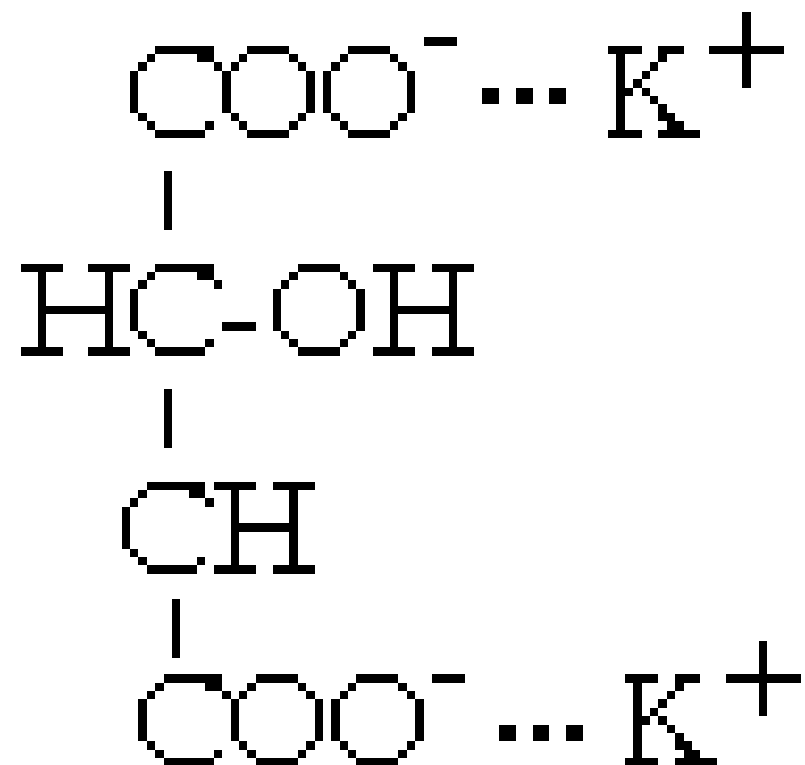
vi lượng: Cu, Fe, Mn...

**chỉ dính ion vào sườn C bởi
cầu nối yếu**

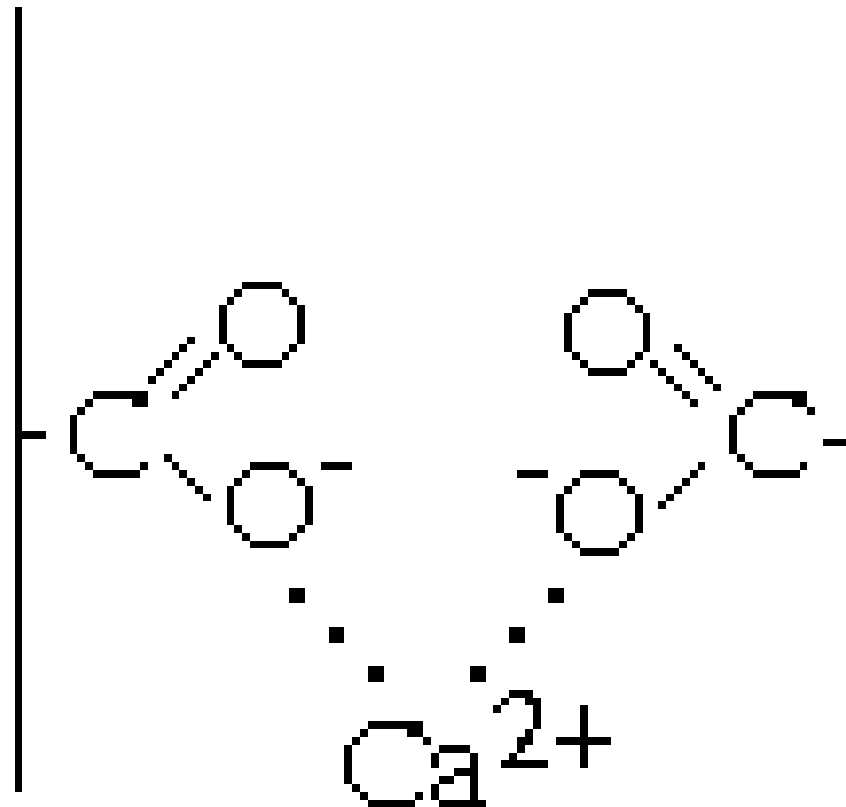
**K^+ có thể tự do trong
cytosol hay không bào.**



Cu-acid tartric



Potassium malat



Calcium pectat

Fe^{3+} tới lá nhờ citrat.

**Trong p.ứ oxid hóa khử,
sắt được tìm trong nhóm
porphyrin (vị trí hoạt động
của enzym).**

***In vitro*: Fe-EDTA**

Sự dùng đạ̣m hữu cơ

Thực vật bậc cao nói chung dùng đạm khoáng (**nitrat** hay **amonium**), dù có thể đồng hóa đạm hữu cơ phân tử nhỏ (**a.a.**).

