

UNITAT 1: PANORAMA DEL METABOLISME.

1. El metabolisme i les vies metabòliques.

- Metabolisme = conjunt de reaccions químiques que tenen lloc en els éssers vius.
 - Generació de biomolècules.
 - Consumeix energia.
- Metabòlits (molècules que intervenen)
 - Substrat
 - Producte final

1. El metabolisme i les vies metabòliques.

- Enzims
 - El control del metabolisme.
 - Catalitzadors biològics (augmenta eficiència)
- Reaccions
 - Oxidació
 - Reducció
 - Alliberament d'energia = síntesis ATP.

1. El metabolisme i les vies metabòliques.

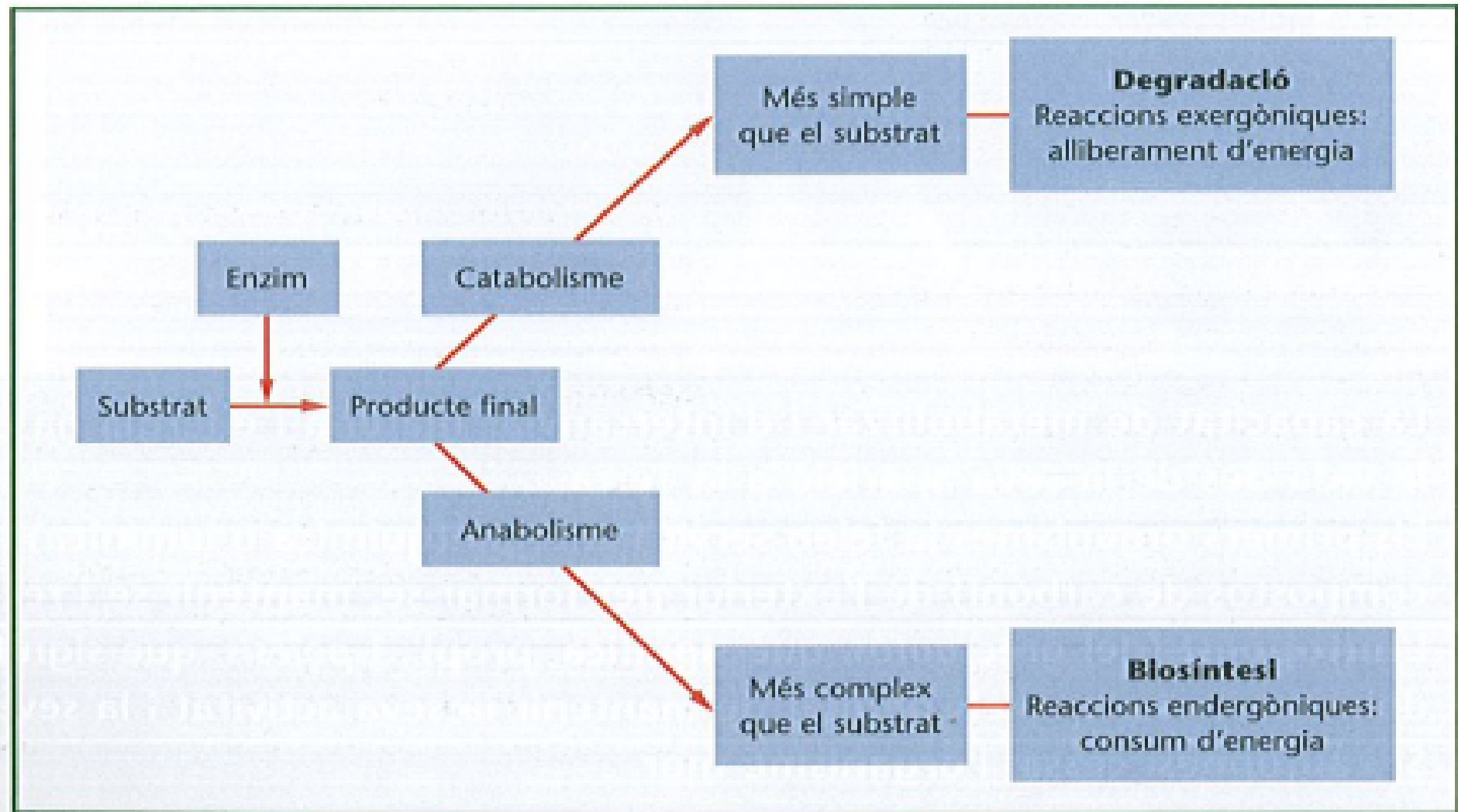
- Catabolisme

- Reaccions en la qual el producte final es el substrat més simple.
- Genera molècules més simples.
- Allibera energia (síntesis ATP).
- Vies convergents.
- Exemple: Glucòlisis, β -oxidació dels àcids grassos, transaminació i desaminació.

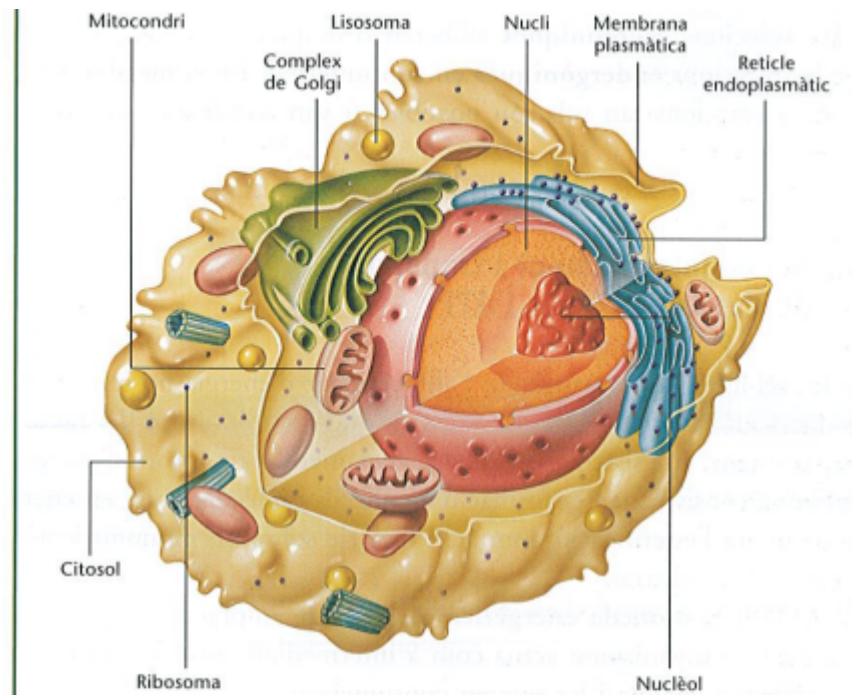
1. El metabolisme i les vies metabòliques.

- Anabolismes = biosíntesis.
 - Origina molècules més complexes.
 - Consumeixen energia.
 - Vies divergents
 - Exemple: Gluconeogènesi
- Metabolisme basal
 - Quantitat d'energia que consumeix l'organisme en condicions de repòs físic i mental.

1. El metabolisme i les vies metabòliques.



Parts de la cèl·lula on tenen lloc diferents reaccions metabòliques



Parts de la cèl·lula on tenen lloc diferents reaccions metabòliques

Reticle endoplasmàtic: síntesi de lípids; distribució dels productes de la biosíntesi.

Ribosoma: síntesi de proteïnes.

Mitochondri: cicle de Krebs; transport electrònic i fosforilació oxidativa; oxidació dels àcids grassos; catabolisme dels aminoàcids.

Citosol: glucòlisi; bona part de la glicogènesi; activació d'aminoàcids; síntesi d'àcids grassos, etc.

Membrana plasmàtica: sistemes de transport.

Complex de Golgi: formació de membranes i de vesícules secretores.

Lisosoma: conté enzims hidrolítics.

Nuclèol: síntesi de l'ARN ribosòmic.

Nucli: replicació de l'ADN; síntesi de diversos ARN i d'algunes proteïnes nuclears.

2. Aspectes energètics del metabolisme.

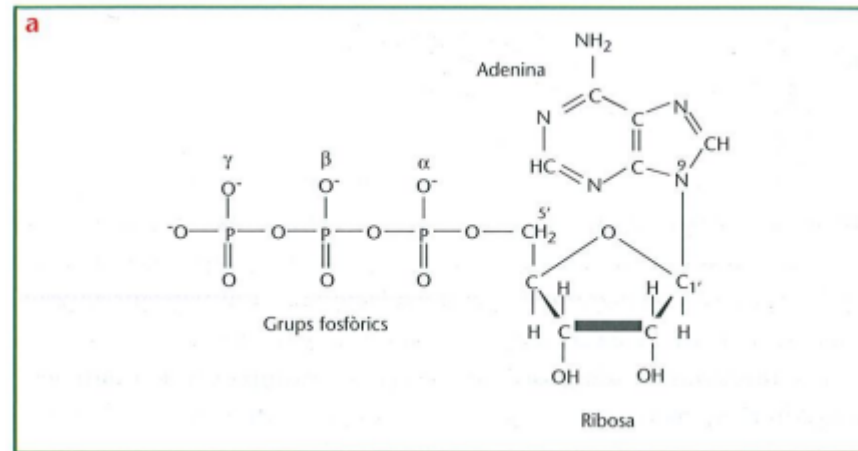
- Organismes autòtrofs
 - Llum solar. Energia anabòlica
- Organismes heteròtrofs
 - Energia química. Energia anabòlica
- Energia lliure (G)= energia continguda en les molècules que participa en la reacció metabòlica.
 - $\Delta G < G$ inicial
 - Reaccions exergòniques (alliberen energia)
 - Reaccions endergòniques (consumeixen energia)

2.1. Emmagatzemament i transport de l'energia lliure: ATP

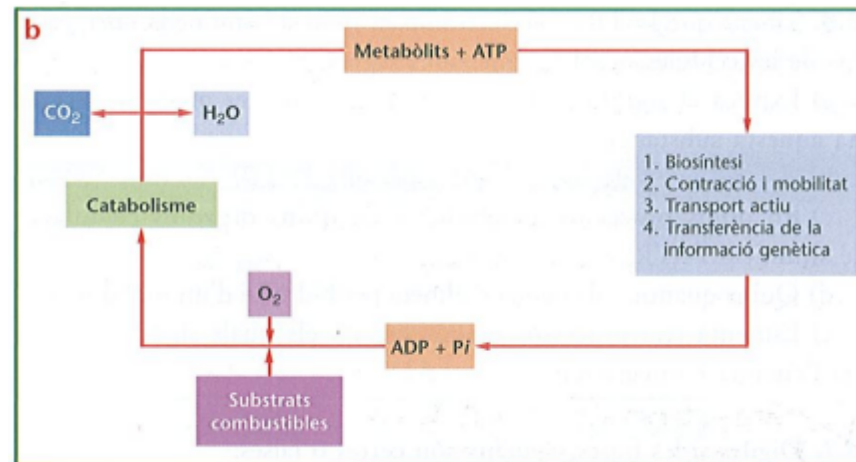
- ATP = moneda energètica.
 - Intermediari entre reaccions exergòniques i endergòniques.
- $ADP + P_i + 7,5 \text{ kcal} = ATP$
- $ATP + H_2O \rightarrow ADP + P_i$ ($\Delta G'^0 = -7,5 \text{ kcal/mol}$)
- Síntesis =>
 - Fosforilació oxidativa (mitocondris)
 - Fotofosforilació oxidativa (cloroplastos)

Adenilats

- ATP

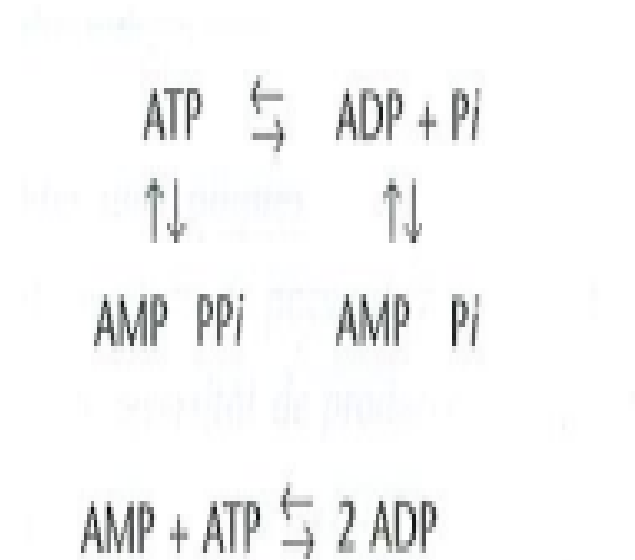


- Funció metabòlica



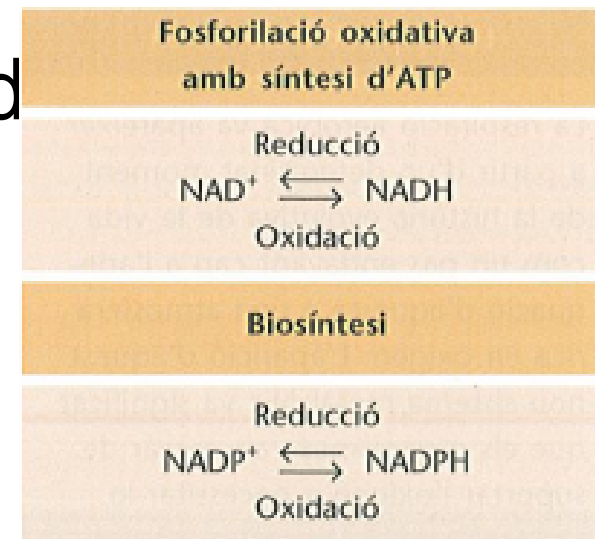
Adenilats

- ATP (Trifosfat d'adenosina)
- ADP (Difosfat d'adenosina)
- AMP (Monofosfat d'adenosina)

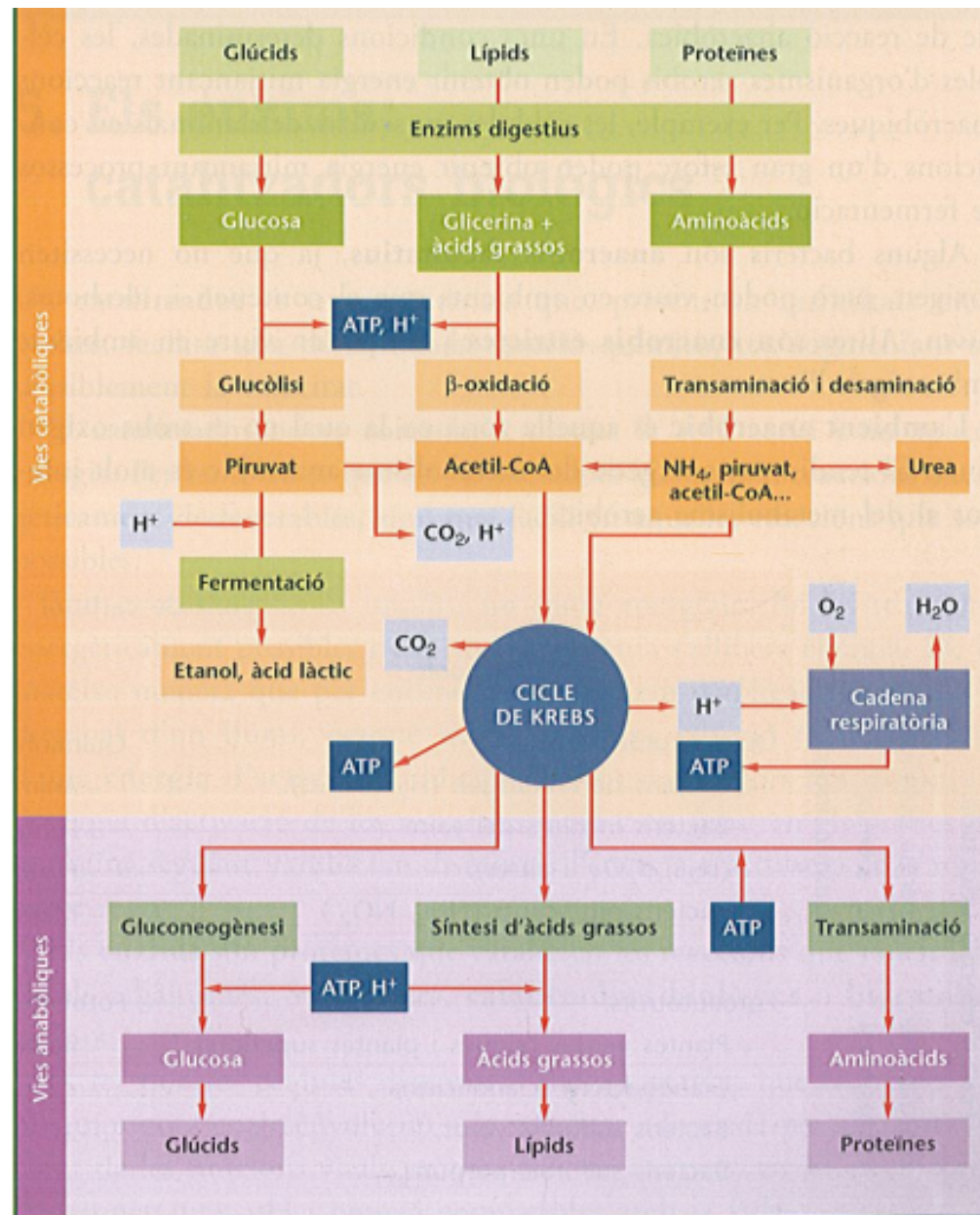


3. Els agents biològics oxidants i els reductors.

- Processos metabòlics $\approx$ oxidació-reducció.
 - Electrons transferits enzimàticament per agents oxidants.
- NAD^+ (dinucleòtid d'adenina i nicotinamida)
 - Principal agent oxidant en catabolisme.
- NADP^+ (fosfat del dinucleòtid nicotinamina)
 - Catabolisme i anabolisme



Quadre general del metabolisme



4. El metabolisme aeròbic i l'anaeròbic.

- Aerobis.
 - Éssers que necessiten oxigen en el seu metabolisme energètic.
 - Respiració aeròbica (O_2 receptor final electrons)
 - Ambient aeròbic.
 - Zona amb O_2 lliure.
 - Aerobiosis = forma vida en ambient aeròbic.

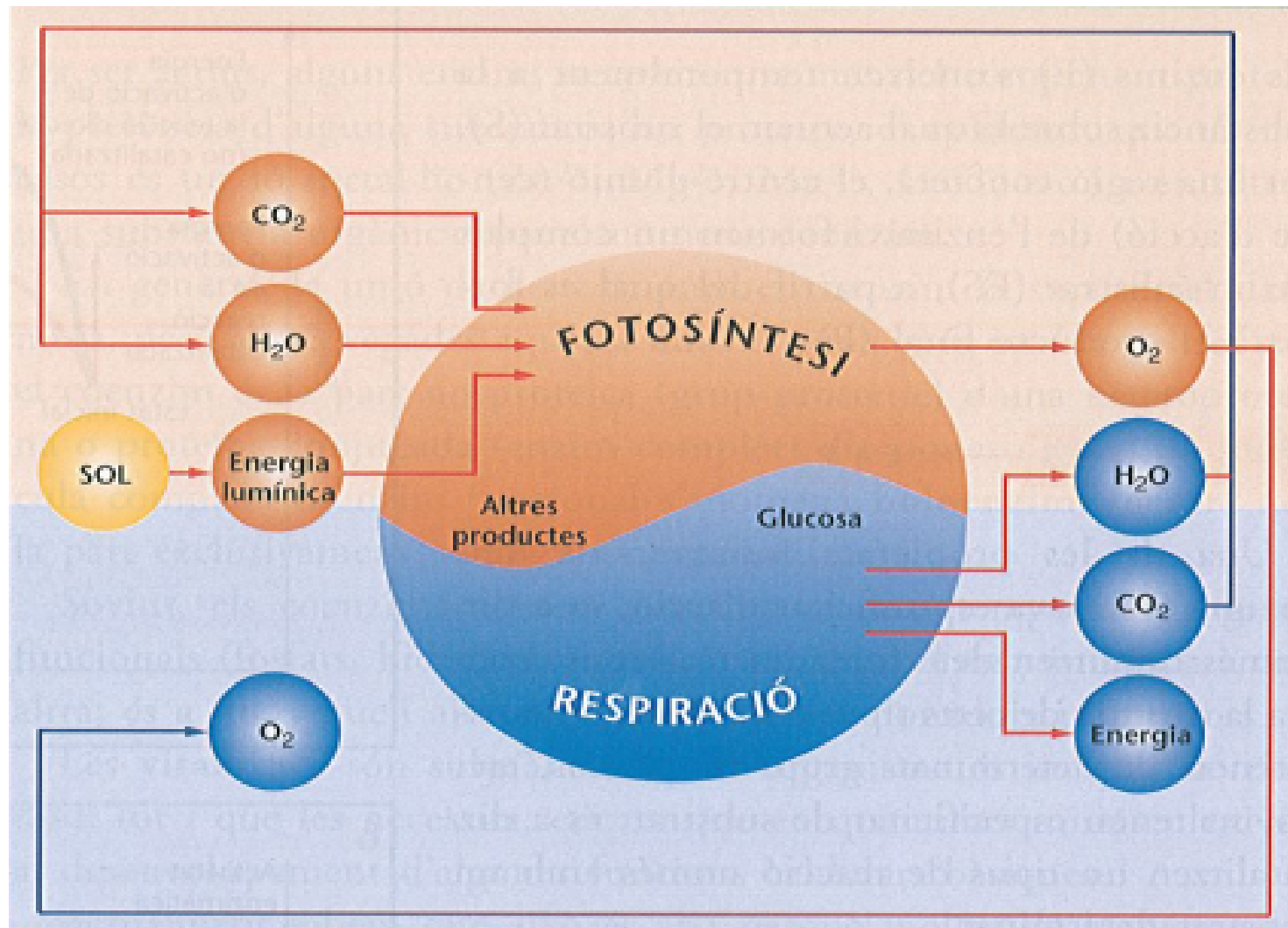
4. El metabolisme aeròbic i l'anaeròbic.

- Anaerobis
 - Éssers que duen a terme el seu metabolisme energètic amb absència d'oxigen.
 - Matèria a reduir pot ser orgànica i inorgànica.
 - Anaerobis facultatius
 - Anaerobis estrictes
 - Ambient anaeròbic
 - Zona on no es troba O_2 lliure.
 - Rendiment
 - Metabolisme aeròbic > metabolisme anaeròbic.

Tipus metabòlics segons fons energia.

		Font de carboni	
		Inorgànic	Orgànic
Font d'energia utilitzada	Energia química d'enllaç: quimiosíntesi	Quimioautòtrofs: – Bacteris de l'hidrogen (H_2 i altres). – Bacteris incolors del sofre (H_2S, $S_2O_3^-$ i altres). – Bacteris nitrificants (NH_3, NO_2^-).	Quimioheteròtrofs: – Animals. – Fongs. – Protozous. – Major part dels bacteris.
	Energia solar: fotosíntesi	Fotoautòtrofs: – Plantes verdes (algues i plantes superiors). – Cianobacteris (cianofícies). – Bacteris sulfurats verds. – Bacteris sulfurats purpuris.	Fotoheteròtrofs: – Bacteris purpuris no sulfurats.

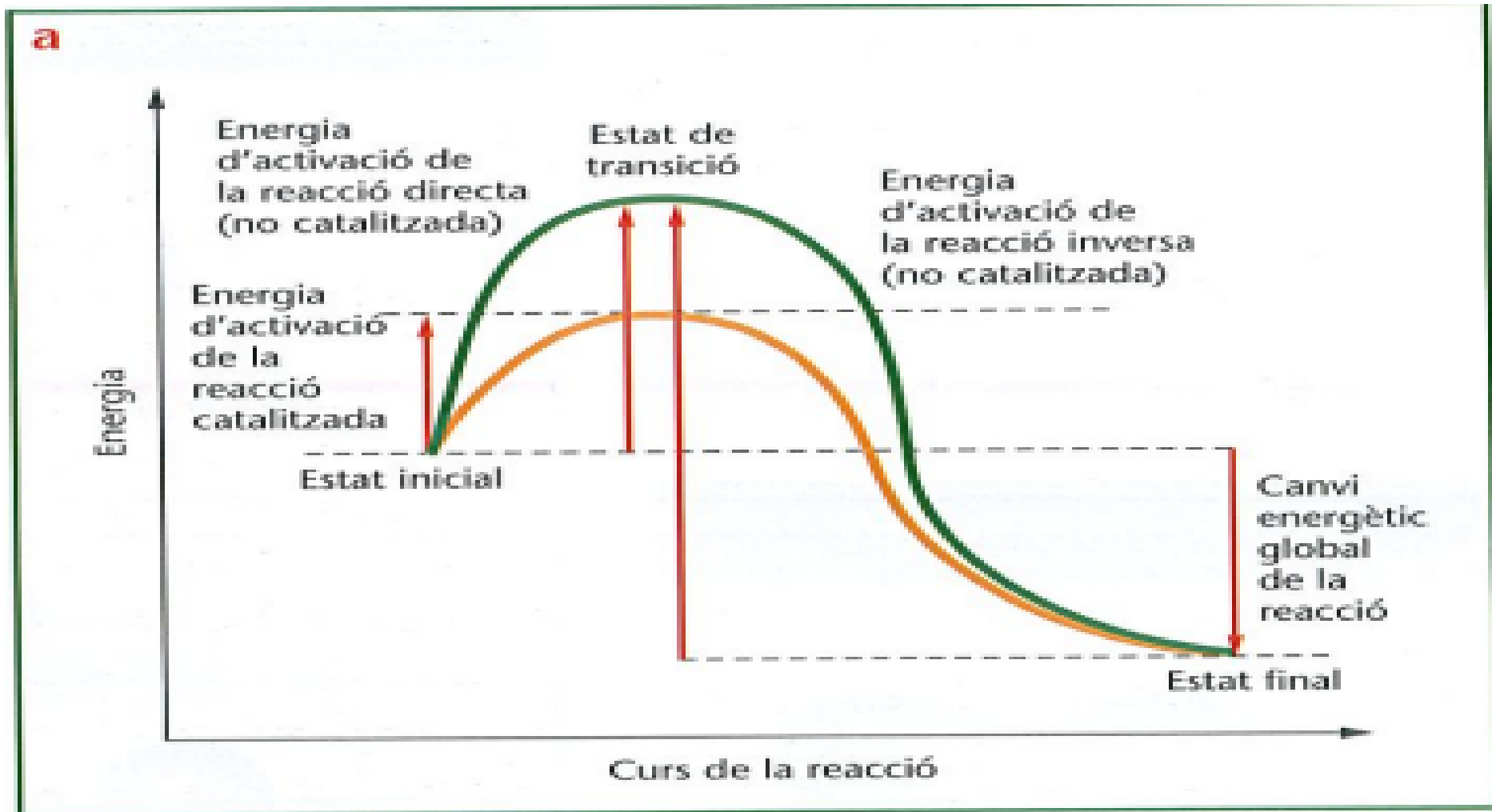
Comparació de la fotosíntesis i la respiració



Els enzims: catalitzadors biològics.

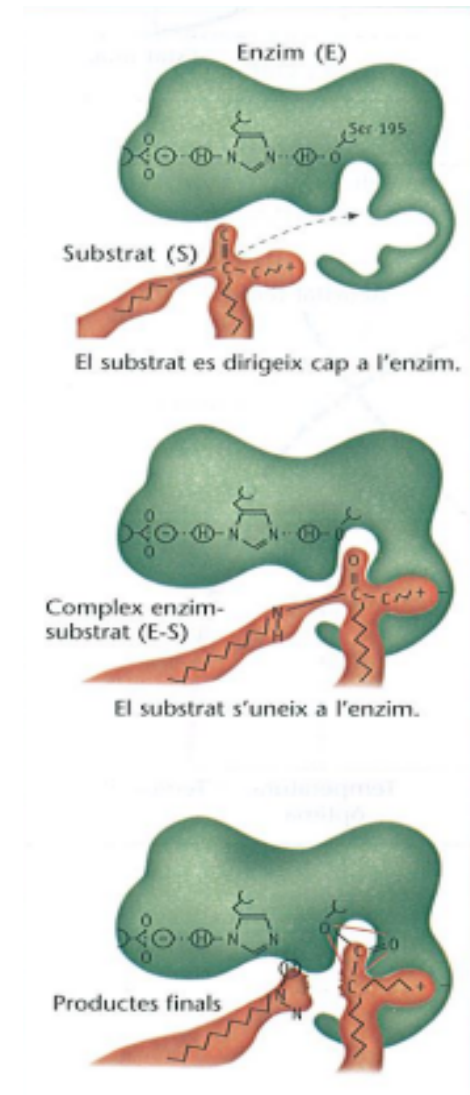
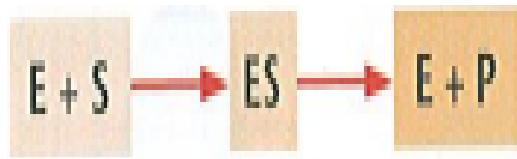
- Catalitzador
 - Substància en petites quantitats que facilita una determinada reacció química, augmentant velocitat
 - No es consumeixen durant la reacció
 - Redueixen l'energia d'activació de la reacció.
 - Redueixen l'energia d'activació inversa.
 - Enzim = proteïnes que catalitzen reaccions
 - Catalizador biològic o biocatalitzador.

Diagrama energètic d'una reacció química



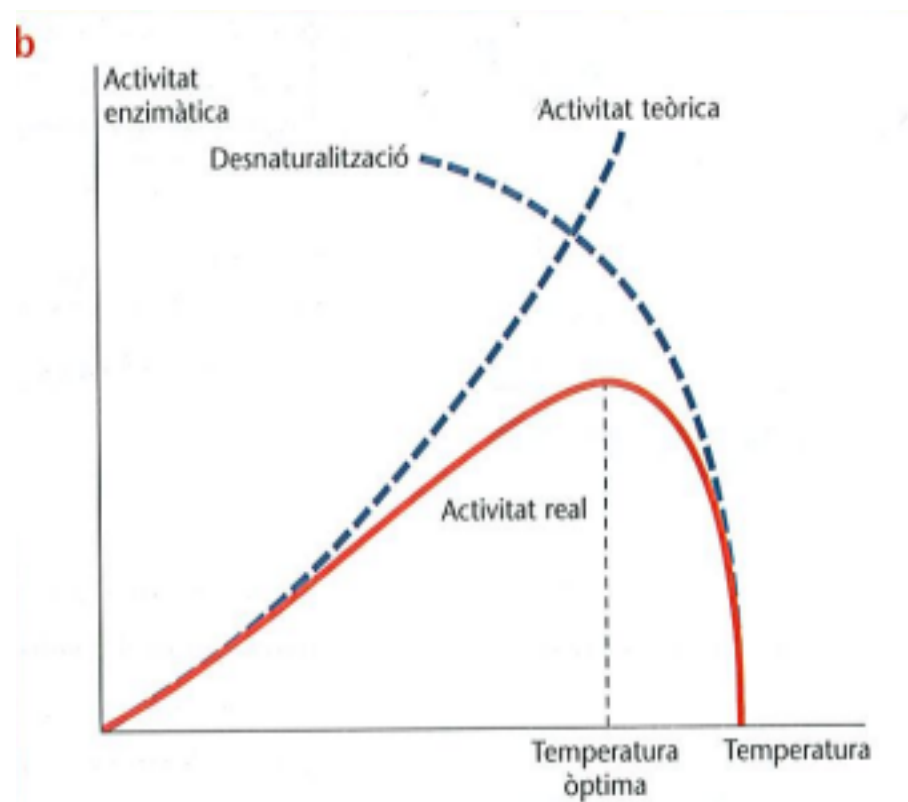
5.1. L'acció enzimàtica.

- Els enzims (E) s'uneixen temporalment al substrats (S)
- Formació del complex enzim-substrat (ES)
- Formació producte final (F)



5.1. L'acció enzimàtica.

- Enzim
 - Especificitat d'acció
 - Especificitat de substrat (majoritàriament)
 - Determinat funcionament
 - pH
 - Temperatura
 - Interval T° i pH òptim.



Coenzims importants

- Donadors-acceptors d'hidrogen o electrons en reaccions d'oxidació-reducció.
 - NAD^+ i NADH
 - NADP^+ i NADPH
 - FAD^+ i FADH_2
- Donadors-acceptors del grup fosfat
 - AMP, ADP , ATP
- Coenzim A
 - Transportador grups acil.

Inhibidors enzimàtics

- Cianur
 - Paralitza oxidació aeròbica.
- Gasos nerviosos i insecticides fluorats o fosforats
 - Alteren impuls nerviós
- Metalls pesants
 - Inutilitzen enzims
- Molts antibiòtics.
 - Bloquegen enzims bacterians.

5.2. Cofactors, coenzims i vitamines

- Enzim format per component proteic
 - Complement
 - Cofactor (no proteic) ió metàl·lic.
 - Coenzim (orgànic)
 - Holoenzim = enzim + cofactor o coenzim
 - Apoenzim = part proteica del holoenzim.
- Vitamines
 - Substància que l'organisme no pot produir
 - Necessari en minúscules quantitats.

5.3. La regulació de l'activitat dels enzims. La inhibició enzimàtica.

- Factors externs determinen velocitat reacció.
- Inhibidors
 - Inhibició competitiva (centre unió ocupat)
 - Inhibició no competitiva (Unió en punt diferent al centre unió i canvia configuració)
- Regulació negativa o retroinhibició
 - Estalvi energètic
 - Enzims al·lostèrics
 - Centre regulador i modulador (inhibidor o estimulador).

5.4. Cinètica enzimàtica.

- La velocitat d'una reacció enzimàtica augmenta si augmenta el substrat fins un màxim.

$$V = V_{\text{màx}} [S / (S + K_M)]$$

- K = constant de Michaelis, depèn enzim-substrat.