

# TEMA 2. EL METABOLISME

1. CONCEPTE DE METABOLISME
2. MAGATZEM I TRANSPORT D'ENERGIA LLIURE: L'ATP
3. TIPUS DE METABOLISME
4. CONCEPTE D'OXIDACIÓ-REDUCCIÓ
5. MECANISMES DE SÍNTESI D'ATP
  1. FOSFORILACIÓ OXIDATIVA
  2. FOTOSÍNTESI
  3. FOSFORILACIÓ A NIVELL DE SUBSTRAT
6. ESQUEMA GENERAL DEL METABOLISME

# EL METABOLISME

## • Concepte de metabolisme

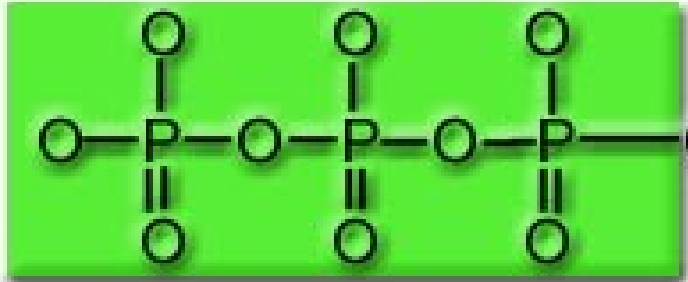
- El metabolisme cel·lular és el conjunt de reaccions que tenen lloc a la cèl·lula amb l'objectiu d'obtenir matèria i/o energia.
- Les diferents reaccions químiques s'agrupen formant **vies o rutes metabòliques**.
- El conjunt de substàncies que formen part d'aquest procés es diuen **metabòlits intermediaris**.
- Totes les reaccions estan regulades per enzims
- Podem diferenciar dos tipus processos
  - **Anabòlics**. Síntesi de molècules complexes amb el consegüent consum d'energia en forma d'ATP
  - **Catabòlics**. Transformació o degradació de molècules complexes en altres més simples. Alliberament d'energia en forma d'ATP

## • Magatzem i transport de l'energia lliure

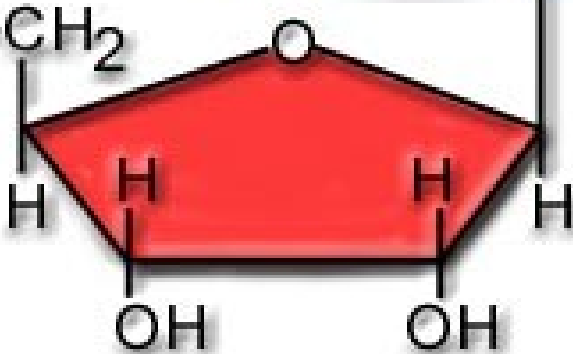
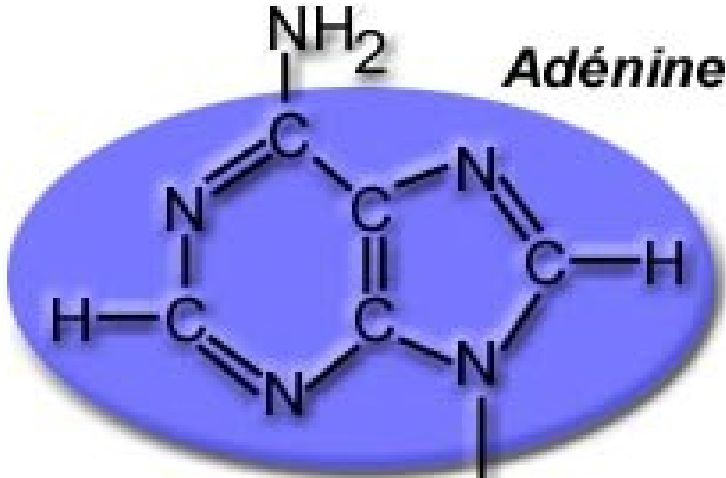
- Hi ha reaccions que alliberen **energia lliure** (energia que pot ser absorbida per altres molècules)
- Aquesta energia s'acumula en els organismes en forma **d'ATP**
- El trencament de la molècula d'ATP en una altra d'ADP + Pi allibera **7,3 kcal/mol**
- També hi ha altres molècules que poden fer la funció de l'ATP: **UTP, GTP, CTP i la fosfocreatina** al teixit muscular i nerviós.

# ATP

**ATP**



*Groupements phosphate*



*Ribose*

# REACCIONS CATABÒLIQUES I ANABÒLIQUES

REACCIONS CATABÒLIQUES	REACCIONS ANABÒLIQUES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Són reaccions de degradació.</li> <li>• Són reaccions d'oxidació.</li> <li>• Desprenen energia.</li> <li>• Malgrat que es parteix de substrats diferents gairebé sempre donen els mateixos productes (àcid pirúvic, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, etanol i pocs més). Hi ha convergència en els productes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Són reaccions de síntesi.</li> <li>• Són reaccions de reducció.</li> <li>• Necessiten energia.</li> <li>• Malgrat que es parteix dels mateixos substrats, com que hi ha molts processos diferents, apareixen molts tipus de productes. Hi ha divergència en els productes.</li> </ul>

QUADRE I. Característiques de les dues fases del metabolisme.

Tipus d'organismes segons el seu metabolisme	Origen de l'energia	Origen del carboni	Exemples
Fotolitòtrofs (o fotoautòtrofs)	Llum	CO <sub>2</sub>	Plantes superiors, algues, cianobacteris, bacteris porprats del sofre i bacteris verds del sofre
Fotoorganòtrofs (o fotoheteròtrofs)	Llum	Orgànic	Bacteris porprats no sulfuris
Quimiolitòtrofs (o quimioautòtrofs)	Reaccions químiques	CO <sub>2</sub>	Bacteris nitrificants i bacteris incolors del sofre
Quimioorganòtrofs (o quimioheteròtrofs)	Reaccions químiques	Orgànic	Animals, fongs, protozous i molts bacteris

QUADRE II. Modalitats del metabolisme.

# OXIDACIÓ-REDUCCIÓ

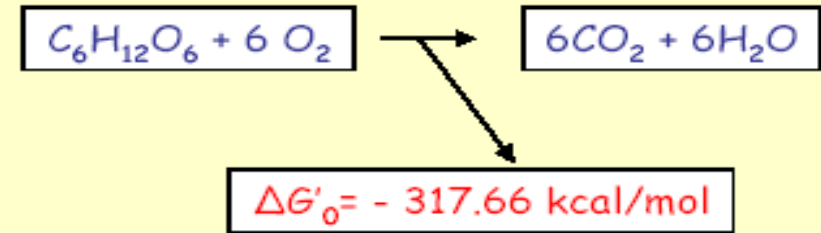
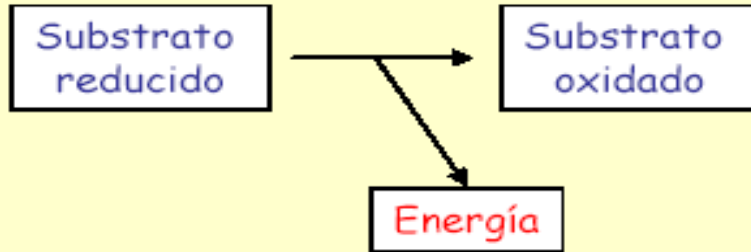
- **CONCEPTE D'OXIDACIÓ-REDUCCIÓ**

- Una molècula s'oxida quan perd electrons. Aquesta pèrdua pot anar acompanyada per:
  - Pèrdua de protons (deshidrogenació)
  - Guany d'oxigen

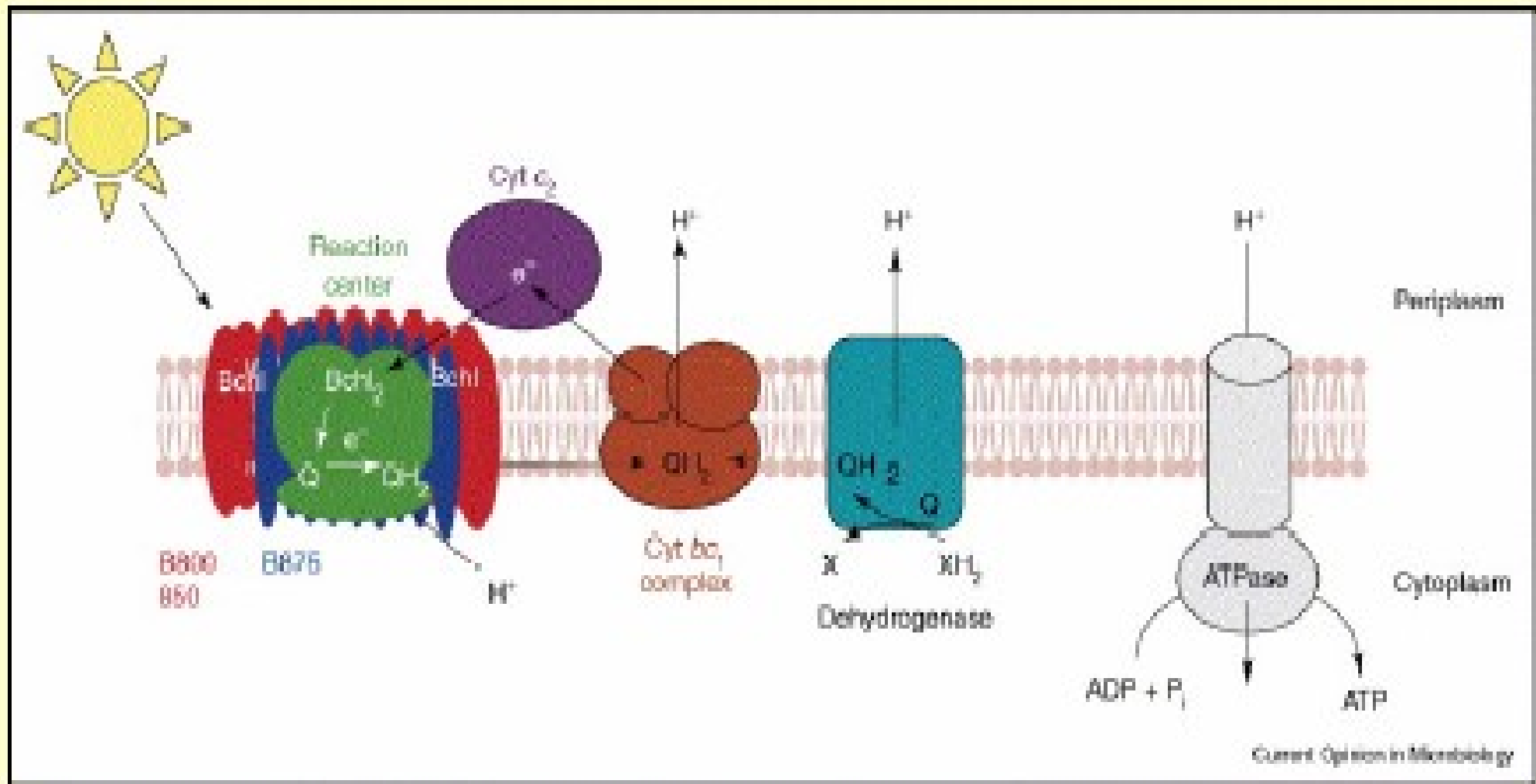
- **MECANISMES DE SÍNTESI D'ATP**

- Fotosíntesi
- Fosforilació oxidativa
- Fosforilació a nivell de substrat

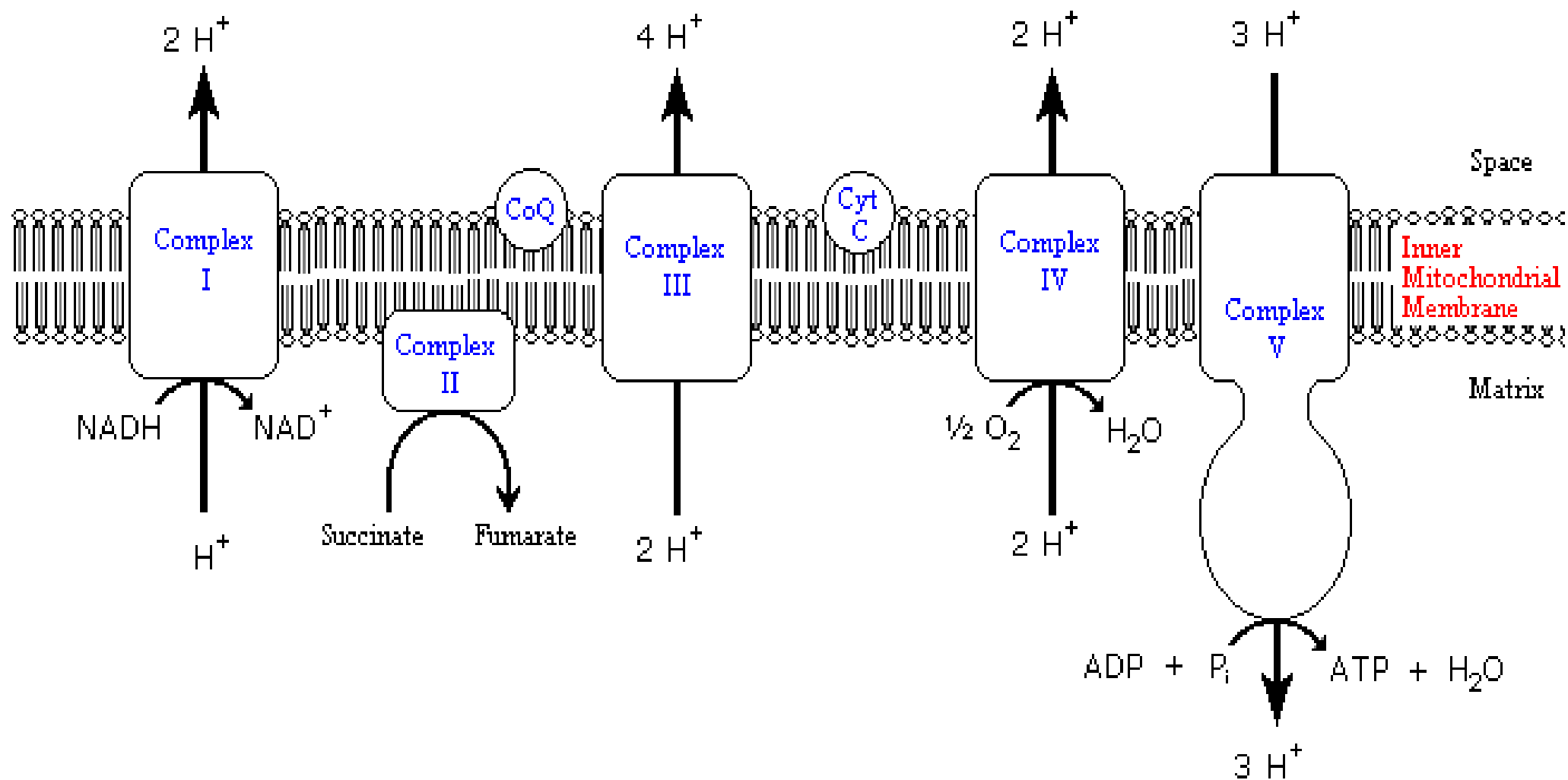
# OXIDACIÓ-REDUCCIÓ



# FOTOSÍNTESI



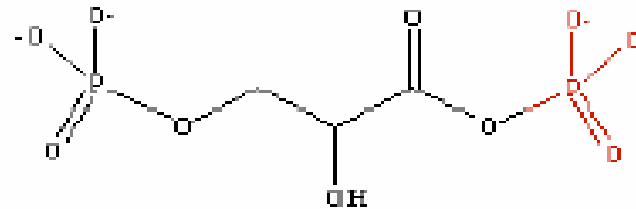
# FOSFORILACIÓ OXIDATIVA





# FOSFORILACIÓ A NIVELL DE SUBSTRAT

1,3-difosfoglicerato



Fosfoglicerato quinasa

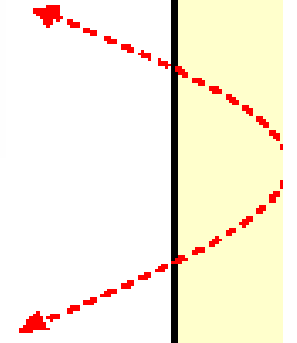
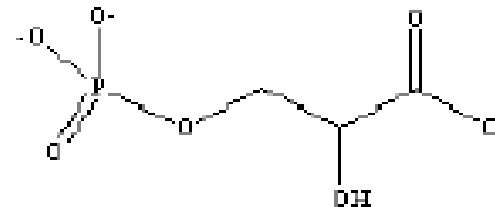
$\Delta G'_{\circ} = -4.5 \text{ kcal/mol}$



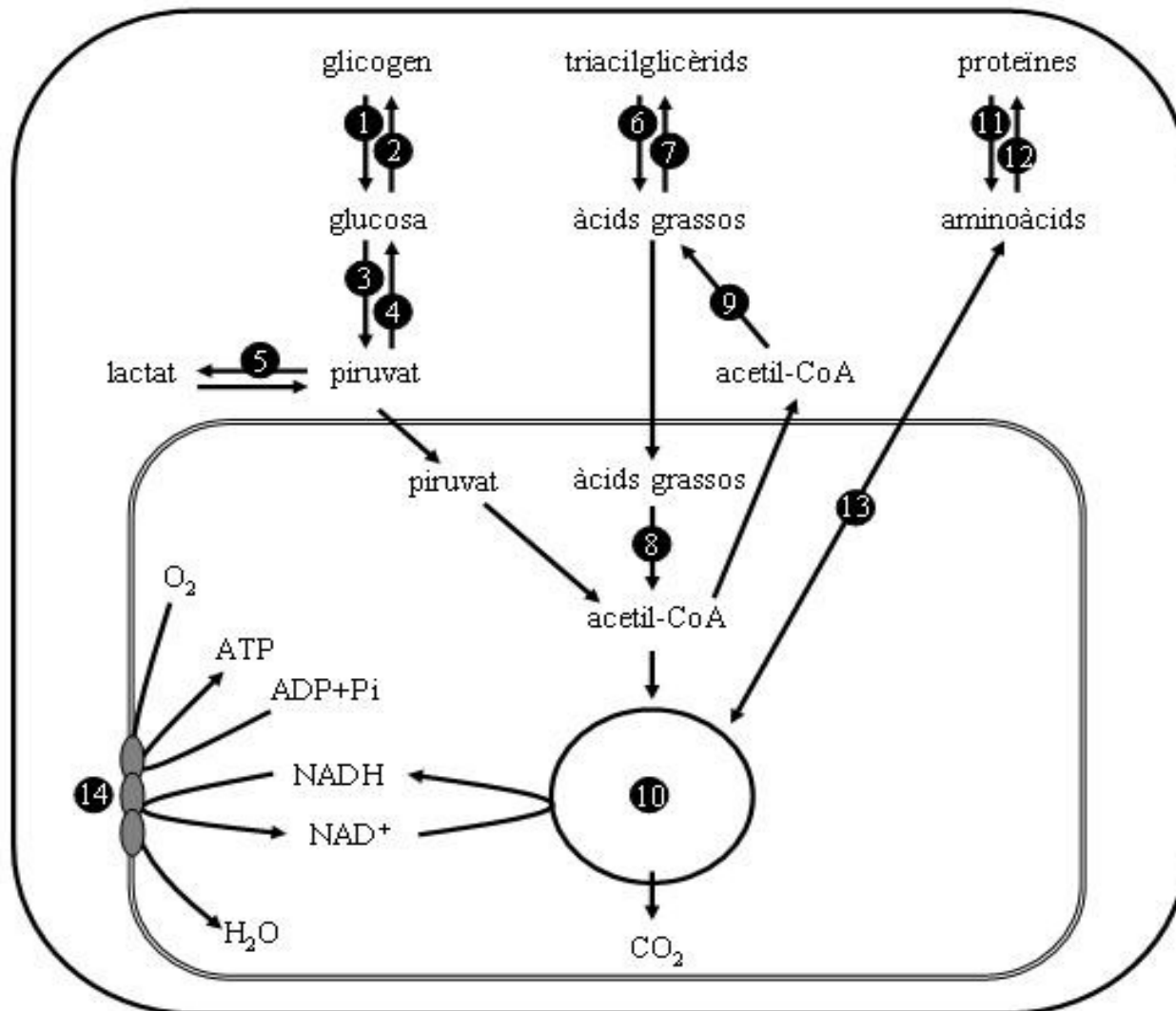
ADP

ATP

3-fosfoglicerato



# ESQUEMA GENERAL DEL METABOLISME



- 1 glicogenòlisi
- 2 glicogènesi
- 3 glucòlisi
- 4 gluconeogènesi
- 5 fermentació làctica
- 6 lipòlisi
- 7 esterificació
- 8 beta-oxidació
- 9 lipogènesi
- 10 cicle de Krebs
- 11 degradació de proteïnes
- 12 síntesi de proteïnes
- 13 síntesi / degradació d'aminoàcids
- 14 cadena respiratòria fosforilació oxidativa