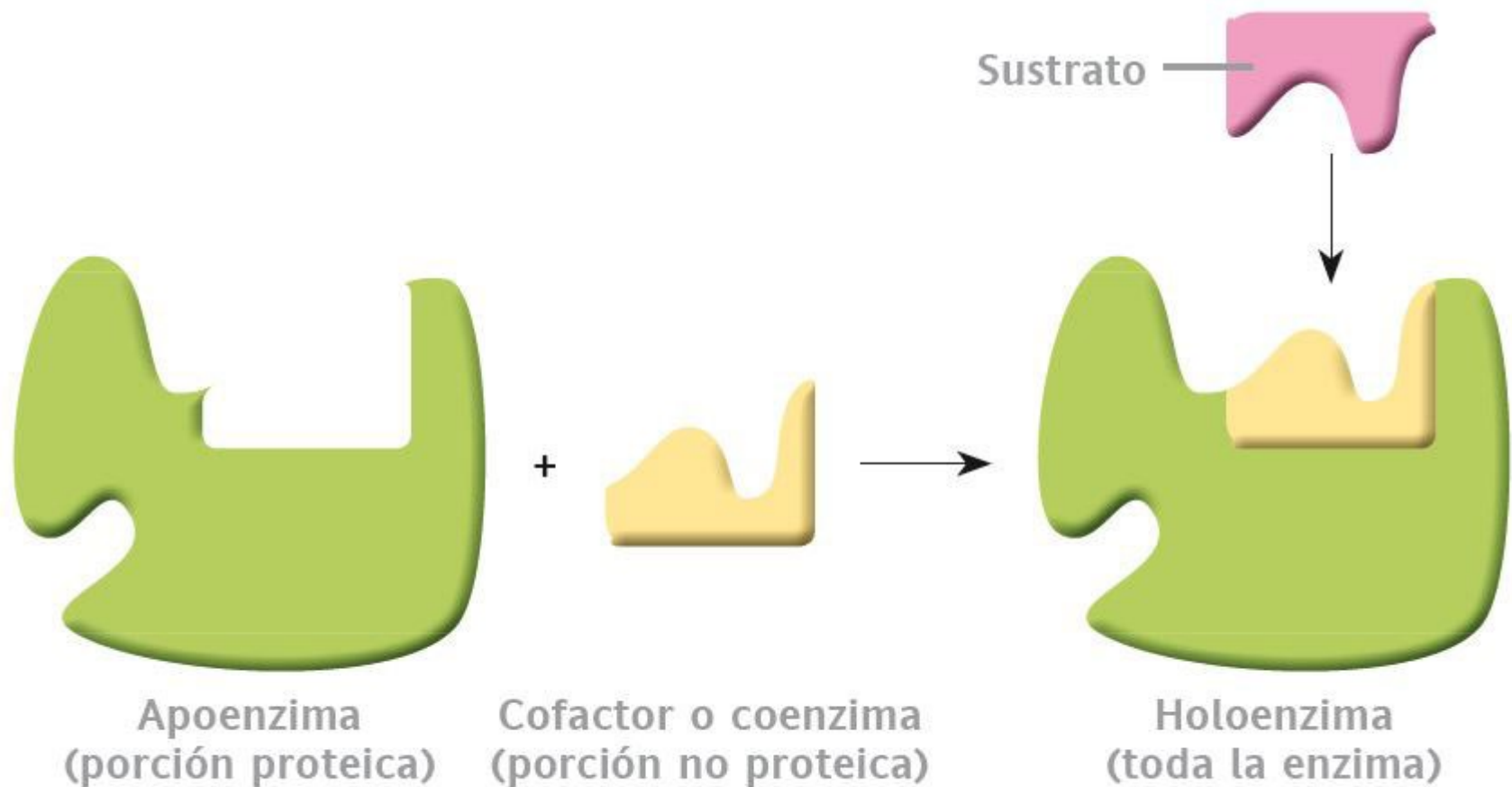


# Els coenzims

# Els coenzims

- **Cofactors orgànics** que s'uneixen a l'enzim amb enllaços febles\* durant el procés catalític.
- Actuen com a donadors o receptors de grups químics, és a dir, **són transportadors de grups químics**.
- **Molts coenzims són vitamines** o presenten vitamines com a constituents de la seva estructura.

\* En alguns casos la unió és forta i permanent, llavors es parla de «grup prostètic».



Bioquímica. Conceptos Esenciales  
 Feduchi / Romero / Yáñez / Castiñeyra / García-Hoz.  
 Editorial Médica Panamericana © 2015

La unió coenzim-apoenzim és temporal i similar a la unió substrat-enzim. Els coenzims però no són específics d'un sol apoenzim, i a diferencia de l'apoenzim, sí que es modifica durant la reacció.

## Tipus de coenzims:

- **Coenzims d'oxidació i reducció:** transporten protons ( $H^+$ ) i electrons ( $e^-$ ).
- **Coenzims de transferència:** transporten radicals.

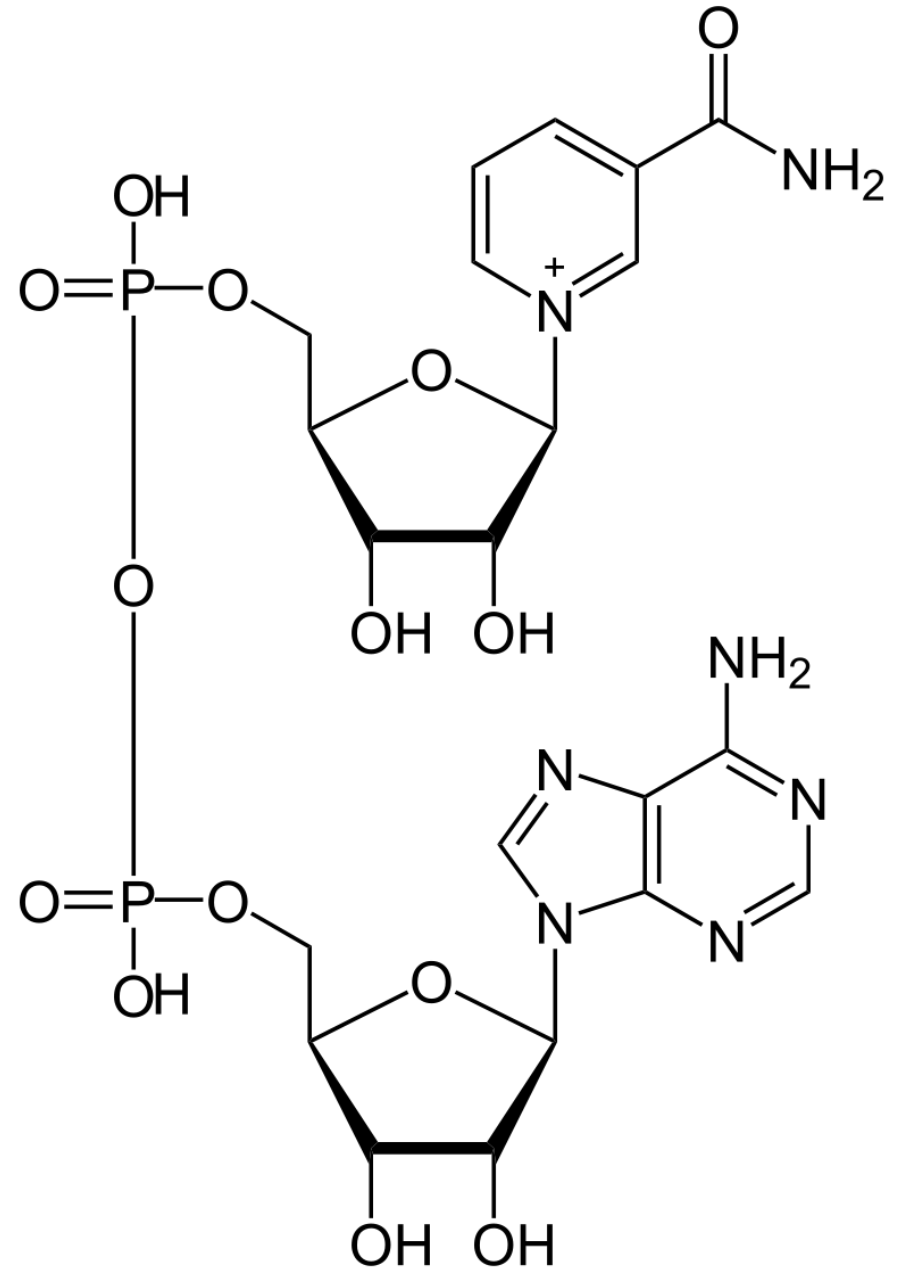
# Coenzims d'oxidació i reducció: transporten protons ( $H^+$ ) i electrons ( $e^-$ )

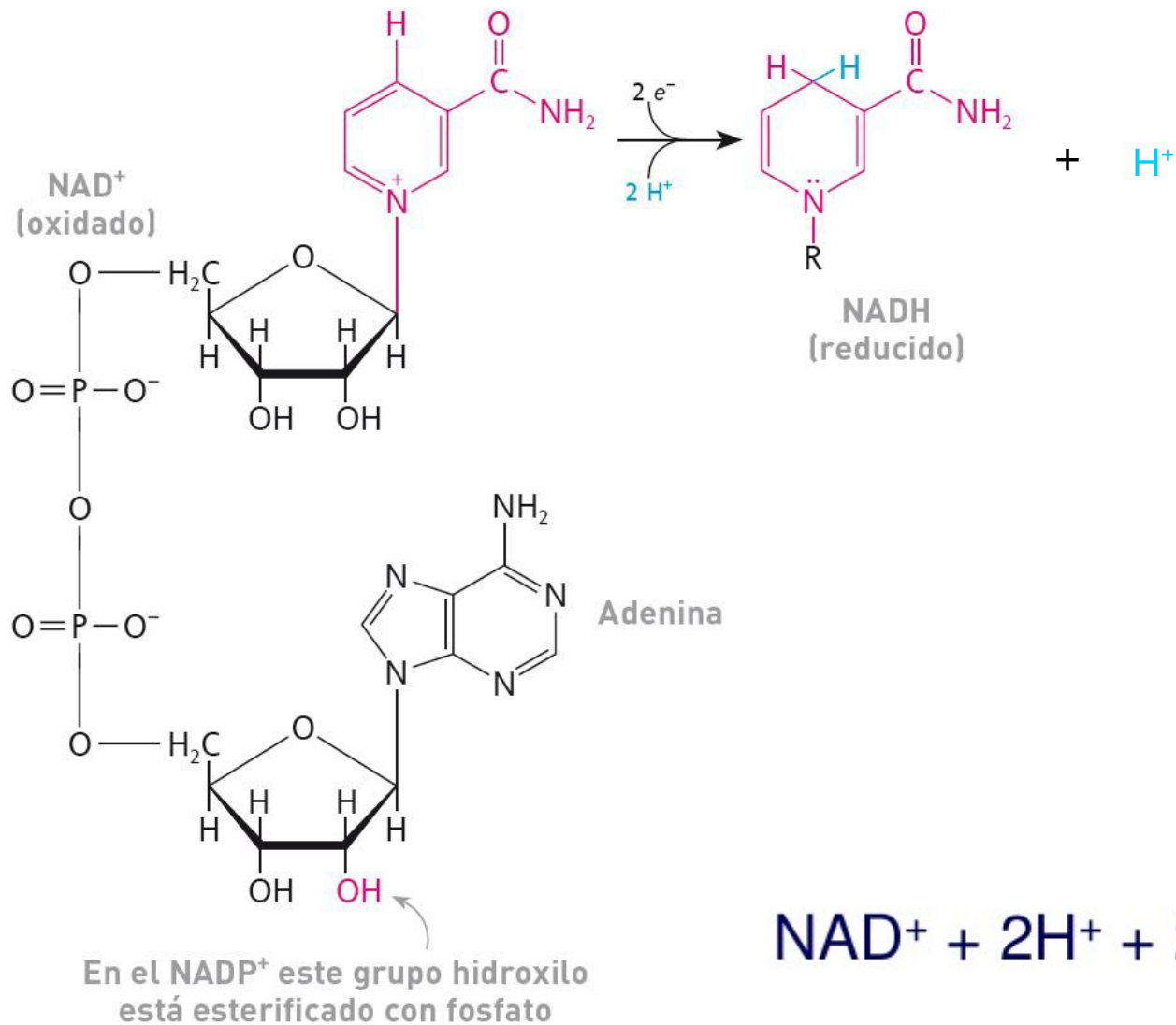
- Nicotinamida-adenina-dinucleòtid ( $NAD^+$ )
- Nicotinamida-adenina-dinucleòtid-fosfat ( $NADP^+$ )
- Flavina-adenina-dinucleòtid (FAD)
- Grup hemo (grup prostètic) de les citocromoxidases

# Nicotinamida-adenina-dinucleòtid (NAD<sup>+</sup>)

Aquest coenzim és un dinucleòtid, format per dos nucleòtids units mitjançant els grups fosfats, un dels nucleòtids té com a base nitrogenada l'adenina i l'altre una nicotinamida (amida de la vitamina B3)

La nicotinamida presenta un nitrogen ionitzat amb càrrega positiva (N<sup>+</sup>), d'aquí prové la càrrega positiva que presenta el NAD<sup>+</sup>

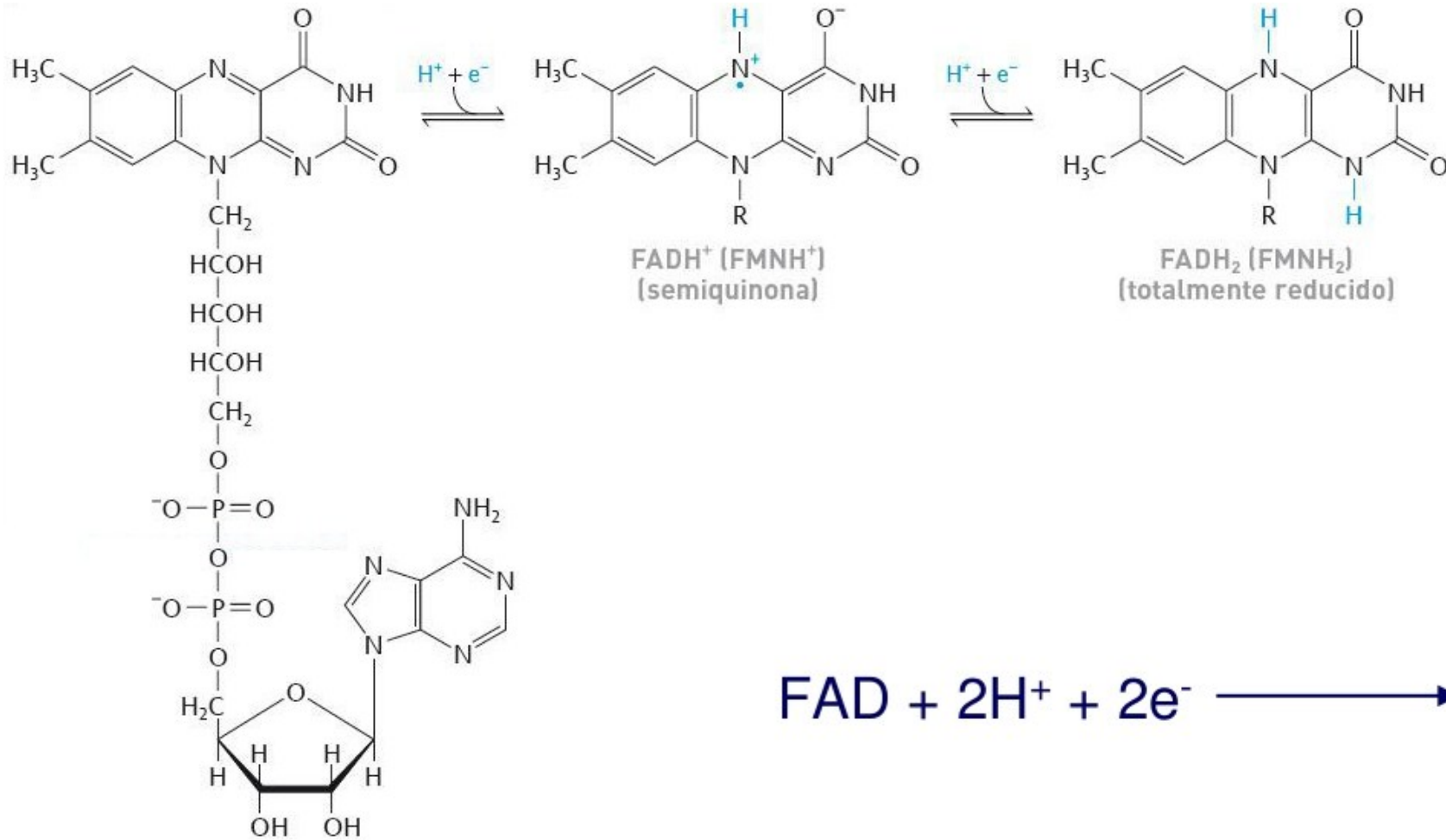




La transferència de 2 electrons ( $e^-$ ) i d'un protó ( $\text{H}^+$ ) des d'una molècula orgànica al  $\text{NAD}^+$ , redueix el  $\text{NAD}^+$  a  $\text{NADH}$ , el 2n protó ( $\text{H}^+$ ) s'allibera.

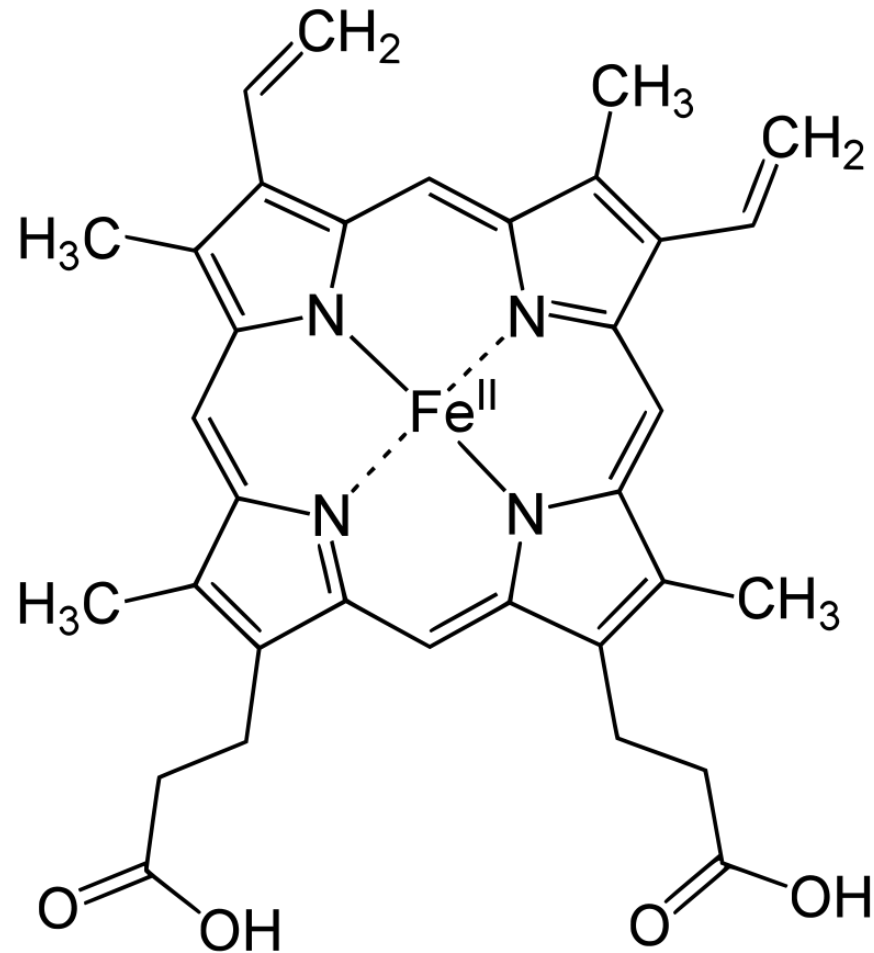




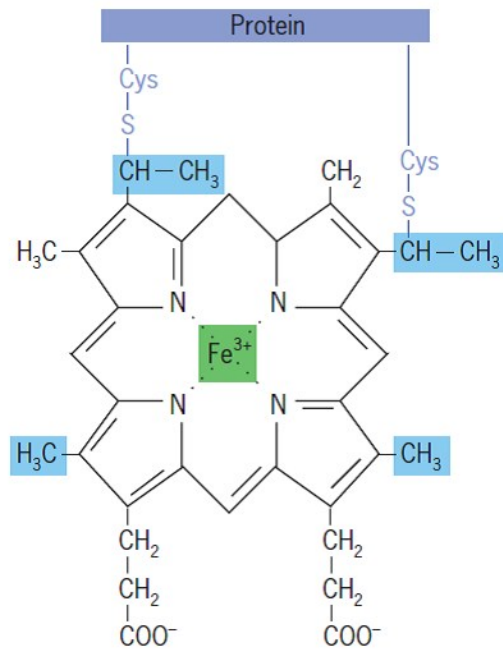


La flavina es capaç de reduir-se de manera reversible, acceptant 2 protons ( $\text{H}^+$ ) i 2 electrons ( $\text{e}^-$ ).

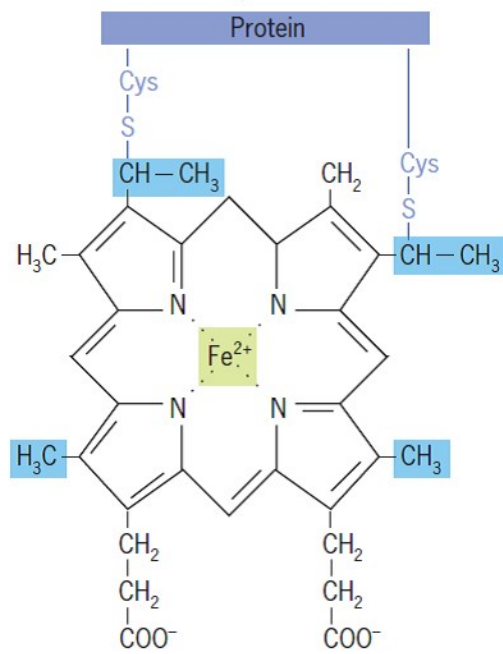
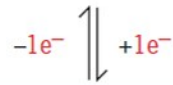
# Grups hemo de les citocrom-oxidases



Grup hemo del citocrom b



Oxidized form of heme



Reduced form of heme

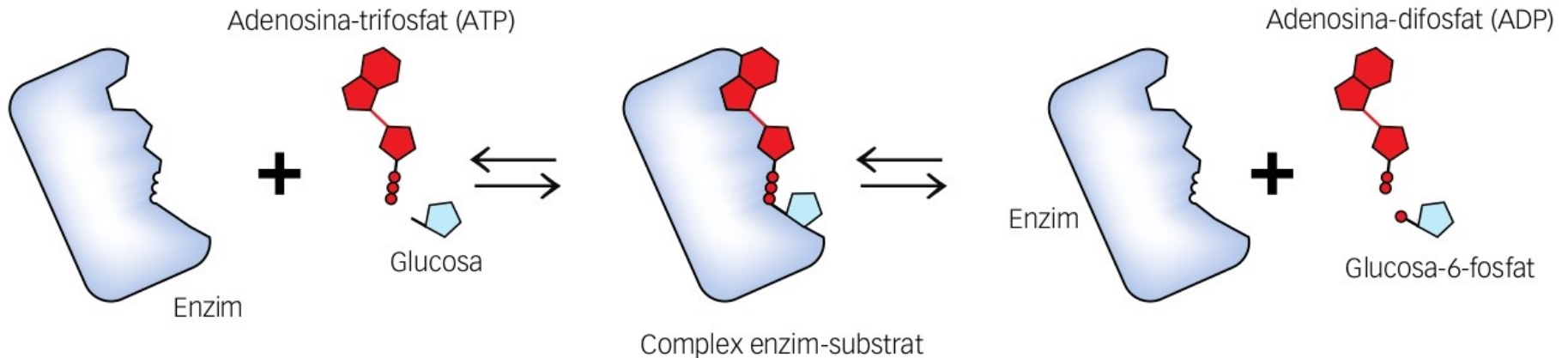
# Coenzims de transferència:

transporten diferents tipus de radicals

- **Adenosinatrifosfat (ATP):** transporta grups fosfats ( $- \text{H}_3\text{PO}_4$ ) per donar-los a altres molècules.
- **Coenzim A (CoA~SH):** transporten grups acetil ( $\text{CH}_3 - \text{CO} -$ )

# Adenosinatrifosfat (ATP)

- L'ATP actua transportant grups fosfat per donar-los a altres molècules.

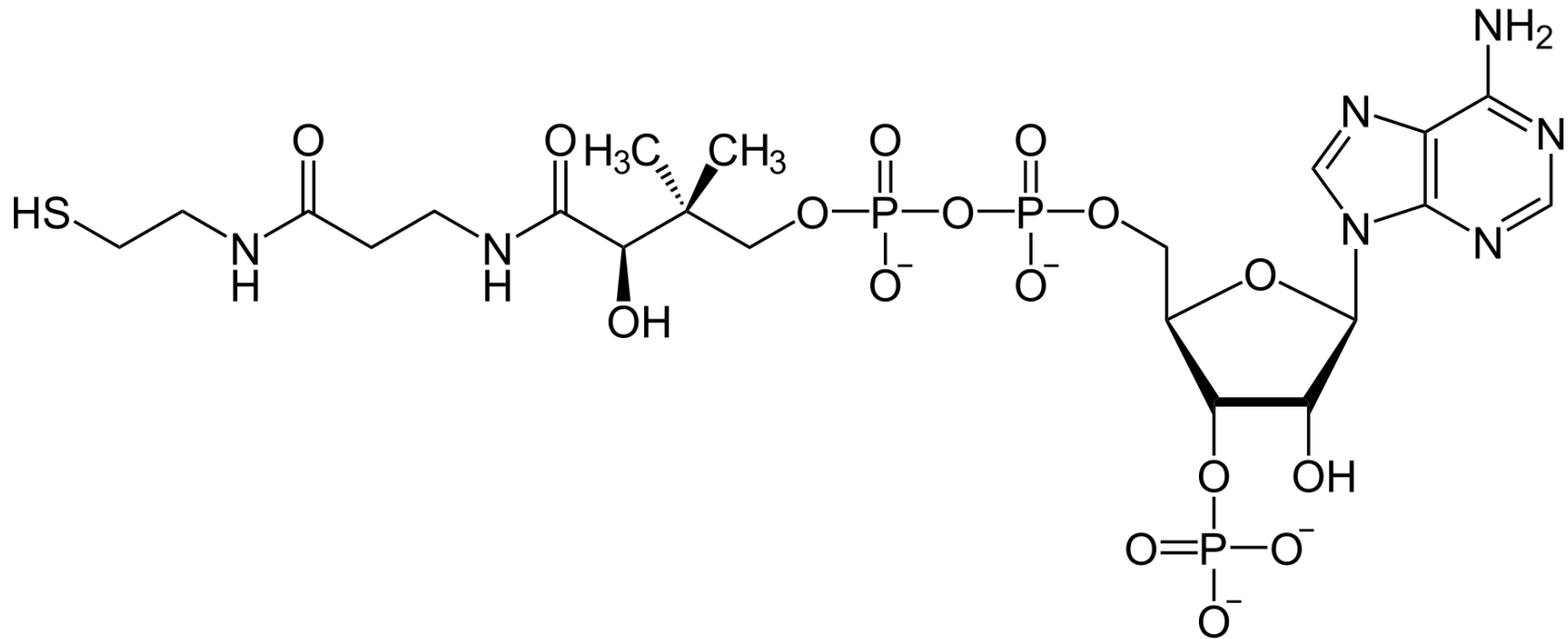


En aquest imatge l'ATP actua com a donador d'un grup fosfat a la glucosa

(A més, l'ATP també és pot unir a diversos enzims al·lostèrics i actuar d'inhibidor i l'ADP unir-se a aquests mateixos enzims i actuar d'activador.)

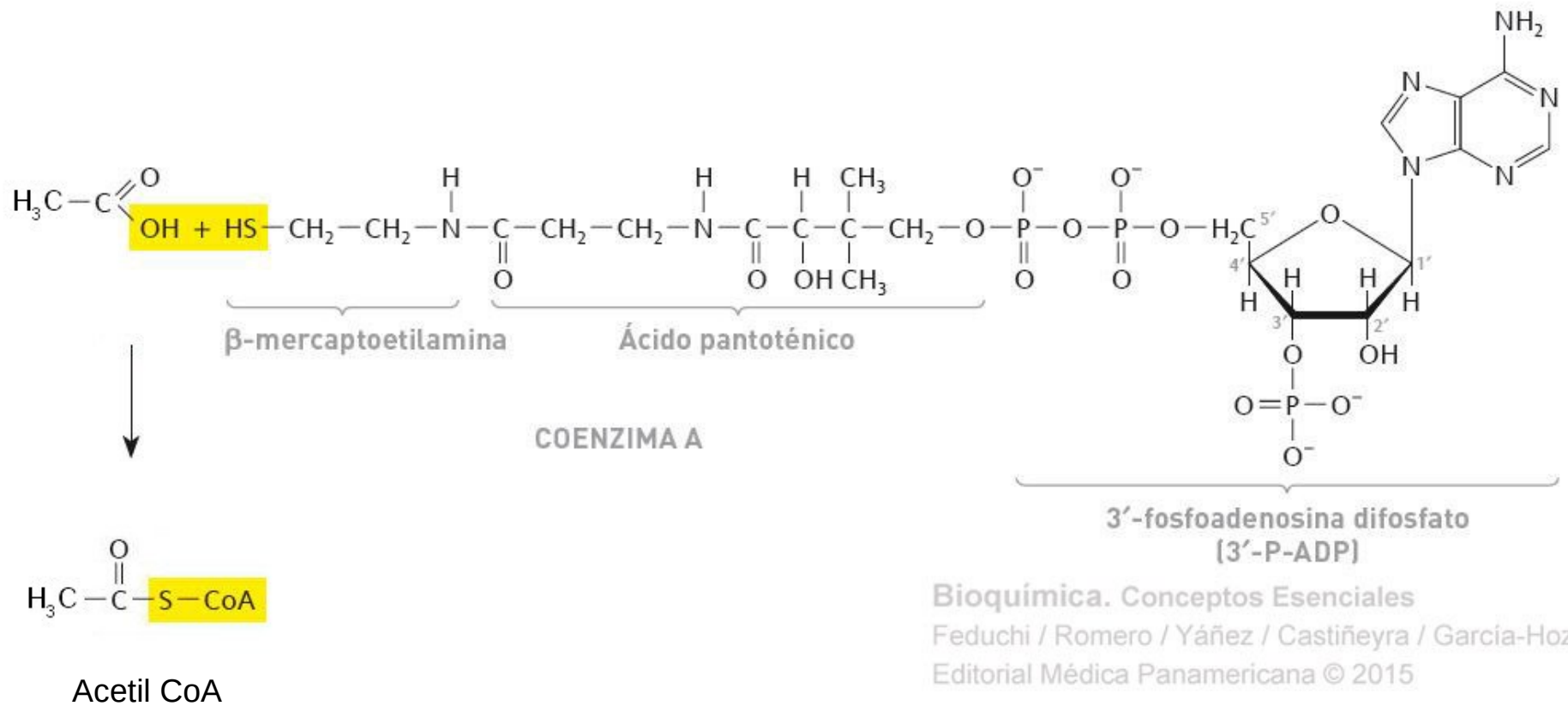
# Coenzim A (CoA~SH)

- El CoA actua transportant **grups acetil** ( $\text{CH}_3\text{-CO-}$ ) i altres grups acil.



## Estructura del CoA.

En la seva composició intervé la vitamina B5 o àcid pantotènic.



El grup acetil s'uneix al grup sulfhidril terminal del Coenzim A mitjançant un enllaç tioéster, formant-se una molècula d'acetil CoA