

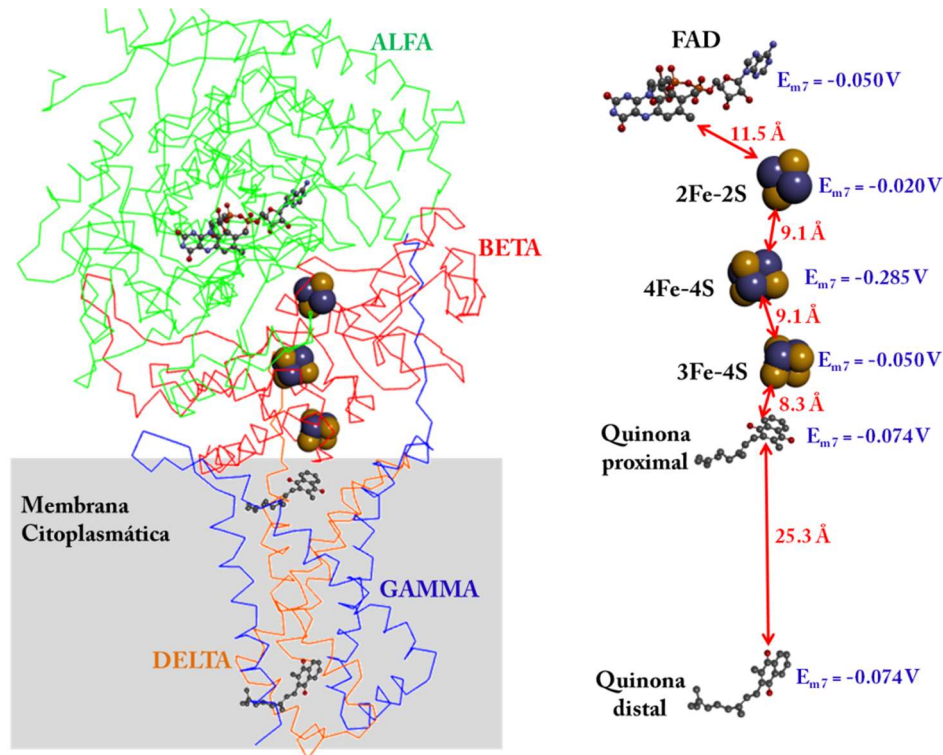
Parcial 2: Biofísicoquímica de Metaloproteínas

1- Transferencia electrónica en la fotosíntesis

- a. Desde el punto de vista evolutivo: Qué tienen en común la mitocondria y el cloroplasto?
- b. Explique porqué se podría decir que el cloroplasto y la mitocondria realizan procesos opuestos dentro de una célula vegetal (indique al menos tres).
- c. Explique (de manera concisa) la cadena electrónica en el fotosistema II teniendo en cuenta la siguiente guía:
 - i. Función de los pigmentos que no están involucrados directamente en la cadena de transferencia electrónica.
 - ii. Rol que cumple el par especial. Para que necesita absorber la energía de un fotón de luz visible?
 - iii. Rol del clúster de CaMn_4 .
 - iv. Cuántas moléculas de Plastocianina serán reducidas por el Fotosistema II por cada molécula de $\text{O}_{2(g)}$ generada? Justifique brevemente.

2- Transferencia electrónica en la Fosforilación oxidativa:

- a. Cuando la glucosa, los lípidos y algunos aminoácidos son metabolizados en una célula animal son convertidos en Acetyl-CoA:
 - i.Cuál es el destino de este compuesto dentro de la mitocondria?
 - ii. Qué equivalentes de reducción se producen durante el proceso mencionado en el ítem 2.i., y dónde (en la célula) están localizados esos equivalentes de reducción?
- b. La fumarato reductasa (quinol:fumarate oxidoreductase) de *Escherichia coli* (*Ec* Fdr) es una enzima homóloga a la succinato deshidrogenasa (succinate:quinone oxidoreductase, *aka*. Complejo II) de la mitocondria. La Fdr de *E. coli* cataliza la reducción de fumarato a succinato, para lo cual requiere 2 electrones que son obtenidos a partir de la oxidación de una molécula de quinol presente en la membrana citoplasmática. Estos electrones viajan por los cofactores hasta el sitio activo de la Fdr:
 - i. Calcule las constantes de transferencia electrónica desde el quinol distal hasta el sitio activo.
 - ii. Existe algún cofactor redox que imponga una barrera energética elevada?Cuál es? Indique cómo modificó la evolución a esta enzima para que el electrón pueda superar esta barrera, y así la enzima pueda llevar adelante su función.
 - iii. Es posible que el quinol distal funcione como fuente de electrones para catalizar la reducción del fumarato? Porqué?



3- Ciclos biogeoquímicos del N, S, Cl, C

- a. *Desulfovibrio desulfuricans* ATCC 27774 es una bacteria reductora de sulfato, y además es anaeróbica estricta. Cuando es incubada en condiciones anaeróbicas en presencia de lactato y sulfato, dicho microorganismo prolifera y libera como productos de su metabolismo CO_2 y H_2S .
 - i. Según la clasificación nutricional básica, a qué grupo pertenece este tipo de metabolismo?
 - ii. Para que es usado el sulfato? Qué enzimas participan en este proceso y que reacciones catalizan c/u de ellas?

- b. Debido a la demanda global de alimentos, los suelos destinados para cultivos son suplementados con fertilizantes de forma masiva. Uno de los más importantes es el suplemento con N en la forma de nitrato de amonio (NH_4NO_3) y urea ($\text{CO}[\text{NH}_2]_2$). Las bacterias aeróbicas de los géneros *Nitrosomonas* y *Nitrobacter* (entre otras) usan estos compuestos de amonio como fuente de electrones y los oxidan a nitrato a través de la nitrificación. Este nitrato alcanza niveles profundos del suelo donde el $\text{pO}_2(\text{g}) \sim 0$.
 - i. Qué vía metabólica deberá activar una bacteria capaz de proliferar en este medio, en presencia de una fuente de carbono apropiada?
 - ii. Qué enzimas deberá expresar? Para cada reacción que cataliza cada enzima, escriba las semi-reacciones balanceadas correctamente (asuma medio ácido).
 - iii. Cuando la fuente de C es escasa o la humedad y/o pH del suelo son inapropiados, la cuarta enzima de esta vía es inhibida totalmente. Que compuesto se acumula en el ambiente? Comente cómo afecta este compuesto al medio ambiente?