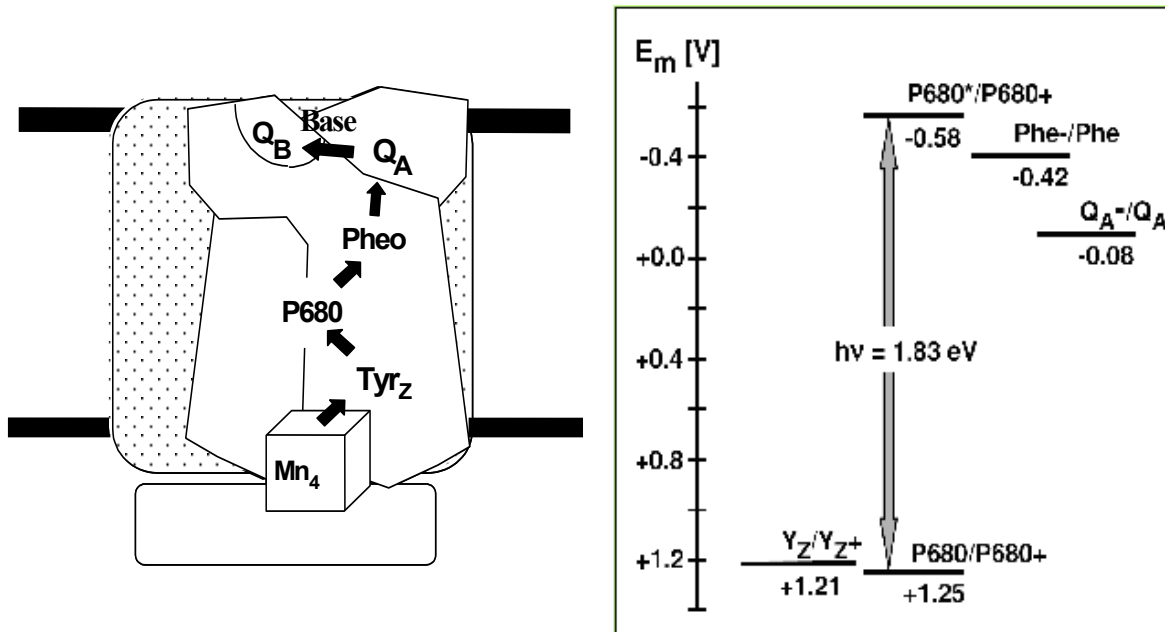


Betrachten sie das Schema des Photosystem II, der involvierten Redoxfaktoren und Redoxpotentiale in der folgenden Abbildung. Wir diskutieren den Elektronentransferprozess: $\text{P680}^*\text{Pheo} \rightarrow \text{P680}^+\text{Pheo}^-$. Die Redoxpotentiale seien:

$$E(\text{P680}^*/\text{P680}^+) = -0.58 \text{ V} \quad \text{und} \quad E(\text{Pheo}/\text{Pheo}^-) = -0.42 \text{ V}.$$



- Wir berechnen zunächst den ΔG -Wert der Elektronentransferreaktion (Angabe in meV). Diese Werte für E_i und ΔG gelten für den Fall, dass Q_A oxidiert ist.

(Hinweis: ΔG ist die Differenz der Redoxpotentiale von Donor und Akzeptor Paaren \times Elementarladung e ; Ersatz von "Volt" durch "eV").

- Die Dielektrizitätskonstante im Protein wird als $\epsilon_P = 4$ angenommen, der Abstand $\text{P680}^+-\text{Q}_A^-$ sei 20 \AA , der Abstand $\text{Pheo}^--\text{Q}_A^-$ sei 10 \AA , der Abstand Q_A-Base sei 8 \AA .

- Um welchen Wert verändern sich die Redoxpotentiale wenn das Plastochinon Q_A reduziert (als Q_A^-) vorliegt (durch den resultierenden elektrostatischen Einfluß der negativen Ladung des Q_A^-)?

- Um welchen Wert verändert sich ΔG , d.h. wie gross ist $\Delta\Delta G$?

- Was bedeutet der neue Wert von ΔG für die Gleichgewichtslage der Reaktion?

(Hinweis: Berechnen sie den jeweiligen Beitrag des Coulombpotentials. Die Redoxpotential verschieben sich entsprechend: $\Delta E = V_{\text{COULOMB}}/e$.)

3. Eine Aminosäure (Base in der Abb., z. B. Glutaminsäure) in der Nähe von Q_A soll einen pK von 5 haben.
 - i) Wie ist der Protonierungszustand der Base bei pH 7 in Anwesenheit von oxidiertem Q_A ?
 - ii) Um welchen Wert ΔpK ändert sich der pK in Anwesenheit der negativen Ladung auf Q_A^- ?
 - iii) Wenn die Reduktion von Q_A bei pH 7 ausgelöst wird, wird dann Protonenaufnahme oder abgabe durch die Base beobachtet? D. h. bewirkt diese pK -Änderung bei einem pH von 7 eine Änderung des Protonierungszustands der Base?

4. Skizzieren Sie (nach Berechnung verschiedener Punkte der Kurve) die pH -Titrationskurve der obigen Base.
 - i) für nicht reduziertes Q_A ($pK = 5$)
 - ii) für reduziertes Q_A ($pK = 5 + \Delta pK$)