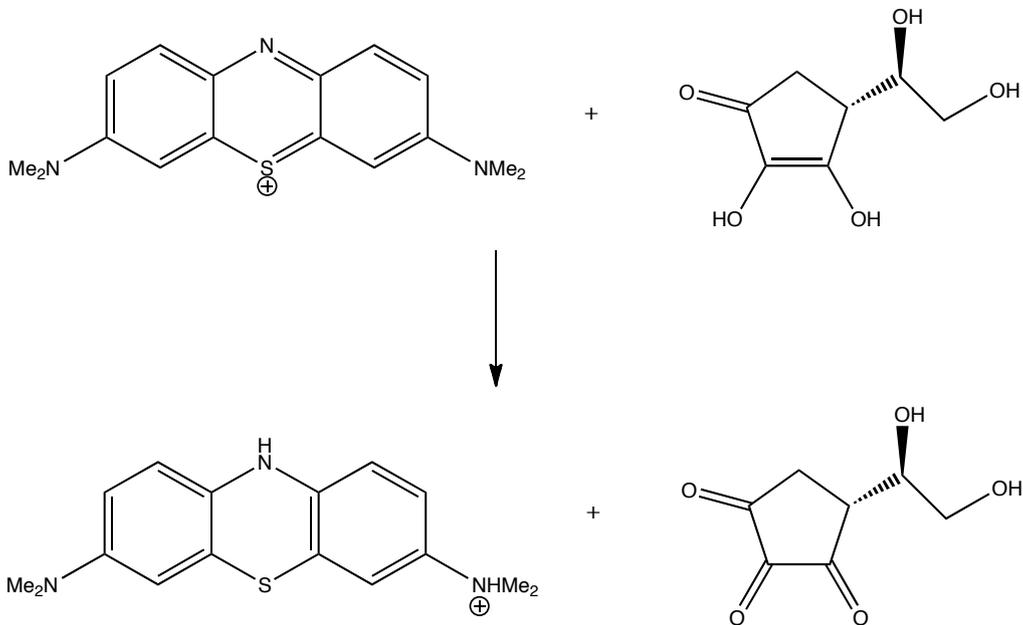


Cinétique de réduction du bleu de méthylène par l'acide ascorbique



Dans ce qui suit, le bleu de méthylène sera noté MB⁺.

On dispose de trois solutions mères :

MBCl	4,0.10 ⁻⁴ M
HCl	1,2 M
Acide ascorbique	0,100 M

1) Tracé du spectre visible du bleu de méthylène.

Diluer 20 fois la solution mère et tracer le spectre d'absorption. En déduire la longueur d'onde de travail.

2) Etude cinétique

La concentration en bleu de méthylène étant toujours beaucoup plus faible que les autres, on peut considérer que la vitesse de la réaction peut s'écrire :

$$\frac{d[MB^+]}{dt} = -k[MB^+]^\alpha$$

La constante k dépendant, évidemment, de la concentration en acide ascorbique et du pH.

On réalisera donc les séries suivantes :

La réaction étant rapide, on commencera toujours par préparer, dans un becher de 100 mL le mélange acide ascorbique/acide chlorhydrique/eau grâce à 3 burettes. On mélange bien et à l'aide d'une micropipette on ajoute

rapidement 2x1 mL de bleu de méthylène. On remplit la cuve de mesure que l'on introduit dans le spectrophotomètre et on suit la variation de l'absorbance en fonction du temps grâce à LatisPro.

Le spectrophotomètre est relié à un ordinateur grâce à une interface Sysam®. On choisira une ordonnée comprise entre 0 et 1V. Le temps de mesure sera réglé sur 120 s et le nombre de mesures sera pris égal à 300.
Ces valeurs sont indicatives. Selon les concentrations, on peut allonger ou réduire le temps de mesure

Le becher et la cuve seront rincés et séchés à l'aide de papier filtre entre chaque mesure.

On préparera à chaque fois 20 mL de solution. Le volume de bleu de méthylène est de 2 mL (cependant, la remarque précédente s'applique ici également ; on pourra selon les besoins augmenter ou réduire ce volume. On corrigera alors le volume d'eau à mesurer.

Réaliser alors les mélanges suivants (le tableau indique, en mL, les volumes à prélever) :

HCl	Ac. ascorbique	H ₂ O
4,50	4,50	9,00
3,50	0,50	14,00
3,50	1,50	13,00
3,50	3,50	11,00
3,50	6,50	8,00
3,50	9,00	5,50
0,00	9,00	9,00
2,00	9,00	7,00
4,00	9,00	5,00
7,50	9,00	1,50
9,00	9,00	1,00

Calculer dans chaque cas les concentrations correspondantes.

3) Exploitation

Les résultats obtenus dans LatisPro® sont exportés au format CSV pour être récupérés dans Excel® (si on veut utiliser un autre logiciel on se renseignera sur le format à adopter pour les données).

On suppose que l'expression de la vitesse de réaction se met sous la forme :

$$\frac{d[MB^+]}{dt} = -k_{app} [MB^+]^\gamma \quad \text{avec} \quad k_{app} = \left(k_0 + k_1 [H^+]^\alpha \right) [Asc]^\beta = k_2 [Asc]^\beta$$

Le but de ce TP est de déterminer les ordres de réaction ainsi que les valeurs des constantes de vitesses.

Pour ce faire, pour chaque série de mesures on tracera $\ln(A)$ en fonction du temps. On pourra alors écrire un nouveau tableau semblable aux précédents

mais contenant cette fois-ci les valeurs des constantes k_{app} . On indiquera la méthode utilisée pour parvenir aux résultats demandés.

Pour les 5/2 uniquement

On se propose de justifier la décoloration du bleu de méthylène. Pour ce faire on utilise MODesign®. Déterminer dans chaque cas les niveaux d'énergies de la HO et de la BV. Conclure.

Remarque : MODesign ne permet pas d'avoir un $-S^+$. On remplacera donc S par N.