

## LC 21 Oral blanc : retour rapide

Aurélien Ricard. Préparateur de folie : Géraud Dupuy

Correctrice : LLC

Moi : ajoute la Javel dans le bécher

L'érythrosine :



## Bibliographie

- Tout en un PCSI 2013, Edition De Boeck. Tout un chapitre, et j'aime bien ils précisent si c'est plutôt PCSI ou MPSI
- "40 expériences illustrées de chimie générale et organique - La chimie, une science expérimentale", auteurs : Elodie Martinand-Lurin, Raymond Grüber. Pour la manip, bien détaillé, propre, et fonctionne !

## Intro

Vous avez vu la cinétique des réactions d'ordre un à un réactif. Aujourd'hui, on va élargir ce domaine de possibles, et voir par exemple comment analyser les réactions à plusieurs réactifs : ici de la javel concentrée dans un tube à essai, de la javel moins concentrée, on met de l'érythrosine à même concentration, et on voit ce qu'il se passe. J'ai fait la manip avec la javel que j'avais, le plus concentré que j'avais était environ 2/100 en masse. Ça prend 20 minutes à bien décolorer à ce niveau là, même pour la très concentrée en javel. Donc je vous conseille de soit prendre de la Javel plus concentrée, soit comme j'ai fait revenir sur les tubes à essai en II, ça sera très clair.. De plus, les réactions n'admettent pas forcément un ordre 1, on va donc se donner des définitions propres, des modèles pour comprendre, et une méthode expérimentale afin de comprendre un peu la cinétique homogène.

# 1 Vitesse de réaction

Si un réactif est consommé, pour le modéliser vous avez l'habitude de l'avancement. Ca tombe bien, on part de là.

## 1.1 Avancement d'une réaction

Def de la vitesse en fonction de l'avancement, hypothèses sur diapos. On parle d'avancement, avec le volume pour que ce soit pratique, mais c'est pour lier avec la concentration

## 1.2 Lien avec la concentration

Vitesse en fonction de concentration et coeff stochio, exemple sur slide, et insister sur le fait que ça dépend pas du réactif choisi, et que c'est la def à retenir, importante en pratique. Remarque : vitesse positive, toujours.

On a des définitions, donc des outils, c'est des maths un peu là. Maintenant, un peu de sens chimique pour donner des modèles afin de comprendre la cinétique.

# 2 Modèles d'évolution de la vitesse

## 2.1 Modèle général

Loi en  $k[A]^\alpha$  avec la def de k, l'ordre de réaction

## 2.2 Solutions

Ordre 1 en rappel sur slides, ordre 2 au tableau avec un petit point méthode, ordre 0 sur slides, un récapitulatif sur slides avec un tableau. Utiliser ces solutions pour résoudre un problème cinétique constitue une méthode intégrale.

Dans l'expérience d'intro, il y avait deux réactifs, comment faire?

## 2.3 Cas de plusieurs réactifs et exemple de méthode

Def d'ordre partiel, cas de l'érythrosine. Méthode de dégénérescence de l'ordre sur slide.

On sait modéliser l'évolution de la vitesse, on sait s'affranchir des soucis mathématiques, il faut maintenant le réaliser expérimentalement...

# 3 Suivi expérimental de la cinétique de décoloration

## 3.1 Choix d'un outil de suivi

Plusieurs possibilités sur diapo, avec des avantages, des inconvénients, nous on prend spectro car coloré.

## 3.2 utilisation de la méthode intégrale et de la dégénérescence de l'ordre

On trouve l'ordre partiel (diapos sur la manip), mais pas complètement satisfaisant : il manque k et l'ordre partiel en  $ClO^-$

## 3.3 Détermination de k

J'ai mal évalué les incertitudes sur les pentes des droites, et mes valeurs de k ne sont pas ouf. Normalement c'est mieux, mais là j'ai dû rater un pipetage ou autre.... Sur diapo, la méthode et le calcul, on trace et on trouve.

## Remarques pratiques, choix pédagogiques

L'avantage c'est que tout est quasiment rentré sur un tableau. Je vous réfère à la magnifique photo dans le salon LC21 pour voir cette belle écriture, qui aura bien imprégné le tableau puisque tout a été fait à l'indélébile. Petit tip pour les oraux : ne faites pas ça. Et si ça vous arrive, l'acétate d'éthyle fonctionne mieux que l'éthanol. J'avais peur d'avoir trop de temps sur cette leçon, c'était pas le cas finalement, mais tout rentre.

Pour la manip, j'ai titré au préalable la Javel qui s'était détériorée. En fait, pour l'intro j'ai pris la plus concentrée mais je n'avais pas mieux que 3/100 en masse. Si la solution que vous avez est bien comme écrit dans le protocole 10-15/100, l'intro devrait fonctionner en quelques minutes et pas 20.

### Quand t'as écrit à l'indélébile sur 2 tableaux pour jouer la montre à l'effaçage



Pour mes choix pédagogiques : je ne voulais pas faire une zoologie de méthodes, et ne voulant pas exploser en direct, j'ai pris le contenu le plus léger que je pouvais. J'ai donc gardé ce qui était utile pour l'érythrosine globalement. J'ai donc enlevé les facteurs d'influence, la catalyse, les autres méthodes (différentielle, proportions stoechiométriques, etc) pour me concentrer sur l'exemple et avoir un discours logique et clair (le plus possible).

## Questions et remarques dns l'entretien

- Est ce qu'il existe d'autres méthodes que la méthode intégrale ? Oui, la méthode différentielle
- Est ce qu'il y en a une qui est meilleure ? Ça dépend du cas, c'est quelque chose de situationnel. La méthode différentielle demande quand même de dériver, il faut en être capable.
- Est ce qu'il existe d'autres méthodes que la dégénérescence de l'ordre pour connaître l'ordre ? Oui, mélange stoechiométrique, vitesse initiale
- Est ce que la vitesse initiale donne toujours l'ordre courant ? Non, si l'ordre change au cours de la réaction par exemple.
- Ça traduit quoi la vitesse de la réaction ? Peut-on le relier au propriété de la réaction ? (Précision: Qu'est ce que traduit des grandeurs comme l'ordre ?) Ça peut traduire les chocs entre molécules, notamment on peut relier cinétique et mécanisme réactionnel, ordre de molécularité, loi de Van't Hoff
- Comment on peut connaître la vitesse globale d'une réaction dans une réaction avec beaucoup d'étapes ? On doit passer par des approximations. Régimes quasi stationnaires, étapes cinétiquement déterminante

- Préciser approximations des régimes quasi stationnaires et hypothèses ? Si un intermédiaire réactionnel se forme bcp plus difficilement qu'il se consomme, la dérivée de sa concentration est nulle
- Valable à l'instant initial ? Non, il est formé mais pas encore consommé
- C'est quoi une réaction sans ordre ? Une réaction telle qu'on ne peut pas définir un ordre : par exemple, il y a une somme dans l'expression de la vitesse.
- Exemple ? Certaines réactions enzymatique
- C'est quoi une réaction enzymatique ? Une réaction qui implique en réaction une enzyme qui va fixer un produit sur un substrat
- C'est quoi de la catalyse ? C'est quand une espèce n'apparaît pas dans le bilan mais qui accélère la réaction
- Effet sur le profil réactionnel ? On forme un intermédiaire réactionnel qui fait deux bosses au lieu d'une et abaisse les énergie de réaction
- Dans le cas d'une enzyme, il y a un modèle classique, vous savez à quoi ça ressemble ? Non. Je vous réfère au cours de MaMa.
- Vous pouvez nous expliquer pq la courbe de  $\ln(k_{app})$  en fonction de  $\ln(C)$  votre droite ne passe pas par les points ? On blablate sur les incertitudes et le fait que c'est difficile d'avoir les incertitudes sur  $k_{app}$  à chaque fois car on connaît pas l'incertitude sur les mesures du spectro
- Elle sort d'où l'incertitude en concentration ? Du protocole avec de la propagation sur les verreries
- Pourquoi avoir utilisé une pipette graduée et pas une pipette jaugée ? Parce que les volumes du protocole sont pas possibles à la pipette jaugée
- Pourquoi avoir pris des volumes qui vous oblige à faire ça ? On aurait pu prendre 1, 2, 5, 10. Mais en fait ça résout pas vraiment le problème car on complète à l'eau en volume. On pourrait faire ça dans une fiole jaugée en fait !
- Comment on estime les incertitudes sur votre pipette graduée ? Comment vous les avez pris en compte ? On a juste pris en compte les incertitudes de lecture. Rigoureusement il y a aussi les incertitudes de verrerie. Il y a marqué précision A, il faudrait qu'on se renseigne sur ce que ça fait
- Est ce qu'il ne serait pas pertinent de prendre en compte le fait qu'on a l'air d'avoir une rupture de pente ? Si, très certainement. Voir refaire les points avec ces ruptures
- A quoi c'est du cette rupture de pente ? Manque d'agitation sûrement
- C'est quoi vos concentrations pour justifier la dégénérescence de l'ordre ?  $3.510^{-2}$  mol/L en HClO,  $8.510^{-6}$  mol/L en Erythrosine B, laarge

**Bon courage tout le monde, n'hésitez pas si vous avez des questions :)**