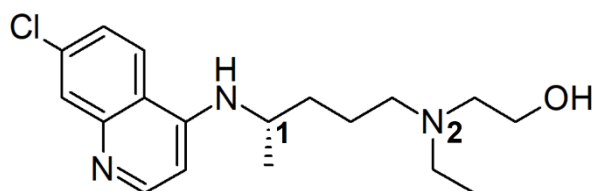


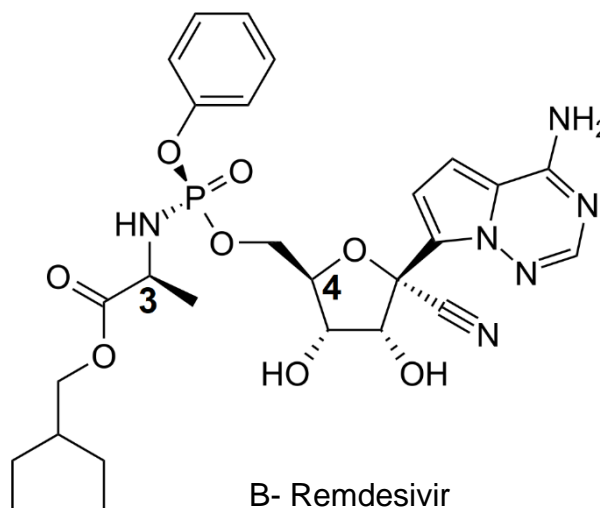
Sujet & Correction officielle

Concours Chimie Organique - 2020-2021

QCM 8. L'hydroxychloroquine, un médicament indiqué en rhumatologie dans le traitement de la polyarthrite rhumatoïde et du lupus érythémateux, et le remdesivir, utilisé pour traiter la maladie à virus Ebola et les infections à virus Marburg, ont tous deux beaucoup fait parler d'eux dans le cadre de la crise sanitaire liée au COVID-19. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



A- Hydroxychloroquine



B- Remdesivir

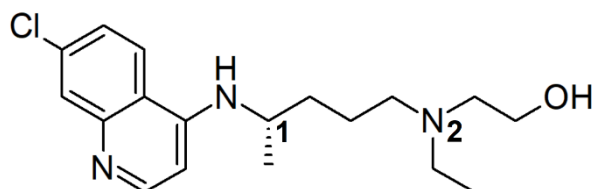
- A. L'hydroxychloroquine possède une fonction amide.
- B. Le remdesivir possède une fonction nitrile.
- C. Aucune des deux molécules ne possède de fonction ester.
- D. Le remdesivir possède deux fonctions alcools.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 8. BD

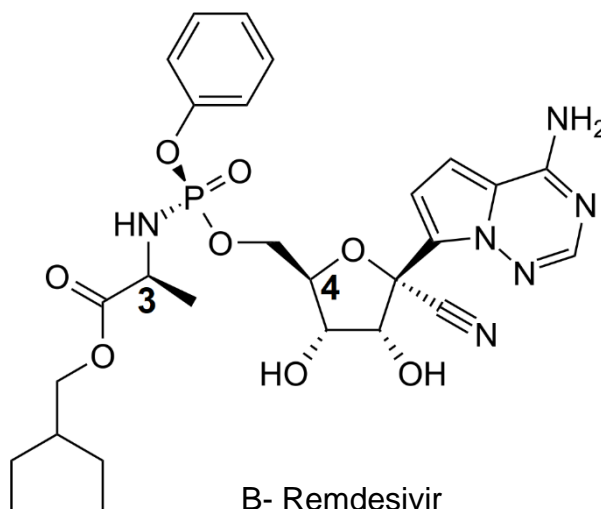
(Je sais pas si vous vous souvenez, mais l'hydroxychloroquine était tombée au tutorat n°1, c'est un moment de fierté pour les tut' d'orga là)

- A. Faux : elle possède des fonctions amine, mais pas de fonctions amide.
- B. Vrai : la fonction nitrile correspond à $R-C\equiv N$, on la voit greffée sur le cycle
- C. Faux : il y a bien une fonction ester dans le remdesivir, sur la gauche du carbone n°3
- D. Vrai : elles sont sur le cycle en bas. Tous les autres oxygènes de la molécule sont impliqués dans d'autres fonctions que la fonction alcool donc il n'y a bien que deux fonctions alcool ici.
- E. Faux

QCM 9. On s'intéresse à la stéréochimie de l'hydroxychloroquine et du remdesivir (ci-dessus). Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



A- Hydroxychloroquine



B- Remdesivir

- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
 B. L'amine notée 2 est chirale.
 C. Le carbone 3 est de configuration absolue *Rectus* (R).
 D. Le carbone 4 est de configuration absolue *Rectus* (R).
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9. AD

A. Vrai :

→ **1^{er} degré** : on a notre C* lié à 1 H, 1 N et 2 C. On a donc le H numéroté 4, le N numéroté 1 et indétermination au niveau des 2 C.

→ **2nd degré** : on a le C du bas lié à 3 H et le C de droite lié à 1 C. On a donc le C de droite numéroté 2 et le C du bas numéroté 3.

Une fois le classement effectué, on parcourt les substituants 1, 2 et 3 dans l'ordre décroissant de priorité et on trouve R. Or le 4^{ème} groupement est dirigé vers l'avant, on inverse donc la configuration absolue et on trouve S.

B. Faux : les amines tertiaires sont chirales si elles sont figées dans un cycle, ce n'est pas le cas ici. En effet, une amine tertiaire non intégrée dans un cycle (comme ici) voit son DNL subir une interconversion permanente, on ne peut donc pas parler de chiralité

C. Faux :

→ **1^{er} degré** : on a notre C* lié à 1 H, 1 N et 2 C. On a donc le H numéroté 4, le N numéroté 1 et indétermination au niveau des 2 C.

→ **2nd degré** : on a le C de droite lié à 3 H et le C de gauche lié à 3 O. On a donc le C de gauche numéroté 2 et le C de droite numéroté 3.

Une fois le classement effectué, on parcourt les substituants 1, 2 et 3 dans l'ordre décroissant de priorité et on trouve S. Comme le 4^{ème} groupement est d'emblée dirigé vers l'arrière, on n'inverse pas la configuration absolue.

D. Vrai :

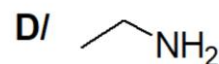
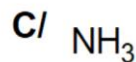
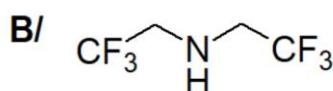
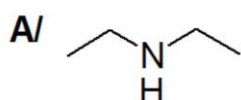
→ **1^{er} degré** : on a notre C* lié à 1 H, 1 O et 2 C. On a donc le H numéroté 4, le O numéroté 1 et indétermination au niveau des 2 C.

→ **2nd degré** : on a le C du haut lié à 1 O et le C du bas lié à 1 O et 1 C. On a donc le C du haut numéroté 2 et le C du bas numéroté 3.

Une fois le classement effectué, on parcourt les substituants 1, 2 et 3 dans l'ordre décroissant de priorité et on trouve R. Comme le 4^{ème} groupement est d'emblée dirigé vers l'arrière, on n'inverse pas la configuration absolue.

E. Faux

QCM 10. On s'intéresse à la basicité des composés ci-dessous. Indiquez quel est le classement des bases par ordre de basicité croissante :



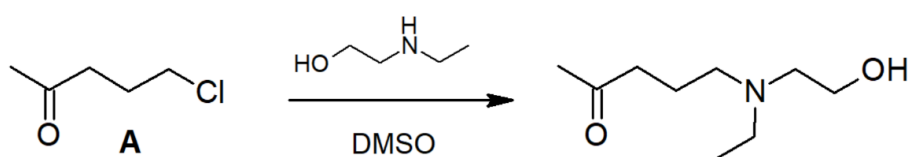
- A. $A < B < C < D$
 B. $D < C < B < A$
 C. $D < B < A < C$
 D. $B < C < D < A$
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 10. D

Ça y est, enfin un énoncé qui correspond aux items ! On vous avait dit de garder la tête froide et de pas mettre E cache pistache, ici on a bien un ordre croissant demandé et des items rangés par ordre croissant, c'est fabuleux !

- A. Faux : cf D
 B. Faux : cf D
 C. Faux : cf D
 D. Vrai : pour caractériser la force d'une base, on regarde son enrichissement en électrons : plus celui-ci est important (mésoméries donneuses / effets inductifs donneurs), plus la base est forte.
Molécule B : 2 atomes électronégatifs → 2 effets inductifs attracteurs → appauvrissent fortement la base en électrons → base la plus faible
Molécule C : pas d'atome électronégatif ni de groupement alkyle → pas d'effet inductif → quantité d'électrons inchangée → base plus forte que la molécule B
Molécule D : 1 groupement alkyle → 1 effet inductif donneur → enrichit la base en électrons → base plus forte que la molécule C
Molécule A : 2 groupements alkyles → 2 effets inductifs donneurs → enrichissent fortement la base en électrons → base la plus forte
 E. Faux

QCM 11. La première étape de la synthèse de l'hydroxychloroquine est décrite dans les schéma ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

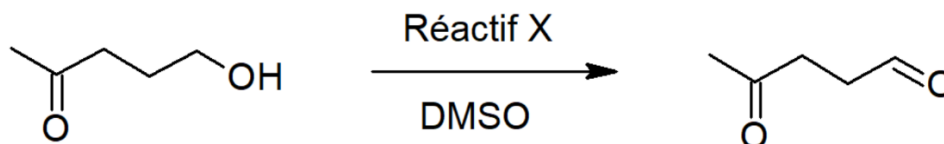


- A. Le composé **A** est le 5-chloropentan-2-one.
 B. La réaction est une substitution nucléophile d'ordre 2.
 C. La réaction est une substitution nucléophile d'ordre 1.
 D. Le DMSO est un solvant polaire aprotique.
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 11. ABD

- A. Vrai : la cétone est la fonction prioritaire donc on la met en suffixe et elle se trouve sur le carbone 2 si on numérote de la gauche vers la droite. Le chlore est sur le carbone 5 et on le met en substituant : ça fait bien 5-chloropentan-2-one
 B. Vrai : on a un substrat primaire, un nucléofuge moyen (le chlore), un solvant polaire aprotique (le DMSO), après pour le nucléophile c'est une amine, c'est pas habituel mais les autres facteurs permettent d'affirmer que c'est bien une $\text{S}_\text{N}2$
 C. Faux : puisqu'elle est d'ordre 2 du coup
 D. Vrai : solvant vu et revu, il faisait partie de ceux qu'on retrouve le plus souvent et il est bien polaire aprotique (et le prof a déjà fait tomber ce même item en annales !)
 E. Faux

QCM 12. Une autre voie de synthèse de l'hydroxychloroquine débute par la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

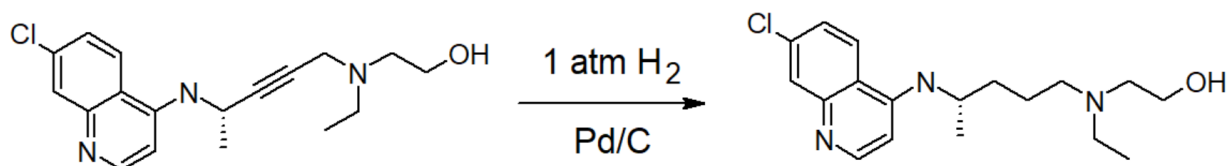


- A. Le réactif X pourrait être l'association CrO_3 / Pyridine.
- B. La réaction est une oxydation.
- C. La réaction est une réduction.
- D. Le produit de la réaction est le 4-hydroxypentanal.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 12. AB

- A. Vrai : cette réaction est une oxydation douce (on passe d'un alcool à un aldéhyde, on n'arrive pas directement à un acide carboxylique donc l'oxydation est douce). L'oxydation douce est bien obtenue avec comme réactifs du CrO_3 + Pyridine !
- B. Vrai : du coup c'est ce que je viens de dire
- C. Faux : du coup non c'est pas une réduction car c'est une oxydation
- D. Faux : c'est du 4-**oxo**pentanal, la fonction cétone se nomme « oxo » en substituant, « hydroxy » c'est pour la fonction alcool !
- E. Faux

QCM 13. Une des étapes finales de la synthèse de l'hydroxychloroquine est décrite ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Cette réaction d'hydrogénation peut être réalisée en utilisant du nickel de Raney comme catalyseur.
- B. L'hydrogénation est une cis-addition.
- C. L'hydrogénation peut être réalisée à forte pression de dihydrogène sans catalyseur.
- D. Les réactions d'addition de dihydrogène sur les alcènes sont cinétiquement favorisées.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 13. AB

- A. Vrai : on peut utiliser le palladium sur charbon (Pd/C), le **nickel de Raney** (Ni Ra), ou le dioxyde de platine (PtO_2) pour cette réaction de d'hydrogénation
- B. Vrai : le catalyseur utilisé est un catalyseur hétérogène, il ne se trouve pas dans la même phase que notre réactif, et cela impose que les deux hydrogènes soient ajoutés en cis
- C. Faux : sans catalyseur il ne se passera rien peu importe à quel point on augmente la pression ++ il faut absolument le catalyseur (le prof en a parlé à la SDR de cette année, ça ne concernait pas cette réaction mais c'était le même principe : si une réaction nécessite une catalyse alors sans la catalyse il ne se passera rien)
- D. Faux : elles sont **thermodynamiquement** favorisées et pas cinétiquement, le professeur en a aussi parlé à la SDR !
- E. Faux

QCM 14. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Dans une élimination d'ordre 1, la vitesse de la réaction dépend de la concentration de la base.
- B. La structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie d'après le postulat de Hammond.
- C. Un acide est un composé capable de céder un proton tandis qu'une base est un composé capable de capter un proton.
- D. Lors d'une élimination de type 2, l'atome d'hydrogène et le groupement partant doivent être en anti-périplanaire.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 14. BCD

- A. Faux : la force ou la concentration de la base n'influe pas dans une E1, c'est uniquement le réactif de départ qui va influencer la vitesse de réaction
- B. Vrai : alors je tiens à préciser que cet item est un copier-coller de l'item B du QCM 14 de l'année dernière. Du coup à la SDR le prof a bien dit que c'était vrai, c'est du cours
- C. Vrai : on parle bien ici de l'acido-basicité selon Brønsted, celle que le prof développe dans son cours
- D. Vrai : c'est du cours, la condition anti-périplanaire est obligatoire
- E. Faux

QCM 15. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Un mélange racémique ne présente pas d'activité biologique.
- B. La liaison hydrogène est un cas particulier d'interaction dipôle-dipôle.
- C. Dans une élimination d'ordre 1, la vitesse de la réaction dépend de la concentration du réactif et de la base.
- D. Dans la fonction carbonyle, la polarisation de la liaison C=O la rend sensible aux attaques électrophiles.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 15. B

- A. Faux : Un mélange racémique ne présente pas d'activité **optique**, mais présente bien une activité biologique avec 50% d'eutomères qui sont actifs biologiquement, et 50% de distomères qui n'ont pas les propriétés recherchées et qui sont donc inactifs ou toxiques.
- B. Vrai : ça c'est un copier-coller de l'item B du QCM 15 de 2018 (en fait vous remarquerez que le professeur a énormément pioché dans les annales. Même pour le QCM 10 les molécules sont quasiment les mêmes)
- C. Faux : bon alors là c'est encore plus intéressant parce que le prof a déjà posé la question au QCM d'avant mais ok, du coup c'est toujours pas ça puisque pour l'E1 la vitesse de la réaction dépend uniquement de la concentration du réactif et pas de la base
- D. Faux : électronégativité de l'O → polarisation de la liaison C=O → carbone électrophile sensible aux attaques **nucléophiles** (et non pas électrophiles)
- E. Faux

***Enfin c'était un sujet sans surprise avec pas mal d'annales, on remercie le Pr. Azoulay pour ça !
L'orga vous souhaite de bonnes vacances bien méritées <3***