

Correction Cinétique et thermodynamique

1/	ABC	2/	BCD	3/	CD	4/	ACD	5/	ACD
6/	B	7/	AB	8/	AB	9/	AC	10/	ACD
11/	ABC								

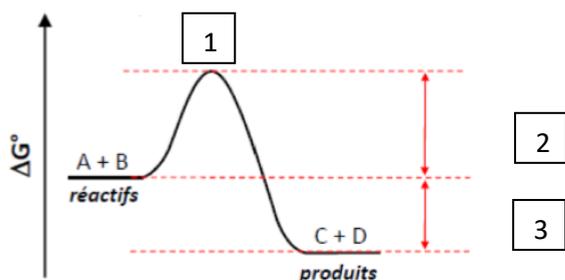
**QCM 1 : On s'intéresse à la cinétique et thermodynamique des réactions. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cinétique concerne la vitesse à laquelle le système évolue.
- B) La thermodynamique traite des changements d'entropie et d'enthalpie.
- C) L'enthalpie libre standard exprime la différence d'énergie entre l'état final et l'état initial.
- D) La loi d'Arrhenius permet d'interpréter la thermodynamique d'une réaction.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 1 : ABC**

- A) Vrai ++
- B) Vrai ++
- C) Vrai ++
- D) Faux : La loi d'Arrhenius permet d'interpréter la CINETIQUE d'une réaction.
- E) Faux

**QCM 2 : On s'intéresse à ce profil réactionnel. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**



- A) Le chiffre 1 fait référence à l'intermédiaire réactionnel.
- B) Le chiffre 1 fait référence à l'état de transition.
- C) Le chiffre 2 fait référence à l'énergie d'activation.
- D) Le chiffre 3 fait référence à l'énergie libre.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 2 : BCD**

- A) Faux : C'est l'état de transition
- B) Vrai : Cf correction A
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'état de transition est isolable contrairement à l'intermédiaire de réaction.
- B) L'énergie d'activation est la différence entre l'énergie des réactifs et des produits.
- C) La cinétique de la réaction se traduit donc par l'existence d'une barrière à franchir pour passer aux produits.
- D) L'état de transition est atteint lorsqu'on a fourni l'énergie d'activation nécessaire pour l'atteindre.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 3 : CD**

- A) Faux : L'intermédiaire de réaction est isolable contrairement à l'état de transition. +++
- B) Faux : C'est  $\Delta G$  qui est la différence entre l'énergie des réactifs et des produits. L'énergie d'activation est la différence d'énergie entre les réactifs et l'état de transition.
- C) Vrai : On appelle cette barrière l'état de transition.
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 4 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Plus la constante d'équilibre K est forte, plus l'état final sera bas en énergie par rapport à l'état initial.  
 B) Plus la constante d'équilibre K est forte, plus l'énergie libre  $\Delta G^\circ$  est forte.  
 C) Plus l'énergie libre  $\Delta_R G^\circ$  est faible, plus les produits sont stables.  
 D) La concentration de produit à l'équilibre augmente parce que les produits sont très stables.  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 4 : ACD**

$$Q_r = K = \frac{a_{(C)}^\gamma \times a_{(D)}^\delta}{a_{(A)}^\alpha \times a_{(B)}^\beta} \quad \text{et} \quad \Delta_R G^\circ = -R \times T \times \ln(K)$$

Formules du cours :

A) Vrai : Regardez la formule de gauche. Plus les produits (C et D) sont grands par rapport aux réactifs (A et B) plus K est grand.

B) Faux : Plus la constante d'équilibre K est forte, plus l'énergie libre  $\Delta_R G^\circ$  est **faible**. Regardez la formule de droite. Avec le – plus K est grand plus  $\Delta_R G^\circ$  est petit/faible.

C) Vrai : En réfléchissant avec les formules : quand les produits sont stables, la réaction se dirige vers la droite plus fortement, le rapport produit/réactif augmente, K augmente (formule de gauche). Si K augmente,  $\Delta_R G^\circ$  diminue/ est plus faible (formule de droite).

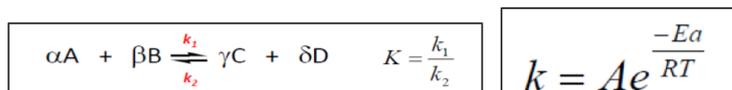
En réfléchissant avec la logique : la concentration de produit à l'équilibre augmente parce que les produits sont très stable, et s'ils sont stables, ça veut dire que leur énergie libre est très faible.

D) Vrai : On se dirige toujours vers le composé le plus stable !

E) Faux

**QCM 5 : On s'intéresse à la cinétique et la loi d'Arrhenius. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dans une réaction, la constante de vitesse  $k_1$  va vers les produits tandis que  $k_2$  se dirige vers les réactifs.  
 B) Dans la loi d'Arrhenius, le facteur d'encombrement stérique A augmente quand l'encombrement augmente.  
 C) Dans la loi d'Arrhenius, l'énergie d'activation  $E_a$  est l'énergie nécessaire à fournir pour que la réaction ait lieu, plus elle est élevée plus la constante de vitesse k diminue.  
 D) Dans la loi d'Arrhenius, la constante de vitesse k augmente quand la température augmente.  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 : ACD**

A) Vrai : Regardez la réaction de gauche.

B) Faux : Regardez la formule de droite. Dans la loi d'Arrhenius, le facteur d'encombrement stérique A augmente quand l'encombrement **diminue**, car plus A est élevé, plus la constante de vitesse est élevée, c'est-à-dire plus la réaction se fait vite. Hors plus la molécule est encombrée moins la réaction se fait vite, c'est pour cela que le facteur d'encombrement stérique A et l'encombrement évolue en sens inverse.

C) Vrai : Regardez la formule de droite. Plus l'énergie nécessaire à fournir pour que la réaction ait lieu est élevée ( $E_a$  élevée), moins la réaction sera rapide (k diminué).

D) Vrai : Regardez la formule de droite. Plus on chauffe la réaction (T élevée), plus la réaction sera rapide (k augmenté).

E) Faux

**QCM 6 : On s'intéresse au postulat selon lequel la structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie. C'est le postulat de ... Qui déjà ?? Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) C'est le postulat de Walden !  
 B) De Hammond !  
 C) Mais non c'est le bon vieux Markovnikov.  
 D) C'est Zaitsev ! pardi !  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 6 : B**

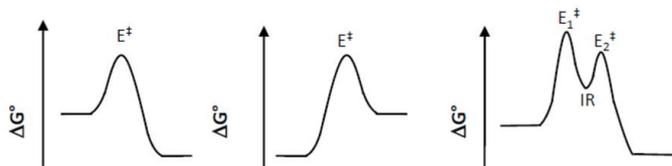
- A) Faux : L'inversion de Walden, c'est dans les substitution nucléophile de type 2.  
 B) Vrai +++  
 C) Faux : La règle de Markovnikov, énonce que la case vacante se fait du côté le plus substitué, on le voit dans les réactions d'hydrohalogénéation.  
 D) Faux : La règle de Zaitsev, énonce que la double liaison se fait du côté le plus substitué, on le voit dans les éliminations.  
 E) Faux

**QCM 7 : On s'intéresse aux états de transition et aux intermédiaires de réactions. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La connaissance du niveau énergétique des états de transition est indispensable pour connaître la cinétique de la réaction.  
 B) Les états de transition ne peuvent être isolés, on ne peut donc pas définir leur structure et donc classer leur stabilité.  
 C) C'est n'importe quoi ! C'est l'intermédiaire de réaction qui n'est pas isolable.  
 D) Un postulat a été fait pour trouver la molécule ayant la structure la plus proche de l'intermédiaire de réaction.  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 7 : AB**

- A) Vrai : Texte du diapo du Pr.Azoulay.  
 B) Vrai : Texte du diapo du Pr.Azoulay. +++  
 C) FAUX! Attention à ne pas confondre état de transition et intermédiaire de réaction ! Les intermédiaires de réactions sont bien isolables contrairement aux états de transition.  
 D) Faux : Un postulat a été fait pour trouver la molécule ayant la structure la plus proche de l'état de transition. C'est le postulat de Hammond qui a postulé que la structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie.  
 E) Faux

**QCM 8 : On s'intéresse aux conséquences de ce fameux postulat. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :****Conséquences du Postulat de Hammond**

- A) Dans le profil réactionnel de gauche, la structure de l'état de transition se rapprochera le plus de la molécule isolable qu'est le réactif.  
 B) Dans le profil réactionnel du milieu, l'état de transition sera structurellement proche des produits.  
 C) Dans le profil réactionnel de droite, la structure de l'état de transition se rapprochera le plus de la molécule non isolable qu'est l'intermédiaire de réaction.  
 D) Le profil réactionnel de droite est celui d'une réaction endergonique.  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 8 : AB**

- A) Vrai : L'état de transition est au sommet de la courbe (car c'est lui qui est le plus haut en énergie), on cherche la molécule isolable la plus proche en énergie. Ici, dans une réaction exergonique, c'est le réactif qui est le plus proche en énergie. On le voit bien sur le profil car le réactif (à gauche, endroit où commence la courbe) est plus haut en énergie que le produit (à droite, endroit où fini la courbe).  
 B) Vrai : Ici, dans une réaction endergonique, c'est les produits qui sont le plus proche en énergie de l'état de transition.  
 C) Faux : Dans le profil réactionnel de droite, la structure de l'état de transition se rapprochera le plus de la molécule **non isolable** qu'est l'intermédiaire de réaction. L'intermédiaire de réaction est isolable ! Sinon tout est juste !  
 D) Faux : Le profil réactionnel de droite est celui d'une réaction **exergonique**. Car les réactifs sont plus énergétiques que les produits.  
 E) Faux

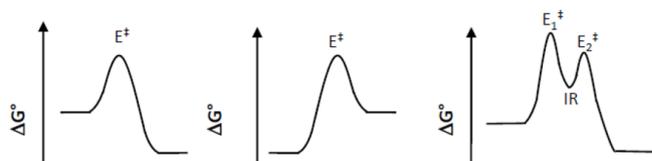
**QCM 9 : On s'intéresse aux conséquences de ce fameux postulat, bis. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dans une réaction sans intermédiaire de réaction, l'état de transition sera structurellement proche des réactifs dans le cas d'une réaction exergonique.  
 B) Dans une réaction sans intermédiaire de réaction, l'état de transition sera structurellement proche des réactifs dans le cas d'une réaction endergonique.  
 C) Dans une réaction sans intermédiaire de réaction, l'état de transition sera structurellement proche des produits dans le cas d'une réaction endergonique.  
 D) L'état de transition sera structurellement proche des produits dans le cas d'une réaction endergonique avec des intermédiaire de réaction.  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 9 : AC**

**Hammond a postulé que la structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie.**

Conséquences du Postulat de Hammond



Dans une réaction sans IR

$E^\ddagger$  sera structurellement **proche des réactifs** dans le cas d'une réaction **exergonique**

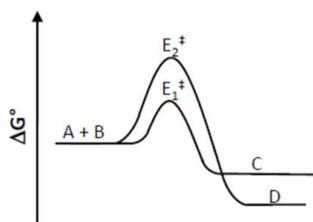
$E^\ddagger$  sera structurellement **proche des produits** dans le cas d'une réaction **endergonique**

$E^\ddagger$  sera structurellement proche de IR dans tout autre cas.

La diapo du Pr. Azoulay !

- A) Vrai : C'est la situation du profil réactionnel de gauche.  
 B) Faux : Cf correction A.  
 C) Vrai : C'est la situation du profil réactionnel du milieu.  
 D) Faux : L'état de transition sera structurellement proche de l'intermédiaire de réaction dans tout autre cas.  
 E) Faux

**QCM 10 : On s'intéresse à ce profil réactionnel, qui montre un cas de réactions compétitives. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**



- A) Les réactions conduisant à C et D sont des réactions exergoniques.  
 B) La voie conduisant à D est thermodynamiquement favorisée, car elle a une plus grande énergie d'activation que la voie C.  
 C) La voie conduisant à C est cinétiquement favorisée, car elle a une plus petite énergie d'activation que l'autre voie.  
 D) Si la différence d'enthalpie libre entre les deux voies n'est pas trop importante, la voie menant à C sera favorisée.  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 10 : ACD**

A) Vrai : Le profil réactionnel est celui d'une réaction **exergonique**. Car les réactifs sont plus énergétiques que les produits.

B) FAUX! La voie conduisant à D est thermodynamiquement favorisée (VRAI), car elle a une plus grande énergie d'activation que la voie C. (FAUX, justification totalement fautive !). La voie conduisant à D est thermodynamiquement favorisée, car son produit D est plus faible en énergie que le produit C ! L'énergie d'activation aide à interpréter la cinétique, et le but c'est qu'il soit le plus petit possible pour que la réaction se fasse le plus rapidement possible et soit cinétiquement favorisée.

C) Vrai : L'énergie d'activation aide à interpréter la cinétique, et le but c'est qu'il soit le plus petit possible pour que la réaction se fasse le plus rapidement possible et soit cinétiquement favorisée.

D) Vrai : Texte du diapo du Pr.Azoulay ! Comment on réfléchit ?

La voie C est cinétiquement favorisée -> son  $E_a$  est plus faible que la voie D

La voie D est thermodynamiquement favorisée -> son produit est plus stable/moins énergétique que celui de la voie C  
Mais le produit de la voie C est quand même stable, puisque comme la voie D c'est une réaction exergonique ! Du coup on ira plus vers la voie C !

E) Faux

**QCM 11** : On s'intéresse au cas où l'on peut exercer sur le système un réel contrôle de son évolution, en jouant notamment sur la température. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

A) Une augmentation de température permettra de franchir l'état de transition plus facilement.

B) Une baisse de température favorisera la voie la moins demandeuse en énergie.

C) Une baisse de température, exerce un contrôle cinétique.

D) Une augmentation de température, exerce un contrôle cinétique.

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

**QCM 11** : ABC

$$k = A e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

A) Vrai : Texte du diapo du Pr.Azoulay ! Avec cette formule on voit que quand la température T augmente, la constante de vitesse k augmente aussi, donc la réaction va plus vite, on franchira plus vite l'état de transition.

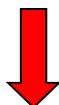
B) Vrai : Texte du diapo du Pr.Azoulay ! Une baisse de température, implique une baisse de la constante de vitesse k, une réaction plus lente. La réaction la moins demandeuse en énergie, celle avec l'énergie d'activation la plus basse, aura moins de difficulté face à cette baisse de vitesse qu'une réaction plus demandeuse en énergie.

C) Vrai : +++ Cf correction B. Une baisse de température favorise la voie la moins demandeuse en énergie, c'est-à-dire avec l'énergie d'activation la plus basse, donc la voie cinétiquement favorisée. => Une baisse d'énergie exerce un contrôle cinétique, parce qu'on va choisir la voie favorisée en fonction de la cinétique.

D) Faux : Cf correction A. Une augmentation de température, exerce un contrôle **thermodynamique**. Une augmentation de température permettra de franchir l'état de transition plus facilement et d'arriver au produit le plus stable. Donc on efface les difficultés liées à l'énergie d'activation (cinétique), et il ne reste plus que la thermodynamique pour départager. On exerce donc un contrôle thermodynamique.

E) Faux

**Dédicaces**



Dédicaces Time !

A **VOUS** qui êtes allé jusqu'à la fin de ce DM déjà ! (Pour ceux qui sont directement venu voir si il y avait une dédicace et un peu plus pour ceux qui ont réellement fini ce DM 😊 ; J'espère qu'il vous a plus ! N'oubliez pas que vous pouvez nous laisser vos suggestions et avis, pour qu'on puisse s'améliorer !)

Surtout ne vous découragez pas ! Donnez-tout ! Surtout en Chimie O parce qu'elle vous le rendra !

A mon Co-tut, *Bouche To Cl*, tmtc, ultra motivé ! On ne va pas vous lâcher ça je peux vous le dire, on a pleins de surprises en réserve ! On est là pour vous donc n'hésitez pas <3

Milles bisorganiques ourang-outesques !



A votre futur tutrice d'SSH, trop fan de ses bananes !

*Bananablaste*, si vous voulez l'harcéler sur le fofo



Et votre tutrice de Biostat qui aime trop l'Orga ; *Emmacarena*

PS : J crois qu'elle a pas trop bien *calculé* l'accrochage de sa blouse, encore une errata 😊

Et on n'oublie pas *JD* !

Et toutes mes autres fillotes, je crois en vous !

(C'est dans l'ordre alphabétique pas de jalouses)



*Nine, Noémie et Pauline* !