

Épreuve de chimie de l'ENS Ulm pour l'admission sur dossier (Normalien Étudiant)

Concours Normalien Étudiant ENS Paris Sciences et Lettres (Ulm) 2021-2022

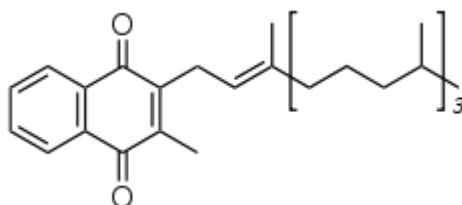
- Q1)** a) Il y avait une aldolisation croisée, catalysée par une amine, dont il fallait donner le mécanisme de formation de l'intermédiaire réactionnel (énamine).
b) Donner l'intérêt de passer par une énamine.
c) Proposer une voie pour rendre la réaction stéréosélective.

Q2) Donner une technique expérimentale permettant de déterminer la longueur et l'énergie d'une liaison

Q3) Des techniques informatiques permettent de calculer des caractéristiques des molécules : réactivité, moment dipolaire etc dire sur quoi elles reposent selon nous, et l'intérêt de tels programmes

Q4) Proposer une voie de capture/valorisation du CO₂ dans l'atmosphère

Q5) La vitamine K1 est utilisée dans la photosynthèse (structure donnée)



- a) Montrer qu'elle possède des sites accepteurs d'électrons
b) Proposer un moyen d'utiliser ces transferts d'électrons pour produire de l'électricité verte

Q6) Il est question d'une particule, on étudie la probabilité de rencontrer une particule de même nature à une distance r , avec une précision dr

- a) La densité est définie, et normalisée par $4\pi R^2$: dire pourquoi on normalise de la sorte
b) Des courbes de la densité normalisée, en fonction du rayon normalisé sont données dans trois cas : liquide, solide et gaz. Attribuer les différentes courbes

- Q7)** a) Définir un catalyseur
b) Des catalyseurs sont utilisés comme médicaments : donner avantages/ inconvénients

Q8) Pourquoi ne peut-on pas avoir un rendement de 100% durant une synthèse sans changement de phase ?

Pourquoi est-ce possible avec changement de phase ?

Q9) on donne la structure d'un polymère insaturé, isolant, qui par exposition à une vapeur d'iode devient conducteur

- a) Commenter ce changement de comportement
b) Proposer une application

Concours Normalien Étudiant ENS Paris Sciences et Lettres (Ulm) 2020-2021

Q1) Comment définiriez-vous un verre ? Quel est l'état d'un verre en comparaison avec un état liquide et un solide cristallin ? Citez un verre naturel et un verre synthétique.

Q2) En quoi la mécanique quantique permet d'expliquer certaines réactivités en chimie ?

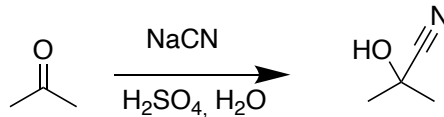
Q3) Comment une onde électromagnétique peut-elle influencer la vitesse ou la sélectivité d'une réaction ?

Q4) Citez une découverte en chimie qui vous a marqué·e ces dix dernières années. Expliquer pourquoi elle vous a marqué·e.

Q5) Donnez trois principes ou lois fondamentales qui définissent la chimie selon vous.

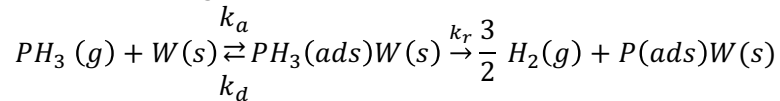
Q6) Dans le cadre de la chimie verte, une réaction multicomposants est une réaction mettant en jeu 3 réactifs et synthétisant un composé en une seule étape. Par rapport à une réaction classique, quels avantages voyez-vous pour la chimie durable ? Quels défis posent la réactivité d'une telle réaction ? Voyez-vous des solutions ?

Q7) Donnez le mécanisme de cette réaction.



Le sucre peut-il réagir avec le cyanure de sodium ? Expliquer.

Q8) L'adsorption de la phosphine gazeuse ($\text{PH}_3(g)$) sur du tungstène solide est suivie de sa décomposition qui libère du $\text{H}_2(g)$ et se fait en deux étapes :



La première étape est une adsorption. La seconde est une désadsorption. À faible pression partielle de phosphine, la vitesse de la réaction est proportionnelle à la pression partielle en phosphine. À haute pression partielle de phosphine, la vitesse ne dépend plus de la pression en phosphine. Expliquez ces deux comportements.

Q9) Une protéine de la bactérie *Escherichia Coli* comporte plusieurs acides aminés Asp (acide aspartique) dont la chaîne latérale comporte une fonction acide carboxylique $-\text{CH}_2\text{COOH}$. Ces fonctions acide carboxylique n'ont pas le même pKa selon leur place dans la chaîne d'acides aminés : $pK_a(\text{Asp10}) = 6,1$ et $pK_a(\text{Asp70}) = 2,3$. Proposer une explication.