

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE-CHIMIE, RÉOLUTION DE PROBLÈME

Le sujet comprend cinq parties indépendantes sur l'étude du biodiesel. La première partie étudie certains acides gras présents dans l'huile de colza. La deuxième partie aborde l'aspect thermodynamique de la synthèse du biodiesel. La troisième partie traite d'un procédé de synthèse du biodiesel par voie enzymatique, ce qui permet de traiter de cinétique. Dans la quatrième partie, un moteur à biodiesel est étudié d'un point de vue thermodynamique. Enfin la cinquième partie traite de la vidange d'un réservoir pour aborder de la mécanique des fluides.

Le sujet est quasiment traité dans son ensemble par les candidats. Il a permis de très bien classer les candidats.

A1. La formule donnant le nombre d'insaturations d'une espèce est connue par la majorité des candidats. Il est dommage que ceux qui se trompent ne comparent pas leur résultat avec les formules topologiques pourtant correctes qu'ils donnent plus tard aux questions **A4** et **A5**.

A2. Cette question est mal traitée, on attendait des candidats qu'ils remarquent que le couplage ne concernait pas les H éthyléniques entre eux puisque l'on observe un triplé, et donc que la détermination de la configuration de la double liaison n'est pas possible.

A3. En général cette question est correctement traitée si le groupe acide carboxylique est bien écrit.

A4. Un nombre non négligeable de candidats confondent Z et E.

A5. Beaucoup de bonnes réponses, malheureusement de nombreux candidats se trompent dans l'origine de la numérotation des carbones.

A6. Le commentaire est présent, en revanche l'explication est très souvent incorrecte. Beaucoup de candidats affirment que le changement d'état correspond à des ruptures de liaisons covalentes au sein des molécules.

A7. Cette question est plutôt mal traitée. On attend un vocabulaire précis pour comparer les interactions intermoléculaires. Le méthanol est très souvent qualifié d'apolaire pour expliquer la solubilité des acides gras.

B1. et **B2.** En général correct, mais un nombre non négligeable de candidats font des erreurs dans les applications numériques. Le jury conseille de bien vérifier ce type de calculs puisqu'il impacte les réponses suivantes. Des confusions entre exothermique et exergonique.

B3. Quelques candidats ont relevé une coquille dans l'énoncé. Les valeurs numériques sont correctes quand les formules sont connues.

B4. Le jury regrette que les candidats ne suivent pas l'énoncé. Celui-ci indique que les activités sont ici égales aux fractions molaires. Beaucoup de candidats les expriment en concentration.

B5. Il est vraiment dommage que de nombreux candidats, alors qu'ils ont une expression correcte de la constante thermodynamique établie à la question précédente, alors qu'ils réalisent un tableau d'avancement propre, oublient les puissances, par exemple, quand ils passent au calcul littéral. Au final, quelques rares candidats trouvent une expression correcte.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE-CHIMIE, RÉOLUTION DE PROBLEME

B6. Quelques bonnes réponses.

B7. Le jury ne peut accepter les lapsus sur ce genre de question et ils sont nombreux. Nous soupçonnons les candidats d'avoir été influencés par la question suivante pour faire un raisonnement bancal.

B8. L'incohérence avec la question précédente est rarement perçue car la compétition entre les aspects thermodynamique et cinétique semble mal maîtrisée.

B9. En général, la question est correctement traitée. Toutefois pour certains candidats l'excès est vu par rapport aux proportions équimolaires et non stœchiométriques.

B10. Le mécanisme est très rarement correct. Beaucoup commencent par une attaque du méthanol et non de l'ion méthanolate.

B11. Cette question est peu abordée car liée à la précédente.

B12. Le jury a accepté le résultat numérique si les candidats prenaient la masse molaire erronée de l'oléate de méthyle de la partie D.

C1. et **C2.** Le jury attend un vocabulaire précis qui n'est pas toujours maîtrisé par les candidats.

C3. En général, cette question est bien traitée.

C4. et **C5.** Quelques bonnes réponses.

C6. L'écriture des AEQS est assez mal maîtrisée. Il manque très souvent des termes. Quelques candidats arrivent toutefois à exprimer les trois concentrations demandées.

C7. Question peu abordée.

C8. et **C9.** L'allure des courbes est très souvent correcte. Les candidats réinvestissent bien leurs connaissances.

C10. Il est curieux que de nombreux candidats affirment que le modèle proposé convient... avant de rajouter sauf pour des concentrations élevées.

C11. De nombreuses propositions intéressantes et cohérentes sont avancées.

D1. La loi de Laplace est très souvent reconnue et correctement écrite.

D2. Le transfert thermique nul pour une transformation adiabatique est bien connu. Le lien du transfert de travail avec l'énergie interne par le premier principe est plus délicat.

D3. L'isochore et ses propriétés sont bien données.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE-CHIMIE, RÉOLUTION DE PROBLÈME

D4. L'isobare et le lien entre transfert thermique et variation d'enthalpie semble peu connus. L'expression reste souvent bonne.

D5. Question bien traitée.

D6. Le jury attendait l'annonce du statut de fonction d'état pour justifier que la variation d'énergie interne est nulle lors d'un cycle.

D7. L'application du premier principe pour relier le transfert de travail aux transferts thermiques ne pose pas de difficultés.

D8. La définition du rendement d'un moteur reste un problème pour beaucoup. Quant à l'expression finale, elle fut très rare.

D9. La loi de Laplace qui peut s'appliquer ici donne l'expression attendue.

D10. Quelques candidats pensent à exprimer d'abord la relation entre T_C et T_B pour l'isochore.

D11. L'isobare CD donne la relation entre T_D et T_C .

D12. La loi de Laplace s'applique entre D et E pour trouver une relation entre T_E et T_D . Mais elle ne doit pas être appliquée sur les deux questions précédentes.

D13. Question qui nécessite d'avoir fait les précédentes et qui donc fut très peu traitée.

D14. et **D15.** Le bon résultat est souvent trouvé. Des valeurs irréalistes sont proposées et souvent sans esprit critique.

D16. Cette question est souvent abordée et bien traitée. Hormis l'erreur entre le nombre de cycles et le nombre de tours de moteur, d'autres défaillances dans les raisonnements ou les calculs conduisent à des masses de carburant injectées à chaque cycle écologiquement indécentes.

D17. Réponse facile avec la réponse précédente.

D18. Une question très facile mais certains candidats ne connaissent pas les produits d'une combustion.

D19. Un bilan de quantité de matière qui nécessite l'équation bilan de la réaction de combustion et le rapport 5 entre le dioxygène et l'air. Le jury a accepté que l'ordre de grandeur soit bon selon la valeur prise pour la masse molaire de l'oléate de méthyle.

D20. Il faut penser que la combustion s'effectue sur les étapes BC et CD. Très peu de bonnes réponses.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE-CHIMIE, RÉOLUTION DE PROBLEME

D21. Très peu sont les candidats qui ont pensé utiliser l'isobare CD et le rapport des températures pour obtenir le coefficient demandé. Le rendement est resté mystérieux.

E1. Les conditions pour appliquer la relation de Bernoulli sont bien données.

E2. Le lien entre conservation de la masse et le débit massique est connu.

E3. Avec la conservation du débit volumique la relation entre les vitesses et la surface des sections vient facilement.

E4. Quelques difficultés pour simplifier la relation de Bernoulli et aboutir à l'expression finale.

E5. Question très peu abordée. Le calcul intégral n'est même pas posé.