

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Cette épreuve s'intéresse à quelques aspects du fonctionnement d'un méthaniseur ou réacteur à biogaz. Elle aborde différentes parties du programme des deux années de la filière.

Dans un premier temps, le sujet aborde une modélisation électronique d'un pH-mètre et la régulation du pH. Dans une autre partie, on étudie la cinétique de décomposition du substrat dans le digesteur anaérobie. Enfin, on s'intéresse à la valorisation énergétique des biogaz, avec la production de chaleur et la cogénération par centrale à vapeur.

Analyse globale des résultats

Le sujet comporte 46 questions dont 12 en chimie. Aucune partie n'a été délaissée que ce soit en chimie ou en physique. La progressivité du sujet, sur des thèmes variés du programme, a permis à de nombreux candidats d'aborder toutes les parties.

La partie la plus sélective a été la thermodynamique qui concernait un tiers des questions. Le jury a vu quelques excellentes copies couvrir la quasi-totalité du sujet et arriver aux conclusions sur l'intérêt de la cogénération.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

De manière générale

Le jury donne, notamment à destination de futurs candidats, quelques conseils pour réussir l'épreuve.

La rédaction, les explications et la présentation constituent la première image que donnent les candidats aux correcteurs. Il est important de se préparer sur ce plan durant l'année.

Les résultats doivent être encadrés.

Il faut veiller à expliquer le raisonnement suivi quand cela est nécessaire. Cela permet au correcteur de juger le niveau de compréhension et d'attribuer une partie des points même si la réponse à la question est incomplète.

Les candidats doivent s'interroger sur l'unité, à chaque fois qu'il est demandé une application numérique. Tout résultat sans unité est systématiquement compté faux.

Le jury constate que la grande majorité des candidats présente convenablement les résultats du point de vue des chiffres significatifs.

Partie I

Q1 et Q2. Le diviseur de tension est en général mal appliqué.

Q3. Les candidats reconnaissent sans difficulté le montage suiveur.

Q4. Le spectre est très souvent faux. Il manque, la plupart du temps, la composante continue.

Q4. L'analyse du filtre est correctement traitée.

Q6 et Q7. Plutôt bien traitées malgré quelques confusions sur le gain confondu avec le gain en décibels.

Q8. La pulsation de coupure pose quelques difficultés aux candidats.

Q9 et Q10. Le diagramme de Bode est bien construit.

Q11. Question peu traitée. Les candidats ont des difficultés à expliquer quantitativement l'action du filtre tant sur l'amplitude que sur le déphasage.

Q12 et Q13. Des confusions sur la nature acide ou basique des espèces.

Q14 à Q16. Le comparateur est bien compris.

Q17 à Q19. Le potentiel V^+ apparaît dans beaucoup de copies. Des erreurs sont à regretter sur U_b^+ et U_b^- . La construction du cycle, quand il est juste, n'est pas souvent bien expliquée.

Partie II

Q20. Beaucoup de candidats ignorent ce qu'est un catalyseur.

Q21. Question de cours.

Q22 à Q24. Il ne faut surtout pas oublier l'unité de k .

Partie III

Q25 à Q27. Questions assez bien traitées, même si les justifications sont parfois mal exposées.

Q28 et Q29. Questions les moins abordées. Peu de candidats parviennent à trouver la température maximale.

Q30. Beaucoup de confusion sur les signes des grandeurs et donc sur la nature du cycle La suite est alors traitée de manière inexacte.

Q31 à Q34. Souvent justes quand le candidat a réalisé qu'il s'agit d'un cycle moteur.

Q35. La transformation isentropique $3 \rightarrow 4$ est mal représentée.

Q36 à Q38. L'utilisation du premier principe est assez bien appréhendée.

Q39 à Q42. La liquéfaction et le calcul de la fraction massique de vapeur pose des difficultés. Il en est de même pour les bilans d'entropie.

Q43. Peu de candidat mettent en perspective le résultat obtenu.

Q44 à Q46. En fin d'épreuve, ces questions sont rarement abordées, même si certains candidats arrivent à synthétiser correctement l'intérêt de la cogénération.

Conclusion

Le jury note une amélioration de la présentation des copies.

Il faut absolument soigner la rédaction des questions classiques et proches du cours. Elles sont toujours valorisées dans le barème de l'épreuve.

Un temps de relecture peut permettre d'éviter les oublis préjudiciables d'unité.