

ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE

L'épreuve de chimie du concours G2E était divisée en deux problèmes indépendants. Le premier portait sur la synthèse du polycarnoside A et le second sur le titrage du dioxygène dissous dans l'eau d'un aquarium. Ce sujet traitait des thèmes du programme des deux années de filière BCPST comme les solutions aqueuses, les titrages, la cinétique chimique ou encore la chimie organique avec quelques réactions classiques du programme.

Remarques générales

Le sujet compte trente questions pour une durée de trois heures de composition. Une grande partie des candidats ont pu traiter l'entièreté du sujet.

Les copies ayant une note dépassant la moyenne montrent une bonne connaissance du programme de BCPST en particulier une bonne maîtrise du cours.

Lorsque des conditions opératoires sont demandées en chimie organique, au même titre qu'un bilan de synthèse ou d'une équation de réaction, le mécanisme n'est pas attendu. Beaucoup de candidats précisent des mécanismes non demandés, ce qui a pour conséquence de leur faire perdre du temps précieux.

Les questions comportant plusieurs « sous-questions » ne doivent pas être négligées. Par précipitation, de nombreux candidats oublient la deuxième partie d'une question. Le jury rappelle qu'une relecture est indispensable.

Le sujet avait pour particularité de ne pas partitionner chimie générale et chimie organique. Cela a eu pour conséquence une gestion linéaire du sujet pour la quasi-totalité des copies. Ainsi, les candidats ont pu chercher quasiment l'entièreté du sujet pour la plupart, en laissant de côté les questions les plus résistantes pour beaucoup d'entre eux.

La présentation de la copie ne doit pas être négligée. Le jury rappelle que des points sont attribués à la rédaction comme au soin de la copie.

Le jury tient à féliciter les candidats ayant traité une grande partie de l'épreuve avec beaucoup de rigueur scientifique, de précision et de concision.

Remarques question par question

Problème I : étude de quelques étapes de la synthèse du composé (-)-polycavernoside A

1. Cette question a été bien réussie. Néanmoins, quelques candidats se trompent de molécule et déterminent les stéréodescripteurs de chaque carbone stéréogène de la polycavernoside, ce qui multiplie le temps passé sur la question. Par ailleurs, le jury tient à signaler qu'une justification est indispensable dans ce type de question pour obtenir la totalité des points. Le jury déplore que pour certains candidats, le carbone fonctionnel de la fonction cétone est stéréogène...
2. Dans beaucoup de copies, une valeur « proche de zéro » est mentionnée, ce qui n'a que trop peu de sens. Il fallait comparer la valeur de l'enthalpie standard de réaction de l'estérification aux valeurs d'autres réactions, fournies dans l'énoncé.
3. Cette question est globalement réussie. Dans quelques cas, les grandeurs ont été calculées à 298 K alors que la question précisait clairement que la température était différente. Quelques copies montrent des oublis (classiques) de conversion dans l'application numérique de K° à partir de $\Delta_r G^\circ$.
4. Dans un nombre très important de copies, l'eau est prise comme solvant ayant donc une activité valant l'unité. Or, ce n'était pas le cas ici puisque l'eau était un produit.
5. Cette question a été relativement bien traitée. Cependant, rares sont les copies où un raisonnement clairement exposé était présenté avec une référence à la comparaison du quotient réactionnel et de la constante thermodynamique d'équilibre. Les phrases du type «

l'excès d'éthanol favorise la réaction » ne peuvent être suffisantes pour expliquer scientifiquement les conditions opératoires.

Concernant l'étape d'élimination de l'éthanol, le jury déplore que toutes les étapes soient mentionnées dans quelques copies, ce qui n'apporte évidemment pas de points. Il a été surprenant de trouver, dans un nombre assez important de copies, que « le montage à reflux permet de se débarrasser de l'excès d'éthanol ».

6. Cette question de cours a été traitée de manière très peu rigoureuse par une partie trop importante de candidats. En particulier, le jury déplore que dans bon nombre de copies, le mécanisme de l'estérification de FISHER commence par une activation du mauvais oxygène de l'acide carboxylique, donnant alors lieu à des intermédiaires réactionnels invraisemblables.
7. Si le proton le plus acide est très souvent identifié correctement, la justification est quant à elle rarement présente. En effet, le jury a valorisé les candidats justifiant de l'acidité du proton en position α de la double liaison C=O à l'aide de l'écriture de formes mésomères.
8. Le mécanisme est globalement bien représenté pour cette réaction d'aldolisation. Il est cependant étrange de trouver, dans certaines copies, une activation électrophile de l'acroléine par H^+ alors que le milieu est très clairement basique.
9. L'intérêt de l'utilisation d'une base peu nucléophile est repéré par une partie satisfaisante de candidats. En revanche, dans bon nombre de copies, des formulations peu précises comme « éviter une réaction compétitive » n'ont pas donné lieu à l'attribution de points.
10. Cette question a été bien traitée dans l'ensemble.
11. Cette question a été très bien traitée.
12. Cette question de cours a été bien traitée dans l'ensemble. Attention néanmoins à la précision dans les termes employés. En particulier, l'AEQS ne s'applique pas à un « réactif » ou un « produit » mais bien à un « intermédiaire réactionnel ».
13. Cette question impliquait une écriture correcte de l'AEQS, valorisée dans la notation. Beaucoup de copies ne vont guère plus loin que l'écriture d'une égalité entre v_1 , v_{-1} et v_2 . C'est dommage. Les quelques copies allant correctement jusqu'au bout du raisonnement ont été valorisées. Dans bien des cas, un pré-équilibre seul était appliqué, ce qui ne permettait pas d'aboutir.
14. L'interprétation de $v_{\max}$ comme étant simplement la « vitesse maximale de la réaction » ne peut être suffisante. Il fallait interpréter cette grandeur en fonction du nombre de sites saturés.
15. Cette question a amené à des raisonnements parfois élongés, mais s'avère plutôt bien réussie dans l'ensemble.
16. Question qualitative, relativement bien traitée.
17. Cette question n'a pas été identifiée comme une question de cours évidente par un grand nombre de candidats. Très surprenant, de nombreux candidats proposent NaH pour cette étape, alors qu'il s'agissait d'une saponification. Par ailleurs, une réponse en milieu acide a été acceptée, bien que la réponse attendue était en milieu basique aqueux.
18. Le mécanisme a été relativement bien traité, lorsque la saponification avait été citée à la précédente question.
19. Peu abordée, cette question a donné lieu à une attribution de point rarement entière. Le jury félicite les quelques 6 % de candidats qui ont su traiter entièrement et correctement cette question et précise que lorsque le mécanisme n'est pas explicitement demandé, il est inutile de le proposer.
20. Cette question ne nécessitait aucune justification. Certains candidats ont donc jugé utile de remplir le tableau au hasard, ce qui a rarement porté ses fruits...

Problème II : Étude de la solubilité du dioxygène dans l'eau

21. Cette question de cours a été relativement bien traitée. Aucune démonstration n'était demandée, il n'était donc pas utile de passer par la variation du potentiel chimique à température et composition constantes. Quelques logarithmes manquent, quelques erreurs d'inhomogénéité sont à déplorer.
22. Question de cours relativement bien traitée.
23. Cette question nécessitait réflexion et rigueur. L'égalité des potentiels chimiques à l'équilibre a été valorisée dans la notation. Beaucoup de candidats, une fois la question correctement abordée, oublient de prendre en compte la fraction molaire de dioxygène dans l'air, ce qui amène à une application numérique faussée.
24. Si l'écriture du produit de solubilité a posé quelques problèmes, cette question a été traitée avec soin. Il est surprenant de voir des concentrations d'un solide dans l'expression du produit de solubilité. Le jury invite les candidats à prendre garde aux états physiques de chaque espèce impliquée dans la réaction.
25. Quelques rares copies se trompent dans l'écriture des demi-équations relatives aux couples de l'eau, ce qui est profondément regrettable. Heureusement, le taux de réussite de cette question proche du cours est plutôt bon.
26. Le raisonnement basé sur le lien entre les portions de domaines communs et la stabilité relative des espèces chimiques est souvent bien cité, mais parfois incohérent avec les réponses fournies. Une discussion sur la valeur du pH était attendue pour l'espèce $\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$ dont la stabilité n'est pas systématique en solution aqueuse au vu des portions communes entre son domaine de stabilité et celui du dioxygène.
27. Cette question est rarement abordée.
28. Cette question est rarement abordée. Lorsqu'elle l'est, rare sont les réponses dont l'équation de réaction est ajustée en milieu basique.
29. Cette question a été globalement bien traitée. En revanche, le jury déplore des réponses trop peu précises comme « le risque est de fausser la mesure » qui n'amène pas à l'attribution de points.
30. Cette dernière question a été rarement abordée. Elle a permis de départager d'excellents candidats ayant parfaitement lu et assimilé les documents, tout en montrant leur parfaite maîtrise des titrages en retour. Les étapes intermédiaires du raisonnement ont bien entendu été valorisées.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	9	0,78	9	0,78
2 à 2,99	17	1,47	26	2,24
3 à 3,99	32	2,76	58	5,00
4 à 4,99	55	4,74	113	9,74
5 à 5,99	58	5,00	171	14,74
6 à 6,99	82	7,07	253	21,81
7 à 7,99	102	8,79	355	30,60
8 à 8,99	94	8,10	449	38,71
9 à 9,99	118	10,17	567	48,88
10 à 10,99	104	8,97	671	57,84
11 à 11,99	120	10,34	791	68,19
12 à 12,99	88	7,59	879	75,78
13 à 13,99	80	6,90	959	82,67
14 à 14,99	69	5,95	1028	88,62
15 à 15,99	55	4,74	1083	93,36
16 à 16,99	31	2,67	1114	96,03
17 à 17,99	33	2,84	1147	98,88
18 à 18,99	11	0,95	1158	99,83
19 à 19,99	1	0,09	1159	99,91
20	1	0,09	1160	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1160

Minimum : 1,39

Maximum : 20

Moyenne : 10,17

Ecart type : 3,79

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99	2	0,17	2	0,17
3 à 3,99	3	0,26	5	0,43
4 à 4,99	16	1,38	21	1,81
5 à 5,99	36	3,10	57	4,91
6 à 6,99	84	7,24	141	12,16
7 à 7,99	104	8,97	245	21,12
8 à 8,99	125	10,78	370	31,90
9 à 9,99	174	15,00	544	46,90
10 à 10,99	149	12,84	693	59,74
11 à 11,99	148	12,76	841	72,50
12 à 12,99	96	8,28	937	80,78
13 à 13,99	83	7,16	1020	87,93
14 à 14,99	65	5,60	1085	93,53
15 à 15,99	36	3,10	1121	96,64
16 à 16,99	19	1,64	1140	98,28
17 à 17,99	12	1,03	1152	99,31
18 à 18,99	6	0,52	1158	99,83
19 à 19,99	1	0,09	1159	99,91
20	1	0,09	1160	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1160

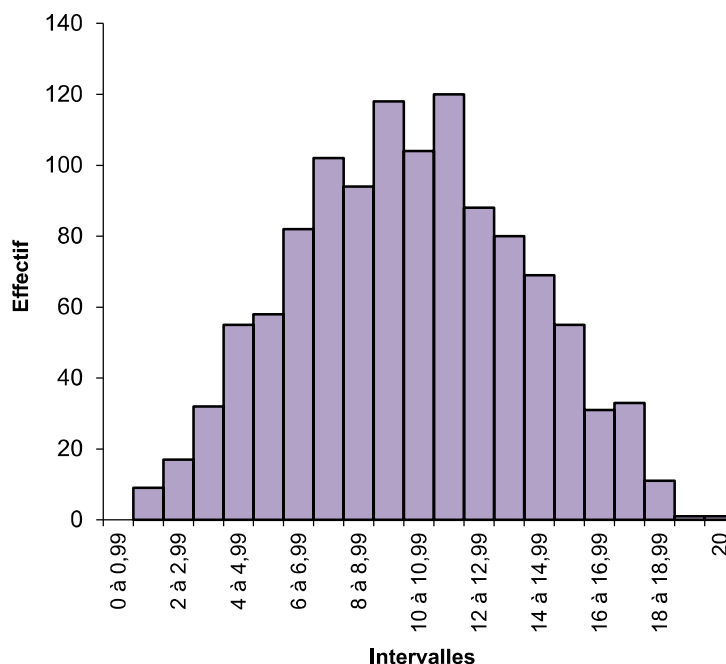
Minimum : 2,58

Maximum : 20

Moyenne : 10,44

Ecart type : 2,90

CHIMIE ÉCRIT



BIOLOGIE ÉCRIT

