SESSION 2008
France métropolitaine

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE

ÉPREUVE F DU DEUXIÈME GROUPE

ÉPREUVE PROFESSIONNELLE D'ŒNOLOGIE

Option : Viticulture - Œnologie

Durée : 3 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

---

Le sujet comporte 5 pages

PARTIE 1 : CHIMIE …… **7 points**

PARTIE 2 : ŒNOLOGIE- MATHEMATIQUES …… **13 points**

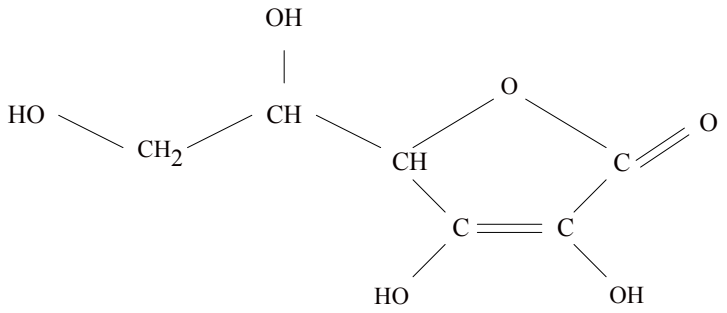
SUJET

Acide ascorbique et dioxyde de soufre

Partie 1 : Chimie : l'acide ascorbique *(7 points)*

1- Structure de l'acide ascorbique *(1 point)*

On considère la formule semi-développée de la molécule d'acide ascorbique représentée ci-dessous :



11- Recopier la molécule. Entourer et nommer les différentes fonctions.

12- Identifier les carbones asymétriques.

13- En déduire le nombre de stéréoisomères de configuration possibles pour l'acide ascorbique.

2- <u>L' acide ascorbique dans le vin</u> ***(2 points)***

L'acide ascorbique appartient au couple acido-basique $C_6H_8O_6$ / $C_6H_7O_6^-$ dont le pKa est égal à 4,05. Un vin de pH 3,2 contient de l'acide ascorbique.

21- Représenter le diagramme de prédominance de l'acide ascorbique.

22- En déduire l'espèce majoritaire du couple dans le vin considéré.

23- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'acide ascorbique avec l'eau.

24- Donner l'expression de la constante d'équilibre K de la réaction.

25- Etablir le rapport « [base] / [acide] » correspondant et calculer sa valeur .

26- Vérifier alors la réponse de la question 2-2.

3- <u>Dosage en retour de l'acide ascorbique</u> ***(4 points)***

L'acide ascorbique appartient au couple d'oxydoréduction $C_6H_6O_6$ / $C_6H_8O_6$ dont le potentiel standard est $E°_1$ = 0,13 V.
Pour doser l'acide ascorbique présent dans le vin, on effectue un dosage en retour, nécessitant deux manipulations.

31- <u>Première manipulation</u> :

On prélève un volume V_1 = 10 mL de vin de concentration C_1 en acide ascorbique et on y ajoute un volume V_2 = 10 mL de diiode I_2 de concentration $C_2 = 2{,}5.10^{-3}$ mol.L^{-1}. Le diiode est alors en excès.
Le diiode appartient au couple I_2 / I^- dont le potentiel standard est $E°_2$ = 0,54 V.

311- A l'aide des demi-équations associées aux couples mis en jeu, montrer que l'équation-bilan de la réaction est :

$$C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2\,I^- + 2\,H^+$$

312- Déterminer le nombre de moles de diiode ajoutées à l'échantillon.

32- <u>Deuxième manipulation :</u>

On dose l'excès de diiode par une solution de thiosulfate de sodium de concentration $C_3 = 1{,}0.10^{-3}$ mol.L^{-1}. L'équivalence est obtenue pour un volume de thiosulfate de sodium V_3 = 18 mL.
L'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ est le réducteur du couple $S_40_6^{2-}$ / $S_2O_3^{2-}$ dont le potentiel standard est $E°_3$ = 0,08 V.

321- A l'aide des demi-équations d'oxydoréduction, montrer que l'équation-bilan du dosage s'écrit :

$$2\,S_2O_3^{2-} + I_2 = S_4O_6^{2-} + 2\,I^-$$

322- Déterminer le nombre de moles de diiode en excès.

33- Calculer le nombre de moles de diiode ayant réagi avec l'acide ascorbique.

34- En déduire le nombre de moles d'acide ascorbique correspondant.

35- Donner les valeurs de la concentration molaire C_1 et de la concentration massique Cm_1 de l'acide ascorbique dans le vin.

<u>On donne</u> : M_H = 1 g.mol^{-1} ; M_C = 12 g.mol^{-1} ; M_O = 16 g.mol^{-1}

Partie 2 : Œnologie - Mathématiques : le dioxyde de soufre *(13 points)*

1- L'acide ascorbique, produit de substitution du dioxyde de soufre *(3 points)*

11- Indiquer les rôles de l'acide ascorbique.

12- Donner les doses d'emploi usuelles et maximales autorisées.

13- Citer les vins concernés et les périodes d'emploi de cet acide.

14- Préciser les inconvénients de son utilisation.

2- Autres produits de substitution *(3 points)*

21- Citer le nom de deux autres produits de substitution du dioxyde de soufre et préciser leurs rôles.

22- Donner les conditions d'emploi de ces produits : doses, périodes, vins concernés…

23- Préciser leurs limites d'utilisation.

24- Décrire les effets éventuels au niveau organoleptique.

3- Raisonnement des apports en dioxyde de soufre *(7 points)*

On dispose d'un volume de 100 hL de moût issu de vendange blanche contenant une teneur en sucre très élevée (supérieure à 252 $g.L^{-1}$). L'objectif est d'élaborer un vin présentant une teneur en sucres résiduels élevée.

31- Après avoir choisi une méthode de vinification adaptée, raisonner les apports en dioxyde de soufre. Justifier.

32- Déterminer les doses de dioxyde de soufre à employer dans le respect de la législation en vigueur.

33- Donner les différentes formes du dioxyde de soufre présentes dans ce type de vin. Développer.

34- Expliquer les effets du SO_2 sur la santé des consommateurs.

35- L'objectif de cette partie est de déterminer si une élévation de température augmente en moyenne la quantité de SO_2 libre dans un vin blanc à teneur en sucres résiduels élevée.
Une étude statistique a été effectuée sur 2 échantillons aléatoires simples et indépendants.
Le premier échantillon est composé de 14 vins. L'analyse de SO_2 libre a été réalisée à la température de 15°C.
Le deuxième échantillon est composé de 15 vins. L'analyse de SO_2 libre a été réalisée à la température de 30°C.

Les résultats sont répertoriés dans le tableau ci dessous :

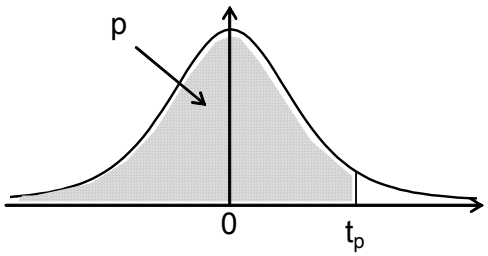
Température	**Teneurs moyennes en SO_2 libre en $mg.L^{-1}$**	**Ecart type en $mg.L^{-1}$**	**Taille de l'échantillon**
15°C	85	19	14
30°C	100	20	15

Déterminer s'il y a une augmentation en moyenne de la teneur en SO_2 libre lorsque la température augmente.
On effectuera un test unilatéral au seuil de risque 0,05. On supposera que les caractères SO_2 libre suivent des lois normales de même variance.

On rappelle que sous certaines conditions la variable aléatoire suivante *T* définie par $T = \dfrac{\overline{X}_2 - \overline{X}_1}{\sqrt{\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}}\sqrt{\dfrac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$ est distribuée suivant la loi de Student à $n_1 + n_2 - 2$ degrés de liberté.

Fonction de répartition d'une variable de Student à k degrés de liberté.

Valeurs t_p telles que Prob($T \leq t_p$) = p



k \ p	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995
1	3,08	6,31	12,71	31,82	63,66	318,29	636,58
2	1,89	2,92	4,30	6,96	9,92	22,33	31,60
3	1,64	2,35	3,18	4,54	5,84	10,21	12,92
4	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60	7,17	8,61
5	1,48	2,02	2,57	3,36	4,03	5,89	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,14	3,71	5,21	5,96
7	1,41	1,89	2,36	3,00	3,50	4,79	5,41
8	1,40	1,86	2,31	2,90	3,36	4,50	5,04
9	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25	4,30	4,78
10	1,37	1,81	2,23	2,76	3,17	4,14	4,59
11	1,36	1,80	2,20	2,72	3,11	4,02	4,44
12	1,36	1,78	2,18	2,68	3,05	3,93	4,32
13	1,35	1,77	2,16	2,65	3,01	3,85	4,22
14	1,35	1,76	2,14	2,62	2,98	3,79	4,14
15	1,34	1,75	2,13	2,60	2,95	3,73	4,07
16	1,34	1,75	2,12	2,58	2,92	3,69	4,01
17	1,33	1,74	2,11	2,57	2,90	3,65	3,97
18	1,33	1,73	2,10	2,55	2,88	3,61	3,92
19	1,33	1,73	2,09	2,54	2,86	3,58	3,88
20	1,33	1,72	2,09	2,53	2,85	3,55	3,85
21	1,32	1,72	2,08	2,52	2,83	3,53	3,82
22	1,32	1,72	2,07	2,51	2,82	3,50	3,79
23	1,32	1,71	2,07	2,50	2,81	3,48	3,77
24	1,32	1,71	2,06	2,49	2,80	3,47	3,75
25	1,32	1,71	2,06	2,49	2,79	3,45	3,73
26	1,31	1,71	2,06	2,48	2,78	3,43	3,71
27	1,31	1,70	2,05	2,47	2,77	3,42	3,69
28	1,31	1,70	2,05	2,47	2,76	3,41	3,67
29	1,31	1,70	2,05	2,46	2,76	3,40	3,66
30	1,31	1,70	2,04	2,46	2,75	3,39	3,65
35	1,31	1,69	2,03	2,44	2,72	3,34	3,59
40	1,30	1,68	2,02	2,42	2,70	3,31	3,55
45	1,30	1,68	2,01	2,41	2,69	3,28	3,52
50	1,30	1,68	2,01	2,40	2,68	3,26	3,50
60	1,30	1,67	2,00	2,39	2,66	3,23	3,46
80	1,29	1,66	1,99	2,37	2,64	3,20	3,42
100	1,29	1,66	1,98	2,36	2,63	3,17	3,39
200	1,29	1,65	1,97	2,35	2,60	3,13	3,34
500	1,28	1,65	1,96	2,33	2,59	3,11	3,31
1000	1,28	1,65	1,96	2,33	2,58	3,10	3,30
10000	1,28	1,64	1,96	2,33	2,58	3,09	3,29