**Etude d’un lait - CORRECTION**

**Partie 1 : contrôle de la qualité d’un lait 8 points**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.1.1.**  **1.1.2.**  **1.1.3.** |  | | Fonction alcool  \*  Fonction acide carboxylique  Groupes hydroxyle et carboxyle acceptés | Formule topologique 0,5  fonctions  0,5  0,5  Carbone asymétrique  0,25 |
| **1.1.4.** | Une image contenant horloge  Description générée automatiquement | | | 0,75 |
| **1.1.5.** | Des **énantiomères** sont des stéréoisomères images l’un de l’autre dans un miroir plan mais non superposables. | | | 0,5 |
| **1.1.6.** | Une image contenant horloge  Description générée automatiquement | | | 0,5 |
| **1.2.1.** |  | 🡒 *Dans la burette* : solution d’hydroxyde de sodium de concentration CB = 0,111 molL–1  🡒 *Dans l’erlenemeyer* : 10,0 mL de lait + 2 gouttes d’indicateur coloré | | 1 |
| **1.2.2.** | C3H6O3 (aq) + OH- (aq) 🡒 C3H5O3 – (aq) + H2O(l) | | | 0,5 |
| **1.2.3.** | Le pH à l’équivalence est de 8,2. Le pH du point équivalent doit appartenir à la zone de virage de l'indicateur coloré à utiliser. La zone de virage de la phénolphtaléine est 8,2 < pH < 10 et du bleu de thymol est 8,0 < pH< 9,6, donc ces indicateurs colorés conviennent ; le bleu de thymol est moins toxique que la phénolphtaléïne, donc on choisira le bleu de thymol. | | | 1 |
| **1.2.4.** | **def VE\_mes():**  **VE = 2,10** # Volume théorique  **u\_VE = 0.05** # Incertitude-type  **tirage=np.random.normal()** # Tirage aléatoire (loi normale)  **return VE + u\_VE\*tirage**  Les commentaires ne sont pas exigibles | | | 0,5 |
| **1.2.5.** | D’après le document 9, **Cm = (2,10 ± 0,05) gL–1**  1 °D = 0,1 gL–1 d’acide lactique  La « fraicheur » du lait est donc comprise entre 20,5 °D et 21,5 °D  Le degré Dornic du lait étudié est donc supérieur à 18 °D : le lait n’est pas frais. | | | 1 |
| **1.2.6.** | L’avantage de la soude Dornic est que le volume de soude versé à l'équivalence multiplié par 10 donne directement le degré Dornic. | | | 0,5 |

**Partie A : observation des bactéries présentes dans le lait à l’aide d’un microscope optique. 6 points**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***q°*** | ***éléments de réponses attendus*** | ***pts*** |
| **A.1.** | L’œil normal n’a pas besoin d’accommoder | 0,5 |
| **A.2.** | L’image A1B1 doit se former dans le plan focal objet de la lentille L2 (oculaire) | 0,5 |
| **A.3.** |  | 0,5 fléchage et soin  0,5  pour image A1B1  0,5  pour image A’B’ à l’infini |
| **A.4.** | Le grandissement de l’objectif est le rapport de la taille de l’image intermédiaire par la taille de l’objet. | 0,5 |
| **A.5.** | f’1 = *Δ* / = 160,0 / 40 = **4,0 mm** | 0,5 |
| **A.6.** | avec = Δ + f'1 = 0,164 m | 1 |
| **A.7.** | Le grossissement du microscope Gc est :  = 40 x 10 = **400** | 0,5 |
| **A.8.** | = = 4,6 m = **0,46 µm** | 0,5 |
| **A.9.** | 0,46 µm <1 µm < 3 µm, par conséquent, on peut observer ces bactéries dans ces conditions. | 0,5 |

**Partie B : stockage du lait dans les « tanks » à lait 6 points**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **B.1.1.** | Le fluide chaud est le lait, le fluide froid est l’eau. | 0.5 |
| **B.1.2.** |  | 0,25 pour les 2 flèches  0,25 pour les températures d’entrée et de sortie |
| **B.1.3.** | Convection, conduction. | 0,5 |
| **B.1.4.** | C’est **le profil de température n°1**.  L’échangeur thermique étant à contre-courant, la température du lait est plus faible à la sortie (extrémité 2) qu’à l’entrée (extrémité 1) puisqu’il a été refroidi, mais c’est l’inverse pour l’eau qui est plus froide à l’extrémité 2 qu’à l’extrémité 1. | 0,75 |
| **B.2.1.** | cuve = cylindre donc surface = 2 disques + rectangle  S = 2 × π r² + 2πr × L = 2 × π 0,40² + 2 π 0,40 × 1,70 = 5,277 m² = **5,3 m²** | 0,5 |
| **B.2.2.** | paroi = 2 × 3,0 mm d’acier + 7,6 cm de mousse de polyuréthane  **0,62 KW–1** | 0,75 |
| **B.2.3.** | **45 W** | 0,5 |
| **B.2.4.** |  | 0,5 |
| **B.2.5.** | Il faut calculer la masse de lait : m=V =450 | 1 |
| **B.2.6.** | **La cuve n’est donc pas suffisamment isolée**, puisque l’augmentation de température en cas de coupure est supérieure à 1 °C en 24 h. Le lait se réchauffera trop vite en cas de coupure de courant. | 0,5 |

**Partie C : étude d’un lait aromatisé à l’ananas 6 points**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **C.1.** | C’est une réaction d’**estérification**. | 0,5 |
| **C.2.** |  | 0,5 |
| **C.3.** | Étape n°1 :    Étape n°2 : | 2×0,25 |
| **C.4.** | Élimination | 0,5 |
| **C.5.** | Le catalyseur permet d’augmenter la vitesse de la réaction (sans changer le rendement). | 0,5 |
| **C.6.** | On voit que l’ion **H+** est consommé lors de l’étape 1 et régénéré à l’étape 5 et il n’apparaît pas dans l’équation bilan. C’est donc le catalyseur. | 0,25 |
| **C.7** | Le butanoate d’éthyle est un liquide à température ambiante. On pourrait le purifier par distillation fractionnée ; sa température d’ébullition est de 121 °C. | 0,25 |
| **C.8.** | Sur le spectre IR, on observe une bande large vers 3450 cm–1. Ceci correspond à la vibration d’élongation de la liaison O-H. Cela signifie qu’il y a présence d’eau ou d’alcool (éthanol). Le produit aurait été mal séché et/ou la purification pas complètement efficace. | 0,25  (une des 2 réponses est attendue) |
| **C.9.** | Calcul de la masse théorique :  D’après l’équation de la réaction, dans les conditions stœchiométriques,  nB = nA  1,71 mol d’éthanol  nA = 0,500 mol  Le réactif limitant est le **réactif A** (acide butanoïque) car initialement nA < nB  D’après l’équation nD théorique = nA = 0,500 mol.  mD théorique = nD théorique × MD = 0,500 × 116,12 = 58,1 g.  Détermination du rendement :  Rdt =  ; Rdt =  = 0,55 soit 55 %. | 0,25  0,5  0,25  0,25  0,5  0,5 |
| **C.10.** | * Substitution de l’acide carboxylique par un autre réactif (l’anhydride, le chlorure d’acyle ne sont pas exigibles) * Élimination d’un des produits (eau ou ester) au fur et à mesure de sa formation. Dean Stark accepté mais pas adapté dans ce cas. | 0,5  (une seule méthode attendue) |