



## ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2010

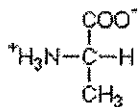
- Toute documentation permise
- Calculatrice: modèles autorisés seulement
- Durée de l'examen: 3 heures
- Deux (2) feuilles de papier millimétré requises

### 04-MB-13 Biologie

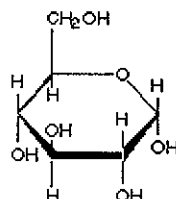
#### QUESTION 1 (= 3 points): Molécules biologiques

Identifier le type de molécule auquel appartient chacune des structures illustrées ci-dessous (1- acide aminé, 2- glucide, 3- acide nucléique, 4- lipide):

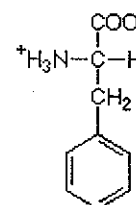
a)



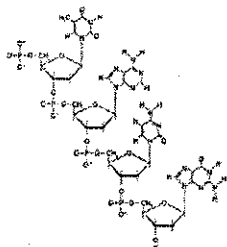
b)



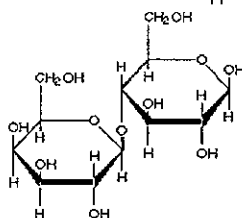
c)



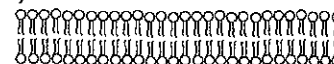
d)



e)



f)



#### QUESTION 2 (= 1 point):

Donner la formule chimique générale d'un monosaccharide.

#### QUESTION 3 (= 3 points):

Dessiner et décrire la structure générale d'un phospholipide et indiquer des caractéristiques spécifiques propres à ce type de molécule.

#### QUESTION 4 (= 3 points):

Dessiner la structure générale d'un acide aminé ainsi que de la liaison spécifique que forment deux acides aminés lors de la synthèse d'un polypeptide.

#### QUESTION 5 (= 4 points):

Globalement, combien de moles de NADH, FADH<sub>2</sub> et ATP sont produites lors de la combustion biologique complète d'une mole de glucose, dépendamment que le voie métabolique de la chaîne respiratoire soit considérée ou pas. Quel est le rendement énergétique de ce processus?

**QUESTION 6 (= 5 points):**

Décrire les différentes étapes de la glycolyse, en nommant chaque métabolite intermédiaire, les enzymes impliqués ainsi que tous les co-facteurs en cause. Dans la mesure du possible, expliquer la fonction ainsi que l'utilité de chacune de ces étapes réactionnelles.

**QUESTION 7 (= 2 points):**

Décrire ce qu'est une enzyme de restriction ainsi qu'au moins deux de ses applications.

**QUESTION 8 (= 2 points):**

Quelle est la façon correcte d'écrire le nom d'une bactérie selon le système de nomenclature binomiale (encerclez une ou plusieurs réponses)?

- a) Bacillus turingiensis
- b) *Bacillus turingiensis*
- c) Bacillus turingiensis
- d) B. turingiensis

**QUESTION 9 (= 3 points):**

Nommer cinq caractéristiques principales qui permettent de distinguer un eucaryote d'un procaryote.

**QUESTION 10 (= 2 points):**

Décrire chaque étape de la technique de coloration de Gram, en indiquant pour chacune de ces étapes le principe d'action.

**QUESTION 11 (= 2 points):**

Décrire ce qu'est un système d'expression inductible et l'utilité qu'un tel système peut avoir pour le développement d'un bioprocédé.

**QUESTION 12 (= 6 points):**

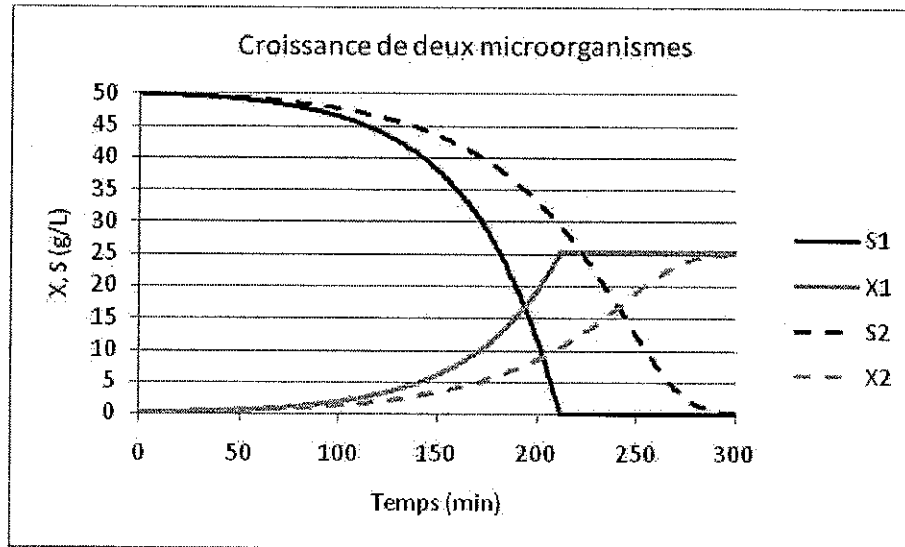
Décrire les trois étapes du traitement des eaux usées ainsi que le principe d'action pour chacune de ces étapes.

**QUESTION 13 (= 4 points):**

Nommer et décrire quatre applications industrielles de la biotechnologie.

**QUESTION 14 (3+3+4= 10 points):**

La figure ci-dessous représente la courbe de croissance de deux microorganismes différents (#1 et #2), X étant la concentration en microorganismes et S étant la concentration en substrat limitant.



- a) Pour chacun de ces microorganismes, donner la valeur du coefficient de rendement cellules produites par substrat consommé ( $Y_{x/s}$ ), sachant que:

$$Y_{x/s} = \Delta X / \Delta S$$

- b) Supposant que le microorganisme #1 croît exponentiellement, quel serait son temps de dédoublement ( $t_d$ ) ainsi que son taux de croissance spécifique ( $\mu$ ), sachant que:

$$\mu = \text{constant}, \text{ et } dX/dt = \mu \cdot X$$

- c) Supposant maintenant que le microorganisme #2 croît selon une cinétique de Monod, où  $\mu$  n'est plus constant, mais varie plutôt selon la relation:

$$\mu = \mu_{\text{MAX}} S / (K_S + S)$$

quel serait alors le temps de doublement minimal, le taux spécifique de croissance maximale ( $\mu_{\text{MAX}}$ ) et la constante de dissociation  $K_S$  de ce microorganisme?