

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2014

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-EN-B2

Gestion des déchets industriels et dangereux

Question 1 : Bilan hydrique d'un Lieu d'Enfouissement Technique (LET) **(20 points)**

1- Décrivez en quelques lignes les différentes grandes étapes pour la mise en place d'un schéma de gestion des déchets urbains d'une agglomération. (5 points)

2 - A quoi sert l'écobilan ? (5 points)

3 - Calculez le bilan hydrique d'un LET dont les caractéristiques sont les suivantes (6 points) :

Précipitations : $P = 150 \text{ mm/an}$

Evaporation : $ETR = 115 \text{ mm/an}$

Ruissellement : $R1 = R2 \approx 0$

Infiltration: $I1 = I2 \approx 0$

Humidité des déchets $H\% = 20\% \text{ (v/v)}$

Quantité de déchets stockés = 5000 T/an

Densité des déchets collectés = 0.25

Surface d'alvéole : $S = 9000 \text{ m}^2$

Hauteur d'alvéole : $H = 6 \text{ m}$

Variation du stock d'eau dans l'alvéole = $\Delta\sigma \approx 0$

- En combien de temps l'alvéole sera remplie, sachant que les déchets sont compactés pour atteindre une densité de 0.8 (4 points) ?

Données :

Équation du bilan hydrique: $L + R2 + I2 + ETR = P + Ws + R1 + I1 + \Delta\sigma$

Avec Ws = Quantité d'eau contenue dans les déchets stockés

Question 2 : Étude du gisement (20 points)

La composition du gisement de déchets d'une enceinte industrielle est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau : Gisement des déchets d'une enceinte industrielle

COMPOSITION		MO	N	Zn	Pb	Cu	Cr	Hg	Humidité
CATEGORIES	%	%	mg/g	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%
	/MB	/MS	/MS	/MS	/MS	/MS	/MS	/MS	/MB
fermentescibles	20	82,0	17,9	143	153,6	0,00			70
papiers/cartons	38	86	3,3	112,1		38,1			60
Textiles	8	92,9	33,4	1217,8		766,3			0
plastiques	10	91,8	4,3	375,8		295,8			0
CNC	5	83,7	16,6	866,9		497			10
verre	2	0,9	0,2	0,0	373,7		625,5		0
métaux	6	0,9	3,8	0,0		15540			0
INC	4	8,3	1,8	558	641				0
spéciaux	1	12,2	0,9	2180				1250	0
Fines (totalement organique)	6	43	11,8	553	930,8	464,6			50
total	100								

MB = Matières brutes

2-1 : Calculez l'humidité globale des déchets par rapport à la matière sèche H (%MS) et par rapport à la matière brute ; si la densité est $0,25 \text{ T/m}^3$, calculer $H\%(v/v)$ – (7 points)

2-2 : Estimez la quantité de MO (matières organiques) biodégradable par tonne de déchets.- (4 points)

2-3 : Évaluez la teneur en Pb, en Cu et en Hg exprimée en mg/Kg (MS) de cette matière organique biodégradable donc compostable. - (5 points)

2-4 : Au vue des résultats des teneurs en éléments traces métalliques, la matière organique est-elle compostable ? Justifiez votre réponse. - (4 points)

Données :

$$\% H (/MB) = \frac{1}{100} \sum_i^n \% M_i * \% H_i \quad ; \quad [H_2O] = \frac{10}{100} \sum_i^n \% M_i * \% H_i \quad ; \quad \% H_{(v/v)} = \frac{100}{1000} [H_2O] * 0,25$$

H (% MB) : Humidité par rapport à la matière brute

M_i : Déchets de la catégorie i

H_i : Humidité de la catégorie i

[H₂O] = Quantité d'eau totale contenue dans les déchets.

Question 3: Transport et gestion des matières dangereuses (20 points)

Le Règlement sur le transport des matières dangereuses du ministère des Transports du Québec adopte par référence, en vertu des pouvoirs et de la compétence du Québec en matière de transport routier, les normes du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD), qui relève quant à lui de la compétence de Transports Canada. Ce règlement du gouvernement fédéral est d'ailleurs le résultat d'une étroite collaboration avec les gouvernements provinciaux et l'industrie concernée. Le Règlement québécois s'applique à la manutention et au transport des matières dangereuses sur les chemins publics du Québec à partir du lieu de fabrication ou de distribution jusqu'au lieu de livraison ou de déchargement. Le Règlement prévoit, dans certains cas, des exemptions selon le type ou la quantité de matière en cause. « *Guide sur le transport des matières dangereuses, Ministère des Transports du Québec* »

3.1. Après avoir énuméré 5 catégories de matières dangereuses résiduelles, précisez les principaux risques liés à ceux-ci. - (10 points)

3.2. Quel est le principe de gestion des déchets radioactifs ? – (4 points)

3.3. Quel est le secteur d'activité qui produit le plus de matières dangereuses résiduelles ? – (2 points)

3.4. A l'intérieur d'une usine, de quelle manière doit-on transporter les déchets (chimique et toxique) ? – (4 points)

=====

Question 4 : Déchets biomédicaux (20 points)

4-1. Quels sont les types de déchets médicaux? Donnez un exemple dans chaque cas- (3 points)

4-2. Expliquez la méthode de gestion des déchets biomédicaux (9 points)

4-3. Répondez par Vrai ou Faux les affirmations suivantes portant sur les activités visées par la délivrance des certificats d'autorisation avec étude d'impact – (8 points)

4-3.1. Entreposage des déchets biomédicaux sur le lieu de leur production

4-3.2. Travaux visant à augmenter de plus de 10% la capacité d'un incinérateur de déchets biomédicaux existant sur les lieux de production.

4-3.3. Entreposage des déchets biomédicaux hors du lieu de leur production

4-3.4. Désinfection des déchets biomédicaux sur les lieux de production et en dehors de ces lieux

=====

Question 5 : Déchets industriels liquides et lixiviat (20 points)

5-1. Expliquez le principe d'Oxydo-réduction – (4 points)

5-2. Donnez les différents types de traitement physico-chimiques du lixiviat.- (5 points)

5-3. Éluclidez le mécanisme de formation du lixiviat – (8 points)

5-4. Quels sont les types de polluants présents dans le lixiviat ? – (3 points)