

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
SESSION DE MAI 2013

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

98-Civ-B5

Approvisionnement en eau et traitement des eaux usées

QUESTION 1 PROTECTION INCENDIE (4 POINTS)

Calculer le débit et le volume d'eau nécessaires pour combattre l'incendie d'un atelier de peinture. Les données de ce problème sont les suivantes :

Construction résistante au feu
Surface du rez-de-chaussée (il n'y a qu'un seul étage) : 750 m²
Hauteur du building : 8 m (équivalent de 2 étages)
Un sous-sol
Affectation à risque élevé
Présence d'extincteurs automatiques : réduction du débit de 50 %
Constructions voisines : deux à 25 m et une à 40 m

QUESTION 2 ALCALINITÉ (2 POINTS)

Un échantillon d'eau dont le pH est de 10,3 et la température de 25°C contient 120 mg/L de CO_3^{2-} . Calculez :

la concentration de CO_3^{2-} en moles/L et en mg/L de CaCO_3 . (0,5 point)
la concentration de HCO_3^{-} en moles/L, en mg/l et en mg/L de CaCO_3 . (0,5 point)
la concentration de OH^{-} en moles/L, en mg/L et en mg/L de CaCO_3 . (0,5 point)
l'alcalinité totale en mg/L de CaCO_3 . (0,5 point)

(pK_1 et pK_2 de H_2CO_3 : 6,3 et 10,3)

QUESTION 3 ANALYSES CHIMIQUES DES EAUX (3 POINTS)

Sur l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale importée d'Italie on peut lire l'analyse suivante :

Concentration (mg/L)	Élément
445	SO_4^{2-}
239	HCO_3^{-1}
179	Ca^{2+}
55	Cl^-
52	Mg^{2+}
34	Na^+
3,0	$\text{NO}_3^- \text{-N}$
2,5	K^+
< 0,1	Cu^{2+}
< 0,02	Zn^{2+}
0,5	F^-
0	As
0	Pb

Montrez que cette analyse est complète ?

QUESTION 4 POTEAUX D'INCENDIE (2 POINTS)

Un entrepôt de contre-plaqué a la forme d'un rectangle de 80 m x 40 m dont on a retiré d'un coin un rectangle de 40 m x 20 m. La façade, soit le côté le plus long (80 m), donne sur la rue avec laquelle elle est parallèle. La façade est aussi à 5 m de l'emprise de la rue. Le débit d'incendie que vous avez calculé est de 22 000 L/min et la surface protégée par chaque poteau d'incendie est de 8 000 m². Les poteaux d'incendie sont posés du même côté de la rue que l'entrepôt sur la ligne d'emprise soit à 5 m en avant de l'édifice. Un poteau d'incendie suffit-il ? Si non combien en faut-il ? Expliquez votre réponse.

QUESTION 5 pH DES EAUX DE SURFACE (1 POINT)

Durant son transport du site de prélèvement vers le laboratoire, le pH d'un échantillon d'eau de surface s'est accru de 0,7 unité passant de 6,8 à 7,5. Pouvez-vous expliquer ce changement sachant que l'échantillon était dans un contenant ouvert à l'atmosphère ?

QUESTION 6 SOLUTION NORMALE (2 POINTS)

Combien de litres d'eau pure faut-il ajouter à un demi-litre de solution N/1 pour produire une solution dont la normalité est N/50 ?

QUESTION 7 DÉBITS SANITAIRES (2 POINTS)

Énoncer l'équation du débit sanitaire maximal issu d'un réseau d'égouts sanitaire. (0,5 point)

Énoncer l'équation du débit sanitaire minimal issu d'un réseau d'égouts sanitaire. (0,5 point)

QUESTION 8 PRISE D'EAU (2 POINTS)

Chaque automne, la qualité de l'eau brute à la prise d'eau de votre municipalité sise sur les berges d'un lac du Québec se détériore. Les matières en suspension et le fer s'accroissent Pouvez-vous expliquer ce phénomène ?

QUESTION 9 PRESSION D'EAU (2 POINTS)

L'eau s'élève dans un building en empruntant une conduite de cuivre verticale de 25 mm de diamètre dont le coefficient de Hazen-Williams est de 135. La vitesse anticipée de l'eau y étant de 2 m/s calculez de combien la pression est réduite lorsqu'elle s'élève d'un étage à un autre. Exprimez votre réponse en kPa. Négliger les pertes de charge singulières.

BONNE CHANCE

24 février 2013