

Codi del procés selectiu: ATL006-23OPO

Lloc de treball: Operador/a ETAP Ter

Solucionari Test de coneixements prova teòrica del temari específic

Pregunta	A	B	C	D
1		X		
2		X		
3		X		
4			X	
5				X
6		X		
7				X
8				X
9	X			
10	X			
11			X	
12			X	
13	X			
14		X		
15				X
16	X			
17			X	
18	X			
19		X		
20	X			
21		X		
22				X
23	X			

SOLUCIONARI PART PRÀCTICA

Exercici 1

Inicialment un tanc conté 2,0 m de solució d'hipoclorit amb riquesa de clor actiu de 90 g/L. Un camió descàrrega "25 Tn" d'hipoclorit amb riquesa de 160 g/L de clor actiu (10 PUNTS).

Dades del dipòsit (cilindre vertical): altura total 5,2 m; diàmetre 3,2 m (radi 1,6 m).

Resol detallant els càlculs realitzats:

*Nota: S'assumeix una densitat d'hipoclorit sòdic $\approx 1,2 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$

(a) L'alçada final del líquid després de la descàrrega. (2 PUNTS)

Resolució i valoració:

$$V_{\text{inicial}} = A \cdot h = (\pi \cdot r^2) \cdot h = (\pi \cdot 1,6^2) \text{ m}^2 \cdot 2 \text{ m} = 8,042 \text{ m}^2 \cdot 2 \text{ m} = 16,084 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{camió}} = \frac{25.000 \text{ Kg}}{1,2 \text{ l}} = 20.833,33 \text{ l} = 20,833 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{final}} = 20,833 \text{ m}^3 + 16,084 \text{ m}^3 = 36,917 \text{ m}^3 = A \cdot h_{\text{final}} \rightarrow h_{\text{final}} = \frac{V_{\text{final}}}{A} = \frac{36,917 \text{ m}^3}{8,042 \text{ m}^2} = \underline{\underline{4,59 \text{ m}}}$$

(b) La riquesa final (g/L) després de la descàrrega, considerant que no es produeix cap pèrdua de riquesa en el moment de la descàrrega. (3 PUNTS)

Resolució i valoració:

$$m_{\text{Cl inicial}} = 90 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot (16,084 \text{ m}^3 \cdot \frac{1000 \text{ l}}{\text{m}^3}) = 1.447.560 \text{ g Cl}$$

$$m_{\text{Cl final}} = 160 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot (20,833 \text{ m}^3 \cdot \frac{1000 \text{ l}}{\text{m}^3}) = 3.333.280 \text{ g Cl}$$

$$\text{Riquesa final} = \frac{(1.447.560 + 3.333.280) \text{ g Cl}}{(36,917 \text{ m}^3 \cdot \frac{1000 \text{ l}}{\text{m}^3})} = \underline{\underline{129,5 \frac{\text{g}}{\text{l}}}}$$

(c) L'operador posa en servei el dipòsit d'hipoclorit (el mateix dipòsit de l'apartat a i b) després de la descàrrega. El cabal d'aigua tractada és un promig de 4.000 L/s durant 5 dies. Sabent que la dosificació necessària és de 2 ppm (mg/L) de clor actiu, calculeu:

- La quantitat de clor actiu (en kg) i d'hipoclorit consumit (en kg) per mantenir aquesta dosi durant els 5 dies. (3 PUNTS)

Resolució i valoració:

$$m_{\text{Cl total/temps}} = 4.000 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cdot 2 \frac{\text{mg Cl}}{\text{l}} = 8.000 \frac{\text{mg Cl}}{\text{s}}$$

$$m_{\text{Cl total}} = 5 \text{ dies} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot 8.000 \frac{\text{mg Cl}}{\text{s}} = 3.456.000.000 \text{ mg Cl} \cdot \frac{1 \text{ g Cl}}{1000 \text{ mg Cl}} \cdot \frac{1 \text{ Kg Cl}}{1000 \text{ g Cl}} = \underline{\underline{3.456 \text{ Kg Cl}}}$$

Kg Cl

$$V_{\text{Cl total}} = \frac{3.456.000 \text{ g Cl}}{129,5 \frac{\text{g Cl}}{\text{l hipoclorito}}} = 26.687,26 \text{ l hipoclorit}$$

$$m_{\text{Hipoclorit total}} = 26.687,26 \text{ l} \cdot \frac{1,2 \text{ Kg}}{11} = \underline{\underline{32.024 \text{ Kg hipoclorit}}}$$

- **L'alçada final del dipòsit després d'haver dosificat la quantitat calculada. (2 PUNTS)**

Resolució i valoració:

$$V_{\text{final}} = 36,917 \text{ m}^3 - 26,687 \text{ m}^3 = 10,23 \text{ m}^3$$

$$h_{\text{final}} = \frac{10,23 \text{ m}^3}{8,042 \text{ m}^2} = \underline{\underline{1,27 \text{ m}}}$$

Exercici 2

Per una incidència d'automatització, les comportes de sortida del dipòsit d'aigua tractada queden tancades i s'obre un bypass que envia l'aigua procedent de l'etapa de filtració per carbó actiu directament a la xarxa de distribució un cop clorada a sortida dels filtres (6 PUNTS).

Cal que expliqueu:

(a) Quins són els inconvenients i riscos associats a aquesta maniobra. (1,5 PUNTS)

Resolució i valoració:

- Reducció del temps de contacte de l'aigua amb el clor.
- Reducció del factor CxT.
- Més variacions al clor lliure residual.
- Augment demanda de clor a la xarxa.
- Necessitat d'ajustar el PID de cloració de l'aigua filtrada o de rechloració a l'inici de les derivacions.
- Necessitat d'incrementar la vigilància davant qualsevol alteració de qualitat a l'aigua filtrada i del correcte funcionament de les cloracions per la seva repercussió directa a l'aigua distribuïda.

(cada una d'aquestes respostes suma 0,5 PUNTS fins un màxim d'1,5 PUNT)

(b) Què són els THM (trihalometans) i quin és el seu valor paramètric establert al RD 03/2023 al punt de compliment. (2,5 PUNTS)

Resolució i valoració:

- **Trihalometans (THM):** família de subproductes de la desinfecció amb clor, formats principalment per la reacció del clor amb la matèria orgànica present a l'aigua natural. **(amb aquesta resposta o una d'equivalent seria suficient per obtenir 1 PUNT)**

-Valor paramètric: el valor paramètric per al sumatori dels THM en aigua de consum, al punt de compliment, és de 100 µg/L. **[1,5 PUNTS]**

(c) Com pot afectar aquesta maniobra de bypassar el dipòsit d'aigua tractada a la concentració de THMs mesurada al punt de control en la sortida de planta. (2 PUNTS)

Resolució i valoració:

En bypass del dipòsit, disminueix el temps de contacte entre clor i matèria orgànica abans de la sortida de planta, el que genera disminució del THM a la sortida. **[2 PUNTS]**

Exercici 3

Describeu el funcionament d'un filtre ràpid per gravetat obert que faci servir carbó actiu en gra o sorra de la mateixa granulometria com a mitjà filtrant en una Estació de Tractament d'Aigua Potable.

Explica:

(a) Quins paràmetres es poden fer servir per determinar quan s'han de rentar. [1 PUNT]

Resolució i valoració:

-Pèrdua de carrega.

-Temps filtrant .

-Volum filtrat.

-Aturades determinades per necessitats de manteniment o de producció .

(cada una d'aquestes respostes suma 0,5 PUNTS fins un màxim d'1 PUNT)

(b) Describeu el procés de rentat d'aquest tipus de filtre. [1 PUNT]

Resolució i valoració:

Contrarentat amb aire i/o aigua. Pot realitzar-se un rentat seqüencial entre aire i aigua o simultani segons el tipus de llit filtrant i el disseny del filtre

(amb aquesta resposta seria suficient per obtenir 1 PUNT)

(c) la diferencia entre fer servir sorra i carbó actiu com a llit filtrant. [1 PUNT]

Resolució i valoració:

- La sorra té un densitat superior i requereix més aigua per la seva expansió
- El carbó actiu en gra en tenir un densitat inferior pot provocar més pèrdues de mitja filtrant.
- La sorra no té una capacitat d'adsorció significativa i només realitza una retenció física de contaminants, el carbó realitza la doble funció de filtració física i per processos d'adsorció de microcontaminants.
- El carbó requereix ser reactivat cada cert temps (cada any o cada dos anys) i la sorra només requereix renovació quan presenta degradació física significativa.

(cada una d'aquestes respostes o qualsevol altre tècnicament correcta suma 0,5 PUNTS fins un màxim d'1 PUNT)

(d) com es calcula la velocitat de filtració i el temps de renovació hidràulica en el procés de rentat. [1 PUNT]

Resolució i valoració:

-La velocitat de filtració es calcula dividint el cabal filtrat per la superfície del filtre. **[0,5 PUNTS]**

-El temps de renovació hidràulica es calcula dividint el volum útil del filtre pel cabal d'aigua de rentat. **[0,5 PUNTS]**