

Codi del procés selectiu: ATL025-22TRE

Lloc de treball: Tècnic de tractament ETAP Llobregat

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

- 1) Quina quantitat d'àcid clorhídric al 37% cal per a preparar 1 litre d'una solució d'àcid clorhídric 2 M? (2 punts)

Dades: Pes atòmic H: 1 g/mol

Pes atòmic Cl: 35,5 g/mol

Densitat diss. HCl 37% = 1,185 g/mL

Indica els càlculs necessaris per arribar a la resposta.

$$\frac{1\text{L} \times 2 \text{ mol HCl} / 1\text{L} \times 36,5 \text{ g HCl} / 1 \text{ mol HCl} \times 100 \text{ g diss.} / 37 \text{ g HCl} \times 1 \text{ mL}}{1,185 \text{ g diss.}} = 166,5 \text{ mL}$$

- 2) Indica 2 combinacions típiques de substàncies o elements utilitzats en els processos d'oxidació avançada. (2 punts)

- 1- O₃/H₂O₂
- 2- O₃/H₂O₂/UV
- 3- O₂/UV
- 4- H₂O₂/UV
- 5- H₂O₂/Fe^{II}/UV
- 6- TiO₂/UV
- 7- H₂O₂/Fe^{II}
- 8- O₃/catalitzador
- 9- NaClO/catalitzador

- 3) En una ETAP convencional on s'està tractant un cabal de 1.400 L/s es dosifiquen les següents dosis dels següents reactius: (7 punts)

1,2 mg/L de KMnO₄

8 mg/L de Carbó Actiu en Pols (CAP)

9,5 mg/L de CO₂

60 mg/L de Coagulant

1,0 mg/L de Floculant

1,7 mg/L de ClO₂

1,4 mg/L de Clor Actiu mitjançant la dosificació de NaClO

Calcula per a cada reactiu la quantitat en kg/h que s'està dosificant de producte pur. Indica els càlculs emprats per obtenir el resultat.

Dades: La solució dosificada de KMnO_4 és de 10 g/L

La solució dosificada de CAP és de 8 g/L

El CO_2 dosificat és en gas i de producte pur ja

La solució dosificada de Coagulant és ja de producte pur

- Considerar la densitat de la solució de Coagulant de producte pur en 1,23 g/mL

La solució dosificada de Floculant és 6 g/L

La solució dosificada de ClO_2 és de 2,8 g/L

La solució dosificada de NaClO és ja de producte pur

- Considerar la riquesa de la solució de NaClO de producte pur en 180 g/L de clor actiu
- Considerar la densitat de la solució de NaClO de producte pur en 1,22 g/mL

mg/L és equivalent a g/m^3

Cas KMnO_4

S'està dosificant una solució líquida diluïda:

$$\left((x \text{ L/h}) \times (10 \text{ g/L}) / (1.400 \text{ L/s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h}) \right) = 1,2 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 604,8 \text{ L/h} \rightarrow (604,8 \text{ L/h}) \times (10 \text{ g/L}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 6,05 \text{ kg/h}$$

Cas CAP

S'està dosificant una solució líquida diluïda:

$$\left((x \text{ L/h}) \times (8 \text{ g/L}) / (1.400 \text{ L/s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h}) \right) = 8 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 5.040 \text{ L/h} \rightarrow (5.040 \text{ L/h}) \times (8 \text{ g/L}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 40,32 \text{ kg/h}$$

Cas CO_2

S'està dosificant producte pur en gas directament:

$$\left((x \text{ g/h}) / (1.400 \text{ L/s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h}) \right) = 9,5 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 47.880 \text{ g/h} \rightarrow (47.880 \text{ g/h}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 47,88 \text{ kg/h}$$

Cas Coagulant)

S'està dosificant una solució líquida de producte pur:

$$((x \text{ L/h}) \times (1.000 \text{ mL / 1 L}) \times (1,23 \text{ g diss. / 1 mL}) / (1.400 \text{ L / s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h})) = 60 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 245,85 \text{ L/h} \rightarrow (245,85 \text{ L / h}) \times (1.000 \text{ mL / 1 L}) \times (1,23 \text{ g diss. / 1 mL}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 302,40 \text{ kg/h}$$

Cas Floculant)

S'està dosificant una solució líquida diluïda:

$$((x \text{ L/h}) \times (6 \text{ g / 1 L}) / (1.400 \text{ L / s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h})) = 1 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 840 \text{ L/h} \rightarrow (840 \text{ L / h}) \times (6 \text{ g / 1 L}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 5,04 \text{ kg/h}$$

Cas ClO₂)

S'està dosificant una solució líquida diluïda:

$$((x \text{ L/h}) \times (2,8 \text{ g / 1 L}) / (1.400 \text{ L / s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h})) = 1,7 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 3.060 \text{ L/h} \rightarrow (3.060 \text{ L / h}) \times (2,8 \text{ g / 1 L}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 8,57 \text{ kg/h}$$

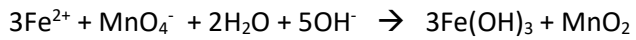
Cas NaClO)

S'està dosificant una solució líquida de producte pur:

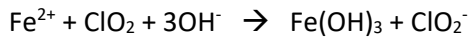
$$((x \text{ L/h}) \times (180 \text{ g / 1 L}) / (1.400 \text{ L / s}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) \times (3.600 \text{ s / 1 h})) = 1,4 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Aïllant la } x \rightarrow x = 39,2 \text{ L/h} \rightarrow (39,2 \text{ L / h}) \times (1.000 \text{ mL / 1 L}) \times (1,22 \text{ g diss. / 1 mL}) \times (1 \text{ kg / 1.000 g}) = 47,82 \text{ kg/h}$$

- 4) La reacció d'oxidació entre el ferro que pot portar una aigua i el permanganat potàssic (KMnO_4) és la següent: (5 punts)



En canvi, la reacció d'oxidació entre el ferro que pot portar una aigua i el diòxid de clor (ClO_2) és la següent:



Tenint present les reaccions, indica els càlculs necessaris per a saber de quina de les substàncies oxidants cal menys quantitat per tal d'oxidar 1 mg de Fe.

Dades: Pes atòmic Fe: 55,85 g/mol

Pes atòmic Cl: 35,5 g/mol

Pes atòmic H: 1 g/mol

Pes atòmic O: 16 g/mol

Pes atòmic Mn: 54,94 g/mol

Pes atòmic K: 39,1 g/mol

Cas KMnO_4

$$1 \text{ mg Fe} \times (1 \text{ g} / 1.000 \text{ mg}) \times (1 \text{ mol Fe} / 55,85 \text{ g Fe}) \times (1 \text{ mol KMnO}_4 / 3 \text{ mol Fe}) \times (158,04 \text{ g KMnO}_4 / 1 \text{ mol KMnO}_4) \times (1.000 \text{ mg} / 1 \text{ g}) = 0,94 \text{ mg KMnO}_4 / \text{mg Fe}$$

Cas ClO_2

$$1 \text{ mg Fe} \times (1 \text{ g} / 1.000 \text{ mg}) \times (1 \text{ mol Fe} / 55,85 \text{ g Fe}) \times (1 \text{ mol ClO}_2 / 1 \text{ mol Fe}) \times (67,5 \text{ g ClO}_2 / 1 \text{ mol ClO}_2) \times (1.000 \text{ mg} / 1 \text{ g}) = 1,21 \text{ mg ClO}_2 / \text{mg Fe}$$

Per tal d'oxidar 1 mg Fe cal menys quantitat de KMnO_4 .

- 5) Tenim 4 butlletins d'anàlisi de 4 aigües diferents amb els següents resultats, entre d'altres: (4 punts)

Butlletí 1: Enterococ intestinal: 5 ufc/100 mL

Arsènic: 8 ppb
Sumatori 4 THMs: 85 ppb
Amoni: 0,4 mg/L
Clorur: 210 mg/L
Terbolesa: 0,7 NTU
Diclofenaco: 90 ng/L

Butlletí 2: Enterococ intestinal: 0 ufc/100 mL

Arsènic: 3 ppb
Sumatori 4 THMs: 30 ppb
Amoni: 0,1 mg/L
Clorur: 170 mg/L
Terbolesa: 0,2 NTU
Diclofenaco: 5 ng/L

Butlletí 3: Enterococ intestinal: 0 ufc/100 mL

Arsènic: 2 ppb
Sumatori 4 THMs: 55 ppb
Amoni: 0,3 mg/L
Clorur: 120 mg/L
Terbolesa: 0,1 NTU
Diclofenaco: 120 ng/L

Butlletí 4: Enterococ intestinal: 0 ufc/100 mL

Arsènic: 1 ppb
Sumatori 4 THMs: 70 ppb
Amoni: 0,2 mg/L
Clorur: 190 mg/L
Terbolesa: 1,6 NTU
Diclofenaco: 10 ng/L

Assenyala, per a cada cas, la qualificació que tindrà cada aigua en funció dels resultats mostrats en aquests butlletins i segons l'establert en el RD 3/2023. En els casos on la qualificació sigui no apte per al consum, indica a més, quina tipologia d'incidència tenen les mostres.

Qualificació Mostra Butlletí 1: No Apte per al consum; Incidència tipus AB

Qualificació Mostra Butlletí 2: Apte per al consum

Qualificació Mostra Butlletí 3: No Apte per al consum; Incidència tipus O

Qualificació Mostra Butlletí 4: Apte per al consum; Incidència tipus C