

Tratamientos fisicoquímicos

Principales inconvenientes:

- Agregado de productos químicos (costo, instalaciones, operación)
- Muchas veces resulta en un incremento neto de constituyentes disueltos.
- Aparición de subproductos no deseados
- Se generan lodos de difícil disposición.

1

TRATAMIENTOS FISICOQUÍMICOS

- Coagulación de material particulado
- Remoción de fósforo
- Control de pH y complemento de alcalinidad
- Estabilización para el reúso
- Desinfección

2

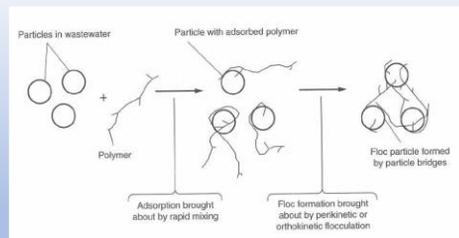
Las partículas coloidales típicamente suelen tener carga negativa. Como se trata de partículas pequeñas (menores a 1μ) en general las fuerzas de repulsión eléctricas hacen que se repelan entre sí.

Para neutralizar esas cargas se suelen agregar cationes metálicos. Típicamente Al^{3+} y Fe^{3+} o polímeros orgánicos.

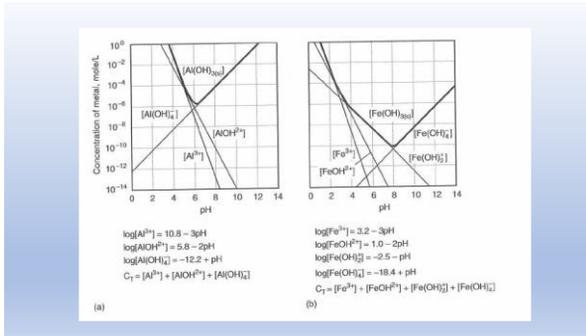
La Coagulación incluye todas las reacciones y mecanismos involucrados en la desestabilización de las partículas y en la formación de partículas más grandes a través de la floculación pericinetica (debida a la energía térmica que tienen las propias partículas, movimiento browniano).

En la floculación el tamaño de las partículas aumenta como resultado de colisiones introducidas por gradientes de velocidad y mezcla. Para ayudar en la floculación se usan en general polímeros orgánicos.

3



4



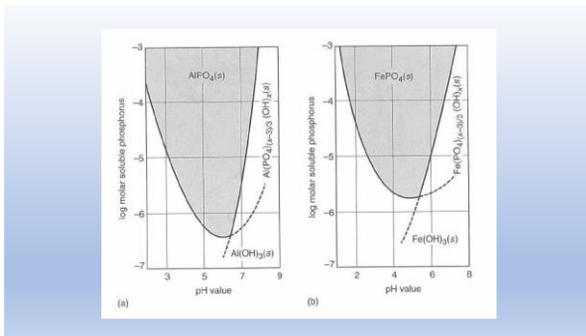
5

Remoción de fósforo

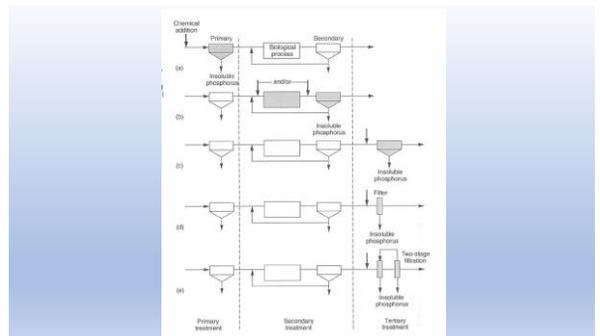
Remoción biológica: ciertos microorganismos son capaces en condiciones anaerobias de generar reservas de polihidroxialcanoatos; después, en la etapa aerobia, esos microorganismos consumen los polihidroxialcanoatos incorporando más fósforo que "lo habitual". El fósforo es removido en la purga de lodo.

Remoción química: Las sales metálicas precipitan el orto-fosfato (en general especie mayoritaria) aunque polifosfatos y fosfatos orgánicos también son removidos parcialmente por mecanismos de adsorción y otros.

6

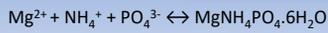


7



8

Remoción de P como Estruvita (fosfato de amonio y magnesio)



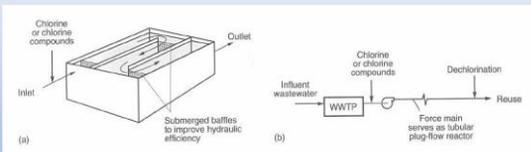
9

Otros procesos químicos

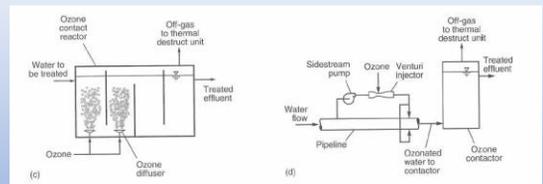
- Oxidación avanzada
 - . Ozono
 - . Peróxido de hidrógeno
 - . UV
- Fotocatálisis
- Desinfección

10

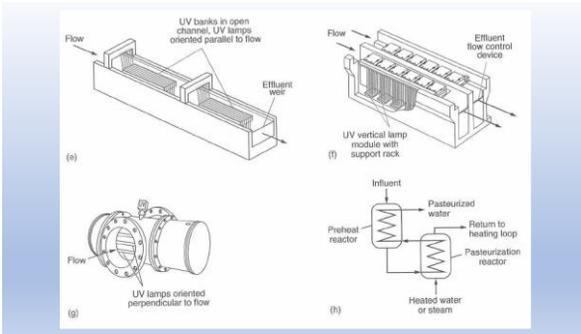
Desinfección



11



12



13

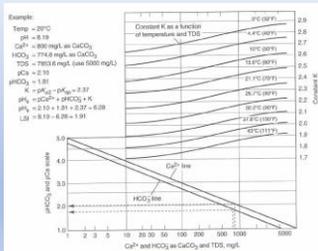
Neutralización y control de incrustaciones

Chemicals used most commonly for the control of pH (neutralization)

Chemical	Formula	Molecular weight	Equiv weight	Form	Availability	
					Percent	
Chemicals used to raise pH						
Calcium carbonate	CaCO ₃	100.0	50.0	Powder crushed	96 to 99	
Calcium hydroxide (lime)	Ca(OH) ₂	74.1	37.1	Powder granules	92 to 95	
Calcium oxide	CaO	56.1	28.0	Lump, pebble, ground	90 to 98	
Dolomitic hydrated lime	[Ca(OH) ₂] _x	67.8	33.8	Powder	58 to 65	
Dolomitic quicklime	(CaO) _x (MgO) _x	49.8	24.8	Lump, pebble, ground	55-58	CaO
Magnesium hydroxide	Mg(OH) ₂	58.3	29.2	Powder		
Magnesium oxide	MgO	40.3	20.2	Powder, granules	99	
Sodium bicarbonate	NaHCO ₃	84.0	44.0	Powder, granules	99	
Sodium carbonate (soda ash)	Na ₂ CO ₃	106.0	53.0	Powder	99.2	
Sodium hydroxide (caustic soda)	NaOH	40.0	40.0	Solid flake, ground flake, liquid	98	
Chemicals used to lower pH						
Carbonic acid	H ₂ CO ₃	62.0	31.0	Gas (CO ₂)	27.9, 31.45, 35.2	
Hydrochloric acid	HCl	36.5	36.5	Liquid	77.7 (60° Be)	
Sulfuric acid	H ₂ SO ₄	98.1	49.0	Liquid	93.2 (66° Be)	

14

Evitar las incrustaciones puede hacerse controlando el Índice de Saturación de Langelier: $LSI = pH - pH_{sat,CaCO_3}$



15