

Desinfecção

Desinfecção

A actuação do desinfectante é influenciada pelo:

- Tempo de contacto;
- Concentração;
- Intensidade;
- Natureza e o tipo de agente químico;
- Temperatura;
- Número e o tipo de organismos (os esporos são mais resistentes);
- Natureza do líquido de suporte do desinfectante;
- Sólidos suspensos e matéria orgânica (retardam o efeito desinfectante);
- pH

Desinfecção

- A destruição dos microrganismos não é uma reacção instantânea, obedece a uma cinética que pode ser expressa por uma relação de 1ª ordem, conhecida por Lei de Chick

$$-\frac{dN}{dt} = KN \Leftrightarrow -\frac{dN}{N} = k dt$$

Lei de Chick integrada entre t_0 e t ,

$$-\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = \int_{t_0}^t k dt \Leftrightarrow \ln \frac{N}{N_0} = -k(t - t_0)$$

Desinfecção

- Contudo, por diversas razões (ocorrência de períodos de latência antes do efeito tóxico, existência de impurezas e consequentes reacções paralelas, deficiente homogeneização, concentrações localizadas de microrganismos), a lei de Chick nem sempre se verifica na prática. Os desvios podem ser descritos por expressões modificadas da equação da velocidade, como a seguinte equação, com um valor nulo para t_0

$$\ln \frac{N}{N_0} = -k t^m$$

N – número de organismos no tempo t

N_0 - número de organismos no tempo t_0

$m < 1$ se a taxa de morte diminuir ao longo do tempo de contato (t); $m > 1$ se a taxa de morte aumentar ao longo do tempo de

contato (t)

t – tempo de contato

k – coeficiente de morte.

Para quantificar o efeito da concentração de desinfectante no tempo necessário para destruir uma dada percentagem (tipicamente 99%) da concentração numérica de microrganismos pode-se usar correlações como a da equação

$$C^n t_p = k$$

C – concentração de desinfectante

t_p – tempo necessário para efectuar uma dada percentagem de mortes

n e k – constantes características de cada sistema
(desinfectante e microrganismo)

A Temperatura afecta a sobrevivência dos microrganismos, quer seja *per si*, quer influenciando a velocidade da reacção do desinfectante. O efeito pode ser descrito pela relação de van't Hoff-Arrhenius

$$\ln \frac{t_1}{t_2} = \frac{E(T_2 - T_1)}{RT_1T_2}$$

t_1, t_2 - tempo para se atingir uma dada percentagem de morte, respectivamente às temperaturas absolutas T_1 e T_2

E – energia molar de activação

R - constante dos gases ideais

Desinfecção Radiação UV

Quanto à radiação UV, a desinfecção é conseguida pela exposição de uma película de água a uma luz proveniente de uma lâmpada de vapor de mercúrio, que emite na gama de comprimentos de onda entre **180 nm** e os **360 nm** (máxima eficiência a **254 nm**, com lâmpadas de mercúrio de baixa pressão monocromáticas).

A espessura da película de água (sem turvação) não deve ultrapassar **50 mm** a **80 mm** em torno de cada lâmpada.

Os tempos de contacto são de alguns segundos (e.g., entre **10 s** e **30 s**)

Desinfecção Radiação UV

O efeito desinfectante pela radiação UV depende da **dose aplicada** e do **tipo de microrganismo**.

A dose aplicada resulta do produto da intensidade da lâmpada (potência luminosa dividida pela superfície da lâmpada, usualmente medida em W cm^{-2}) pelo tempo de exposição e pelo factor de transmitância.

$$D_{UV} = I_{UV} t k_t = I_{UV} \frac{V_{UV}}{Q} k_t$$

D_{UV} – dose de desinfectante

t – tempo de exposição

Q – caudal volúmico de água

I_{UV} – intensidade da lâmpada UV

K_t – factor de transmitância (dimensão 1)

V_{UV} – volume operacional no módulo UV

Desinfecção Radiação UV

- As doses típicas para os microrganismos comuns variam entre:
 2 m J cm^{-2} e **12 m J cm^{-2}** ($1 \text{ m J cm}^{-2} = 1 \text{ m W s cm}^{-2}$).
- Na prática, utilizam-se valores entre **2 m J cm^{-2}** e **230 m J cm^{-2}** ou mais, a **254 nm** .
- No tempo de vida útil, uma lâmpada pode perder até 40% da intensidade, sendo que o efeito também depende do caudal de água e do volume operacional no módulo UV, V_{UV}