

Vocabulário

Olefinas - Designação genérica dada aos hidrocarbonetos alifáticos não saturados, possuindo apenas ligações simples e duplas. Seu membro mais simples é o etileno ou eteno. Polímeros sintéticos de cadeia longa compostos de, pelo menos 85% em peso de etileno, propileno ou outra unidade olefínica.

Cristalinidade - Termo aplicado a um polímero cujas moléculas são arranjadas em um padrão geométrico regular.

Íon - Ácidos, bases e sais (eletrólitos) quando dissolvidos em certos solventes (como a água por exemplo) estarão mais ou menos dissociados em unidades ou partes de moléculas carregadas eletricamente chamadas "íons". Íons carregam cargas de eletricidade e, conseqüentemente, apresentam diferentes propriedades dos radicais não carregados.

Hidrocarbonetos - Substâncias químicas compostas apenas de hidrogênio e carbono. Apresentar-se na forma líquida com grande peso molecular. Na forma sólida apresentam peso molecular ainda bem maior.

Carbureto - Carbureto de tungstênio. Material duríssimo, resistente à abrasão usado em brocas e outras ferramentas.

Solo ácido - Solo com preponderância de íons hidrogênio e alumínio em relação aos íons hidroxila. Solo com pH menor que 7.

Capilaridade (ação capilar) - Absorção de um líquido devido às forças da tensão superficial que atuam através de aberturas estreitas. A altura que a água irá subir através do tubo capilar é função do diâmetro do tubo e da temperatura atuante.

Nata superficial - São partículas frias e disseminadas que flutuam na superfície do concreto pertencentes ao gel do cimento portland não reagido, depositadas durante a fase de vibração e acabamento do concreto. O resultado é uma película friável sobre a qual nada adere. A nata superficial necessita ser removida para expor a verdadeira superfície do concreto, por meios mecânicos ou químicos, quando objetiva-se aderir um sistema protetor ou de reforço para a superfície do mesmo. Após o remanejamento da nata superficial torna-se necessário testar a superfície com ensaios de aderência.

Estocagem secundária - Bacia de apoio ou proteção que circunda os vasos ou tanques industriais principais, de modo a conter e/ou estocar vazamentos ou respingos. A Agência de Proteção Ambiental (EPA) americana normatiza, segundo o Código de Regulamentação Federal (CFR) 40-264.193 que haja revestimentos que formem a estocagem secundária em torno de qualquer tanque ou vaso industrial, devendo haver total impermeabilidade.

Tensões - Força por unidade de área. Utiliza-se o termo especialmente para indicar os esforços a que se submetem os sólidos, reservando-se o termo pressão para as tensões isotrópicas exercidas pelos fluidos. A tensão pode ser de compressão, tração ou de

cizalhamento.

Lixiviação no solo - Remoção de elementos do solo pela dissolução da água que penetra verticalmente no terreno. Remoção de materiais existentes em solução devido a passagem da água através do solo.

Resíduo tóxico - Rejeitos sólidos e líquidos que exibem algumas características perigosas – ignitabilidade, corrosividade, reatividade ou toxidez como definido pelo Código Americano de Regulamentação Federal para o título de proteção do ambiente (40), intitulado 40 CFR261 "identificação e listagem de rejeitos perigosos" ou os listados pela EPA, Agência de Proteção Ambiental americana.

Fadiga - Enfraquecimento do material causado por cargas alternadas, cíclicas ou repetidas. A resistência de fadiga é dependente do nível de tensões e da resistência do material. Diminuição da resistência de um corpo por efeito de uma solitação periódica.

Recalque diferencial - Uma forma de movimento diferencial causado especificamente pelo recalque do solo suporte.

Fluência ou creep - Deformação gradual dependente do tempo, devido à manutenção do carregamento.

Acrílico - Resinas resultantes da polimerização de derivados do ácido acrílico, incluindo os ésteres do ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilonitrila e seus copolímeros.

Meu Problema

Contaminação da água

PERGUNTA

Comecei a construir um médio complexo industrial no interior de São Paulo. A água a ser utilizada no concreto é de um antigo poço existente no local. Esta água tem um forte cheiro de enxofre, muito parecido com o cheiro de ovo podre. Gostaria de saber se esta água poderá afetar as propriedades do concreto a ser executado na obra. Se a água é deixada em um copo de um dia para o outro, o cheiro desaparece.

Engº José Gerardo Silva Pontes - SP

RESPOSTA

A resposta a sua pergunta deve ser dada abordando os aspectos físico e químico. Primeiro a análise pelo critério físico. O cheiro é de sulfeto de hidrogênio, gás solúvel em água, muito comum em poços d'água. O Boletim nº 119 da Associação do Cimento Portland americana (PCA) informa que a quantidade de sulfeto de hidrogênio em águas industriais pode variar de 0 a 15 partes por milhão (ppm). Pequenas quantidades em torno de 0,5ppm causam um odor bem característico. O Boletim também informa que mesmo uma quantidade de 15ppm na água de amassamento dificilmente poderá afetar a resistência física do concreto. O ideal é fazer dois conjuntos de amostras de

argamassa moldados com esta água e com água potável da região, conforme recomenda a norma brasileira ou mesmo a norma ASTM C109. A água será considerada boa se a resistência dos corpos de prova derem resistências superiores a 90% daqueles feitos com água potável. Agora o aspecto químico. O sulfeto de hidrogênio ou H₂S é um gás incolor, altamente tóxico e facilmente reconhecido por seu cheiro forte. É encontrado em ambientes onde há esgoto.

A concentração de sulfeto de hidrogênio em lagoas onde o esgoto é lançado (vide nossas lagoas) ou principalmente em ETEs varia muito, sendo gerado durante a decomposição microbiológica do esgoto sólido. A quantidade de H₂S formado dependerá de diversos fatores:

- A quantidade de esgoto sólido na corrente líquida.
- O número de micróbios ativos presentes.
- Do tempo necessário à digestão do esgoto.
- Temperatura.
- Turbulência.
- Da relação entre volumes relativo ao nível do esgoto e da seção da tubulação, canal ou lagoa.

Não há qualquer dúvida que o H₂S é corrosivo ao concreto e ao aço, já que é um ácido, embora fraco, que penetra no concreto e em contato com as armaduras forma sulfetos ferrosos. Certos micróbios usam o H₂S

assim como usamos o oxigênio para respirar, convertendo materiais como os politionatos em ácido sulfúrico, excretado como produto metabólico. Usam o concreto e o aço como moradia ou plataforma, ocorrendo aí o crescimento de colônias sinérgicas de vários tipos de bactérias, fungos, mofo e etc, acelerando o processo de corrosão. Esta classe de bactéria é chamada de bactéria redutora de sulfatos (BRS) e um tipo, o tiobacillus, excreta ácido sulfúrico em concentração que varia de 1% a 40%. O tiobacillus é aeróbico e não penetra no concreto. Desta forma, é possível ver os danos que apronta na superfície. Outros tipos, no entanto, são anaeróbicos (virem em ambientes onde não há oxigênio livre) penetrando na massa do concreto, através dos poros e cavidades, atacando também as armaduras. Um exemplo deste tipo anaeróbico e BRS é a desulfovibrio desulfurocans que se alimenta do ferro contido no aço, como uma espécie de catalizador para reduzir os politionatos e produzir o ácido sulfúrico, que é depositado diretamente na superfície do aço. Uma medida de proteção ou tratamento desta água seria o aumento do teor de oxigênio de modo a manter a desejada condição aeróbica (acima de zero). O oxigênio livre impedirá o crescimento de bactérias anaeróbicas. Este serviço pode ser realizado injetando ar fresco na água.