



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS

ENG K25 - Ciência dos Materiais Cimentícios

Professor: Dr. DANIEL VÉRAS RIBEIRO

Aluno: _____.

LISTA DE EXERCÍCIOS 1

1º) O que é polimorfismo? Por que o entendimento do polimorfismo da sílica é tão importante para matrizes cimentícias?

2º) Quanto aos ligantes, responda:

a) Cite 4 (quatro) aspectos que fazem os ligantes hidráulicos serem tão utilizados na construção civil.

b) Em um cimento CP II F-32 o que significa o 32? Defina de acordo com os parâmetros adequados da norma. O que seria a consistência “normal” de um cimento?

c) Qual a principal diferença entre o cimento Portland e o cimento de fosfato de magnésio quanto ao mecanismo de formação de fases? Cite 3 vantagens e a principal desvantagem deste material.

3º) Quanto aos ligantes, responda:

a) Qual a diferença entre um ligante hidráulico e um não-hidráulico? Como podemos, a partir de um, chegar ao outro?

b) Cite 3 (três) das principais vantagens quanto ao uso do cimento Portland como material de construção.

c) O que representa o Índice de Hidraulicidade (IH) de uma cal? Qual a importância do teor de argila neste parâmetro?

4º) Quanto aos ligantes, responda:

a) Quais as diferenças entre cal aérea e cal hidráulica?

b) O que faz da indústria cimenteira a mais poluidora do mundo? O que fazer para reduzir este problema?



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS

5º) Quanto aos ligantes, responda:

- a)** Como se dá o processo de obtenção da cal aérea? E o mecanismo de pega e endurecimento deste material?
- b)** No que consiste o ensaio para determinação da consistência normal? Qual a importância deste ensaio?
- c)** Qual a importância de cada uma das principais fases do cimento no desenvolvimento da resistência mecânica de uma matriz cimentícia?

6º) Quanto aos ensaios de caracterização no cimento, responda:

- a)** Quais as formas indicadas de se avaliar a distribuição do tamanho de partículas de um cimento? Descreva brevemente cada uma delas. Quando cada uma é indicada?
- b)** É possível afirmar que um cimento com maior área superficial específica é mais fino do que outro de menor área superficial específica? Quais as teorias mais comumente utilizadas para estimar este importante parâmetro?
- c)** Como se mede o índice de expansibilidade do cimento? Este índice é consequência de que?

7º) Quanto ao processo de produção do cimento, responda:

- a)** Descreva as etapas básicas do processo de produção de cimento, a partir das matérias primas.
- b)** Quais as fórmulas químicas da belita e da alita e cite as principais diferenças entre estas fases cimentícias.
- c)** O que leva à presença do CaO no clínquer? Qual a sua importância e por que sua presença em excesso pode se tornar perigosa?
- d)** Cite 3 (três) formas de dosar o clínquer e indique as limitações de cada uma delas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS

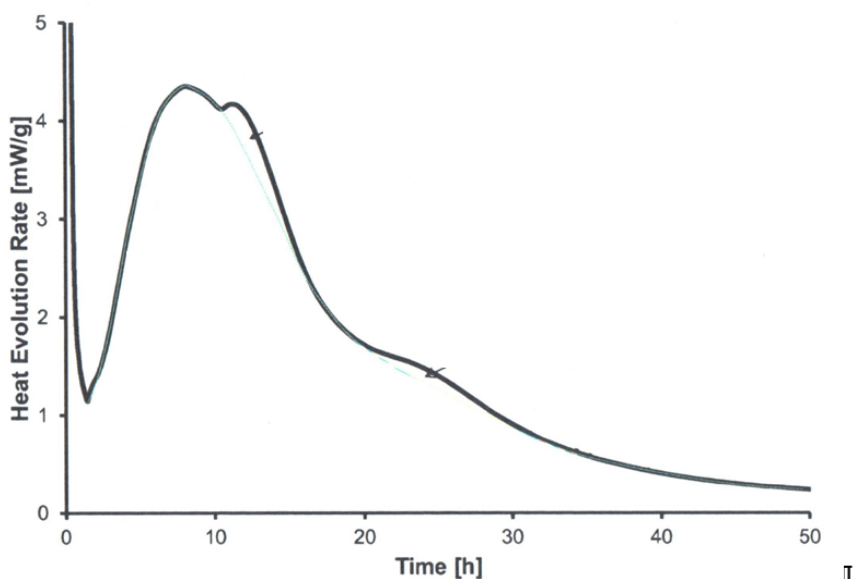
8º) Quanto ao processo de produção do cimento, responda:

- a) Quais as possíveis consequências de uma dosagem inadequada do teor de calcário na produção do clínquer (a mais ou a menos que o ideal)?
- b) Quais as consequências da presença do MgO em pequenas e grandes quantidades no clínquer? Por que seu teor é limitado a 6%?
- c) Qual a influência da presença de fase líquida na formação da alita? Qual a importância de se fazer um resfriamento brusco após as reações de clinquerização?

9º) Quanto à hidratação do cimento, responda:

- a) Explique as três etapas básicas do processo de hidratação do cimento.
- b) Qual a função da gipsita adicionada no processo de produção do cimento? Como se dá a sua ação?
- c) O monosulfoaluminato de cálcio hidratado $[3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot(\text{CaSO}_4)\cdot 18\text{H}_2\text{O}]$, uma das fases possíveis de etringita, é formado em dois momentos distintos do processo de hidratação. Explique quais estas situações.

10º) Identifique, na figura abaixo, os estágios da reação de hidratação. É possível identificar a formação de fases específicas por meio deste gráfico? Onde?





UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS

11º) Quais fenômenos ocorrem na etapa de aceleração? Por que, nesta etapa a quantidade de energia liberada aumenta drasticamente?

12º) Quais fenômenos ocorrem na etapa de desaceleração? Por que, nesta etapa a quantidade de energia liberada reduz-se drasticamente?

13º) Quanto à estrutura das matrizes cimentícias, responda:

a) Quantas fases estão presentes no concreto? Explique.

b) Em quais formas a água pode se apresentar na estrutura da pasta endurecida?

14º) Quanto à estrutura das matrizes cimentícias, responda:

a) Quais as principais características microestruturais da zona de transição? Quais as influências desta zona para a resistência e durabilidade das matrizes cimentícias? Explique.

b) Qual a influência do tamanho do agregado graúdo na resistência do concreto? Esta influência é positiva?

c) Quais os tipos de vazios que podem estar presentes em uma pasta de cimento endurecida? Qual a influência de cada um destes tipos nas propriedades da matriz?

15º) Por meio do conhecimento adquirido sobre pozolanas, responda:

a) O que é uma pozolana? Quais as vantagens e desvantagens de utilizá-la?

b) O cimento pode ser considerado um material pozolânico? Explique.

16º) Por meio do conhecimento adquirido sobre pozolanas, responda:

a) Quais parâmetros definem a reatividade de um material pozolânico?

b) Como podemos diferenciar um material pozolânico de um material que possui apenas efeito filler? Por que o aparente desempenho desses diferentes materiais às vezes os confunde?



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS

17º) Por meio do conhecimento adquirido sobre pozolanas, responda:

- a)** Qual o mecanismo tradicional do desenvolvimento de fases de uma pozolana? Quais os principais parâmetros que determinarão o grau de pozolanicidade de um material?
- b)** A adição de materiais pozolânicos aumenta a resistência à carbonatação e à corrosão das armaduras. Essa afirmação é verdadeira? Justifique.
- c)** Quais as principais limitações dos ensaios químicos para determinação da pozolanicidade?

18º) Por meio do conhecimento adquirido sobre pozolanas, responda:

- a)** Em um diagrama de fases $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, onde você espera encontrar os cimentos e os materiais pozolânicos? Esboce o diagrama e justifique as suas escolhas
- b)** Qual(is) a(s) principal(is) diferença(s) entre uma reação hidráulica (cimento) e uma reação pozolânica?
- c)** Em que se baseiam os métodos diretos e indiretos de avaliação da pozolanicidade? Cite 3 (três) exemplos de cada um destes métodos.

19º) Com relação aos principais métodos de análise térmica aplicados ao estudo das matrizes cimentícias:

- a)** Quais as principais diferenças entre as técnicas de TG/DTG e DTA? Quais informações podemos tirar destas análises para utilização no estudo das matrizes cimentícias?
- b)** Um fenômeno observado no resultado de TG/DTG é sempre observado na DTA? E o inverso? Explique.
- c)** Muitas vezes o resultado de um ensaio de calorimetria indica que o material tem propriedades pozolânicas de forma equivocada. Quando isso acontece? Como podemos verificar se isto está ocorrendo em nossos resultados?

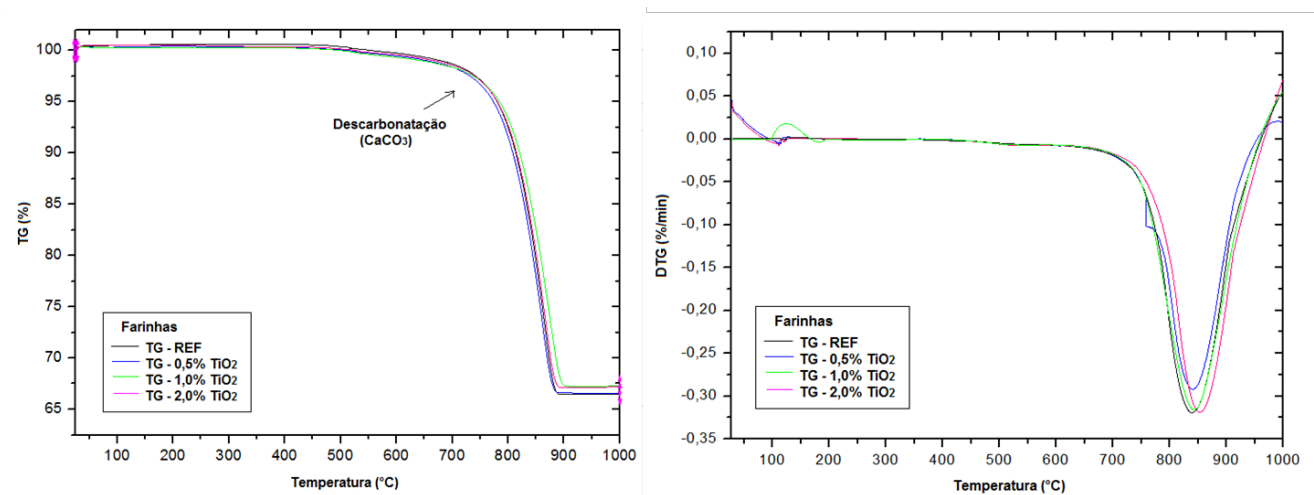
20º) Quais as principais vantagens em se utilizar o MEV para avaliação microestrutural de matrizes cimentícias em comparação à MO? Qual a mais indicada para analisar materiais cimentícios? Por que?



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS

21º) Com relação aos principais métodos de análise aplicados ao estudo das matrizes cimentícias:

a) A seguir temos o resultado de uma TG/DTG de uma amostra de contendo 100g calcário. Quantos gramas de dióxido de carbono são perdidos para a atmosfera caso este material seja utilizado na produção de cimento?



b) Considerando que esta mesma amostra continha 100g calcário, qual o grau de pureza?

22º) Com relação à aplicação da microscopia ao estudo das matrizes cimentícias:

a) Quais as principais diferenças entre as amostras utilizadas para a avaliação de matrizes cimentícias por meio de microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV)? Por que existem estas obrigatórias diferenças?

b) Com base na microscopia ao lado, informe qual o tipo de detector utilizado e qual o aumento desta imagem?

