Prova P1 de 3312 Gabarito

1. mostre graficamente qual a diferença entre o módulo de elasticidade e o limite de escoamento de um material? Com base em busca na internet, dê o valor dessas propriedades para um material de sua escolha.

|  |  |
| --- | --- |
|  | No desenho, marcou, LE vale 0,5Se disse que Módulo de elasticidade E=σ/ε , acertou, vale 0,5 |

1. Dê três exemplos de produtos fabricados por metalurgia do pó e três produtos de uso técnico fabricados por tecnologia cerâmica. Para um exemplo de cada grupo, indique qual a propriedade ligada ao desempenho é afetada pelo fato de ser um produto fabricado a partir de pós.

Professor corrigirá

1. O pó abaixo foi produzido por atomização. Represente a fração granulométrica acumulada no gráfico log normal abaixo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Vale 0,2 | Vale 0,2 |
| Mesh | pó %retida | tamanho | % acumulada |
| -325 | 13 | -45 | 13 |
| +325-270 | 5 | 53 | 18 |
| +270-230 | 8 | 63 | 26 |
| +230-200 | 8 | 75 | 34 |
| +200-170 | 9 | 90 | 43 |
| +170-120 | 17 | 125 | 60 |
| +120-80 | 15 | 180 | 75 |
| +80-60 | 14 | 250 | 89 |
| +60-45 | 6,5 | 355 | 95,5 |
| +45-30 | 3,6 | 600 | 99,1 |
| +30 | 0,9 |  | 100 |

Gráfico correto vale 0,6





1. A tabela acima mostra o efeito da distribuição de tamanho de partícula de 5 diferentes pós de titânio, usados em Manufatura Aditiva, na escoabilidade (fluidez) e densidade desses pós. O que significa D10, D50 e D90? Qual sua interpretação para a variação da escoabilidade ali representada?

D10, D50 e D90 correspondem ao diâmetro de partícula correspondente a fração 10%, fração 50% e fração 90% do pó. (vale 0,4)

A tabela mostra que quanto menor o D50, pior a fluidez, medida em x segundos para 50g de pó escoarem pelo funil Hall (vale 0,6)

1. Na apresentação do Railson Falcão sobre produção de pós, ele falou sobre vários métodos de produção de pós. Qual método lhe atraiu mais atenção e por que?

Professor corrigirá

1. O que é densidade a verde? Qual o motivo para a densidade a verde de material cerâmico ser tão menor do que a densidade a verde de materiais metálicos?
2. Densidade relativa a verde é a densidade do material no estado compactado. (0,4)
3. A densidade a verde das cerâmicas é menor por que o material é indeformável, os metálicos permitem deformação plástica que preenche os poros (0,6)
4. três lotes de pó de cobre , fabricados respectivamente por atomização a água, a gás e por redução de óxido, produziram os dados abaixo de caracterização: Defina os motivos (mais de um) que o levam a dizer qual deles foi atomizado a gás.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| propriedade | Lote A | Lote B | Lote C |
| Tamanho médio, μm | 48 | 25 | 40 |
| Densidade aparente, g/cm3 | 2,8 | 1,7 | 4,4 |
| Densidade batida | 3,3 | 2,4 | 4,7 |
| Escoabilidade Hall, s para 50g | 32 | 50 | 21 |

Atomização a gás produz pó esférico, a água é mais irregular, redução de óxido é mais irregular e tem poros internos.

A densidade aparente do atomizado a gás tende a ser maior, desde que o diâmetro médio não seja muito pequeno, ou seja, o pó C (vale 0,3)

A escoabilidade do pó esférico é maior, o pó C tem menor tempo de escoabilidade. (vale 0,3)

A densidade batida pouco muda no pó atomizado a gás, que é esférico, lote C. (vale 0,4)

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Ao produzir uma peça de pó de ferro de diâmetro 20mm e altura 20mm, numa prensa de dupla ação, qual a densidade obtida na linha neutra da peça quando a força aplicada era de 18,8 toneladas.

Basear-se no gráfico ao lado e na equação abaixo, supondo que o coeficiente de atrito é de 0,2.$$σ\left(x\right)= σo e^{\frac{-2μx}{r}}$$ |

Para o obter a densidade a verde do gráfico, necessito da pressão de compactação.

P = F/A.

A área é a seção transversal do cilindro, ou seja, piD2/4= 314mm2

Para força de 18,8t, 18800 kgf, P= 18800/314 =59,9 kgj/mm2 = 600MPa

 ( se chegou a esse número tem 1 ponto)

Do gráfico, para P=600, dverde= 7,15 g/cm3

Numa prensa de dupla ação, a linha neutra fica no meio da altura, ou seja, a 10mm do punção.

S(x) = S(0)exp(-2mix/r)

S(o) = 600, mi=0,2 x=10mm e r=10mm

S(x) = 600 exp (-2\*0,2\*10/10) = 400

Do gráfico, para P=400, dverde= 6,7 g/cm3 (se chegou a esse número tem 2 pontos)

1. O gráfico a seguir descreve a evolução do comprimento de dois corpos de prova, A e B, de mesma composição química, num dilatômetro.

A) quais são as etapas identificadas no gráfico?

Entre Ta e 900oC, dilatação

Entre 900 e 1280oC densificação

Acima de 1300oC, fim da densificação (se escrevu isso, vale 0,5)

B) Sabendo que as densidades a verde de ambos era a mesma, qual dos dois tem maior densidade final? Que variáveis da matéria prima podem explicar essa diferença de comportamento, já que as temperaturas de início e fim da densificação são praticamente as mesmas? (vale 0,5)

Como material B contraiu 18% e material A apenas 10%, a densidade do material B é muito maior. (0,25)

O tamanho de partícula inicial pode explicar essa diferença: material B Deve ter tamanho de partícula muito menor que material A. (0,25)

Caso tenha usado outra explicação e ela seja comprovada na sua literatura, justifique e dê o valor.

