



**TESTE SELETIVO – EDITAL N.º 105/2017-PRH  
FÍSICO I**

**INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA E PREENCHIMENTO DA FOLHA DE RESPOSTAS**

- Verifique se este caderno contém 12 questões e assine-o no local apropriado.
- Confira os dados da folha de respostas e assine-a no local apropriado.
- A folha de respostas é o único documento hábil para a correção da prova objetiva e **deverá** ser preenchida com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- A marcação das letras na folha de respostas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de cor azul ou preta**, conforme o exemplo:



- Na folha de respostas, não poderá haver rasuras e não poderá haver mais de uma alternativa assinalada para cada questão; caso isso ocorra, a questão será anulada.
- Não haverá substituição da folha de respostas.
- A prova terá duração de 03 (três) horas, incluindo o preenchimento da folha de respostas.
- O candidato só poderá retirar-se definitivamente da sala após uma hora do início da prova.
- O candidato que necessitar utilizar o sanitário deverá solicitar isso ao aplicador de prova.
- Este caderno de prova **não** poderá ser levado. O candidato poderá transcrever as respostas no rascunho abaixo e levá-lo consigo ao término da prova.

NOME DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

Maringá, 27 de agosto de 2017.

✂ .....Corte na linha pontilhada

UEM – Edital N.º 105/2017-PRH – Teste Seletivo para a função de Físico I

**RASCUNHO – ANOTE AQUI AS SUAS RESPOSTAS**

Questões	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Respostas												

**CRONOGRAMA:**

- Divulgação do gabarito e do caderno de prova: 28-08-2017, às 17h.
- Divulgação do resultado final: 03-10-2017, às 17h, no endereço [www.uem.br/concurso](http://www.uem.br/concurso).
- O caderno de prova ficará disponível em [www.uem.br/concurso](http://www.uem.br/concurso) até a divulgação do resultado final.

CONHECIMENTO ESPECÍFICO

**Questão 01**

Sabendo que o grau de liberdade é o número de variáveis necessárias para se descrever o movimento de uma partícula completamente, assinale a alternativa **correta**.

- A) Para um único átomo se movendo no espaço em 3 dimensões, o seu grau de liberdade é 1.
- B) Para uma molécula de N átomos, o grau de liberdade se torna  $3N-1$ , pois os átomos estão ligados entre si.
- C) Para qualquer molécula de N átomos, têm-se, somente N movimentos rotacionais e N movimentos vibracionais.
- D) Para moléculas não-lineares, o grau de liberdade rotacional é 3, o translacional é 3 e os outros  $3N-6$  que sobraram serão vibracionais.
- E) Para uma molécula linear, existe rotação ao redor do seu próprio eixo; logo só existe 1 grau de liberdade rotacional e  $3N-4$  modos vibracionais.

**Questão 02**

Com relação às regras de seleção para espectroscopia vibracional, assinale a alternativa **correta**.

- A) Para espectroscopia Raman, é necessário que a molécula tenha momento de dipolo elétrico permanente.
- B) Para espectroscopia no infravermelho, é necessário que haja variação no momento de dipolo elétrico da molécula.
- C) Uma molécula não pode obedecer às regras de seleção para a espectroscopia Raman e no infravermelho simultaneamente.
- D) A molécula de água não é infravermelho ativa, pois apresenta modos de vibração Raman ativos.
- E) Qualquer molécula diatômica nunca apresentará absorção no infravermelho.

**Questão 03**

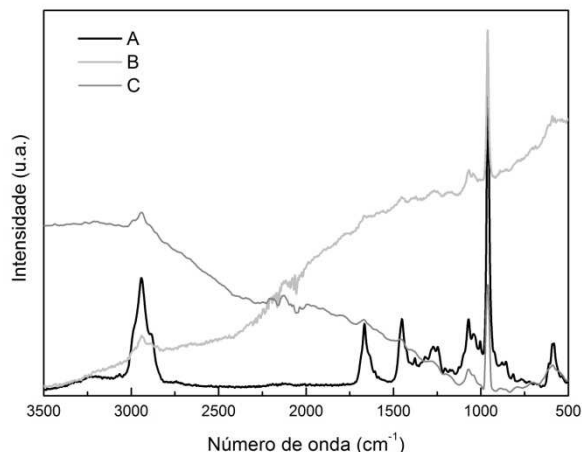
Um material em pó e higroscópico que apresenta absorção na região entre 500 e 600 nm precisa ser caracterizado com relação a seus modos vibracionais. Nestas condições, assinale a alternativa **correta**.

- A) A técnica de caracterização indicada é a espectroscopia FT-Raman, pois possíveis efeitos de luminescência poderiam ser minimizados.
- B) A técnica espectroscopia Raman não é indicada para a caracterização de materiais higroscópicos, pois a contribuição da água acarretaria em intensa luminescência nos espectros.

- C) A espectroscopia de FTIR não pode ser utilizada, pois a amostra está na forma de pó.
- D) Para a utilização da espectroscopia Raman para a caracterização, é necessário diluir o material em brometo de potássio para minimizar a contribuição da água livre no espectro.
- E) A técnica indicada para materiais em pó e higroscópicos é a espectroscopia FT-Raman, por utilizar meio dispersivo em sua instrumentação.

**Questão 04**

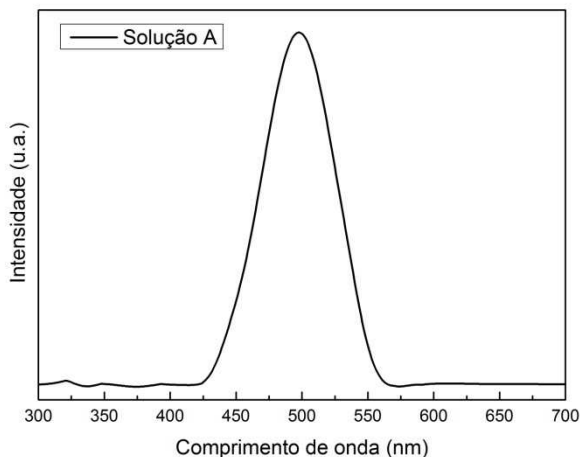
A figura abaixo mostra três espectros vibracionais de um mesmo material medido com uma mesma técnica, porém em condições experimentais diferentes. Com relação a esses espectros, assinale a alternativa **correta**.



- A) Os espectros foram obtidos por meio da espectroscopia de FTIR.
- B) O espectro B apresenta emissão luminescente mais próxima ao comprimento de onda de excitação quando comparado ao espectro C.
- C) Os espectros foram obtidos por meio da espectroscopia FT-Raman, sendo as diferentes condições experimentais correlacionadas a diferentes resoluções espectrais.
- D) O espectro A apresenta maior luminescência entre os três espectros.
- E) São espectros de transmitância obtidos por meio da espectroscopia de FTIR para amostra com diferentes espessuras.

**Questão 05**

A figura abaixo mostra um espectro de absorção da solução A condicionada em uma cubeta de quartzo de caminho óptico de 2 mm. Com relação ao espectro absorção da solução A apresentado, assinale a alternativa **correta**.



- A) O comprimento de onda mais adequado para uma medida de luminescência é com excitação em 650 nm.
- B) A partir do espectro, é possível obter os modos vibracionais das moléculas constituintes da solução.
- C) A solução exibe coloração predominantemente verde.
- D) Nas mesmas condições de medida, de acordo com a Lei de Beer-Lambert, a banda de absorção centrada em 500 nm exibe maior intensidade para a solução A com menor concentração.
- E) Se a concentração da solução A não for alterada, porém condicionada em uma cubeta de quartzo de caminho óptico de 1 mm, o espectro apresentará menor intensidade.

**Questão 06**

Com relação ao espalhamento inelástico da radiação eletromagnética, assinale a alternativa **correta**.

- A) No espalhamento anti-Stokes, o fóton incidente de energia  $h\nu_0$  encontra a molécula em um estado vibracional excitado  $e_v$  e, após a interação, o fóton é espalhado, deixando a molécula no mesmo estado excitado.
- B) No espalhamento Raman Stokes, o fóton de energia  $h\nu_0$  encontra a molécula no estado vibracional fundamental  $e$ , após a interação, o fóton é espalhado com energia  $h\nu_0 - e_v$ , deixando a molécula no estado excitado com energia  $e_v$ .
- C) Devido ao fóton incidente encontrar a molécula em um estado excitado, cuja população decresce de acordo com a lei de distribuição de Boltzmann, o espalhamento Stokes tem intensidade menor do que o anti-Stokes.

- D) Os espectros Raman resultantes dos espalhamentos Stokes e anti-Stokes apresentam mesma intensidade.
- E) No espalhamento inelástico, o fóton espalhado tem a mesma energia que o fóton incidente.

**Questão 07**

Em processos de emissão mediante a excitação de uma molécula com radiação eletromagnética, assinale a alternativa **correta**.

- A) A luminescência envolve processo de absorção de energia e sua posterior reemissão em forma de calor.
- B) A fluorescência é um processo de emissão na qual há uma transição não radiativa, e a direção do spin do elétron promovido é alterada.
- C) No processo fosforescente, há mudança de multiplicidade do estado excitado de singlete para tripleto.
- D) Na fosforescência, a emissão da radiação ocorre em um tempo de vida significativamente maior que a fluorescência.
- E) A transição eletrônica que não envolve emissão de radiação eletromagnética é chamada de radiativa, ou seja, não há dissipação de calor.

**Questão 08**

Em espectros na região do infravermelho médio ( $4.000$  a  $400\text{ cm}^{-1}$ ), é comum apresentarem contribuições externas, como gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), água livre ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e vapor de água. Com relação a estas contribuições assinale a alternativa **correta**.

- A) Na espectroscopia FTIR, o vapor de água não pode ser eliminado do interior do espectrômetro.
- B) Para minimizar os efeitos de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  livre nos espectros Raman, é indicada a troca do comprimento de onda de excitação com maior energia.
- C) Para minimizar os efeitos de  $\text{CO}_2$  e vapor de água nos espectros de FTIR, é indicada a evacuação ou a purga do compartimento no qual se condiciona a amostra.
- D) Na espectroscopia Raman, a contribuição dos modos de vibração do  $\text{CO}_2$  são mais intensos na região entre  $3.400$  e  $3.200\text{ cm}^{-1}$ , devido aos estiramentos de C-O.
- E) Os modos de vibração do tipo estiramento da molécula de  $\text{H}_2\text{O}$  são característicos em espectros Raman e FTIR na região entre  $300$  e  $200\text{ cm}^{-1}$ .

**Questão 09**

Considerando um material que obedece à Lei de Beer-Lambert  $I = I_0 e^{-\beta L}$ , na qual  $I$  e  $I_0$  são as intensidades do feixe transmitido e incidente, respectivamente,  $\beta$  é o coeficiente de absorção óptico e  $L$  é a espessura da amostra. Sendo o comprimento de onda incidente fixo, assinale o que for **correto**.

- A) A dependência da absorbância com a concentração da solução é linear.
- B) A dependência da transmitância com a concentração da solução é linear.
- C) Multiplicando a espessura da amostra por um fator, o valor da absorbância não se altera.
- D) Aumentando a espessura da amostra, o coeficiente de absorção óptico também aumenta.
- E) Dobrando a espessura da amostra, o valor da transmitância diminui pela metade.

**Questão 10**

A escolha da técnica espectroscópica adequada depende da energia da interação a ser estudada. Com relação à técnica experimental mais adequada, assinale o que for **correto**.

- A) A espectroscopia no infravermelho é a mais indicada para o estudo das transições eletrônicas entre as camadas internas das moléculas.
- B) A espectroscopia Raman é indicada para o estudo das transições eletrônicas entre níveis com diferentes estados de spin.
- C) A espectroscopia de luminescência no visível é a mais adequada para o estudo da interação inelástica dos fótons incidentes com os modos vibracionais da amostra.
- D) A espectroscopia no ultravioleta-visível é indicada para o estudo da estrutura cristalina de sólidos.
- E) A espectroscopia FT-Raman é indicada para o estudo dos modos vibracionais de amostras que apresentam luminescência na região do ultravioleta-visível.

**ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

**Questão 11**

De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente, assinale a alternativa **correta** em relação à adoção.

- A) O adotando deve contar com, no máximo, dezesseis anos à data do pedido, mesmo se já estiver sob a guarda ou a tutela dos adotantes.
- B) A adoção atribui a condição de filho ao adotado, com os mesmos direitos e deveres, inclusive sucessórios, desligando-o de qualquer vínculo com pais e parentes, salvo os impedimentos matrimoniais.
- C) A idade mínima para adotar é de 21 (vinte e um) anos, independentemente do estado civil.
- D) Para adoção conjunta, não é necessário que os adotantes sejam casados civilmente ou que mantenham união estável.
- E) O adotante há de ser, pelo menos, cinco anos mais velho do que o adotando.

**Questão 12**

De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente, como é considerada a função de membro do conselho nacional e dos conselhos estaduais e municipais dos direitos da criança e do adolescente?

- A) É de relevância social, obtida por meio de prova de livre concorrência e prova de títulos.
- B) É de interesse social, sendo remunerada nos termos da legislação federal.
- C) É de interesse da Administração Pública e será remunerada pelo Município onde o respectivo conselho estiver instalado.
- D) É de interesse público relevante e não será remunerada.
- E) É função de confiança adquirida por meio de concurso público.