

-- CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES --

Julgue os itens a seguir, a respeito da interação da radiação com a matéria.

- 51 A função de onda, que descreve o estado quântico de uma partícula, pode ser utilizada para descrever as probabilidades de transições entre os estados de energia de elétrons da matéria excitados devido à interação com radiação eletromagnética.
- 52 No tratamento de câncer, o principal objetivo da radioterapia, que utiliza radiação ionizante para danificar as células tumorais, é aquecer os tecidos tumorais para acelerar o processo de cura.
- 53 Quando, geralmente na forma de luz visível ou ultravioleta, incide sobre a junção p-n de um dispositivo semicondutor, a radiação pode excitar os elétrons da faixa de valência desse dispositivo e os liberar para a faixa de condução, criando pares elétron-lacuna.
- 54 Dímeros de timina, que são distorções na estrutura do DNA, podem ser formados a partir da exposição do tecido humano à radiação ultravioleta.
- 55 Por depender das mudanças no momento dipolar durante a vibração, a espectroscopia de Raman é mais sensível a moléculas polares, diferindo nesse aspecto da espectroscopia de infravermelho, que é mais sensível a moléculas apolares, dependendo ambas as técnicas da mudança na polaridade da molécula.

Julgue os itens a seguir, a respeito da espectroscopia de absorção de luz UV-visível.

- 56 Se a diferença entre os níveis de energia de um elétron for $\Delta E = 3,2 \times 10^{-19}$ J, então a frequência ν da radiação necessária para promover uma transição do nível E_1 para E_2 será de $4,83 \times 10^{14}$ Hz.
- 57 No contexto da espectroscopia UV-visível para moléculas, a teoria de Franck-Condon descreve a transição entre estados eletrônicos.
- 58 Sabendo-se que, em se tratando da referida técnica, por meio da lei de Beer-Lambert, é possível que se determine a relação entre a absorvância A , a concentração c de determinada substância, o comprimento do caminho l e o coeficiente de absorção molar ϵ , então, a absorvância de uma solução com $c = 0,01$ mol/L de uma substância com $\epsilon = 1.500$ L/(mol \times cm) e $l = 1$ será igual a 10.
- 59 Na espectroscopia UV-visível, a absorção de radiação é descrita por uma função de absorção linear.

Julgue os itens a seguir, a respeito da espectroscopia de fluorescência.

- 60 A espectroscopia de fluorescência resolvida no tempo mede a intensidade de fluorescência como função do tempo após a excitação de uma amostra.
- 61 O deslocamento anti-Stokes ocorre quando a molécula emite luz com um comprimento de onda maior do que a luz excitante, enquanto o deslocamento Stokes ocorre quando a luz emitida tem um comprimento de onda menor que a luz excitante, o que é menos comum e só ocorre quando a molécula já se encontra em um estado de alta energia.
- 62 O tempo de vida fluorescente pode ser sensível a alterações no ambiente da molécula, como solvente, pH, temperatura, ou à presença de outras moléculas.
- 63 A intensidade da fluorescência emitida por uma substância é inversamente proporcional à sua concentração, desde que as condições experimentais sejam mantidas constantes.

No que se refere à espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), à de infravermelho próximo (NIR) e à Raman, julgue os seguintes itens.

- 64 As aplicações da NIR são mais limitadas em relação à FTIR por conta da menor capacidade de discriminação entre componentes semelhantes de uma substância.
- 65 A NIR opera na faixa espectral de comprimentos de onda de aproximadamente 200 nm a 400 nm, com absorções frequentemente associadas a vibrações que ocorrem em altas energias (sobretons) ou combinações de vibrações fundamentais.
- 66 A FTIR utiliza a faixa espectral da região do infravermelho médio, enquanto a espectroscopia Raman utiliza a faixa espectral da região do infravermelho próximo e luz visível. Ambas constituem importantes técnicas para a caracterização de moléculas orgânicas.
- 67 As vibrações moleculares na espectroscopia do infravermelho causada pela energia da radiação são captadas como sinal característico, especialmente no que diz respeito à caracterização dos grupamentos carbonila nas moléculas orgânicas.
- 68 Na espectroscopia Raman, as vibrações de ligações como C–H, N–H e O–H e de outros grupos funcionais típicos de compostos orgânicos são detectadas, geralmente, na faixa do espectro entre 500 cm^{-1} a 1.800 cm^{-1} .

Com relação a imagens térmicas, tratamento e análise de sinais, processamento de imagens e espectroscopia de emissão por plasma induzido por *laser* (LIBS), julgue os próximos itens.

- 69 A composição química de uma amostra pode ser determinada por meio da LIBS, uma técnica analítica usada para caracterizar materiais por meio da análise de emissão de luz (radiação eletromagnética) gerada quando um material é irradiado por um *laser* de alta intensidade, através de um plasma criado, um estado da matéria composto por átomos ionizados.
- 70 A avaliação da dinâmica temporal e espacial do processo de combustão para caracterização do potencial da biomassa como fonte de energia é uma aplicação de imagens obtidas e tratadas a partir da captura térmica (imagens termográficas).
- 71 A termografia permite a identificação de resposta térmica da energia emitida por uma superfície sólida e a transformação dessa resposta em uma imagem mostrando gradientes térmicos, como capturados por uma câmera termográfica.
- 72 As imagens térmicas são capturadas com câmeras térmicas que detectam a energia da radiação no campo magnético nuclear emitido pelos objetos, transformando-o em uma imagem visível em que diferentes temperaturas são representadas por diferentes cores.
- 73 Os sinais espectroscópicos gerados pelos espectrômetros medem a intensidade da radiação em diferentes comprimentos de onda ou frequências e necessitam de etapas para tratar os dados espectroscópicos, tais como a correção de *baseline*, a normalização e a suavização.
- 74 Os sinais obtidos nas espectroscopias como respostas dispensam o tratamento matemático e computacional para expressar graficamente o espectro e os picos que caracterizam as vibrações moleculares.
- 75 Métodos como a análise de componentes principais (PCA) ou a análise de componentes independentes (ICA) são usados para reduzir a dimensionalidade de grandes conjuntos de dados espectrais, facilitar a visualização e identificar padrões ocultos para a caracterização de substâncias.