UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

CADERNO DE QUESTÕES
PROVAS ESCRITAS OBJETIVA E DISSERTATIVA

12/04/2026

PROCESSO SELETIVO PÚBLICO TEMPORÁRIO:	FUNÇÃO: QUÍMICO/QUÍMICO EDITAL Nº 05/2026 UNIDADE: FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

UNICAMP

PROCESSO SELETIVO PÚBLICO TEMPORÁRIO
QUÍMICO/QUÍMICO
EDITAL Nº 05/2026
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

INSTRUÇÕES

Você está recebendo **01 Caderno de Questões e 01 Caderno de Respostas** para as provas escritas **Objetiva e Dissertativa**.

O caderno de questões contém:

- 25 questões objetivas – valor de cada questão: 0,4 ponto
- 06 questões dissertativas – valor de cada questão: questões 1, 2, 3 e 5: 2,0 (dois) pontos; questões 4 e 6: 1,0 (um) ponto

ATENÇÃO!

1 - As questões da prova escrita objetiva deverão ser respondidas no caderno de respostas, no espaço destinado, utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão bem como rasuras e preenchimento além dos limites do espaço destinado para cada marcação, anulam a questão. Não serão consideradas respostas a lápis.

2 - As questões da prova escrita dissertativa deverão ser respondidas no caderno de respostas, no espaço destinado, mantendo a ordem das questões, utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Não serão consideradas respostas a lápis.

3 - Não amasse nem rasure o caderno de respostas.

4 - Em hipótese alguma haverá substituição do caderno de respostas por erro do candidato.

5- Não serão fornecidas folhas suplementares. Se necessário poderá utilizar o verso das folhas pautadas.

6 - Serão de inteira responsabilidade do candidato os prejuízos decorrentes de marcações feitas incorretamente no caderno de respostas.

7 - O candidato não poderá se identificar em qualquer folha do caderno de respostas sob pena de anulação das provas, devendo apenas preencher os dados e assinar no local indicado na capa do caderno de respostas.

DURAÇÃO DA PROVA: **03 horas**

DIVULGAÇÃO DO GABARITO: 14/04/2026
RESULTADO DA PROVA: 08/05/2026

PROVA ESCRITA OBJETIVA

1) Com base no funcionamento de um analisador de massas quadrupolo, assinale a alternativa correta.

a) Todos os íons produzidos na fonte atravessam simultaneamente o quadrupolo e chegam ao detector independentemente da razão m/z.

b) Apenas íons com trajetórias instáveis atravessam o quadrupolo, enquanto os íons com trajetória estável colidem com as barras.

c) À medida que as voltagens AC (corrente alternada) e DC (corrente contínua) aumentam simultaneamente, somente íons com um determinado valor de m/z mantêm trajetória estável e alcançam o detector.

d) O analisador de massas quadrupolo não permite diferenciar íons que diferem por uma unidade de massa.

2) Na ionização por impacto de elétrons (EI) utilizada em espectrometria de massas, os elétrons emitidos pelo filamento da fonte são acelerados por um potencial suficiente para promover a ionização das moléculas na fase gasosa. Nesse processo, as moléculas atingidas passam por excitação energética e posterior fragmentação.

Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.

a) A alta massa e a baixa energia cinética dos elétrons aumentam significativamente a energia de translação das moléculas, impedindo a fragmentação do íon molecular.

b) A pequena massa e a alta energia cinética dos elétrons levam principalmente ao aumento da energia de translação das moléculas, produzindo apenas o íon molecular estável.

c) As moléculas atingidas pelos elétrons de alta energia sofrem ionização, formando íons moleculares radicalares positivos em estados altamente excitados. A energia interna pode levar à fragmentação dessas espécies, gerando íons positivos de menor massa, chamados de íons filhos.

d) O impacto de elétrons promove apenas a formação de íons negativos de massa maior que a do íon molecular, devido à captura de elétrons.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

3) Na análise por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS), a decomposição térmica dos analitos pode representar um problema analítico. Considerando esse fenômeno e o funcionamento do equipamento, assinale a alternativa correta.

a) A decomposição térmica ocorre exclusivamente na coluna cromatográfica e não pode ser minimizada por ajustes de temperatura no sistema.

b) A redução da temperatura pode minimizar a degradação dos analitos, e o espectrômetro de massas pode auxiliar na identificação de produtos de decomposição, permitindo ajustes nas condições cromatográficas.

c) No GC-MS o espectrômetro de massas registra espectros apenas quando um pico cromatográfico atinge o detector.

d) Em uma corrida cromatográfica de 10 minutos com varredura a cada segundo, são obtidos aproximadamente 60 espectros de massas.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

4) No acoplamento entre técnicas cromatográficas e a espectrometria de massas, algumas diferenças operacionais tornam certos sistemas mais desafiadores que outros. Com base nisso, assinale a alternativa correta sobre o acoplamento entre cromatografia líquida e espectrometria de massas (LC-MS).

a) O acoplamento LC-MS apresenta mais dificuldades que GC-MS porque a espectrometria de massas requer analitos no estado gasoso, enquanto a saída da coluna de cromatografia líquida contém o analito dissolvido em um solvente que precisa ser evaporado.

b) O acoplamento LC-MS é mais simples que GC-MS porque o solvente da cromatografia líquida já se encontra no estado gasoso ao sair da coluna cromatográfica.

c) No acoplamento LC-MS, a vaporização do solvente gera um volume de vapor semelhante ao volume do gás de arraste utilizado em cromatografia gasosa, o que facilita sua introdução no espectrômetro de massas.

d) O volume de vapor produzido pela vaporização do solvente na cromatografia líquida é menor que o volume do gás de arraste utilizado em cromatografia gasosa, facilitando o acoplamento com a espectrometria de massas.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

5) Os detectores por índice de refração (RID) são utilizados em cromatografia líquida. Com base nas características desse tipo de detector, assinale a alternativa correta.

a) Detectores por índice de refração são confiáveis e pouco afetados por variações de vazão, porém são altamente sensíveis à temperatura, exigindo controle térmico rigoroso. Além disso, apresentam menor sensibilidade que muitos outros detectores e não são compatíveis com eluição por gradiente.

b) Detectores por índice de refração apresentam alta sensibilidade e são amplamente utilizados em métodos de eluição por gradiente, pois não sofrem influência da composição da fase móvel.

c) Detectores por índice de refração são pouco sensíveis a variações de temperatura e, por isso, podem operar sem controle térmico rigoroso durante as análises cromatográficas.

d) Detectores por índice de refração são mais sensíveis que a maioria dos detectores utilizados em cromatografia líquida e seu sinal depende fortemente da vazão da fase móvel.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

6) O detector por ionização em chama (FID), amplamente utilizado em cromatografia gasosa, apresenta características específicas relacionadas ao seu mecanismo de detecção e à natureza dos compostos analisados. Considerando essas características, assinale a alternativa correta.

a) O detector por ionização em chama é sensível à concentração dos compostos e sua resposta varia significativamente com alterações na vazão da fase móvel.

b) A resposta do detector por ionização em chama é aproximadamente proporcional ao número de átomos de carbono reduzidos que entram no detector por unidade de tempo, sendo considerado um detector sensível à massa.

c) Compostos contendo grupos funcionais como carbonila, álcool, halogênios e aminas produzem grande quantidade de íons na chama, aumentando significativamente a resposta do detector.

d) O detector por ionização em chama apresenta elevada sensibilidade para gases não combustíveis, como H_2O, CO_2 e gases nobres, sendo amplamente utilizado para sua determinação.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

7) Ao analisar a variação do raio atômico ao longo de um grupo da tabela periódica, observa-se um aumento progressivo desse parâmetro, apesar do aumento simultâneo da carga nuclear (Z). Considerando os conceitos de níveis eletrônicos principais, carga nuclear efetiva e efeito de blindagem, assinale a alternativa correta:

a) O aumento da carga nuclear ao longo do grupo intensifica a atração coulombiana entre o núcleo e os elétrons de valência, mas esse efeito é superado pelo aumento do número quântico principal e pela maior blindagem exercida pelos elétrons das camadas internas.

b) O aumento do número de prótons no núcleo provoca uma redução da densidade eletrônica nas camadas internas, diminuindo a blindagem e resultando em maior distância média dos elétrons de valência.

c) O aumento da carga nuclear efetiva ao longo do grupo promove maior repulsão entre elétrons de valência, o que leva à expansão da nuvem eletrônica e ao aumento do raio atômico.

d) A introdução de novos elétrons em orbitais da camada de valência aumenta a repulsão eletrônica intracamadas, sendo este o único fator responsável para o aumento do raio atômico.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

8) A energia de ionização apresenta tendência periódica associada à estrutura eletrônica dos átomos. Considerando a variação dessa propriedade ao longo de um grupo da Tabela Periódica, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**.

a) Ao descer em um grupo, o aumento da carga nuclear é parcialmente compensado pelo aumento do efeito de blindagem causado pelas camadas eletrônicas internas.

b) O aumento do número de camadas eletrônicas ao longo de um grupo resulta em maior raio atômico, o que reduz a atração do núcleo pelos elétrons de valência e contribui para a diminuição da energia de ionização.

c) O efeito de blindagem aumenta ao longo de um grupo devido à presença de mais elétrons em camadas internas, reduzindo a intensidade da carga nuclear efetiva sentida pelos elétrons de valência.

d) Embora o raio atômico e o efeito de blindagem aumentem ao descer em um grupo, o aumento simultâneo da carga nuclear tende a intensificar a atração do núcleo pelos elétrons de valência, resultando em aumento da energia de ionização.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

9) A afinidade eletrônica corresponde à variação de energia associada à adição de um elétron a um átomo neutro isolado no estado gasoso, em seu estado fundamental, formando um ânion gasoso. Considerando as tendências periódicas e fatores estruturais que influenciam essa propriedade, assinale a alternativa **INCORRETA**.

a) Em um mesmo grupo da tabela periódica, a afinidade eletrônica tende, em geral, a apresentar valores progressivamente mais positivos à medida que se desce no grupo, pois o elétron adicional passa a ocupar orbitais mais afastados do núcleo, enquanto o aumento da carga nuclear efetiva é parcialmente compensado pela blindagem das camadas internas.

b) Os halogênios apresentam afinidades eletrônicas fortemente negativas, uma vez que a adição de um elétron completa o octeto na camada de valência, levando o átomo a uma configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre.

c) Em diversos elementos do segundo período, as afinidades eletrônicas são menos negativas do que se poderia prever apenas com base no aumento da carga nuclear efetiva, pois o pequeno raio atômico intensifica as repulsões intereletrônicas na camada L.

d) Nos elementos do segundo período, o aumento da carga nuclear efetiva atua isoladamente no aumento da atração pelo elétron adicional, de modo que a afinidade eletrônica tende a ser sempre mais negativa do que nos elementos dos períodos subsequentes.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

10) Com base nas propriedades estruturais e físico-químicas dos sólidos iônicos, assinale a alternativa **INCORRETA**.

a) Em sólidos iônicos, a estrutura cristalina é formada por um arranjo tridimensional regular de cátions e ânions mantidos unidos por forças eletrostáticas de atração entre cargas opostas.

b) A elevada energia necessária para separar os íons em um sólido iônico está associada às fortes interações eletrostáticas presentes na rede cristalina, o que contribui para pontos de fusão e calores de fusão relativamente altos.

c) Em virtude da presença de espécies carregadas em sua estrutura cristalina, sólidos iônicos no estado sólido podem apresentar condução elétrica, uma vez que os íons que compõem a rede cristalina seriam capazes de se deslocar através do retículo sob a influência de um campo elétrico aplicado.

d) Quando um sólido iônico se dissolve em água, ocorre dissociação em íons que são estabilizados por moléculas de água, tornando a solução resultante capaz de conduzir corrente elétrica.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

11) A determinação da geometria molecular de uma espécie química pode ser realizada pela análise dos domínios de densidade eletrônica ao redor do átomo central, conforme proposto pelo modelo da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência (VSEPR). Considerando a estrutura de Lewis e as possíveis formas de ressonância do dióxido de enxofre (SO_2), assinale a alternativa que apresenta corretamente a forma geométrica da molécula. Considere os números atômicos: enxofre (S) = 16 e oxigênio (O) = 8.

a) Geometria trigonal plana, resultante da presença de três domínios eletrônicos ao redor do átomo de enxofre, considerando que as ligações entre S e O são equivalentes por ressonância, promovendo uma distribuição simétrica da densidade eletrônica.

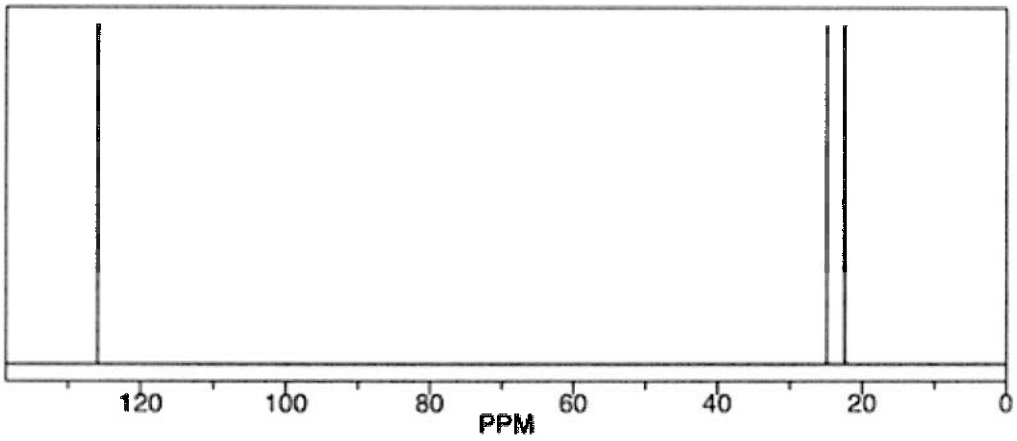
b) Geometria angular, decorrente da presença de três domínios de densidade eletrônica ao redor do átomo de enxofre, sendo dois associados às ligações entre S e O e um correspondente a um par de elétrons não ligante.

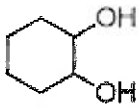
c) Geometria linear, pois as ligações entre S e O orientam-se em direções opostas de modo a minimizar a repulsão entre as regiões de densidade eletrônica.

d) Geometria tetraédrica, resultante da presença de quatro domínios eletrônicos equivalentes ao redor do átomo central, considerando as contribuições das estruturas de ressonância.

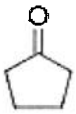
PROVA ESCRITA OBJETIVA

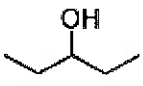
12) Considerando o espectro de RMN de ^{13}C a seguir, assinale a alternativa que apresenta a estrutura química compatível com este espectro.



a) 

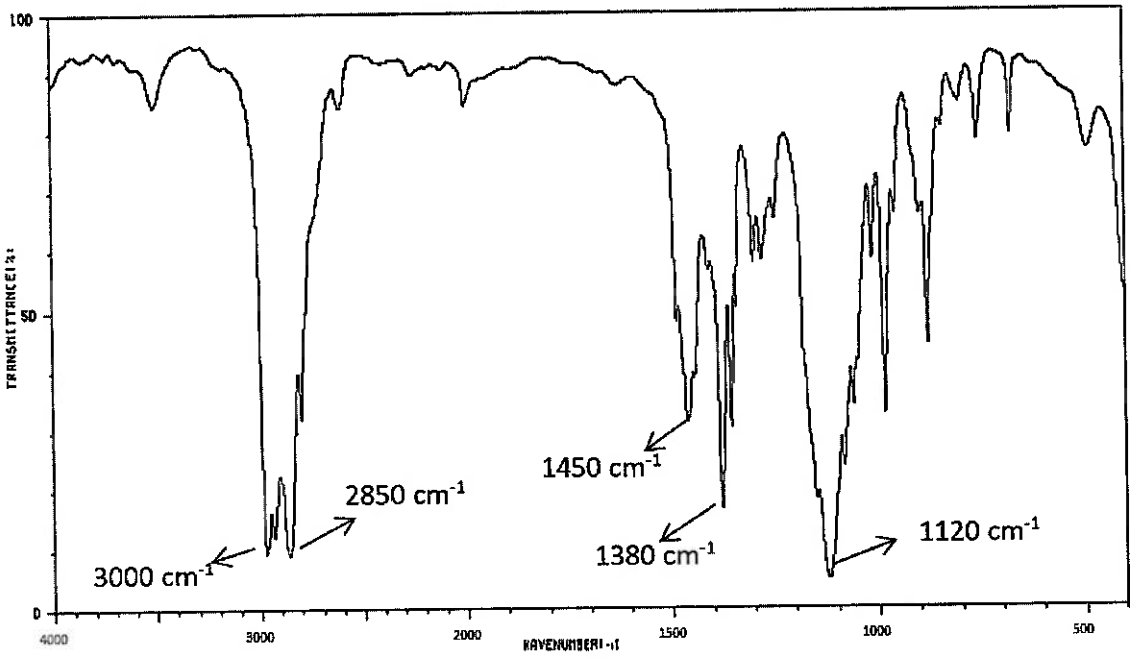
b)

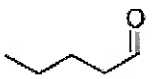
c) 

d) 

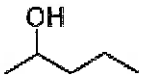
PROVA ESCRITA OBJETIVA

13) Uma molécula desconhecida com formula molecular $C_5H_{12}O$ apresenta o espectro de absorção da região do infravermelho apresentado abaixo. Assinale a alternativa que apresenta a estrutura química compatível com as informações fornecidas.



a) 

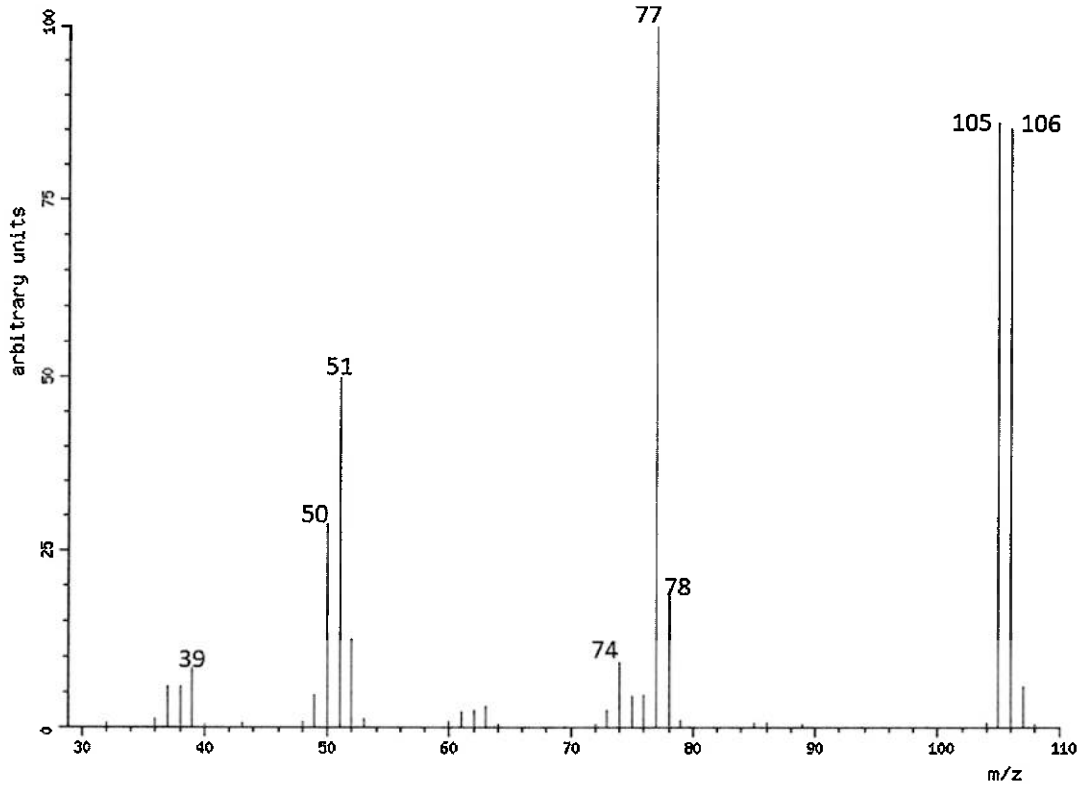
b)

c) 

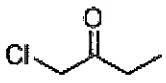
d)

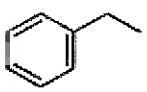
PROVA ESCRITA OBJETIVA

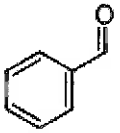
14) Assinale a alternativa que apresenta a estrutura química correspondente ao espetro de massas por impacto de elétrons apresentado abaixo.



a)

b) 

c) 

d) 

PROVA ESCRITA OBJETIVA

15) Sobre espectrometria da região do infravermelho considere as seguintes afirmativas:

I) Moléculas como O_2, N_2 e Cl_2 sofrem variação no momento de dipolo durante seu movimento rotacional e vibracional, por isso não absorvem radiação IR (infravermelho).

II) O acoplamento entre vibrações de estiramento ocorre apenas quando há um átomo comum a duas vibrações o que afeta energia de vibração da molécula.

III) Vibrações moleculares podem ser classificadas como vibrações de estiramento ou deformação podendo ser simétricas ou assimétricas.

IV) A absorção de radiação IR (infravermelho) não ocorre em moléculas com estrutura química simétrica.

V) No espectrômetro com transformada de Fourier com arranjo de Michelson a velocidade constante do espelho móvel e o conhecimento exato de sua posição são requisitos para obtenção de interferogramas satisfatórios.

Está correto o que se afirma em:

a) Todas estão corretas

b) Apenas I, III e IV

c) Apenas II, III e V

d) Apenas II, IV e V

PROVA ESCRITA OBJETIVA

16) Sobre aplicações da espectrometria no infravermelho (IR) assinale a alternativa correta.

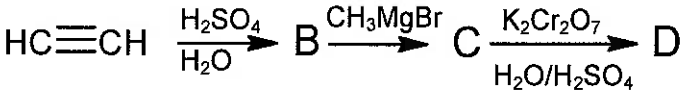
a) A técnica de espectrometria no IR-médio pode ser utilizada apenas para análises qualitativas por conta dos desvios da lei de Beer.

b) Espectros de ATR (reflectância total atenuada) são semelhantes a espectros de IR convencional, porém possuem a desvantagem de precisar de um complexo preparo de amostra.

c) Em espectrometria ATR o feixe radiação é refratado pela amostra e sua absorção parcial gera o espectro ATR.

d) Espectroscopia no IR próximo (NIR) é especialmente útil para análises quantitativas de moléculas orgânicas, enquanto o IR-distante é útil para estudos de compostos inorgânicos.

17) Qual é o produto final D principal da seguinte sequencia de reações?



a) Metoxietano.

b) Ácido etanoico.

c) Propanona.

d) Isopropanol.

18) Qual das estruturas a seguir é um composto opticamente ativo?

a) Z-1,2-Dibromocicloexano.

b) E-1,3-diclorocicloexano.

c) 1-ciclohexen-1-ol.

d) 2-metilpropano.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

19) Na quantificação de Cálcio por espectroscopia de absorção atômica em chama, a adição de um excesso de Lantânio em soluções de amostras complexas tem a função de:

a) Eliminar interferências espectrais do analito.

b) Atuar como um agente libertador.

c) Atuar como supressor de ionização.

d) Eliminar interferências físicas no analito.

20) Um dos principais motivos para desvios da Lei de Beer-Lambert em concentrações elevadas é:

a) Necessidade de aumento da intensidade da radiação incidente.

b) Interações intermoleculares que alteram as propriedades de absorção.

c) A diminuição da solubilidade dos analitos.

d) A diminuição da energia da radiação.

21) Uma das principais vantagens da técnica de FT-IR em relação ao espectrômetro de infravermelho dispersivo é:

a) Possibilitar análises no infravermelho distante.

b) Menor resolução espectral.

c) Permitir aquisição mais rápida de espectros e melhor relação sinal-ruído.

d) Eliminar completamente interferências espectrais.

22) A absorção de radiação na região UV-Vis (ultravioleta visível) em moléculas orgânicas ocorre principalmente devido a:

a) Transições eletrônicas entre orbitais moleculares.

b) Vibrações moleculares de ligações covalentes.

c) Emissão espontânea de elétrons da molécula.

d) Interações nucleares com radiação eletromagnética.

PROVA ESCRITA OBJETIVA

23) Qual das seguintes geometrias é mais comum para complexos com número de coordenação 6?

a) Bipirâmide Trigonal.

b) Trigonal planar.

c) Octaédrica.

d) Tetraédrica.

24) Qual dos seguintes ligantes gera campo cristalino mais forte, segundo a série espectro química?

a) I^-

b) Br^-

c) H_2O

d) CN^-

25) Qual dos seguintes complexos pode apresentar isomeria óptica?

a) $[Cr(en)_3]^{3+}$

b) $[PtCl_4]^{2-}$

c) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

d) $[Ni(EDTA)]^{2-}$

UNICAMP

PROCESSO SELETIVO PÚBLICO TEMPORÁRIO

CADERNO DE QUESTÕES
PROVA ESCRITA DISSERTATIVA
QUÍMICO/QUÍMICO
EDITAL Nº 05/2026 - FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

PROVA ESCRITA DISSERTATIVA

1) A cromatografia de íons é amplamente utilizada para separação e determinação de espécies iônicas em solução.

a) (1,00 ponto) Descreva o princípio da separação na cromatografia de íons, mencionando o mecanismo de troca iônica.

b) (1,00 ponto) Cite um exemplo de grupo funcional presente em resinas trocadoras de cátions e um exemplo em resinas trocadoras de ânions, indicando se são ácidos ou bases fortes ou fracos.

2) Uma aplicação importante da cromatografia por exclusão de tamanho (SEC) é a determinação de massa molar ou a distribuição de massas molares de polímeros grandes ou de produtos naturais.

a) (1,00 ponto) Cite quatro vantagens da cromatografia por exclusão de tamanho.

b) (1,00 ponto) Cite duas limitações dessa técnica de separação.

3) (2,00 pontos) Uma solução aquosa contem dois compostos A e B. Foi encontrada uma absorbância de 0,40 em 280 nm e 0,20 em 720 nm utilizando uma cubeta com as seguintes características: largura interna de 10 mm; Dimensões Externas: 45 x 12,5 x 7,5 mm, Espessura das paredes: 1,25 mm. Qual é a concentração de cada composto presente na solução? Na tabela abaixo são fornecidos os coeficientes de absortividade molar dos compostos. Demonstre todos os cálculos da resposta.

Composto	Coeficiente de absortividade molar em 280 nm ($M^{-1}cm^{-1}$)	Coeficiente de absortividade molar em 720 nm ($M^{-1}cm^{-1}$)
A	1600	15200
B	20000	2500

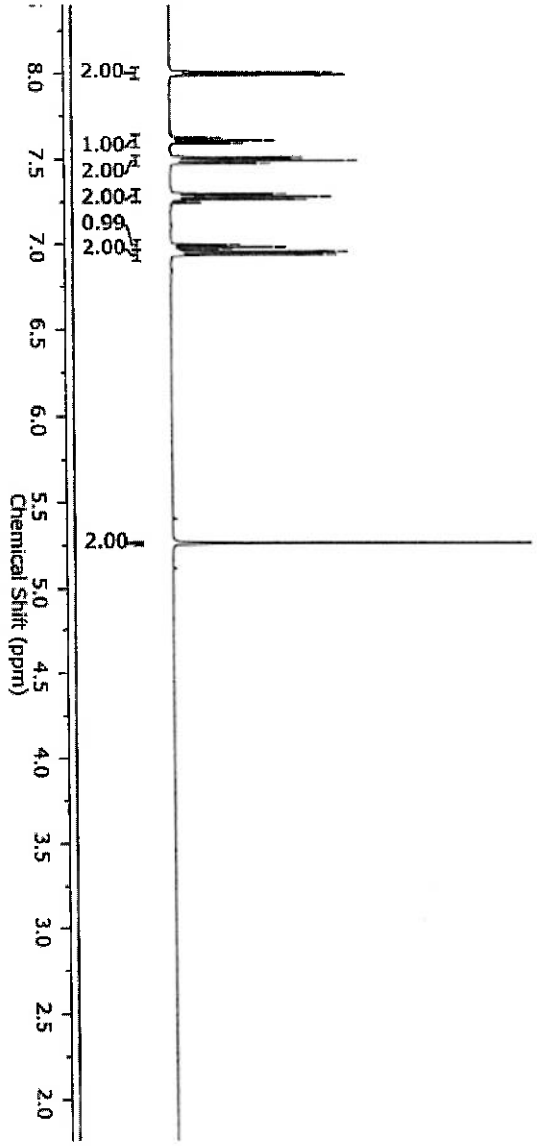
PROVA ESCRITA DISSERTATIVA

4) Com base em seus espectros de RMN 1H (500 MHz, CDCl3), RMN 13C (126 MHz, CDCl3), FT-IR e MS (EI) apresentados a seguir forneça:

a) (0,5 ponto) Cite ao menos dois grupos funcionais presentes na molécula.

b) (0,5 ponto) Estrutura molecular do composto.

RMN ^{1}H (500 MHz, $CDCl_3$)

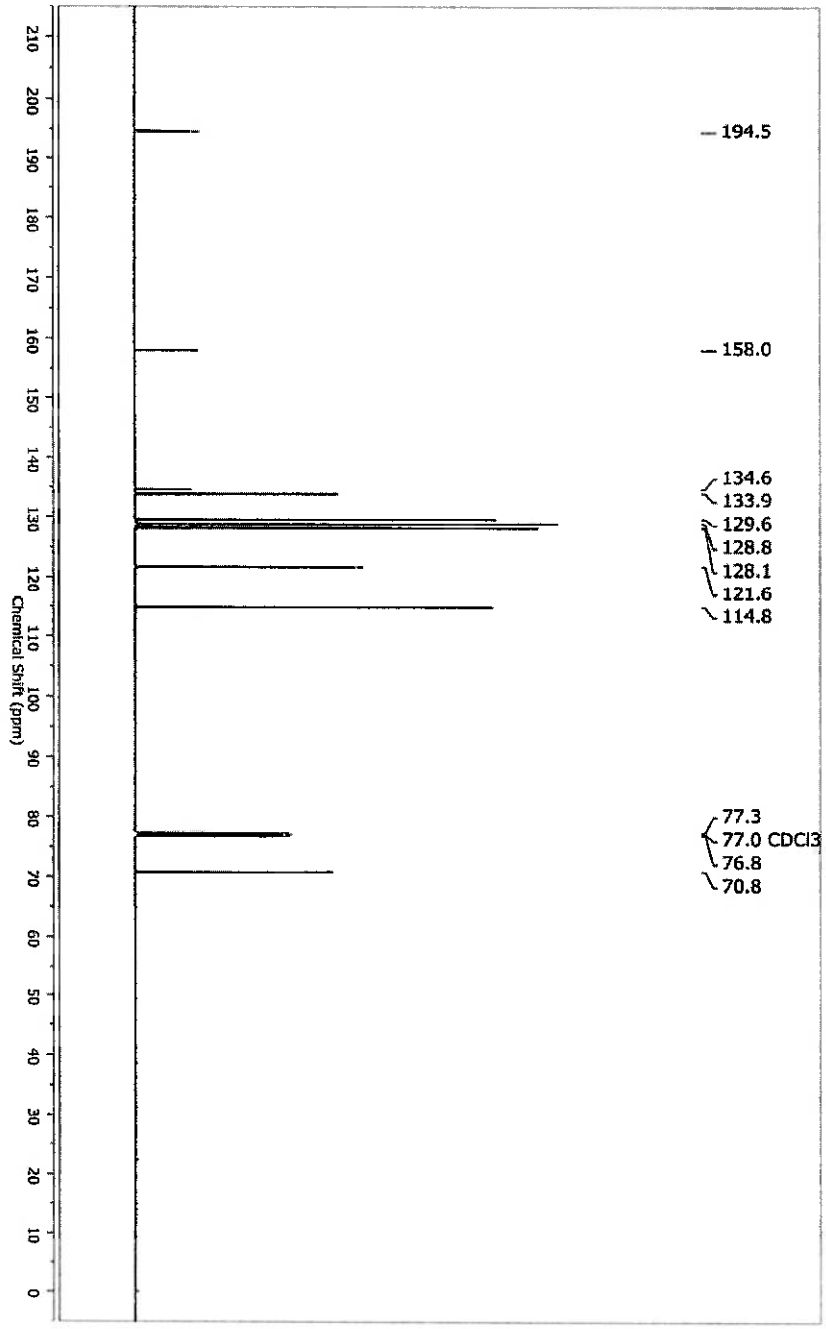


PROCESSO SELETIVO PÚBLICO TEMPORÁRIO

CADERNO DE QUESTÕES
PROVA ESCRITA DISSERTATIVA
QUÍMICO/QUÍMICO
EDITAL Nº 05/2026 - FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

PROVA ESCRITA DISSERTATIVA

RMN ^{13}C (126 MHz, $CDCl_3$)



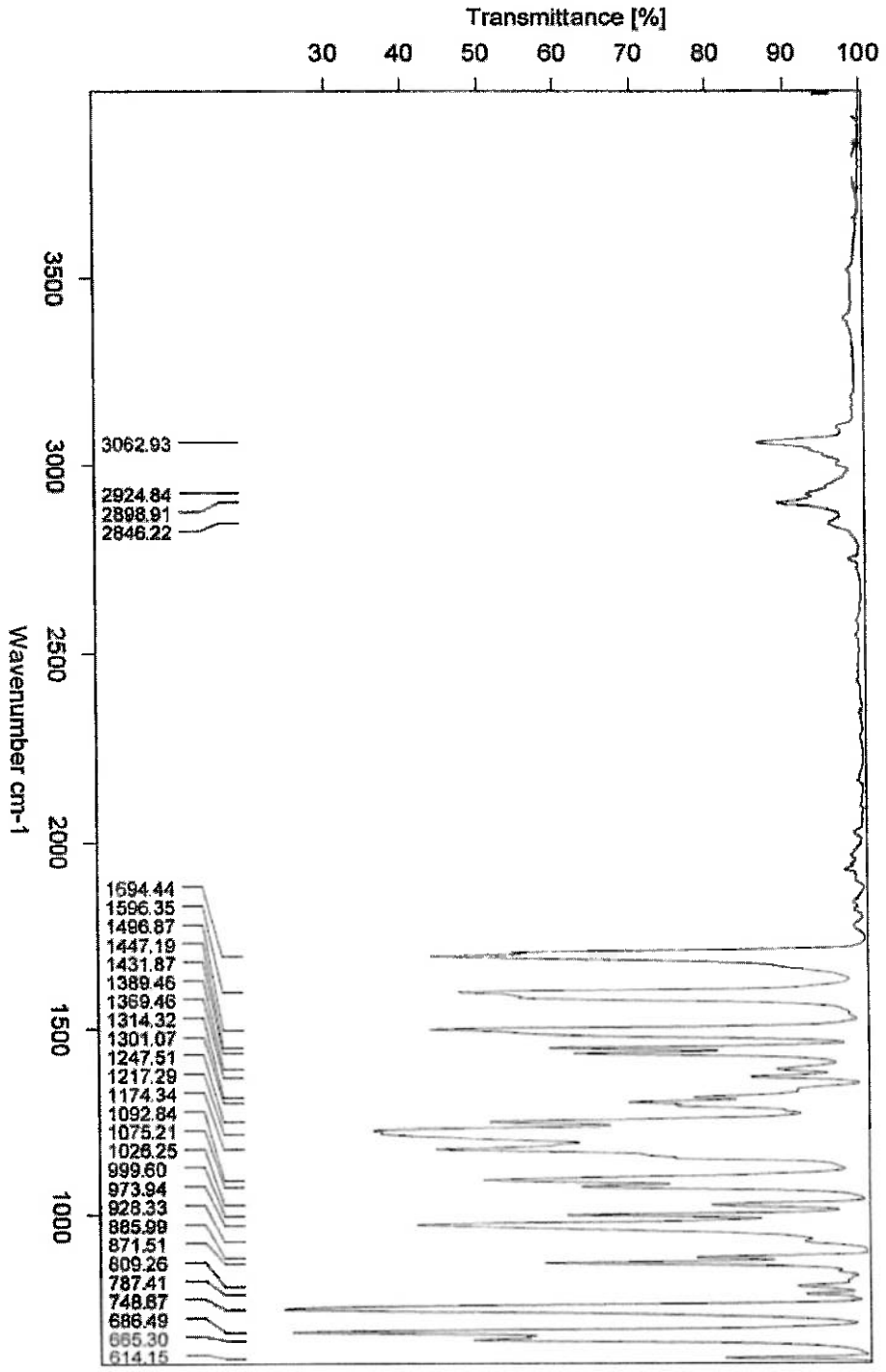
UNICAMP

PROCESSO SELETIVO PÚBLICO TEMPORÁRIO

CADERNO DE QUESTÕES
PROVA ESCRITA DISSERTATIVA
QUÍMICO/QUÍMICO
EDITAL Nº 05/2026 - FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

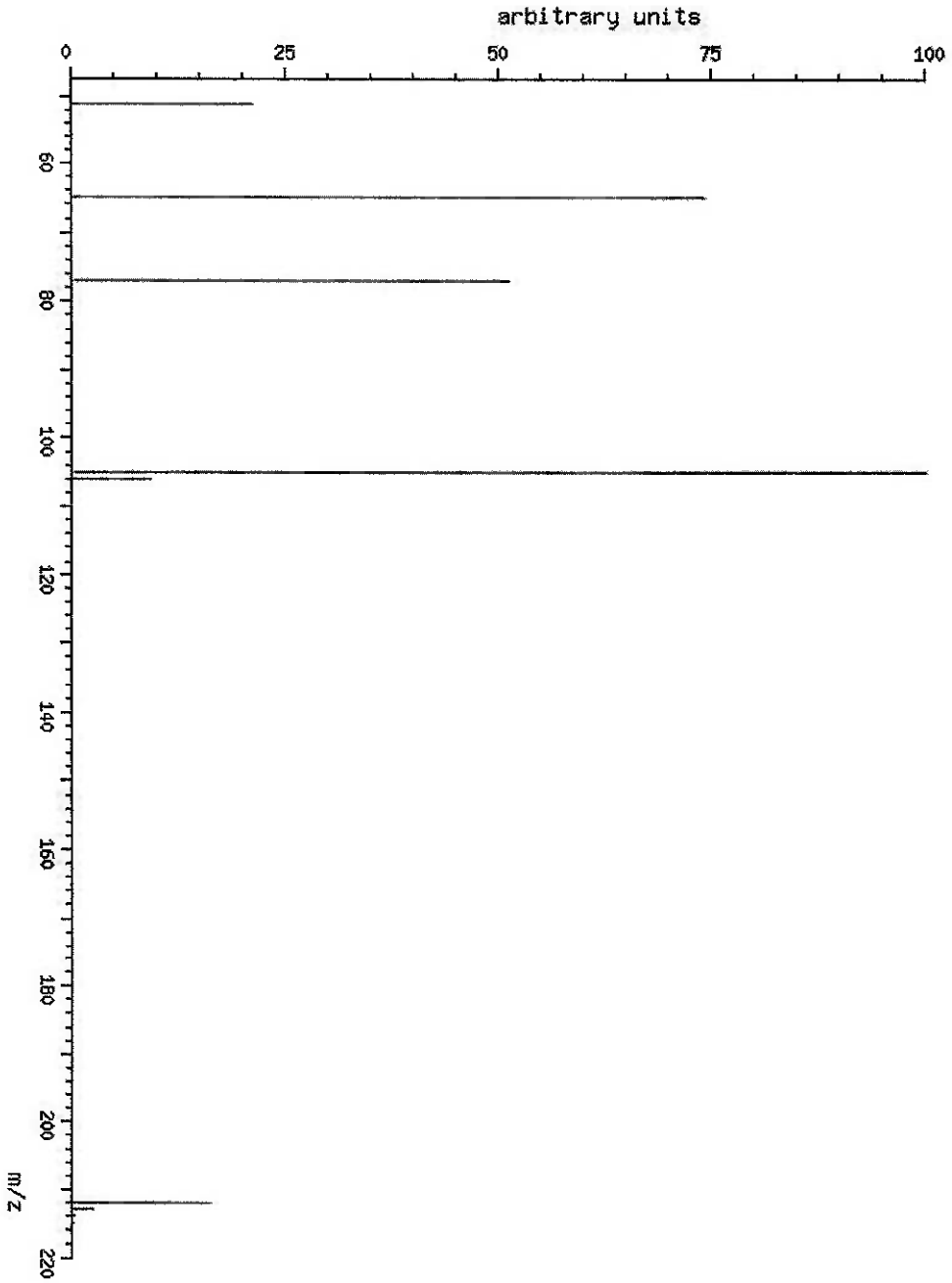
PROVA ESCRITA DISSERTATIVA

FT-IR



PROVA ESCRITA DISSERTATIVA

MS (EI)



PROVA ESCRITA DISSERTATIVA

5) As atividades de rotina de um químico em um laboratório de pesquisa envolvem a preparação de soluções e determinações titrimétricas. Analise as situações ilustradas em cada item e responda:

a) (1,00 ponto) Para determinação da concentração de uma solução de ácido sulfúrico, foi realizado uma titulação com uma solução aquosa de NaOH padronizada, com concentração 0,995 mol/L. Para isso, foram transferidos com pipeta volumétrica 10 mL da solução de ácido sulfúrico para um Erlenmeyer e adicionados cerca de 20 mL de água destilada e gotas do indicador fenolftaleína. O volume da solução do titulante aferido na bureta até se atingir o ponto de equivalência do indicador foi de 12,0 mL. A partir dessas informações, calcule a concentração do ácido sulfúrico, em mol/L, na solução analisada por titulação. Demonstre os cálculos.

b) (1,00 ponto) Um químico precisa preparar 250 mL de uma solução de ácido clorídrico (HCl) com concentração 0,40 mol/L. Tendo a disposição um frasco de HCl concentrado de concentração 36,5 %, densidade 1,2 g/mL e massa molar de 36,5 g/mol, calcule o volume a ser pipetado desse frasco para um balão volumétrico de 250 mL que terá seu volume completado até o menisco com água, a fim de preparar a solução na concentração desejada. Demonstre os cálculos.

6) Dentre as técnicas analíticas utilizadas para quantificar metais e alguns semi-metais em amostras pode-se citar a espectrometria de absorção em chama e espectrometria de plasma acoplado indutivamente (ICP). Dentro desse contexto responda:

a) (0,5 ponto) Explique o papel da lâmpada de cátodo oco na espectrometria de absorção atômica em chama, detalhando sua função no processo de quantificação dos elementos.

b) (0,5 ponto) Explique por que o plasma no ICP (Plasma Indutivamente Acoplado) permite analisar vários elementos simultaneamente e exemplifique outras duas vantagens em relação ao uso da atomização em chama.

PROCESSO SELETIVO PÚBLICO TEMPORÁRIO

CADERNO DE QUESTÕES
PROVA ESCRITA DISSERTATIVA
QUÍMICO/QUÍMICO
EDITAL Nº 05/2026 - FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

PROVA ESCRITA DISSERTATIVA