

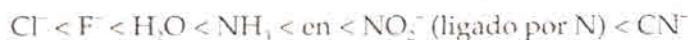
Questão 01: (1,0 ponto)

- 1.a) Qual dos seguintes complexos de Ti^{3+} exibe absorção em menor comprimento de onda no espectro visível: $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$, $[Ti(en)_3]^{3+}$ ou $[TiCl_6]^{3-}$? Explique.
- 1.b) Podemos considerar que a formação de uma ligação metal-ligante é um exemplo de interação ácido-base de Lewis? Explique

Dados:

Série espectroquímica:

— aumento de Δ —>

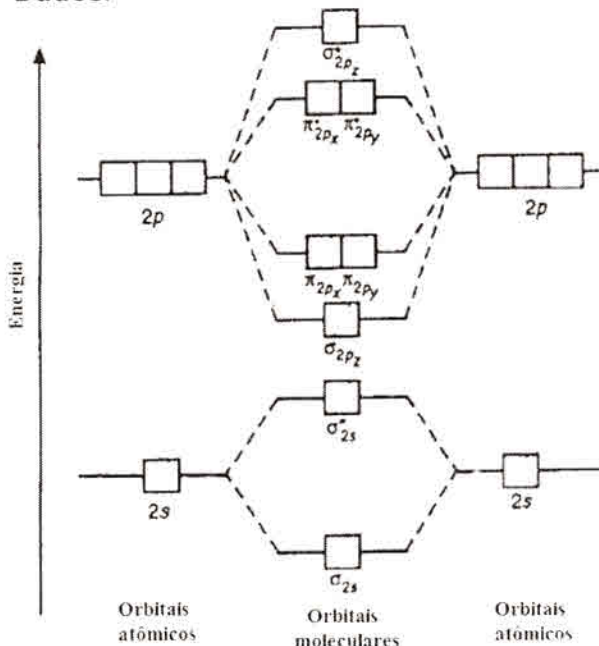


Questão 02: (1,5 ponto)

- 2.a) Com base na Teoria do Orbital Molecular (TOM) escreva a configuração eletrônica de menor energia para cada uma das moléculas abaixo.
- 2.b) Todas essas moléculas existem? Explique.
- 2.c) Indique quais dessas moléculas são paramagnéticas? Explique.

- I) O_2
- II) F_2
- III) Ne_2
- IV) Ne_2^+

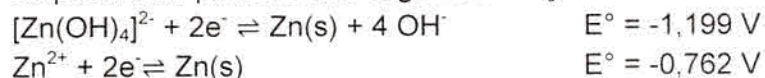
Dados:



Questão 03: (1,0 ponto)

Íons zinco podem reagir com íons hidróxido para formar uma espécie insolúvel, o hidróxido de zinco. Entretanto, a adição de um excesso de moléculas do ligante (neste caso, OH^-) pode resultar na formação de espécies solúveis, tal como o íon complexo $Zn(OH)^+$; $Zn(OH)_{2(aq)}$; $Zn(OH)_3^-$; $Zn(OH)_4^{2-}$, aumentando a sua solubilidade. Em relação ao hidróxido de zinco, seu produto de solubilidade é $3,0 \times 10^{-16}$.

Os potenciais padrões das seguintes reações abaixo são:



- 3.1) Calcule a solubilidade do hidróxido de zinco.
- 3.2) Calcule a constante de formação global (β_4) do complexo $[Zn(OH)_4]^{2-}$.

Handwritten signature

- 3.3) Calcule a solubilidade do hidróxido de zinco em pH 9,58, sem levar em consideração a formação de qualquer complexo de zinco em meio aquoso.
- 3.4) Calcule a solubilidade do hidróxido de zinco em pH 9,58, levando em consideração que o único complexo de zinco formado seja o $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$.

Questão 04: (1,5 ponto)

A magnetita é um dos mais importantes minérios de ferro, em função da sua abundância e alto teor de ferro. A análise quantitativa de ferro na magnetita, na forma de óxido de ferro (III), pode ser feita usando a titulometria de oxidação-redução. Em uma análise do teor de ferro na magnetita, 4,00 g de pó de magnetita foram tratados com ácido clorídrico concentrado. O material insolúvel foi separado por filtração, sendo lavado cuidadosamente. No material filtrado, todos os íons ferro foram reduzidos para ferro (II). A solução (pH = 0,00) foi titulada com íons dicromato ($C_M = 0,100 \text{ mol L}^{-1}$), como agente oxidante. O volume utilizado na titulação foi de 33,74 mL.

Dados:

$$E^0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77 \text{ V}$$

$$E^0 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+} = 1,33 \text{ V}$$

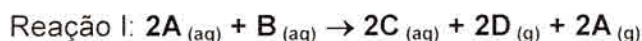
- 4.1) Escreva a reação química balanceada para a reação do óxido de ferro (III) com ácido clorídrico.
- 4.2) Escreva a reação química balanceada para a reação de titulação dos íons ferro (II) com íons dicromato.
- 4.3) Calcule o percentual, em massa, de óxido de ferro (III) na amostra de magnetita.
- 4.4) Calcule o potencial no ponto de equivalência para a reação de titulação nas condições citadas.

Questão 05: (1,5 ponto)

Atualmente, Como sabemos, o Brasil, passa por uma grave crise, "política e econômica". Em relação à crise econômica, temos sentido "no bolso" o efeito do aumento de preços da grande maioria dos itens necessários para vivermos da maneira mais simples, possível. Em busca de dinheiro (ou mais dinheiro) para que tenha uma vida digna, as pessoas passaram a trabalhar cada vez mais. Assim, gastam mais energia para exercer as tarefas laborais às quais são submetidos. **Levando em consideração todos os trabalhadores**, em atividade no Brasil **discuta como poderia** haver uma ligação entre a quantidade de energia usada pelo Brasil e seu desenvolvimento econômico.

Questão 06: (1,0 ponto)

Para uma reação entre dois reagentes, $A + B$, mediu-se as velocidades iniciais em três experimentos, com diferentes concentrações iniciais de A e B, à 25,0 °C, conforme observado na tabela abaixo.



Em cada experimento indica-se a formação inicial dos reagentes e a velocidade inicial da reação

Experimento	Concentrações iniciais (mol L ⁻¹)		Velocidade inicial (mol L ⁻¹ min ⁻¹)
	A	B	
I	0,105	0,15	1,8 x 10 ⁻⁵
II	0,105	0,30	7,8 x 10 ⁻⁵
III	0,052	0,30	3,6 x 10 ⁻⁵

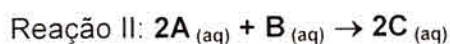
Com base nos dados da Tabela acima, Determine:

6.1) a lei de velocidade da reação

6.2) a constante de velocidade

6.3) a ordem da reação

6.4) Se a reação I (acima) formasse somente um produto, a reação seria:



Considerando essa nova reação, qual seria o velocidade da reação se o volume do recipiente for reduzido pela metade?

Questão 07: (1,0 ponto)

Proponha uma estrutura para um composto desconhecido (A), cujos dados espectrais são apresentados na **Figura 7.1 (IV)**, **7.2 (EM)**, **7.3 (RMH ¹H)** e **7.4 (RMN ¹³C)**.

Observação: Você deverá fazer uma defesa de sua proposta, incluindo todos os espectros conjuntamente, inclusive, demonstrando mecanismo para os principais fragmentos de massas. O mais importante não é a estrutura em si, mas sua defesa, portanto não basta propor estrutura é preciso argumentar.

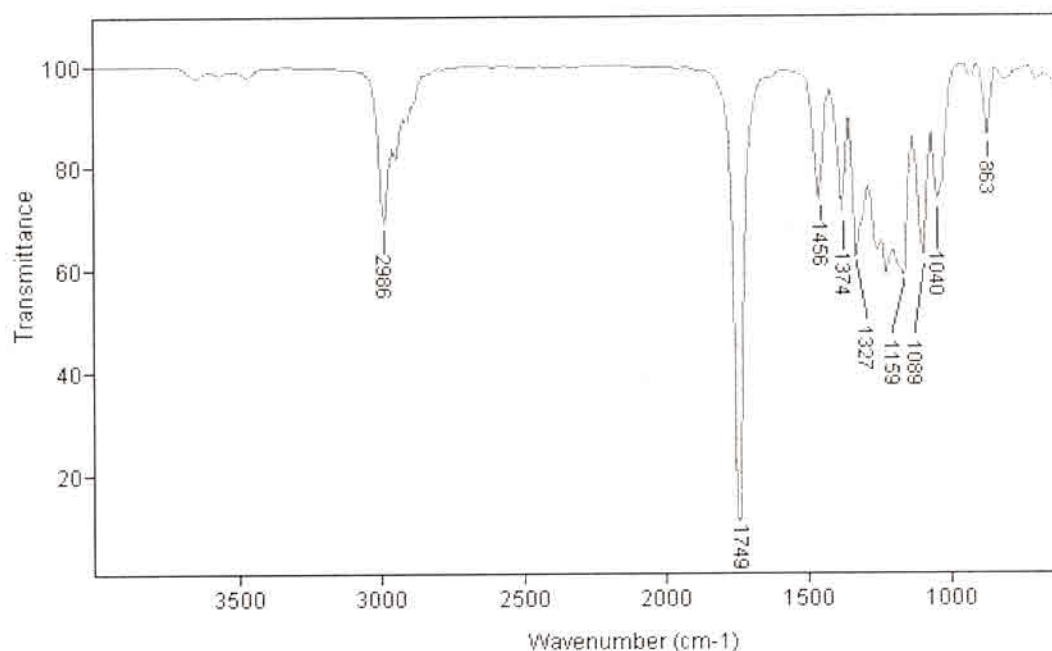


Figura 7.1. Espectro de absorção na região do infravermelho do composto A.

cupu

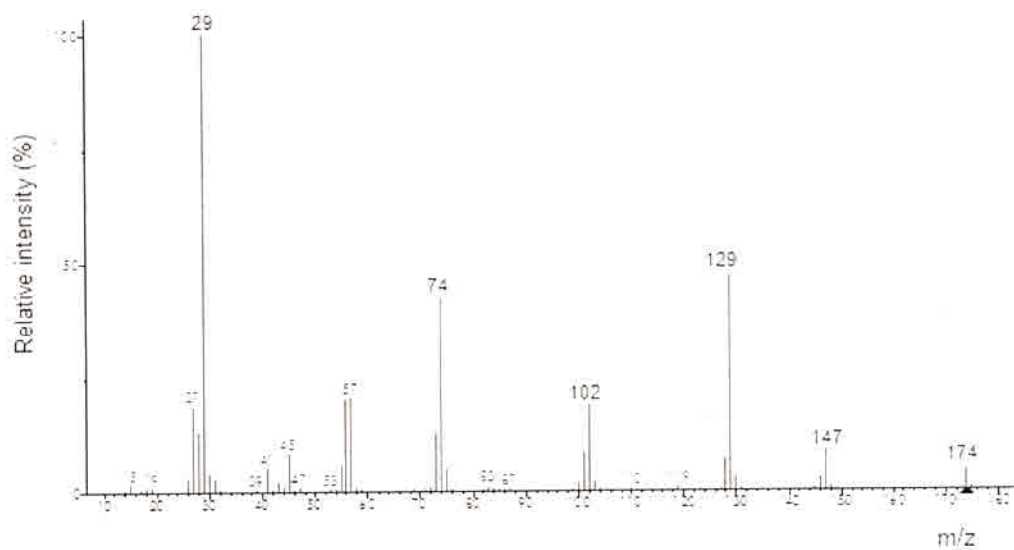


Figura 7.2. Espectro de massas do composto A.

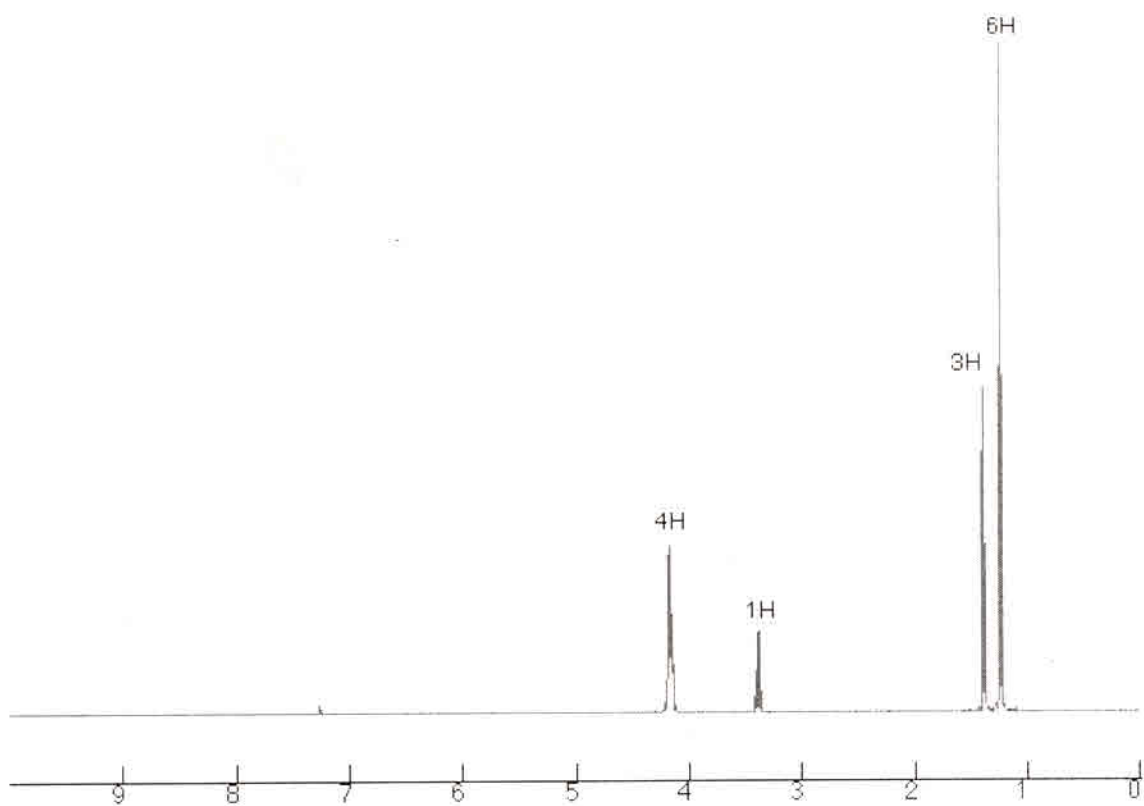


Figura 7.3. Espectro de RMN ¹H do composto A.

Handwritten signature

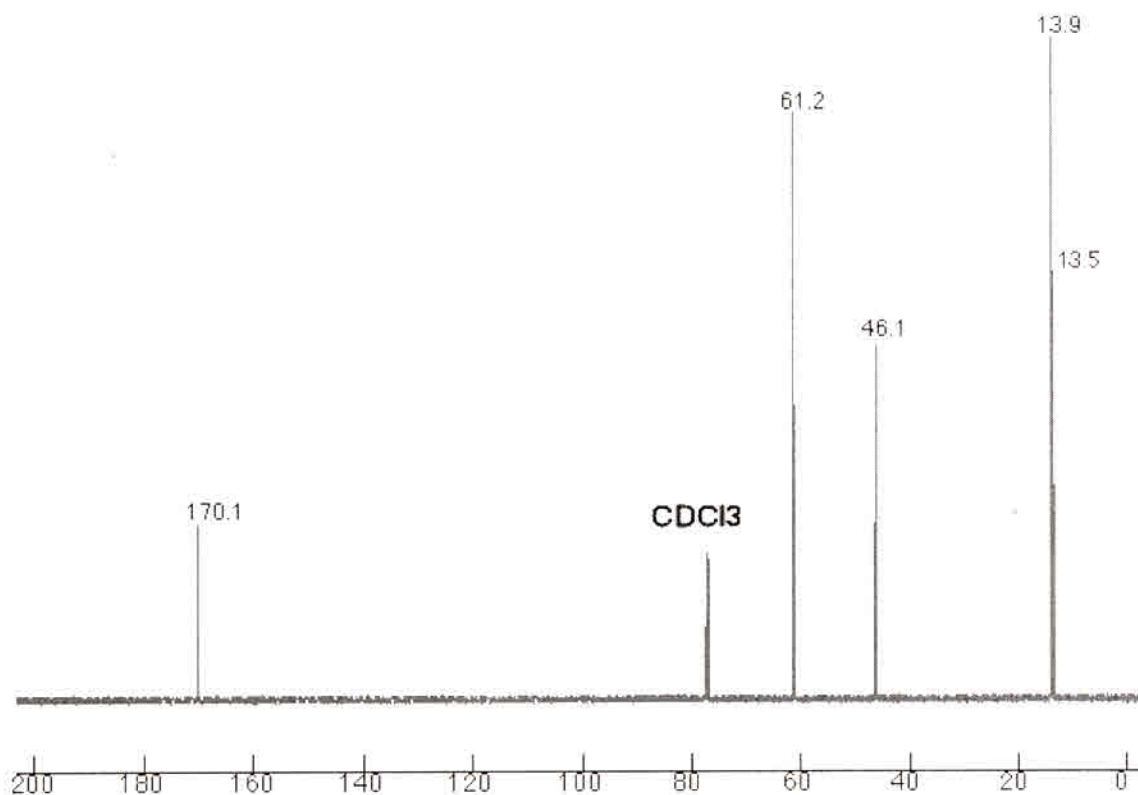


Figura 7.4. Espectro de RMN ^{13}C do composto desconhecido A

Questão 08: (1,5 ponto)

Nossas glândulas suprarenais produzem um hormônio chamado **adrenalina** ou epinefrina, cujo nome é **(R)-4-[1-hidroxi-2-(metil amino)etil] benzeno-1,2-diol**. Esse hormônio tem como função principal controlar os batimentos cardíacos, a pressão arterial e a concentração de açúcar no sangue. Quando levamos um susto, ou estamos em perigo, a concentração de adrenalina no sangue se eleva, aumentando como consequência, nossos batimentos cardíacos e nossa pressão arterial. Esse é um mecanismo de defesa natural do organismo, proporcionando mais energia para enfrentar o perigo que nos ameaça. Com relação a esse hormônio, pede-se:

- 8.1) Seus respectivos isômeros ópticos. Características ácido-base e funções orgânicas;
- 8.2) O produto de desidratação na presença de um ácido de Lewis e aquecimento. Demonstre o mecanismo reacional;
- 8.3) Equação geral e o mecanismo reacional para a reação de substituição eletrofílica na presença de $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$;
- 8.4) Uma amostra desconhecida, contendo, entre outros, uma mistura das aminas **adrenalina** e **noradrenalina** (usada na hipotensão grave), foi analisada por HPLC, cujo perfil cromatográfico é apresentado na **Figura 8.1**.

Observação! A adrenalina apresenta grupo metila ($-\text{NHCH}_3$) ligado ao grupo amino ($-\text{NH}_2$) em vez de um hidrogênio.

Desenhe a estrutura da (R)-noradrenalina. Qual sinal se refere a adrenalina, x ou y? Justifique sua resposta.

Handwritten signature and initials.

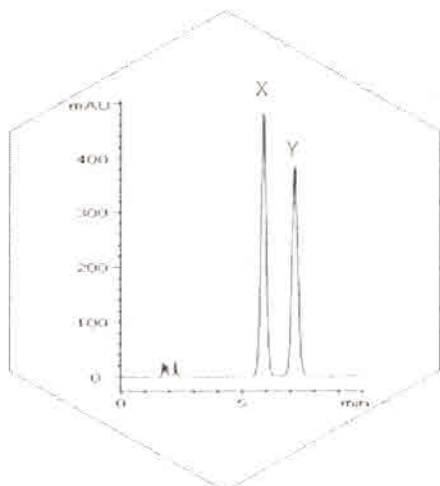


Figura 8.1. Perfil cromatográfico (HPLC) da mistura de aminas. Fase móvel: água : acetonitrila : ácido trifluoracético (90:10:0,05). UV em 210 nm. Coluna Primesep 200, 150 x 3,2 mm (coluna analítica com mecanismo combinado de fase reversa e troca iônica).

cupy
11/27