



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS REFERENTE AO EDITAL 07/2025 PARA
SELEÇÃO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UFJ.**

CANDIDATO(A): _____

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- Tempo de prova: 2h
- Preencher o cartão resposta com caneta azul ou preta
- Permitida a utilização de calculadora científica
- A posse por parte do candidato de qualquer material impresso e/ou dispositivo eletrônico que não a calculadora científica acarretará na sua imediata eliminação do processo seletivo

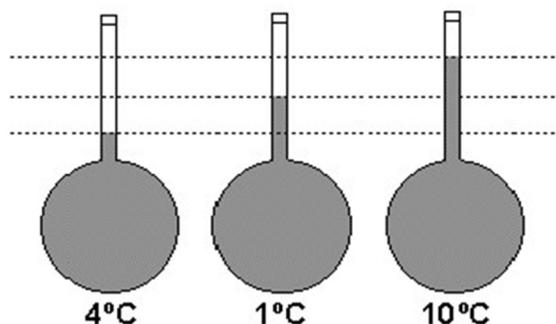


Programa de Pós-Graduação em Química-UFJ
Câmpus Cidade Universitária
BR 364, km 195, nº3800
CEP 75801-615
E-mail: ppgq@ufj.edu.br



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Questão 1. Um bulbo de vidro conectado a um tubo fino, com coeficiente de dilatação desprezível, contem certa massa de água na fase líquida. A seguir, três situações de temperatura são mostradas. Na primeira, o sistema está a 4°C; na segunda, a 1°C e, na terceira, a 10°C. Observe que conforme a temperatura, a água ocupa uma certa porção do tubo.



A partir do exposto, esse fenômeno pode ser possível pelo(a):

- a) Aumento do volume da água de 0-4°C, seguido da diminuição de volume a partir de 4°C.
- b) Diminuição de densidade da água de 0-4°C, seguido do aumento da densidade a partir de 4°C.
- c) Aumento do volume da água a partir de 0°C.
- d) Aumento de densidade da água de 0-4°C, seguido da diminuição da densidade a partir de 4°C.
- e) Diminuição do volume da água a partir de 0°C.

Questão 2. Usando a Teoria dos Orbitais Moleculares, podemos explicar porque a molécula de He₂ é improvável de existir. Assinale qual das opções abaixo explica de forma correta essa observação:

- a) O fato de o orbital anti-ligante (σ_s^*) estar preenchido causa um efeito desestabilizador, cancelando o efeito estabilizador do orbital ligante (σ_s). O resultado é que não há uma força de atração entre os átomos de hélio devido ao igual número de elétrons ligantes e antiligantes, de maneira que He₂ não pode existir.





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

- b) A formação de He₂ seria energeticamente desfavorável, pois os orbitais moleculares formados a partir dos elétrons de valência do hélio resultariam em uma ligação forte.
- c) Os orbitais moleculares da He₂ se combinam para formar um orbital molecular ligante (σ_s) e um orbital molecular antiligante (σ_s^*), mas a energia do orbital antiligante é inferior à do orbital ligante, o que explica o fato de He₂ não existir.
- d) A molécula de He₂ não se forma porque os dois elétrons nos orbitais 1s ocupam o orbital anti-ligante (σ_s^*), resultando em uma energia total maior, o que não favorece a formação da molécula.
- e) A repulsão entre os dois núcleos de hélio é tão intensa que impede a formação de qualquer tipo de ligação molecular, mesmo que os orbitais moleculares estivessem disponíveis. Assim, a Teoria do Orbital Molecular não consegue explicar a questão.

Questão 3. A reação abaixo foi realizada em quatro condições diferentes, sendo medido o tempo para a formação da mesma concentração de I₂ em todos os experimentos:



Experimento	Concentrações Iniciais (mol L ⁻¹)			Tempo (s)	velocidade média
	H ₂ O ₂	I ⁻	H ⁺		
1	0,25	0,25	0,25	56	
2	0,17	0,25	0,25	82	
3	0,25	0,25	0,17	56	
4	0,25	0,17	0,25	82	

Considerando as informações fornecidas, assinale a opção correta:

- a) A ordem de reação em relação ao H₂O₂ é 2; a ordem de reação em relação ao I⁻ é 1; a ordem de reação em relação ao H⁺ é 0.
- b) A velocidade da reação apresentada depende somente da concentração de H₂O₂.
- c) A ordem de reação em relação ao H₂O₂ é 1; a ordem de reação em relação ao I⁻ é 0; a ordem de reação em relação ao H⁺ é 1.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

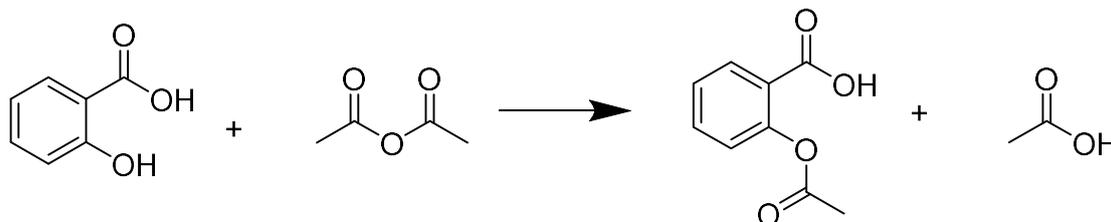
- d) A velocidade da reação apresentada depende fortemente da concentração de H^+ e da concentração de H_2O_2 . A ordem de reação em relação a concentração de H_2O_2 é 2.
- e) Sem os valores exatos da concentração de I_2 não é possível determinar a cinética da reação e, portanto, as ordens de reação.

Questão 4. Uma solução tampão apresenta pH igual a 4,65 e concentração de CH_3COOH 0,22 mol/L. Qual deve ser a concentração de CH_3COONa para esta solução?

Dado: $k_a = 1,77 \times 10^{-5}$.

- a) 0,79 mol/L
b) 0,28 mol/L
c) 0,17 mol/L
d) 0,22 mol/L
e) 0,022 mol/L

Questão 5. A aspirina é produzida a partir da reação entre o ácido salicílico e anidrido acético, conforme mostrado a seguir:



Assinale a opção que indica o rendimento percentual da reação da síntese da aspirina se foram obtidos 150 kg de aspirina a partir de 170 kg de ácido salicílico.

Dados: MM do $C=12g.mol^{-1}$, $O=16g.mol^{-1}$ e $H=1g.mol^{-1}$.

- a) 60,2%
b) 67,6%
c) 65,9%
d) 70,3%
e) 63,5%



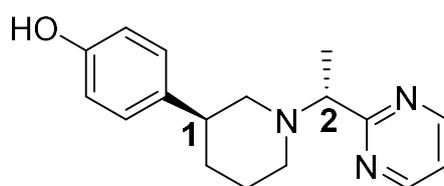


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Questão 6 Considere as moléculas a seguir: CH_4 , SiCl_4 , GeCl_4 , e GeBr_4 . Com base nas forças intermoleculares predominantes, assinale a opção que apresenta a ordem crescente de ponto de ebulição dessas substâncias:

- a) $\text{CH}_4 < \text{SiCl}_4 < \text{GeCl}_4 < \text{GeBr}_4$
- b) $\text{CH}_4 < \text{GeCl}_4 < \text{SiCl}_4 < \text{GeBr}_4$
- c) $\text{SiCl}_4 < \text{CH}_4 < \text{GeCl}_4 < \text{GeBr}_4$
- d) $\text{CH}_4 < \text{SiCl}_4 < \text{GeBr}_4 < \text{GeCl}_4$
- e) $\text{GeBr}_4 < \text{GeCl}_4 < \text{SiCl}_4 < \text{CH}_4$

Questão 7. Z7757 é um derivado de piperidina que atua como agonista na família 5-HT₂ de receptores de serotonina, relatado pela primeira vez em 2024. Foi desenvolvido usando modelagem *in silico* para acoplar uma grande biblioteca química a um modelo de receptor 5-HT_{2A} gerado pelo programa de inteligência artificial *AlphaFold* e, então, sintetizado e testado em laboratório para confirmar a atividade. O Z7757 possui dois centros estereogênicos e quatro isômeros possíveis, mas só foi testado em forma de mistura racêmica. Indique a configuração absoluta correta dos átomos de carbono indicados nas posições 1 e 2 para um dos quatro isômeros do Z7757 mostrado a seguir:



Z7757

- a) carbono 1: R ; carbono 2: S
- b) carbono 1: R ; carbono 2: R
- c) carbono 1: S ; carbono 2: R
- d) carbono 1: S ; carbono 2: R
- e) carbono 1: E ; carbono 2: Z





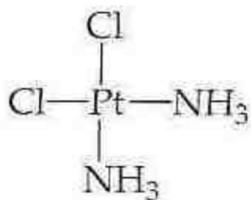
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Questão 8. Assinale quais das opções indica a geometria correta das moléculas a seguir, respectivamente:

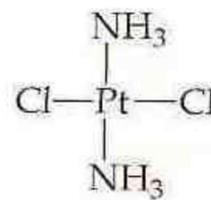


- a) trigonal plana, piramidal trigonal, tetraédrica, piramidal trigonal, angular, linear, bipiramidal trigonal.
- b) piramidal trigonal, piramidal trigonal, tetraédrica, trigonal plana, linear, linear, piramidal quadrática.
- c) trigonal plana, trigonal plana, tetraédrica, piramidal trigonal, linear, linear, bipiramidal trigonal.
- d) trigonal plana, trigonal plana, quadrática plana, trigonal plana, angular, linear, piramidal quadrática.
- e) trigonal plana, piramidal trigonal, quadrática plana, trigonal plana, angular, linear, bipiramidal trigonal.

Questão 9. Considere os dois isômeros do composto de fórmula molecular $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$:



(A)



(B)

O composto representado pela fórmula estrutural em (A) é a cisplatina utilizado no tratamento de diversos tipos de câncer, como testicular, ovariano e pulmonar. Seu mecanismo de ação envolve a ligação ao DNA das células tumorais, interferindo no processo de replicação celular e levando à morte celular programada (apoptose). Além da cisplatina, existe um isômero chamado transplatina (B), que possui a mesma fórmula molecular, mas com diferente disposição espacial dos ligantes ao redor do átomo de platina. A transplatina, diferentemente da cisplatina, não apresenta eficácia terapêutica significativa.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Considerando as afirmativas a seguir:

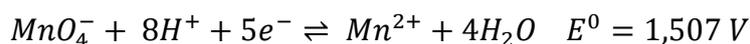
- I. A cisplatina (A) corresponde ao isômero em que os dois ligantes Cl^- estão lado a lado (isômero cis) e sua geometria é quadrado planar.
II. A transplatina possui momento dipolar resultante nulo, devido à disposição oposta dos ligantes Cl^- , sendo, portanto, uma molécula apolar.
III. As estruturas representadas em A e B possuem geometria molecular tetraédrica, sendo ambas apolares.

É correto afirmar que:

- a) Apenas I está correta
b) Apenas II está correta
c) Apenas III está correta
d) I e II são corretas
e) Todas afirmativas estão incorretas.

Questão 10. Calcule o potencial de eletrodo da semicélula contendo permanganato de potássio, KMnO_4 , 0,100 mol/L e cloreto de manganês, MnCl_2 , 0,050 mol/L em meio de H_2SO_4 0,100 mol/L.

A semirreação balanceada, escrita como redução, para a semicélula é:



$$E_{\text{cel}} = E^0 - \frac{0,0592}{n} \log K$$

- a) 1,50V
b) 1,42V
c) 1,46V
d) 1,52V
e) 1,05V





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

CANDIDATO(A): _____

CARTÃO DE RESPOSTAS PARA PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
2	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
3	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
4	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
5	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
6	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
7	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
8	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
9	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E
10	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> E



Programa de Pós-Graduação em Química-UFJ
Câmpus Cidade Universitária
BR 364, km 195, nº3800
CEP 75801-615
E-mail: ppgq@ufj.edu.br