



PROCESSO DE SELEÇÃO E ADMISSÃO AO CURSO DE  
MESTRADO EM QUÍMICA APLICADA  
PARA O SEMESTRE 2022/1  
EDITAL PPGQ Nº 001/2022

## Prova Escrita a Distância

### Instruções:

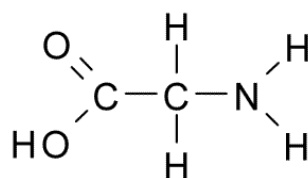
- 1) O candidato deverá identificar-se apenas com o número de seu CPF (brasileiros/estrangeiros) ou passaporte (estrangeiros) no local indicado da folha de resposta. Não poderá haver qualquer outra identificação do candidato, sob pena de sua desclassificação.
- 2) As respostas devem estar escritas à mão nas folhas de resposta pautadas, utilizando caneta esferográfica preta ou azul, sob pena de não serem corrigidas. Havendo a necessidade de inserir gráfico ou figura, utilize a folha de respostas sem pauta (arquivo word). Responda cada questão separadamente nas folhas de resposta e acrescente número de página ao final.
- 3) As folhas de resposta devem ser enviadas eletronicamente através da tarefa na sala do Moodle Joinville do Processo Seletivo até o horário limite da realização da prova (**18h00 de 21/02/2022**). Cada arquivo a ser enviado com a resposta de cada questão pode ter o tamanho máximo é 100 Mb, exclusivamente no formato PDF. O nome do arquivo deve ser o número do CPF do Candidato.
- 4) Todas as questões terão o mesmo peso. Em caso de anulação de alguma questão, a pontuação correspondente será distribuída igualmente entre as demais questões.
- 5) A prova escrita é individual e com consulta aos materiais didáticos.
- 6) A qualidade do arquivo postado é de inteira responsabilidade do candidato. Arquivos ilegíveis serão desconsiderados.

Dúvidas, escreva para [sergio.pezzin@udesc.br](mailto:sergio.pezzin@udesc.br)



### Questão 1)

Sabemos que a chave para interpretar as propriedades físicas e químicas de uma substância é reconhecer e compreender a sua estrutura, o que abrange primariamente os tipos de ligações químicas envolvidas em sua formação e a geometria molecular. Tendo isso em vista, responda os itens abaixo considerando a estrutura da glicina apresentada, o mais simples aminoácido:



**Estrutura da Glicina**

- Quais são as hibridizações dos orbitais e os ângulos de ligação aproximados ao redor de cada átomo de carbono e de nitrogênio dessa molécula?
  - Qual é o número total de ligações  $\sigma$  na molécula inteira? Qual o número total de ligações  $\pi$ ?
- Como você explica as diferenças de pontos de ebulição para os seguintes pares de substâncias?
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (78 °C) e  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$  (36 °C);
  - $\text{HF}$  (20 °C) e  $\text{HCl}$  (-85 °C)
  - $\text{CHCl}_3$  (61 °C) e  $\text{CHBr}_3$  (150 °C)

### Questão 2)

Uma estudante se deparou em um laboratório com dois frascos intitulados Solução A e Solução B. Ambos também continham a informação “ácido monoprotico”, mas não continham a informação da concentração nem da identidade do ácido. No sentido de caracterizar as soluções, a estudante resolveu titular, com auxílio de um pHmetro calibrado, volumes iguais a 50,00 mL de cada solução, usando  $\text{NaOH}$  0,00500 mol  $\text{L}^{-1}$ . Ela obteve os resultados tabulados abaixo.

	$\text{pH}_0$	$\text{pH}_{\text{pf}}$	$V_{\text{pf}}/\text{mL}$
Sol A	3,00	7,00	10,00
Sol B	3,00	7,51	45,15

$\text{pH}_0$  é o pH sem adição de titulante;  $\text{pH}_{\text{pf}}$  é o pH no ponto final da titulação.

Considere as seguintes questões:

- Calcule a concentração do ácido na solução A e na solução B.
- Calcule a % de dissociação ( $\alpha\%$ ) dos dois ácidos na solução original e faça uma inferência sobre a força relativa de cada ácido.
- Proponha uma explicação do motivo pelo qual o pH no ponto final da titulação ( $\text{pH}_{\text{pf}}$ ) é diferente para cada ácido.
- Com base nas % de dissociação, calcule o  $\text{pK}_a$  para os dois ácidos.



### Questão 3)

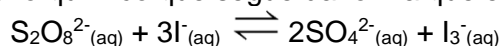
Uma substância psicoativa foi submetida a análise elementar, resultando em 68,37% de carbono, 7,82% de hidrogênio, 7,25% de nitrogênio e 16,25% de oxigênio. Sua massa molar foi determinada como sendo  $193,24 \text{ g mol}^{-1}$ . Uma das reações bioquímicas que ocorrem ao ingerir essa substância é com o gás oxigênio, gerando dióxido de carbono, água e ureia. Com base nessas informações, considere as questões:

- Determine a fórmula molecular dessa substância.
- Escreva a equação química balanceada entre a substância com gás oxigênio, gerando dióxido de carbono, água e ureia.
- Determine a quantidade máxima de ureia que pode ser obtida a partir da reação escrita em (b) se forem misturados  $10,00 \text{ g}$  da substância psicoativa com  $1,00 \text{ g}$  de gás oxigênio.
- Proponha uma técnica para determinação da massa molar dessa substância.

### Questão 4)

Reações químicas podem ocorrer entre duas ou mais espécies e atingir o estado de equilíbrio em certas condições experimentais. Dependendo do sistema, o equilíbrio químico pode ser alterado por mudanças na temperatura, concentração de reagente, concentração de produto e pressão. Considerando a reação de redução de persulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) em presença de iodeto de sódio ( $\text{NaI}$ ), responda:

- Qual seria a expressão que representa a taxa de reação direta e a taxa de reação inversa para o equilíbrio químico que segue da forma que está escrito?



- Derive a equação da lei de ação das massas para a reação da letra (a) considerando os conceitos de equilíbrio químico.
- Se a energia livre padrão de formação de íons sulfato é  $-744,53 \text{ kJ mol}^{-1}$  em  $25^\circ\text{C}$ , qual será a constante de equilíbrio para a formação dessa espécie?
- Escreva a constante de equilíbrio para a redução do persulfato de sódio em presença de iodeto de sódio em termos das atividades dos íons envolvidos na reação.
- Se a reação em questão tiver  $\Delta H$  negativo no sentido de formação de produtos, ela será:
  - Endotérmica e espontânea
  - Exotérmica e espontânea
  - Uma reação em equilíbrio
  - Endotérmica e não espontânea
  - Exotérmica e não espontânea

