



**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:

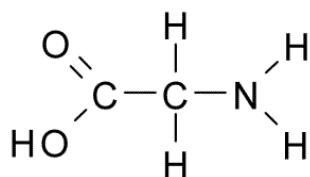
- 1) O candidato deverá identificar-se apenas com o número de seu CPF (brasileiros/estrangeiros) ou passaporte (estrangeiros) no local indicado da folha de resposta. Não poderá haver qualquer outra identificação do candidato, sob pena de sua desclassificação.
- 2) As respostas devem estar escritas à 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



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 σ na molécula inteira? Qual o número total de ligações π ?

Como você explica as diferenças de pontos de ebulação 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);
- HF (20 °C) e HCl (-85 °C)
- CHCl_3 (61 °C) e 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 monoprótico”, 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 NaOH 0,00500 mol L⁻¹. Ela obteve os resultados tabulados abaixo.

	pH ₀	pH _{pf}	V _{pf} /mL
Sol A	3,00	7,00	10,00
Sol B	3,00	7,51	45,15

pH₀ é o pH sem adição de titulante; pH_{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 (pH_{pf}) é diferente para cada ácido.
- Com base nas % de dissociação, calcule o pKa 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 g da substância psicoativa com 1,00 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 (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?
$$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}{}_{(\text{aq})} + 3\text{I}^-{}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-}{}_{(\text{aq})} + \text{I}_3^-{}_{(\text{aq})}$$
- 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°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 ΔH 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



Tabela Periódica dos Elementos

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
47,9	50,9	52,0	54,9	55,8	58,9	58,7	63,5	65,4	69,7	72,6	74,9	79,0
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te
91,2	92,9	95,9	(98)	101	103	106	108	112	115	119	122	128
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po
178	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	(209)
104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	(268)	(271)	(272)	(273)	(274)
(261)	(262)	(266)	(264)	(277)	(268)	(271)	(272)					

Série dos Lantânidios

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm
139	140	141	144	(145)	150	152	157	159	163	165	167	169

Série dos Actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
Ac	Th	Pa	U	No	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md
(227)	232	231	238	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)