



Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Instituto de Química

Programa de Pós-Graduação em Química

Concurso para Entrada nos Cursos de Mestrado e Doutorado do PPGQ-UFRN 2019.2-2

### Instruções

1. Não identifique sua prova. Coloque seu nome apenas na folha de rosto;
2. Assinale as alternativas corretas APENAS na folha do gabarito (questões 1 a 8) e entregue-a ao final da prova, junto com as duas últimas folhas de respostas dedicadas às questões discursivas;
3. Utilize caneta azul ou preta para fazer a prova. Responda utilizando apenas o espaço indicado. Rasura no gabarito (questões de 1 a 8) invalidará a respectiva questão;
4. Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia ou sinal poderá implicar em redução de pontos;
5. A prova terá duração de 4 (quatro) horas;
6. Não será permitido o uso de celulares, calculadoras programáveis e agendas eletrônicas.

1																		18					
1A																		O					
1 H 1,0																		2 He 4					
3 Li 6,9	2 Be 9																5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2	
11 Na 23	12 Mg 24,3	3 Al 27	4 Si 28,1	5 P 31	6 S 32,1	7 Cl 35,5	8 Ar 39,9											13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79	35 Br 79,9	36 Kr 83,8						
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3						
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175							
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227																					
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260										

Nome do(a) candidato(a): \_\_\_\_\_

---

**Questão 1)** Uma solução aquosa preparada a partir de 4,2 g de ácido acético ( $pK_a$  4,75) em 100 ml de água foi titulada com 10 ml de uma solução 0,5 M de hidróxido de sódio. Desconsiderando a ionização do ácido acético em solução aquosa, a concentração deste na solução final é:

- (a)  $1,8 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$
- (b)  $1,8 \text{ mol L}^{-1}$
- (c)  $2,2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- (d)  $2,2 \text{ mol L}^{-1}$
- (e)  $0,2 \text{ mol L}^{-1}$

---

**Questão 2)** Quando a concentração inicial do reagente A na reação genérica,  $A \rightarrow B$ , mudou de 2,40 mol/L para 1,2 mol/L, a meia vida aumentou de 4,0 min para 8,0 min a 25 °C. Com base nos dados, indique a **ordem** da reação.

- (a) 1
- (b) 0
- (c) 2
- (d) 1/2
- (e) 3

---

**Questão 3)** Considere as seguintes afirmações:

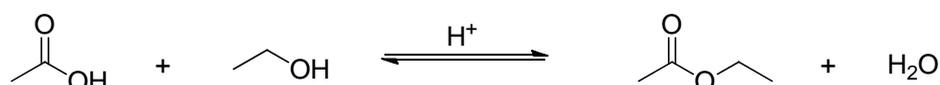
- I- O G (energia de Gibbs) de um elemento em sua forma mais estável e em seu estado padrão a 25 °C é considerado como zero;
- II- q (calor) deve ser zero para um processo isotérmico;
- III- Trabalho (w) não é uma função de estado;
- IV- Capacidade calorífica molar a volume constante é uma propriedade intensiva;
- V-  $C_p$  (capacidade calorífica a pressão constante) é uma função de estado.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

- (a) I, II e III
- (b) III, IV e V.
- (c) I, III e IV.
- (d) I, III e V.
- (e) I, IV e V.

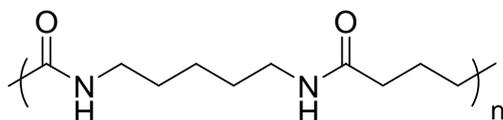
---

**Questão 4)** Considere a reação de esterificação abaixo, e então assinale a alternativa correta:



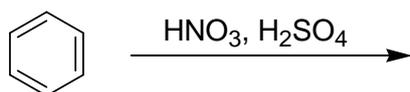
- (a) O equilíbrio é deslocado para a direita apenas quando se aumenta a concentração de ácido acético e se mantém a concentração de álcool etílico fixa
- (b) O equilíbrio é deslocado para a direita apenas quando se aumenta a concentração de álcool etílico e se mantém a concentração de ácido acético fixa
- (c) o equilíbrio é deslocado para a esquerda quando a concentração de pelo menos um dos reagentes orgânicos é aumentada
- (d) o equilíbrio é deslocado para a direita quando a concentração de pelo menos um dos reagentes orgânicos é aumentada
- (e) nenhuma das respostas anteriores

**Questão 5)** Assinale a alternativa correta acerca da poliamida representada pela estrutura abaixo:



- (a) a poliamida é formada a partir da reação de um dialdeído e uma diamina, ambos alifáticos.
- (b) a poliamida em questão pode ser produzida a partir da reação entre  $C_5H_{14}N_2$  e  $C_5H_8O_4$ .
- (c) a poliamida em questão pode ser produzida a partir da reação entre  $C_5H_{12}N_2$  e  $C_5H_8O_2$ .
- (d) a poliamida é formada a partir da reação de um haleto de alquila e uma diamina, ambos alifáticos.
- (e) nenhuma das respostas anteriores

**Questão 6)** Considere as afirmações I-V, associadas à reação de nitração apresentada abaixo:



- I – o produto da reação tem fórmula molecular  $C_6H_5NO_2$
- II – o mecanismo da reação envolve a formação de um intermediário catiônico
- III – a reação em questão é uma substituição nucleofílica
- IV – a reação em questão é uma adição eletrofílica
- V – na reação em questão, o eletrófilo é o cátion  $O_2N^+$

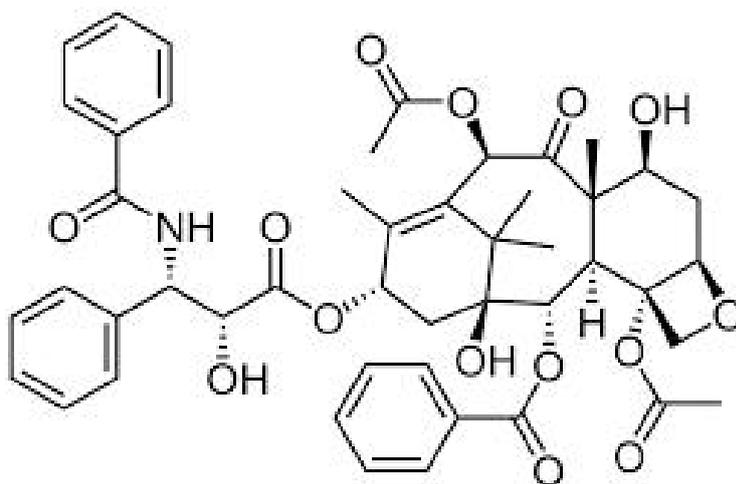


- B) III, apenas.
- C) I e II, apenas.
- D) I e III, apenas.
- E) I, II e III.

### Questões discursivas

**Questão 9)** A análise elementar de um determinado composto desconhecido mostrou que ele tem 24,7% de C, 2,1 % de H e 73,2 % de Cl, em massa. O armazenamento de 3,557 g do mesmo composto em fase gás em um recipiente de 755 mL, na temperatura de 0°C, leva a pressão para 1,1 atm. Qual a fórmula molecular deste composto? **Dados:  $R=0,082 \text{ L.atm/K.mol}$ ;  $MM_C=12\text{g/mol}$ ;  $MM_H=1\text{g/mol}$ ;  $MM_{Cl}=35,45 \text{ g/mol}$ .**

**Questão 10)** O **paclitaxel** (nome comercial Taxol®) é um medicamento usado no tratamento do cânceres agressivos, porque ele afeta de maneira adversa o processo de divisão celular. O taxol é obtido na casca do Teixo, onde a extração varia entre 40 a 165 mg/kg. Para se obter 1 kg de taxol, é necessária, em média, 3 mil árvores. Por este motivo, há necessidade de criação laboratorial através de síntese e semi-síntese.



- a) Quais funções orgânicas presentes no taxol? Obs.:Indique na molécula.
- b) Quantos carbonos quirais tem na molécula do taxol? Escreva a configuração (R/S) dos centros estereogênicos não oxigenados. Obs.:Indique na molécula.
- c) Escreva a estrutura química e o esquema reacional de dois ácidos carboxílicos, que podem ser gerados pela hidrólise do taxol.

## Respostas das questões de múltipla escolha

#Circule a alternativa correta no quadro abaixo#

Questão	Respostas				
1	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
2	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
3	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
4	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
5	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
6	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
7	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
8	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>

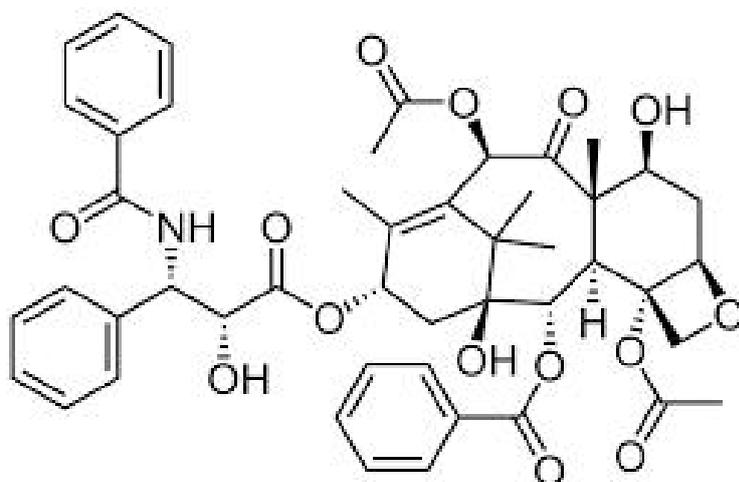
**Folha de resposta para a questão 9**

---

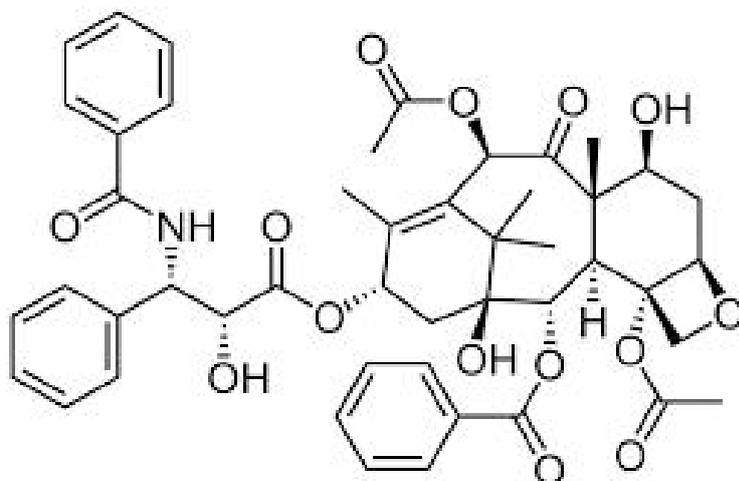
Folha de resposta para a questão 10

---

a)



b)



c)

---