

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ - UNIFESSPA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

## PROVA ESCRITA

### INSTRUÇÕES:

- 1) Você está recebendo um caderno de provas que contém 11 folhas, numeradas de 2 a 11.
- 2) Qualquer irregularidade solicite imediatamente assistência a que estiver aplicando a prova. Não serão aceitas reclamações sobre este assunto após 5 min de iniciada a prova.
- 3) As folhas numeradas de 4 a 11 são folhas respostas. Todas as respostas devem estar somente nas folhas repostas (frente e verso para cada questão). Somente as respostas escritas no espaço indicado, serão consideradas para avaliação.
- 4) O **NÚMERO DE INSCRIÇÃO** é a única identificação de cada candidato, que deve ser inserido em todas as folhas no local apropriado.
- 5) Não escreva o seu nome nas folhas de questões e nem nas folhas de respostas, e não se identifique nelas de nenhuma forma a não ser pelo número de inscrição. Qualquer outro símbolo, palavra, marca ou sinal que possa levar à sua identificação lhe conferirá nota zero na prova escrita.
- 6) No que concerne às questões desta prova, em suas respostas devem estar indicados, de forma clara e precisa, os princípios químicos envolvidos na resolução de cada questão, notações científicas para equações e unidades, dentro do Sistema Internacional de Unidades, coerência nos cálculos e na análise da resposta.
- 7) A nota mínima para aprovação é 5,0 (cinco).
- 8) A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 9) A prova deverá ser respondida com caneta esferográfica preta ou azul.
- 10) Durante a realização da prova, não será permitida a consulta a qualquer tipo de material, exceto o fornecido no caderno de prova.
- 11) Ao término da prova o caderno de prova com as 11 folhas deve ser devolvido a pessoa que está aplicado a prova.
- 12) Não é permitida a comunicação entre os candidatos.
- 13) Será permitido o uso de calculadora. Entretanto o uso de qualquer outro equipamento é proibido durante a prova.
- 14) O resultado da prova será divulgado conforme o edital 03/2019 na página do PPGQ (<https://ppgq.unifesspa.edu.br/>).

**Questão 01:** Um técnico de laboratório precisa preparar 200 mL de uma solução de HCl com concentração igual a 0,35 mol/L. O frasco de HCl concentrado possui as seguintes informações em seu rótulo: Pureza = 37%; densidade = 1,19 g/mL; Massa Molar = 36,46 g/mol. Baseando-se nestas informações, qual o volume necessário a ser pipetado do ácido concentrado?

**Questão 02:** Uma alíquota de 15,0 mL de uma solução de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH) 0,100 mol/L foi titulada com uma solução de NaOH 0,150 mol/L. Considerando a constante de ionização do ácido (K<sub>a</sub>) igual a 1,75x10<sup>-5</sup>, faça o que se pede:

- calcule o pH da solução quando V<sub>NaOH</sub> = 0 mL.
- calcule o pH da solução quando V<sub>NaOH</sub> = 5 mL
- calcule o pH da solução no ponto de equivalência.

Dado: K<sub>w</sub> = 1,0x10<sup>-14</sup>

**Questão 03:** Utilizando os conhecimentos básicos de ligações químicas, desenhe a estrutura de Lewis para os seguintes íons: (a) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, (b) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e (c) ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>.

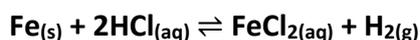
**Questão 04:** Dois frascos A e B contém oxigênio O<sub>2</sub> e hidrogênio H<sub>2</sub>, respectivamente, a 27°C. Os frascos estão conectados por uma válvula inicialmente fechada.

Frasco	Volume (L)	Pressão (atm)
A	500	1,0
B	1500	0,5

Calcule as frações molares, as pressões parciais e a pressão total do sistema após a abertura da válvula.

Dados: R = 0,082 atm L K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>; T(K) = t(°C) + 273,15; PV=nRT; X<sub>i</sub> = P<sub>i</sub>/P<sub>t</sub>

**Questão 05:** Considere, no clássico experimento de uma haste de ferro metálico com uma solução concentrada de HCl(aq), a reação completa de 84,0 g de <sup>56</sup>Fe(s), mas em duas situações: (a) um recipiente sem tampa, ao nível do mar e a 25 °C e (b) um recipiente fechado de volume constante. Calcule o trabalho em ambas as situações.

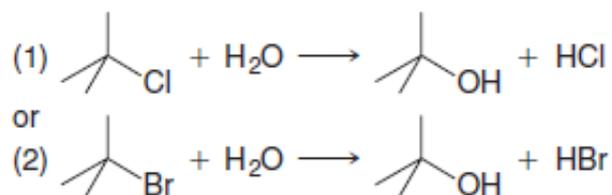


Dados:  $w = -(\Delta n)RT$  e R = 8,31 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>

**Questão 06:** De cada par a seguir prediga qual dos dois compostos apresenta maior ponto de ebulição e explique.

- Pentano ou 2-metilbutano
- 1-Butanol ou 1-propanol
- CH<sub>3</sub>COOH (ácido acético) ou CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> (acetona)

**Questão 07:** Dentre as duas reações do tipo S<sub>N</sub>1 mostradas abaixo, qual delas seria esperado de acontecer mais rapidamente em solvente polar aprótico? Explique sua resposta.



**Questão 08:** As placas de Neon, moda nos anos 1980, e ainda hoje, utilizadas para dar ar de vintage em objetos, casas ou estabelecimentos comerciais, além de provocar uma sensação de êxtase devido aos efeitos luminosos, possuem uma correlação com o aparato experimental e os fenômenos observados durante a elaboração do modelo atômico proposto por J.J. Thomson, onde o mesmo, utilizando instrumentos experimentais adaptado partir do tubo de William Crookes conseguiu visualizar a presença de partículas subatômicas. Neste contexto, correlacione, o experimento de Thomson: aparato experimental, fenômenos ou efeitos observados, com as placas e ou tubos de neon citados anteriormente.

<b>Resposta Questão 01</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 02</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 03</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 04</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 05</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 06</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 07</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------

<b>Resposta Questão 08</b>	<b>Número de Inscrição:</b>
----------------------------	-----------------------------