UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS – ICE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA – PPGQ
MESTRADO ACADÊMICO EM QUÍMICA

PROCESSO SELETIVO 2021/1 Edital 07/2020

PROVA ESCRITA

INSTRUÇÕES:

1) Você está recebendo um caderno de prova que contém 03 folhas, numeradas de 1 a 3.

2) Todas as respostas devem ser identificadas com o número de inscrição e nome do candidato.

3) 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.

4) A nota mínima para aprovação é 5,0 (cinco).

5) A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.

6) A prova deverá ser respondida com caneta esferográfica preta ou azul.

7) O envio das respostas após o tempo estipulado em edital, implicará na eliminação do candidato.

8) Caso faça o download da prova, sempre baixe o arquivo em PDF, pois a mudança para o formato Word pode desconfigurar o documento.

QUESTÕES

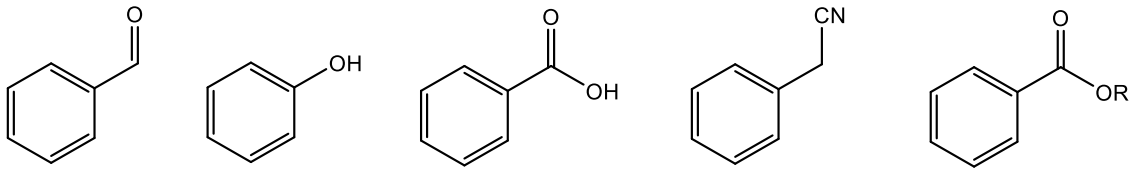
Questão 1 - Um tampão, normalmente é uma solução que contém um par ácido-base conjugado fraco, que resiste consideravelmente à variação de pH quando pequenas quantidades de ácido forte ou de base forte são adicionadas a essa solução, ou até mesmo quando ela é diluída. Sobre solução tampão, faça o que se pede:

a) Calcule o pH de uma solução tampão obtida pela mistura de cloreto de amônio (NH_4Cl) 0,20 mol/L e amônia (NH_3) 0,40 mol/L. Use k_b= 1,8x10^{-5}.

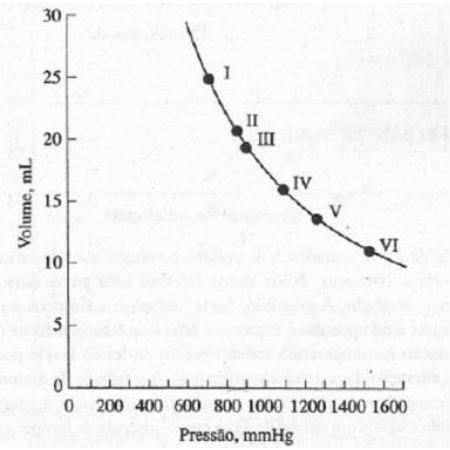
b) Considerando 100 mL da solução tampão do item “a”, calcule a variação de pH ao se adicionar 20 mL de HCl 0,03 mol/L.

c) Calcule a variação de pH da solução tampão do item “a” ao diluí-la por um fator de 50 vezes.

Questão 2 - Informe quais são as funções orgânicas das estruturas abaixo e indique quais delas são derivados de ácidos carboxílicos.



Questão 3 - Conceitue as três leis da termodinâmica. O que se pode dizer da temperatura do gás em cada um dos pontos na figura abaixo – se mantém constante ou modifica de um ponto para o outro – e explique o porquê.



Questão 4 - 4,0 kJ de calor são fornecidos a uma quantidade de ar. Calcule ΔU para o ar se (a) nenhum trabalho é realizado pelo ar, (b) o ar se expande e realiza 0,5 kJ de trabalho; (c) 1,0 kJ de trabalho é realizado na compressão do ar ao mesmo tempo que ele é aquecido.

Questão 5 - É sabido que a carga formal exagera o caráter covalente das ligações quando supõe que todos os elétrons são compartilhados igualmente enquanto o número de oxidação exagera o caráter iônico das ligações. Nesse sentido, a carga formal dá uma indicação da extensão da perda ou ganho de elétrons por um átomo no processo de formação da ligação covalente. Nesse contexto, apresente todas as estruturas de Lewis possíveis do ácido sulfúrico (H_2SO_4) e justifique, através da carga formal, qual a estrutura mais estável.

Questão 6 - Da mesma forma que se imaginou que a molécula de amônia tivesse uma valência total de 2 e era representada como -NH_3- na teoria das cadeias de Blomstrand-Jørgensen, a água pode ser representada por -H_2O-. Alguns compostos contendo cromo(III), água e cloreto são fornecidos a seguir:

Fórmula	Nº de íons Cl^- precipitados
(1) $CrCl_3 \cdot 6H_2O$	3
(2) $CrCl_3 \cdot 5H_2O$	2
(3) $CrCl_3 \cdot 4H_2O$	1

a) Escreva uma equação balanceada para a reação do composto (1) com uma solução aquosa de nitrato de prata, $AgNO_3$(*aq*).
b) Como varia a condutividade das soluções aquosas desses compostos? Justifique brevemente sua resposta.