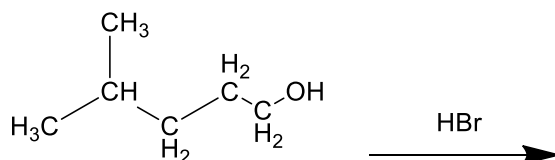


**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO**  
**CAMPUS SÃO LUÍS MONTE CASTELO**  
**DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA -  
IFMA 2017

Nome do Candidato:	
Código do Candidato:	

- Com base na teoria da repulsão do par de elétrons da camada de valência (RPECV), descreva a geometria dos compostos abaixo:
  - $\text{PCl}_5$ ;
  - $\text{SF}_6$ ;
  - $\text{IF}_7$ ;
  - $[\text{TaF}_8]^{3-}$
- Explique por que o complexo  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  apresenta um maior número de elétrons desemparelhados que o complexo  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ .
- Faça o mecanismo das reações abaixo e coloque o produto formado.



- Usando o composto 2,4-dimetilpentano desenhar todos os seus isômeros, indicar a quantidade de isômeros, seus nomes e a relação entre as estruturas.
- Em processos convencionais de tratamento de água, o sulfato de alumínio é frequentemente utilizado como agente floculante. No laboratório, um analista para determinar o teor de alumínio em um sulfato de alumínio comercial, dissolveu 500 mg do  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  impuro em uma solução de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  e adicionou  $\text{NH}_4\text{OH}$ , causando a precipitação quantitativa de  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . O precipitado foi filtrado e posteriormente calcinado a  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Sabendo que a massa do cadinho vazio é 25,000 g e que a massa do cadinho com o precipitado calcinado é 25,093 g, responda:
  - Qual é a massa, em gramas, de alumínio na amostra?
  - Qual a porcentagem (% m/m) de alumínio na amostra?

**Dados:**  $MM_{(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)} = 342,15 \text{ g.mol}^{-1}$

$MM_{(\text{Al}_2\text{O}_3)} = 101,96 \text{ g.mol}^{-1}$

$MM_{(\text{Al})} = 26,98 \text{ g.mol}^{-1}$

PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA - IFMA 2017

6) A solução tampão tem a capacidade de resistir a variações de pH quando são adicionadas pequenas quantidades quer de ácido, quer de base (Chang, 2013).

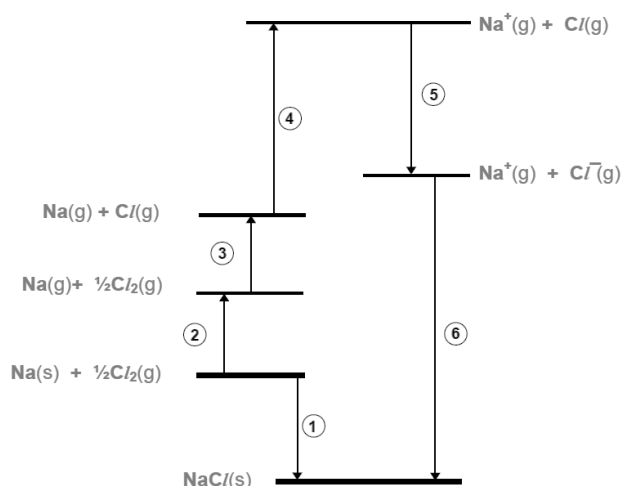
Considerando dois tampões de acetato:  $\text{CH}_3\text{COONa}$   $2,00 \text{ mol.L}^{-1}$  /  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $2,00 \text{ mol.L}^{-1}$  e  $\text{CH}_3\text{COONa}$   $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  /  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ ,

responda:

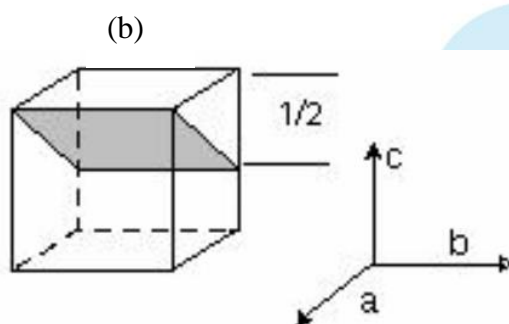
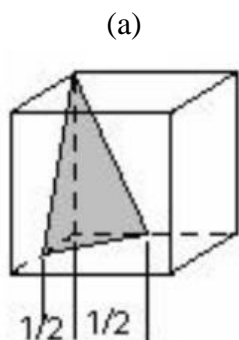
- Qual o pH das soluções?
- Qual é o tampão mais eficiente? Justifique.

**Dados:**  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$

7) Por meio do **ciclo de Born-Haber** é possível mensurar, de forma indireta, a entalpia reticular de um composto iônico. Descreva cada processo envolvido nas etapas de 1 a 6 do ciclo abaixo e defina as energias associadas a essas etapas.



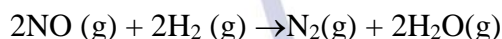
8) Índices de Miller são uma notação utilizada em cristalografia para definir famílias de planos em uma rede de Bravais. Determine os índices de Miller das estruturas abaixo, mostrando o desenvolvimento para obtenção dos mesmos:



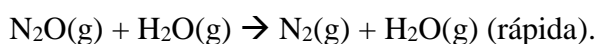
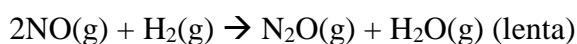


PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA -  
IFMA 2017

9) O óxido nítrico reage com hidrogênio, produzindo nitrogênio e vapor de água de acordo com a seguinte equação química:



Acredita-se que essa reação ocorra em duas etapas:



De acordo com esse mecanismo, o que acontece com a velocidade da reação se as concentrações de NO e H<sub>2</sub> forem dobradas? Justifique sua resposta.

10) A amônia, um composto molecular no estado gasoso ou no estado líquido puro, é classificada como uma base comum (Chang, 2013). A solução aquosa de amônia é um eletrólito fraco e sua ionização produz três espécies predominantes no equilíbrio: NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e OH<sup>-</sup>. Para uma solução de concentração 0,4 mol.L<sup>-1</sup>, qual a concentração dos íons hidroxila em mol.L<sup>-1</sup> no equilíbrio?

**Dados:**  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$



**INSTITUTO FEDERAL**  
Maranhão



PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA -  
IFMA 2017

Código do Candidato:

## FOLHA DE RESPOSTA

