



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



Exame de Seleção para o Mestrado em Química-2013.2

PROVA DE QUÍMICA

CÓDIGO do CANDIDATO:

COLE AQUI

- Cole a etiqueta do CÓDIGO do CANDIDATO na capa da prova no campo apropriado.
- Confira o caderno de prova, que consta de 08 questões.
- Esta prova é despersonalizada, não sendo permitido colocar nenhum outro elemento de identificação nas folhas de questões, tais como nome, apelido, figuras, nem qualquer outro sinal gráfico que não esteja relacionado com a resolução da questão. A violação desta instrução implicará em conceito zero nesta prova.
- Escreva o CÓDIGO do CANDIDATO em todas as folhas no local indicado.
- Não destaque as folhas do caderno de prova.
- Cada questão deverá ser respondida apenas na respectiva folha. Não serão aceitas folhas adicionais.
- Use apenas caneta azul ou preta.
- Não serão permitidas consultas a livros, tabelas ou planilhas além das fornecidas na prova.
- O uso de calculadora é permitido.
- A prova terá duração máxima de 2 horas.

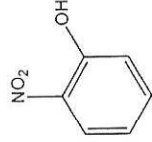
Salvador, 12 de agosto de 2013

CÓDIGO DO CANDIDATO:

QUESTÃO 1. Analise as estruturas e as informações abaixo indicadas e explique, por meio de estruturas químicas, a tendências dos valores das propriedades físicas com as correspondentes estruturas.

*para-Nitrofenol*  
Sol. H<sub>2</sub>O: 1,69g/100g  
T<sub>m</sub>: 279 °C (760mmHg)

*orto-Nitrofenol*  
Sol. H<sub>2</sub>O: 0,2g/100g  
T<sub>m</sub>: 214-216 °C (760mmHg)



Sol. H<sub>2</sub>O: solubilidade em água  
T<sub>e</sub>: temperatura de ebulição

## CÓDIGO DO CANDIDATO:

QUESTÃO 2. Analise as estruturas dos dois fármacos abaixo e os procedimentos indicados para as suas extrações. Escreva as equações químicas que ocorrem nos procedimentos indicados.

### Purificação do propranolol via extração ácido-base

Exatamente 10 comprimidos de cloridrato de propranolol de 80 mg cada (massa total de fármaco = 0,80 g) foram macerados em almofariz. O pó foi transferido para um béquer de 250 mL, onde foram adicionados 100 mL de solução de ácido clorídrico 0,10 mol/L. A mistura foi agitada e filtrada usando algodão umedecido no funil como meio filtrante. O resíduo sólido foi desprezado (excipientes insolúveis), sendo adicionado sobre o filtrado 100 mL de solução de hidróxido de sódio 0,20 mol/L. A suspensão foi agitada e deixada em repouso por 15 minutos. Passado este tempo, a mistura foi filtrada usando algodão umedecido no funil, sendo o sólido espalhado sobre um vidro de relógio e posto para secar em estufa a 50 °C durante 1 h. O sólido obtido foi pesado (massa de fármaco extraído) e o rendimento percentual da extração calculado utilizando a Equação 5. Uma parte do sólido branco foi purificada através de cristalização, utilizando uma solução de água deionizada/ etanol comercial 96°GL 1:1, sendo posteriormente medido o ponto de fusão do sólido puro obtido.

### Purificação da nimesulida via extração ácido-base

O procedimento realizado foi semelhante ao da purificação do propranolol, contudo, as seguintes modificações foram realizadas: 1) foram macerados comprimidos de nimesulida de 100 mg cada (massa total de fármaco = 1,00 g); 2) a solução de ácido clorídrico 0,10 mol/L foi substituída por uma solução de hidróxido de sódio de mesma concentração; e 3) a solução de hidróxido de sódio 0,20 mol/L foi substituída por uma solução de ácido clorídrico de mesma concentração.

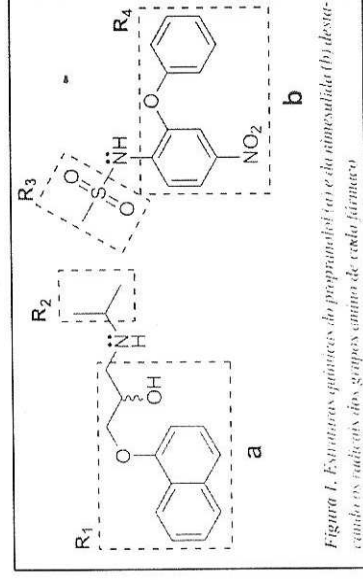


Figura 1. Estruturas químicas do propranolol (a) e da nimesulida (b), descrevendo os radicais dos grupos amino de cada fármaco

**CÓDIGO DO CANDIDATO:** \_\_\_\_\_

QUESTÃO 3. A oxidação com  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq.})$  do  $\text{CoCl}_2(\text{aq.})$  misturado com uma solução aquosa de  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq.})$  e  $\text{NH}_3(\text{aq.})$  formou um sólido laranja cuja análise elementar indicou a relação  $6\text{NH}_3:\text{Co}$  e a condutividade elétrica em solução correspondeu a presença de um cátion (+3) em três ânions (-1) (1:3). Outro sólido de fórmula  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  com coloração vermelha também apresentou condutividade elétrica em solução correspondente a presença de um cátion (+3) em três ânions (-1) (1:3). Quando o sólido vermelho é aquecido 1 mol de  $\text{H}_2\text{O}$  é perdido e forma-se um sólido púrpura. O sólido púrpura produz 2 mol de  $\text{AgCl}$  quando tratado com solução de  $\text{AgNO}_3$ .

- Deduza a fórmula estrutural dos complexos de cobalto e escreva seus nomes corretamente.
- Qual é a diferença estrutural entre os compostos?
- Consulte a tabela de cores a seguir e diga qual dos compostos de cobalto citados acima absorve em região de maior energia. E menor? (justifique e explique as diferenças nas cores, usando a Teoria do Campo Cristalino).

Série espectroquímica

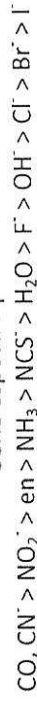


TABELA: Cores e seus intervalos de comprimentos de ondas de absorção

$\lambda$ (nm)	Cor absorvida	Cor observada
< 400 nm	UV	Incolor (branco)
400-435	Violeta	Verde-amarelado
435-480	Azul	Amarelo
480-490	Azul-esverdeado	Alaranjado
490-500	Verde-azulado	Vermelho
500-560	Verde	Púrpura

CÓDIGO DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 4. Escreva o ciclo termoquímico (ciclo de Born-Haber) para a formação do  $\text{LiH}(s)$ . Com base neste ciclo e no valor do  $\Delta G_f^\circ$  explique a estabilidade deste hidreto e a existência do ânion hidreto nesse composto.

Dados:  $\Delta S_f^\circ$  do  $\text{LiH}(s) = 0,27 \text{ kJ.mol}^{-1}\text{.mol}^{-1}$ .

$\Delta H^\circ$	$\text{kJ.mol}^{-1}$
Sublimação do Li	+161,8
Dissociação do $\text{H}_2$	+436
Ionização do Li	+687
Afinidade eletrônica do H	-67
Rede do LiH	-989



CÓDIGO DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 6. A figura 3 ao lado representa a curva de titulação do ácido maléico. As delimitações na curva referem-se às principais regiões de tamponamento e zonas de inflexão. Como você identificaria os pontos A, B, C e D ali mostrados? Justifique.

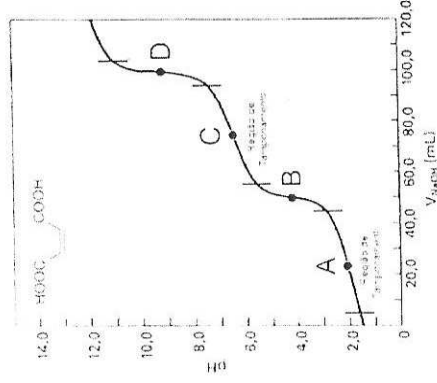


Figura 3. Curva de titulação do ácido maléico delimitando suas principais regiões de tamponamento e zonas de inflexão

CÓDIGO DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 7. Explique como são identificados os condutores metálicos e semicondutores e explique suas propriedades elétricas em termos da teoria de bandas.



CÓDIGO DO CANDIDATO:

QUESTÃO 8. O termo "orbital" costuma ser empregado na teoria quântica para designar uma função de onda monoeletrônica do átomo de hidrogênio. Entretanto, os químicos usualmente lhe dão um outro significado, qual seja, de região do espaço em volta do núcleo atômico onde a probabilidade de se encontrar um elétron é alta. Explique como esta concepção de orbital pode ser apoiada pela interpretação probabilística da função de onda do elétron.