



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
EXAME DE SELEÇÃO PARA INGRESSO NO PPGQ – 2019/01
NÍVEL MESTRADO E DOUTORADO

Candidato(a) Número: _____

REGRAS GERAIS PARA REALIZAÇÃO DA PROVA

1. **Não coloque seu nome na prova;**
2. Coloque o número correspondente da lista de presença no local reservado em todas as folhas;
3. Para realização da prova serão entregues 12 (doze) folhas, as quais contêm as questões das seguintes áreas: Físico-Química, Química Analítica, Química Inorgânica e Química Orgânica;
4. As respostas devem ser a caneta, abaixo da referida questão, podendo ser utilizado o verso da folha, caso necessário;
5. As folhas de rascunho, fornecidas pela comissão de seleção, deverão ser entregues juntamente com a prova;
6. A duração da prova é de 4 (quatro) horas e será comunicado aos presentes quando faltarem 20 minutos para seu término;
7. O candidato poderá utilizar para resolução das questões: caneta esferográfica, lápis ou lapiseira, borracha, calculadora e régua;
8. A Tabela Periódica será fornecida juntamente com a prova;
9. Os 2 (dois) últimos candidatos deverão permanecer na sala até que ambos entreguem a prova;
10. Comprovante(s) de artigo(s) aceito(s) recentemente, após o período de inscrição, pode(m) ser entregue(s) para a comissão até o início da prova escrita.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA ANALÍTICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 1:

Considerando o Método de Mohr, responda:

- (a) Qual é o indicador utilizado?
 - (b) Quais são as reações envolvidas neste processo de titulação?
 - (c) Como é detectado o ponto final?
 - (d) Qual é a faixa de pH adequado para esta análise? Por quê?
- e) Em uma análise para a determinação de Cloretos em alvejantes utilizou-se o método de Mohr, gastou-se 8 mL de AgNO_3 0,1 mol/L para 1 mL da amostra. Determine o teor de Cloretos no alvejante em g%.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA ANALÍTICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 2:

Com respeito à técnica de Gravimetria por Precipitação, responda às questões propostas:

- (a) Defina o fundamento relacionado à respectiva técnica de análise;
- (b) Cite as principais etapas envolvidas;

(c) O cálcio, presente em uma amostra de água natural, foi determinado pela análise gravimétrica na presença de oxalato de cálcio. A massa total do sistema (cadinho + precipitado) foi de 30,7312 g. Calcule a concentração do Ca na água em ppm (mg/L), sendo que a temperatura da calcinação foi de 1000 °C. (1,0)

Dados:

Alíquota da amostra: 300 mL

Massa do cadinho vazio: 29,8917 g



$$T = 500 \text{ } ^\circ\text{C}$$



$$T = 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$$



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA ANALÍTICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 3:

Um laboratório de análises recebeu amostras de águas para a determinação de Ca. Para isso, é necessário construir uma curva analítica para a calibração de um fotômetro de chama.

- a) Calcule o volume (μL) necessário para preparar uma curva analítica com concentrações de 0,5; 1; 2,5; 5 mg/L para um volume final de 10 mL, a partir de um padrão estoque de 150 mg/L.

Considerando a curva analítica citada no exercício anterior, o analista obteve os seguintes parâmetros de mérito:

$$\text{Equação da reta: } Y = 0,2649x + 0,0012$$

$$\text{Coeficiente de correlação linear ao quadrado: } R^2 = 0,9995$$

Os sinais de emissão atômica obtidos para as amostras de águas, bem como os brancos analíticos estão apresentados nas Tabelas 1 e 2 abaixo.

Tabela 1 – Sinais de emissão obtidos para análise de 3 amostras de águas.

Amostra	Emissão
1	0,65
2	0,58
3	0,71

Tabela 2 – Sinais de emissão obtidos para o branco analítico.

Branco	Emissão	Branco	Emissão
1	0,01	6	0,02
2	0,02	7	0,03
3	0,01	8	0,00
4	0,01	9	0,01
5	0,00	10	0,02

Com base nessas informações e na fórmula do desvio padrão, calcule:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- b) Calcule a concentração em mg/L de Ca nas amostras de águas;
c) Calcule os limites de detecção e quantificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE FÍSICO-QUÍMICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

Formulário:

$p\bar{V} = RT$	$p = p_o e^{-\frac{Mgh}{RT}}$
$\ln\left(\frac{p_1}{p_2}\right) = \frac{\Delta H_{vap}}{R} \left(\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1}\right)$	

Questão 1: Levando em conta seus conhecimentos em físico-química, explique o funcionamento de um termômetro de Hg. Ainda, seria possível construir um termômetro de H₂O? Explique.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE FÍSICO-QUÍMICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 2: Um montanhista gaúcho ao chegar ao topo do Monte Everest (8.848 m) decide preparar um chimarrão. Sabendo que nesse local a pressão atmosférica equivale a 34% da pressão atmosférica medida ao nível do mar, estime a temperatura (em °C) necessária para ferver a H₂O. Considere as CNTP. Dados: massa molar H₂O ≈ 18,015 g/mol; $\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) \approx 40,8 \text{ kJ/mol}$; $R \approx 8,314 \text{ J/Kmol}$.



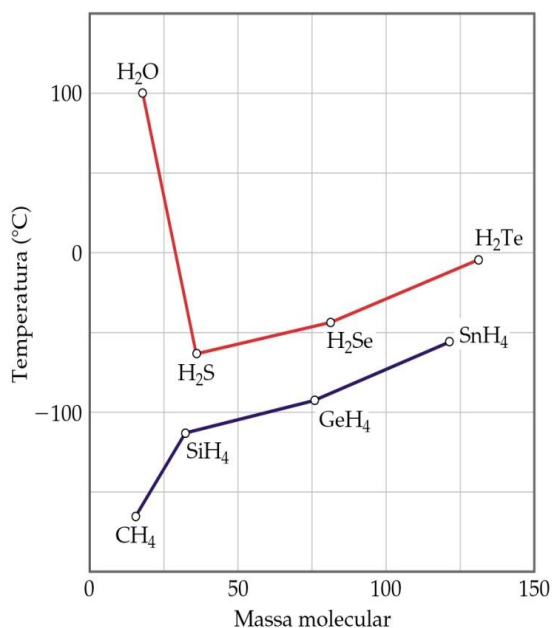
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE FÍSICO-QUÍMICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 3: O que é catálise heterogênea? Dê exemplos e explique o mecanismo envolvido nesse tipo de reação. Não se esqueça de abordar os aspectos energéticos.

Candidato(a) Número: _____

Questão 1: A figura abaixo mostra o comportamento de hidretos dos grupos 4 e 6 da tabela periódica quanto a sua temperatura de ebulição.



a) Explique o aumento na temperatura de ebulição dos hidretos do grupo 4 em função da sua massa molecular.

b) Explique porque esse comportamento não é observado para todos os hidretos do grupo 6 da tabela periódica.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA INORGÂNICA - 2019/01

Candidato(a) Número: _____

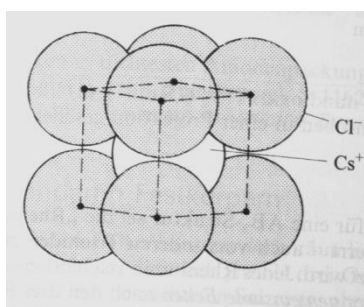
Questão 2: Corrija as seguintes afirmações:

a) O conjunto de números quânticos $n = 4$ e $l = 2$ se refere ao orbital 4p.

b) A camada de valência do Ni é $3d^{10}$.

c) A molécula SF_4 apresenta uma geometria molecular quadrada.

d) O cloreto de célio apresenta uma estrutura cúbica de corpo centrado.





UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA INORGÂNICA - 2019/01

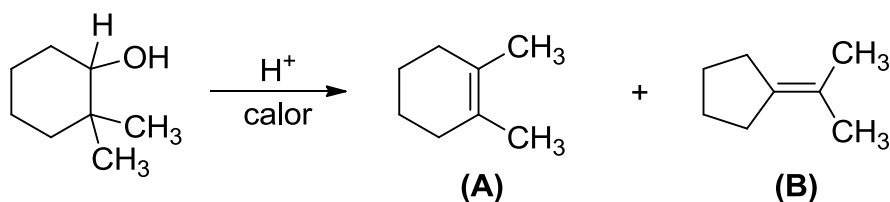
Candidato(a) Número: _____

Questão 3: Responda as questões abaixo:

- a) Uma análise de raio-X do complexo $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ demonstrou que este complexo apresenta duas ligações metal-ligante opostas com comprimento diferente das outras quatro ligações. A que se deve esta diferença no comprimento de ligação considerando-se que todos os ligantes do complexo são iguais?
- b) A molécula de monóxido de carbono pode se coordenar a quase todos os metais de transição, formando compostos organometálicos estáveis com metais em baixos estados de oxidação, como ocorre em $\text{Ni}(\text{CO})_4$, $\text{Fe}(\text{CO})_5$ e $\text{Cr}(\text{CO})_6$. Ao contrário do ligante NH_3 , que é um bom doador σ , o ligante carbonila é um doador σ fraco. Como a estabilidade dos complexos organometálicos mostrados acima pode ser explicada?

Candidato(a) Número: _____

Questão 1: Na reação de desidratação catalisada por ácido do 2,2-dimetilciclo-hexanol, 1,2-dimetilciclo-hexeno **(A)** e isopropilidenociclopentano **(B)** podem ser obtidos como produtos, conforme esquema abaixo:



Explique a formação dos produtos **(A)** e **(B)** através dos mecanismos.

Candidato(a) Número: _____

Questão 2: Butaclamol® (Figura 1) é um potente agente anti-psicótico usado clinicamente no tratamento da esquizofrenia.

- Quantos carbonos assimétricos possui o Butaclamol®?
- Quantos estereoisômeros possui o Butaclamol®?
- Indique a configuração absoluta (*R* ou *S*) de cada carbono assimétrico do Butaclamol®:

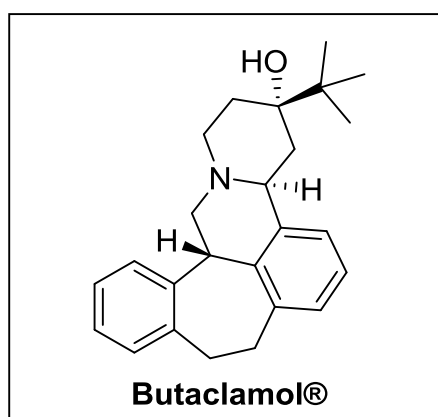


Figura 1: Estrutura do Butaclamol®

Candidato(a) Número: _____

Questão 3: Dê os produtos das seguintes reações:

