



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 – 2024/01
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 10 (dez) folhas, as quais contêm as questões das seguintes áreas: Físico-Química, Química Analítica, Química Inorgânica, Química Orgânica e Química Geral;
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 FÍSICO-QUÍMICA – 2024/01

Candidato(a) Número: _____

FÍSICO-QUÍMICA

1. Um mol de gás ideal ocupam 12 L, a 25 °C. Qual é a pressão do gás.
($R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)

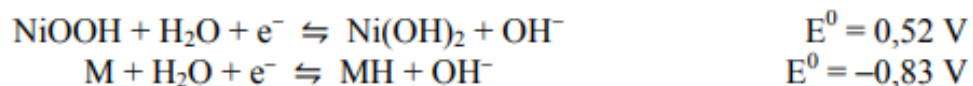


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE FÍSICO-QUÍMICA – 2024/01

Candidato(a) Número: _____

FÍSICO-QUÍMICA

2. O funcionamento de baterias de níquel-hidreto metálico envolve as seguintes reações redox:



Para a bateria em análise, pede-se:

- o potencial padrão de eletrodo;
- a espontaneidade do processo.

OBS. Apresente os cálculos numéricos

$$F = 96485,3329 \text{ C mol}^{-1}$$



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA ANALÍTICA – 2024/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 1) Uma amostra de água coletada na Praia do Laranjal foi levada para um laboratório para investigação da concentração de cloreto. Um dos métodos mais tradicionais de determinação de cloreto é a volumetria de precipitação, onde uma bureta com titulante e um Erlenmeyer com titulado são utilizados. Considerando que ao final da titulação com AgNO_3 obteve-se uma solução saturada de AgCl com um valor de $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-10}$, responda (assumindo que não há nenhum tipo de interferência durante a análise): Dados $MM_{\text{Ag}} = 108 \text{ g mol}^{-1}$ $MM_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g mol}^{-1}$



- Qual a concentração de cloreto na amostra de água da Praia do Laranjal, em mg L^{-1} ?
- Qual seria a solubilidade do AgCl , em mol L^{-1} , se adicionássemos $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de NaCl (sem alteração significativa de volume final) na amostra coletada?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA ANALÍTICA – 2024/01

Candidato(a) Número: _____

Questão 2) Ao se desenvolver um método analítico, uma das etapas mais importantes é a verificação da exatidão do método. Suponha que você precise desenvolver um método para determinação de arsênio em amostras de chá, cite NO MÍNIMO 3 (três) formas diferentes para verificar a exatidão dos resultados obtidos pelo método, justificando detalhadamente cada uma dessas formas (vantagens, desvantagens, custos, tempo, etc.).

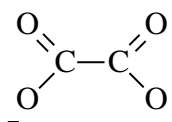


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA INORGÂNICA – 2024/01

Candidato(a) Número: _____

Considere os complexos $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (**A**), $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (**B**) e $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{ox})_3]$ (**C**), em que ox é o ânion oxalato.

ox =



a) Sobre os complexos A e B: Ambos os complexos são paramagnéticos, porém o complexo A apresenta maior paramagnetismo. Desenhe o diagrama de energia de acordo com a Teoria do Campo Cristalino para os dois complexos.

b) Sobre os complexos A e C: Qual é o número de coordenação do metal nestes complexos? O que se pode dizer sobre a estabilidade dos complexos?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA INORGÂNICA – 2024/01

Candidato(a) Número: _____

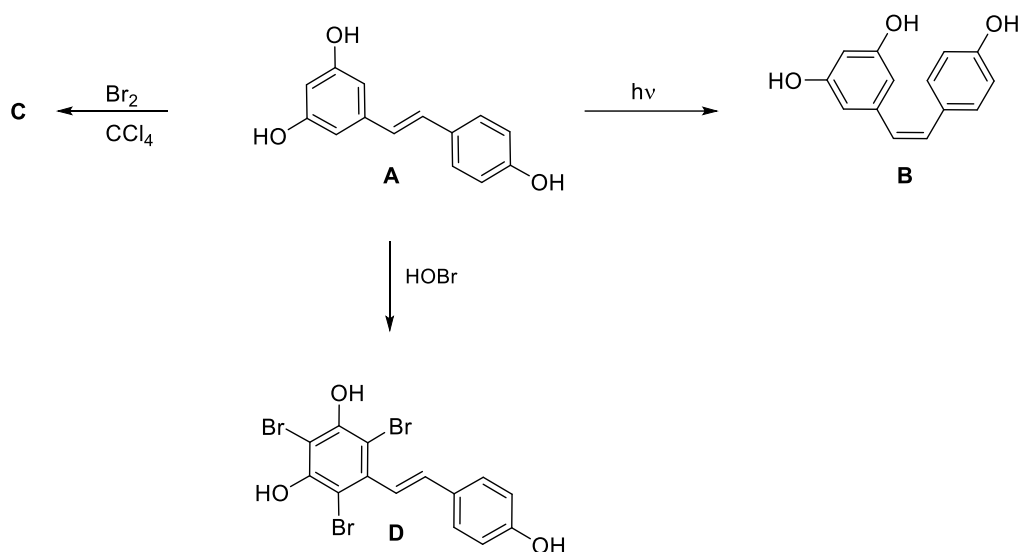
Observe na tabela abaixo os valores dos raios atômicos de alguns elementos do quarto período. Explique a tendência observada na tabela.

Elemento	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br
Raio atômico (pm)	235	197	153	122	121	117	114

Explique como a energia de ionização varia de acordo com o raio atômico.

Candidato(a) Número: _____

1- O resveratrol é uma substância natural encontrada principalmente em uvas na forma de dois isômeros geométricos **A** e **B**. Na presença de radiação UV, o isômero **A** isomeriza para o isômero **B**.

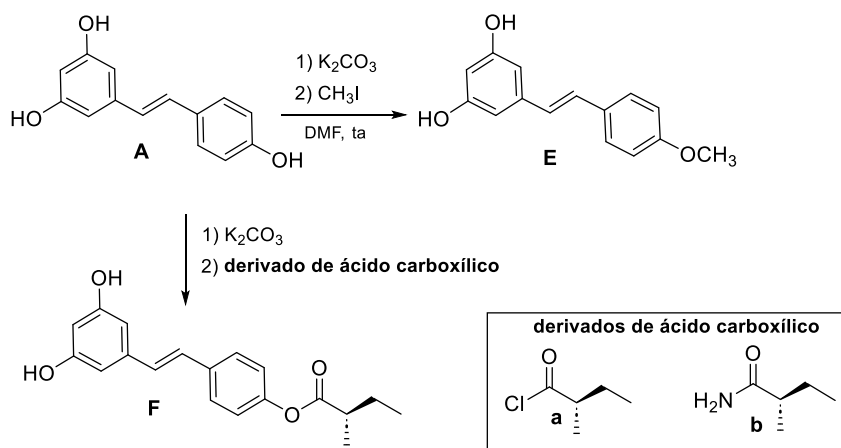


Com base no esquema acima, pede-se:

- Determine a configuração da dupla ligação em cada isômero.
- Dê a estrutura do composto **C** e faça o mecanismo que leva a ele.
- Explique por que a substituição eletrofílica do resveratrol **A** com o ácido hipobromoso leva ao produto **D** com a bromação ocorrendo, preferencialmente no anel aromático di-hidroxilado.

Candidato(a) Número: _____

2- O resveratrol pode ser modificado quimicamente, levando a produtos que apresentam diferentes atividades biológicas. Por ser um polifenol, é um ácido de Brønsted que reage muito bem com K_2CO_3 .



Com base no esquema acima, pede-se:

- O produto **E** é obtido através de uma reação em duas etapas, onde a segunda envolve a reação com CH_3I . Faça o mecanismo desta reação.
- Determine a configuração absoluta do centro quiral presente no produto **F**.
- Entre os derivados de ácido carboxílico **a** e **b** mostrados acima, somente um leva à obtenção do produto **F**. Diga qual é e explique por que o outro não reage.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA GERAL – 2023/02

Candidato(a) Número: _____

1) Nas práticas laboratoriais o preparo de soluções é uma atividade corriqueira na rotina dos químicos. Você precisa preparar uma solução 0,10 mol/L de ácido sulfúrico (H_2SO_4) em um balão volumétrico de 500 mL. Nesse sentido, responda:

(Dados: densidade do $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,83 \text{ g/cm}^3$; massa molar = 98,079 g/mol)

- a) Qual o volume de ácido que deverá ser pipetado?
- b) Qual o volume de água que deverá ser acrescentado para obter uma solução 0,07 mol/L?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA GERAL – 2023/02

Candidato(a) Número: _____

2) Uma química preparou uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH) misturando 7 g dessa base em 250 mL de água. Considerando que não houve acréscimo no volume calcule:

(Massa Molar NaOH = 39,997 g/mol)

a) a concentração comum em (g/L)

b) a concentração molar em (mol/L) da solução