



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



1a Questão (6,0 pontos)

O gás dióxido de nitrogênio é um importante poluente atmosférico sendo um dos gases responsáveis pela chuva ácida. Pede-se:

- a) Escreva a estrutura de Lewis do gás e informe a geometria molecular do mesmo. **(3,0 pontos)**
- b) O dióxido de nitrogênio, apesar de estável, apresenta grande tendência em dimerizar formando o tetróxido de dinitrogênio. Explique este comportamento. **(3,0 pontos)**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2

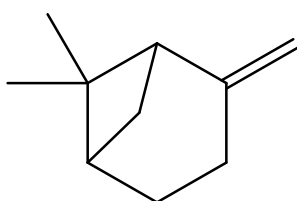


PGQ_____

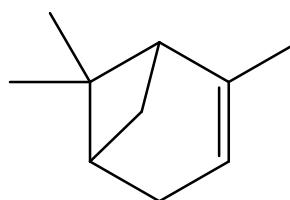
2ª Questão (6,0 pontos)

Terebintina ou terebentina é um líquido que pode ser obtido por destilação de resina de pinheiros, é composto principalmente de α -pineno e β -pineno. Pede-se:

- a) A terebintina é solúvel ou insolúvel em água? Explique. **(3,0 pontos)**
- b) Sabendo-se que a terebentina é um diluente ideal para tintas destinadas à pintura de óleo sobre tela, o que isso sugere sobre a estrutura da tinta usada nas pinturas? **(3,0 pontos)**



β -pineno



α -pineno



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



PGQ_____

3ª Questão (6,0 pontos)

Considere a célula galvânica $\text{Al(s)} | \text{Al}^{3+}(\text{aq.}, 0,010 \text{ mol L}^{-1}) || \text{Ni}^{2+}(\text{aq.}, 0,20 \text{ mol L}^{-1}) | \text{Ni(s)}$ operando a 25°C. Pede-se:

- Escreva as semi-reações anódica e catódica, identificando-as. **(1,0 ponto)**
- Escreva a reação global e calcule o potencial padrão da célula. **(2,0 pontos)**
- Qual é a polaridade (sinal) de cada eletrodo? **(1,0 ponto)**
- Calcule o potencial de célula. **(2,0 pontos)**

DADOS: $E^0 (\text{Al}^{3+} | \text{Al}) = -1,66\text{V}$; $E^0 (\text{Ni}^{2+} | \text{Ni}) = -0,25\text{V}$; $\ln 0,0125 = -4,38$

$$E = E^0 - \frac{0,0257}{n} \ln Q$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



PGQ_____

4ª Questão (6,0 pontos)

- a) Dada a configuração eletrônica do cobre $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ explique porque complexos de cobre(II) são usualmente coloridos enquanto os de cobre(I) são incolores. **(3,0 pontos)**
- b) Qual dos estados de oxidação do cobre levaria a compostos paramagnéticos? Explique. **(3,0 pontos)**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



5ª Questão (6,0 pontos)

A determinação do pH é uma das técnicas analíticas mais realizadas em laboratório, tanto de ensino e pesquisa como em laboratório de controle de qualidade de indústrias químicas nas mais variadas atividades. Sabe-se também que as leis de proteção ambiental de certas cidades não permitem o lançamento em rios, entre outros, de efluentes com pH inferior a 5,0 ou superior a 9,0. Pede-se:

a) Duas indústrias denominadas **A** e **B**, no que se refere à acidez de seus efluentes aquosos, relataram que na indústria **A** a concentração de íons H^+ é igual a $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e que na indústria **B** a concentração de íons OH^- é igual a $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$. Então, as indústrias **A** e **B** apresentam efluentes que satisfazem as leis ambientais citadas anteriormente? Justifique sua resposta. **(3,0 pontos)**

b) Considere os ácidos acético e clorídrico e suponha duas soluções aquosas desses ácidos com o mesmo valor de pH. Uma delas é capaz de neutralizar uma maior quantidade de solução aquosa de hidróxido de sódio ou ambas neutralizarão iguais quantidades? Explique sua resposta. **(3,0 pontos)**



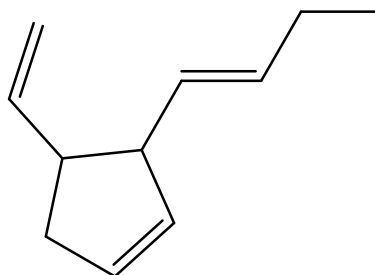
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



PGQ_____

6ª Questão (6,0 pontos)

O multifideno é um feromônio liberado pela fêmea de uma espécie de alga marrom (*Cutleriamultifada*).



multifideno

- a) Quando tratado com $3\text{H}_2/\text{Pd}$, produz um alcano. Qual o nome (nomenclatura IUPAC) do alcano formado? **(3,0 pontos)**
- b) Indique a estrutura do produto formado da reação do multifideno com 3 mols de Br_2 na ausência de catalisador. **(3,0 pontos)**

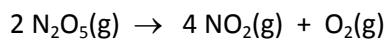


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



7ª Questão (6,0 pontos)

A reação de decomposição do pentóxido de dinitrogênio é de primeira ordem com constante de velocidade igual a $5,2 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$, em 338 K.



a) Calcule a velocidade inicial da reação quando 250 cm^3 de uma solução contendo 500 mmol de N_2O_5 são colocados em um balão aquecido em 338 K. **(2,0 pontos)**

b) O que é tempo de meia-vida? **(2,0 pontos)**

c) Qual é o tempo de meia-vida da decomposição de N_2O_5 , nessa temperatura? **(2,0 pontos)**

DADO: $\ln 2 = 0,693$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



PGQ_____

8ª Questão (6,0 pontos)

A amônia é um dos produtos químicos mais importantes para o ser humano, sendo uma das cinco substâncias produzidas em maior quantidade no mundo. Sua importância e de seus derivados está relacionada ao seu uso direto como fertilizante e por se constituir matéria-prima para a fabricação de outros fertilizantes nitrogenados. A amônia também é utilizada na produção de explosivos de plásticos e, além disso, é muito útil em laboratório de análise. Pede-se:

a) Uma solução aquosa de cloreto de amônio P. A. é ácida, básica ou neutra? Justifique sua resposta. **(3,0 pontos)**

b) Uma solução aquosa de amônia pode dissolver um precipitado de cloreto de prata, cujo $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-10}$. Então, escreva a equação da reação que representa essa dissolução e dê o nome do produto obtido. **(3,0 pontos)**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



PGQ_____

9ª Questão (6,0 pontos)

A reação de formação do benzeno, em 25°C, em condições padrão, ocorre com $\Delta H^0 = +49,0 \text{ kJ}$ e $\Delta S^0 = -253,2 \text{ JK}^{-1}$.

Pede-se:

- Escreva a equação da reação de formação do benzeno. **(1,0 ponto)**
- Calcule a variação de entropia da vizinhança como consequência da reação. **(2,0 pontos)**
- Calcule a variação de entropia total. **(2,0 pontos)**
- A reação é espontânea? Justifique. **(1,0 ponto)**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2014/2



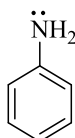
PGQ_____

10ª Questão (6,0 pontos)

Sabe-se que o grupo amino $-NH_2$ é um ativante poderoso do anel aromático e orientador *orto* e *para*.

a) Por que então, a nitração da anilina é um processo que requer condições rigorosas e obtêm-se preferencialmente o produto *m*-substituído? **(3,0 pontos)**

b) Sugira um método para obtenção *p*-nitroanilina (produto nitrado na posição *para* do anel). Sempre que possível utilize equações representativas de reações nas justificativas. Não é necessário mostrar os mecanismos das reações. **(3,0 pontos)**



anilina