

PISM PROGRAMAS DE INGRESSO 2018

Módulo

3

2º DIA

QUÍMICA

NOTAS

1
2
3
4
5

ufjf
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA

ARBITRÁRIO
INSCRIÇÃO
COLE AQUI A ETIQUETA

UFJF - PISM 2018 - 3 - PROVA 2 (QUÍMICA)

NOME LEGÍVEL:

ASSINATURA:

INSCRIÇÃO:

						-		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

ATENÇÃO, FISCAL: NÃO CORTAR O CANHOTO ANTES DE ETIQUETAR E CONFERIR TODAS AS PROVAS

ATENÇÃO:

1. Suas respostas devem estar escritas obrigatoriamente com **caneta esferográfica azul ou preta**, de corpo transparente.
2. **ESCREVA SEU NOME E ASSINE SOMENTE NO ESPAÇO PRÓPRIO DA CAPA.**
3. **NÃO FAÇA NAS DEMAIS PÁGINAS QUALQUER MARCA PARA ALÉM DO SEU TEXTO.** Qualquer tipo de identificação pessoal do candidato nas folhas de questões acarretará sua eliminação.
4. Não ultrapasse o espaço que está pautado nas questões.

QUESTÃO 1 -O ácido fluorídrico é um ácido fraco, altamente corrosivo, e uma solução aquosa desse ácido pode ser utilizada para corroer o vidro, fazendo gravações. Por esse motivo, em laboratórios, ele é guardado em frascos plásticos.

a) O ácido fluorídrico é produzido a partir da reação do ácido sulfúrico concentrado com o minério fluorita (CaF_2), à temperatura de 250°C . Escreva a reação **balanceada** da produção do ácido fluorídrico.



b) Calcule a constante de dissociação ácida de uma solução de ácido fluorídrico 1 mol L^{-1} de $\text{pH} = 2,0$.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{(0,01)^2}{1} = 1 \times 10^{-4} \quad (1,5 \text{ ponto})$$

c) Quantos gramas de hidróxido de potássio são necessários para neutralizar 1 L de solução de ácido fluorídrico $1 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$?

$$n_{\text{KOH}} = n_{\text{HF}} = 0,01 \text{ mol} = m/56 \rightarrow m = 0,56 \text{ g de KOH} \quad (1,0 \text{ ponto})$$

d) Os ácidos bórico ($K_a = 6,3 \times 10^{-10}$), hidrazóico ($K_a = 2,5 \times 10^{-5}$) e hipocloroso ($K_a = 3,2 \times 10^{-8}$) não são capazes de corroer o vidro como o ácido fluorídrico. Coloque esses ácidos em ordem **CRESCENTE** de força:

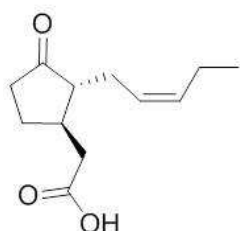
Ácido bórico < Ácido hipocloroso < Ácido hidrazóico (1,0 ponto)

QUESTÃO 2

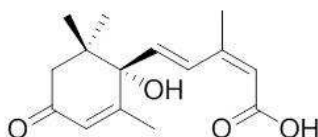
As plantas passam constantemente por diversas situações de estresse, como oscilações drásticas de temperatura, radiação solar, ataque de pragas, dentre outros, e conseguem modular respostas de defesa. O ácido abscísico, ácido jasmônico e seus derivados jasmonatos são reguladores vegetais endógenos que atuam no mecanismo de defesa das plantas e agem como sinalizadores desses estresses. A jasmona é um composto orgânico natural extraído da parte volátil do óleo de jasmim, produzido nas plantas a partir do metabolismo do jasmonato.

Fonte: Rev. de Ciências Agrárias, vol.38, no.3, Lisboa, set. 2015

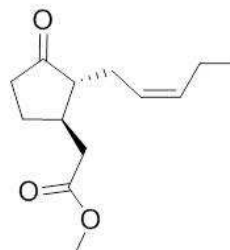
A respeito desses compostos responda o que se pede:



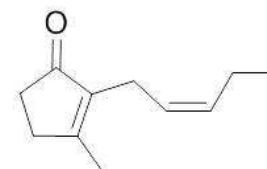
ácido jasmônico



ácido abscísico



metil-jasmonato

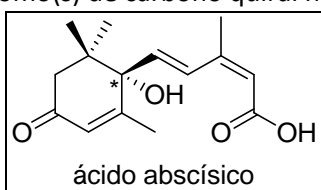


cis-jasmona

a) O metil-jasmonato é produzido a partir da esterificação do ácido jasmônico. Qual o reagente orgânico necessário para a produção do metil-jasmonato a partir do ácido jasmônico?

Metanol
(1,0 ponto)

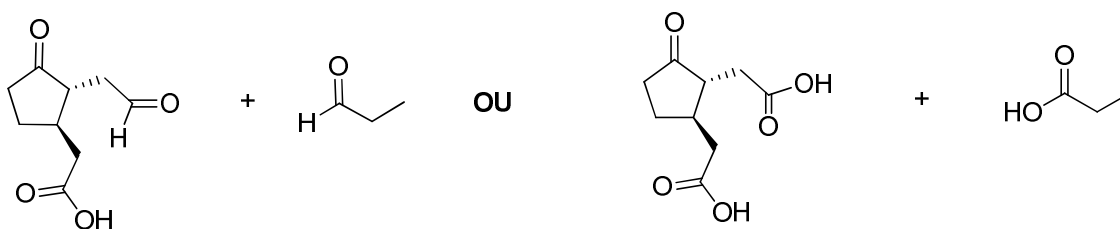
b) Assinale com um asterisco (*) o(s) átomo(s) de carbono quiral na molécula do ácido abscísico.



ácido abscísico

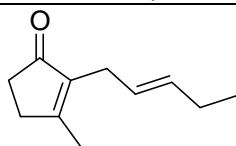
(1,0 ponto)

c) Quais as fórmulas estruturais dos compostos orgânicos formados na ozonólise do ácido jasmônico?



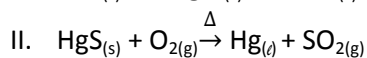
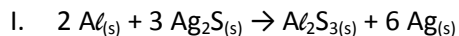
(2,0 pontos)

d) A jasmona pode existir em duas formas diferentes de isômeros, *cis*- e *trans*-jasmona. O extrato natural contém apenas a forma *cis*, enquanto o material sintético é muitas vezes uma mistura que contém ambas as formas. Escreva a estrutura química do isômero geométrico *trans*-jasmona.



(1,0 ponto)

QUESTÃO 3 -Prata e mercúrio, podem ser encontrados na natureza na forma de minérios, como por exemplo, os sulfetos Ag_2S (argentita) e HgS (cinábrio). Nesse caso, os metais podem ser facilmente obtidos a partir de reações de oxidação-redução:



Com base nas reações acima responda:

a) Quais são o agente oxidante e o redutor na reação I?

Agente oxidante	Agente redutor
Ag_2S (0,5 ponto)	Al (0,5 ponto)

b) Qual o número de oxidação da prata nos compostos da reação I?

Ag_2S	Ag
+1 (1,0 ponto)	zero (1,0 ponto)

c) À temperatura ambiente, o SO_2 liberado na reação II pode reagir com oxigênio formando SO_3 espontaneamente. Explique. Dado: $K_c = 10^{26}$.

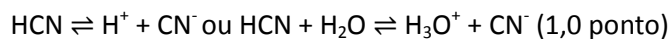
A constante K_c é bastante elevada favorecendo a formação do SO_3 . (1,0 ponto)

d) O SO_2 liberado na reação II pode ser utilizado na indústria em uma das etapas do processo de fabricação de um ácido muito usado. Qual o nome desse ácido?

Ácido sulfúrico (1,0 ponto)

QUESTÃO 4 -O cianeto de hidrogênio é um composto extremamente volátil. Tem um forte cheiro de amêndoas amargas, e encontra-se em certas plantas, como a mandioca e no caroço de certas frutas (maçãs, pêssegos e cerejas). Em solução aquosa é conhecido como ácido cianídrico e dissocia-se parcialmente com uma constante de equilíbrio igual a $6,2 \times 10^{-10}$.

a) Escreva a reação de dissociação do ácido cianídrico.



b) A adição de hidróxido de sódio no equilíbrio de dissociação do ácido cianídrico do item a aumentará o pH da solução? Explique.

O NaOH irá reagir com os íons H^+ , diminuindo sua concentração, portanto, aumentando o pH. (2,0 pontos)

c) Escreva a constante de equilíbrio da reação de dissociação do ácido cianídrico.

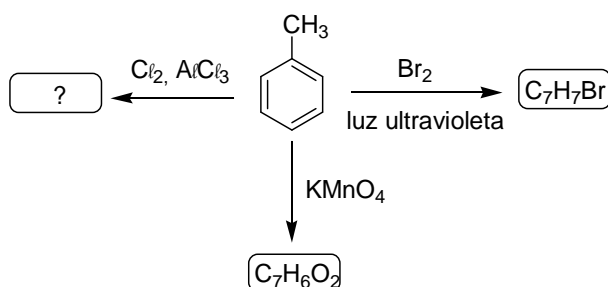
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 6,2 \times 10^{-10}$$

(1,0 ponto)

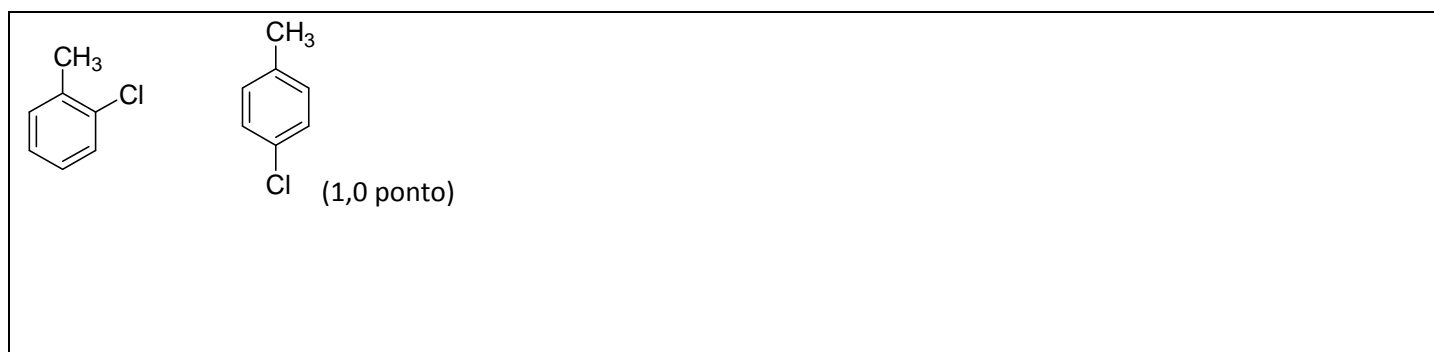
d) Qual o valor do pKa do ácido cianídrico? Dado: $\log 6,2 = 0,8$.

$$\text{pKa} = -\log K_a = (0,8-10) = 9,2 \text{ (1,0 ponto)}$$

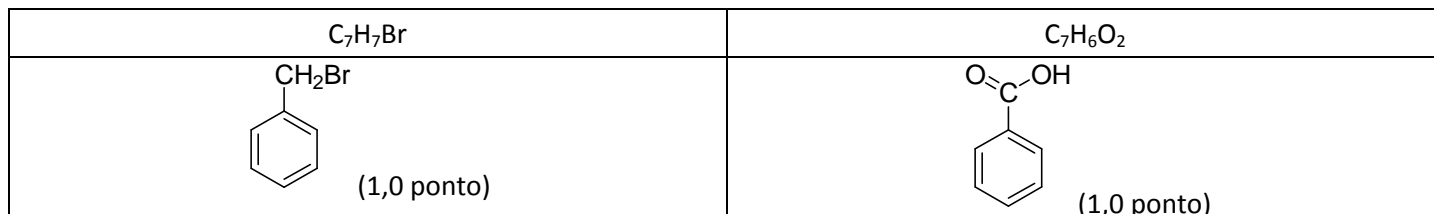
QUESTÃO 5 -O metil benzeno é um líquido incolor com um odor característico. Ocorre na forma natural no petróleo e é produzido durante a manufatura da gasolina e de outros combustíveis a partir do petróleo. Ele é a matéria-prima a partir da qual se obtém uma série de substâncias como o fenol, os derivados do benzeno, o cresol, dentre outras. Responda às questões abaixo, considerando a formação dos produtos principais em todas as reações:



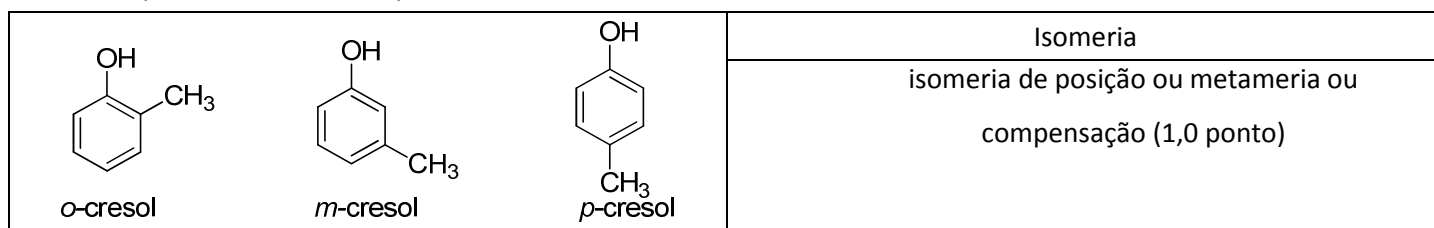
a) Quais são as fórmulas estruturais dos produtos da reação entre o metil benzeno e Cl_2 na presença de $AlCl_3$?



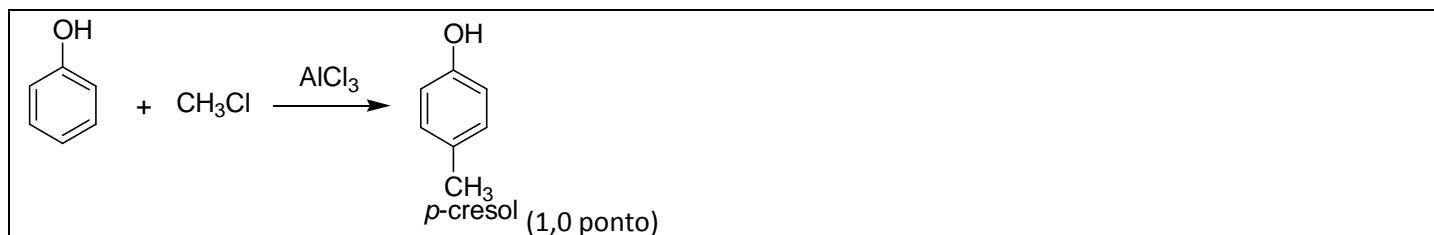
b) Forneça as estruturas químicas para os compostos de fórmulas moleculares C_7H_7Br e $C_7H_6O_2$



c) O cresol existe em três formas de estrutura química muito semelhantes entre si, os isômeros: *orto*-cresol, *meta*-cresol e *para*-cresol. Qual o tipo de isomeria existente entre as três formas do cresol?



d) O cresol pode também ser produzido sinteticamente por metilação do fenol. Escreva a equação química que representa a reação de formação do *p*-cresol.



INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA DISCURSIVA

Antes de abrir esse caderno, leia atentamente as instruções.

Antes da prova:

- Não use em sala: boné, chapéu, chaveiros de qualquer tipo, óculos escuros, relógio e similares.
- Se você possui cabelos compridos, mantenha-os presos, deixando as orelhas descobertas.
- Mantenha com você somente materiais de escrita, documento de identificação, alimentos, água (em garrafa transparente) e medicamentos, se necessário. Tudo o mais que trouxer deve ficar no saco plástico que você recebeu, amarrado e colocado embaixo da cadeira.
- **Assine a lista de presença** com a assinatura idêntica à da sua identidade.
- Se solicitado pelo Fiscal, assine a Ata de Abertura do Lacre da pasta que contém as provas.
- Quando autorizado, **vire o caderno e preencha os dados na capa.**
- **Abra seu caderno e confira** se sua prova tem **5 questões**. Caso haja algum problema, solicite imediatamente a substituição de seu caderno de questões.
- Você terá **4 horas e 30 min** para fazer as provas de hoje. Você só pode sair da sala **1h e 30min** depois do início do exame.
- **Será excluído do concurso o candidato que for flagrado portando ou mantendo consigo celular e/ou aparelho e componente eletrônico.**

Durante a prova:

- Suas respostas devem estar escritas obrigatoriamente com **caneta esferográfica azul ou preta**, de corpo transparente.
- **Devolva ao fiscal esse caderno de questões completo. Se não fizer isso, sua prova não será corrigida.**
- **Se as folhas do seu caderno se soltarem, por algum motivo, peça ao fiscal que as grampeie novamente.**
- Os três últimos candidatos deverão permanecer até o final da prova para assinar a Ata de Encerramento do exame.
- Comunique aos fiscais qualquer irregularidade observada durante a realização da prova. Se eles não tomarem as devidas providências, solicite a presença do Coordenador do Setor ou fale com ele depois que você sair da sala.